

Technická univerzita v Liberci

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra: matematiky a didaktiky matematiky

Kombinace oborů: matematika - anglický jazyk

ZAVEDENÍ POJMU OSOVÁ SOUMĚRNOST A OSOVĚ SOUMĚRNÉ ÚTVARY V UČEBNÍCÍCH PRO ZŠ

Diplomová práce 96-PF-KMD-002

Autor:

Dagmar VELIČKOVÁ (roz. Veličková)

Podpis: *Dagmar Veličková*

Adresa : Husitská 286

Rychvald

735 32

Vedoucí práce: Hana Fabiánová, prom.ped.

Konzultanti DP: Mgr. Běla Brožovská

Mgr. Hana Šelepová

Počet	stran	obrázků	tabulek	příloh
	71			

V Liberci dne 22. května 1996.

Technická univerzita v Liberci

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

461 17 LIBEREC 1, Hálkova 6 Telefon: 329 Telefax: 21301

Katedra: matematiky a didaktiky matematiky.....

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(závěrečného projektu)

diplomant: Dagmar VELIČKOVÁ.....

adresa: Husitská 286, 735 32 RYCHVALD.....

obor: matematika - anglický jazyk.....

Název: Zavedení pojmů osová, souměrnost a osově souměrné útvary
v učebnicích pro ZŠ.....
.....

Vedoucí práce: Hana Fabiánová, prom. ped.....

Termín odevzdání: .. květen 1996.....

Pozn. Podmínky pro zadání práce jsou k nahlédnutí na katedrách. Katedry rovněž specifikují zadání: východiska, cíle, předpoklady, metody zpracování, základní literaturu (zpravidla na rub tohoto formuláře). Zásady pro zpracování DP jsou k dispozici ve dvou verzích (stručné, resp. metodické pokyny) v UK TUL, na katedrách a na Děkanátě Pedagogické fakulty.

V Liberci dne 30. května..... 1995

.....
vedoucí katedry

.....
děkan

Převzal (diplomant):

Datum: 14. 11. 1995

Podpis: Dagmar Veličková

11 92/96 P

KMD/14-AJ
411

Prohlášení o původnosti práce:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškerou použitou literaturu.

Liberec, 1996.-5.-22.

Dagmar Veličková (roz. Veličková)
Dagmar Veličková

Poděkování:

Chtěla bych poděkovat všem, kteří mi při vzniku práce pomáhali. Velmi děkuji Mgr. Běle Brožovské a Mgr. Haně Šelepové za obohacení práce o praktické zkušenosti. Vedoucí práce Haně Fabiánové, prom.ped. děkuji za vysvětlování problémů a podnětné rady.

Prohlášení k využívání výsledků DP:

Jsem si vědoma těchto skutečností:

- a) diplomová práce je majetkem školy,
- b) s diplomovou prací nelze bez svolení školy disponovat,
- c) diplomová práce může být zapůjčena či objednána (kopie) za účelem využití jejího obsahu.

Beru na vědomí, že po pěti letech si mohu diplomovou práci vyžádat v Univerzitní knihovně TU v Liberci, kde bude uložena.

Dagmar VELIČKOVÁ (roz. Veličková)

Adresa: Husitská 286

Rychvald

735 32

Podpis: *Dagmar Veličková*

ZAVEDENÍ POJMU OSOVÁ SOUMĚRNOST A OSOVĚ SOUMĚRNÝ ÚTVAR V UČEBNÍCÍCH PRO ZÁKLADNÍ ŠKOLY

Resumé

Práce se zabývá srovnáním zavedení osové souměrnosti a osově souměrných útvarů v klasických a alternativních učebnicích, které jsou určeny pro základní školy. Při srovnání učebnic se sledují dva cíle. Prvním z nich je posouzení úrovně zpracování daného učiva. Druhým cílem je nalezení možnosti, jak vhodně učebnice doplnit a použít je pro výuku. Práce obsahuje rozbor jednotlivých učebnic, návrhy jejich doplnění a vylepšení a nabídky možností jejich využití při výuce osové souměrnosti.

INTRODUCTION OF THE TERMS OF AXIS SYMMETRY AND AXIS SYMMETRICAL FORMATIONS IN TEXTBOOKS FOR BASIC SCHOOLS

Summary

This diploma thesis deals with comparing of the introduction of axis symmetry and axis symmetrical formationsⁱⁿ classic and alternative textbooks used at basic schools. We are following two aims within the comparison. The first aim is focused on passing judgement on a level of compiling of the subject matter. The second one is connected with the finding of possibilities to conveniently supplement these textbooks and use them in lessons. The work contains analyses of particular textbooks, suggestions for their supplementing and improving, and proposals of feasibilities for their usage in classes.

EINFÜHRUNG DES BEGRIFFS ASCHEGLEICHMÄßIGKEIT UND ACHSESYMMETRISCHE FORMATION IN LEHRBÜCHERN FÜR GRUNDSCHULEN

Zusammenfassung

Die Arbeit befaßt sich mit der Einführung Achsegleichmäßigkeit und achsesymmetrische Formation in klassische und alternativen Lehrbüchern, die für die Grundschulen bestimmt sind. Bei Vergleichung der Lehrbücher werden zwei Ziele verfolgt. Das erste Ziel ist die Beurteilung der Ebene der Bearbeitung vom Lehrstoff. Das zweite Ziel ist Erfindung der Möglichkeit, die Lehrbücher passend zu ergänzen und für den Unterricht zu benutzen. Diese Arbeit umfaßt die Analyse van den Lehrbüchern, Anträ yu ihren Ergänzungen und Verbesserungen und bietet die Möglichkeiten an, wie sie im Unterricht benutzen können werden.

Obsah

Úvod	1
1. UČEBNICE JAKO PROSTŘEDEK VZDĚLÁVÁNÍ	3
1.1 Didaktické prostředky	3
1.2 Žákova práce s učebnicí	3
1.3 Tvořivá práce učitele s učebnicí	5
2. Teorie vyučovacího procesu	8
2.1 Mechanismus poznávacího procesu	8
2.2 Pojmotvorný proces	9
2.3 Planimetrie	11
2.4 Význam geometrických konstrukcí ve vyučování.	12
3. Metodika	14
3.1 Metodická příručka	14
4. Praxe	16
4.1 Poznatky z praxe	16
5. Analýzy učebnic	22
5.1 Analýza učebnice (hlediska)	22
5.2 Analýza učebnic pro 6. ročník	23
5.2.1 ANALÝZA UČEBNICE (klasická učebnice)	23
5.2.2 ANALÝZA UČEBNICE (alternativní učebnice)	31
5.2.3 SROVNÁNÍ	41
5.3 Analýza učebnic pro 6.7. ročník	45
5.3.1 ANALÝZA UČEBNICE (klasická učebnice)	45
5.3.2 ANALÝZA UČEBNICE (alternativní učebnice)	52
5.3.3 SROVNÁNÍ	63
Závěr	69
Seznam pramenů	71

Úvod

V současné době se na trhu objevují stále nové učebnice matematiky. Daná témata jsou v nich zpracována různým způsobem a doplněna různými druhy příkladů. Pro budoucího učitele s malými praktickými zkušenostmi je však často těžké rozhodnout, kterou učebnicí bude v hodinách používat. Základním měřítkem pro její posouzení je srovnání klasické učebnice s novou; srovnáním zpracování určitého tématu.

Látkou, kterou jsem v jednotlivých učebnicích srovnávala, je osová souměrnost. Toto učivo se objevuje v učebnicích pro 6. a 7. třídu základní školy. V 6. třídě je osová souměrnost pro žáky zcela novým učivem; vytváří se představa útvarů sdružených podle osy a osově souměrných útvarů, zavádějí se nové pojmy, pracuje se s novým druhem zobrazení. Naopak v 7. třídě je osová souměrnost opakováním; využívá se ke složitějším geometrickým konstrukcím. Je doplněna pouze o shodnost přímou a nepřímou.

Při srovnávání učebnic jsem sledovala dva základní cíle. Prvním z nich bylo posouzení úrovně zpracování osově souměrnosti v různých učebnicích. Sledovala jsem zařazení učební látky, možnost výchovného působení a spojení teorie s praxí, počet a obtížnost nových pojmů, způsob výkladu, množství a různorodost příkladů, využití názornosti a příloh, charakter učitelovy a žákovy práce s učebnicí a hodnocení učebnice učiteli. Druhým cílem bylo nalezení možnosti, jak učebnicí vhodně doplnit a použít ji pro výuku.

Každý učitel během své praxe průběžně doplňuje dané učivo o nové poznatky a typy příkladů. Mění také postup, jak

je zavést. Zdrojem nápadů pro něj mohou být nové učebnice, ve kterých bude sledovat, jakým způsobem je dané téma zpracováno. Tato práce byla zaměřena na srovnání zpracování osové souměrnosti v klasických a alternativních učebnicích. Na tomto základě byly vytvořeny návrhy, jak využít jednotlivé učebnice pro výuku. Pro začínající učitele by mohla být práce dobrým pomocníkem při hledání vhodné učebnice pro výuku osové souměrnosti.

Při psaní diplomové práce jsem používala textový editor T602.

1. UČEBNICE JAKO PROSTŘEDEK VZDĚLÁVÁNÍ

1.1 Didaktické prostředky

Prostředkem vzdělávání chápeme každou součást vzdělávacího procesu, kdy dochází k interakci učitele a žáka za účelem dosažení výchovných a vzdělávacích cílů.

Prostředky vzdělávání dělíme na:

- 1) didaktické (metody, postupy, didaktické zásady, principy)
- 2) materiální
- 3) organizační formy (problémové vyučování)

Materiální prostředky vzdělávání zahrnují všechny materiální předměty, které zajišťují, podmiňují a zefektivňují průběh vyučovacího procesu.

Materiální prostředky dělíme na:

- 1) literární (učebnice, sbírky, tabulky, cvičebnice)
- 2) technické (dvojměrné - transparenty, trojměrné - modely těles, didaktická technika - zpětný projektor)

Učebnice patří mezi literární prostředky. Je určena především žákům. Učiteli by měla být metodickým vodítkem. Učebnice nemůže plně nahradit výklad učitele, ale je dobrým kritériem osvojení a doplnění žakových vědomostí. To je také jeden z důvodů, proč by měl umět žák s knihou pracovat.

1.2 Žákova práce s učebnicí

S příchodem žáka na základní školu dostává kniha nový rozměr: stává se zdrojem poznání. Na prvním stupni se nejprve

používají pracovní sešity. Ty nahrazují učebnice, protože žáci ještě neumějí číst. Později přicházejí na řadu opravdové učebnice, které se stávají materiálním prostředkem vzdělávání. Jsou nezbytným pomocníkem při žákově práci ve vyučovací hodině a při domácí přípravě. V průběhu zkoušení žáci často pracují s učebnicí a sešitem. Vyhledávají určitou část učiva, vybírají podstatná fakta, hodnotí myšlenky v učebnici. Někteří pedagogové tuto "činnost" potlačují a považují ji za špatnou. Zdá se, že žák v daném okamžiku nedává příliš pozor a listováním, kterým dokazuje svoji neznalost, ruší ostatní. Podívejme se však na věc z druhé stránky. Žákovo učení je v tu chvíli aktivní. Probíhá zároveň ve dvou rovinách: vizuální (text v učebnici a v sešitu) a auditivní (výklad zkoušeného žáka). Dochází k posílení vědomosti, která má trvalejší charakter.

Největší důraz je kladen na učebnici při práci organizované učitelem. Během výkladu s ní pracuje žák řízeně. Je odkazován na schémata, diagramy a obrázky a sleduje citaci vět a definic přímo z učebnice. Žákům jsou také dávány příklady k opakování, procvičení a úlohy k domácímu cvičení. Jedná se o určitou výchovu k samostatnosti. Učitel však musí nejprve nacvičit tuto dovednost s žáky na základě postupné praktické činnosti ve vyučovací hodině. Teprve pak může spoléhat na dobrou samostatnou práci žáka jak ve škole, tak i doma. Učebnice je velmi důležitá při samostatné práci žáka ve vyučování. Ten si osvojuje nové vědomosti a současně provádí výpisky. Individuální práce se stává přípravou studentů ke samostudiu na střední a vysoké škole. Výsledný účinek

však závisí na kvalitní práci učitele. Je třeba naučit žáky rozlišovat podstatné od nepodstatného, parafrázovat a zjednodušovat. Student se učí odhalovat strukturu učiva, pochopit návaznost problémů a určitým způsobem učivo uspořádat. Tím je vytvořen základ pro lepší pochopení učiva. Podle výpisů se žák snaží učivo reprodukovat. Později už jen podle osnovy a nakonec bez předlohy.

Při domácí přípravě má učebnice funkci "učitele", který žáka vede k naučení, zopakování a procvičení určitého učiva. Práce probíhá ve dvou směrech. Student vypracovává písemná cvičení podle textu v učebnici. Vypisuje zadání úlohy, zkoumá postupy řešení, použije nejvhodnější, řeší, zdůvodňuje a dokazuje. Žák také posiluje paměť opakováním daného učiva (ať už podle učebnice nebo sešitu) a doplňuje jej, čímž se připravuje na aktivní práci v hodině.

Učebnice je důležitým pomocníkem každého studenta. Aby jím však opravdu byla nesmí odrazovat svým obsahem. Měla by rovněž působit esteticky a přitažlivě. Pokud tomu tak nebude, zůstane učebnice jen pouhou zátěží ve studentově aktovce.

1.3 Tvořivá práce učitele s učebnicí

Při plánování a přípravě na hodinu se učitel opírá o učebnici, metodickou příručku a své zkušenosti z učitelské praxe. Učebnice poskytuje učiteli základ pro odbornou část; to znamená rozsah učiva, terminologii a typologii příkladů. Metodická příručka je doplňující pomůckou k učebnici. Její obsah má převážně charakter organizačních a metodických doporučení. Příručka je určena především učitelům s menšími praktic-

kými zkušenostmi. Pomáhá jim orientovat se ve struktuře učiva, rozvrhnout tematické celky a jednotlivé články do vyučovacích hodin a nabídne jim při výběru metody aspoň jeden doporučený postup. Nejvíce však učitel těží pro tvořivou práci ze své praxe. Tato mu umožňuje vybrat vhodnou motivaci, přizpůsobit výklad věku žáků a jejich úrovni. Na základě svých zkušeností může učitel lépe časově rozvrhnout učivo do jednotlivých hodin, zpracovat dané téma jinou metodou, rozhodnout o různých variantách základních a rozšiřujících úloh a připravit další doplňkové materiály a didaktickou techniku.

Je pravda, že ideální učebnice neexistuje. Záleží tedy na učitelově tvořivé fantazii, jak dokáže co nejlépe využít učebnici pro danou látku. Učitel obvykle vychází z posouzení obsahu učiva (množství a úroveň informací) a zvolené metody. Jsou-li obsah i metoda podle něj vhodné, může je v hodině použít. Jiná situace nastane, kdy obsah daného učebního celku nevyhovuje plně požadavkům učitele. Ten je nucen učivo určitým způsobem upravovat; jedná se o přizpůsobení učiva daným požadavkům, jeho přemístění, popřípadě vynechání či doplnění.

Při přizpůsobování učiva si učitel musí být vědom určitých skutečností: věku žáků, typu třídy (silná nebo slabá třída, třída s dětmi, které mají lehkou mozkovou dysfunkci či specifické poruchy učení, atd.), požadavků školy (např. rozšířená výuka matematiky) a vhodné volbě motivace. Tato činnost může mít pak za následek vynechání určitých částí učiva, které se ukazují jako nadbytečné nebo nevhodné pro

danou třídu (např. příliš slabá třída), nebo jejich případné rozšíření.

V některých případech působí potíže sled učiva v učebnici. Může se jednat o nesprávné zařazení učiva do většího tematického celku, špatné logické uspořádání v rámci jedné látky nebo nedostačující posloupnost náročnosti příkladů. Učitel pak provede změnu sledu učiva a vhodnou motivací zdůvodní tuto záměnu žákům.

Učebnice je pro učitele i dobrým zdrojem námětů pro volbu pomůcek, modelů a dalších názornin. Jako vhodný doplněk učiva mohou být zvětšené situace z obrázků v učebnici. Učitel pak pracuje se zvětšeninou na tabuli, epidiaskopu nebo na zpětném projektoru. V některých učebnicích jsou přímo odkazy na určitý druh pomůcek. Jejich význam spočívá především v jejich atraktivnosti; lze je tedy využít hlavně jako dobrou motivaci.

Tvořivá práce učitele je důležitá pro vyhnutí se šablonovitosti, strnulosti a nezájmu žáků o učitelův výklad.

2. Teorie vyučovacího procesu

2.1 Mechanismus poznávacího procesu

Cílem učitelovy práce je změna psychiky žáka. Může se tak stát prostřednictvím posílení jeho sebedůvěry ve vlastní schopnosti myšlení a vnitřní motivace, která vzniká z potřeby vědět víc. Dosahujeme tak požadovaného stupně rozvoje myšlení. Velmi však záleží na dobrém citovém vztahu mezi učitelem a žákem.

Mechanismus poznávacího procesu tvoří šest etap.

1.etapa - motivace

2.etapa - tvorba separovaných modelů

3.etapa - tvorba univerzálního modelu

4.etapa - vznik poznatku

5.etapa - jeho krystalizace

6.etapa - popř. automatizace

Motivace je hybnou silou celého procesu. Její kvalita určuje, jak intenzívně bude žákova psychika vstřebávat nové poznatky. Získáváním daných poznatků a zkušeností dochází k tvorbě separovaných modelů. Univerzální model se následně vytváří v procesu třídění a hierarchizace, který má za následek vytvoření tzv. kvalitativního zdvihu. To znamená, že dojde k přeměně kvantity poznatků na jinou, novou kvalitu, jež představuje nový abstraktně vyšší poznatek. Pro vytvoření kvalitního poznatku je nutné, aby žák získal co nejvíce zkušeností. Okamžik objevu nové skutečnosti přináší žákovi silnou radost a uspokojení z práce a hraje důležitou roli při formování jeho osobnosti.

Samotný poznávací proces je důležitý pro rozvoj žákova

myšlení, a tím vytvoření správné představy a poznání. Případná nedůkladnost by mohla vést k verbalizmu a formalizmu.

2.2 Pojmotvorný proces

Součástí poznávacího procesu je vytvoření vztahu, ve kterém je představám a myšlenkám přiřazeno jejich jazykové vyjádření. Jazykem matematiky rozumíme systém znaků, prostřednictvím nichž se uskutečňuje myšlení a komunikace.

Pojmotvorný proces (podle L.S.Vygotského a J. Piageta)

- 1) je výsledkem konkrétní činnosti člověka a jeho komunikace s ostatními lidmi; touto činností si člověk zvnitřňuje hotové, historicky utvořené významy.
- 2) je organickou součástí rozvoje celé psychiky člověka.
- 3) nevytváří ve vědomí pojmy izolovaně, ale strukturalizovaně ve složitých sémantických sítích.

Pojmotvorný proces je rozložen do čtyř etap.

První etapa je synkritická. Dochází k tomu, že z množství zážitků se vyčleňuje taková skupina, ve které jsou zážitky asociované s budoucím pojmem. Ve skupině ještě nedošlo k diferenciaci ani v představě, ani v činnosti, ani ve slovníku.

Druhou etapou je etapa předmětových představ. Pojem se přediferencovává postupně, ale zůstává vázaný na konkrétní jevy reality. Manipulace s pojmem je pouze předmětová.

Vytvoření intuitivně abstraktních představ patří do třetí etapy. Pojem se stává prvkem rodících se idealizovaných a abstraktních představ. Manuální operace jsou postupně nahrazovány myšlenkovými.

Ve čtvrté, strukturální etapě se pojem stává prvkem axiomatické teorie.

První tři etapy jsou spojeny s vytvářením pojmů na základních a středních školách. S poslední etapou pojmotvorného procesu se můžeme setkat teprve na vysoké škole.

Jak vyplývá ze složitosti pojmotvorného procesu, může dojít k narušení vazby mezi představou a jejím slovním vyjádřením. Stává se, že slovům a znakům je přiřazena chybná představa. Žák sice pojem užívá, ale má jej spojen s jinou představou. Horší je situace, kdy slovům a znakům není přiřazena žádná představa. Typickým příkladem je "bezchybné" odříkávání definic. Student definici zvládá pouze paměťově, ale ne obsahově. Někdy myšlenkám a představám chybí úplně jazykové vyjádření. V žákově mysli je vytvořena určitá představa, ale není spojena s žádným pojmem. Učitel si musí být vědom těchto typů narušení vazby, včas je rozpoznat a odstranit.

Jazyk je základním prostředkem komunikace mezi dvěma nebo více lidmi, při které dochází k výměně informací poznatkového nebo citového charakteru. Komunikaci rozdělujeme obecně na verbální a neverbální.

Neverbální komunikace je doplňkem našeho mluveného projevu. Mimikou obličeje, gestikulací a fyzickým postojem vyjadřujeme náš současný duševní stav, postoj k posluchači a tématu. Verbální komunikaci rozdělujeme na ústní a písemnou. Kvalita rozhovoru velmi závisí na vztahu mezi žákem a učitelem. Vhodná motivace pomáhá nejen odstranit překážky v tvorbě dialogu, ale dává učiteli i možnost

nahlédnout do představ a způsobu myšlení jeho žáků. S písemnou komunikací se setkáváme v domácích úkolech, písemných pracích a v učebnicích. Právě učebnice by měly být prostředkem dobré komunikace. Jejím základem je přesnost vyjadřování. Špatná formulace úlohy, dlouhé složité věty a mnohoznačnost úlohy působí žákům problémy správně ji pochopit. Nedostatečné oddělení toho, co je známo a co hledáme, cíl práce znejasňují.

2.3 Planimetrie

Víme, že první geometrické zkušenosti začali lidé získávat praktickou činností. Základem pro geometrii byly zkušenosti člověka, to jest opakovaná činnost jeho rukou, rozumu a smyslu.

Existuje několik různých hledisek, jak zkoumat dané učivo.

Prvním hlediskem je hledisko obsahové. Nejprve se zabýváme objektem, který zkoumáme. Zajímá nás útvar (např. čtverec, těžiště, atd.), vztah (kolmost, shodnost), invariant (obsah, průměr) a transformace (stejnolehlost, skládání souměrností). Dále se soustředíme na metodu, kterou pracujeme. Nejčastější jsou metody souřadnicové, vektorové, kalkulační a syntetické. Nakonec se zaměříme na prostor, ve kterém pracujeme (jeho dimenzi, grupu).

Na učivo lze pohlížet také z hlediska metodického. Zajímá nás, jaké činnosti žák vykonává a jaké zkušenosti, znalosti a schopnosti tím získává. Nejběžnějšími činnostmi žáka jsou: experiment, řešení konstrukčních úloh, tvorba hypotéz

a jejich ověřování a důkaz. Ze znalostí pak metoda, věta a vzorec.

Psychologické hledisko je rozděleno podle psychologických funkcí, které se rozvíjejí při daných činnostech. Jedná se o budování a rozvoj představivosti, kombinačních schopností, paměti, tvořivosti, schopnosti argumentovat a abstrahovat a jiných dalších schopností.

Planimetrické úlohy pomáhají zlepšit u dětí některé dovednosti. Zručnost v rýsování a jeho přesnost jsou kladeny na první místo. Tyto činnosti rozvíjejí u žáků hlavně smysl pro pečlivost. Žáci se učí provádět analýzu obrázku; dokreslit obrázek, barevně vyznačit, co ^{je} známé, nevšímat si nepodstatného. U konstrukčních úloh se učí využívat vlastností rovinných útvarů.

2.4 Význam geometrických konstrukcí ve vyučování.

Geometrické konstrukce hrají důležitou úlohu ve vyučovacím procesu.

Jejich význam tkví v tom, že poskytují učitelům řadu motivačních úloh. Ty podněcují zvědavost žáků, zvyšují jejich aktivitu a touhu po poznávání. Motivační úlohy vedou žáky k samostatnému zkoumání daného jevu. Aktivní práce zkoumání pomáhá žáku lépe pochopit daný jev, jeho zákonitosti a přispívá k zpevnění získaného poznatku. Geometrické konstrukce jsou přirozeným mostem mezi praktickými zkušenostmi žáka a teoretickou geometrií. V průběhu praktické činnosti s jevem dochází ke zvnitřnění pojmů a definic. Na základě svých zkušeností žák poznatky třídí do skupin a sys-

témů. Vytváří tak kvalitativně vyšší souhrn vztahů, které jsou základem pro teoretickou geometrii.

Další výhodou pro žáka je jasný cíl - sestrojit. Na jedné straně vidí žák v konstrukci směr a zároveň výsledek své činnosti. Na druhé straně je cílem možnost využití teoretických poznatků v praxi.

Geometrické konstrukce poskytují učiteli možnost testovat neformální znalosti a dovednosti žáka. Konstrukcí dokazuje student svou znalost daného jevu a jeho vlastností. Bez ní by nebyl schopen tuto konstrukci provést. U složitějších úloh žák prokazuje svou schopnost vybrat různé teoretické poznatky a vhodně je skloubit pro řešení daných úloh. Při konstrukcích žák projevuje také dovednost v rýsování; pečlivost, úpravu, práci s pravítkem, kružítkem.

3. Metodika

3.1 Metodická příručka

Metodická příručka pro 6. třídu doporučuje věnovat na osovou souměrnost celkem 6 vyučovacích hodin, z toho 4 hodiny zavedení a procvičení osově souměrnosti a 2 hodiny na útvary osově souměrné.

Žáci by měli zvládnout sestrojení obrazu jednoduchých planimetrických útvarů v osově souměrnosti, pochopit pojem útvar osově souměrný a být schopni použít osovou souměrnost při řešení úloh o trojúhelníku a rovnoběžníku.

Obsahem učiva je shodné zobrazení - osová souměrnost. Žáci mají logicky a konstrukčně zvládnout základy tohoto zobrazení. V konkrétních činnostech se zavádějí obecné pojmy zobrazení (vzor, obraz, předpis konstrukce) a empirickými prostředky (kružítka, průsvítka, vystřižené modely rovinných útvarů) se intuitivně utváří představa a chápání shodnosti ("přemístění"). Dalším cílem je zdokonalit techniku rýsování, grafický projev, systemizovat zápis konstrukce.

V metodické příručce pro 7. třídu se doporučují celkem 2 - 3 hodiny na osovou i středovou souměrnost.

Učitel sleduje při výuce shodných zobrazení (osová souměrnost) několik cílů. Zjišťování shodnosti útvarů pomocí průsvítky nebo vět o shodnosti trojúhelníků je postupně nahrazováno konstrukčními prostředky; zatím pouze k zopakování předpisů osově souměrnosti. Uvědomělé rozkládání těchto předpisů na jednotlivé algoritmické kroky by mělo přispět k vytváření prvků algoritmického myšlení. konstrukce obrazu jednoduchého útvaru v osově souměrnosti.

Při práci s průsvitkou by žáci měli pochopit rozdíl mezi shodností přímou a nepřímou.

4. Praxe

4.1 Poznatky z praxe

Při přípravě na hodinu se učitel rovněž opírá o praktické zkušenosti. Ty mu pomáhají vytvořit při výuce dané látky určitý postup, který je třeba sladit s postupem v učebnici. Učivo je rozkládáno do jednotlivých etap (motivace, práce s modelem kombinovaná s výkladem, procvičování), které jsou rozpracovány na jednotlivé kroky.

Motivace

Samotné práci s modely předchází uvádění příkladů situací z praxe, kde se vyskytuje osová souměrnost. Obrázky těchto situací plní jednak motivační funkci, dále pomáhají žáku lépe pochopit podstatu jevu a navíc ukazuje možnost využití osově souměrnosti v praxi.

Práce s modelem - osová souměrnost

Důležitou součástí vytváření geometrické představy v osově souměrnosti je práce s modelem.

První fází je vytvoření samotného modelu. Postupuje se obvykle následujícím způsobem. Žáci přeloží papír (ať už obyčejný nebo průsvitku) na dvě shodné poloviny tak, aby po rozevření listu bylo přeložení svislé. Toto si děti označí jako přímkou. Většinou se používá k jejímu označení malé psací písmeno *o* ; důvodem je, že se později pracuje s přímkou *o* jako s osou souměrnosti. Pak si žáci v jedné polovině zvolí libovolný útvar a označí jej, např. trojúhelník ABC. Přeloží papír opět na polovinu a propíchnou kružítkem trojúhelník v jeho vrcholech. Dostanou tak "obrazy" vrcholů $A'B'C'$. Závěrečný model tedy obsahuje: původní obrazec, jeho

obraz a osu o .

Při tvorbě modelu je důležité si uvědomit, na jaké úrovni třída je. Jedná-li se o "chytřejší" žáky, je možno volit útvar, který budeme "zobrazovat", tak, aby procházel osou o . Daný model je sice složitější, poskytuje však žákům možnost zkoumat vlastnosti bodů útvaru ležících na ose o (samodružných bodů) a uvědomit si, že obrazy bodů útvaru nemusí vždy všechny ležet v téže polorovině. U slabších žáků je lépe začít s jednodušším modelem. Nejprve zkoumat útvar, který neprotíná osu o , teprve později zkoumat vlastnosti samodružných bodů a obrazů útvarů, jež protínají osu souměrnosti.

Druhá fáze je spojena s praktickou činností s modelem. Při ní žák aktivně zkoumá vlastnosti osové souměrnosti. Svislá osa mu pomáhá lépe "vidět", že spojnice vzoru a jeho obrazu je kolmá^{a'} k ose souměrnosti a zároveň že vzdálenosti vzoru od osy souměrnosti a vzdálenost obrazu od této osy jsou shodné. Na základě této činnosti a předchozího vytváření modelu by měl žák přijít na způsob (postup), jak zobrazit bod v osové souměrnosti podle osy.

Práce s modelem přináší žákům mnoho výhod. Žák si vytváří správnou geometrickou představu útvarů osově sdružených. Aktivní práce s modelem mu pomáhá lépe zvnitřnit způsob zobrazování útvaru v osové souměrnosti podle osy. Jednotlivé kroky praktické činnosti se stávají logickým postupem na myšlenkově vyšší úrovni. Pro mnohé žáky je velmi obtížné vytvořit si představu samodružného bodu (při zavádění). Model pomáhá tyto obtíže odstranit.

Učitel by si měl být vědom i obtíží, které mohou nastat při vytváření modelu a práci s ním, aby se jim mohl vyhnout. Problém by se mohl objevit při "zobrazování" jednotlivých bodů propichováním; je důležité postupně označovat obrazy jednotlivých bodů, aby žáci viděli obrazy kterých bodů vznikají. Mohlo by se stát, že žáci sice vytvoří jednotlivé obrazy, avšak nejsou schopni je pojmenovat. Důležitá je rovněž volba svislé osy. Žáci lépe vidí a uvědomují si vztah mezi spojnicí vzoru a jejího obrazu a osou souměrnosti (kolmost).

Procvičování

Před samotnou konstrukcí zobrazení v osově souměrnosti je vhodné zopakovat některé zásady rýsování. Děti mají často problémy s konstrukcí kolmic. Pokud je osa souměrnosti volena jinak než svisle, popř. vodorovně, spojnice odpovídajících si bodů jsou sice rovnoběžné ($AA' \parallel BB' \parallel CC'$), ale ne kolmé k ose souměrnosti.

Učitel by měl rovněž dodržovat posloupnost obtížnosti příkladů. Nejlépe je začít se zobrazováním bodů. Pak se můžeme věnovat jednoduchým útvarům, které zobrazujeme pomocí dvou bodů. Jsou jimi úsečky, přímky a polopřímky. U polopřímek je vždy nutno barevně vyznačit polopřímku. Důvodem je, aby si žáci uvědomili, který bod je počáteční a který je dalším bodem polopřímky, protože počáteční bod vzoru polopřímky se zobrazí na počáteční bod obrazu polopřímky. Dále následují složitější útvary: trojúhelníky (určené třemi body), čtyřúhelníky (určené čtyřmi body) a kružnice, které jsou dány středem a poloměrem nebo středem a bodem na kružnici.

Je důležité, aby byla zachována posloupnost obtížnosti i při zobrazování jednotlivých útvarů. Obtížnost je určena volbou polohy osy souměrnosti vzhledem k zobrazovanému útvaru. Nejjednodušší je pracovat s osou souměrnosti, která prochází mimo útvar. Nejprve volíme osu svisle. Děti už svislou osu znají z práce s modelem, a proto pro ně bude přirozeným přechodem od činnosti s modelem k zobrazování v sešitu. Dalším důvodem je, že svislá osa umožňuje žákům lépe "vidět" kolmice. Později je osa souměrnosti volena vodorovně a pak šikmo. Následují případy, kdy osa prochází daným útvarem. Speciální poloha osy souměrnosti, kdy se útvar zobrazí sám na sebe, je předkládána žákům, kteří už mají určitou zkušenost s osovou souměrností. Žáci se musí naučit rozlišovat, které body v daném zobrazení budou samodružné a které ne. Např. Máme-li v osové souměrnosti podle osy o zobrazit rovnostranný trojúhelník ABC , platí-li: osa o prochází vrcholem C a středem strany AB . Z konstrukce plyne, že vzor a jeho obraz se budou krýť. Jediný bod, který se zobrazí sám na sebe (samodružný bod) bude bod C . Platí tedy $C=C'$. Body A a B se zobrazí jeden na druhý ($A=B'$, $A'=B$), ale nebudou samodružné.

Předchozí příklady byly založeny na tom, že jsme měli zvolen útvar, který jsme chtěli zobrazit, a osu souměrnosti. Naším úkolem pak bylo najít obraz daného útvaru. Obměnou této situace získáme nový způsob, jak procvičit osovou souměrnost a zároveň pohlížet na vztahy v ní. Zadáme vzor a jeho obraz. Úkolem bude najít osu souměrnosti, která zobrazí jeden útvar na druhý.

Neoddělitelnou součástí konstrukce zobrazení v osově souměrnosti je její zápis. Opakovanou činností si žák ^{vytváří} dovednost a později i návyk, jak zapsat danou konstrukci symbolicky. Spolu se slovním vyjádřením (žák symbolicky zapisuje zobrazení a zároveň je ^{vyjadřuje} slovně) si posiluje vědomost, jak zobrazit útvar v osově souměrnosti.

Při procvičování osově souměrnosti musí učitel vést žáky k estetice rýsování. Každá konstrukce musí splňovat určité zásady. Kolmice k ose souměrnosti a obloučky kružnice je třeba rýsovat tenké a jemně. Výsledný obraz se musí naopak vytáhnout silně.

Součástí procvičování je i samostatná práce žáka s textem v učebnici. Při řešení úlohy si žák nejprve musí přečíst její zadání. A právě tato práce s textem může dětem činit určité problémy. Jednou z jejich příčin by mohla být špatná formulace zadání. Úloha je zadána nejednoznačně. To znamená, že žáci ^{nevědí}, která z možných interpretací zadání je správná. Potíže může také působit složitá gramatická stavba vět. V tomto případě žáci zadání ^{nerozumí} vůbec. Problémy s porozuměním textu mohou být způsobeny i tím, že žáci nejsou vedeni k samostatné práci s učebnicí. Mají-li např. děti řešit tuto úlohu : Narýsujte trojúhelník ABC. Střed strany AB označte P, střed strany BC označte Q a body P, Q veďte přímkou. V osově souměrnosti podle přímky PQ zobrazte trojúhelník ABC. Žáci nedokáží rozpoznat z textu, co mají sestavit a v jakém pořadí. Proto je třeba děti k této aktivitě vést.

Práce s modelem - osově souměrné útvary

Při vytváření představy osově souměrných útvarů žáci opět pracují s papírovými modely. Jsou jimi základní geometrické útvary: čtverec, obdélník, kosočtverec, rovnoběžník, kruh, rovnoramenný trojúhelník, rovnostranný trojúhelník, obecný trojúhelník a čtyřúhelník.

Činností s modely žák zkoumá vlastnosti osově souměrných útvarů. Překládáním zjišťuje, zda je daný útvar osově souměrný či není, hledá jeho osy (osu) souměrnosti a jejich počet. Na základě práce s modelem je dítě schopno odvodit konstrukci osy (os) takového útvaru. Práce s modely pro vytvoření představy osově souměrnosti a osově souměrných útvarů by měla pomoci odstranit možnost zaměňování dvou pojmů: útvary souměrně sdružené podle osy souměrnosti a osově souměrné útvary. Děti často tyto dva termíny zaměňují, a tím i jejich významy.

5. Analýzy učebnic

5.1 Analýza učebnice (hlediska)

A. Bibliografický záznam o učebnici

B. Základní hlediska rozboru učebnice (zaměření na danou část učiva)

1. Rozčlenění učební látky, její zařazení.
2. Zjištění výchovného působení; spojení teorie s praxí.
3. Počet a obtížnost nových pojmů, jejich zvýraznění v textu.
4. Postup při vysvětlování nového učiva; metody, logické postupy (např. indukce, dedukce apod.).
5. Cvičení a úkoly; jejich počet, rozsah, pokyny k provedení, přiměřenost:
 - a) druhy cvičení,
 - b) gradace podle obtížnosti, složitosti, nároků na samostatnost,
 - c) vztah cvičení k učivu (jejich vztah k novým pojmům a dovednostem).
6. Uplatnění názornosti; množství, věcná správnost, kvalita obrázků, diagramů, jejich využitelnost, funkčnost a didaktická správnost.

Jaké jiné funkce plní ilustrační materiál v učebnici?
7. Přílohy; má učebnice rejstřík, slovníček, přehled nových pojmů, vysvětlivky nových slov, jiné přílohy?
8. Charakter učební práce žáků podle učebnice; obsahuje učebnice odkazy, vysvětlivky, metodické pokyny, vede ke studiu z jiných žákům přístupných pramenů, mohou žáci studovat z učebnice také sami?

9. Charakter učitelovy práce podle učebnice; vyžaduje dogmatický postup nebo počítá s tvořivostí učitele?
10. Metodický průvodce pro učitele; je koncipován teoreticky, prakticky, kombinovaně?
11. Celková charakteristika učebnice; navazuje na dřívější učebnice, na učebnice příbuzných oborů, estetický vzhled učebnice, grafická úprava, kvalita papíru apod.
12. Hodnocení učebnice učiteli.

C. Charakteristika - nutno uplatnit srovnávací hledisko

5.2 Analýza učebnic pro 6. ročník

5.2.1 ANALÝZA UČEBNICE (klasická učebnice)

A. Bibliografický záznam o učebnici

Čižmár, J. a kol.: Matematika pro 6. ročník ZŠ - 1. díl.
Praha, SPN 1989.

B. Základní hlediska rozboru učebnice

1. Zařazení učební látky

Osová souměrnost spolu se středovou souměrností tvoří samostatnou kapitolu. V ní se žáci nejprve seznamují se středovou souměrností a středově souměrnými útvary. Pak následuje osová souměrnost a osově souměrné útvary.

2. Spojení teorie s praxí

Učebnice využívá obrázků z praxe z dvojího důvodu. Fotografie a kreslené obrázky mají motivační funkci. Ukazují dětem, kde se v životě mohou s osovou souměrností setkat. Naznačená osa souměrnosti na obrázcích také pomáhá vytvořit intuitivní

představu osově souměrného útvaru. Další funkcí, kterou obrázky plní, je procvičování. V kapitole jsou využity ve dvou cvičeních. Ve cvičení 9 na straně 168 mají děti porovnat, zdali jsou dvojice útvarů na obrázku souměrně sdružené v osové souměrnosti s danou osou. V příkladu 6 na straně 173 jsou užity ornamenty pro zjištění, je-li útvar osově souměrný, středově souměrný nebo splňuje-li vlastnosti obou souměrností.

3. Počet a obtížnost nových pojmů

Osová souměrnost obsahuje šest pro děti nových pojmů: osová souměrnost, osově souměrný útvar, osa souměrnosti, zobrazení, vzor, obraz a samodružný bod. Pojem osová souměrnost a zobrazení se zavádí intuitivně při práci s modelem. Zobrazení se pro děti stává způsobem, kterým přiřazujeme jeden útvar k druhému. Osová souměrnost je tedy konkrétní metodou, kterou přiřazujeme. Ostatní pojmy jsou vyvozeny při zkoumání obrázků. Jednotlivým skutečnostem je přiřazeno jazykové vyjádření.

4. Výklad učiva (metoda)

Při prezentaci nové látky zvolili autoři určitý postup, který rozdělili do jednotlivých etap.

První etapa je motivační. Žáci studují příklady obrázků s předměty, které jsou osově souměrné. Osa souměrnosti je u nich naznačena. Dítě si v této fázi vytváří představu osově souměrného útvaru. Obrázky však také ukazují, kde je možno se setkat s osovou souměrností v praxi.

Druhou etapou je tvorba modelu. Děti pracují s průsvitným papírem a překládají ho tak, aby se obě části kryly. Po rozevření mají v místě přehybu naznačenou přímku, kterou označí. V jedné z polorovin s hraniční přímkou o narýsují trojúhelník ABC . Pak papír znovu přehnou podle přímky o a hrotem kružítka jej propíchnou v bodech A, B, C . Po rozložení papíru děti vidí v polorovině opačné k polorovině oA kružítkem vyznačené tři body. Bod, který dostali propíchnutím papíru v bodě A , označí A' , podobně označí body B' a C' . Pak narýsují trojúhelník $A'B'C'$. Na základě tvorby modelu se u dětí intuitivně vytvářel pojem zobrazení, tj. způsob přiřazování jednoho útvaru druhému.

Další etapou je seznámení s pojmy. Podle modelu učitel dětem vysvětluje, které zobrazení nazýváme osová souměrnost, co je to obrazem, vzorem a osa⁰⁴ souměrnosti. Žáci se také seznamují se slovním vyjádřením skutečnosti, že něco je souměrně sdružené podle osy.

Čtvrtá etapa je opět prací s modelem. Zkoumáním modelu podle učebnice žáci odvozují vztahy mezi obrazy a vzory. Indukcí dětí docházejí k tomu, že spojnice odpovídajících si bodů v osově souměrnosti jsou kolmé k ose souměrnosti a vzdálenosti vzorů a obrazů od osy souměrnosti jsou shodné. Některé děti už nyní dokáží zobecnit konstrukci obrazu bodu v osově souměrnosti podle dané osy.

Následující etapou je zobecnění konstrukce obrazu bodu v osově souměrnosti s danou osou. Podle úrovně třídy musí učitel posoudit, zda jsou žáci schopni odvodit konstrukci sami nebo je potřeba jim předložit pouze výsledek. Učebnice

obsahuje obrázek konstrukce, její slovní postup a symbolický zápis.

V poslední fázi je studium řešených příkladů. Děti se seznámí se způsobem zobrazování úsečky, trojúhelníka^m, kružnice v osově souměrnosti, jejich symbolickými zápisy a ověří si shodnost obrazů a vzorů jednotlivých útvarů..

Při výkladu osově souměrných útvarů je postupováno odlišným způsobem než při zavádění osově souměrnosti. Žáci studiem příkladu docházejí k určitému závěru, který ověřují činností s modelem. Nejprve zkoumají obdélník ABCD. Osa o prochází středy jeho stran AB a CD. Děti porovnávají tabulku obrazů vrcholů obdélníka v osově souměrnosti s osou o s obrázkem. Zjišťují, že obrazem obdélníka ABCD v osově souměrnosti s osou o je opět obdélník ABCD. Správnost zjištění mají ověřit přehýbáním papírového modelu obdélníka. Děti ještě zjišťují, zda nemá obdélník další osu souměrnosti.

Vlastnosti osově souměrných útvarů se využívají při konstrukci úhlů 15° , 30° , 45° , 60° , 90° , 120° , 135° , 150° a úhlů, které vznikají jejich součtem, bez úhloměru. Dětem je předložen předpis konstrukce úhlu 135° . Vše je prováděno deduktivně.

5. Cvičení a úkoly

Učebnice obsahuje celkem 17 příkladů na procvičení osově souměrnosti a osově souměrných útvarů. 11 příkladů je zaměřeno na procvičení osově souměrnosti. Ze šesti úloh, které procvičují osově souměrné útvary, je jeden příklad kombinovaný; Žáci pracují zároveň s útvary souměrnými podle středu

i podle osy.

Příklady jsou rozlišeny podle obtížnosti. Základní úlohy nemají v knize speciální označení. Symbol žlutého čtverčku je přiřazen k obtížnějším úlohám.

Je zachována posloupnost náročnosti příkladů. Jedním z hledisek náročnosti je volba zobrazovaného útvaru. Děti procvičují nejdříve zobrazování bodů, pak úseček, přímk, trojúhelníků, čtyřúhelníků a nakonec kružnic a úhlů. Dalším hlediskem určujícím náročnost úlohy je poloha osy souměrnosti. U každého útvaru je zachována určitá posloupnost volby osy souměrnosti. Např. v úloze 2 na straně 166 musí žáci sestavit obraz úsečky KL v osově souměrnosti s osou o , která zaujímá 5 různých poloh. Poloha osy je volena tak, aby úsečka neměla s osou společný žádný bod a byla s ní různoběžná nebo rovnoběžná. Pak následují případy, kdy úsečka a osa mají společné body: úsečka protíná osu o a je s ní různoběžná, úsečka leží na ose, osa je k úsečce kolmá, ale neprotíná ji v jejím středu.

Žáci mohou řešit různé druhy příkladů. Kromě úloh zaměřených na ^{ma}narýsování, mohou děti kreslit při zobrazování záhonu do čtvercové sítě nebo pouze určovat podle obrázku, které útvary jsou souměrně sdružené v osově souměrnosti s danou osou.

Učebnice nabízí velké množství základních typových úloh. Změnou v tomto stereotypu je příklad 9 na straně 168. Úkolem žáků je určit, které dvojice útvarů na obrázku jsou souměrně sdružené v osově souměrnosti s danou osou a které ne. Příklad se dá použít přímo po zavedení osově souměrnosti.

ti. Učitel tak získá přehled, do jaké míry žáci zobrazení rozumí. Na druhá straně ho také může použít ke zjištění slabších a dyslektických dětí, kterým toto cvičení bude činit potíže. Učitel může takové žáky brzy rozpoznat a individuálně se jim věnovat.

6. Názornost

V kapitole Osová souměrnost a osově souměrné útvary je vhodně využita názornost.

Rozlišení výkladové a procvičovací části napomáhá lepší orientaci v textu. Ve výkladové části se objevují vzorové příklady, které jsou značeny černě, a problémové úlohy, kterým je připojen žlutý otazník. Jednotlivé příklady a úlohy jsou od sebe odděleny vodorovnými čarami. Důležité pojmy jsou v textu zvýrazněny tučně. Poučky a nové definice jsou umístěny rámečku s vykřičníkem. Procvičovací část je oddělena od výkladu silnou čarou a nápisem CVIČENÍ. Cvičení zaměřená na procvičení základní látky jsou označena pouze černými číslicemi. U rozšiřujících úloh se objevuje žlutý čtverec. Podobně jako ve výkladové části jsou i ve Cvičeních příklady od sebe odděleny čarami.

Obrázky v této kapitole plní čtvero funkcí. Jednou z nich je polohové zadání úlohy. Další funkce je motivační. Před výkladem jsou umístěny obrázky osově souměrných útvarů. Vyznačená osa má vytvořit představu útvaru souměrného podle osy. Třetí funkcí je využití obrazového materiálu pro výklad a vzorové příklady. Obrázky slouží jako podklad pro vysvětlení. Poslední funkcí je procvičovací. Např. na straně 173

v úloze 6 mají děti zjistit, které z ornamentů jsou středově nebo osově souměrné.

7. Přílohy

Učebnice má dvě přílohy. Jsou to výsledky cvičení a tabulka prvočísel menších než 252.

8. Charakter učební práce žáků podle učebnice

Pojetí učebnice dovolu je, aby s ní žák mohl pracovat samostatně. Může ji využívat při samostudiu výkladu, procvičení, zdokonalení se v určité látce a při opakování. Výklad osově souměrnosti je vhodně připraven pro děti. Jeho dobré uspořádání umožňuje žáku samostudiu^m výkladu. Začíná obrázky, které mají vytvořit představu útvaru souměrného podle osy. Pak dítě vytváří model podle pokynů v učebnici. Model slouží k seznámení s novými pojmy a ke zkoumání vztahů mezi vzory a obrazy. Srovnáváním modelu a téhož geometrického obrázku v učebnici vyvozuje žák základní vztahy mezi obrazy a vzory v osově souměrnosti. Zároveň může přijít na to, jakým způsobem je možno zobrazit bod v osově souměrnosti podle osy. Pokud to dítě samo neodhalí, pomůže mu učebnice: obsahuje obrázek konstrukce obrazu bodu v osově souměrnosti, postup konstrukce a symbolický zápis. Procházením řešených příkladů se dítě seznamuje s postupem konstrukce a zvnitřňuje si způsob myšlení potřebný při práci s osovou souměrností. Seznámování s učivem probíhá v malých krocích. Je důležité, aby žák nové informace myšlenkově zpracoval a zařadil. Pro větší srozumitelnost používají autoři jednoduchých a krátkých vět.

Výklad je doplněn obrázky pro lepší pochopení. Učebnice je vhodná i k procvičení. Správná formulace zadání úloh a výsledky ke cvičením dávají žáku možnost individuálního procvičení. Souhrnná cvičení jsou určena pro prohloubení látky a pro zároveň opakování. Jsou umístěna za několika tematickými celky. Např. osová souměrnost je souhrnně opakována se středovou souměrností, racionálními čísly a operacemi s nimi. Shrnutí učiva formou přehledů a tabulek je vhodné pro opakování.

9+10. Charakter učitelovy práce s učebnicí

Metodický průvodce pro učitele

K této učebnici existuje Metodická příručka k vyučování matematiky v 6.ročníku základní školy. Obsahuje tematický plán učiva na celý rok. Učivo 6. ročníku je rozděleno podle kapitol v učebnici. U jednotlivých tematických celků jsou uvedeny vyučovací cíle, počet vyučovacích hodin, odkazy na mezipředmětové vztahy a seznam pomůcek.

Metodická příručka a učebnice jsou kvalitně zpracovány, což dovoluje učiteli, aby podle ní přesně postupoval. Každý učitel má však svůj individuální přístup k učivu a snaží se své metody měnit a vylepšovat, proto navržené postupy (včetně hodinových rozpisů) v příručce je třeba považovat za orientační, nikoli závazné.

11. Charakteristika učebnice

Učebnice matematiky pro 6. ročník ZŠ navazuje na Učebnici matematiky pro 5. ročník. Tuto řadu vydává SPN. Kniha je

zpracována po jednotlivých tématech. Estetické zpracování knihy je dobré. Učebnice obsahuje mnoho fotografií, obrázků, diagramů a přehledů. Co však postrádá, je barevnost. Fotografie jsou pouze černobílé a kreslené obrázky mají pouze hnědý odstín.

Učebnice je vyrobena z kvalitního papíru. Stránky jsou pevné a nelze je lehce roztrhnout. Desky knihy jsou vyrobeny rovněž z papíru. Ten je z jedné strany lakovaný. Jejich výhoda spočívá v tom, že desky učebnice jsou odlehčené a nejsou tak přítěží v žákově aktovce. Druhou výhodou je jejich omyvatelnost. Nevýhodou papírových desek je, že se brzy začínají ohýbat.

12. Hodnocení učebnice učiteli

Učitelé velmi často využívají tuto učebnici při výuce. Je vhodná pro vytvoření dobré přípravy na hodinu. Obsahuje motivační úlohy, problémové úlohy, výkladovou část se shrnutím a dostatečné množství příkladů na procvičení. V učebnici jsou uvedeny hlavně základní typy úloh. Obtížnější a rozšiřující úlohy můžeme najít ve Sbírce úloh z matematiky pro 6. třídu, která patří k učebnici.

5.2.2 ANALÝZA UČEBNICE (alternativní učebnice)

A. Bibliografický záznam o učebnici

Cihlář, J. - Zelenka, M.: Matematika pro 6. ročník ZŠ - 2. díl.

Praha, Dialog 1993.

B. Základní hlediska rozboru učebnice

1. Zařazení učební látky

Osová souměrnost je umístěna v kapitole Shodná zobrazení. Učivu předchází látka o posunutí a otáčení. Za ním následuje středová souměrnost a shrnutí shodných zobrazení. Posunutí a otáčení jsou rozšiřujícím učivem pro 6. třídu. Otáčení se probírá pouze ve třídách s rozšířenou výukou matematiky. Posunutí je látkou až 7. ročníku základní školy.

2. Spojení teorie s praxí

V učebnici jsou dobře využity příklady osově souměrnosti z praxe. Úloha 63 na straně 44 je motivační úlohou. Děti mají přeložením papíru na polovinu a vhodným vystříháním získat osově souměrný obrazec. Aktivní práce s modelem pomáhá dítěti nejen vytvořit představu osově souměrného obrazce, ale i ukázat možnost využití osově souměrnosti v praxi. Podobným příkladem je hra na straně 49. Úkolem dětí je dokreslit obrázek vesmírné lodi tak, aby byl osově souměrný. Pak si má každý pro svého kamaráda připravit podobný obrázek. Děti mají předem uhádnout, o jaký obrázek se jedná a dokreslit jej. Tato úloha plní několik funkcí. Žák si procvičuje osovou souměrnost na útvaru z praxe. Příprava obrázku pro kamaráda je pro něj silným motivem (dítě může projevit samo sebe) a zároveň důkazem toho, že je schopen použít své znalosti osově souměrnosti. Odhadnout výsledný obrázek pomáhá k rozvoji představivosti. Jiným příkladem ukazující možnost využití osově souměrnosti v praxi je úloha 69 na straně 48. Žáci mají přijít na to, jak musí vůdce velbloudí karavany

v poušti uvažovat, aby velbloudy před příchodem do tábora ještě napojil u řeky a zároveň vybral nejkratší cestu.

3. Počet a obtížnost nových pojmů

Při práci s osovou souměrností se žáci setkávají s devíti pojmy: osová souměrnost, osa souměrnosti, osově souměrný útvar, vzor, obraz, shodný útvar, shodné zobrazení, samodružný bod a samodružný útvar. Pojmy vzor a obraz znají děti už z učiva o posunutí. Ostatní pojmy jsou pro ně nové. Osová souměrnost, osa souměrnosti a osově souměrný útvar se zavádějí při práci s modelem. Shodný útvar a shodné zobrazení jsou pouze doplněním učiva; není na ně kladem žádný důraz. Prezentace pojmů samodružný bod a samodružný útvar se spojuje^{je} se zkoumáním vlastností útvarů v jednotlivých zobrazeních.

4. Výklad učiva (metoda)

Při výkladu učiva autoři použili dvě metody. Osová souměrnost je zaváděna intuitivně. Při práci s modelem se žáci seznamují s podstatou osově souměrnosti. Geometrické vyjádření zobrazení bodu v osově souměrnosti je však předloženo jako výsledek. Bylo by lépe, kdyby žáci pracovali s modelem i dál a zkoumali vlastnosti osově souměrnosti. Na základě induktivního poznávání by mohli závěry zobecnit a porovnat se závěry v učebnici.

5. Cvičení a úkoly

Pracovní učebnice obsahuje 14 příkladů na procvičení osově

souměrnosti.

Příklady jsou uspořádány podle obtížnosti. Žáci začínají s lehčími příklady, pak řeší složitější. Míra obtížnosti je označena symbolem sovy. Jednoduché úlohy jsou bez označení, obtížnější mají symbol jedné sovy a u velmi obtížných jsou symboly sovy dva.

Uspořádání úloh je dáno účelem. Počáteční úlohy slouží k tomu, aby si žák osvojil dovednost zobrazovat útvar v osově souměrnosti podle osy. Žáci řeší úlohy typu: Sestrojte obraz úsečky AB v osově souměrnosti určené osou p . Na tyto úlohy navazují příklady, ve kterých je využita osová souměrnost. Žáci zkoumají její použití v daných případech. Následují úlohy, jejichž řešení jsou založena na užití osově souměrnosti. Úkolem dětí je najít způsob, jak tuto souměrnost aplikovat.

Učebnice obsahuje různé typy příkladů na procvičení osově souměrnosti. Můžeme je rozdělit do tří skupin. První skupinu tvoří příklady, ve kterých je potřeba nalézt obraz daného útvaru v osově souměrnosti podle osy. Do druhé skupiny patří příklady, které jsou založeny na hledání osy souměrnosti útvaru. Třetí skupinu tvoří úlohy, při jejichž řešení se využívá osově souměrnosti.

Zadání příkladů jsou jasná, stručná a gramaticky správná.

Zkusme se nyní zaměřit na některé příklady, které učebnice nabízí.

Na straně 44 je úloha 64. Úkolem je sestrojit obraz úsečky AB v osově souměrnosti určené osou souměrnosti a ses-

trojit obraz trojúhelníka PQR v osové souměrnosti podle osy q . Tento příklad je prvním na procvičení osové souměrnosti, není však triviální. Osa souměrnosti u obou zobrazovaných útvarů je volena šikmo. Některé děti mají v této fázi potíže s konstrukcí kolmic k ose souměrnosti, která je volena jinak než svisle. Dalším problémem by mohlo být zobrazení trojúhelníka^N. V tomto případě osa souměrnosti prochází daným út-
varem. To znamená, že celý obraz nebude ležet v jedné polo-
rovině. Děti ještě nedovedou určit, do které poloroviny se jednotlivé vrcholy trojúhelníka zobrazí. Pro učitele to zna-
mená změnu pořadí příkladů: řešit s dětmi jednoduché úlohy, ve kterých je osa souměrnosti volena svisle a neprochází da-
ným útvarem.

Úloha 69 na straně 44 je náročná na přemýšlení. Úkolem dětí je prozkoumat podle náčrtku mapy, proč trasa, kterou vůdce velbloudí karavany vybral, aby před příchodem do tábo-
ra mohl ještě napojit velbloudy u řeky, je nejkratší. Ačkoli je úloha dosti obtížná (je označena symbolem sovy), vhodně kladené otázky za obrázkem by měly vést děti ke správné úva-
ze. Příklad se dá dobře využít pro práci ve dvojicích nebo ve skupinkách. Děti si vzájemně radí a pomáhají pochopit příklad.

Na straně 49 je pro děti připravena hra. Žáci mají do-
kreslit obrázek tak, aby byl osově souměrný. Tato úloha slouží nejen jako motivační, ale zároveň i procvičovací. Kreslení obrázku je pro žáka přitažlivější než "konstrukce obrazu útvaru v osové souměrnosti podle osy". Aby mohl však obrázek dokreslit, potřebuje použít osovou souměrnost. Na

druhé straně je obrázek zdrojem obtíží. Děti by nemusely jeho kreslení zvládnout. Příčinou jsou nesprávně zvolené barvy, které se špatně rozlišují. Jsou příliš tmavé (tmavě modrá a černá). Další příčinou je výběr námětu obrázku. Vesmírná loď je velmi náročná.

6. Názornost

V této učebnici je velmi dobře využit obrazový materiál.

Po formální stránce jsou od sebe rozlišeny výklad a cvičení. Výkladová část je umístěna v zeleném poli. Jednotlivá cvičení jsou oddělena oranžovými pásy.

Ve výkladu jsou poznatky vyznačeny v zeleném rámečku a důležité pojmy napsány tučným zeleným písmem. Jednotlivá tvrzení jsou doplněna obrázky, ve kterých je barevně vyznačeno to, na co se mají děti soustředit. Např. na straně 53 se mají seznámit s definicí shodného útvaru a shodných zobrazení. Autoři tedy zvýraznili obrys a barevně vyznačili plochu útvaru, který postupně zobrazili v posunutí, v otočení, v osové souměrnosti a nakonec ve středové souměrnosti. V tomto případě má obrázek funkci výkladovou a poskytuje zároveň materiál, na kterém může si dítě ověřit, zda je útvar v daných zobrazeních shodný s původním útvarem či nikoli. vlastnosti přímo a nepřímo shodných útvarů.

Ve cvičeních plní obrazový materiál mnohem více funkcí. Jednou z nich je funkce motivační. Na straně 49 mají děti doplnit obrázek tak, aby byl osově souměrný. Potom si mají pro svého kamaráda připravit podobný obrázek na doplnění. Tato úloha sama je velmi motivující, protože poskytuje dítě-

ti možnost projevit určitým způsobem sebe sama. V úloze 77 na straně 53 mají děti najít pět útvarů ze svého okolí, které jsou osově souměrné, ale nejsou středově souměrné, a útvar, který je středově souměrný, ale není souměrný podle osy. Obrázky v této úloze plní dvojí funkci; jsou motivací a zároveň ukázkou příkladů útvarů, které mají děti najít. Naznačení postupu řešení je další z funkcí obrazového materiálu.

7. Přílohy

Učebnice obsahuje pouze jednu přílohu, ve které jsou výsledky cvičení s bodovým hodnocením.

8. Charakter učební práce žáků podle učebnice

a) samostatná práce

Zpracování učebnice dává žáku možnost využívat ji pro samostatnou práci. Musíme si však být vědomi i úskalí, se kterými se žák může setkat.

Dobrým vodítkem pro orientaci v učebnici jsou značky a symboly. Vykřičník je umístěn u výkladové části. Znamená, že tato část učiva je velmi důležitá, a proto je třeba si ji pamatovat. Kružítka a trojúhelník je označení pro konstrukční úlohy. K příkladům, ve kterých děti kreslí a vybarvují, je připojen symbol tužky. Hra je označena kostkou. Úlohy na přemýšlení a problémové úlohy jsou spojeny se symbolem sovy s otazníkem. Je-li úloha náročnější, symbol je uveden dvakrát.

Výhodou pro žáka je shrnutí obsahu kapitoly; v učebnici

má funkci výkladu. Přehled je vhodný k utřídění a zopakování poznatků. Má-li však žák vycházet ze shrnutí jako z výkladu, je tento přehled nedostatečný.

Při procvičování učiva je žák odkázán na pokyny v zadání. Formulace příkladů musí být jasná, stručná a přesná, aby žák správně pochopil, co má dělat. Zadání v pracovní učebnici jsou dobře formulována a neměla by dětem činit problémy.

Samostatnou kontrolu správnosti řešení zabezpečuje příloha s výsledky cvičení. Žák si může okamžitě zkontrolovat, zda postupoval správně. Některé příklady však výsledky v příloze nemají, proto je žák odkázán na kontrolu učitele.

b) pracovní učebnice místo sešitu

Používání pracovní učebnice místo sešitu s sebou přináší některé výhody, ale i nevýhody.

Pracovní učebnice šetří čas. Při práci s učebnicí žák musí nejprve překreslit zadání do sešitu, a teprve pak může příklad řešit. Pracovní učebnice nabízí již překreslené zadání, které žák využije jako odrazový můstek pro řešení příkladu.

Používání pracovní učebnice má i své nevýhody. Pokud žák nesprávně vyřeší příklad, musí jej opravit. V učebnici však není pro tuto opravu prostor. Dlouhodobější práce s učebnicí způsobuje, že neumí žáci uspořádat zápis do sešitu; dělá jim potíže odhadnout místo na konstrukci, nedokáží symbolicky zapsat zadání úlohy.

9+10. Charakter učitelovy práce s učebnicí

Metodický průvodce pro učitele

Metodická příručka či jiný metodický průvodce k této učebnici neexistuje. To znamená, že autoři očekávají aktivní a tvořivý přístup učitele při přípravě na hodinu. Kniha dává učiteli základ pro zpracování učiva; rozsah učiva, množství pojmů a typologii příkladů. Záleží však pouze na něm, jakým způsobem rozpracuje učivo do jednotlivých metodických kroků, aby tvořilo souvislý celek.

11. Charakteristika učebnice

Učebnice matematiky patří mezi nové typy učebnic, které mají znaky učebnice i pracovního sešitu. Označujeme je pracovní učebnice.

Druhý díl matematiky pro šestý ročník základních škol tematicky navazuje na díly předchozí.

Učebnice je po estetické stránce velmi dobře zpracována. Velkou roli zde hraje užití barevnosti, které plní několik funkcí. Jednou z nich je zvýšení přehlednosti. Barevně jsou od sebe odlišeny jednotlivé kapitoly v učebnici. Každá kapitola má své vlastní uspořádání. Ve světle zelených polích je umístěna výkladová část. Důležité pojmy a poučky ve výkladu jsou zvýrazněny tmavě zelenou barvou. Cvičení jsou od sebe oddělena oranžovými rámečky. Další funkcí, kterou barevnost má, je motivace. Učebnice obsahuje mnoho obrázků, které jsou součástí cvičení. Barevné obrázky zvyšují přitažlivost knihy (dítě s ní rádo pracuje) a zároveň poskytují možnost ukázat spojení s praxí.

Učebnice je vyrobena z kvalitního papíru. Stránky ne-

jsou příliš tenké, aby se daly roztrhnout. Špatně narýsovaný obrázek se také dá z papíru lehce vygumovat. To vše hovoří pro delší životnost učebnice.

12. Hodnocení učebnice učiteli

Učitelé považují tuto učebnici jako dobrý doplněk ke klasické učebnici. Kniha poskytuje inspiraci pro motivaci a motivační úlohy; např. výroba osově souměrných vzorů na ubrouscích nebo dokreslování obrázku vesmírné lodi tak, aby byla osově souměrná. Učebnice je také dobrým zdrojem úloh, které mohou být využity pro problémové vyučování. Dobrým námětem je úloha 78 na straně 54. Děti mají stanovit pro dané útvary (kružnici k , čtverec $ABCD$, rovnostranný trojúhelník PQR a dvojici rovnoběžek p, q), ve kterých zobrazeních jsou samodružné a ve kterých samodružné nejsou. Úloha se dá dobře použít pro diskuzi ve třídě nebo pro skupinovou práci. Další výhodou učebnice je předrýsování zadání. Děti je nemusí kopírovat do sešitu a mohou se soustředit pouze na konstrukci daného zobrazení. Učitel tím šetří čas v hodině.

Při rozhodování, zda učitel bude knihu používat či nikoli, musí být zváženy i její záporné stránky. Jednou z nich je výše ceny učebnice. Pokud se učitel rozhodne s ní pracovat, musí používat oba její díly. Doporučená cena jednoho dílu učebnice je 43,- Kč, což představuje dost velkou finanční zátěž pro školu nebo pro rodiče. Druhou otázkou, kterou musí učitel posoudit, je trvanlivost knihy. Pracovní učebnice je určena k tomu, aby v ní žák přímo pracoval. Doplněná učebnice však nemůže být dalším rokem použita.

5.2.3 SROVNÁNÍ

C. Srovnání

Porovnejme nyní tyto dvě učebnice:

Čižmár, J. a kol.: Matematika pro 6. ročník ZŠ - 1. díl.

Praha, SPN 1989.

(dále v textu bude mít označená klasická učebnice)

Cihlář, J. - Zelenka, M.: Matematika pro 6. ročník ZŠ - 2. díl.

Praha, Dialog 1993

(dále v textu jen jako alternativní učebnice)

Při porovnávání učebnic se řídíme stejný hledisky jako při analýze učebnic.

1. Zařazení učební látky

V alternativní učebnici je osová souměrnost zařazena za posunutím a otáčením. Pak následuje středová souměrnost. V klasické učebnici je toto učivo zařazeno⁰ za osovou souměrností. Posunutí a otáčení není v klasické učebnici uvedeno vůbec.

2. Spojení teorie s praxí

Obě učebnice poskytují množství příkladů využití osové souměrnosti v praxi. Úlohy mají motivační funkci, slouží k vytvoření intuitivní představy osové souměrnosti a k procvičení osové souměrnosti.

3. Počet a obtížnost nových pojmů

V alternativní učebnici se děti setkávají s devíti novými pojmy. Osová souměrnost, osa souměrnosti, osově souměrný útvar, vzor, obraz a ~~a~~ samodružný bod, které se objevují i v klasické učebnici, jsou doplněny o pojmy: samodružný útvar, shodný útvar a shodné zobrazení. V obou učebnicích jsou pojmy zaváděny intuitivně při práci s modelem.

4. Výklad učiva (metoda)

Výklad osově souměrnosti a osově souměrných útvarů je v klasické učebnici spjat s prací s modelem. Na základě vlastní indukce a srovnáváním jednotlivých modelů vyvozují žáci obecné závěry vlastností osově souměrnosti a osově souměrných útvarů. Alternativní učebnice zavádí rovněž osovou souměrnost induktivně. Její geometrické vyjádření je však předkládáno pouze ve výsledcích.

5. Cvičení a úkoly

Klasická i alternativní učebnice poskytují pro procvičení osově souměrnosti dostatečné množství příkladů různé obtížnosti a druhu. Formulace zadání v obou učebnicích je jasná, stručná a gramaticky správná. Alternativní učebnice pomáhá dítěti při řešení úloh vhodně volenými otázkami. Jejím nedostatkem je malý počet jednodušších příkladů na začátek procvičování osově souměrnosti. V klasické učebnici je připraven příklad na srovnání, zda-li je dvojice útvarů symetrická podle osy nebo není. Úloha je vhodná pro slabší a dys-

lektické děti.

6. Názornost

Autoři obou knih věnovali nemalou pozornost užití názornosti v učebnici. Systém značek a barevného rozlišení pro dobrou orientaci se objevuje v obou z nich. Obrazový materiál je v alternativní učebnici užit pro motivaci a naznačení postupu řešení v příkladech. Klasická učebnice používá obrázků také jako motivaci, ale i jako doplněk k výkladu a pro polo-hové zadání úloh.

7. Přílohy

Obě učebnice mají přílohy. Alternativní učebnice obsahuje pouze výsledky cvičení. Přílohu klasické učebnice doplňuje tabulka prvočísel menších než 252.

8. Charakter učební práce žáků podle učebnice

Dostatečné množství příkladů, dobrá formulace zadání, výsledky cvičení a shrnutí obsahů kapitol jsou nabídky možností pro samostatnou práci, které obě učebnice poskytují. Autoři klasické učebnice kvalitně zpracovali výkladovou část. Výklad zahrnuje jednoduché pokyny pro vytvoření a práci s modelem. Pro větší porozumění je rozpracován do dílčích kroků. Alternativní učebnice nabízí žáku možnosti, jak uplatnit tvůrčí schopnosti a logické myšlení.

9+10. Charakter učitelovy práce s učebnicí

Metodický průvodce pro učitele

Metodický průvodce existuje pouze ke klasické učebnici. Učitel v něm může najít návrhy vzdělávacích cílů, doporučený počet hodin na výuky dané látky, odkazy na mezipředmětové vztahy, seznam učebních pomůcek a metodické poznámky k výkladu a ke cvičením. Ačkoli metodická příručka navrhuje učiteli postup, podle kterého může vyučovat, záleží pouze na něm, jakou metodu zvolí. Alternativní učebnice nemá metodického průvodce. Učitel musí projevit své tvůrčí schopnosti, znalosti z praxe a schopnosti aplikovat, aby byl schopen s touto učebnicí v hodině pracovat.

11. Charakteristika učebnice

Alternativní učebnice patří mezi nové typy učebnic. Má znaky učebnice a pracovního sešitu. Svým obsahem navazuje na předchozí díly. Učebnice je vyrobena z kvalitního papíru. Má delší životnost a je lehce gumovatelný. Estetická úroveň zpracování je velmi vysoká, což přispívá k její přitažlivosti. I klasická učebnice navazuje na předchozí díly. Také ona je vyrobena z kvalitního materiálu. Tvrdé desky učebnice umožňují její delší životnost. Podobně jako Učebnice matematiky pro 7. ročník základní školy postrádá lepší barevné provedení.

12. Hodnocení učebnice učiteli

Obě učebnice poskytují učiteli nápady na dobrou motivaci, motivační úlohy a problémové vyučování. Klasická učebnice je vhodná jako podkladový materiál pro začínající učitele při přípravě na hodinu. Dává informace o návaznosti na předchozí

učivo, rozsahu učiva, množství nových pojmů a typologii příkladů. Alternativní učebnice je zdrojem nových nápadů, jak využít některé typové příklady pro řešení netradičních úloh.

5.3 Analýza učebnic pro 6.7.ročník

5.3.1 ANALÝZA UČEBNICE (klasická učebnice)

A. Bibliografický záznam o učebnici

Müllerová, J. a kol.: Matematika pro 7. ročník ZŠ 1. díl.
Praha, SPN 1992.

B. Základní hlediska rozboru učebnice

1. Zařazení učební látky

Osová souměrnost je zařazena do kapitoly Shodnost a shodná zobrazení. Vedle osově souměrnosti se zde objevují středová souměrnost a posunutí. Středová souměrnost a osová souměrnost navazují na učivo ze 6. třídy. Obě zobrazení jsou využita pro náročnější geometrické konstrukce. Osová souměrnost je doplněna o shodnost přímou a nepřímou. S posunutím se děti naopak setkávají poprvé. Opakování osově souměrnosti předchází látka o shodnosti geometrických útvarů v rovině, ve které jsou zahrnuty věty o shodnosti trojúhelníků.

2. Spojení teorie s praxí

Příklady na procvičení osově souměrnosti neobsahují žádné útvary z praxe. Důvodem je výběr cíle, kterého mají žáci dosáhnout; osová souměrnost má být užita ke složitějším geometrickým konstrukcím.

3. Počet a obtížnost nových pojmů

Pojmy, které jsou spojeny s osovou souměrností (např. vzor, obraz, zobrazení, osa souměrnosti), znají žáci už z předchozího ročníku. Novými pojmy jsou pro ně pouze dva: shodnost přímá a nepřímá. Žáci se s nimi seznamují řešením problémové úlohy a prací s modelem.

4. Výklad učiva (metoda)

Osová souměrnost je v této učebnici opakována induktivní metodou. Pomocí řešeného příkladu, který obsahuje slovní rozbor i konstrukci, si mají děti zopakovat pravidla pro zobrazování útvaru v osově souměrnosti. Použití příkladu jako výkladu látky má své výhody. Mladším žákům je bližší způsob postupování od jednotlivostí k obecnému závěru. Příklad s řešením jim také dává možnost pracovat samostatně. Děti si pouze opíší zadání a pracují individuálně, aby si ověřily, jak dokáží použít učivo z minulého ročníku v dané situaci. Správnost řešení mohou zkontrolovat pomocí obrázku a popisu konstrukce.

Výklad přímé a nepřímé shodnosti je založen rovněž na induktivní metodě. Děti na základě práce s modelem zjišťují, zda musí průsvitku při přemístění trojúhelníku ABC (vzoru v osově souměrnosti) do jeho obrazu $A'B'C'$ překlopit či ne. Praktickou činností si zvnitřňují podstatu přímé a nepřímé shodnosti.

5. Cvičení a úkoly

Ve zkoumané kapitole jsou pouze 4 příklady, ve kterých se

pracuje s osovou souměrností. Dva příklady jsou zaměřeny jen na osovou souměrnost. Jeden z nich je určen k opakování učiva (obsahuje řešení úlohy) a druhý k procvičení. Další dvě cvičení jsou kombinovaná; žáci zobrazují daný útvar ve středové i osově souměrnosti. Malý počet příkladů na procvičení je dán tím, že k učebnici patří sbírka příkladů.

Příklady v učebnici jsou uspořádány podle obtížnosti. Žáci postupují od jednoduchých útvarů ke složitějším. Nejprve pracují s trojúhelníkem, pak s kružnicí, čtvercem a obdélníkem a nakonec s lichoběžníkem. Také cvičení jsou seřazena podle náročnosti. Základní úlohy předcházejí rozšiřujícím.

Učebnice neobsahuje různé druhy úloh. Všechny úlohy jsou zadány polohově. Děti mají podle zvoleného obrazu a osy souměrnosti najít obraz daného útvaru. Výjimkou je pouze příklad 4 na straně 66; úkolem je najít počet os souměrnosti daných útvarů. Všechna cvičení jsou také zaměřena na rýsování. Důvodem je výběr vzdělávacího cíle. Žáci se mají zdokonalit v dovednosti rýsování a konstrukci obrazu jednoduchého útvaru v osově souměrnosti.

Jednotlivá cvičení by žákům neměla činit problémy. Zadání úloh jsou jasná, stručná a jednoznačná. Autoři užívají jednoduchých a krátkých vět. V zadání se objevují také symbolické značky. Jejich význam tkví v tom, že úlohu zpřehledňují a pomáhají dětem při zjednodušeném zápisu úlohy.

6. Názornost

V kapitole Osová a středová souměrnost je vhodně využita ná-

zornost.

Rozlišení výkladové a procvičovací části napomáhá lepší orientaci v textu. Ve výkladové části se objevují vzorové příklady, které jsou značeny černě, a problémové úlohy, ke kterým je připojen červený otazník. Důležité pojmy jsou v textu zvýrazněny tučně. Poučky a nové definice jsou umístěny v červeném poli nebo rámečku s vykřičníkem. Procvičovací část jsou oddělena od výkladu nápisem CVIČENÍ v červeném rámečku. Cvičení zaměřená na procvičení základní látky jsou označena pouze černými číslicemi. U rozšiřujících úloh se objevuje červený čtverec.

Obrázky v této kapitole plní dvojí funkci. Jednou z nich je polohové zadání úlohy. Ačkoliv má žák zadán útvar rozměry, může se obrázkem ujistit, že má zadání správně narýsováno. Druhá funkce je kontrolní; u řešených příkladů je nejen slovní postup, ale i konstrukce zobrazení. V ní jsou červeně vyznačeny spojnice odpovídajících si bodů. Děti si mohou pomocí obrázku zkontrolovat správnost svého řešení.

7. Přílohy

Učebnice obsahuje dvě přílohy, které jsou umístěny na konci knihy. Jednou z nich je seznam značek užívaných v učebnici. Značky jsou rozděleny do dvou oddílů: značky používané v aritmetice a v geometrii. Každý oddíl obsahuje dva sloupce. V levém sloupci se nacházejí jednotlivé značky, v pravém pak slovní vyjádření symbolických zápisů. Druhá příloha obsahuje výsledky cvičení.

8. Charakter učební práce žáků podle učebnice

Pojetí učebnice dovoluje, aby s ní žák mohl pracovat samostatně. Může ji využívat při samostudiu výkladu, procvičení, zdokonalení se v určité látce a při opakování. Výkladová část obsahuje komentář, který je vhodnou formou přizpůsoben dětem. Řešením určitého problému po jednotlivých krocích se žáci seznamují s novou látkou. Pro větší srozumitelnost používají autoři jednoduchých a krátkých vět. Užití obrazového materiálu (náčrtky, konstrukce) pomáhá dětem lépe pochopit danou látku. Osová souměrnost v 7. třídě neobsahuje výklad; učivo je přiblíženo formou řešení vzorového příkladu. Učebnice je vhodná i^{ku} procvičení. Správná formulace zadání úloh a výsledky ke cvičením dávají žáku možnost individuálního procvičení. Souhrnná cvičení jsou určena pro prohloubení látky a pro zároveň opakování. Jsou umístěny za několika tematickými celky. Např. shodnost a shodná zobrazení, ve kterých je i osová souměrnost, je souhrnně opakováno spolu s s prohloubeným učivem matematiky ze 6. ročníku, druhou mocninou a odmocninou a Pythagorovou větou. Shrnutí učiva formou přehledů a tabulek je vhodné pro opakování učiva. Shodná zobrazení (středová souměrnost, osová souměrnost a posunutí) jsou shrnut^ay v kapitole Posunutí. Přehled obsahuje rozdělení jednotlivých zobrazení a obrázek ukazující postup jejich konstrukce. Symbolický zápis zobrazení však chybí.

11. Charakteristika učebnice

Učebnice matematiky pro 7. ročník

9. + 10. Charakter učitelovy práce s učebnicí

Metodický průvodce pro učitele

K této učebnici existuje metodická příručka pro učitele. Obsahuje tematický plán učiva na celý rok. Učivo 7. ročníku je rozděleno podle kapitol v učebnici. K jednotlivým tématům je doporučen počet vyučovacích hodin. Součástí příručky je i návrh metod a prostředků, kterými mohou být dosaženy vzdělávací cíle. Návrh prostředků je doplněn seznamem učebních pomůcek pro 7. třídu ZŠ. Následuje rozbor tematických celků. Každé téma obsahuje časové rozvržení učiva do jednotlivých hodin, vytyčení výchovných a vzdělávacích cílů a poznámky ke cvičením v učebnici.

Osová souměrnost patří do kapitoly Shodnost a shodná zobrazení. V této kapitole by měly být shrnuty poznatky o shodnosti geometrických útvarů a o shodných zobrazeních v rovině, která jsou využita jako jednoduchý prostředek pro zjišťování shodnosti vzoru a jeho obrazu.

Celá kapitola Shodnost by měla být probrána během 9 vyučovacích hodin. Osové a středové souměrnosti jsou z toho vyhrazeny pouze 2 hodiny.

Při probírání učiva může vyučující postupovat přesně podle metodické příručky a učebnice. Každý učitel má však svůj individuální přístup k učivu, a proto je třeba chápat navržené postupy (včetně hodinových rozpisů) v příručce jako orientační, nikoli závazné.

11. Charakteristika učebnice

Učebnice matematiky pro 7. ročník ZŠ navazuje na Učebnice matematiky pro 5. a 6. ročník vydané SPN. Kniha je zpracována

po jednotlivých tematických celcích, mezi nimiž jsou zařazena souhrnná cvičení.

Její pojetí má^{tu} být v souladu s cíli, kterých má být dosaženo ve vyučování matematiky v 7. ročníku. Kniha má^{vedu} vést žáky k tomu, aby si osvojili vědomosti, dovednosti a metody řešení úloh z praxe. Dalším cílem je rozvoj jejich abstraktního a logického myšlení a schopnosti systematizace. Učebnice má rovněž pomoci žákům být cílevědomí, vytrvalí a umět překonávat překážky.

Stránky učebnice jsou vyrobeny z kvalitního papíru. Nejsou příliš tenké, aby se daly lehce roztrhnout. Desky učebnice jsou pevné a omyvatelné. Mají tedy dlouhou životnost a chrání listy před poškozením.

Ačkoliv je učebnice esteticky velmi dobře zpracována, postrádá barevnost. Použité fotografie jsou pouze černobílé a kreslené obrázky mají jen růžovou a černou barvu. Použití barevného obrazového materiálu by přispělo k zvýšení přitažlivosti knihy.

12. Hodnocení učebnice učiteli

Učebnici hodnotí učitelé jako velmi dobrou. Poskytuje jim základní kostru pro výuku. Můžeme v ní najít obrázky vhodné pro motivaci, návrhy motivačních a problémových úloh, výkladovou část, základní typy příkladů na procvičení a souhrnná cvičení. Učebnici doplňují příklady ze Sbírky úloh z matematiky pro 7. třídu.

5.3.2 ANALÝZA UČEBNICE (alternativní učebnice)

A. Bibliografický záznam o učebnici

Cihlář, J. - Zelenka, M: Matematika pro sedmou třídu - 1. díl. Praha, Fortuna 1994.

B. Základní hlediska rozboru učebnice

1. Zařazení učební látky

Učivo osově souměrností se objevuje v kapitole Shodnost. Je prezentováno společně s posunutím, otáčením a středovou souměrností. Podle učebnice jsou tato čtyři zobrazení pouze opakováním látky z 6. ročníku. Učivo o otáčení je však rozšiřující a na školách bez rozšířené výuky matematiky se obvykle neučí. Naopak s posunutím se na ZŠ setkat můžeme, ale probírá se až v 7. ročníku. Osová souměrnost je doplněna o shodnost nepřímou. Opakování shodných zobrazení předchází učivu o větách o shodnostech trojúhelníků, o obecném trojúhelníku a obecném čtyřúhelníku.

2. Spojení teorie s praxí

Pracovní učebnice je dobrým příkladem, jak je možno spojit teoretickou část s praktickým využitím. Jednou z možností je užití situací z běžného života. Např. v úloze 9 na straně 10 mají žáci přečíst nápisy z druhé strany prosklených dveří a zdůvodnit, proč je na sanitním voze nápis AMBULANCE, který je zrcadlově převrácený. Jiným způsobem je práce s útvary z praxe. V úloze 3 na straně 7 děti nezobrazují v osově souměrnosti klasický geometrický útvar, ale chatku. V úloze 12 na straně 13 určují, které útvary jsou shodné přímo a které

nepřímou. Danými útvary jsou šipky a písmena. Dalším příkladem, jak využít osovou (popř. středovou) souměrnost v praxi, je příprava vzorů. Na straně 9 najdeme úlohu 6, v níž mají žáci vymyslet hezké symetrické barevné vzory a názvy pro ně. Tyto vzory mohou být později využity např. pro návrhy látek na šaty ve výtvarné výchově nebo výšivek v rodinné výchově či pro výrobu dekorativních krabiček v pracovní výchově. ✓

3. Počet a obtížnost nových pojmů

Učivo ůsové souměrnosti se v této učebnici pouze opakuje. Pojmy, které se v ní vyskytují, už žáci znají z nižších ročníků. Objevují se zde jen dva nové termíny: shodnost přímá a shodnost nepřímá. Každému z pojmů předchází práce s modelem (děti prakticky zjišťují, zda jsou dva útvary shodné či nikoliv, a zda je třeba jeden z nich při tom obrátit nebo ne), která usnadňuje pochopení pojmů. Potom následuje definice a rozlišení, která zobrazení jsou shodná přímo a která nepřímou. ✓

4. Výklad učiva (metoda)

Při prezentaci látky je použita deduktivní metoda. Žákům jsou překládány pouze výsledky; obrázek z praxe, geometrické vyjádření daného jevu, jeho označení a zápis. Jelikož jde o opakování látky, vysvětlení pomocí obrázků nemá funkci výkladovou, ale funkci přehledu a shrnutí daného jevu. ✓

Doplňování učiva o shodnost přímou a nepřímou je však založeno na metodě induktivní; žáci postupují od jednotlivostí (práce s modelem) k obecnému závěru (k definici shod-

nosti přímé a nepřímé).

5. Cvičení a úkoly

Podle pracovní učebnice je osová souměrnost opakováním, proto se v ní vyskytuje pouze 8 příkladů, které mají vztah k tomuto učivu. Dvě úlohy jsou založeny jen na osově souměrnosti, čtyři příklady jsou kombinované (osová i středová souměrnost, popř. spojení všech pro děti známých shodných zobrazení: osová souměrnost, středová souměrnost, posunutí a otáčení) a 2 cvičení jsou zaměřena na shodnost přímou a nepřímou.

Jednotlivé úlohy jsou seřazeny podle obtížnosti. Nejprve se objevují úlohy s jednou hvězdičkou (jednodušší), později s dvěma (středně obtížné). Cvičení jsou také seřazena podle náročnosti. Žáci postupují od zobrazování negeometrického útvaru (chatky) v osově souměrnosti k zobrazování klasických geometrických útvarů (šestiúhelník, kosodélník, lichoběžník). Posloupnost náročnosti je rovněž dána metodou, kterou žáci pracují. Děti zobrazují daný útvar nejprve ve čtvercové síti, pak v rovině, kde je útvar zadán polohově a nakonec v souřadném systému os. Učebnice vyžaduje od učitele tvůrčí přístup, proto nemusí následovat zvolené pořadí příkladů, ale může je uspořádat podle vlastní potřeby.

V učebnici se můžeme setkat s různými druhy cvičení. Některá jsou zaměřena na kreslení, jiná na vybarvování, další na rýsování a tvorbu modelů či uvažování. Uvedené druhy úloh se vzájemně kombinují.

Nyní se zaměříme na jednotlivé úlohy.

Úloha 3 na straně 7 je zaměřena na dokreslování a přemýšlení. Úkolem je pokračovat v dokreslování chatky v daných osových souměrnostech, které má vést k vytvoření představy skládání osových souměrností.

Tato úloha má své klady i zápory. Praktická činnost poskytuje žákům nejen možnost zopakovat si způsob zobrazování útvaru v osové souměrnosti, ale i pojmy: vzor a obraz. Při dokreslování obrazů si nemusí dítě vzájemné vztahy mezi vzory a obrazy uvědomovat. Vznikající problém však mohou odstranit otázky, které následují za obrázkem. Pokud na ně žák nedokáže odpovědět, musí se vrátit k původnímu dokreslování. Doplněný obrázek může také vhodně posloužit jako podklad pro diskusi o skládání osových souměrností s rovnoběžnými a kolmými osami. Ačkoliv je zadání úlohy jasné, je nepřesné. (viz bod 8)

Úloha 4 na straně 8 je založena na kombinaci středové a osové souměrnosti. Děti pracují s pravidelným šestiúhelníkem, který postupně zobrazují ve středových a osových souměrnostech podle určitých předpokladů.

I v této úloze se objevují klady a zápory. Formulace zadání úlohy je jasná a stručná. Důležité údaje v textu jsou zvýrazněny tučnými písmeny (např. body, kterými prochází osa souměrnosti). Kombinace středové a osové souměrnosti v příkladu pomáhá žákům rozlišit postup při jednotlivých zobrazeních. Děti tyto postupy často zaměňují. Konstrukce zobrazení do jednoho obrázku umožňuje vidět rozdíly v jejich obrazech. Problémem při zobrazování je nedostatek místa. I když se žák pokusí provést všechna zadání do obrázku, bude výsledek vel-

mi nepřehledný.

Také následující úloha 5 je kombinovaná. Žáci sestrojují obrazy daných kosoúhelníků v osové a středové souměrnosti. Změnou je umístění útvarů do souřadného systému os.

Zadání úlohy je dáno textem a obrázkem. Text úlohy je sice stručný a výstižný, ale označení útvarů v obrázku by mohlo být zdrojem potíží. Žáci mají v daném zobrazení najít obrazy dvou kosoúhelníků. Oba útvary jsou však označeny stejně a toto označení je čárkované. Čárkovaného označení se zpravidla užívá pro popis obrazů, nikoliv vzorů.

V úloze 6 na straně mají děti uplatnit nejen své výtvarné schopnosti, ale i znalosti o středové a osové souměrných útvarech. Jejich úkolem je vymyslet symetrické barevné vzory.

Tato úloha poskytuje učiteli možnost pro problémové vyučování. Děti si za domácí úkol připraví různé symetrické vzory. To znamená, že si netradičním způsobem zopakují středovou a osovou souměrnost. Často se však stává, že žáci vytvoří vzory, které vypadají jako souměrné, ale nejsou. Učitel pak může vhodně využít domácího úkolu jako podklad pro diskusi o souměrných útvarech.

Praktickou úlohou je úloha 9. Na základě přečtení nápisů z druhé strany prosklených dveří a ověření správnosti pomocí zrcátka mají děti zdůvodnit zrcadlově převrácený nápis na sanitním voze. Úloha je zajímavým praktickým úkolem a ukazuje možnost využití osové souměrnosti v praxi.

Další úloha (10) je již ve srovnání s předcházejícími obtížnější. Děti musí prokázat nejen znalost a dovednost

zobrazení daného lichoběžníka^w ve středové a osově souměrnosti, ale i v posunutí a otočení.

Mají-li však děti pracovat do učebnice, nemají pro všechny konstrukce dost místa. Obrazy se budou vzájemně překrývat a zasahovat do textu. Pro řešení této úlohy je tedy lépe použít sešit.

Poslední dvě úlohy jsou zaměřeny na práci s přímo a nepřímo shodnými útvary. Cvičení 11 je praktické. Žáci musí narýsovat na průsvitku 6 daných obrazců a srovnáváním s dalšími útvary zjistit, se kterými se kryjí, pokud průsvitku pouze posouvají a otáčejí, a se kterými se kryjí, když před posunutím a otočením průsvitku musí překlomit. Aktivní a samostatná (nebo párová) práce s konkrétními modely pomáhá k lepšímu zvnitřnění daného poznatku. Úloha 12 je přechodem od práce s modelem k přímému určování útvarů shodných přímo a nepřímo. Zda^e byl měl učitel pracovat zejména s dyslektickými^{mi} dětmi, kterým určování bude činit problémy.

6. Názornost

V této učebnici je velmi dobře využit obrazový materiál.

Po formální stránce jsou od sebe rozlišeny výklad a cvičení. Výkladová část je vyznačena v zeleném poli, kdežto cvičení jsou oddělena oranžovými pásy.

Ve výkladu jsou důležité pojmy a poznatky vyznačeny v zeleném rámečku. Jednotlivá tvrzení jsou doplněna obrázky, ve kterých je barevně vyznačeno to, na co se mají děti soustředit. Např. na straně 13 mají zkoumat útvary přímo shodné a nepřímo shodné. Autoři tedy zvýraznili obrys útvaru a ba-

revně vyznačili jeho plochu. V tomto případě má obrázek funkci výkladovou a poskytuje zároveň materiál, na kterém může dítě zkoumat vlastnosti přímo a nepřímo shodných útvarů.

Ve cvičeních plní obrazový materiál mnohem více funkcí. Jednou z nich je funkce motivační. V úloze 6 na straně 9 mají děti vymyslet hezké symetrické vzory a názvy pro ně. Tato úloha sama je velmi motivující, protože poskytuje dítěti možnost projevit určitým způsobem sebe sama. Obrázek motivuje nejen svou barevností, ale ukazuje i způsob, jak může žák při plnění úlohy postupovat. Naznačení postupu řešení je další z funkcí obrazového materiálu. Obrázek ukazuje také možnost, jak spojit teorii s praxí. Např. na straně 10 v úloze 9 mají žáci přečíst nápisy z druhé strany prosklených dveří a zdůvodnit zrcadlově převrácený nápis AMBULANCE. Jedná se tedy o jevy, se kterými se děti mohou setkat v běžném životě. Pro zjednodušení úlohy uvádějí autoři dané nápisy v obrázcích. Nápisy samotné dávají možnost praktického prověření správnosti pomocí zrcátka.

7. Přílohy

Pracovní sešit obsahuje pouze jako přílohu výsledky úloh. ✓

8. Charakter učební práce žáků podle učebnice

a) samostatná práce

Učebnice představuje z hlediska samostatné práce žáka s učebnicí jisté výhody, ale i nevýhody.

Mezi výhody patří, že žák má k dispozici výsledky, kte-

ré mu umožňují okamžitou kontrolu; dochází k posílení vědomosti. Ke všem příkladům však neexistují výsledky (geometrické úlohy), proto je potřeba kontroly učitelem; žák si potřebuje vždy ověřit, že řešil správně. V opačném případě by mohlo dojít, že si dítě ^{zle rozumí} zvnitřní špatný postup nebo představu a podle ní dál chybně postupuje.

Další předností je stručné shrnutí obsahu kapitoly, které obsahuje důležité pojmy, poučky a náčrtky. Tento přehled je vhodný k utřídění poznatků a dobrá pomůcka pro zopakování. Na druhé straně však nepředstavuje dostačující výklad učiva. Žák potřebuje pro pochopení látky vysvětlení učitele.

Jiným kladem je soustava symbolů a značek, které pomáhají žákovi se orientovat. S vykřičníkem se setkáváme u výkladových úloh. Obtížnost úloh je vyznačena počtem hvězdiček. Jedna hvězdička označuje jednoduché úlohy, dvě hvězdičky pak středně obtížné a tři velmi obtížné. U netradičních úloh se setkáváme se symbolem sovy. Ostatní značky jsou společné pro všechna cvičení bez ohledu na obtížnost; hrací kostka znamená hru, tužka kreslení, pastelky vybarvování, kalkulač počítání s ním a symbol kružítko s pravítkem znamená rýsování.

Správně formulované úlohy (jak po stránce gramatické, tak i po stránce obsahové) jsou důležitým pilířem pro samostatnou práci žáka. Tato učebnice obsahuje jasné a stručné zadání úloh. U některých úloh je však zadání matoucí. Např. na straně 7 v úloze 3 je toto zadání: Pokračujte v dokreslování chatky v osových souměrnostech danými osa-

mi o_2 a o_3 . Potom ke každému obrazu sestrojte jeho obraz v osově souměrnosti podle osy o . Následuje čtvercová síť, do které děti dokreslují obrazy a doplňující otázky vztahující se k síti. V první části úlohy sestrojují děti obrazy chatek podle os o_2 a o_3 ; výsledkem budou 2 obrazy v polích III a IV. Mají-li pak ke každému obrazu sestrojit jejich obrazy v osově souměrnosti podle osy o , vyplní pouze pole VI, VII a VIII; pole V zůstane prázdné (domeček v políčku I není obraz). Za sítí následují otázky, z nichž dvě se vztahují k obrazu v poli V (ten však sestrojen není). Sestrojí-li žáci přesto obraz V vzoru I (intuitivně to tak budou chápat), nebude daná konstrukce odpovídat zadání.

Jiná nepřesnost, která je způsobena obrázkem, se objevuje v úloze 5 na straně 8. Její zadání zní takto: Sestrojte obrazy obou kosodélníků a u jednotlivých obrazů určete souřadnice vrcholů.

A) v osově souměrnosti s osou y

B) v osově souměrnosti s osou x

C) ve středové souměrnosti se středem P

Následuje obrázek. V souřadnicovém systému jsou narysovány dva různé kosodélníky. Pro žáky by mohlo být zavádějící označení útvarů. Oba kosodélníky jsou označeny stejnými písmeny a označení je čárkované. Jestliže budou oba vzory popsány stejně, žáci jistě označí i jejich obrazy stejnými písmeny. Pro slabší děti by pak nemuselo být příliš jasné, který obraz patří ke kterému vzoru. Dalším problémem je čárkované označení vzorů. Žáci se setkávají s tímto označením u obrazů, nikoliv u vzorů (pouze při skládání zobrazení). Bylo by

tedy lépe popsat útvary různě a vyhýbat se čárkování vzorů..

b) pracovní učebnice místo sešitu

Pracovní učebnice poskytuje ve srovnání s sešitem určitou úsporu času. Žák nemusí zadání úlohy překreslovat a může se soustředit pouze na stanovený úkol. Např. řeší-li úlohu 5 na straně 8 (Sestrojte obrazy obou kosodélníků a u jednotlivých obrazů určete souřadnice vrcholů.

A) v osově souměrnosti s osou y

B) v osově souměrnosti s osou x

C) ve středové souměrnosti se středem P),

má žák oba útvary předrýsovány a má i narýsován kartézský systém souřadnic. Zobrazuje pouze tyto útvary v daných souměrnostech.

Dlouhodobější práce s pracovní učebnicí způsobuje určité potíže. Žák není schopen uspořádat řešení příkladu do sešitu; zapomíná na symbolický zápis úlohy, nedokáže odhadnout potřebné množství místa k jejímu řešení. Předrýsováváním příkladů učebnice sice šetří čas, avšak bere žáku možnost zopakovat si látku z jiných hodin při konstrukci zadání. Např. v úloze 4 na straně 8 mají děti pracovat s pravidelným šestiúhelníkem. Jeho konstrukce by mohla být výborným zopakováním starší látky na jedné straně a prostředkem pro zdokonalení dovednosti rýsování.

9+10. Charakter učitelovy práce s učebnicí

Metodický průvodce pro učitele

K této učebnici neexistuje žádná metodická příručka. To zna-

mená, že velký důraz je kladen na učitelovu tvůrčí schopnost pracovat s daným materiálem. Jistým vodítkem však mohou být metodické poznámky. Učitel je najde v postranních šípkách vedle jednotlivých cvičení. Poznámky obsahují návrhy na problémové řešení úlohy, její doplnění, jiné varianty úlohy, odkazy na případné chyby žáků a zaměření se na rozvoj určité dovednosti.

11. Charakteristika učebnice

Tato učebnice navazuje na předchozí tituly nové řady pracovních učebnic matematiky. Její učivo by mělo rozvíjet nejen znalosti, ale i dovednosti žáků z předchozích ročníků. Pokud si budou žáci chtít zopakovat starší učivo, doporučují autoři použít předchozí díly.

Estetický vzhled učebnice je velmi dobrý. Jednotlivé kapitoly jsou od sebe barevně odlišeny. Výkladová část je rovněž barevně odlišena od cvičení; vysvětlení se objevuje ve světle zeleném poli. Důležité poučky a pojmy jsou zvýrazněny tmavě zelenými rámečky. V učebnici můžeme najít velké množství barevných obrázků, ať už kreslených (geometrické náčrtky a obrázky z praxe) či fotografie skutečných objektů.

Učebnice má formát velikosti A4. Jelikož je učivo rozděleno do dvou dílů, existují také dva díly učebnice. Pro žáka představuje rozdělení výhodu v tom, že jednotlivé díly jsou lehké a nebudou tak velkou fyzickou přítěží v jeho aktovce. Kniha je vyrobena z kvalitního papíru. Stránky nejsou příliš tenké, aby se daly lehce roztrhnout. Z toho plyne jejich delší životnost. Problémem však mohou desky učebnice.

Na jedné straně představuje jejich tenkost jisté odlehčení knihy, na druhé však krátkou životnost (rychle se ohýbají, mohou se roztrhnout).

12. Hodnocení učebnice učiteli

Většina učitelů považuje tento pracovní sešit jako dobrý doplněk klasické učebnice. Sešit obsahuje mnoho obrázků, které se dají vhodně využít pro motivaci. Některé úlohy poskytují náměty pro vytvoření podobných úloh nebo pro problémové vyučování. Např. úloha 6 na straně 8 (viz dříve). Úlohy, u nichž je zadání předrýsováno, dávají učiteli možnost ušetřit čas v hodině. V neprospěch knihy hovoří její cena. Doporučená cena jednoho dílu učebnice je 43,- Kč. Chce-li učitel používat tento materiál po celý rok, musí si zakoupit oba díly, což představuje částku 86,- Kč. Vzhledem k tomu, že se jedná o pracovní sešit, měl by žák pracovat přímo v něm. To znamená, že učebnice nemůže být v dalším roce použita. Jistou náhradou by mohly být průhledné fólie do knihy, na kterých by žák pracoval. Ty však nejsou praktické při rýsování.

5.3.3 SROVNÁNÍ

C. Srovnání

Porovnejme nyní tyto dvě učebnice:

Müllerová, J. a kol.: Matematika pro 7. ročník ZŠ 1. díl. Praha, SPN 1992.

(dále v textu bude mít označená klasická učebnice)

Cihlář, J. - Zelenka, M: Matematika pro sedmou třídu - 1. díl. Praha, Fortuna 1994.

(dále v textu jen jako alternativní učebnice)

Při porovnávání učebnic se řídíme stejný hledisky jako při analýze učebnic.

1. Zařazení učební látky

Zařazení osové souměrnosti do tematického celku je v obou učebnicích odlišné. V klasické učebnici je osová souměrnost umístěna v kapitole Shodnost a shodná zobrazení. Učivu předchází shodnost geometrických zobrazení v rovině a věty o shodnosti trojúhelníků. Posunutí je umístěno až za ním. V alternativní učebnici je osová souměrnost umístěna do kapitoly Shodnost. Všechna shodná zobrazení jsou opakována před větami o shodnosti trojúhelníků, obecném trojúhelníku a obecném čtyřúhelníku.

2. Spojení teorie s praxí

Klasická učebnice nenabízí žákům žádné možnosti použití osové souměrnosti v praxi. Osová souměrnost je využita pouze k složitějším geometrickým konstrukcím. Na druhé straně alternativní učebnice poskytuje mnoho různých návrhů, jak spojit osovou souměrnost s realitou. Žáci pracují s útvary z praxe (např. zobrazování chatky), zkoumají nápisy z druhé strany prosklených dveří nebo vymýšlejí symetrické vzory. Děvčata mohou použít své vzory jako návrhy látek nebo výšivek ve výtvarné a rodinné výchově. Chlapci mohou využít vzo-

ru jako návrhu dřevěného ornamentu, který budou vyrábět v pracovním vyučování.

3. Počet a obtížnost nových pojmů

V obou učebnicích se v osově souměrnosti objevují pouze dva nové pojmy (nepřímá a přímá shodnost). V klasické učebnici i alternativní učebnici jsou pojmy zaváděny při práci s modelem.

4. Výklad učiva (metoda)

Výklad v klasické učebnici je založen ^{na} indukativní metodě. Žáci zkoumají vlastnosti osově souměrnosti na řešeném příkladě. S přímou a nepřímou shodností se děti seznamují při práci s modelem. V alternativní učebnici je výklad osově souměrnosti podán deduktivně. Dětem jsou předloženy pouze závěry; obrázek z praxe, jeho geometrické vyjádření, označení jevu a zápis. Jelikož se jedná o opakování látky, vysvětlení v učebnici nemá funkci výkladovou, ale funkci přehledu a shrnutí daného jevu. Výklad přímé a nepřímé shodnosti je podobně jako v klasické učebnici založen na indukativní metodě. Na základě práce s modelem žáci vyvozují obecné závěry.

5. Cvičení a úkoly

Alternativní učebnice obsahuje větší množství příkladů na procvičení osově souměrnosti než učebnice klasická. Učitel ji však může doplnit úlohami ze Sbírky příkladů z matematiky pro 7. ročník. V obou učebnicích jsou příklady uspořádány podle obtížnosti, která závisí na volbě zobrazovaného útvaru

a užité metodě práce. Alternativní učebnice nabízí různé druhy příkladů: příklady na konstrukci, dokreslování, vybarvování a přemýšlení. V klasické učebnici je využit pouze jeden typ příkladu: sestrojení obrazu útvaru, který je zadán polohově, v osové souměrnosti podle osy. Důvodem je dosažení zlepšení dovednosti rýsování a konstrukce obrazu útvaru v osové souměrnosti. Příklady uvedené v alternativní učebnici mají mnoho kladů. Poskytují motivační a problémové úlohy, kombinované úlohy, doplňují vhodně volenými otázkami jednotlivá cvičení a dávají možnost vidět využití osové souměrnosti v praxi. Příklady mají také své nedostatky. Příčinou potíží žáka jsou některé matoucí obrázky, nesprávně označené útvary a nedostatek místa pro rýsování. Velkým kladem klasické učebnice je stručné, jasné a přesné zadání úloh. Tato učebnice naopak postrádá více motivačních příkladů a příkladů z praxe.

6. Názornost

Názornost je v učebnicích zpracována podobným způsobem. Obě učebnice mají barevné rozlišení výkladové a procvičovací části. Důležité pojmy a poznatky jsou zvýrazněny rámečky nebo jiným druhem písma. V klasické učebnici je obrazový materiál využit pro polohové zadání úloh. Obrázky konstrukcí u řešených příkladů mají funkci kontrolní. V alternativní učebnici jsou obrázky užity pro motivaci a naznačení využití osové souměrnosti v praxi.

7. Přílohy

Učebnice se liší počtem příloh. Obě obsahují výsledky cviče-

ní. Klasická učebnice obsahuje navíc seznam značek, které se v ní užívají.

8. Charakter učební práce žáků podle učebnice

Obě učebnice umožňují žáku samostatnou práci. Výsledky cvičení mu pomáhají při individuálním procvičování a shrnutí a přehledy při opakování. V klasické učebnici je velmi dobře zpracován výklad, který dává dítěti možnost samostudia nové látky. Pro prohloubení učiva a opakování může žák využít souhrnných cvičení. Symboly a značky umožňují dobrou orientaci v alternativní učebnici. Shrnutí učiva, které plní funkci výkladu, neumožňuj^l žáku samostudium.

9+10. Charakter učitelovy práce s učebnicí

Metodický průvodce pro učitele

Ke klasické učebnici existuje metodický průvodce. Nabízí učiteli rozbor jednotlivých hodin, výběr metod, pomůcek a cílů. Navržené postupy jsou pouze orientační a učitel se jimi nemusí řídit. Alternativní učebnice metodického průvodce nemá. To znamená, že se od učitele očekává aktivní a tvořivý přístup. Jistým vodítkem jsou pro učitele metodické pokyny v postranních šípkách v učebnici.

11. Charakteristika učebnice

Obě učebnice navazují na předchozí díly řady, ve které jsou vydávány. Estetické zpracování alternativní učebnice je velmi dobré. Umožňuje dobrou orientaci v učebnici a zároveň přitahuje svým zpracováním. Klasická učebnice je také dobře

esteticky zpracována. Její atraktivnost však snižuje malé užití barevnosti.

12. Hodnocení učebnice učiteli

Klasickou učebnici hodnotí učitelé jako opěrnou kostru pro přípravu na hodinu. Je dobrým podkladem pro výklad a výběr typových příkladů. Alternativní učebnice se jeví jako vhodný doplněk klasické učebnice. Poskytuje množství zajímavých motivčních a problémových úloh s možností využití v praxi.

Závěr

Učebnice je důležitým prostředkem matematického vzdělávání. Pomáhá žákovi seznámit se s novým učivem, procvičit látku, prohloubit či opakovat znalosti daného učiva. Aby však dobrým pomocníkem opravdu byla, musí být kvalitně zpracována.

Při posuzování učebnic jsem sledovala dva základní cíle. Prvním z nich bylo posouzení úrovně zpracování osově souměrnosti v různých učebnicích. Sledovala jsem zařazení učební látky, možnost výchovného působení a spojení teorie s praxí, počet a obtížnost nových pojmů, způsob výkladu, množství a různorodost příkladů, využití názornosti a příloh, charakter učitelovy a žákovy práce s učebnicí a hodnocení učebnice učiteli. Druhým cílem bylo nalezení možnosti, jak učebnici vhodně doplnit a použít ji pro výuku.

Osová souměrnost byla dobře zpracována v obou druzích učebnic; v alternativních i v klasických. V klasických učebnicích byla velmi dobře rozpracována výkladová část. Umožňovala učiteli použít ji jako poklad pro výklad v hodině. Vhodně zpracovaná forma výkladu poskytovala žáku možnost samostudia nové látky. Klasické učebnice se ukázaly také jako dobrý zdroj typových příkladů. V alternativních učebnicích byly nejvíce ceněny motivační úlohy, náměty na problémové vyučování a netradiční způsoby řešení základních úloh.

Obě učebnice měly také své nedostatky. Klasická učebnice postrádala větší prostor pro problémové úlohy a rozmanitost příkladů. Většina úloh byla založena na klasické konstrukci obrazu útvaru v osově souměrnosti. Oživení učebnice by jistě přineslo i barevnější zpracování. Detailnější vý-

klad (nejen shrnutí) a doplnění učebnice o drilové příklady by pomohly vylepšit alternativní učebnici.

Práce ukázala, že klasická a alternativní pracovní učebnice se vzájemně velmi dobře doplňují. To naznačuje možnost využívání obou materiálů v hodinách matematiky. Čím více různých prostředků bude učitel při výuce používat, tím bude jeho hodina zajímavější a poskytne žákům dobrou motivaci pro učení a vzbudí jejich zájem. A právě vytvoření vhodných podmínek pro získávání poznatků je ve vyučovacím procesu jeden ze základních pilířů.

Seznam pramenů

- [CZ] Cihlář, J. - Zelenka, M.: Matematika pro 6. ročník ZŠ. 2.díl. Praha, Dialog 1993.
- [CZ] Cihlář, J. - Zelenka, M.: Matematika pro sedmou třídu. 1.díl. Praha, Fortuna 1994.
- [Čaj] Čižmár, J. a kol.: Matematika pro 6. ročník ZŠ. 1.díl. Praha, SPN 1989.
- [Čaj] Čižmár, J. a kol.: Metodická příručka k vyučování matematiky v 6. ročníku základní školy. Praha, SPN 1991.
- [Gra] Grant, N.: Making the Most of Your Textbook. London, Longman 1990.
- [Haj] Hejný, M. a kol.: Teória vyučovania matematiky 2. Bratislava, Slovenské pedagogické nakladateľstvo 1990.
- [Maj] Müllerová, J. a kol.: Matematika pro 7. ročník ZŠ 1. díl. Praha, SPN 1992.
- [Maj] Müllerová, J. a kol.: Metodická příručka k vyučování matematiky v 7. ročníku základní školy. Praha, SPN 1990.
- [Maň] Maňák, J.: Nárys didaktiky. Brno, Vydavatelství Masarykovy univerzity pro posluchače Pedagogické fakulty MU 1994.
- [Pej] Pejzar, Z.: Vybrané kapitoly z didaktiky matematiky I. Ústí nad Labem, Pedagogická fakulta, 1990.