

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA PEDAGOGICKÁ
KATEDRA MATEMATIKY, FYZIKY A TECHNICKÉ VÝCHOVY

VÝUKOVÉ METODY V MATEMATICE PRO 2. STUPEŇ ZŠ
DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. Hana Holubová
Učitelství pro 2. stupeň ZŠ, obor Ma-Fy

Vedoucí práce: PhDr. Šárka Pěchoučková, Ph.D.

Plzeň, 2014

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 31. března 2014

.....
vlastnoruční podpis

Poděkování

Děkuji za odbornou pomoc a řadu cenných podnětů vedoucí své diplomové práce
paní PhDr. Šárce Pěchoučkové, Ph.D.

OBSAH

1	ÚVOD	6
2	PŘEHLED NEJDŮLEŽITĚJŠÍCH VÝUKOVÝCH METOD	8
2.1	METODY SLOVNÍ	8
2.1.1	Vysvětlování	8
2.1.2	Práce s textem	9
2.1.3	Rozhovor	9
2.2	METODY NÁZORNĚ DEMONSTRAČNÍ	10
2.2.1	Předvádění a pozorování	11
2.2.2	Práce s obrazem	11
2.3	METODY DOVEDNOSTNĚ – PRAKTICKÉ	12
2.3.1	Vytváření dovedností	12
2.3.2	Laborování	13
2.3.3	Experimentování	13
2.4	AKTIVIZUJÍCÍ VÝUKOVÉ METODY	14
2.4.1	Diskusní metody	14
2.4.2	Metody heuristické, řešení problémů	15
2.4.3	Didaktické hry	16
2.5	KOMPLEXNÍ VÝUKOVÉ METODY	17
2.5.1	Frontální výuka	18
2.5.2	Skupinové vyučování	19
2.5.3	Individuální a samostatná práce žáků	20
2.5.4	Projektová výuka	21
2.5.5	Výuka podporovaná počítačem	22
3	UŽITÍ VÝUKOVÝCH METOD V HODINÁCH MATEMATIKY	23
3.1	METODA SLOVNÍ – VYSVĚTLOVÁNÍ	23
3.2	METODY SLOVNÍ – PRÁCE S TEXTEM	26
3.3	METODY SLOVNÍ - ROZHovor	27
3.4	METODY NÁZORNĚ-DEMONSTRAČNÍ – PŘEDVÁDĚNÍ A POZOROVÁNÍ	28
3.5	METODY NÁZORNĚ-DEMONSTRAČNÍ - PRÁCE S OBRAZEM	28
3.6	METODY DOVEDNOSTNĚ-PRAKTICKÉ – VYTVÁŘENÍ DOVEDNOSTÍ	30
3.7	METODY NÁZORNĚ-DEMONSTRAČNÍ – LABOROVÁNÍ	31
3.8	METODY NÁZORNĚ-DEMONSTRAČNÍ – EXPERIMENTOVÁNÍ	31
3.9	AKTIVIZUJÍCÍ VÝUKOVÉ METODY – DISKUSNÍ METODY	32
3.10	AKTIVIZUJÍCÍ VÝUKOVÉ METODY - METODY HEURISTICKÉ, ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ	32
3.11	AKTIVIZUJÍCÍ VÝUKOVÉ METODY - DIDAKTICKÉ HRY	33
3.12	KOMPLEXNÍ VÝUKOVÉ METODY – FRONTÁLNÍ VÝUKA	34
3.13	KOMPLEXNÍ VÝUKOVÉ METODY - SKUPINOVÉ VYUČOVÁNÍ	35
3.14	KOMPLEXNÍ VÝUKOVÉ METODY - INDIVIDUÁLNÍ A SAMOSTATNÁ PRÁCE ŽÁKŮ	36
3.15	KOMPLEXNÍ VÝUKOVÉ METODY - PROJEKTOVÁ VÝUKA	37
3.16	KOMPLEXNÍ VÝUKOVÉ METODY - VÝUKA PODPOROVANÁ POČÍTAČEM	38
4	REALIZACE VYUČOVACÍCH HODIN	41
4.1	UKÁZKA 1	43
4.2	UKÁZKA 2	46
4.3	UKÁZKA 3	49
4.4	UKÁZKA 4	51

4.5 UKÁZKA 5.....	55
4.6 UKÁZKA 6.....	60
5 ZÁVĚR.....	64
6 RESUMÉ.....	66
SEZNAM LITERATURY	67
SEZNAM OBRÁZKŮ	68
PŘÍLOHY	I

1 ÚVOD

Pocházím z učitelské rodiny. Jako dítě jsem každý den slychala o škole, o čtvrtletních pracích z matematiky, o problémech žáků při úpravách lomených výrazů a úvahy o tom, jak nadchnout žáky pro matematiku, aby je bavila a nebyla pro ně zdrojem trápení a neúspěchů. A protože i já se připravuji na pedagogickou dráhu, zvolila jsem si pro diplomovou práci téma Výukové metody v matematice pro 2. stupeň ZŠ.

Důležitým úkolem základní školy je vychovávat z žáků slušné, zodpovědné občany a vybavit je základními znalostmi a dovednostmi pro jejich další vzdělávání na střední škole. Naplnění této vize je mnohdy velice náročné, protože učitel má zaujmout a nadchnout žáky pro svůj předmět v konkurenčním prostředí moderních technologií, kterými je dnes už téměř každý žák vybaven. Klasické učebnice jsou využívány jako zdroj informací v krajním případě. Mnohým žákům připadá škola a všechno, co se v ní učí, zbytečné, v hodinách vyrušují a nedávají pozor.

Vyhodnocování výsledků vzdělávání ukazuje, že klasické výukové metody nemotivují žáky a nevedou k požadovaným výsledkům, pokud nejsou dostatečně doplněny moderními vyučovacími metodami. Zaujmout žáka a vyhnout se tak problémům s kázní a nepozorností žáků ve třídě může pouze učitel, který se důsledně na hodinu připravuje a používá takový styl výuky a výukové metody, které žáky motivují a přinutí je v hodinách pracovat.

Myslím si, že problematika výukových metod a jejich vhodného použití je v praxi aktuální a má smysl se jí zabývat i v rámci mé diplomové práce.

Cílem diplomové práce je

- na základě studia literatury popsat jednotlivé výukové metody,
- vytvořit vlastní ukázky aplikací těchto metod při výuce matematiky,
- připravit vyučovací hodiny matematiky s využitím různých výukových metod, realizovat je se žáky a provést reflexi.

Svoji diplomovou práci jsem rozdělila do tří částí. V první, teoretické části, představuji nejdůležitější výukové metody. Základní charakteristiky jednotlivých výukových metod jsme studovali v rámci obecné didaktiky, další inspiraci jsem našla

v učebnicích didaktiky, kterých je obrovské množství. Převážně jsem používala publikaci [4], která mně vyhovovala svým přehledným zpracováním.

Druhá a třetí část diplomové práce je zaměřena na praktické aplikace výukových metod v učivu matematiky 2. stupně základní školy. V druhé části jsem připravila pro každou výukovou metodu příklad konkrétního použití v matematickém učivu a třetí část jsem věnovala uvedení příprav na vyučovací hodiny matematiky s využitím vhodných metod výuky a vyhodnocení zkušeností s jejich realizací při výuce během souvislé praxe na základní škole.

Aby moderní učitel obstál před žáky a mohl kvalitně plnit svoji učitelskou profesi, musí ovládat nejen matematiku, ale i moderní výukové metody a technologie, které využívá k motivující a aktivizující výuce.

2 PŘEHLED NEJDŮLEŽITĚJŠÍCH VÝUKOVÝCH METOD

2.1 METODY SLOVNÍ

- vypracováno s použitím [2], [4]

Mezi slovní výukové metody řadíme verbální projevy řeči, jako jsou sdělování, vysvětlování, napomínání a rozhovor. Jsou to nejuniverzálnější pedagogické postupy, neboť slovo je pro učitele nejefektivnější sdělení informací. Vzhledem k tomu, že v matematice se z této skupiny metod nejvíce používá vysvětlování, zaměřím se na ně podrobněji.

2.1.1 VYSVĚTLOVÁNÍ

Jedná se o logický a systematický postup při poskytování učiva žákům. Podstatou metody je snaha, aby žáci pochopili jádro sdělení, podstatu jevu, funkci objektu. Je-li vysvětlovaný pojem složitý, výklad musí probíhat postupně – po sobě jdoucích na sebe navazujících krocích. A to od jednoduchého ke složitějšímu, od známého k neznámému. Učitel musí neustále zjišťovat, zda žáci v daném kroku učivu porozuměli. Důležité je rozlišit jevy podstatné od nepodstatných.

Výklad musí být srozumitelný. Je vhodné předem na tabuli napsat klíčové pojmy a během výkladu je připomínat. Ačkoli se tato metoda dá používat ve všech předmětech, má také svá úskalí v nadměrné odbornosti učitele a nevhodných příkladech, které jsou pro žáky spíše matoucí. Při použití této metody je důležité zařadit v závěru hodiny shrnutí učiva a zopakování nových pojmů. Požadavky na vysvětlování jsou následující:

1) Srozumitelnost:

- návaznost na předchozí vlastnosti
- uvádění příkladů
- používání pomůcek
- přesný jazyk

2) Logická stavba:

- orientace na hlavní objekt
- postupovat od konkrétního k abstraktnímu
- analogie, zobecňování

2.1.2 PRÁCE S TEXTEM

- vypracováno s použitím [4]

Z didaktické stránky je tato výuková metoda pro učení žáka velice důležitá. Při použití metody dominuje žákovo učení, a tím se zvyšuje jeho učební aktivita. Struktura textu (např. učebnice) obvykle bývá následující:

- Verbální informace a obrázky
- Příklady
- Otázky a úlohy
- Klíčová slova
- Mapy, schémata, atd.

Cílem této metody je naučit žáka vyhledávat v textu klíčové informace. Žák by měl umět vysvětlit vlastními slovy obsah a myšlenky textu, měl by si vytvořit kladný vztah k práci s učebnicemi.

Je nezbytné docílit, aby žák pochopil myšlenky textu a následně je využil v další činnosti. Typickým příkladem je řešení matematických slovních úloh.

2.1.3 ROZHOVOR

- vypracováno s použitím [4]

Tuto metodu proslavil již Sókratés, proto se někdy mluví o sókratickém rozhovoru. Sókratés byl mezi prvními učiteli, kteří využívali tuto metodu – vedl rozhovory se svými žáky. Metoda rozhovoru představuje verbální komunikaci ve formě otázek a odpovědí dvou a více osob, obvykle učitele a žáků na dané výchovně – vzdělávací téma, které má předem stanovený cíl. Existuje několik typů rozhovoru, ale pro učitelskou praxi má největší význam rozhovor výukový.

Výukový rozhovor je prostředek k aktivizaci žáků, protože vyzývá žáky k pozornosti a spolupráci. Tento rozhovor je protikladem k poučování a hotovému předávání informací. Výukový rozhovor motivuje žáky, protože jim umožňuje podílet se na řešení problému a dává učiteli zpětnou vazbu.

Důležitým prvkem je otázka. Při kladení otázek by učitel měl dodržovat tyto zásady:

- dát žákům čas na promyšlení

- pokládat otázky stručně a srozumitelně
- přijmout kladně všechny odpovědi i ty, které jsou správně jen částečně
- snažit se zapojit do rozhovoru každého žáka
- obměňovat druhy otázek vhodně

Položená otázka je pro žáky podnětem k zamyšlení, aktivitě a projevení vlastní myšlenky. Učitel by měl od žáků vyžadovat odpovědi obsahově a jazykově správné a pokud možno formulovat svůj myšlenkový pochod v celé větě.

Typy otázek:

- 1) Zjišťovací otázka (slouží pro vybavení faktů)
- 2) Otevřená otázka
- 3) Konvergentní otázka (je jednoznačná a existuje na ní pouze jedna odpověď)
- 4) Divergentní otázka (očekává se více odpovědí)
- 5) Rozhodovací otázka

2.2 METODY NÁZORNĚ DEMONSTRAČNÍ

- vypracováno s použitím [2], [4]

Tyto výukové metody jsou důležité pro počáteční fázi poznání, která začíná vjemem a požitkem. Opírají se o názor, o pasivní pozorování jevů. Zlaté pravidlo pro učitele, formulované J. A. Komenským, zní:

„Proto budiž učitelům zlatým pravidlem, aby všechno bylo předváděno všem smyslům, kolika možno. Totiž věci viditelné zraku, slyšitelné sluchu, vonné čichu, chutnatelné chuti a hmatatelné hmatu; a může – li něco být vnímáno najednou více smysly, budiž to předváděno více smyslům“ (Maňák, 2003, str. 76).

Komenského Zlaté pravidlo je základem principu názornosti. Komenský nejen tímto pravidlem předběhl svoji dobu. My dnes již z psychologie víme, že vnímání je považováno za základní proces poznávání a za řídicí složku lidské činnosti. Lidská činnost se vyvíjí a rozvíjí díky poznání, proto je důležitost smyslového vnímání a praktických aktivit v poznávacím procesu aplikována i v pedagogice. Smyslové poznání lze v rámci školní výuky rozdělit do několika stupňů názornosti:

- a) předvádění reálných předmětů a jevů,
- b) realistické zobrazování skutečných předmětů a jevů,
- c) jejich záměrně pozměněné zobrazování,

- d) postihování reality prostřednictvím schémat, grafů, znaků, symbolů, abstraktních modelů, apod.

Ve výuce by se měly používat všechny stupně názornosti, vynechání některého stupně může vést k nepochopení nebo k neorientování se v dané vysvětlované látce učiva.

2.2.1 PŘEDVÁDĚNÍ A POZOROVÁNÍ

- vypracováno s použitím [4]

Jedná se o výukovou metodu, která zprostředkovává žákům prostřednictvím smyslových receptorů vjemy a prožitky, které se stávají základem pro následné psychické úkony a procesy. Tato metoda se týká reálných předmětů nebo jevů tak, aby předměty nebo jevy působily pokud možno na všechny smysly. Proto je potřeba zaměřit se na výběr objektů a na metodiku předvádění.

Neoddělitelnou součástí předvádění je metoda pozorování, která může být použita i samostatně. Pozorování může být zacílené a soustavné. Vnímání a pozorování je třeba soustavně nacvičovat, aby nebylo povrchní. Učitel by v tomto případě neměl podcenit důležitost slovního doprovodu.

Součástí těchto metod je použití pomůcek při vyučování, např.:

- a) reálné předměty (jako jsou výrobky, přírodniny, atd.)
- b) modely
- c) zobrazení (obrazy, projekce, film, televize, atd.)
- d) zvukové pomůcky
- e) dotykové pomůcky (mapy, slepecké písmo)
- f) lineární pomůcky (učebnice)
- g) počítače

Mezi nejpoužívanější pomůcky ve školách patří školní tabule, proto by učitel práci s ní měl mít důkladně promyšlenou a připravenou.

2.2.2 PRÁCE S OBRAZEM

- vypracováno s použitím [4]

S obrazem jako výukovou metodou se setkáváme již při práci s tabulí a učebnicí, kde nalezneme různé ilustrace, grafy apod. Práce s obrazem je základ pro vizuální myšlení

a abstraktní myšlenkové postupy. K nejdůležitějším obrazovým metodám patří: modely, grafy, znaky, symboly, pojmové mapy, myšlenkové mapy, schémata, atd.

2.3 METODY DOVEDNOSTNĚ – PRAKTICKÉ

Podle [4] se tyto výukové metody vztahují na postupy, které kultivují žákovy činnosti vedoucí k osvojení psychomotorických a motorických dovedností a k tvorbě materiálních produktů. Mají bohatou historii a nezastupitelné místo, neboť vytvářejí základnu pro praktické, pracovní, technické a manipulační aktivity žáků.

2.3.1 VYTVÁŘENÍ DOVEDNOSTÍ

- vypracováno s použitím [4]

Dovednosti tvoří jednu z klíčových oblastí rámcových vzdělávacích programů škol. Ve starší, ale i v mnohé současné literatuře, je za dovednost často považována připravenost žáka k činnosti (např. k psaní, počítání, kreslení, pracovní činnosti, pohybové činnosti atd.). Dovednosti se vytvářejí opakováním, cvičením, tréninkem, drilem. Nezáleží na počtu opakování a cvičení dovednostem, ale spíše na jejich pochopení, které závisí na žákových znalostech teoretických poznatků a jeho zkušenostech vytvářených v situacích, ve kterých se žák ocitne a musí je řešit. Tyto situace může navozovat učitel zadáváním vhodných úloh a problémů.

Základem dovedností jsou žákovy schopnosti. Důležitý vliv na jejich rozvoj má míra žákovy motivace, žákovy potřeby a zájmy.

V procesu utváření dovedností rozlišujeme několik klíčových fází:

- aktualizace schopností a zkušeností žáka v dané situaci, při řešení problému; žák má zájem problém řešit, když je pro něj zajímavý,
- orientace v situaci, při řešení problému,
- aktivní hledání řešení,
- variace podmínek pro širší uplatnění dovednosti,
- přenos dovednosti do nových situací.

Dovednosti se vytvářejí a zdokonalují v čase, přičemž praktické zkušenosti, které žák postupně nabývá a zamýšlí se nad nimi, umožňují hlouběji pochopit danou činnost, a tím přispívají k dalšímu zdokonalení dovedností.

2.3.2 LABOROVÁNÍ

- vypracováno s použitím [1], [4]

Laborování se uplatňuje zejména ve fyzice, chemii a v přírodovědných předmětech, které umožňují provádět jednoduché pokusy, při nichž žáci ověřují poučky nebo zdůvodňují svá pozorování. Laborování probíhá většinou ve skupinách žáků, v nichž dochází k dělbě práce. Žáci se mohou u jednotlivých úkonů střídat.

Při laborování se žáci učí zaznamenávat průběh prací, registrovat dosahované výsledky, které dále zpracovávají: řeší a vypočítávají údaje, pořizují grafy, píšou protokoly, formulují závěry. Laborování rozvíjí technické myšlení a přispívá k výcviku organizačních dovedností, vytváří pracovní návyky.

Na vyšších stupních školy se laborování mění v soustavnější a komplexnější laboratorní práce. Žáci se při nich učí pokusnictví, formulují hypotézy, které následně ověřují, a získávají tak předpoklady k provádění náročnějších experimentů.

Rozeznáváme dva druhy laboratorních prací:

- poznávací – jejich cílem je obeznámit žáky s novými pojmy,
- praktické – žáci se v nich učí využívat teoretické poznatky při řešení konkrétních úloh.

2.3.3 EXPERIMENTOVÁNÍ

- vypracováno s použitím [1], [4]

Na vyšších stupních školy přechází laborování a laboratorní práce v experimentování, kde je modelem vědecký experiment (pokus).

Ve škole se nejčastěji vyskytuje tzv. učitelský experiment, který představuje určitý druh předvádění, a žákovský experiment, který žákům umožňuje samostatné hledání, zkoušení a objevování. Aby žáci mohli provádět experimentování, musí získat mnoho dílčích dovedností (pozorování, kvantifikace jevů, měření, klasifikování, formulování domněnek, vyvozování závěrů, zacházení s přístroji a materiály).

Pro experimentování je třeba vybírat typické příklady, které jsou v daných podmínkách proveditelné.

2.4 AKTIVIZUJÍCÍ VÝUKOVÉ METODY

- vypracováno s použitím [3], [8]

Aktivizující výukové metody chápeme jako postupy, které jsou založeny na řešení problémových situací ve vyučování, problémových úkolů a otázek. Tyto metody působí na žáky stimulačně a podporují rozvoj tvořivého myšlení. Aktivizující metody pomáhají překonávat stereotypy ve výuce.

2.4.1 DISKUSNÍ METODY

- vypracováno s použitím [3], [4], [8]

Diskuse je taková výuková metoda, jejíž podstatou je komunikace mezi učitelem a žáky i žáky navzájem, při které dochází k vzájemné výměně názorů, argumentů a zkušeností. Pomocí této komunikace žáci nalézají řešení daného problému.

Přínos této metody spočívá v nastavení myšlení žáků nad učební látkou, v rozvoji komunikačních schopností, umožňuje vyjadřování vlastních názorů, schopnost argumentace, ale i schopnost tolerovat názor jiného.

Moderátorem diskuse může být nejen učitel, ale i schopný, ve třídě dominující žák s dobrými komunikativními schopnostmi, který dohlíží na to, aby se dostali ke slovu všichni žáci, aby si účastníci neskákali do řeči, neosočovali se, mluvili pokud možno krátce a srozumitelně. Na konci diskuse moderátor vyzvedne hodnotné příspěvky, shrne a zopakuje dosažené výsledky.

Pro správné výstupy diskuze musí být splněné základní podmínky:

- vhodně zvolené téma, zajímavé pro žáky,
- jednacím řád diskuze, podle kterého se řídí její průběh,
- základní dovednosti žáků v diskuzi (aktivita, zrakový kontakt, sledování diskuze a naslouchání jiným, jasná a zřetelná řeč, přesné formulování myšlenek, tolerance atd.),
- příprava na diskuzi – včasné oznámení tématu, příprava argumentů, znalost problematiky
- nastavení pevného řízení diskuze – udělování slova, dodržování časového limitu jednotlivých vystoupení, zařazení přestávek, formulování dílčích závěrů
- příznivé klima – otevřené, tolerantní, povzbudivé

- organizační a prostorové zajištění – půlkruh, podkova

2.4.2 METODY HEURISTICKÉ, ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

- vypracováno s použitím [4]

Heuristika (řec. heuréka = objevil jsem, našel jsem) je věda, zkoumající tvůrčí myšlení, tj. způsob řešení problémů.

Za nejefektivnější heuristickou výukovou strategii je považována metoda řešení problémů, problémová výuka. Nejdůležitějším pojmem této výukové metody je „problém“. Ve výuce představuje problém teoretickou nebo praktickou obtíž, kterou žák musí řešit aktivním zkoumáním a myšlením. Fáze průběhu řešení problému jsou:

- a) Identifikace problému – je to důležitá, ale pro žáky obtížná část, kdy by měl učitel žákům podle potřeby pomoci problém odhalit a formulovat. Je nutné provést správný výběr problému i z hlediska sledovaných výchovně vzdělávacích cílů, potřebného materiálového zajištění, přiměřenosti problému a časových dispozic.
- b) Analýza problémové situace – pomáhá problém jasně pochopit a definovat. Analýza se týká jednak cíle, který je někdy nutno přeformulovat, jednak výchozích faktů, které jsou pro řešení k dispozici. Je účelné pořádit seznam faktů daných nebo lehce dostupných, dále faktů pro řešení chybějících, rozlišit informace důležité od nevýznamných a počítat taky s tím, že některé údaje bude třeba stanovit odhadem.
- c) Vytváření hypotéz – je to hledání řešení problémové situace, pořádání a přeskupování informací a dat, aby z nich mohla vzniknout představa o řešení problému. Při hledání přístupu k řešení problému může pomoci také intuice, ale nelze se na ni spoléhat.
- d) Verifikace hypotéz – v této fázi se pravděpodobnost domněnek a návrhů pod vlivem získávaných nových informací a aplikační konfrontace s praxí mění a přechází v pravdivý výsledek. Výsledkem ověřování hypotéz je buď jejich přijetí, nebo odmítnutí, nebo oddálení rozhodnutí, protože stávající údaje je třeba doplnit. Při verifikaci je nutno postupovat obezřetně a objektivně, je to příležitost pro výcvik kritického, logicky přesného myšlení. Pro výuku je

významné, že neúspěch proces hledání neukončuje, není projevem žákovy neschopnosti, ale výzvou k novým pokusům o dosud nevyzkoušené přístupy.

- e) Návrat k dřívějším fázím – je často nezbytný, nedostaví-li se očekávaný výsledek a není-li řešitel ochotný hledání vzdát. Nezdary při řešení problému mohou mít povahu objektivní (nepříznivé okolnosti) nebo subjektivní, kdy se projeví nedostatečná příprava a neodpovídající předpoklady žáků. Návraty k dřívějším fázím vznikne cyklický proces, který má ve většině problémových situací úlohu jako zpětná vazba.

Sled fází problémového učení pod názvem DITOR doporučuje (Maňák, 2003, str. 118):

„D = definuj problém

I = informuj se

T = tvoř řešení

O = ohodnot' řešení

R = realizuj řešení“

Učitel musí organizovat výuku tak, aby učení přinášelo žákům radost a potěšení, postupovalo po dílčích krocích. Učitelé by měli žákům poskytovat informace a vybavovat je dovednostmi spolu s metodickým návodem k jejich používání. Učitel by neměl vše vysvětlovat sám, ale měl by nechat hledat žáky vše, co je jim dostupné, přiměřené a odpovídá jejich možností.

2.4.3 DIDAKTICKÉ HRY

- vypracováno s použitím [2], [3], [4]

Ve vzdělávacím procesu by hra měla pro svůj význam v životě člověka zaujímat důstojné místo v souladu s Komenského výzvou schola ludus (škola hrou). Didaktická hra by měla sledovat učební cíle, ale zachovat si rysy hry, aby se nevytratil cíl výuky. Didaktická hra je taková seberealizační aktivita jedinců nebo skupin, která přizpůsobuje svobodnou volbu, uplatnění zájmu, spontánnost a uvolnění pedagogickým cílům.

Prostřednictvím herních situací se dají s žáky řešit i složité učební úlohy, neboť hra je motivuje a zvyšuje zájem o učení. Osvojené vědomosti, dovednosti a zkušenosti jsou

trvalejší a životnější. Při hře se žáci učí organizovat vlastní činnost ve spolupráci s druhými žáky a zdokonalují tak svoje komunikativní dovednosti.

Didaktické hry se rozdělují podle:

- doby trvání (krátkodobé, dlouhodobé),
- místa konání (třída, příroda),
- převládající činnosti (osvojování vědomostí, pohybové dovednosti),
- hodnocení (kvantita, kvalita, čas výkonu, hodnotitel učitel – žák).

Metodická příprava k začlenění didaktických her do výuky musí obsahovat:

- vytyčení cílů hry (kognitivních, sociálních, emocionálních, ujasnění důvodů pro volbu konkrétní hry),
- připravenost žáků (potřebné vědomosti, dovednosti, zkušenosti, přiměřená náročnost hry),
- ujasnění pravidel hry
- vymezení úlohy vedoucího hry (řízení, hodnocení, svěření této funkce žákům je možné, až získají zkušenosti),
- stanovení způsobu hodnocení (diskuze, otázky subjektivity)
- zajištění vhodného místa (uspořádání místnosti, úprava terénu)
- příprava pomůcek, materiálu,
- určení časového limitu hry (rozvrh průběhu hry, časové možnosti účastníků),
- promyšlení případných variant (možné modifikace, iniciativa žáků, rušivé zásahy).

Hra má své místo ve všech vyučovacích předmětech.

2.5 KOMPLEXNÍ VÝUKOVÉ METODY

- vypracováno s použitím [4]

Komplexní výukové metody rozšiřují prostor uvedených výukových metod a mnohem víc reflektují celkové cíle výchovy a vzdělávání. Jde o složité metodické útvary, které předpokládají různou, ale ucelenou kombinaci základních prvků didaktického systému.

2.5.1 FRONTÁLNÍ VÝUKA

- vypracováno s použitím [4]

Pro frontální výuku je typická společná práce žáků ve třídě s dominantním postavením učitele, který řídí, usměrňuje a kontroluje veškeré aktivity žáků; výuka se orientuje převážně na poznávací procesy; hlavním cílem je, aby si žáci osvojili maximální rozsah poznatků.

Frontální výuka probíhá v tzv. vyučovacích hodinách, které se různě modifikují podle převládající fáze vyučovacího procesu (hodina motivační, opakovací, hodnotící, smíšená).

Podoba nejčastěji používané hodiny - smíšená vyučovací hodina:

- zahájení (pozdrav, organizační procesy, určení cílů hodiny, ...)
- opakování probraného učiva (kontrola domácích úkolů, zkoušení, ...)
- výklad nového učiva
- opakování a procvičování vyloženého učiva
- kontrola stavu rozvoje vědomosti, zadání domácích úkolů
- ukončení.

V průběhu vyučovací hodiny se mohou uplatnit různé výukové metody, využívá se tabule, předvádějí se reálné předměty a jevy nebo jejich zobrazení, pracuje se s učebnicemi a sešity, k dispozici jsou také moderní technické prostředky (video, počítač, interaktivní tabule, dataprojektor). Vyučovací hodina smíšeného typu ve školách zcela převažuje a vede ke stereotypu.

Frontální výuka dosahuje výchovně vzdělávacích cílů kombinací několika metod, zejména vysvětlování, řízeného rozhovoru, předvádění a individuální práce žáků. Všechny probíhající procesy řídí učitel.

Výhody frontální výuky:

- poskytuje rychlý přehled a kontrolu výsledků práce žáků,
- efektivně zprostředkovává učivo žákům,
- zajišťuje vnější pořádek a kázeň,
- dává bezprostřední zpětnou vazbu, často jen povrchního charakteru.

Nevýhody frontální výuky:

- vytrácí se osobnost žáka,

- žák nemusí vždy učivo pochopit, protože se aktivně procesu nezúčastňuje,
- žák je zbaven odpovědnosti za výběr informací a metod k osvojení požadovaného učiva,
- netvořivá, pohodlná cesta osvojování si učiva žákem,
- stereotypní opakování specifických úkonů a situací,
- formální vztah mezi učitelem a žáky.

2.5.2 SKUPINOVÉ VYUČOVÁNÍ

- vypracováno s použitím [4]

Skupinová výuka je komplexní výuková metoda, pro kterou jsou charakteristické tyto rysy:

- spolupráce žáků při řešení obvykle náročnější úlohy nebo problému,
- dělba práce žáků při řešení úlohy, problému,
- sdílení názorů, zkušeností, prožitků ve skupině,
- vzájemná pomoc členů skupiny,
- odpovědnosti jednotlivých žáků za výsledky společné práce.

Výhody skupinové výuky:

- vede k vyšším výkonům žáků,
- žáci jsou více zainteresováni na splnění cíle vyučování a učení,
- zdokonalení sociálních dovedností žáků

Nevýhody skupinové výuky:

- náročnost na přípravu pro učitele,
- riziko, že se všichni žáci nezapojí a „jen se povevou“.

Ve skupinové výuce můžeme rozlišit tři hlavní fáze: přípravnou, realizační a prezentační.

Přípravná fáze

- Vytvoření optimální skupiny žáků – záleží na řadě faktorů (cíle výuky, časové možnosti, počet žáků ve třídě, jejich úroveň znalostí a zkušeností). Standardní jsou malé skupiny 3 – 5 žáků. Skupiny žáků lze vytvářet podle různých kritérií:

podle výkonnosti (homogenní, heterogenní skupiny), podle sociálních vztahů, podle zájmů žáků, náhodným výběrem žáků (losování).

- Charakter učebních úloh, problémů – je vhodné vybrat úlohy, problémy, které umožňují spolupráci žáků s ohledem na výukové cíle, charakter učiva apod. Učitel by měl zadat žákům přesné, jasné a srozumitelné instrukce, které jsou motivačně naformulované.
- Úloha učitele – učitel promyslí, jak bude skupinovou práci žáků řídit, organizovat, prezentovat výsledky a žáky hodnotit.

Realizační fáze

Před zahájením skupinové výuky by žáci měli mít osvojené dovednosti diskutovat, klást otázky, hodnotit svoji práci, samostatně řešit úkoly, pomáhat spolužákům, atd. Je vhodné rozdělit role žáků ve skupině (vedoucí skupiny, asistent, zapisovatel, mluvčí). Pokud jsou zadané instrukce dostačující, učitel do dění ve skupině zasahuje až v případě skutečné potřeby. Důležité jsou motivační vstupy učitele jako: *Jaký je tvůj názor? Pokračuj! Zkus to i ty! Nešlo by to jinak?*

Prezentační fáze

Výsledky řešení úloh, problémů, k nimž jednotlivé skupiny dospěly, je žádoucí prezentovat ostatním skupinám ve třídě (ústně, písemně, nástěnná prezentace). Je vhodné o výsledcích práce jednotlivých skupin dále diskutovat.

Učitel ve spolupráci s žáky zhodnotí činnosti všech skupin a přínos jednotlivců.

2.5.3 INDIVIDUÁLNÍ A SAMOSTATNÁ PRÁCE ŽÁKŮ

- vypracováno s použitím [4]

Individuální práce žáků znamená vyčlenění určitého časového prostoru pro aktivní myšlenkovou nebo motorickou činnost jednotlivého žáka, která je pro ně plánovaná a řízená učitelem. Žák sice pracuje sám, individuálně, ale je součástí hromadné výuky ve třídě a nemá žádné formální kontakty s ostatními spolužáky. Nejčastěji se střídají úseky frontální výuky s momenty individuální práce žáků.

Samostatnou práci žáků chápeme jako učební aktivitu, při níž žáci získávají poznatky vlastním úsilím relativně nezávisle na cizí pomoci a vnějším vedení. Se samostatnou prací, která zahrnuje komplexní vzdělávací postup, úzce souvisí samostatné myšlení

a kritické myšlení. Osvědčuje se předkládat žákům úkoly s postupně se zvyšující náročností na vlastní rozhodování.

Výhody samostatné práce žáků:

- individuálně se zapojují do výukových aktivit, realizují vlastní nápady,
- učí se odpovědnosti, spoléhají na vlastní síly,
- volí si vlastní tempo práce,
- učitel se může individuálně věnovat některým žákům,
- respektují se specifické předpoklady jednotlivých žáků.

Nevýhody samostatné práce žáků:

- absence vzájemné komunikace a spolupráce,
- nepodporují se sociální vztahy,
- nerozvíjejí se formy sociálního učení.

Na principu individuální samostatné práce fungují tzv. alternativní školy (waldorfská škola, montessoriovská škola, daltonská škola, jenská škola).

2.5.4 PROJEKTOVÁ VÝUKA

- vypracováno s použitím [4]

Projektová výuka částečně navazuje na metodu řešení problémů, ale jde v ní o problémové úlohy komplexnější, o výukové záměry a plány, které mají širší praktický dosah. Projekty sdružují přirozenou cestou ke spolupráci několik vyučovacích předmětů, neboť jejich cílem je řešit situaci ze životní reality. Průběh řešení projektu lze členit na několik fází:

- Stanovení cíle – zajištění vhodného záměru vzhledem k daným podmínkám. Žáci se musí se záměrem projektu ztotožnit a přijmout ho za svůj.
- Vytvoření plánu řešení – rozhodující úkol pro zajištění očekávaného výsledku. Je nutné rozdělit úkoly pro každého žáka nebo skupiny, odhadnout spotřebu materiálu, kalkulovat náklady, zajistit zodpovědnost za splnění jednotlivých úkolů, nastavit způsob prezentace výsledků.
- Realizace plánu – průběžně je nutné kriticky sledovat vytvořený plán s aktuálním stavem a zajistit řešení případných rizik.

- Vyhodnocení – opírá se o sebekritiku a objektivní posouzení přínosu jednotlivých řešitelů. Výsledky projektu je nutné zveřejnit ve škole nebo na veřejnosti.

Podle zvolených cílů a vybraných témat se stanoví taky časový rozsah projektové výuky, který může být krátkodobý, střednědobý nebo dlouhodobý.

2.5.5 VÝUKA PODPOROVANÁ POČÍTAČEM

- vypracováno s použitím [2], [4]

Ke komplexním metodám přiřazujeme také výuku podporovanou počítačem. Za jeden ze základních požadavků na vzdělání člověka se považuje počítačová gramotnost, která umožňuje zvládat narůstající rozsah informací a pomocí počítačů řešit i velmi složité úkoly. Stále více se uplatňuje počítačová podpora výuky: multimediální programy, výukové programy, informační zdroje, videokonference, distanční formy výuky, virtuální realita apod.

Neobyčejně se rozrostla oblast výukového programového vybavení: programy na procvičování látky, simulační programy, didaktické hry, elektronické učebnice a encyklopedie, programy pro řízení laboratorní výuky, apod. Učiteli se nabízí možnost prostřednictvím Internetu vstupovat do světové informační sítě a využívat poskytované příspěvky.

3 UŽITÍ VÝUKOVÝCH METOD V HODINÁCH MATEMATIKY

3.1 METODA SLOVNÍ – VYSVĚTLOVÁNÍ

Praktické použití metody vysvětlování ve výuce matematiky na druhém stupni ZŠ ukážu na tématu soustava dvou lineárních rovnic o dvou neznámých řešených dosazovací a sčítací metodou.

Téma: Soustava dvou lineárních rovnic se dvěma neznámými.

Učitel vysvětluje novou látku a průběžně provádí přehledný zápis na tabuli.

Soustava dvou lineárních rovnic se dvěma neznámými je tvořena dvěma lineárními rovnicemi. V každé z rovnic se mohou vyskytovat dvě neznámé, které nejčastěji označujeme x , y .

Příklad soustavy:

$$2x + y = 4$$

$$4x + 3y = 6$$

Vyřešit takovou soustavu znamená najít uspořádanou dvojici reálných čísel $[x, y]$, které **zároveň** vyhovují oběma zadaným lineárním rovnicím.

Metody pro řešení soustav rovnic:

- a) dosazovací metoda
- b) sčítací metoda
- c) grafická metoda

Dosazovací metoda

Pomocí této metody vhodně vyjádříme jednu z neznámých z libovolné rovnice a tento výsledek poté dosadíme do druhé rovnice. V našem případě je vhodné z první lineární rovnice vyjádřit neznámou y a poté dosadit do druhé rovnice za y .

$$2x + y = 4 \rightarrow y = 4 - 2x \quad (1)$$

$$4x + 3y = 6$$

$$4x + 3(4 - 2x) = 6$$

Čeho tím dosáhneme? Dosáhneme toho, že ve druhé rovnici nebudeme mít dvě neznámé, ale pouze jednu, protože na místo neznámé y dosadíme výraz, který

obsahuje pouze neznámou x . Naším úkolem je teď vyřešit jednu lineární rovnici o jedné neznámé, kterou už řešit umíme.

$$4x + 12 - 6x = 6$$

$$-2x = -6 \quad /: (-2)$$

$$x = 3$$

Nyní známe hodnotu x . Zbývá nám vypočítat hodnotu y . Tu zjistíme tak, že dosadíme už známou hodnotu x do připravené rovnice (1).

$$y = 4 - 2x$$

$$y = 4 - 2 \cdot 3$$

$$y = 4 - 6$$

$$y = -2$$

Dokáže mi někdo říct, kolik řešení má naše lineární rovnice?

Soustava rovnic má jediné řešení a to $x = 3$ a $y = -2$. Výsledným řešením dané soustavy je uspořádaná dvojice $[3, -2]$.

Jak se přesvědčíme o správnosti řešení?

Zkouškou se přesvědčíme, že uspořádaná dvojice $[3, -2]$ je řešením první i druhé rovnice dané soustavy.

Dosazení do první rovnice:

$$L_1: 2 \cdot 3 + (-2) = 4$$

$$P_1: 4$$

$$L_1 = P_1$$

Dosazení do druhé rovnice:

$$L_2: 4 \cdot 3 + 3(-2) = 6$$

$$P_2: 6$$

$$L_2 = P_2$$

Po důkladném procvičení řešení lineárních rovnic dosazovací metodou přejde učitel k vysvětlení další metody.

Sčítací metoda

Při užití sčítací metody je cílem upravit pomocí ekvivalentních úprav jednu nebo obě zadané rovnice tak, abychom po jejich sečtení dostali lineární rovnici o jedné neznámé. Postup si ukážeme na následujícím příkladu.

$$2x + y = 4 \quad (2)$$

$$\underline{4x + 3y = 6}$$

Po sečtení levých stran a pravých stran rovnic dostaneme lineární rovnici o dvou neznámých:

$$6x + 4y = 10$$

Naším cílem je získat lineární rovnici pouze o jedné neznámé, kterou umíme řešit. Proto musíme nejdříve rovnice vhodně upravit. Budeme se snažit nechat „zmizet“ neznámou y . K tomu potřebujeme, aby koeficienty u neznámé y byly v obou rovnicích opačná čísla.

První rovnici vynásobíme -3 a druhou opíšeme:

$$2x + y = 4 \quad /(-3)$$

$$\underline{4x + 3y = 6}$$

$$-6x - 3y = -12$$

$$\underline{4x + 3y = 6}$$

Nyní sečteme levé strany a pravé strany rovnic.

$$-6x + 4x - 3y + 3y = -12 + 6$$

$$-2x = -6$$

Dostali jsme tak jednu rovnici o jedné neznámé, kterou už umíme snadno řešit:

$$-2x = -6 \quad /: (-2)$$

$$x = 3$$

Zbývající neznámou y získáme vhodným dosazením $x = 3$ do libovolné rovnice (2).

$$2x + y = 4$$

$$2 \cdot 3 + y = 4$$

$$y = 4 - 6$$

$$y = -2$$

Vidíme, že jsme získali stejné řešení jako při použití dosazovací metody, a to uspořádanou dvojici $[3, -2]$. Zkoušku bychom provedli stejně jako v předchozím případě.

3.2 METODY SLOVNÍ – PRÁCE S TEXTEM

Téma: Lineární rovnice

Učitel zadá žákům příklad. Pro správné řešení je nutné, aby žák uplatnil čtenářskou gramotnost, pochopil zadání úkolu a následně jej správně vyřešil.

Příklad

Zapište výraz označující číslo, které je:

- a) o 3 větší než číslo x ;
- b) o 3 menší než pětinasobek čísla x .

Vzorové řešení

- a) Hledaný výraz označme y . Pro výraz y platí vztah $y = x + 3$.
- b) Hledaný výraz označme z . Pětinasobkem čísla x je číslo $5x$. Jelikož z musí být o 3 menší než $5x$, lze psát $z = 5x - 3$.

Téma: Tělesa

Učitel zadá žákům úkol přečíst si z učebnice následující text

Tělesa

Slovo geometrie je velmi staré. Užívá se už přes 2000 let. Ve starém Řecku nazývali zemi *gé*; *metrein* znamená měření. Geometrie je tedy „měření země“. Lidé měřili cesty, vzdálenosti měst, vyměřovali pole a zavlažovací kanály. Určovali polohu hvězd na nebi. Matematici proto studovali tvary, vlastnosti a polohu různých těles. Svě poznatky třídili a prověřovali jejich správnost. Tak postupně vznikala dnešní geometrie jako věda o geometrických útvarech.

Geometrickým útvarem je např. bod, přímka, trojúhelník, koule nebo krychle. Ale pozor! O míči neřekneme, že je to geometrický útvar, můžeme však napsat: Míč má tvar koule. Tvar koule má také Slunce, žabí vajíčko, korálek. Jen trochu se kouli podobá jablko nebo třešeň; uveďte další příklady.

Z dětských stavebnic známe dobře kostky. Kostka má tvar krychle. Krychle a koule jsou dvě různá geometrická tělesa. V ruce můžeme mít model geometrického tělesa, třeba právě kostku ze stavebnice. V učebnici jsou obrazy geometrických těles. Obraz tělesa můžeme kreslit různými způsoby. Dobře nakreslit nebo narýsovat obraz tělesa je velmi důležité. Správný obrázek nám pomůže při řešení úloh. Podle dobře narýsovaných obrazů, rysů mohou stavitelé stavět mosty a přehrady, strojaři vyrábět složité stroje nebo švadleny šít šaty.

Čerpáno z [9, str. 35]

Učitel pokládá žákům otázky, aby ověřil schopnost žáků pozorně přečíst text a najít v něm klíčové informace:

- 1) Jak dlouho se používá slovo geometrie?
- 2) Co znamená z řečtiny slovo geometrie?
- 3) Co studuje a popisuje geometrie?
- 4) Řekni příklad geometrických útvarů.
- 5) Uveď příklady těles.
- 6) Vyjmenuj příklady těles, která mají tvar koule.
- 7) Vyjmenuj příklady těles, která mají tvar krychle.

3.3 METODY SLOVNÍ - ROZHOVOR

Téma: Planimetrie

Učitel motivuje žáky kladením různých typů otázek:

- 1) Zjišťovací otázka (slouží pro vybavení faktů)

Jaký vzorec použijeme pro výpočet obsahu čtverce? ($S = a^2$)

Co znamená písmeno S a a ? (obsah čtverce, délka strany čtverce)

V jakých jednotkách se obsah uvádí? (m^2 , cm^2 , mm^2 , ha, a)

- 2) Otevřená otázka

Jak zní Pythagorova věta a k čemu slouží? (Obsah čtverce nad přeponou v pravoúhlém trojúhelníku se rovná součtu obsahů čtverců nad oběma odvěsnami. Využívá se pro výpočet délky odvěsny (přepony) pravoúhlého trojúhelníka v případě, že známe zbývající délky stran pravoúhlého trojúhelníka).

- 3) Konvergentní otázka (je jednoznačná a existuje na ní pouze jedna odpověď)

Jak se nazývá vedlejší úhel k vnitřnímu úhlu v trojúhelníku? (Vnější úhel).

4) Divergentní otázka (očekává se více odpovědí)

Uvádějte příklady čtyřúhelníků! (čtverec, obdélník, lichoběžník, kosočtverec, kosodélník, rovnoběžník)

5) Rozhodovací otázka

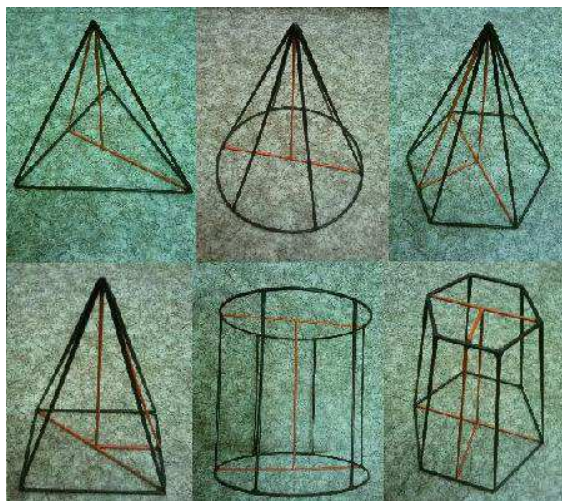
Je trojúhelník o stranách délky 3 cm, 4 cm, 5 cm pravoúhlý? (Ano).

3.4 METODY NÁZORNĚ-DEMONSTRAČNÍ – PŘEDVÁDĚNÍ A POZOROVÁNÍ

Téma: Tělesa

Učitel žákům předvede drátěné modely základních těles (hranol, jehlan, válec, kužel), správně je pojmenuje a společně se žáky popíše jejich hlavní vlastnosti. Zároveň provede názorný náčrtek těles na tabuli. Na základě pozorování žáci rozdělují další předkládané modely těles do příslušných základních skupin podle shodných vlastností.

Obrázek 1 – Drátěné modely základních těles



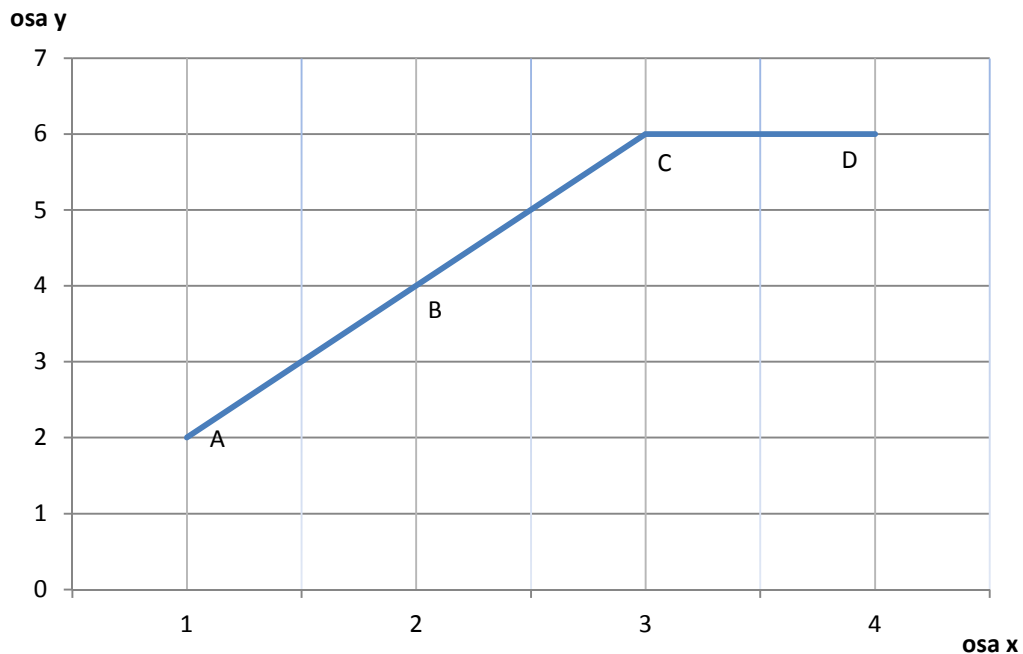
3.5 METODY NÁZORNĚ-DEMONSTRAČNÍ - PRÁCE S OBRAZEM

Téma: Vlastnosti lineárních funkcí

Grafy patří mezi důležitý obrazový materiál používaný v matematice. Graf může být prostředkem pro vysvětlení učiva funkce jedné reálné proměnné, kdy učitel může na

grafu názorně ukázat pojmy jako definiční obor funkce nebo obor hodnot, souřadnice bodu, omezenost funkce a monotónnost funkce.

Obrázek 2 – Graf lineární funkce



Z grafu je patrné, že definiční obor dané funkce je $D = (1; 4)$, obor hodnot je $H = (2; 6)$.

Body A, B, C, D mají souřadnice $[1, 2]$, $[2, 4]$, $[3, 6]$, $[4, 6]$.

Funkce je omezená a monotónní.

Téma: Poměr, procenta - opakování

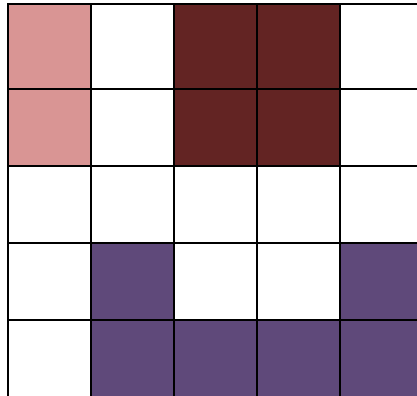
Příklad

Učitel si na tabuli připraví čtvercovou síť.

Na obrázku je ve čtvercové síti nakreslen návrh zařízení pokoje v měřítku 1: 100.

- Vypočtete, kolik procent plochy podlahy pokoje bude zastaveno nábytkem?
- Vypočtete velikost plochy nezastavěné nábytkem.

Obrázek 3 – Čtvercová síť



Na základě práce s obrázkem 3 dojdou žáci k vyřešení úlohy:

- a) 100% tvoří 25 čtverců. 1% je 0,25 čtverce. Zastavěné ploše odpovídá 12 čtverců, což je $12 : 0,25 = 48\%$.
- b) Skutečná plocha jednoho čtverce v měřítku 1:100 je 1 m². Nezastavěné ploše odpovídají bílé čtverce, kterých je 13. Nezastavěná plocha pokoje měří 13 m².

3.6 METODY DOVEDNOSTNĚ-PRAKTICKÉ – VYTVÁŘENÍ DOVEDNOSTÍ

Téma: Převody jednotek

Příklad

Na místa otazníků doplň správné hodnoty:

$$0,852 \text{ m}^2 = ? \text{ cm}^2 \quad (8\,520)$$

$$80 \text{ dm}^3 = ? \text{ m}^3 \quad (0,08)$$

$$1,5 \text{ cm} = ? \text{ mm} \quad (15)$$

$$50,5 \text{ kg} = ? \text{ g} \quad (50\,500)$$

K dalšímu procvičení dovednosti převádění jednotek učitel zadává žákům vhodné motivující příklady:

- 1) Cesta do školy měří 7 km. Kolik kroků dlouhých 70 cm musíte udělat, abyste do školy došli? (10 000)
- 2) Na oběd jsme nakoupili 2 kg masa. Kolik porcí po 200 g masa připravíme? (10)
- 3) Na oslavě jsem vypila 4 dl džusu. Je to víc než 40 ml? (ano, vypila jsem 400 ml)

4) Sad má výměru 5 000 m². Kolik je to hektarů? (0,5 ha)

3.7 METODY NÁZORNĚ-DEMONSTRAČNÍ – LABOROVÁNÍ

Téma: Délka kružnice

Příklad

Stanovení vztahu pro délku kružnice, zavedení čísla π .

Učitel zadá žákům domácí úkol přinést si na vyučovací hodinu libovolné těleso tvaru válce, nit, pravítko. Poté žákům do dvojice zadá úkol.

U tělesa tvaru válce určete pomocí provázku a pravítka:

- a) *obvod podstavy o*
- b) *průměr podstavy d*
- c) *porovnejte získané hodnoty o , d . Zjistěte, kolikrát je změřený obvod podstavy větší než její průměr.*

Žáci spolupracují, zapisují výsledky, které pak porovnají a společně s učitelem vyvodí závěr a formulují hypotézu o čísle $\pi = 3,14$ a zapíší si vzorec pro délku kružnice **$o = \pi d$** .

3.8 METODY NÁZORNĚ-DEMONSTRAČNÍ – EXPERIMENTOVÁNÍ

Téma: Nejmenší společný násobek

Příklad

Zjistěte nejmenší společný násobek přirozených čísel 15, 16, 24.

Řešení:

Žáci budou pravděpodobně využívat experiment a vypisovat násobky daných čísel a hledat společný násobek.

$$n(15, 16, 24) = ?$$

24, 48, 72, 96, 120, 144, 168, 192, 216, 240, 264, 288, 312

16, 32, 48, 64, 80, 96, 112, 128, 144, 160, 176, 192, 208, 224, 240

15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120, 135, 150, 165, 180, 195, 210, 225, 240

$$n(15, 16, 24) = 240$$

3.9 AKTIVIZUJÍCÍ VÝUKOVÉ METODY – DISKUSNÍ METODY

Téma: Finanční matematika

Diskusní metodu je vhodné zařadit při probírání tématu, které zajímá všechny žáky a mají o něm základní přehled. Učitel připomene pravidla diskuse.

Příklad

Učitel s žáky bude diskutovat o pojmech, s nimiž se setkávají v domácnosti, v tisku, rozhlase, na internetu. Pojmy mzda, spoření, úrok, roční úroková míra, půjčka, hypotéka, leasing, inflace, daň, fyzická osoba, právnická osoba.

Příklady otázek do diskuse:

Co je to mzda? Spoří vaši rodiče? Jakým způsobem? Využívají peněžní ústavy? Jaké? K čemu slouží spoření? Co je to úrok? Má někdo z vašich známých půjčku, hypotéku nebo leasing?

Na závěr učitel stručně shrne základní pojmy.

3.10 AKTIVIZUJÍCÍ VÝUKOVÉ METODY - METODY HEURISTICKÉ, ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

Téma: Finanční matematika

Učitel žákům zadá problémovou situaci, kterou je třeba vyřešit. (**Identifikace problému**).

Chystáte se na výlet do zahraničí. Jako kapesné si potřebujete vyměnit 10 000 Kč. Jakou částku a v jaké měně si budete muset zajistit, pokud pocestujete:

- a) do Japonska
- b) do Velké Británie
- c) do USA
- d) do Německa

Údaje zpracujte do připravené tabulky. Ověřte správnost.

Při analýze problémové situace musí žáci nejdříve najít zdroj, ze kterého budou získávat potřebné informace – měna, země, kurz. Dále musí najít metodu, jak převést 10 000 Kč na měnu navštívené země. (**Analýza situace**).

Žáci budou vytvářet hypotézy – budou tipovat měny státu a jejich kurzy, sestaví si je do připravené tabulky. (**Hypotéza**).

Správné informace budou žáci vyhledávat v tisku nebo na internetu, podle vybavení školy. Nalezené výsledky porovnají s vytvořenou tabulkou. (**Verifikace hypotéz**).

Své potvrzené hypotézy si navzájem porovnají a učitel potvrdí jejich správnost či upozorní na chyby, kterých se žáci v průběhu řešení problému dopouštěli.

Řešení

Stát	Měna	Množství	Kurz ke dni 1. 2.2014	Výsledek
Japonsko	Japonský jen	100	19,91 Kč	50 226 JPY
Velká Británie	Britská libra	1	33,476 Kč	299 GBP
USA	Americký dolar	1	20,346 Kč	492 USD
Německo	Euro	1	27,5 Kč	364 €

3.11 AKTIVIZUJÍCÍ VÝUKOVÉ METODY - DIDAKTICKÉ HRY

Téma: Početní operace s čísly

Učitel hru nejprve vysvětlí a předvede názorně na příkladu. Hra spočívá v procvičení písemného sčítání, odčítání a násobení čísel.

Učitel napíše na tabuli puntíky, které představují jednotlivé řády čísla, a poté říká:

- na místě stovek je číslo 8 (pro větší aktivitu a pozornost žáků čísla ukazuje na prstech)
- na místě jednotek je číslo 3
- na místě tisíců je číslo 5
- na místě desítek je číslo 1

Stejný postup provede učitel i pro druhé číslo. Žáci si čísla zapíší a učitel jim sdělí, jakou početní operaci (sčítání, odčítání nebo násobení) mají použít.

Obrázek 4 – Didaktická hra

SČÍTÁNÍ	ODČÍTÁNÍ	NÁSOBENÍ
$\begin{array}{r} \bullet \bullet \bullet \bullet \quad 5 \ 8 \ 1 \ 3 \\ \bullet \bullet \bullet \bullet \quad 6 \ 2 \ 4 \ 7 \\ \hline 1 \ 2 \ 0 \ 6 \ 0 \end{array}$	$\begin{array}{r} \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet \quad 1 \ 2 \ 4 \ 5 \ 7, \ 3 \\ - \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet \quad 9 \ 5 \ 1 \ 6, \ 8 \ 1 \\ \hline 2 \ 9 \ 4 \ 0, \ 4 \ 9 \end{array}$	$\begin{array}{r} \bullet \bullet \bullet \quad 3 \ 2 \ 9 \\ \bullet \bullet \bullet \bullet \quad 3 \ 1 \ 4 \ 0 \\ \hline 1 \ 3 \ 1 \ 6 \ 0 \\ 3 \ 2 \ 9 \\ \hline 9 \ 8 \ 7 \\ \hline 1 \ 0 \ 3 \ 3 \ 0 \ 6 \ 0 \end{array}$

3.12 KOMPLEXNÍ VÝUKOVÉ METODY – FRONTÁLNÍ VÝUKA

Frontální výuku budeme demonstrovat na výkladu aritmetického průměru.

Téma: Aritmetický průměr

Učitel povede výuku a vzdělávací aktivity žáků v hodině. Využívá různé výukové metody (vysvětlování, práci s tabulkou, vytváření dovedností apod.). My se zaměříme podrobněji jen na výkladovou část hodiny, která si klade cíl naučit žáka určit aritmetický průměr v jednoduchých příkladech daných výčtem hodnot nebo tabulkou a uvést konkrétní příklady užití aritmetického průměru v reálném životě.

Učitel zahájí výklad motivační otázkou. „Setkali jste se v novinách, v časopisech, na internetu se slovem aritmetický průměr? V kterých případech ho můžeme použít?“ (průměrná rychlost, průměrný plat, průměrný prospěch, průměrná výška...).

Učitel napíše nadpis na tabuli: Aritmetický průměr

Motivační příklad:

Tatínek měřil v únoru 2014 jeden týden vždy v 15 hodin teploty vzduchu. Změřené teploty vzduchu si zaznamenal do tabulky.

20. 2.	21. 2.	22. 2.	23. 2.	24. 2.	25. 2.	26. 2.
+ 10 °C	+ 7 °C	+ 8 °C	+ 10 °C	+ 13 °C	+ 10 °C	+ 3 °C

Zjistěte průměrnou hodnotu naměřených teplot. Výsledek zaokrouhlete na jedno desetinné místo.

Učitel žákům položí otázku, jak by postupovali při řešení příkladu, shrne jejich návrhy a sjednotí postup.

Žáci nejdříve určí součet všech údajů, tj. všech naměřených teplot. Součet hodnot:

$$10 + 7 + 8 + 10 + 13 + 10 + 3 = 61.$$

Dále zjistí počet měření: Teplota byla měřena 7 krát.

Celkový součet údajů dělí počtem měření: $61 : 7 = 8,71$

Průměrná hodnota naměřených teplot byla $8,7\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Učitel napíše žákům poučku na tabuli, ti si jí opíšou do sešitu. *Aritmetický průměr z několika údajů vypočteme tak, že jejich součet dělíme počtem těchto údajů.*

Po výkladu následuje

- opakování a procvičování učiva

Dále žáci řeší společně příklad z učebnice [9] str. 139 př. 1,2

- kontrola stavu rozvoje vědomostí

Učitel položí kontrolní otázky: *K čemu slouží aritmetický průměr? Jak vypočítáte aritmetický průměr? Jaký je aritmetický průměr rychlosti dvou cyklistů, když jeden jede rychlostí 5 km/h a druhý 7 km/h?*

V rámci zpětné vazby učitel zjišťuje, zda žáci látku pochopili, a který příklad považovali za nejsložitější a proč.

3.13 KOMPLEXNÍ VÝUKOVÉ METODY - SKUPINOVÉ VYUČOVÁNÍ

Téma: Objemy těles

- Učitel si připraví dostatečný počet pomůcek (sadu těles tvoří 3 válce, 2 krychle, 3 kvádry) a písemné instrukce pro žáky.
- Učitel si promyslí, jak povede skupinovou výuku.
 1. Na začátku vyučování seznámí žáky s cílem hodiny. Cílem vyučovací hodiny je odhadnout objemy předložených nádob - těles (válec A, krychle B, kvádr C) a poté experimentálně určit objem jednoho tělesa v každé skupině žáků. Výsledky experimentu žáci ověří s využitím odměrného válce. Postup řešení zadaného úkolu žáci dokumentují a zjištěné výsledky prezentují před ostatními žáky v závěru hodiny.

2. Učitel žáky ve třídě rozdělí do pěti heterogenních skupin po čtyřech žácích s různou úrovní matematických znalostí a dovedností.
3. Shrne zásady práce žáků ve skupině (o slovo se hlásíme, každá skupina pracuje v tichosti a samostatně na svém úkolu, pomáháme si navzájem, rozdělíme si role ve skupině – vedoucí, asistent, zapisovatel, mluvčí).
4. Učitel předvede nádoby - tělesa A, B, C a společně s žáky je pojmenuje a přidělí tělesa do skupin žáků. Jedna sada těles bude k dispozici na volné lavici pro plnění úkolu číslo 1.
5. Učitel rozdá žákům písemné instrukce a společně se s nimi seznámí. Učitel zodpoví případné dotazy.

Úkol

U pramene čisté vody jsou k dispozici tři nádoby A, B, C různého tvaru.

1. *Odhadněte, do které z nádob nabereíte nejvíce vody? Seřad'te nádoby podle objemu (od nejmenší k největší).*
2. *Zjistěte objem určené nádoby, přehledně zaznamenejte postup práce na připravený papír. Povolené pomůcky jsou pravítka, kružítko, psací potřeby.*
3. *Ověřte správnost vypočteného objemu určeného tělesa pomocí odměrného válce.*
4. *Připravte si prezentaci o průběhu plnění úkolů a výsledcích vaší práce na připravený papír.*
6. Učitel seznámí žáky s hodnocením a jeho kritérii – práce skupiny jako celku (1bod), chování skupiny při plnění úkolů (1 bod), splnění úkolů (4 body). Skupina s nejvíce body bude ohodnocena jedničkou.
 - Realizace skupinové výuky ve třídě.
 - Prezentace výsledků jednotlivých skupin.
 - Celkové zhodnocení, diskuze žáků.

3.14 KOMPLEXNÍ VÝUKOVÉ METODY - INDIVIDUÁLNÍ A SAMOSTATNÁ PRÁCE ŽÁKŮ

Téma: Počítání se zlomky

Pro žáky učitel připraví pracovní list, ve kterém si žáci budou samostatně procvičovat sčítání, odčítání, násobení a dělení zlomků. Viz příloha 1.

3.15 KOMPLEXNÍ VÝUKOVÉ METODY - PROJEKTOVÁ VÝUKA

Téma: Statistika, pohybové aktivity.

Stanovení cíle – příprava, organizace a vyhodnocení školního projektového dne „Nesed' u PC“ pro žáky 5. ročníků. Projektový den připraví pro své mladší spolužáky žáci 9. ročníku pod vedením učitele. Prohloubení vazeb mezi předměty matematika, tělesná výchova a informatika.

Plánované výstupy:

- realizace soutěže v pohybových aktivitách pro žáky 5. tříd
- motivační plakát pro každou pohybovou aktivitu
- zpracované výsledky statistického šetření výsledků žáků 5. tříd v jednotlivých pohybových aktivitách v písemné a elektronické podobě
- školní nástěnka s výstupy projektu „Nesed' u PC“

Výběr tříd do projektu – učitel vybere jednu třídu z 9. ročníku, se kterou připraví a zrealizuje projektový den „Nesed' u PC“ pro žáky 5. tříd. Učitel s žáky z 9. tříd připraví v rámci dvou hodin matematiky projektový den podle následujícího plánu.

Plán aktivit

- Vytvoření pěti týmů po čtyřech žácích (učitel určí 5 žáků, kteří si k sobě postupně vyberou tým).
- Návrh pohybových aktivit:
 - hod granátem do dálky
 - skok v pytli na čas
 - skok z místa
 - skok přes švihadlo v časovém limitu
 - hod na koš, 5 hodů

Stanovení úkolů pro tým

- výběr pohybové aktivity, vtipný název aktivity a její propagační plakát, popis a předvedení jejího provedení
- soupis pomůcek a materiálů pro zajištění aktivity
- příprava tabulek pro zápis průběhu aktivity
- určení pravidel průběhu aktivity a jejího hodnocení
- zajištění drobných cen pro vítěze

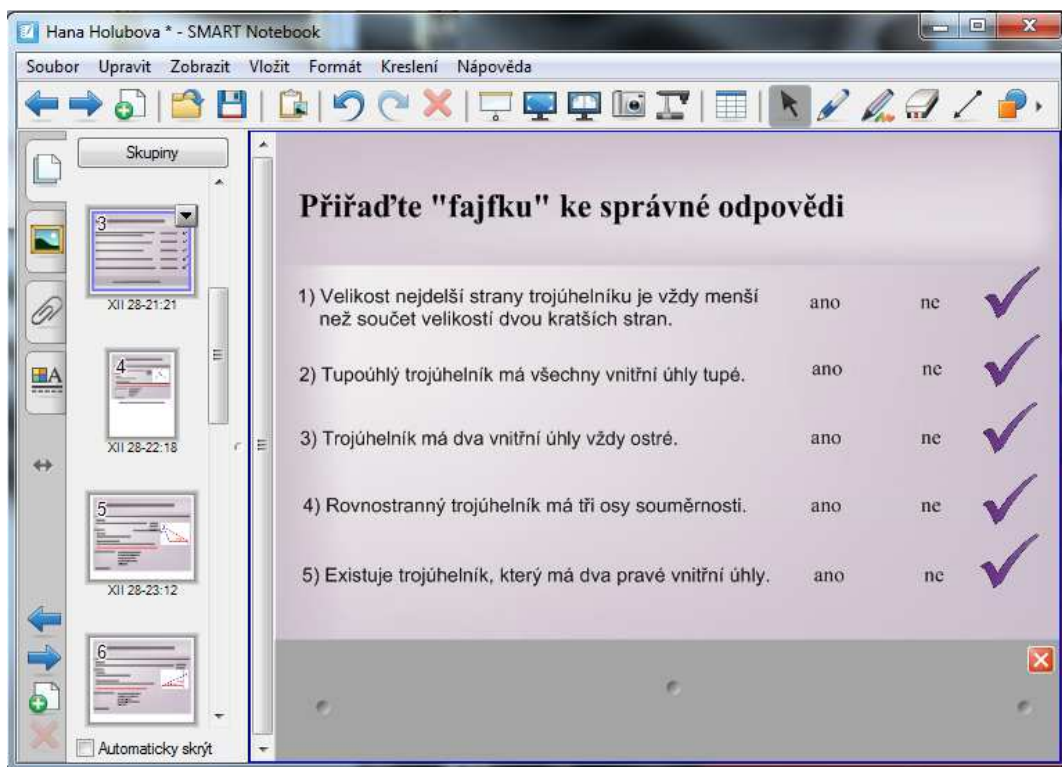
- Realizace projektového dne
- Zpracování a vyhodnocení pohybových aktivit projektového dne „Nesed' u PC“
žáci provedou v následujících hodinách matematiky
 - každý tým zpracuje výsledky své pohybové aktivity do jedné přehledné a účelné tabulky
 - charakterizuje statistický soubor, na kterém prováděl statistické šetření, určí rozsah statistického souboru a aritmetický průměr, modus, medián
 - výsledky znázorní pomocí grafu, diagramu
 - statistické šetření vyhodnotí písemně a výsledky přehledně zapíše a graficky zpracuje
 - statistické šetření zpracuje pomocí výpočetní techniky (tabulka, graf)
 - každý tým výsledky své práce prezentuje před ostatními a z písemných výstupů vytvoří školní nástěnku, která bude dokumentovat průběh a výsledky projektového dne
- Vyhodnocení – žáci sebekriticky a objektivně posoudí, jak se jim podařilo úkoly plnit, co se jim dařilo, co se jim nedařilo a co by příště udělali jinak. Své hodnocení zapíše písemně. Zhodnocení práce týmů učitelem – výběr nejužitečnějšího plakátu, výběr nejpečlivěji zpracovaného výsledku statistického šetření (písemné i elektronické podoby).

3.16 KOMPLEXNÍ VÝUKOVÉ METODY - VÝUKA PODPOROVANÁ POČÍTAČEM

Téma: Základní vlastnosti trojúhelníku

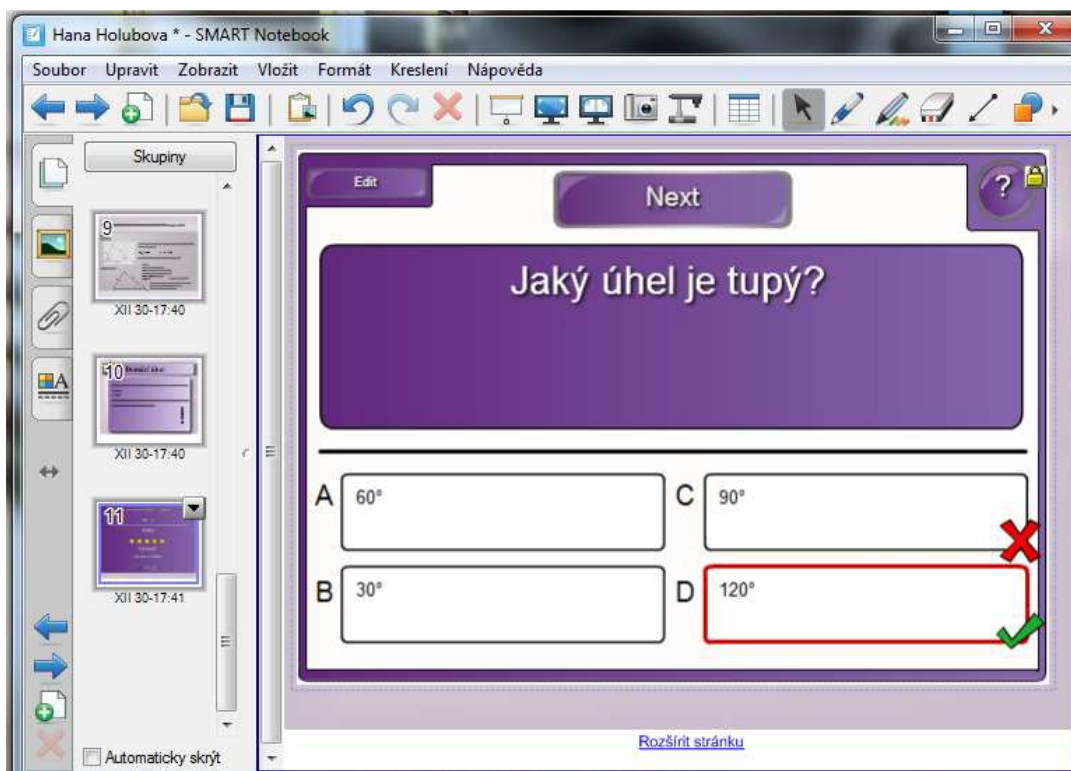
Učitel připraví přehlednou a zábavnou interaktivní sadu úkolů s využitím softwaru SmartBoard. Vyvolává žáky k interaktivní tabuli, aby se mohli aktivně do výuky zapojit.

Obrázek 5 – Ukázka snímku s úkolem v prostředí SmartBoard.



Žáci u tabule dotykem postupně přemísťují „fajfky“ k odpovědi, kterou považují za správnou. Pod roletou je umístěno správné řešení, které učitel ve vhodný čas odkryje.

Obrázek 6 – Ukázka snímku s testovou úlohou v prostředí SmartBoard.



Test je vytvořen v prostředí interaktivní tabule SmartBoard. Na snímku je ukázka testové úlohy, kde po kliknutí myši nebo dotykově lze označit vybranou odpověď. Chybně zvolená odpověď se označí křížkem, při výběru správné odpovědi se objeví zelená „fajfka“. Na další testovou otázku přejdeme kliknutím na pokyn Next. Po ukončení testu se ukáže celková procentuální úspěšnost.

4 REALIZACE VYUČOVACÍCH HODIN

Praktickou část diplomové práce jsem realizovala na Základní škole v Městě Touškově.

Charakteristika školy

Základní škola a Mateřská škola Město Touškov je příspěvková organizace zřízená městem Město Touškov. Nachází se přibližně 10 kilometrů od města Plzně. Škola vznikla 1. ledna 2003 sloučením školy mateřské, základní a praktické. V současnosti je spádovou školou pro přilehlé obce. Kapacita školy je 350 žáků.

Škola je moderně vybavena, nacházejí se v ní dvě jazykové učebny, dvě počítačové učebny, pracovna keramiky a výtvarné výchovy, gymnastická tělocvična, sportovní hala a podkrovní herna. Kmenové třídy jsou vybavené diaprojektory, k dispozici jsou interaktivní tabule.

Pedagogický sbor školy je tvořen mladými i zkušenými pedagogy. Ve škole pracuje metodik prevence rizikového chování, výchovný poradce, koordinátor environmentální výchovy a koordinátor informačních technologií.

Škola vyučuje podle školního vzdělávacího programu (ŠVP), který vychází z Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání. ŠVP je profilován na zdravý životní styl, který zahrnuje pohyb i soužití člověka s přírodou, což vyjadřuje jeho název „Příroda se bez člověka obejde, člověk bez přírody nikoli.“ Průřezová témata nejsou do vzdělávacího předmětu matematika zařazena.

Realizace praktické části diplomové práce

Praktickou část diplomové práce jsem absolvovala v únoru 2014. S ředitelkou základní školy Mgr. et Bc. Mezerovou jsem si v dostatečném předstihu domluvila organizaci a průběh své práce. Jako zavádějící učitelka mi byla přidělena Mgr. Kupilíková, která se mi po celou dobu realizace praktické části diplomové práce plně věnovala. Mgr. Kupilíková mi představila třídy, ve kterých budu matematiku vyučovat. Dostala jsem k dispozici učební plány matematiky, byla jsem seznámena s pedagogickými dokumenty, třídní knihou a třídním výkazem.

Praktickou část diplomové práce jsem měla absolvovat ve třídách 6. B, 7. A, 8. A, 8. B. Nejdříve jsem Mgr. Kupilíkovou následovala do každé třídy na náslechové hodiny, které jsme spolu posléze rozebíraly. Mgr. Kupilíková mě také seznámila se složením jednotlivých tříd – upozornila mě na žáky talentované a podrobně jsme se věnovaly žákům zdravotně a sociálně znevýhodněným.

Žák nadaný na matematiku se nacházel ve třídě 7. A, která byla průměrově v matematice nejlepší, v ostatních třídách převažovali žáci průměrní.

Průměrný počet žáků ve třídách, kde jsem vyučovala, byl 20 žáků, s mírnou převahou chlapců. V šesté třídě jsem byla upozorněna na nutnost individuálního přístupu ke čtyřem žákům se speciálními vzdělávacími potřebami (dyslexie, dysgrafie, nižší intelekt). Sedmou třídu navštěvovala žákyně s Aspergerovým syndromem¹. V osmých ročnících byl jeden integrovaný žák, který opakoval ročník.

S Mgr. Kupilíkovou jsme vytvořily plán výstupových hodin, na které jsem se písemně připravovala. Každou připravenou hodinu jsme spolu konzultovaly, případně mi pomáhala se zprovozněním školních výukových prostředků.

Realizace vyučovacích hodin

K přípravě vyučovacích hodin matematiky jsem využívala učebnice a pracovní sešity z matematiky, internet, školské portály a dostupnou interaktivní techniku. Při plánování realizace hodin jsem se snažila vyzkoušet moderní vyučovací metody popsané v teoretické části mé práce.

V následujícím textu jsou uvedeny přípravy na hodiny a stručné hodnocení hodin formou reflexe.

¹ Patří mezi poruchy autistického spektra. Vyznačuje se především potížemi v komunikaci a sociálním chování, které jsou v rozporu s celkově dobrým intelektem a řečovými schopnostmi. Lidé s Aspergerovým syndromem mívají obtíže v navazování vztahů s dalšími lidmi a se základními pravidly sociální interakce.

Mají totiž potíže v porozumění základním sociálním interakcím a jejich komunikační schopnosti bývají jinak orientované, než je tomu u intaktní populace. Komunikační signály, které jsou pro většinu z nás samozřejmé a snadno pochopitelné, jsou pro ně špatně rozluštitelné. Mimika i užívání gest u těchto lidí bývají omezené.

Čerpáno z [10].

4.1 UKÁZKA 1

Ročník	Sedmý
Téma	Přímá úměra
Cíl hodiny	Žák si procvičí sestavení tabulky závislosti veličin x, y, rozpozná přímou úměru na konkrétních příkladech.
Výukové metody	Rozhovor, práce s textem, výuka podporovaná PC, samostatná práce, frontální výuka

1. Zahájení - 3 minuty

Organizační část hodiny - pozdravení, zapsání do třídní knihy, oznámení tématu hodiny.

2. Opakování - 10 minut

Zadání příkladu k opakování bude promítnuto na interaktivní tabuli

- a) samostatná práce - žáci samostatně vypracují první část příkladu písemně do sešitu

Příklad

Jedna sušenka stojí 7 Kč. Kolik korun bude stát 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 sušenek?

Vyjádři, co na čem závisí:

Sestav tabulku, ze které dobře vyčteš cenu daného počtu sušenek.

- b) frontální práce - společná kontrola samostatné práce
c) frontální práce - řešení druhé části příkladu

Ústně doplň:

- Jana zaplatila za 3 sušenky ... Kč. Honza zaplatil za 9 sušenek ... Kč.*

Jana si koupila ... krát a zaplatila ... krát než Petr.

- Jana zaplatila za 8 sušenky ... Kč. Honza zaplatil za 4 sušenky ... Kč.*

Jana si koupila ... krát a zaplatila ... krát než Petr.

- Jana zaplatila za 2 sušenky ... Kč. Honza zaplatil za 10 sušenek ... Kč.*

Jana si koupila ... krát a zaplatila ... krát než Petr.

3. Procvičení přímé úměry – 27 minut

Každý žák dostane připravený pracovní list s různými druhy úloh zaměřených na přímou úměru, viz příloha 2.

- a) frontální výuka, samostatná práce, výuka podporovaná PC - Žáci samostatně postupně úlohy 1, 2, 3, 4 podle pokynů vypracovávají. Pro aktivizaci žáků a lepší spolupráci bude pracovní list promítnut na tabuli, kde po sdělení správné odpovědi žákem budou průběžně výsledky doplněny.
- b) rozhovor - U úlohy 3 se žáci zamyslí nad otázkami a vhodnými otázkami budou vedeni k obsahově a jazykově správné odpovědi. Příklady doplňujících otázek:
 - *Bude – li strom větší, musí mít více jablek? Proč?*
 - *Bude – li železná součástka větší, bude také její hmotnost větší? Proč?*
 - *Bude – li více vody v láhvi, bude mít také větší hmotnost?*
 - *Zvětší – li se rozloha země, musí se zvětšit i počet obyvatel? Proč?*
 - *Bude – li na záhoně více sazenic, musí se zvětšovat (zmenšovat) i vzdálenost mezi nimi? Proč?*
 - *Platí, že čím je hloubka rybníka menší, tím je také jeho výměra (rozloha) menší? Proč?*
 - *Platí, že čím delší trasu ujedu v určitém čase, tím musím jet rychleji?*
 - *Platí, že čím je auto menší, tím má menší rychlost?*

4. Ústní zhodnocení průběhu hodiny – 5 minut

V závěru hodiny proběhne zhodnocení práce žáků a naplnění cíle hodiny. Bude zadán domácí úkol 6 z pracovního listu.

5. Zvonění – ukončení hodiny

Reflexe

Nejvíce problémů při společném procvičování činila žákům práce s tabulkami, zejména s úkolem 2 a 4. V těchto úlohách se počítá se zlomky a většina žáků s tím má problém, takže se časový limit vymezený pro tuto úlohu nedodržel. Naopak úkol 3 žáci zvládli bez problémů a svá tvrzení přesvědčivě a správně vysvětlili.

V této třídě bude v následující hodině vhodné zařadit do úvodní části opakování počítání a úprava jednoduchých zlomků.

Vybrané vyučovací metody se mi osvědčily, aktivizovaly žáky v různých činnostech. Slabší a pomalejší žáci měli možnost si zkontrolovat správné řešení na tabuli.

4.2 UKÁZKA 2

Ročník	Šestý
Téma	Součet vnitřních úhlů trojúhelníku
Cíl hodiny	Žáci si procvičí vlastnosti vnitřních a vnějších úhlů, vrcholových a vedlejších úhlů, zjistí součet vnitřních úhlů v trojúhelníku
Výukové metody	Rozhovor, práce s textem, vytváření dovedností, experimentování, práce s obrazem, frontální výuka

1. Zahájení - 3 minuty

Organizační část hodiny - pozdravení, zapsání do třídní knihy, oznámení tématu hodiny.

2. Opakování – 10 minut

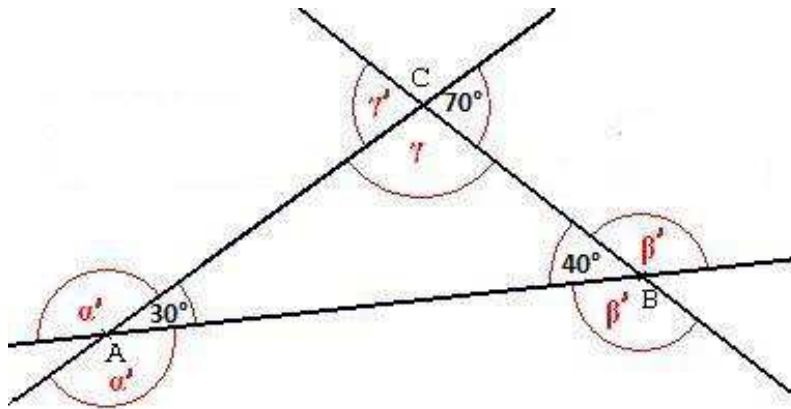
a) frontální výuka, práce s obrazem, vytváření dovedností – Na tabuli načrtne trojúhelník ABC, žáci si ho přerýsují do sešitu. Postupně budou žáci vyvoláváni k tabuli k řešení následujících úkolů. Žáci pracují do sešitu.

- *popiš vrcholy A, B, C*
- *vyznač vnitřní úhly α, β, γ*
- *vyznač vnější úhly α', β', γ'*

b) frontální výuka, samostatná práce - Do trojúhelníku žáci zakreslí konkrétní hodnoty úhlů a řeší samostatně do sešitu s využitím zopakovaných vlastností zadaný úkol, který bude společně zkontrolován, a správné výsledky budou zapsány na tabuli.

- *Vypočítej a zapiš velikosti úhlů $\alpha', \beta', \gamma', \gamma$*

Obrázek 7 – Vnitřní a vnější úhly.



c) Rozhovor, frontální výuka – Žákům budou zadávány otázky (konvergentní, zjišťovací) prověřující dříve získané znalosti o úhlech trojúhelníku. Žáci se hlásí a postupně budou vyvoláváni v lavici.

- *Kolik vnitřních úhlů má trojúhelník?*
- *Kolik vnějších úhlů má trojúhelník?*
- *Jaké vlastnosti má vnější úhel v trojúhelníku?*
- *Jaký je součet dvojice vnitřního a vnějšího úhlu v trojúhelníku?*
- *Jak se nazývá úhel, který tvoří dvojice vnitřního a vnějšího úhlu v trojúhelníku?*
- *Je vnější úhel vedlejším nebo vrcholovým úhlem trojúhelníku?*

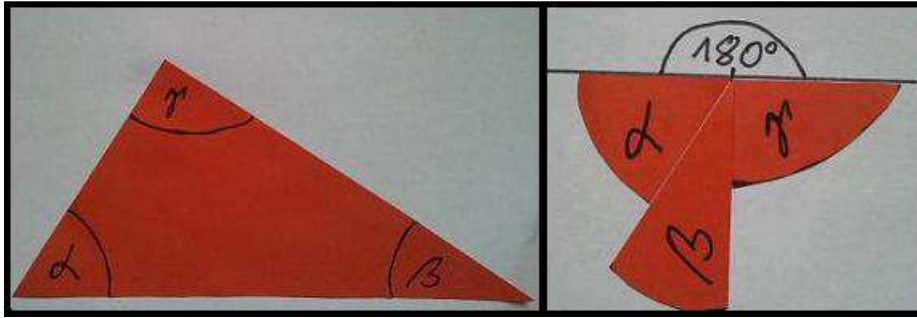
3. Nová látka – Součet vnitřních úhlů trojúhelníku – 25 minut

a) frontální výuka, práce s textem – Jako motivace k novému učivu bude nahlas přečten článek z učebnice [5] str. 41C, viz příloha 3. Žáci zjistí, že součet vnitřních úhlů v pravoúhlém trojúhelníku je 180° .

b) samostatná práce, experimentování, vytváření dovedností – Každý žák bude mít připravenou barevnou čtvrtku a plnit následující úkol.

- *narýsuj libovolný trojúhelník*
- *vystřihni jej*
- *popiš a vyznač vnitřní úhly α , β , γ .*
- *rozstříhej trojúhelník tak, abys získal jednotlivé vnitřní úhly α , β , γ .*
- *experimentálně zjisti jejich součet*
- *vhodně uspořádané úhly si nalep do sešitu.*

Obrázek 8 – Vnitřní úhly trojúhelníka



Žáci pomocí experimentu sami zjistí, že součet vnitřních úhlů libovolného trojúhelníku je 180° . Zjištěný závěr bude zapsán na tabuli a žáci si jej zvýrazní do sešitu.

4. Procvičení nové látky – 5 minut

a) frontální výuka – podle učebnice [5] str. 43 si žáci společně přečtou a vypracují do sešitu cvičení 3a. Zbylé příklady ve cv. 3 si žáci vypracují za domácí úkol

5. Ústní zhodnocení průběhu hodiny – 2 minuty

Bude zhodnocena práce žáků a splnění cílů hodiny.

6. Zvonění – ukončení hodiny

Reflexe

Hodinu jsem měla dobře připravenou, většina žáků aktivně a se zájmem spolupracovala. V této třídě byli při výuce přítomni žáci s diagnostikovanými poruchami učení a se speciálními vzdělávacími potřebami. Při experimentu nestíhali tempo práce ostatních žáků a musela jsem jim s narýsováním a stříháním trojúhelníku pomáhat.

Při prověřování znalostí o úhlech v trojúhelníku jsem se snažila zapojit co nejvíce žáků. Znalosti žáků byly odpovídající úrovni probírané látky.

Výukovou metodu experiment považuji v tomto případě za velice přínosnou, protože navodila ve třídě pracovní a badatelskou atmosféru. Žáci si výsledek svého vlastního poznání zapamatují lépe, než kdybych jim ho zapsala na tabuli a do sešitu.

4.3 UKÁZKA 3

Ročník	Šestý
Téma	Trojúhelníková nerovnost
Cíl hodiny	Žák pochopí trojúhelníkovou nerovnost a určí, zda zadaný trojúhelník lze sestrojit
Výukové metody	Samostatná práce, vytváření dovedností, experimentování, frontální výuka

1. Zahájení - 3 minuty

Organizační část hodiny - pozdravení, zapsání do třídní knihy, oznámení tématu hodiny.

2. Opakování – 25 minut

a) samostatná práce – písemné prověření znalostí formou prověrky, viz příloha 4.

Budou připraveny dvě alternativní verze písemné práce se třemi úkoly na procvičení velikosti úhlů, počítání s úhly a součet vnitřních úhlů v trojúhelníku. Každý žák dostane své zadání na pracovním listu, na kterém úkoly vypracuje.

Žáci, kteří odevzdají písemnou práci dříve, budou počítat příklady z učebnice [5] str. 45, cv. 10.

3. Nová látka – Trojúhelníková nerovnost – 10 minut

a) samostatná práce, utváření dovedností, experiment – Jako motivace k novému učivu bude žákům zadán na tabuli úkol.

- *Sestrojte trojúhelník, který má délky stran: $a = 2\text{ cm}$, $b = 3\text{ cm}$, $c = 5\text{ cm}$.*

(náčrtek, konstrukce)

Žáci úlohu samostatně vyřeší a zjistí, že trojúhelník narýsovat nemohou. Pokusí se tedy zodpovědět následující otázku:

- *Každý trojúhelník nám narýsovat nejde, proč?*

Žáci si opíšou z učebnice rámeček na straně 46 o trojúhelníkové nerovnosti.

4. Procvičení nové látky – 5 minut

a) frontální výuka, samostatná práce – z učebnice [5] str. 47, si žáci samostatně do sešitu vyřeší úkol 3. Společná kontrola ústně.

5. Ústní zhodnocení průběhu hodiny – 2 minuty

Bude zhodnocena práce žáků a splnění cílů hodiny.

6. Zvonění – ukončení hodinyReflexe

Žáci na začátku hodiny byli seznámeni s časovým limitem pro odevzdání písemné práce; žáci se speciálně vzdělávacími potřebami měli limit 25 minut, ostatní 20 minut a ve zbývajícím čase počítali příklad z učebnice. Všechny úkoly zadané v písemné práci jsme společně probírali, opakovali a procvičovali. Hned po odevzdání jsem se od žáků snažila získat zpětnou vazbu, jejich dojmy a předpokládané výsledky. Sdělila jsem jim správné řešení. Třída reagovala pozitivně.

Písemnou práci jsem opravila a oznámkovala. Nejvíce problémů činil žákům úkol 1, zejména dopočítání velikosti zbývajících úhlů ve stupních a minutách. Písemnou práci psalo celkem 17 žáků. Rozdala jsem 6 jedniček, 3 dvojky, 4 trojky, 3 čtyřky a 1 pětku. Výsledky písemné práce žáků odpovídaly po porovnání jejich průběžnému hodnocení. Ve zbylé části hodiny si žáci „odpočinuli“ od počítání a věnovali jsme se rozvoji dovedností v rýsování.

Při experimentu rychlí a snaživí žáci začali vykřikovat, že „trojúhelník sestrojít nelze, že se jim obloučky neprotnou“. Experimentem si tak každý žák ověřil platnost trojúhelníkové nerovnosti.

4.4 UKÁZKA 4

Ročník	Osmý
Téma	Lineární rovnice
Cíl hodiny	Žák si upevní základní pojmy týkající se lineárních rovnic, procvičí si výpočet kořenu ze základního tvaru lineární rovnice a zkoušku
Výukové metody	Rozhovor, vytváření dovedností, práce s obrazem, frontální výuka, skupinové vyučování, didaktická hra

1. Zahájení - 3 minuty

Organizační část hodiny - pozdravení, zapsání do třídní knihy, oznámení tématu hodiny.

2. Opakování - 10 minut

a) Rozhovor – Žáci odpovídají na otevřené, divergentní a konvergentní otázky.

- *Co je to rovnice?*
- *Co znamená řešit rovnici?*
- *Jak nazýváme řešení rovnice?*
- *Jaké úpravy k řešení rovnic používáme?*
- *Jak se přesvědčíme o správném řešení rovnice?*

b) Frontální metoda, vytváření dovedností – Žáci budou postupně vyvoláváni k tabuli, kde budou řešit jednoduché lineární rovnice:

$$2x = 14$$

$$x = 7$$

$$2x + 6 = 8$$

$$x = 1$$

$$10x = -30$$

$$x = -3$$

$$8 - 3x = 5$$

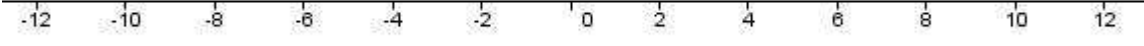
$$x = 1$$

3. Procvičení - Lineární rovnice - 30 minut

a) Skupinová výuka – Žáci budou rozděleni do 5 skupin po čtyřech žácích podle zasedacího pořádku. Budou seznámeni s pravidly práce ve skupině a cílem práce.

Úkol:

Vyberte dvojici lineárních rovnic, které mají stejné kořeny. Kořeny zakreslete na připravenou číselnou osu.

Zadání připravené pro práci ve skupině. Každá skupina dostane kartičky se zadáním rovnic. Kartičky se promíchají.	
$x + 8 = 11$	$5 + x = 8$
$\frac{1}{3}x = 2$	$-3x = -18$
$0,5x = 2$	$9 - x = 5$
$1 + 25x = 1$	$2x - 3,5 = -3,5$
$2 = x + 5$	$x - 4 = -7$
	

Žáci ve skupině samostatně pracují podle rozdělených rolí (vedoucí, asistent, zapisovatel, mluvčí). Mluvčí každé skupiny po splnění úkolu zakreslí na tabuli řešení na připravenou číselnou osu. Učitel práci ve skupinách průběžně kontroluje a v závěru ji vyhodnotí.

b) Didaktická hra – Slouží k zautomatizování výpočtu jednoduchých lineárních rovnic.

Myslím si číslo....

- jeho trojnásobek zvětšený o 3 je 9
- jeho dvojnásobek zmenšený o 10 je 40
- jeho čtyřnásobek vydělím 2 a dostanu 2
- jeho šestnásobek vydělím 10 a dostanu 6
- jeho trojnásobek zmenšený o 5 je 10

Úkolem žáků je shodnout se ve skupině na hledaném čísle a nahlásit je učiteli, který za správnou odpověď přiřadí skupině bod.

5. Ústní zhodnocení průběhu hodiny – 2 minuty

Bude zhodnocena práce žáků a splnění cílů hodiny.

6. Zvonění – ukončení hodiny

Reflexe

Tuto vyučovací hodinu jsem prakticovala ve dvou třídách v 8. A a 8. B. K mému překvapení byl průběh výuky v obou třídách odlišný, zřejmě vzhledem k různému intelektu žáků. Ve třídě 8. B byli aktivní ti žáci, kteří látce rozuměli, zatímco ve třídě 8. A se hlásili a u tabule chtěli pracovat žáci, kteří látku zcela neovládali. Musela jsem jim látku u tabule objasňovat a nestihli jsme tak zopakovat všechny příklady, které jsem měla připravené.

Skupinová práce proběhla bez problémů, zřejmě díky vhodně rozděleným rolím ve skupině. Práce žáky bavila, všichni se zapojili. Skupiny jsem obcházela a v případě nejasností pomohla. Problém některým žákům činila lineární rovnice, ve které měl kořen vyjít nula.

Překvapilo mě, že si žáci osmého ročníku nebyli jisti v zakreslení kořenů lineárních rovnic (přirozená čísla) na připravené číselné osy.

Didaktická hra žáky nadchla, vyžadovali si další a další příklady, ale ne všechny příklady měli žáci správně vyřešené. Na závěr skupinové práce jsem vyhodnotila nejlepší skupinu žáků.

Formu skupinové práce s žáky považuji za efektivní a přínosnou. Dá se použít pouze při probírání vhodného tématu a při realizaci takové hodiny je třeba počítat s delší přípravou a s dynamickou pracovní atmosférou ve třídě. Je třeba hlídat čas, aby se v závěru hodiny stihla skupinová práce vyhodnotit.

Obrázek 9 – Práce žáků ve skupině.



4.5 UKÁZKA 5

Ročník	Osmý
Téma	Lineární rovnice
Cíl hodiny	Žák si procvičí počítání s mnohočleny a ekvivalentní úpravy lineárních rovnic
Výukové metody	Výuka podporovaná PC, frontální výuka, skupinové vyučování, vytváření dovedností

1. Zahájení - 3 minuty

Organizační část hodiny - pozdravení, zapsání do třídní knihy, oznámení tématu hodiny.

2. Opakování – 10 minut

a) Výuka podporovaná PC – Práce s programem Activ Inspire.

Každý žák dostane hlasovátko pro volbu správné odpovědi.

Příklad 1:

Obrázek 10 - Ukázka snímku s úkolem v programu Activ Inspire s volbou odpovědí A, B, C, D, E.



$2(x + 1) 5x$ je...

- A** jednočlen
- B** dvojčlen
- C** trojčlen
- D** čtyřčlen
- E** není mnohočlen

Žáci pomocí hlasovátka vyberou správnou odpověď – v tomto případě písmeno A.

Další příklady na užití hlasovátek.

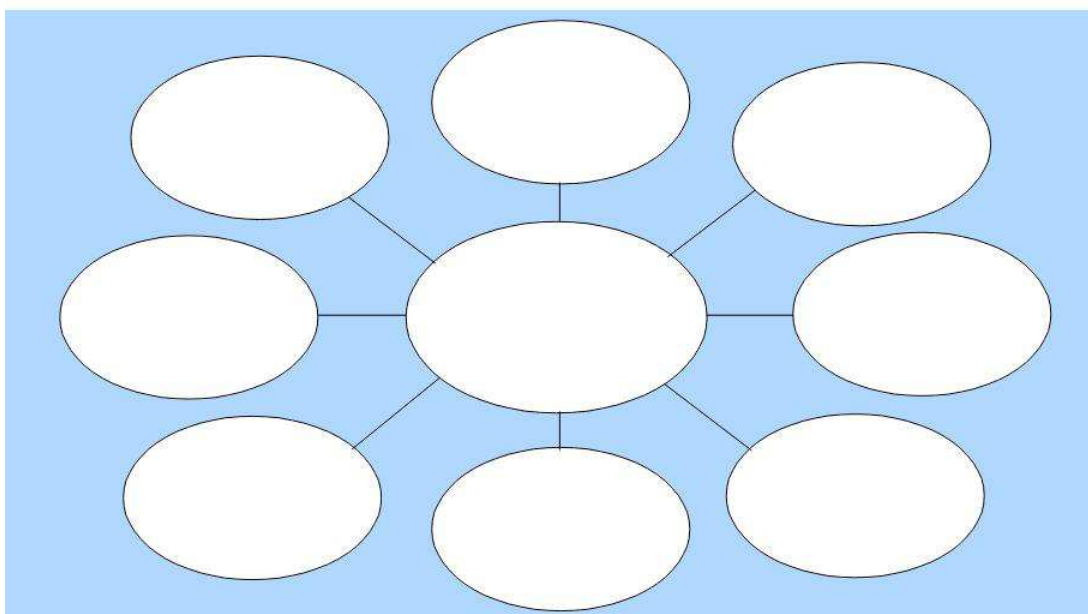
- $2(x + 1) - 5x$ je ...
- $3 - \frac{5x}{2} + 1$ je ...
- *Jak se jmenuje výsledek dělení?*

Příklad 2:

Obrázek 11 - Ukázka snímku s úkolem v programu Activ Inspire s volnou odpovědí.



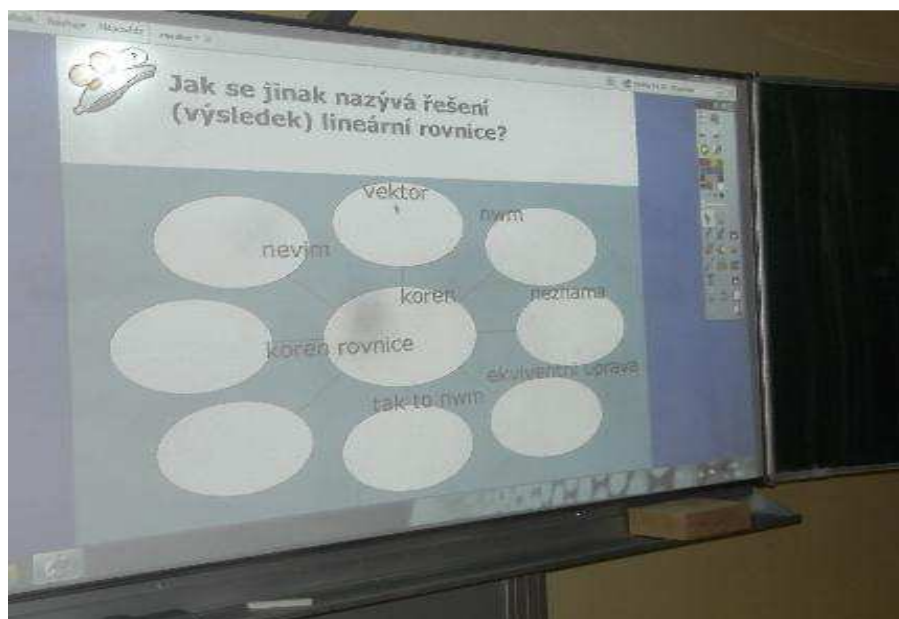
**Jak se jinak nazývá řešení
(výsledek) lineární rovnice?**



- *Jak se nazývá výraz nad zlomkovou čarou?*
- *Jak se nazývá výraz pod zlomkovou čarou?*

Žáci pomocí hlasovátka napíšou správnou odpověď (kořen).

Obrázek 12 - Ukázka snímku s odpověďmi žáků.



2. Procvičení – Lineární rovnice – 30 minut

a) Skupinová výuka – Žáci se rozdělí podle výkonnosti do 5 heterogenních skupin po čtyřech žácích. Budou seznámeni s pravidly práce ve skupině a cílem práce.

Úkol: Řešte lineární rovnice a provádějte zkoušku. Vaším cílem je, aby všichni žáci ve skupině porozuměli úpravám lineárních rovnic a zvládli je řešit samostatně.

- $x - 12 = 24$
- $5x - 2 = 10 - x$
- $3x - 5 = 2(x - 1)$
- $2 + x = \frac{7x}{5}$
- $\frac{x}{3} + \frac{1}{2} = \frac{x}{2}$
- $-2x + 7x = x + 5x + 8$

Žáci ve skupině samostatně pracují podle rozdělených rolí (vedoucí, asistent, zapisovatel, mluvčí). Učitel práci ve skupinách průběžně kontroluje, a postupně po vyřešení zadané rovnice žákům do skupiny přiděluje další rovnice z uvedeného výběru.

5. Ústní zhodnocení průběhu hodiny – 2 minuty

Bude zhodnocena práce žáků ve skupinách a splnění cílů hodiny.

6. Zvonění – ukončení hodiny

Reflexe

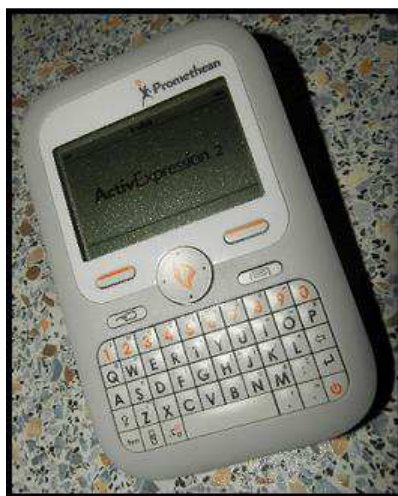
V této hodině jsem si poprvé vyzkoušela práci s programem Active Inspire a s hlasovátky. Opakování tímto způsobem bylo pro mne i pro žáky velmi zajímavé a přínosné. Žáci aktivně a se zaujetím spolupracovali. Potvrdilo se mi, že zavádění moderních technologií do výuky je důležité.

Jak tento program funguje? K přípravě jsem potřebovala počítač a výukový program Active Inspire. Připravila jsem si otázky, které jsem do programu zadala. Otázky mohly být buď s volnou odpovědí žáků, s několika možnostmi nebo volba ANO/NE. Každý žák má svoje hlasovátko, na kterém volí odpověď. Na tabuli je vidět, kdo z žáků už odpověď odeslal a kdo ještě váhá. Po ukončení hlasování se ukáže správná odpověď a také všechny odpovědi žáků. V této fázi má učitel zpětnou vazbu o míře zvládnutí dané problematiky a může objasnit vzniklé nesrovnalosti. Ukázalo se, že danou problematiku neměli všichni žáci dostatečně zvládnutou, objevilo se velké množství nesprávných odpovědí.

Ve skupinové výuce jsem využila žáky, kteří úpravy lineárních rovnic již bez problémů ovládali, jako vedoucí skupiny. Dále jsem rozdělila zbývající žáky podle jejich pocitu míry zvládnutí učiva (kdo rozumí méně, kdo trochu a kdo vůbec). Vedoucí si z každé skupiny vybrali do svého týmu ještě jednoho žáka. Žáci v týmu spolupracovali tak, že vedoucí měl roli učitele a zbytku týmu vysvětloval a pomáhal s početními problémy.

Týmy pracovaly ukázněně, podle stanovených pravidel a v každé třídě 8. A i 8. B stihli vypočítat 5 rovnic. Jedna skupina v 8. B stihla dokonce vyřešit zadané rovnice všechny.

Obrázek 13 – Hlasovátko ActivExpression 2



Obrázek 14 – Vyučovací hodina s hlasovátky.



4.6 UKÁZKA 6

Ročník	Osmý
Téma	Lineární rovnice
Cíl hodiny	Žák si upevní si základní postup řešení lineárních rovnic, procvičí výpočet kořenu ze základního tvaru lineární rovnice, zkouška
Výukové metody	Samostatná práce, výuka podporovaná PC

1. Zahájení - 3 minuty

Organizační část hodiny - pozdravení, zapsání do třídní knihy, oznámení tématu hodiny.

2. Opakování - 15 minut

a) Výuka podporovaná PC, samostatná práce – Práce s programem Activ Inspire.

Každá žák počítá samostatně příklady z tabule do sešitu.

Příklad: Vyřešte lineární rovnice do sešitu

Obrázek 15 - Ukázka zadání interaktivního příkladu.

The image shows a black rectangular area with white text, representing an interactive whiteboard. It contains five linear equations arranged vertically:

$$5x + 2 = 3x - 2$$

$$3x - 6 = 6 + 2x$$

$$2z - 4 = 3z - 1$$

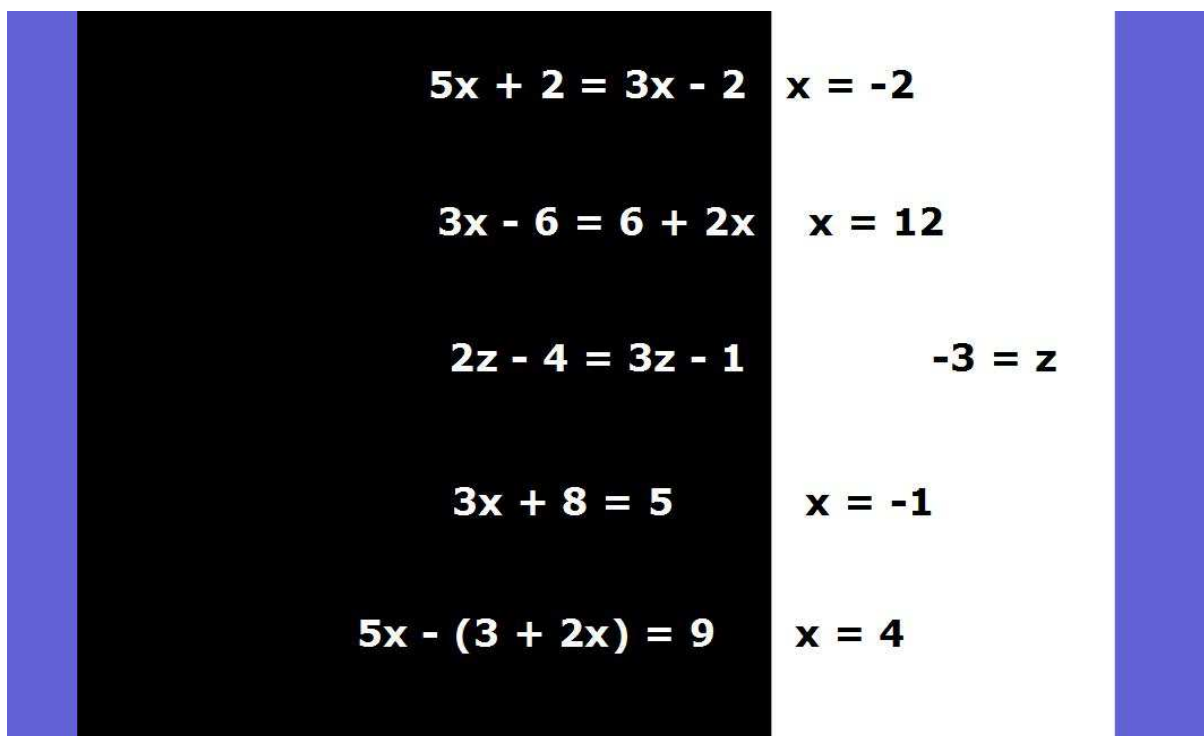
$$3x + 8 = 5$$

$$5x - (3 + 2x) = 9$$

Žáci samostatně počítají. Po vyvolání k tabuli výsledek na ní interaktivně zobrazí.

Kontrola bude prováděna průběžně.

Obrázek 16 – Ukázka řešení interaktivního příkladu.



The image shows a black rectangular area with white text, flanked by blue vertical bars on the left and right. It contains five linear equations and their solutions:

$$5x + 2 = 3x - 2 \quad x = -2$$
$$3x - 6 = 6 + 2x \quad x = 12$$
$$2z - 4 = 3z - 1 \quad -3 = z$$
$$3x + 8 = 5 \quad x = -1$$
$$5x - (3 + 2x) = 9 \quad x = 4$$

2. Procvičení – Lineární rovnice – 25 minut

a) Výuka podporovaná PC, samostatná práce - Práce s programem Activ Inspire.

Každý žák počítá samostatně příklady z tabule do sešitu.

Příklad: Vypočítejte uvedené lineární rovnice a spojte je se správným kořenem.

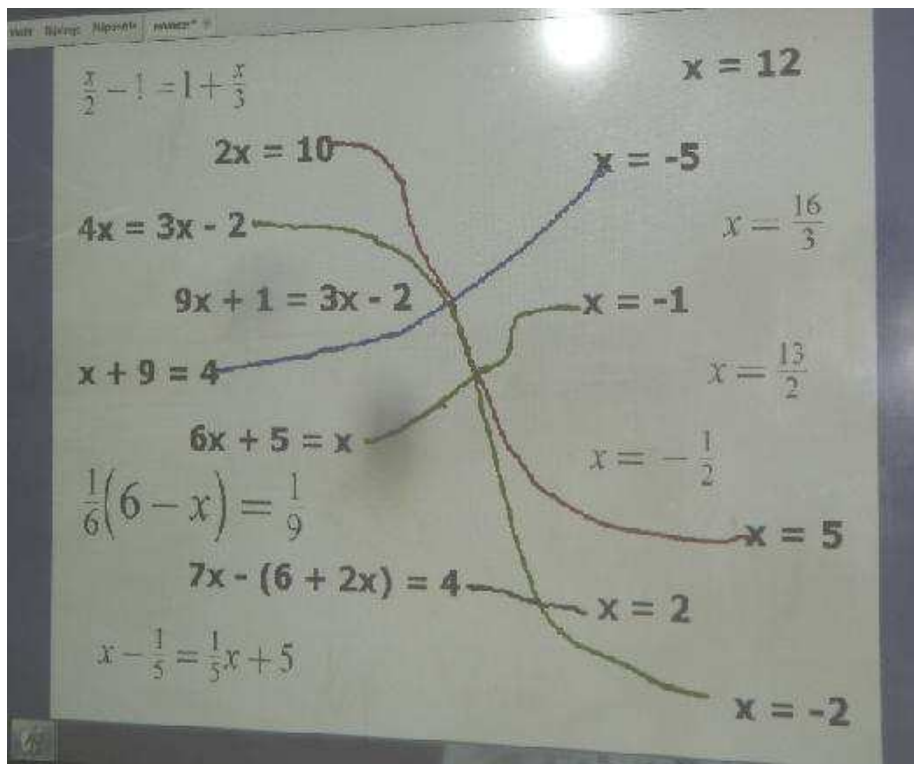
Obrázek 17- Ukázka zadání interaktivního příkladu

$\frac{x}{2} - 1 = 1 + \frac{x}{3}$	x = 12
2x = 10	x = -5
4x = 3x - 2	$x = \frac{16}{3}$
9x + 1 = 3x - 2	x = -1
x + 9 = 4	$x = \frac{13}{2}$
6x + 5 = x	$x = -\frac{1}{2}$
$\frac{1}{6}(6 - x) = \frac{1}{9}$	x = 5
7x - (6 + 2x) = 4	x = 2
$x - \frac{1}{5} = \frac{1}{5}x + 5$	x = -2

Žáci samostatně počítají. Poté po vyvolání chodí k tabuli spojit kořen s příslušnou lineární rovnicí.

Kontrola je prováděna průběžně.

Obrázek 18 - Ukázka řešení interaktivního příkladu.



5. Ústní zhodnocení průběhu hodiny – 2 minuty

V závěru hodiny bude zhodnocena práce žáků a splnění cílů hodiny.

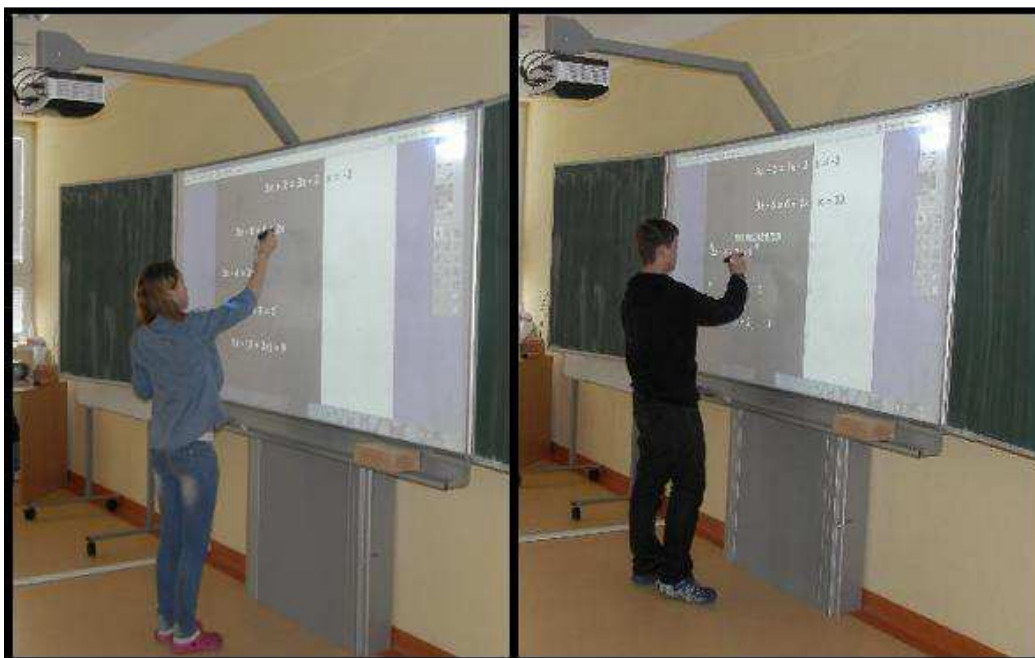
6. Zvonění – ukončení hodiny

Reflexe

Interaktivní hodinu jsem si připravila v programu Activ Inspire. Lineární rovnice stále některým žákům dělaly problémy, ale nakonec s mojí pomocí se všichni dopracovali ke správným výsledkům. Žáci byli k práci vhodně namotivováni, v obou třídách soutěžili, kdo bude mít příklad co nejdříve vypočítaný, aby mohl jít k interaktivní tabuli a manipulovat s ní.

Práce s podporou PC je časově náročnější, ale průběh hodiny a radost žáků z počítání za to stojí. Tento způsob výuky považuji za výhodný především pro žáky se speciálně vzdělávacími potřebami, protože dynamický výsledek na interaktivní tabuli je pro ně přehledný a přesvědčivý.

Obrázek 19 – Práce žáků u interaktivní tabule.



5 ZÁVĚR

Stanovené cíle diplomové práce se mi podařilo splnit. Popsala jsem základní výukové metody používané při vzdělávacím procesu.

Příklady jednotlivých popsaných výukových metod jsem aplikovala na zvoleném učivu matematiky 2. stupně základní školy. Uvedené příklady nemají vazbu na třetí část diplomové práce a v souladu s předpokladem jsem je neověřila v reálné výuce. Ve výuce jsem měla možnost zrealizovat přípravy zaměřené na aktuálně probírané učivo matematiky podle tematického plánu v určených třídách školy, ve které jsem vykonávala souvislou praxi.

Přínos své diplomové práce vidím v možnosti vyzkoušet si jednotlivé výukové metody a moderní technologie v praxi a nastartovat tak svůj profesní rozvoj. Zjistila jsem, že ne všechny popisované výukové metody jsou vhodné pro všechny předměty. Omezení jejich použití je způsobeno náplní a zaměřením vyučovacího předmětu, konkrétním probíraným učivem, mentální úrovní žáků ve třídě, materiálním vybavením školy, mírou schopnosti a motivace učitelů a mírou podpory ze strany vedení školy.

Za celou dobu praxe jsem neměla možnost využít metodu vysvětlování, laborování, diskuze, metody heuristické, řešení problémů a projektovou výuku. Naopak nejčastěji jsem používala frontální výuku vždy doplněnou některou z dalších metod.

Žáci při výuce, kterou jsem vedla, reagovali pozitivně a spolupracovali. Role učitele mě naplňovala, protože jsem v plné míře mohla uplatnit svůj tvůrčí přístup a kreativitu. Upevnila jsem si přesvědčení, že klasické metody je vhodné na základní škole omezit a do výuky zavádět v maximální možné míře moderní technologie a vhodně je kombinovat s metodami klasickými.

Žáci, které jsem učila, měli o matematiku zájem, byli otevření a přístupní k získávání, rozvíjení a upevňování nových poznatků a dovedností zejména prostřednictvím moderních technologií.

Žáci ocenili každou změnu zaběhnutého stereotypu, čehož se mi podařilo dosáhnout střídáním různých výukových metod. Aktivně spolupracovali, hodina matematiky měla rychlý spád.

Uvědomila jsem si, že výuka vedená klasickými metodami je pro učitele jednodušší a časově méně náročná, ale žáky nemotivuje k aktivní spolupráci. Aby učitel měl

z vykonané práce dobrý pocit, musí reagovat na aktuální vzdělávací potřeby žáků a přizpůsobit se jim. Znamená to připravovat hodiny různorodé, používat ve výuce moderní metody a technologie, naučit se s nimi pracovat, i když je to často časově náročné. Učitelé musí držet krok s rozvojem moderních technologií a je jejich povinností výuku žákům přiblížit tak, aby pro ně byla zajímavá.

Ráda bych v budoucnu učila na základní škole, která je moderně vybavena a využívá pro výuku interaktivní tabule, interaktivní učebnice, tablety, interaktivní sety apod. a pracuji v ní aktivní učitelé, kterým na žácích záleží.

6 RESUMÉ

The thesis is devoted to the description of lecture methods and problems with their application on mathematics for secondary school. The thesis also includes preparations for the lectures on mathematics focused on the current material for the given curriculum in designated classes in which have been continuous practices.

SEZNAM LITERATURYKnižní zdroje:

- [1] GÁBOR, O., KOPANEV, O., KRIŽALKOVIČ, K. *Teória vyučovania matematiky 1*. 1. vyd. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľství, 1989. 328 s. ISBN 80-08-00285-9.
- [2] KALHOUS, Z., OBST, O. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002. 448 s. ISBN 80-7178-253-X.
- [3] LACINA, L., KOTRBA, T. *Aktivizační metody ve výuce*. 2. vyd. Brno: Barrister a Principal, 2011. 185 s. ISBN 978-80-87474-34-1.
- [4] MAŇÁK, J., ŠVEC, V. *Výukové metody*. Brno: Padio, edice pedagogické literatury, 2003. 219 s. ISBN 80-7315-039-5.
- [5] ODVÁRKO, O., KADLEČEK, J. *Matematika pro 6. ročník základní školy 3*. Praha: Prometheus, 2011. 100 s. ISBN 978-80-7196-416-2.
- [6] ODVÁRKO, O., KADLEČEK, J. *Matematika pro 7. ročník základní školy 2*. Praha: Prometheus, 1998. 84 s. ISBN 80-7196-126-4.
- [7] ODVÁRKO, O., KADLEČEK, J. *Matematika pro 8. ročník základní školy 2*. Praha: Prometheus, 1999. 71 s. ISBN 80-7196-167-1.
- [8] PECINA, P., ZORMANOVÁ, L. *Metody a formy aktivní práce žáků v teorii a v praxi*. Brno: Masarykova Univerzita, Pedagogická fakulta, 2009. 219 s. ISBN 80-7315-039-5.
- [9] ŠAROUNOVÁ, A. a kol. *Matematika 6, 1. díl*. Praha: Prometheus, 1998. 166 s. ISBN 80-7196-022-5.

Internetové zdroje:

- [10] PROPEOPLE marketing. *Spektrum zdraví* [online]. 2013 [cit. 2014-03-21]. Dostupné z WWW: < <http://www.spektrumzdravi.cz/aspergeruv-syndrom-a-jeho-projevy-v-detstvi-i-dospelosti>>.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Drátěné modely základních těles

Obrázek 2 – Graf funkce

Obrázek 3 - Čtvercová síť

Obrázek 4 – Didaktická hra

Obrázek 5 – Ukázka snímku s úkolem v prostředí SmartBoard

Obrázek 6 – Ukázka snímku s testovou úlohou v prostředí SmartBoard

Obrázek 7 - Vnitřní a vnější úhly

Obrázek 8 - Vnitřní úhly trojúhelníka

Obrázek 9 - Práce žáků ve skupině

Obrázek 10 - Ukázka snímku s úkolem v programu Activ Inspire s volbou odpovědí A, B, C, D, E.

Obrázek 11 - Ukázka snímku s úkolem v programu Activ Inspire s volnou odpovědí

Obrázek 12 - Ukázka snímku s odpověďmi žáků

Obrázek 13 - Hlasovátka ActivExpression 2

Obrázek 14 - Vyučovací hodina s hlasovátkou.

Obrázek 15 - Ukázka zadání interaktivního příkladu

Obrázek 16 - Ukázka řešení interaktivního příkladu

Obrázek 17 - Ukázka zadání interaktivního příkladu

Obrázek 18- Ukázka řešení interaktivního příkladu

Obrázek 19 - Práce žáků u interaktivní tabule

PŘÍLOHY

Příloha 1

Příloha 2

Příloha 3

Příloha 4

Vypočítejte:

$$a) -\frac{1}{4} + \frac{1}{8} - \frac{1}{12} =$$

$$b) -\frac{1}{24} - \frac{1}{12} =$$

$$c) 1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{6} =$$

$$d) \left(-\frac{3}{4}\right) \cdot \left(-\frac{5}{6}\right) \cdot \left(-\frac{7}{10}\right) =$$

$$e) \left(-\frac{4}{11}\right) : \left(-\frac{5}{33}\right) =$$

$$f) 3\frac{4}{5} \cdot 2\frac{3}{5} =$$

1

Cvičení – pojem přímá úměra

1. Kilogram jablek byl za 21 Kč. Za kolik korun byly 3, 4, 7, 8, 9, 10, 13, 5, 11, 2 kg jablek?

- Co na čem závisí?
- Sestav tabulku

2. Rozhodni, zda je závislost y na x popsána tabulkou přímá úměrnost:

x	4	8	12
y	12	24	36
$\frac{y}{x}$			

x	1	2	3
y	4	5	6
$\frac{y}{x}$			

x	2	4	6
y	1	2	3
$\frac{y}{x}$			

x	1	2	32
y	2	4	16
$\frac{y}{x}$			

3. Urči, ve kterých příkladech jde o přímou úměru:

- počet jablek na stromě a velikost stromu
- velikost železné součástky a její hmotnost
- objem vody v litrech a její hmotnost
- rozloha země a počet obyvatel
- počet sazenic na záhoně a vzdálenost mezi nimi
- hloubka rybníka a jeho výměra
- délka trasy ujeté v určitém čase a rychlost auta
- velikost auta a jeho rychlost

4. Doplň tabulky tak, aby závislost y na x byla přímá úměra:

x	5	10		25	
y	25		5		45

x	4	6		1	36
y		3	1		

x		1	9	18	80
y	4,5		0,9		

x			20	48	
y	1	9	10		1001

5. Z daných námětů sestav příklady přímé úměry:

- počet dělníků, počet výrobků, čas na jeden výrobek, počet pracovních hodin, výše výdělků

- rychlost auta, spotřeba benzínu, ujetá vzdálenost, doba jízdy, cena za benzín

- velikost pole, hektarový výnos, sklizeň, počet traktorů, počet brigádníků, doba sklizně, osivo

- délka žebříku, počet příček, vzdálenost příček

6. Moderní váha v prodejně uzenin ukazuje současně hmotnost i cenu zboží.

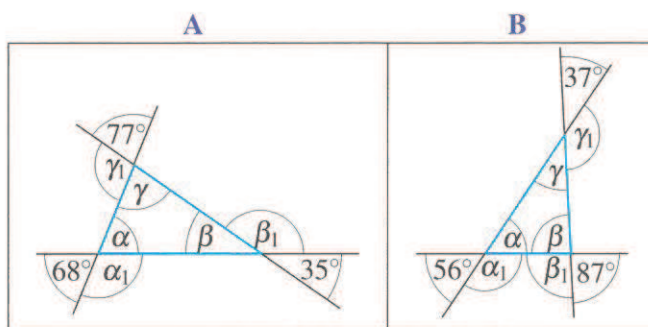
Hmotnost v kg	0,250	0,275	0,300	0,325	0,350	0,375
Cena v Kč	35	38,50	42	45,50	49	52,50

Kolik stojí 1kg uzeniny?

2 Přemýšlej a počítej!

a) Zapiš podle údajů z obrázku velikosti úhlů α , β , γ , α_1 , β_1 , γ_1 .

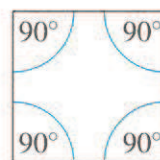
b) Zapiš, které z těchto úhlů jsou vnitřní a které jsou vnější.



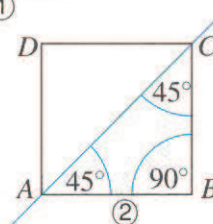
C Čenda něco zjistil

„Na obrázku ① vidíš, že součet vnitřních úhlů ve čtverci je $4 \cdot 90^\circ$ čili 360° . Z obrázku ② je vidět, že čtverec $ABCD$ je osově souměrný podle přímky AC . Přímka AC je osa úhlů BAD a BCD . Proto mají úhly BAC a BCA poloviční velikosti, to znamená 45° . Součet velikostí vnitřních úhlů trojúhelníku ABC je 45° plus 45° plus 90° , to je dohromady 180° .“

A teď úkol pro tebe: Načrtni si do sešitu obrázek ②, a zjisti součet vnitřních úhlů trojúhelníku ACD .



①

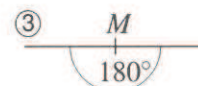
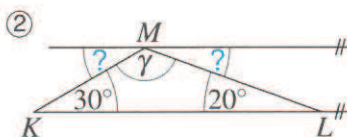
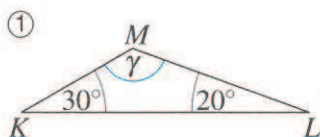


②

D Oba pravoúhlé trojúhelníky, které jsme zkoumali v úloze C, měly součet vnitřních úhlů 180° .

Myslíš si, že v každém trojúhelníku je součet všech tří vnitřních úhlů 180° ?

Zkus to zjistit pro trojúhelník KLM , který není pravoúhlý. Nejdříve urči velikost úhlu γ . K tomu ti napovíme obrázky ② a ③:



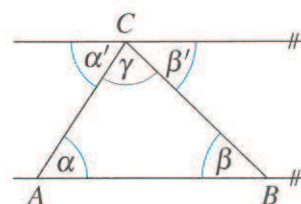
E A tady je zdůvodnění, že v každém trojúhelníku je součet jeho vnitřních úhlů 180° .

$$\alpha' + \beta' + \gamma = 180^\circ,$$

$$\alpha' = \alpha \text{ (střídavé úhly),}$$

$$\beta' = \beta \text{ (střídavé úhly).}$$

$$\text{Proto } \alpha + \beta + \gamma = 180^\circ.$$

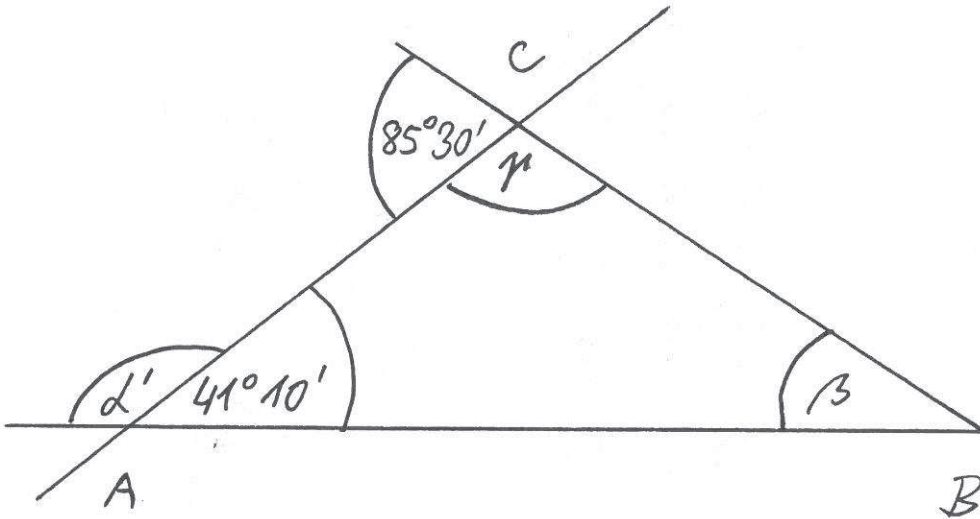


1. Vypočítej velikost úhly β , γ , α' .

Červeným obloučkem označ všechny OSTRÉ ÚHLÝ.

Modrým obloučkem označ všechny TUPE' ÚHLÝ.

$$\beta =$$
$$\gamma =$$
$$\alpha' =$$

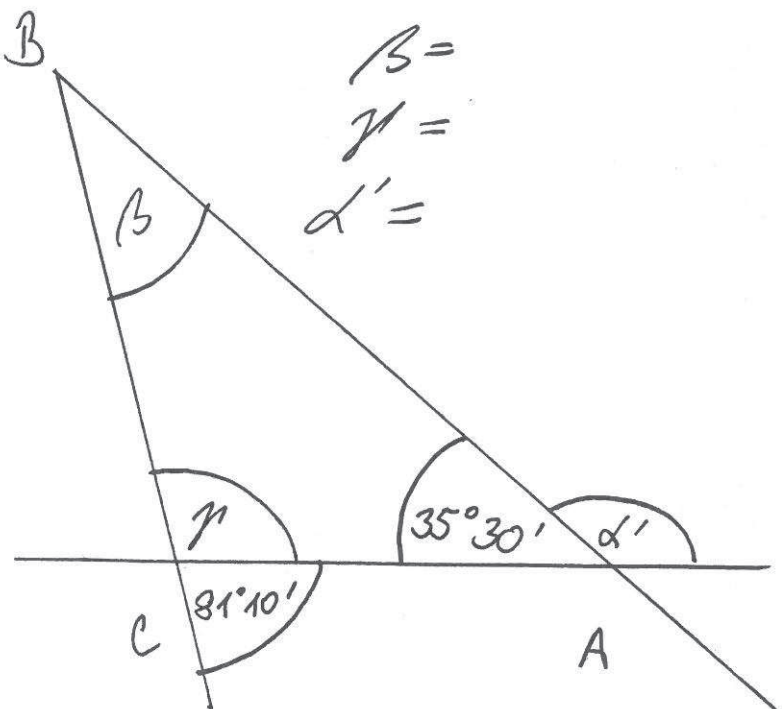


(B)

7. Vypočítej velikost úhly β , γ , α' .

Červeným obloučkem označ všechny OSTRÉ úhly.

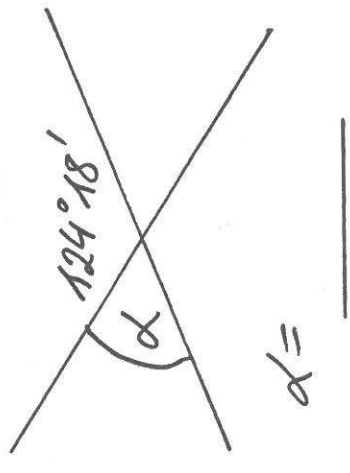
Modrým obloučkem označ všechny TUPE' úhly.



$$\beta =$$
$$\gamma =$$
$$\alpha' =$$

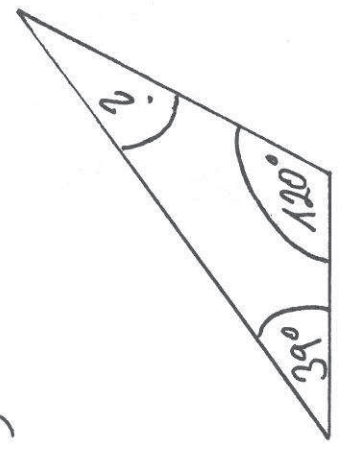
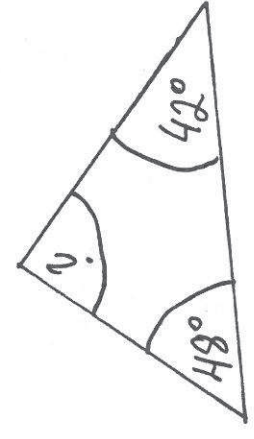
(A)

2. Vypočítej velikost vedlejšího úhlu.

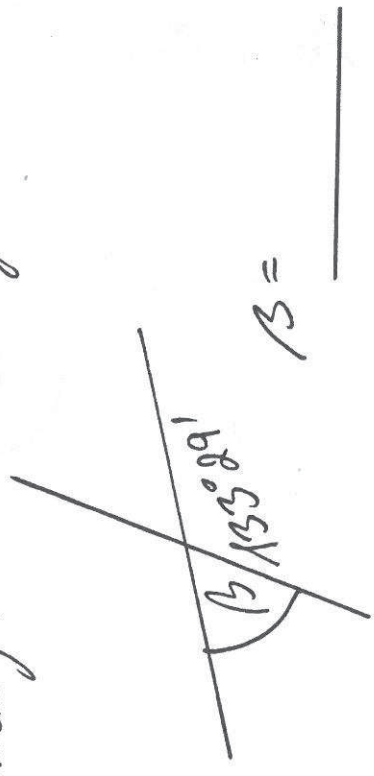


3. Vypočítej velikost většího vnějšího úhlu trojúhelníku; uveď, zda je trojúhelník ostroúhlý, pravouhlý nebo tupohúhlý.

a) b)



2. Vypočítej velikost vedlejšího úhlu.



3. Vypočítej velikost většího vnějšího úhlu trojúhelníku; uveď, zda je trojúhelník ostroúhlý, pravouhlý nebo tupohúhlý.

a) b)

