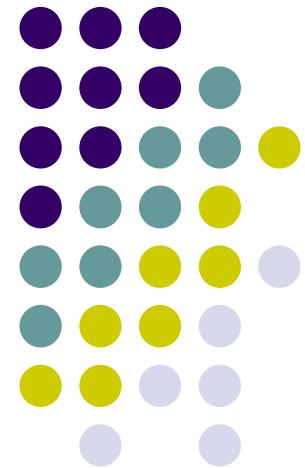


Příprava na státní zkoušku z didaktiky matematiky

Irena Budínová



Jak se připravovat ke SZZ



- Nežli začnete seskupovat materiály nebo se učit, je potřebné sestavit **základní osnovu** každé otázky.
- Díky osnově si ujasníte, jaké jsou hlavní body, o kterých budete mluvit. Ke každému bodu si můžete napsat poznámku, ve které disciplíně jste se s tímto tématem setkali – udělá dobrá dojem, když budete mít přehled.



- Na zkoušejícího rovněž udělá dobrý dojem, když jej s osnovou seznámíte a objasníte, jakým způsobem jste se k otázce postavili.
- Na základě sestavené osnovy můžete vypracovat otázku, nebo stačí vycházet z materiálů, které jste nashromáždili během studia.
- Osnovami pro některé otázky se budeme zabývat na přednášce.



Požadavky k zápočtu

- Soubor příkladů
 - Ke každé otázce jeden vyřešený příklad.
 - Příklad nemůže být triviální (tzn. může být zajímavý, netradiční, náročný na úvahu, náročný na výpočet, aj.)
 - Opakující se příklady u různých studentů nebudou akceptovány.
 - V otázce historie matematiky je možno volit příklad, který byl řešen např. ve starověku, v otázce historie výuky matematiky příklad, který se objevuje v nějaké starší učebnici matematiky.

Historie matematiky



- Vývoj matematiky rozdělujeme na několik hlavních etap:
 - První etapa (paleolit – 5. st. př. n. l.) je období vzniku a formulace základních matematických pojmů. Trvá mnoho tisíciletí. Formuluje se aritmetika i geometrie, avšak vše je úzce spojeno s praxí. Tato etapa končí tehdy, když v Řecku vzniká tzv. „čistá matematika“ s logickou soustavou vět a jejich důkazů.

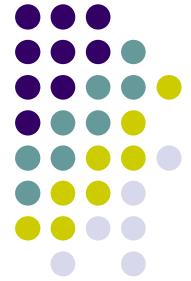


- Druhá etapa (5. st. př. n. l. – počátek 17. st.) je etapa tzv. elementární matematiky, matematiky **konstantních veličin**.
- Třetí etapa (17. st. – začátek 19. st.) je nazývána obdobím matematiky **proměnných veličin**. Matematika buduje aparát k popsání změny, pohybu – vzniká matematická analýza a analytická geometrie.
- Čtvrtá etapa (19. st. – dodnes), období matematiky současné – má vysoce abstraktní ráz, ale také má vysokou praktickou aplikovatelnost.

- Výsledky první etapy a začátky druhé tvoří v podstatě obsah učiva dnešních základních škol. Výsledky druhé etapy tvoří náplň středních škol, zejména ve vyšších ročnících. S třetí etapou se seznamují studenti na vysokých školách. S výsledky čtvrté etapy se seznamují specialisté – odborní matematikové, pracovníci z jiných vědních oborů apod.



Stručný popis jednotlivých etap



- **První etapa**

- Pojem přirozeného čísla byl zpočátku vázán na konkrétní předměty (např. počet ulovených mamutů), vývojem pak byl stále více chápán jako charakteristika toho, co je společné všem ekvivalentním množinám.
- Pravěký člověk začal počty seskupovat. Časem vznikaly různé numerační systémy.
- K velkému posunu v matematickém vývoji došlo v raně otrokářských státech (asi 4000 př. n. l.), kde se rozvíjel obchod, byl zaveden daňový systém, sestavovaly se kalendáře aj.



- Vznikaly různé číselné soustavy.
- Po celá tisíciletí bylo sčítání a odčítání jedinými mat. operacemi. Postupně vznikalo i násobení, nejdříve jako zdvojnásobování. Dělení mělo dlouhý vývoj, nebylo chápáno jako inverzní operace k násobení.
- Egypťští a babylonští matematikové vykládali úlohy dogmaticky a bez důkazů, přestože je zřejmé, že se výsledků nemohlo dosáhnout jen empirickou cestou bez teoretického myšlení.
- Řecká matematika (8. – 6. st. př. n. l.) – položeny základy matematiky jako teoretické vědy.



- **Druhá etapa**

- Matematika se měnila v **nauku deduktivní**. Toto období je často charakterizováno jako období **statické matematiky**. Tato etapa trvala přibližně dvě tisíciletí a je možno ji rozčlenit na několik období, která se liší svým obsahem a zaměřením.
- **Řecká matematika** se zabývala především geometrií. Nejvýznamnější matematici: Thales z Miletu, Pythagoras, Platón, Aristoteles,, Eukleides, Archimedes, Apollonios z Pergy, Erasthenes, Diofantos z Alexandrie aj.



- Z této doby pocházejí první důkazy geometrických vět
 - Thales (věta o vrcholových úhlech, Thaletova věta, věta o rovnosti úhlů při základně rovnoramenného trojúhelníku, o určenosti trojúhelníku pomocí strany a dvou přilehlých úhlů, o velikosti součtu vnitřních úhlů v pravoúhlém trojúhelníku)
 - Pythagorejci dokázali nesouměřitelnost úhlopříčky čtverce, ale to zcela odporovalo jejich filozofii, tak důkaz zatajili
- Své poznatky shromažďovali Řekové ve spisech „Základy“.



- **Asijská matematika:** Ve 4. st. př. n. l. vtáhl Alexandr Veliký se svými vojsky z Alexandrie do Indie. Díky této invazi se indiští matematici poprvé dozvěděli o babylónské číselné soustavě a převzali ji.
 - Indická matematika byla spíše aritmetická.
 - Indové zavedli deset znaků pro čísla a poziční hodnotu číslic.
 - Pracovali se zápornými čísly i nulou.
 - Význační matematici: Arybhata (6. st.), Brahmagupta (7. st.), Bhaskara (12. st.)



- V Indii začala vznikat algebra, poznatky převzali a rozšířili Arabové. Al-Chórezmí – otec algebry.
- **Křesťanský starověk a středověk** celkem nepřispěl k dalšímu vývoji matematiky. Národy Evropy se jen pozvolna seznamovaly s arabskými matematickými spisy. Latinské výtahy z řeckých spisů byly nedokonalé. K posunu došlo od 13. do 15. století, a to díky obchodu, který kladl zvýšené nároky na početní techniku.



- Leonardo Pisánský (Fibonacci) – Liber Abaci.
- 16. st. – rozvíjí se algebra, zvláště nauka o rovnicích vyšších stupňů (del Ferro, Cardano, Ferrari). Viète zavádí psaní písmen ve významu čísel.
- 17. st. – John Napier objevil logaritmus, 20 let poté Fermat a Descartes logaritmickou funkcí, druhé období matematiky se blížilo konci.



- V 16. století vzniká kombinatorika v souvislosti s určením pravděpodobnosti výhry hazardních her a je spojena se jmény např. N. Tartaglii, B. Pascala, P. Fermata. K dalšímu vývoji kombinatoriky v 18. století přispěli zejména J. Bernoulli, G. W. Leibniz, L. Euler.
- V 19. století vzniká statistika, která se ze začátku zabývala číselným vyjádřením vlastností společnosti.



● Třetí etapa

- Vzhledem k tomu, že většina matematiků té doby byla zároveň fyziky, vychází matematické poznatky ze studia fyzikálních zákonů. Popis pohybu těles vyžadoval dokonalejší aparát pro zvládnutí zákonů změn a studium závislostí mezi různými veličinami.
- Fermat a Descartes zavedli pravoúhlou soustavu souřadnic.
- Newton se zabýval rozkladem funkcí do mocninných řad a spolu s Leibnizem stojí na počátku infinitezimálního počtu. Vývoj pojmu funkce významně ovlivnil Euler.



- **Čtvrtá etapa**

- Snaha o osvětlení základů matematiky, zpřesnění výsledků a zobecňování.
- Matematika se stává stále více abstraktní, ale její poznatky nacházejí uplatnění v mnoha vědních oborech.
- Významní matematici: Bolzano, Cauchy, Riemann, Abel, Weierstrass, Gauss, Wessel, Dedekind, Cantor, Zermelo, Lobačevskij
- Vznik teorie množin, vývoj topologie, vznik neeuclidovských geometrií, rozvoj výpočetní techniky, specializace jednotlivých oborů.



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
- Devlin, K.: *Jazyk matematiky*. Praha: Dokořán, 2011
- Seife, Ch.: *Nula*. Praha: Dokořán, 2005

Historie vyučování matematice



- I. Založení pražské univerzity Karlem IV. 7. dubna 1348
 - Univerzita měla čtyři fakulty – svobodných umění, právnickou, lékařskou a teologickou
 - Vyučovalo se gramatice, rétorice, dialektice a kvadrívii
 - Vznikaly první učebnice počtů pro kupce a pro děti: Ondřej Klatovský z Klatov (1530), Jiří Brněnský (1567)



- Až do 16. století se početní vyučování omezovalo na čtyři základní početní výkony.
- Počítalo se „na linách“ a na vyšších školách „s ciframi“.
- Do konce 18. století ve školách přetrvalo mechanické počítání podle pravidel. Nebyl brán ohled na věk žáků ani na jejich poznávací proces.



- II. Druhá polovina 16. a začátek 17. století: Rozvoj řemesel klade požadavky na matematické znalosti širších vrstev obyvatelstva. Vznikají **měšťanské školy**.
- Vyučuje se numerace, sčítání, odčítání, zdvojování, půlení, násobení, dělení, zlomky, trojčlenka, dělení v daném poměru, přepočítávání měr aj. Úroveň byla nízká, učení bylo zpravidla mechanické.
 - Šimon Podolský z Podolí přispěl k zavedení jednotných měr v českých zemích.



- Jan Ámos Komenský (1592–1670)
 - Formulace obecných požadavků na vzdělávání a principů usnadňujících poznávání světa (cílevědomosti, postupnosti, systematičnosti, uvědomělosti, názornosti, aktivity, 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, s čímž je spojena 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

- Rozvoj je spojený se jmény Josef Stepling, Jan Tesánek, Stanislav Vydra.
- V šedesátých letech 18. století začíná soustavné pěstování matematiky v českém jazyce.
- 1869 – založení Jednoty českých matematiků a fyziků



v. Koncem 18. st. požadavky na vzdělanost přispěly k reformám, které zavedla Marie Terezie a které pokračují až dodnes.

- 1774 – reforma elementárního školství
- 1775 – reforma gymnaziálního studia
- 1869 – zákon o obecném školství
- 1877 – české školy obecné, české školy měšťanské



- v. Od poloviny 19. století již můžeme v metodice počtů na našich školách sledovat určité základní tendence.
- **Umělé metody** (Grube, Hentschel, Močnik)
 - **Přirozené metody** (Lošťák, Balcárek, Líbíček)
 - J. Loutocký se pokusil spojit umělé a přirozené metody
 - **Kombinační metoda** (J. Zlámal)
 - **Globální metoda** (Václav Příhoda, 20. léta 20. st.), vychází z Thorndikovy psychologie chování a tvarové psychologie.



VI. 20. století

- 1948 – první školský zákon
- 1953 – 54 – druhý školský zákon
- 1960 – základní devítileté školy
- 1968 – zákon o čtyřletých gymnáziích
- 1976 – postupné ověřování nového množinově logického pojetí výuky matematiky
- 1986 – zjednodušení osnov z roku 1983
- 1996 – povinná devítiletá docházka, nové vzdělávací programy



VII. 21. století

- 2004 – Rámcové vzdělávací programy

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

Kurikulární dokumenty pro výuku matematiky



- Pod pojmem „kurikulum“ jsou v Pedagogickém slovníku uvedeny tři významy:
 1. *Vzdělávací program, projekt, plán.*
 2. *Průběh studia a jeho obsah.*
 3. *Obsah veškeré zkušenosti, kterou žáci získávají ve škole a v činnostech ke škole se vztahujících, její plánování a hodnocení.* (Pedagogický slovník, 1998, s.118)
- Nás zajímá první význam.



- Kurikulární dokumenty jsou vytvářeny na dvou úrovních – státní a školní. Státní úroveň představují Národní program vzdělávání a rámcové vzdělávací programy. Školní úroveň představují školní vzdělávací programy.
- **Rámcové vzdělávací programy** vycházejí z nové strategie vzdělávání, která zdůrazňuje **klíčové kompetence** (souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena ve společnosti), jejich provázanost se vzdělávacím obsahem a uplatnění získaných vědomostí a dovedností v praktickém životě. Vycházejí z koncepce celoživotního učení, formulují očekávanou úroveň vzdělávání pro všechny absolventy jednotlivých etap vzdělávání. Dávají velký prostor autonomii škol, avšak také velké odpovědnosti učitelů za výsledky vzdělávání.



- Jednotlivé předměty jsou uvedeny v tzv. vzdělávacích oblastech. Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace je uvedena charakteristikou vzdělávací oblasti, cílovým zaměřením, vzdělávacím obsahem pro 1. stupeň ZŠ a pro 2. stupeň ZŠ.
- Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru **Matematika a její aplikace** je rozdělen do čtyř tematických okruhů:
 - Číslo a proměnná
 - Závislosti, vztahy, práce s daty
 - Geometrie v rovině a v prostoru
 - Nestandardní aplikační úlohy a problémy
- V každém tematickém okruhu jsou formulovány očekávané výstupy, které jsou závazné pro zpracování školních vzdělávacích programů a stručně je vymezeno učivo.



- Pro matematiku jsou dále zpracovány **Standards**, ve kterých jsou podrobně zpracovány indikátory k jednotlivým bodům z RVP a jsou uvedeny ilustrační úlohy.



- V minulosti byly zpracovávány osnovy matematiky
- **Vzdělávací program Základní škola (1996)**
 - Učební plán: 6. – 9. ročník ZŠ: 4 hodiny matematiky
 - Osnovy matematiky: učivo rozčleněno po ročnících a do témat. V závěru každého tématu je uvedeno, co má žák umět a rozšiřující učivo.
 - Ukázka tématu 9. ročníku: **Základy finanční matematiky**

Pojmy: úrok, jistina, úroková doba, úrokovací období, úroková míra, jednoduché úrokování, složené úrokování

Učivo: výpočet úroku, určování počtu dní úrokové doby, jednoduché úrokování, složené úrokování, řešení slovních úloh z praxe

- Co by měl žák umět: vypočítat úrok z dané jistiny za určité období při dané úrokové míře, určit hledanou jistinu, provádět jednoduché a složené úrokování, vypočítat úrok z úroku
- **Příklady rozšiřujícího učiva**
 - řešení konkrétních problémů z praxe rodičů
 - valuty, devizy, převody měn
 - řešení úloh kombinovaného úrokování



- **Učební osnovy základní školy (1979)**
- Učební plán: 5. – 8. ročník ZŠ – 5 hodin matematiky v každém ročníku.
- Osnovy matematiky: učivo rozčleněno po ročnících a do témat, včetně hodinové dotace pro každé téma. V závěru každého ročníku je uvedeno opakování a shrnutí učiva.
- Ukázka jednoho tématu – 6. ročník

Procento (15 hodin)

- Opakování desetinných čísel. Procento. Jednoduché slovní úlohy na procenta.
- Žáci si zopakují operace s desetinnými čísly. S pojmem procento se seznamují jako jednou setinou z čísla. Objasní se jim význam procent při porovnávání kvantitativní stránky přírodních a společenských jevů, zejména jevů hospodářského života, rozvoje průmyslu a zemědělství. Při řešení základních slovních úloh s procenty se využije vzorce $\check{c} = z/100 * p$ (\check{c} - procentová část, p - počet procent, z – základ). Oborem proměnných je množina všech nezáporných desetinných čísel.

Individuální péče o žáky



- Individuální přístup k žákům je jeden z vyučovacích principů, formulovaný již J. A. Komenským. Každý žák má osobité vlastnosti, učí se různým tempem, má jistou úroveň vzdělání, rozličné zájmy, postoje k učení, charakterové vlastnosti, rozdílné vnímání, paměť, apod.
- Při posuzování žáka musí učitel respektovat:
 - úroveň vzdělání žáka
 - žáci retardovaní, pedagogicky i didakticky zpoždění,
 - žáci didakticky zrychlení, akcelerovaní,
 - žáci s neúplnými poznatky,



- morální individuální zvláštnosti
 - kázeňské zvláštnosti,
 - režimové zvláštnosti,
 - postoje, návyky,
 - volní a charakterové vlastnosti,
- esteticko-výchovná úroveň
 - citlivost, necitlivost,
 - tvořivost, konzumace,
 - potřeba povzbuzení,
- úroveň sociálního postavení dítěte
 - projevy a postavení v kolektivu,
 - role v sociálním prostředí,
- zdravotní a tělesné zvláštnosti,
- výrazné psychické zvláštnosti
 - bystrost,
 - úroveň myšlení.



- Cílem pro učitele by nemělo být mít třídu normálních žáků, ale znát a respektovat specifika každého žáka.
- Podstata individuální péče tkví v tom, že učitel poskytuje každému žákovi jen tolik pomoci, aby žák měl dostatečný prostor pro vlastní myšlenkovou činnost a dobral se nových poznatků vlastní činností. Učitel zajišťuje individuální péči
 - cílevědomým pozorováním každého žáka ve třídě,
 - odstraňováním nedostatků ve vlastnostech žáků,
 - plánem rozvoje schopností.



- **Děti se speciálními potřebami:**

- nadaní žáci,
- handicapovaní žáci,
- děti s vývojovými poruchami učení,
- děti s výukovými potížemi,
- děti se sociálním znevýhodněním.

Nadaní žáci



- Identifikace toho, že žák je nadaný, je pro učitele velice obtížné. RVP ZV uvádí specifika mimořádně nadaných žáků:
 - Žák svými znalostmi přesahuje stanovené požadavky,
 - problematický přístup k pravidlům školní práce,
 - tendence k vytváření vlastních pravidel,
 - možná kontroverznost ve způsobu komunikace s učiteli způsobená sklonem k perfekcionismu,
 - vlastní pracovní tempo,
 - vytváření vlastních postupů řešení úloh, které umožňují kreativitu,
 - malá ochota ke spolupráci v kolektivu,
 - rychlá orientace v učebních postupech,
 - vhléd do vlastního učení,
 - potřeba projevení a uplatnění znalostí a dovedností ve školním prostředí, aj.

Žáci s poruchami učení



- Klasifikace poruch matematických schopností (J. Novák):
 - Kalkulastenie
 - Hypokalkulie
 - Oligokalkulie
 - Dyskalkulie – specifická porucha počítání, zahrnuje specifické postižení dovednosti počítat, které nelze vysvětlit mentální retardací ani nevhodným způsobem vyučování. Porucha se týká ovládnání základních početních výkonů, jako je sčítání, odčítání, násobení, dělení (spíše než abstraktnějších matematických dovedností v oblasti algebry, trigonometrie, apod.).



- Typy dyskalkulie (podle L. Košče):
 - Praktognostická dyskalkulie
 - Verbální dyskalkulie
 - Lexická dyskalkulie
 - Grafická dyskalkulie
 - Operační dyskalkulie
 - Ideognostická dyskalkulie



- Reeducace dyskalkulie:
 - Každé dítě je individualita a potřebuje svůj vlastní postup. To, co se osvědčí u jednoho dítěte, nemusí být přínosné u dítěte jiného. Přesto můžeme uvést obecné reedukační postupy:
 1. Stanovení diagnózy
 2. Respektování logické výstavby matematiky a její specifičnost
 3. Pochopení základních pojmů a operací
 4. Navození „AHA efektu“
 5. Využití všech smyslů
 6. Diskuse s dítětem
 7. Pamětné zvládnutí učiva
 8. Zvyšování nároků na samostatnost a aktivitu dítěte
 9. Neustálá potřeba úspěchu
 10. Práce podle individuálního plánu



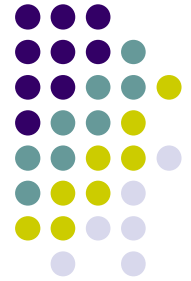
- Klasifikace poruch podle matematického obsahu:
 - Vytváření pojmu čísla
 - Čtení a zápis čísel
 - Operace s čísly
 - Slovní úlohy
 - Geometrická a prostorová představivost
 - Početní geometrie
 - Jednotky měr



● LITERATURA:

- Blažková, R. a kol.: *Poruchy učení v matematice a možnosti jejich nápravy*. Brno: Paido, 2000
- Blažková, R.: *Dyskalkulie a další specifické poruchy učení v matematice*. Brno: PdF MU, 2009
- Blažková, R.: *Dyskalkulie II. Poruchy učení v matematice na 2. stupni ZŠ*. Brno: PdF MU, 2010

Metody a formy práce ve vyučování matematice



- Klasifikace výukových metod:
 - Podle logického postupu (analytické, syntetické, induktivní, deduktivní, experiment apod.).
 - Podle fází vyučovacího procesu (motivační, expoziční, fixační, diagnostické a klasifikační, aplikační).
 - Podle stupně aktivity a heurističnosti (informačně receptivní, reproduktivní, problémové, heuristické, výzkumné).
 - Podle aspektu pramene (slovní, názorně demonstrační, praktické).



- Klasifikace podle Maňáka:

1. Klasické výukové metody

- Metody slovní (vyprávění, vysvětlování, přednáška, rozhovor, práce s textem).
- Metody názorně demonstrační (pozorování, předvádění, práce s obrazem, instruktáž).
- Metody dovednostně praktické (napodobování, manipulativní činnosti, experiment, laborování, vytváření dovedností).

2. Aktivizující metody

- Metody diskusní, heuristické, problémové, situační, inscenační, didaktické hry



3. Komplexní výukové metody

- Frontální výuka
- Skupinová výuka, kooperativní, partnerská
- Individuální a individualizovaná výuka
- Samostatná práce
- Projektová výuka
- Výuka podporovaná počítačem
- E-learning
- Výuka dramatem
- Otevřené učení

4. Klasifikace podle fáze vyučovacího procesu

- Metody motivační
- Metody expoziční
- Metody fixační
- Metody diagnostické a klasifikační



- Aktivizující metody v matematice:
 - Problémové metody
 - Didaktické hry
 - Projektová výuka
- Náměty na didaktické hry na internetu:
 - www.cut-the-knot.org
 - www.madras.fife.sch.uk/maths/homelearning/games/aritmetical/htm
 - <http://wims.unice.fr>
 - www.learningplanet.com
 - www.novelgames.com

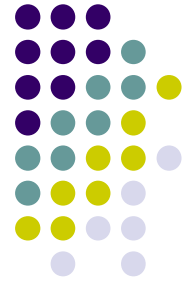


- **Metody práce v matematice:**
 - **Indukce**
 - Přejít od výroků o několika předmětech daného druhu k výroku o všech předmětech daného druhu
 - **INDUKCE NEÚPLNÁ** (vede k tvorbě hypotéz)
 - **INDUKCE ÚPLNÁ**
 - **MATEMATICKÁ INDUKCE** (postup, který se užívá k důkazům určitých typů matematických vět a důkazů. Zakládá se na IV. Peanově axiomu přirozených čísel.)
 - **Dedukce**
 - Typ úsudku a metoda zkoumání, která vychází od obecného pravidla k jednotlivému tvrzení
 - Vyvozování výroků o jednotlivých předmětech z dané třídy na základě známých vět o všech objektech dané třídy



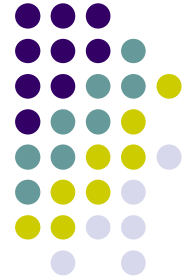
- **Analýza**
 - Postup od obecného ke zvláštnímu.
 - Analytická metoda při řešení slovních úloh.
 - Analytická metoda při řešení konstrukčních úloh (rozbor – analýza).
 - Analytické metody v geometrii (metody, jejichž základní myšlenkou je vyjádřit geometrické objekty algebraickými objekty).
- **Syntéza**
 - Syntéza je postup od jednotlivých částí k celku.
 - Spojuje prvky v celek a dodává jednotě konkrétnost.
 - Syntetická metoda řešení slovních úloh.

- Zobecňování
 - je logický přechod od méně obecných poznatků k obecnějším.
- Abstrakce
 - souvisí se zobecňováním.
 - Vznikají poznatky, které již nepotřebují spojení s konkrétní názornou představou.

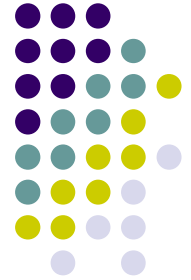




- Didaktické principy ve vyučování matematice
 - Pod pojmem didaktické principy rozumíme nejobecnější pravidla, jejichž dodržování výrazně zvyšuje výsledky vyučování.
 - Z hlediska vyučování matematice můžeme rozlišit tři skupiny didaktických principů:
 1. Principy plynoucí z výchovně vzdělávacích cílů
 2. Principy týkající se obsahu výuky matematiky
 3. Principy, které prostřednictvím učiva ovlivňují proces vyučování a učení se matematice



- Ad 1
 - a) Princip vědeckosti
 - b) Princip cílevědomosti
 - c) Princip výchovnosti vyučování
 - d) Princip spojení teorie s praxí
 - e) Princip spojení školy se životem
- Ad 2
 - a) Princip přiměřenosti
 - b) Princip soustavnosti a postupnosti
 - c) Princip názornosti



- Ad 3
 - a) Princip uvědomělosti
 - b) Princip aktivnosti
 - c) Princip trvalosti
 - d) Princip individuálního přístupu k žákům
 - e) Princip zpětné vazby



Literatura:

- Blažková, R. a kol.: *Texty k didaktice matematiky pro studium učitelství 1. stupně základní školy, 1. část*. Brno: UJEP, 1987
- Maňák, J.: *Nárys didaktiky*. Brno: PdF MU, 1994
- Maňák, J., Švec, V.: *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003
- Petty, G.: *Moderní vyučování*. Praha: Portál, 1996
- Průcha, J.: *Moderní pedagogika*. Praha: Portál, 1997
- Šimoník, O.: *Úvod do školní didaktiky*. Brno: MSD, 2003

Materiální a technické prostředky



- Literární prostředky
 - Žák: učebnice, pracovní sešity, sbírky úloh
 - Učitel: metodické příručky
 - Časopisy pro učitele:
 - Učitel matematiky
 - Matematika, fyzika, informatika
 - Rozhledy matematiky a fyziky
 - Pokroky matematiky, fyziky a astronomie
 - Pedagogické časopisy: Učitelské listy, Moderní vyučování, Komenský

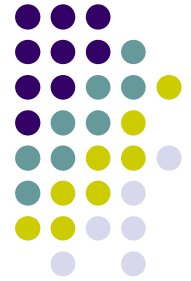


- Pomůcky
 - Demonstrační:
 - Modely těles (plné, plastové, drátěné)
 - Číselné osy
 - Soupravy pro modelování
 - Žákovské:
 - Pro manipulativní činnost (různá nakladatelství nabízejí k učebnicím – soubor krychlí apod.)
 - Mnoho pomůcek si může vyrobit sám učitel nebo zadat žákům



- Pomůcky IVT
 - Kalkulátor, počítač
 - Zpětný projektor
 - Interaktivní tabule
 - Materiály DUM na metodickém portálu RVP:
<http://dum.rvp.cz/index.html>

Využití kombinatorických úloh na základní škole



● Numerace a zápis čísel

- Pomocí číslic 2, 5, 7, 9 zapište všechna trojciferná čísla
 - aby se číslice neopakovaly,
 - mohou-li se číslice opakovat.
- Pomocí číslic 2, 0, 7, 9 zapište všechna trojciferná čísla.
- Pomocí číslic 3, 5, 8 zapište všechna trojciferná čísla.
- Pomocí číslic 3, 5, 8 zapište všechna trojciferná čísla, která jsou dělitelná pěti.



- Pomocí číslic 6, 3, 0 zapište všechna trojčíferná čísla, která jsou dělitelná devíti.
- **Operace s přirozenými a desetinnými čísly**
 - Je dáno pět čísel: 157,9; 27,4; 397,54; 7,985; 209,07.
 - Zapište součty každých dvou různých čísel.
 - Zapište součty každých tří různých čísel.
 - Zapište součty čtyř různých čísel.
 - Zapište součet všech pěti těchto čísel.
 - Zapište rozdíly každých dvou různých čísel (jen menší od většího).



● Geometrie

- Na přímce je dáno pět různých bodů A, B, C, D, E. Zapište všechny úsečky, které jsou těmito body určeny.
- Je dáno pět různých bodů v rovině, žádné tři neleží v téže přímce.
 - Kolik přímek je těmito body určeno?
 - Kolik různých přímek je těmito body určeno?
 - Kolik různých úseček je těmito body určeno?
 - Kolik různých trojúhelníků je těmito body určeno (vrcholy mají v daných bodech)?



- Je dáno pět délek úseček: $a=7,4$ cm, $b=4,2$ cm, $c=2$ cm, $d=3,5$ cm, $e=5,8$ cm.
 - Zapište obvody všech trojúhelníků, jejichž strany mají délky některých z úseček (nerozlišujeme otočení).
 - Zapište obvody všech obdélníků, jejichž strany mají délky některých z úseček.
 - Zapište obsahy všech obdélníků určených těmito úsečkami.
 - Kolik kvádrů můžete z těchto úseček sestavit ($a \neq b \neq c$)?
- Nakreslete co nejvíce různých sítí krychle.



- **Dělitelnost**

- Kolik různých dělitelů má číslo 120?
- Kolik různých dělitelů má číslo 1001?

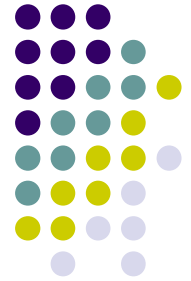
- **Algebra**

- Souvislost mezi Pascalovým trojúhelníkem a výrazem $(a+b)^n$.

- **Zájmová matematika**

- Magické čtverce:
 - Řádu 3: Zapisujeme čísla od 1 do 9 do čtverce, aby se součty v řádcích, sloupcích a úhlopříčkách sobě rovnaly.
 - Řádu 4: Zapisujeme čísla od 1 do 16 do čtverce, aby se součty v řádcích, sloupcích a úhlopříčkách sobě rovnaly.

Využití úloh z pravděpodobnosti a statistiky na základní škole



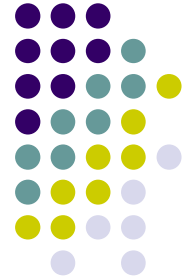
- Na základní škole můžeme rozvíjet myšlení žáků v oblasti pravděpodobnosti pomocí experimentální činnosti, v oblasti statistiky pomocí projektové výuky. Přitom objasňujeme základní pojmy, které je třeba znát.



- Padesátkrát házejte kostkou. Zapisujte relativní četnost jednotlivých jevů.
- Předchozí příklad provedte pro sto hodů.
- Házejte šedesátkrát mincí. Zapisujte relativní četnost jevů „rub“ a „líc“.
- Do pytlíku si dejte jednu modrou, dvě červené a tři žluté kuličky. Vytáhněte padesátkrát kuličku. Zapisuje relativní četnosti.



- Pokusíme se udělat zobecnění předchozích příkladů:
 - Pravděpodobnost jevu se řídí podle určitého pravidla, zkusíme ho obecně zapsat.
 - Čím vícekrát pokus opakujeme, tím více se relativní četnost blíží teoretické pravděpodobnosti.
- Pro zdatné počtáře: Vypočtete, jaká je pravděpodobnost toho, že vyhrajete hlavní výhru ve hře Sazka, Šťastných deset aj.



- Zajímavá matematika: Dva hráči hází kostkou. Zapisují pouze posloupnost toho, zda padne liché nebo sudé číslo. Vyhraje ten, kterému se v posloupnosti hodů dříve objeví určitá kombinace výsledků – na výběr mají SLL nebo LLS. Kterou z těchto variant byste si vybrali, abyste měli větší šanci vyhrát?