

DIDAKTIKA MATEMATIKY

Studium učitelství pro 1. stupeň ZŠ

Růžena Blažková

P 1 – Význam Didaktiky matematiky

J. A. Komenský: Didaktika analytická:

Didaktika jest umění, jak dobře učit. Učiti znamená působiti, aby tomu, kdo něco zná, se naučil také někdo jiný a znal to.

Didasko značí učiti

Didaskos je ten, kdo se vyzná ve vyučování

Didaktika se obecně zaměřuje

- a) na problémy jednotlivých stupňů a typů vzdělávání – např. didaktika 1. stupně. ZŠ, 2. stupně ZŠ, gymnázia, ...
- b) na specifické problémy jednotlivých vyučovacích předmětů – např. didaktika matematiky

DIDAKTIKA MATEMATIKY – je mezní disciplína mezi matematikou a pedagogikou, která se zabývá různými otázkami školské matematiky na všech typech škol, tj. obsahem i metodami jak vyučovat a jak se učit matematice. (Slovník školské matematiky)

Didaktika matematiky vychází:

- z matematiky vědecké
 - z pedagogiky
 - z psychologie
 - z didaktiky obecné
 - ze sociologie
- atd.

Předmětem didaktiky matematiky jsou **cíle, obsah, metody a formy práce ve vyučování**

CO UČIT JAK UČIT PROČ UČIT KOHO UČIT

Řešení problému:

**UČIT
UČIT SE
NĚKOHO UČIT
NĚKOHO NĚČEMU NAUČIT**

V současné době – změna kurikula – orientace na žáka a jeho poznávací procesy

- respektovat přirozenou touhu dětí po poznání
- zajistit příznivou a klidnou atmosféru
- ukazovat použití matematiky v aplikacích a v praxi
- vytvářet pozitivní přístup k ostatním lidem.

Vztah matematiky a didaktiky matematiky

Matematika – vědecká disciplína budovaná deduktivně – pracuje s idealizovanými objekty, vychází z axiomů, definic a matematických vět, které dokazuje. Má vlastní logickou strukturu, metody a způsob myšlení.

Didaktika matematiky – nemůže naučit všechny matematické poznatky a způsobem, jak jsou budovány v matematice vědecké – je nutný určitý výběr poznatků – co bude obsahem školské matematiky na určitém typu a stupni školy a je nutná určitá didaktická transformace (pojmy nejsou vytvořeny přesně na dané úrovni poznání), avšak nikdy nesmí být didaktická transformace v rozporu s matematikou vědeckou (aby se v budoucnu nemusely vytvářet pojmy znovu a jinak).

Cílem práce učitele jsou kvalitativní změny v psychice žáka:

- formovat osobnost žáka
- změnit jeho vztah k práci
- vyvářet citový vztah k matematice

Podle RVP – vytváření klíčových kompetencí žáka:

Kompetence k učení

Kompetence k řešení problémů

Kompetence komunikativní

Kompetence sociální a personální

Kompetence občanské

Kompetence pracovní

V minulosti byl při změnách postihován zejména obsah učiva matematiky a až do 20. století byla školská matematika orientována výrazně na potřeby praxe. Po roce 1948 se v matematice začíná projevovat větší orientace na teoretické poznatky, a to se ještě prohloubilo v 70. letech 20. století. Rámcový vzdělávací program vyžaduje zcela jiný přístup a zejména změny v myšlení každého učitele. Jednak změnu od cílů a rozvoje žáka k učivu, jednak vzdělané učitele, odborně zdatné, kteří dokáží vybrat podstatné učivo, tak, aby naplnili klíčové kompetence a přitom respektovali návaznosti v matematice, dokázali komunikovat s ostatními učiteli. Toto je velmi důležité, avšak není to snadné. Cílové zaměření vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace obsahuje jak témata výrazně aplikační, témata přispívající k rozvoji klíčových kompetencí žáka, tak témata vyžadující nezbytný teoretický matematický aparát:

- žák využívá matematických poznatků a dovedností v praktických činnostech – odhady, měření, porovnávání velikostí, orientace,

- paměť žáka se rozvíjí prostřednictvím numerických výpočtů a osvojováním si nezbytných matematických vzorců a algoritmů,
- rozvíjí se kombinatorické a logické myšlení, kritické usuzování, srozumitelná a věcná argumentace prostřednictvím řešení matematických problémů,
- rozvíjí se abstraktní a exaktní myšlení osvojováním si využíváním základních matematických pojmů a vztahů, k poznávání jejich charakteristických vlastností a na základě těchto vlastností k určování a zařazování pojmů,
- vytváří se zásoba matematických nástrojů (početních operací, algoritmů, metod řešení úloh) efektivně se využívání osvojený matematický aparát,
- rozvíjí se zkušenosti s matematickým modelováním reálných situací, vyhodnocují se matematické modely vzhledem k realitě – realita je složitější než matematický model, jeden model může postihovat různé situace a jedna situace může být vyjádřena různými modely,
- žák se učí se řešit problémy a vyhodnocovat řešení vzhledem k vstupním podmínkám, provádět rozbor a plán řešení, řešení realizovat,
- žák využívá matematického jazyka a symboliky k přesnému a stručnému vyjadřování, zdokonaluje grafický projev,
- rozvíjí se spolupráce při řešení problémových a aplikovaných úloh a ilustrují se možnosti řešení úloh z praktického života,
- rozvíjí se důvěra ve vlastní schopnosti, umění soustavné sebekontroly, systematickosti, vytrvalosti, přesnosti, vytváření a ověřování hypotéz apod.

Vzdělávací obsah vzdělávací oblasti **Matematika a její aplikace** je rozdělen na čtyři tématické okruhy:

Číslo a proměnná,

Závislosti, vztahy a práce s daty,

Geometrie v prostoru a v rovině,

Nestandardní aplikační úlohy a problémy.

V každém okruhu jsou uvedeny očekávané výstupy (ty jsou závazné) a učivo, které mohou sloužit při stanovení základního učiva ŠVP. Čtyři tématické okruhy jsou formulovány pro pět ročníků 1. stupně základní školy a také pro 4 ročníky druhého stupně základní školy.

RVP řeší problémy vzdělávání žáků se specifickými vzdělávacími potřebami.

Vzdělávací programy Základní škola, Obecná škola, Národní škola rozčleňují učivo do ročníků a témat, hodinovou dotaci si stanoví učitel.

Zkušenosti z výuky matematiky z předchozích let uspořádaly učivo matematiky do ročníků podle věkových schopností žáků chápat abstraktní matematické pojmy.

Osnovy matematiky

V minulosti se v učebních osnovách učivo rozčlenilo do ročníků, do témat, včetně hodinové dotace na každé téma.

Např. pochopení písmene ve významu čísla, počítání s mnohočleny, chápání závislostí a funkčních vztahů, rozvoj kombinatorického myšlení a další vyžadují určitý stupeň abstraktního myšlení, které se u dětí rozvíjí zpravidla v období 11 – 15 roků a vyžaduje promyšlenou cestu k abstrakci a výběr takových modelů (aritmetických, algebraických nebo geometrických), které osloví žáka. Pojem zlomku jako části celku chápe dítě již

v předškolním věku a na prvním stupni základní školy by se této praktické zkušenosti mělo v plné míře využívat, aby došlo na druhém stupni základní školy k pochopení pojmu zlomku jako racionálního čísla a v návaznosti na to lomených algebraických výrazů. Kombinační myšlení je možné rozvíjet od nejtútlejšího věku na vhodných příkladech a s využitím elementárního učiva.

Diskutuje se např. problematika výuky písemných algoritmů početních operací s přirozenými a desetinnými čísly v souvislosti s používáním kalkulačů. Přitom právě algoritmy mají obrovský formativní potenciál, neboť neslouží pouze k získání výsledků (ten se pomocí kalkulačů získá skutečně snadněji), ale mají výraznou formativní sílu z hlediska stanovování hypotéz, hledání strategií, pěstování odhadů, výchovy algoritmického myšlení (dodržení přesného postupu), využívání paměti krátkodobé i dlouhodobé, přesného postupu a záznamu, odpovědnost za výsledek (provedením zkoušky správnosti) apod. Všechno toto naplňuje cílové zaměření vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace. Nemenší problémy jsou i s učivem geometrickým, neboť mnoha lidem připadá řada témat zbytečných (včetně např. Pythagorovy věty). Geometrické konstrukce provádí počítač podle zadaného programu přesně a výsledek je estetičtější, než když jej narýsuje žák, avšak proces vytváření konstrukcí, zvolení správného postupu, promýšlení různých postupů řešení a všechny myšlenkové procesy při zpracovávání takovéto úlohy v hlavě žáka nemůže počítač nahradit. Přitom ale je nutné, aby se žák s využitím výpočetní techniky pro řešení konstrukčních úloh seznámil, neboť mu usnadní např. pochopení parametrického zadání, změny výsledku v závislosti na změnách vstupních parametrů apod. Oba dva postupy mají své výrazné formativní hodnoty. Hluboké zamyšlení vyžaduje každý cíl stanovený v RVP i každá klíčová kompetence vzhledem k jejich naplnění ve výuce matematiky, velmi podstatnou roli hrají procesy evaluace.

Jaká je odpovědnost učitele didaktiky matematiky při výchově budoucích učitelů matematiky:

- Hluboké a promyšlené studium všech dokumentů s cílem, jak je konkrétně realizovat v daném předmětu.
- V úzkém kontaktu s učiteli škol, na kterých se vytvářejí školní vzdělávací programy získávat informace a zkušenosti.
- Změnit formy práce v seminářích didaktiky matematiky. Toto je problém, neboť studenti byli doposud vychováni a vzděláváni metodami vesměs transmisivními a při svých pokusech kopírují to, co sami prožili. Změna stylu jejich práce vyžaduje od učitele didaktiky matematiky nezměrné úsilí. Studenti by měli prožít to, co budou v praxi realizovat.
- Učit studenty konkrétní práci s dokumenty, rozmýšlení rozvržení učiva pro konkrétní výuku v každém ročníku.
- Neustále korigovat své úsilí zpětnou vazbou – výzkumnou prací si ověřovat používané postupy.

Toto je jen začátek celé přeměny výchovné a vzdělávací práce podle rámcových vzdělávacích programů. Bude vyžadovat mnoho ověřování, korigování a vyhodnocování toho, co si škola naplánuje, neboť své žáky ani studenty bychom neměli přetěžovat, ale také bychom je neměli podceňovat a v atmosféře radostné, pokud možno s minimem investic bychom je měli připravit do života se solidním matematickým vybavením.

