

Modernizace metod a obsahu výuky matematiky na 1.st.ZŠ

Historie modernizace výuky matematiky

Od září 1976 byla zahájena v ČSSR ve všech prvních ročnících základní školy výuka podle nové reformy, která byla prověřena na 107 základních školách v České republice a na dalších vybraných školách ve Slovenské republice. V České republice v každém ročníku šlo asi o 200 tříd s 5500 dětmi. Do všech prvních tříd v celé ČSSR dne **1. září 1976** vstoupila MATEMATIKA (až doposud se vyučoval předmět POČTY) a za ruce se držela s pojmem MNOŽINA. Bohužel pojem množina měl být prostředkem výuky a nikoliv jejím cílem. Prostředek byl zaměněn za cíl a tím v konečném efektu zavedení pojmu množina na 1. stupni základní školy se plně nevydařilo.

Pro tuto reformu byly zpracovány učebnice, pracovní sešity a metodické příručky pro učitele. V metodické příručce pro učitele na počátku každé kapitoly, popř. článku, byly uvedeny nejprve hlavní matematické poznatky, o něž se učivo opírá, a současně i odkazy na literaturu, v níž lze najít podrobnější poučení. Dále byl popsán jeden z možných postupů při vyučování a bylo uvedeno, co by měl učitel říkat a dělat. V závorce byly uvedeny předpokládané odpovědi žáků nebo jejich předpokládaných činností. Nedosáhl-li učitel očekávané předpokládané odpovědi žáků nebo jejich předp. činnosti, sdělil žákům odpověď nebo úkon sám. Za každým článkem byla uvedena příslušná cvičení. U některých bylo i řešení. Cvičení probral učitel podle vlastního uvážení a podle stavu třídy. Do učebnice a pracovních listů bylo zařazeno úmyslně víc cvičení a úkolů, než může průměrný žák vypracovat. Bylo to proto, aby měl učitel zásobu úkolů pro žáky s rychlejším tempem práce. Byl uveden přibližný časový plán probírání učiva a naznačeno v něm, jak se probírá učivo aritmetiky a geometrie v jednotlivých týdnech a měsících, aby poznatky na sebe navazovaly. Kromě toho u každého článku byl uveden počet hodin, které by mohl učitel učivu věnovat. Tento počet nebyl závazný, sloužil k orientaci pro učitele a učitel si jej upravil dle současné úrovně žáků. Nebyly vyčerpány všechny hodiny školního roku, aby bylo možno v časových rezervách vyrovnávat ztráty vzniklé např. nemocností dětí. Navržený počet hodin byl prověřován pokusným vyučováním. Do značné míry také ovlivňoval, kolik cvičení může učitel v tom nebo onom úseku učiva probrat. Učitel také počítal s tím, že k některým neprobraným cvičením se mohl vrátit při opakování učiva. Rozšiřující cvičení byla obtížnější a byla určena pro bystřejší žáky nebo k nepřímému zaměstnání dětí, když se učitel individuálně věnoval několika žákům. Cvičení v učebnici a úkoly v pracovním sešitě tvořily jeden celek. Jejich rozložení do učebnice a pracovního sešitu bylo dáno charakterem práce. Pracovní sešit urychloval práci žáků tím, že žáci nemuseli opisovat příklady ani úkoly a mohli hned přistoupit k jejich řešení.

Bylo doporučeno, aby učitel organizoval samostatnou práci žáků nejen individuální, ale i ve skupinách. Takovou přirozenou skupinou byly dvojice žáků v téže lavici, popř. čtveřice žáků ve dvou lavicích za sebou. Rychlou kontrolou výsledků mohl učitel zajistit pomocí vedoucích žáků v jednotlivých skupinách. Pracovní sešit nebyl určen k tomu, aby reprezentoval žáka z hlediska správnosti odpovědí, úpravnosti a úhlednosti. Byl skutečným pracovním sešitem, v němž žák měl právo na chybu a její opravu, mohl experimentovat, škrtnat apod. některých byly zařazeny zábavné úlohy. Učitel jich podle potřeby využíval k oživení hodiny.

Proč modernizujeme ?

Učitel si musí uvědomit, že proces vzdělání dnešního člověka není nikdy dokončen. Vzdělání získané ve škole bude rychleji zastarávat a bude nutné je stále doplňovat samostatným studiem. Nebude však zaostávat metoda myšlení, studijní návyky, schopnost

samostatně řešit problémy, dovednost, obstarávat si potřebné informace a umět jich ve své práci využít.

Hlavní zásadou vyučování je aktivita žáky, dále samostatnost v jednání a myšlení, spolupráce žáka s kolektivem. Nechceme, aby učitel překládal hotové informace a žáci si tyto informace hůře či lépe zapamatovali. Nechceme, aby žák dával všechny své vědomosti na obdiv učiteli, ale aby strhl i kolektiv k pracovní aktivitě. Žáci si musejí postupně zvykat více produkovat než reprodukovat.

Znakem žáka moderní školy je spontánní aktivita, jejich odměnou není známka nebo pocit triumfu nad ostatními, ale dosažení cíle, k němuž směřují žákovy zájmy a potřeby nebo jeho citžádost a touha něčeho dosáhnout.

Učební proces se do určité míry přibližuje procesu objevitelskému: samostatnost myšlení žáků dosahuje při práci na řešení stále vyšší a vyšší úroveň. Současně začíná učební proces připomínat po určité stránce činnost dospělých, a to především samostatnosti v různých druzích práce zaměřené na poznávání a vzdělávání. Žáci si samostatným myšlením osvojují od nejnižších ročníků návyk aktivního poznávání a vědomosti nepřijímají pasivně v hotové podobě.

Při vyučování nesmí být žákovi vnucován učitelem jediný možný postup a způsob při osvojování poznatků. Musí být respektován jeho osobní přístup k problému, i když nevede nejkratší cestou k cíli. Tento osobní přístup musí být citlivě, nenásilně, a přitom vědomě učitelem usměrňován a veden tak, aby žák se k onomu cíli samostatně dopracoval. Vzdělání žáků v matematice a vzdělávání matematikou musí mít pracovní, výzkumný a objevitelský ráz - má být „matematickou laboratoří“.

Učitel nechává žáky mluvit zpočátku jejich jazykem, ale postupně je vede k odbornému vyjadřování tím, že sám uvede správný odborný termín nebo rčení, jestliže je žák nevedl.

Je třeba žákům ukazovat i historii matematiky. Učitel ukazuje žákům, že se matematické poznatky vyvíjejí.

Pro vyučování matematice zdaleka nestačí vytvořit ideu, stanovit obsah, připravit učební texty a naznačit metody. Hlavním a nejvýznamnějším činitelem při uskutečňování výchovně-vzdělávacích úkolů ve vyučování je učitel.

Učitel na prvním místě především rozvíjí tvořivé myšlení, citové stránky osobnosti žáka a obsah výuky matematiky je mu v této snaze pomocníkem.

Hlavní cíl výchovy zajistit všestranný a harmonický rozvoj žáků, realizuje 1.stupeň základní školy tím, že klade pevné a trvalé základy dalšímu soustavnému vzdělávání a výchově dětí. Žák dovede přiměřeně pracovat s učebnicí a s jinými pomůckami, ovládá některé metody práce a pracovní postupy. Při práci je dostatečně vytrvalý, drobné potíže překonává. Učí se informace samostatně vyhledávat, mezi nimi vybírat a třídit je. Uvědomuje si, že hledané informace nejsou jen v učebnicích. Zná i jiné jejich zdroje. Začíná si osvojovat pracovní postupy a metody práce, jimiž dané nebo samostatně získané informace zpracovává. Projevuje zájem o odhalování nových poznatků. Dovede se přiměřeně svému věku vyjadřovat ústně i písemně. Cílem první fáze procesu učení je především porozumění obsahu učiva a rozvíjení řeči žáků, teprve cílem druhé fáze je pamětné osvojení učiva (automatizace).

Člověk ve snaze o objevování nových poznatků (ať už zcela nových pro lidstvo, anebo nových pro něho) provádí složitou myšlenkovou činnost, která (velmi stručně řečeno) spočívá v tom, že

- 1) si klade (vytváří) problémy,
- 2) hledá cesty k jejich řešení,
- 3) staví se kriticky ke způsobu řešení, které objevil, ověřuje se správnost výsledků, ke kterým dospěl, ohýbné výsledky zamítá, prochází znovu objevnou cestou, aby našel příčiny, které vedly k chybným výsledkům,

- 4) hodnotí správné výsledky, snaží se dosažené výsledky zobecnit – rozšířit dosah řešení na „širší oblast“ jevů, tvoří závěry a klade si nové problémy na vyšší úrovni.

Základní předpoklady k této myšlenkové činnosti jsou dány velké většině lidí. Sklony k tvůrčí myšlenkové činnosti lze velmi zřetelně pozorovat u dětí předškolního věku. Je nutné podotknout, že při myšlenkové činnosti hraje velmi důležitou úlohu, zejména v dětském věku, citové zaujetí, a to ve všech složkách uvedené „objevné cesty“.

Je známo, že tradiční způsob výuky v principu nepodporuje tvůrčí myšlenkovou činnost žáků, ale je založen na předávání hotových poznatků a převážně znamená zúžení myšlenkové činnosti při vyučování na pouhou reprodukci sdělených poznatků. Jedním z charakteristických znaků tohoto způsobu je rozsáhlé jednotvárné, založené na drilu, jehož úkolem je zajistit jen to, aby si žáci učitelem vyložené učivo co nejdokonaleji zapamatovali a aby si je dovedli okamžitě vybavovat a použít k řešení poměrně úzce vymezených typových situací.

Při tradiční výuce se hodnotí především hbitost formálního odřikávání poznatků a rychlé provádění algoritmů a neklade se důraz na hlubší pochopení souvislostí a na schopnost samostatného řešení nových problémů. Proto při tradičním způsobu vyučování bývá pro žáky pravidelně kamenem úrazu řešení slovních úloh, zejména složených slovních úloh. Před jakýmkoliv novým problémem bývají žáci bezradní (reagují např. slovy: „to jsme ještě neprobírali“, jsou odkázáni na typické „postrkávání“ učitelem...). Dá se říci, že tvůrčí myšlenková činnost (nejen v tradiční výuce) není vhodně rozvíjena, ale mnohdy je přímo potlačována.

Na prvním stupni základní školy má klíčová význam vyučování mateřskému jazyku a matematice, které významnou měrou přispívá k rozvoji logického myšlení. Vždyť myšlení a řeč spolu úzce souvisí. Úkolem vyučování matematice v nejnižších třídách základní školy je dát dětem přiměřeným způsobem opravdovou matematickou průpravu a postupně jim přibližovat představy a rozvíjet matematické pojmy tak, aby mohly vzniknout do základů matematického myšlení.

Jedním z úkolů prvního stupně základní školy je vést děti k náležitému ovládnutí českého jazyka (v ústním a písemném vyjadřování), jako prostředku vzdělávání a nástroje myšlení a dorozumění. Žáci si musí vytvářet správné a jasné představy o nových pojmech a vztazích mezi pojmy.

Připomeňme si starou pedagogickou moudrost J.A. Komenského: „Kolik kdo umí, tolik ať zvyká vyjadřovat, a naopak, co pronáší tomu ať se učí rozumět. Nikomu nebudiž dovoleno odřikávat, čemu nerozumí nebo co nedovede vyložit. Neboť kdo nedovede vyjádřit, co myslí, je němá socha, kdo tlachá, čemu nerozuměl, je papoušek. My však vzděláváme lidi a chceme je vzdělávat úsporně, to se stane, když všude řeč s věcmi a věc s řečí půjdou spolu stejným krokem.“

Tato stará pedagogická moudrost požaduje oboustranné spojování věcí a slov. Na vyšším stupni základní školy je třeba především soustavně plnit dvojčinný úkol:

- a) známé představy spojovat s chybějícími slovy,
- b) známá slova spojovat s chybějícími představami

Toto spojování představ a slov usměrňuje učitel ve vyučovacím procesu.

Například:

K bodu a)

Učitel předvádí různé obrazce a žákům ukazuje, který z těchto obrazců je obdélník.

K bodu b)

Žáci mají mezi danými obrazci poznat obdélník.

Dále žáci řeší úkoly obdobného charakteru. Žáci poznávají spojení představa – slovo na základě vlastních zkušeností. Zásadně na nižším stupni základní školy nevyžadujeme na dětech definice těchto pojmů. Žáci poznávají spojení představa – slovo, intuitivně.

Na 1.stupni základní školy často učitelky vyžadují na žácích odpověď na otázku: „Co je rovnice?“ atp. Jde pouze o to, aby děti poznaly mezi danými zápisy rovnici a uměly s ní pracovat. I my ve svém životě umíme spojit představu – slovo, přesto však neumíme daný pojem definovat, ačkoliv je nám dobře znám. Například slovo stůl. Během dalšího procesu učení žák rozlišuje podstatné prvky charakterizující daný pojem od prvků nepodstatných. Maximálních didaktických výsledků dosahují učitelé, kteří se plně opírají o názor a přitom rozvíjí na této základně myšlení a řeč dětí. Učitel obohacuje slovník žáků o nová slova a vazby a učí gramaticky správně nová slova a vazby zapisovat a používat.

Například: v matematice se vyskytuje mnoho gramatických chyb v tvarosloví. Děti špatně čtou přirozená čísla – dvě stě dvacet tři tisíc místo správného dvě stě dvacet tři tisíce. Žáci se neumí vyjadřovat v geometrii. Používají nesprávná rčení, například: Uděláme kružnici tak, že zapícheme kružítko do bodu A s poloměrem r, atp. Žáci se musí vyjadřovat ústně i písemně tak, aby učitel porozuměl sdělení tak, jak je žák vyslovil či napsal. Např. žáci neumí správně zapsat odpovědi na slovní úlohy.

Ve škole usilujeme o to, aby žáci chápali matematiku jako prostředek popisování přírodních a společenských jevů, ale zejména jako prostředek přetváření přírody a společnosti. Žáci mají poznat, že se matematika právě proto, že své pojmy vytváří abstrakcí jevů skutečného světa, stává stále mocnějším prostředkem k jeho poznání a přetváření.

Matematické poznatky motivujeme na reálných situacích a také je na nich aplikujeme, I v matematice lze ukázat, že svět je poznatelný a stupeň poznatelnosti se rozvíjí.

Při **transmisivním** chápání vyučování matematiky se klade důraz na to, jak naučit žáka matematiku, tedy cílem je především samotná matematika, její školská forma, množství poznatků a především její kvalita. Žák v tomto vztahu není dominantní. Jako by při malování byla důležitější technika malby a výběr motivu, než sám samotný malíř. Učitel se hlavně podřizuje učivu a úloze zprostředkovatele.

Při **konstruktivním** vyučování matematiky se důraz klade především na žáka, přičemž matematika je chápána jako nenahraditelný nástroj na formování psychiky žáka a rozvoje jeho osobnosti prostřednictvím matematiky.

Hartl, Hartlová ve svém Psychologickém slovníku (Praha, Portál 2000) uvádí:

Konstruktivismus v psychologických a sociálních vědách-směr druhé poloviny 20.století, který zdůrazňuje aktivní úlohu člověka, význam jeho vnitřních předpokladů a důležitost jeho interakce(vzájemné působení) s prostředím a společností.

Dále říkají, že konstruktivismus není přesně vymezenou teorií, skládá se z mnoha proudů a stále se vyvíjí.

Prof. Hejný a prof. Kuřina přetvářejí obecný konstruktivistický přístup k vyučování v tak zvaný **didaktický konstruktivismus**.

Myšlenka konstrukce vlastního poznání je stará více než dvě tisíciletí. Sokrates, který vedl své diskusní partnery k poznání tím, že jim kladl dobře promyšlené otázky, sám sebe přirovnává k porodní bábě. Podobně jako ona pomáhá na svět dítěti, on pomáhá na svět myslence dřímající v hlubokém zákoutí jeho diskusního partnera. Mluví se o vynořování nového poznání z poznání existujícího a nových podnětů.

Popsaný přístup nazýváme konstruktivistický a mluvíme o **podnětném vyučování** (INVESTIGATIVE TEACHING).

Představíme-li si konstruktivistické vyučování jako jeden pól spektra, na opačné straně mluvíme o transmisivním vyučování. (Transmise-přenos). Učitel v transmisivně vedené výuce se snaží předat žákům již hotové znalosti v dobré víře, že toto je nejlepší a nejrychlejší cesta k poznání. Žák je viděn v roli pasivního příjemce a ukladatele

vědomostí do paměti, aniž by se kladl důraz na jejich vzájemné propojení. (Podobné vyučování se také nazývá behavioristické nebo direktivní-přímé). V transmisivním pojetí jako by vyučování bylo podobné přidávání zboží (znalostí) do skladu (žakovy mysli), kde příliš nezáleží, co už je v sousedních odděleních skladiště.

Pozor-transmisivní vyučování nelze zatratit, může vyučovací proces vhodně doplňovat.

V současné době se v didaktice matematiky uvádějí čtyři postupy k vyučování matematice:

1. Mechanický – Mechanický přístup k učení odpovídá chápání učení jako systému reakcí. Žáka můžeme, podobně jako počítač, naprogramovat pomocí drilu k provádění aritmetických, algebraických a geometrických operací a řešení problémů, které lze podle určitých znaků klasifikovat a dále řešit podle určitých vzorců.

2. Strukturalistický – Strukturalistický přístup k učení lze doložit dvěma příklady: tradiční geometrií uspořádanou na základě axiomatické konstrukce a tzv. moderní matematikou založenou na teorii množin a logice. Pro žáky byl vytvořen strukturovaný svět množin a relací.

3. Empirický – Empirie je v překladu zkušenost. Empirický značí-vycházející ze zkušeností. Empirický přístup vychází z potřeb praxe a potřebám praxe má sloužit. Při vyučování jsou využívány zkušenosti žáků, žáci však nejsou vedeni k systematickému a racionálnímu zpracování těchto zkušeností.

4. Realistický – Opět se vychází z reálných podnětů, z neustále se rozšiřujícího žakova světa. Žák se stává znovuobjevitelem matematiky, což podněcuje a rozvíjí jeho schopnosti.

Realistické vyučování matematice (Realistic Mathematics Education – RME) vychází z principu, že učení matematice znamená konstruování matematiky vlastními postupy žáků od neformálních přístupů spjatých s realitou k něčemu, co je přijatelné jako formální matematika.

Nelze ani jeden z těchto přístupů přeceňovat nebo zatracovat. Každého z tohoto přístupu je třeba používat jako soli. Nelze věc přesolit, ani nedosolit. Je na učiteli, aby našel vhodnou míru přístupu.

Závěr:

„Žák má více produkovat, než reprodukovat!“

„Žákovi práce, učitelé řízení!“

„Nic není v rozumu, co neprošlo nejdříve smysly.“