

Univerzita Pardubice

Filozofická fakulta

**Využití aktivizačních metod ve výuce matematiky na
2. stupni základních škol**

Mgr. Lenka Zemánková

Závěrečná práce

2016

ANOTACE

Práce se zabývá aktivizačními metodami ve výuce matematiky na 2. stupni základních škol. Tyto metody mají posloužit nejen k lepšímu pochopení problematiky v tomto předmětu, ale také k zvýšení zájmu žáků. Teoretická část se zabývá jednotlivými typy aktivizačních metod, které jsou vhodné pro využití v předmětu matematika. V praktické části bylo využito mých dosavadních zkušeností ve výuce tohoto předmětu. Žáci byli seznámeni s těmito metodami a následně je hodnotili v dotazníku, který je v této práci vyhodnocen.

Klíčová slova: aktivizační metody, matematika, diskuze, didaktické hry, prezentace

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 8. 4. 2016

Lenka Zemánková

Obsah

1	TEORETICKÁ ČÁST.....	5
1.1	ÚVOD K AKTIVIZAČNÍM METODÁM	5
1.1.1	Místo aktivizačních metod v edukačním procesu	8
1.2	PŘEDPOKLADY PRO ÚSPĚCH AKTIVIZAČNÍCH METOD	9
1.3	TYPY AKTIVIZAČNÍCH METOD	11
1.4	AKTIVIZAČNÍ METODY V MATEMATICE.....	16
2	PRAKTICKÁ ČÁST.....	17
2.1	VYUŽITÍ ICT PROSTŘEDKŮ V HODINÁCH MATEMATIKY	18
2.1.1	PREZENTACE V MATEMATICE.....	18
2.1.2	INTERNET JAKO DOMÁCÍ PŘÍPRAVA.....	19
2.2	SKUPINOVÁ PRÁCE	20
2.3	HRY	22
2.4	PRAKTICKÉ VYUŽITÍ UČIVA.....	24
3	ANALÝZA DOTAZNÍKU AKTIVIZAČNÍCH METOD	26
3.1	STANOVENÍ CÍLŮ A ÚKOLŮ VÝZKUMU	26
3.2	POPIS VÝZKUMNÉHO SOUBORU	27
3.3	VÝZKUMNÉ HYPOTÉZY.....	30
3.4	POPIS POUŽITÝCH METOD A SBĚR DAT.....	30
3.5	VÝSLEDKY VÝZKUMU	32
4	ZÁVĚR.....	37
	PŘÍLOHY.....	38
	PREZENTACE	38
	SKUPINOVÉ PRÁCE	43
	ÚLOHY PRO PROCVIČOVÁNÍ.....	43
	LOGICKÉ ÚLOHY.....	44
	DOTAZNÍK	46
	POUŽITÁ LITERATURA.....	49
	SEZNAM OBRÁZKŮ	50
	SEZNAM TABULEK	50

1 TEORETICKÁ ČÁST

1.1 ÚVOD K AKTIVIZAČNÍM METODÁM

Metoda (z latinského překladu: meta=cíl, hodos =cesta) znamená svým významem cesta k cíli. Jedná se o postupný sled událostí a kroků, které vedou k naplnění potřeb snad každé lidské činnosti. Stejně takto i žák a učitel společně postupují cestu k dosažením edukačních cílů. Učitel určuje žákům směr jejich snažení, má za úkol je korigovat a vytvářet podmínky pro osvojení důležitých znalostí (Maňák, 2011). Znalosti, které si žák díky vhodným metodám osvojí, by měl umět použít nejen při řešení teoretických příkladů během studia, ale především při řešení praktických úloh v běžném životě. Učitel by měl vést žáky k přemýšlení nad problémy na místo z paměti učených definic. Tato problematika se dá řešit právě aktivizačními metody ve výuce.

Podle D. Sitné (Sitná, 2013) se aktivizačními metodami rozumí postupy a procesy, pomocí kterých žák přijímá s aktivním přičiněním informace. Informace dále zpracovává a zařazuje si je do svých znalostí. Díky tomuto přístupu si žák velice efektivně rozvíjí svoje kritické myšlení. Metody aktivního vyučování jsou v rozporu s tradičním vyučováním, při nichž je centrem dění učitel (žák je spíše pasivní). Cílem aktivizujících metod, je tedy dostat žáka do popředí edukačního procesu.

Aktivizačními metodami se již zabýval a prosazoval je J. A. Komenský. Vychází ze svého zjištění, kdy si člověk zapamatuje mnohem více, pokud je v procesu expozice využije více smyslových orgánů nebo dokonce když si něco zažije „na vlastní kůži“. Prožitek je následně mnohem silnější a zanechává hlubší paměťové stopy (Lacina a Kotrba, 2011).

Použití metod při výuce samozřejmě nevyžaduje pouze snahu a zájem učitele, který se snaží, aby žáci danou látku pochopili, ale také aktivitu samotných žáků. Při edukačním procesu se stává aktivita žáka tou nejdůležitější podmínkou pro úspěšné pochopení učiva. Jak ve svém článku uvádí J. Maňák (Maňák, 2011): „Pro úplné pochopení a vhodné nasazení metody je nutné pamatovat, že součástí výuky je kromě žáka a učitele cíl výuky, obsah vyučovací hodiny a didaktické prostředky (pomůcky a materiály). Tento systém se většinou odehrává v prostoru třídy (učebny) s žáky přibližně stejného věku (skupiny navštěvující stejnou třídu). V tomto dynamickém systému jsou nadále důležité vztahy mezi skupinami, žáky a především tedy mezi vztahem učitele a žáka, jako jedince“. Tyto vazby ovlivňují volbu metody a také celkový směr snahy žáků ve vyučovací hodině. Je potřeba volit metody takové, aby je žáci

jednoduše pochopili a dokázali s nimi pracovat. J. Maňák také dále uvádí: „Učitel by měl mít dobrý přehled o výukových metodách proto, aby nezůstal ve své praxi jen u několika jemu nejvíc vyhovujících metod, aby neustrnul ve stereotypu nebo aby neupadl do metodikaření. Je třeba se vyvarovat i módních vln, kdy jedna metoda, byť při správné aplikaci velmi úspěšná, se stává brzdou a zátěží, je-li použita neadekvátně.“

Aktivizující metody si s sebou nesou vysoké nároky na žáka, ale i na učitele. Požadavky na jeho práci, při použití těchto metod jsou významné. Učitel je profesionál, který má za úkol rozvíjet osobnost dítěte. Učitel, který chce používat aktivizující – moderní strategie ve výuce musí splňovat následující (Maňák, 2011):

a) Znát širokou škálu aktivizujících metod

Učitel se musí tedy neustále vzdělávat. Měl by si za svoji praxi vytvořit metodické portfólium vyučovacích metod, které by mělo být doplněno o další pomocný materiál (kartičky, otázky a odpovědi, případové studie aj.).

b) Pravidelně a vhodně zařazovat různé metody vyučovacích metod

Umět správně rozhodnout, která z aktivizujících metod je pro daný předmět a pro rozvoj důležitá.

c) Naučit se správně volit vyučovací metody vzhledem ke vzdělávacím cílům výuky

Velice důležitá otázka pro učitele je, jak naložit s výsledky práce žáků v hodině. Vhodné je, aby výsledky žáků nezapadaly a byly vhodně využity pro další vzdělávání.

d) Znát silné a slabé stránky vyučovacích metod

Je potřeba si uvědomit, že neúspěch jedné z aktivizujících metod nemusí nutně znamenat její zavrnutí. Nutné je s metodou dále pracovat a přizpůsobovat kolektivu. Například neznamena, že metoda, která se nepodařila uplatnit v jedné třídě, se nepovede uplatnit v třídě druhé. U aktivizujících metod záleží převážně na kolektivu žáků, jak která metody bude úspěšná.

e) Znát zásady vedení a užití jednotlivých vyučovacích metod

Aktivizačních metod je spousta, ale může se zdát, že jsou jejich principy stejné. To však není pravda. Každá z nich se zaměřuje na rozvoj jiné kompetence, sleduje jiné vzdělávací cíle, posiluje jinou stránku osobnosti žáka.

D. Sitná (Sitná, 2013) také uvádí požadavky na výuku z pohledu žáka. Uvádí, že je u žáků oblíbené takové vyučování, které je pro ně zajímavé, smysluplné, pestré a přiměřeně náročné.

Předpokládá, že oblíbené způsoby výuky by žáci seřadili od nejoblíbenějšího po méně oblíbené takto:

1. Skupinové vyučování
2. Využití ICT-technologií (počítače, data-projektory, interaktivní tabule, aj.)
3. Hraní didaktických her, soutěže, křížovky, kvízy, aj.
4. Praktická výuka v odborných učebnách, např. pokusy v laboratořích
5. Exkurze
6. Práce v dílnách, na pozemcích, v přirozeném prostředí (odborná praxe)
7. Samostatná práce v hodině
8. Pozorování
9. Čtení za účelem získávání informací
10. Výklad

Z tohoto přehledu tedy plyne, že žáci preferují aktivitu, skupinové práce, diskuze, debaty a praktické úkoly. Žáci tedy nejsou a nechtějí být, jak již bylo zmíněno, pouze pasivním posluchačem ve výuce, ale chtějí aktivitu a zapojení do samotného edukačního procesu.

Pro zdárné výsledky při použití aktivizačních metod je potřeba žáky vhodně motivovat. Motivaci můžeme u žáků navodit především důrazem na praktické využití získaných znalostí. Z toho by měli žáci pochopit, že když chtějí pro svoje budoucí povolání získat předpoklady, potřebují patřičné vzdělání. Uveďme příklad: V devátém ročníku se probírají úlohy o směsích, tedy praktické úlohy, kde je řešením soustava dvou lineárních rovnic, kterou žáci řeší. Tato probíraná látka, se tedy bude hodit například i kuchařům, aby věděli, kolik čeho musejí do daného jídla přidat.

K dobrým výsledkům při využití aktivizačních metod patří také zvýšení sebevědomí žáka. Sebevědomí zvyšuje úspěch a naopak úspěch zvyšuje motivaci. Samozřejmě tento děj platí i naopak: neúspěch snižuje žákovi sebevědomí a nedostatek sebevědomí jde ruku v ruce s neúspěchem. Celkově tedy stres a strach z neúspěchu brání žákovi v jeho maximálním výkonu.

Metody se obecně používají od nepaměti. Některé metody byly úspěšné, posouvali lidské civilizace dál, některé se jeví jako osvědčené a přežívají do dnešní doby. Naopak se objevily a objevují i metody, které nás brzdí. Stále se hledají nové metody, které by se osvědčily

v aktivizaci myšlení a pozornosti žáka, těmto metodám se říká inovativní nebo alternativní (Maňák, 2011).

1.1.1 Místo aktivizačních metod v edukačním procesu

V dnešní době se stále častěji učitelé obracejí k aktivizujícím metodám ve výuce. Odpouští se od role žáka, jako posluchače, který přijímá informace. Vzhledem k tomu, že dnešní doba je brána za dobu velkého rozvoje, požaduje společnost vstřebávat veliké množství informací, znalostí a vědění. Proto je na školy působen jakýsi tlak, kdy by měli žáci vstřebat co nejvíce informací během studia právě klasickým způsobem, tj. ukládání do paměti (Maňák, 2011). Tento způsob učení stále na školách přetrvává, ovšem nepatří mezi efektivní metody učení. Spousta takto naučených informací se následně pro žáka stává pouhým balastem, který pro něj nemá praktické užití. Proto se také stále častěji setkává učitel s otázkou žáků: „A k čemu nám to všechno bude?“. Kolikrát je těžké odpovědět žákům na tuto otázku a to zejména na základní škole při výuce takových předmětů, jako je matematika či fyzika. Problém je převážně v tom, že většina žáků nesměřuje na gymnázia či školy s maturitou, ale naopak na učební obory. Takové náročné učivo je pro ně nepochopitelné, obzvláště když si jeho použití nedokážou představit.

Nejlepším způsobem, jak by měla hodina probíhat, by podle autorů Kotrby a Laciny (2015), měla být kombinace klasické vyučovací hodiny (tedy žáka, jako posluchače) a aktivizačních metod. Optimální je použít aktivizačních metod, jako je diskuze, výklad pomocí videa nebo krátké didaktické hry a doplnění hodiny monologem žáka. Je potřeba upozornit, že aktivizační metody ve výuce nemohou nahradit klasickou, frontálně vedenou hodinu. Zejména se jedná o aktivaci žáků, zvýšení jejich zájmu a motivace.

Pro shrnutí kladů a záporů klasické výuky a aktivizačních metod využijeme tabulku (Kotrba a Lacina, 2011).

Tabulka 1: Tabulka srovnávající klasickou výuku, výuku pomocí aktivizačních metod a kombinovanou formu obou zmíněných výuk.

Srovnávací kritéria	Forma výuky		
	Klasická výuka	Aktivizační výuka	Kombinace obou metod
čas potřebný na přípravu výuky	nízká náročnost	vysoká náročnost	střední náročnost
didaktické pomůcky, ukázky	nízká náročnost	vysoká náročnost	střední náročnost
čas nutný na realizaci ve výuce	nízká náročnost	vysoká náročnost	střední náročnost
příprava na VŠ přednášky	připravuje	nepřipravuje	nelze posoudit
rozvoj myšlení, kreativita	ne	ano	ano
zvyšuje zájem o učivo	ne	ano	ano
sebepoznání	ne	ano	ano
mění vztahy ve třídě	ne	ano	ano
dává studentům prostor	ne	ano	ano
přehledný zápis, systematizace	ano	ne	ano

Hlavním důvodem, proč se zavádí aktivizační metody ve výuce je snaha o změnu přístupu studentů k vyučování (Kotrba a Lacina, 2011).

1.2 PŘEDPOKLADY PRO ÚSPĚCH AKTIVIZAČNÍCH METOD

Pokud není uvedeno jinak, vychází tato kapitola z článku J. Maňáka (Maňák, 2011).

V této době má aktivita více podob. Může být aktivita: fyzická, poznávací, technická, sportovní, umělecká, aj. Také existuje aktivita vnější a vnitřní. V učebním procesu se určitě každý učitel setkal i s aktivitou předstíranou a také s protikladem aktivity, tedy s pasivitou. Právě pasivita žáka brzdí jeho edukační proces a proto je i cesta k cíli, tedy k pochopení dané učební látky obtížná, někdy i nemožná.

Aktivita samozřejmě nepůsobí pouze jako prostředek pro správný směr žáka v edukačním procesu, ale měla by se hlavně zaměřit na rozvoj osobnosti žáků. Žák by měl díky aktivitě dosahovat stále vyššího obzoru ve vědění a také by si sám měl tyto posuny uvědomovat a stále se zdokonalovat. Samotný žák by měl převážně sám svého vyššího rozvoje dosáhnout a ne díky donucování a vnucování učiva učitelem nebo rodinou. Aktivizační metody by tedy měly motivovat žáky k vyšším výsledkům a popohánět je dál v jejich cestě za vědění. Učitel by se tedy měl nadále stát pouze jakýmsi pomocníkem žáka a nadále by neměl svou činností přímo žáka ovlivňovat.

Pro rozvoj osobnosti žáka je důležitá i jeho tvořivost. Při tvořivých aktivitách se jedinec seberealizuje, snaží se o vznik něčeho nového. Tvořivost se liší, jak u žáků různého věku, tak i zaměřením žáka k určitému cíli, případně výškou inteligence. Tvořivost také souvisí se sebezpoznaním, vlastním myšlením, flexibilitou a fantazií – všechny tyto aspekty lze rozvíjet, cvičit a zdokonalovat. Každá výuka by se tedy měla ubírat tímto směrem. Aktivizační metody by tedy obecně měly žáky naučit celistvěji vnímat, poznávat a prožívat působící podněty, zdokonalovat svůj postřeh, myšlení a především umět v i mimo školu řešit problémy, komunikovat a jednat s okolím. Aktivizující výukové metody by měly učit žáky nejenom na kognitivní úrovni, ale měly by umět propojovat „spojení hlavy, srdce a ruky“. Zapojení aktivizujících metod do výchovně-vzdělávacího systému je náročné. Učitel se musí naučit optimálně zapojovat žáky do aktivní účasti ve vyučování, je zapotřebí také hledat nové možnosti, jak žáky povzbuzovat, inspirovat a motivovat.

Učitel by měl při každé hodině sebevědomí žáků posilovat. Důležité je stále navozovat pozitivní kontakt s žáky, orientovat je na dobré výsledky a na úspěch. Sebevědomí žáka se dá posilovat pomocí pochvaly a ocenění za dobrou práci, poskytuje mu zpětnou vazbu a stále mu napomáhá k ještě lepším výsledkům. V případě neúspěchu pomáhá žákovi s jeho zlepšením, pomáhá mu a snižuje tak pocit neúspěchu.

Dále se tedy dostáváme k potřebě žáka chválit a oceňovat ho. Pochval za dosažené výsledky není zapotřebí jen ze strany učitele, ale i rodičů a spolužáků. Z učitelské praxe učitel zanedlouho pochopí, že se mnoho žáků učí převážně proto, aby je chválilo jejich okolí. Žáci se často poměřují a soutěží mezi sebou. Této skutečnosti je zapotřebí ve výuce využít a vytvořit mezi nimi „zdravě soutěživé prostředí“, kde v případě neúspěchu se k žákovi nedostaví posměch od spolužáků, ale jejich pomoc.

Cílem aktivizačních metod by mělo být zbavení žáků obav z neúspěchu a následného trestu. Cílem tedy není, aby se žáci učili pouze před písemkou nebo zkoušením proto, aby nebyli špatně hodnoceni a také se nemuseli bát trestu nebo posměchu ze stran rodičů či spolužáků. Toto nárazové učení vede převážně ke stresu. Jak ve své publikaci uvádí D. Sitná (2013): „Není nutné motivovat strachem, na druhou stranu tuto motivaci nepodceňujeme a pracujeme s ní s vědomím, že může předejít dalším možným problémům a neúspěchům.“ Učitel by tedy měl tuto skutečnost využívat tak, že vysvětlí žákům význam testů a zkoušení pro další vyučování. Vede žáky k systematické školní práci a pomáhá jim s přípravou.

1.3 TYPY AKTIVIZAČNÍCH METOD

V literatuře různí autoři uvádějí různé varianty aktivizujících výukových metod. Metody stále vznikají a jejich výčet není ucelen. J. Maňák (Maňák, 2011) rozděluje aktivizující metody podle příbuznosti do několika skupin.

Přehled aktivizačních výukových metod podle J. Maňáka:

- **DISKUZNÍ METODY**

Vzájemná komunikace mezi jednotlivci, skupinami nebo celou třídou. Účastníci diskuze se vyměňují názory k určité problematice nebo tématu. Důležitou složkou diskuze jsou argumenty, které pomáhají k řešení diskutovanému problému. Tato metoda by neměla ustát v pouhé kladení otázek a k nim žákem naučených odpovědí. Komunikace by tedy měla být zpestřena otázkami, které provokují myšlení diskutujících. Nutí tím žáky znovu přemýšlet nad jejich názory a uvažovat o názorech ostatních. Metody tohoto typu vyžadují nároky na formulaci myšlenek, také na respekt k názorům ostatních zapojených jedinců a také nutí soustředit se na problematiku probíraného tématu.

Diskuzní metody se na rozdíl od zahraničí nevyskytují u nás tak často. Stále existují názory, kdy se na diskuzi žáků pohlíží jako na metodu, která neučí děti zapamatování učené látky, případně že se diskuzí ztrácí čas, který by byl lépe využit k „opravdové výuce“.

Při skupinové komunikaci je potřeba pamatovat na vyspělost žáků. Tyto metody se dají používat i na základních školách, ale s ohledem na to, že mladší žáci nebudou schopni plynule seřazovat svoje myšlenky. Je tedy nutné začít na základní škole

s diskuzí ve vhodných předmětech a volit vhodná témata. Učitel by měl v diskuzi působit pouze jako osoba, která diskuzi koriguje.

Příklady forem diskuze jsou:

Metoda sněhové koule – žáci nejprve na dané téma diskutují ve dvojicích, následně se dvojice spojí do čtveřic, až nakonec se do diskuse zapojí všichni účastníci.

Panelová diskuse – vhodná spíše do komunity odborníků, ale ve zjednodušeném pojetí i pro základní školy. Metoda spočívá v tom, že se diskutující vyjadřují k problematice ze svého hlediska, tím pádem začnou komunikovat mezi sebou a následně s celou skupinou.

- HEURISTICKÉ METODY

Název pochází z řeckého slova heuréka – našel jsem, objevil jsem. Tyto metody rozvíjí základní výbavu člověka bádát, pátrat a orientovat se. Cestu by si podle této metody měli žáci najít podle metody pokus omyl. Tato metoda je vhodná pro použití v každé věkové kategorii, záleží na náročnosti úkolu. Otázky kladené učitelem, by měly začínat příslovcem - proč. Takto by měly být otázky pokládány několikrát během jedné vyučovací hodiny. Tyto otázky aktivují myšlení žáků, nutí zamýšlet se nad problémem a řešit ho.

Mezi heuristické metody patří tzv. *projektová metoda*. Tato metoda řeší náročné problémy, tak, že se úkolem zabývají jednotlivci nebo skupinky žáků. Problematiku řeší různě dlouho s různým počtem řešení (u matematiky by měli žáci dojít ke stejnému řešení, ale zajímavé je, že každý jednatlivec, či skupinka může k řešení dojít různými cestami). Výsledkem projektové metody by měl být materiál, který se veřejně demonstruje. Příkladem jsou osvědčené projektové dny nebo týdny. Žáci se podílí, jak na počáteční fázi, kdy sbírají informace, ale také na naplánování řešení problému, na konečné analýze a vyhodnocení.

Další heuristickou metodou je tzv. *brainstorming* (bouře mozků). Metoda probíhá tak, že na učitelem zadaný problém žáci přemýšlí a navrhují řešení. Učitel nesmí ve fázi produkce nápadů návrhy hodnotit, aby nezabrzdil proces tvorby.

- SITUAČNÍ METODY

Řadí sem metody, které se zabývají reálnými příklady. Tedy příklady, které lze jednoduše aplikovat v běžném životě na příkladech. Ovšem tato metoda může být nevhodně zvolená pro žáky základní školy. Je potřeba vybírat takové příklady z praxe, které nejsou pro žáky náročné a jejich problematiku chápou. Příkladem může být řešení praktických příkladů poměru se žáky 7. ročníku.

- **DIDAKTICKÉ HRY**

Tyto metody zahrnují spoustu různých aktivit. Může se jednat o hry, kde mezi sebou žáci soutěží, případně odpovídají na hádanky nebo vyplňují kvízy s různým zaměřením podle výukového předmětu. Stále častěji se didaktické hry objevují i ve vzdělávání dospělých. Jedná se o nenáročnou formu vzdělávání, při které se více než znalosti cení i kreativita.

Další aktivizační metody:

- **SKUPINOVÁ PRÁCE**

Pokud není uvedeno jinak, vychází tato část z kapitoly z publikace D. Sitné (2009):

Skupinové práce jsou typy metod, kde žáci aktivně spolupracují ve skupinách. Ve skupinách se během jejich činnosti vytvářejí vrstevnické sociální vztahy. Nezáleží tedy pouze na aktivitě a přístupu učitele, ale právě na osobnosti každého žáka, který je do práce zatažen.

Skupinové vyučování rozvíjí kompetence k učení, řešení problémů, kompetence sociální a komunikační. D. Sitná (2013) uvádí, že se metody zaměřují převážně na:

- Osobnost žáka – podporují přijímání zodpovědnosti za vlastní přínos ve výuce a odpovědný postoj ke své profesní budoucnosti
- Vzájemnou spolupráci – týmová spolupráce
- Komunikativní dovednosti
- Sociální vztahy – stmelování kolektivu

Na určování velikosti skupin existuje řada metod, ovšem pokud se již budeme konkrétně zabývat skupinovou prací v matematice je vhodné žáky rozdělovat do znalostně vyrovnaných skupin. Tím je myšleno skupiny, kde se objevují žáci nadaní a naopak i žáci průměrní a podprůměrní. Tyto skupiny jsou vhodné převážně při procvičování již dříve naučené látky. Žáci, kteří jsou nadaní, si převážně látku opakují tak, že ostatním žákům připomínají učivo a vysvětlují je. Naopak žáci podprůměrní se snaží být ve skupině prospěšní a mnohdy díky jejich aktivitě vznikají různé druhy vysvětlení daného problému, než nastíní učitel při výkladu. Podprůměrní žáci se snaží naslouchat ostatním, je vhodné jim jako učitel neustále připomínat, ať ve skupinách používají příslovce – proč - pokaždé, když nebudou vědět, jak příklad řešit. Ovšem dá se vytvořit i skupina pouze s nadanými žáky, ale je potřeba vytvořit této skupině obtížnější zadání, naopak skupinám s podprůměrnými žáky je zapotřebí náročnost snížit. Je pak překvapující vidět, jak se ve skupinách se slabšími žáky vytvářejí

nové role dominantních žáků a naopak vidět, jak ve skupinách nadaných se vytvářejí stále nové postupy, které si dokáží jednoduše na příkladech ověřovat.

Vhodné je také dominantní (nadané) žáky usměrňovat, a to tak, že se budeme snažit, aby názor takového žáka nebyl ostatními žáky ve skupině okamžitě přijat, právě proto, že jsou zvyklí, že tento žák má vždy vše správně. Učitel by tedy měl žákům klást otázky typu: „Co si myslíte o tomto názoru?“ nebo „Jaké je shrnutí práce vaší skupiny?“

Samozřejmě i hodnocení se bude u skupinových metod lišit od klasické výuky. Žáci ve skupinách se nehodnotí podle toho, kdo co umí a neumí, ale měli by se zhodnotit právě získané kompetence a jejich rozvoj. Žák, který aktivně všem svým vrstevníkům látku vysvětloval a navrhoval postupy, bude určitě lépe hodnocen, než žák, který se na spolupráci nepodílel.

D. Sitná (2013) uvádí doporučení hodnocení skupinových prací:

- Hodnotit průběžně, ne až na konci hodiny
- Hodnotit pozitivně – hledat klady práce skupiny
- Hodnotit všechny oblasti práce, zejména pak komunikaci žáků mezi sebou
- Zařazovat metody sebehodnocení
- Zdůrazňovat všem skupinám chyby, kterých se dopustila jiná skupina a naopak vyzdvihovat vynikající práce

Hodnotit může učitel, jednotlivec, skupina samu sebe i vzájemně mezi sebou. Vhodné hodnocení je také na základě záznamového archu, kdy žáci na konci hodiny odpovídají například na otázky typu:

- Dnešní téma mě zajímalo/nezajímalo a proč...
- Aktivně jsem se účastnil/neúčastnil průběhu výuky.
- Moje práce přispěla/nepřispěla k dosažení stanoveného cíle.
- Přiměřeně jsem se zapojoval, hlavně ve fázi...
- Zadané role jsem se zhostil úspěšně/neúspěšně a proč.

Hodnocení skupiny pak probíhá trošku odlišněji. Hodnocení může probíhat uvnitř skupiny bez učitele nebo s učitelem nebo také veřejně mezi skupinami.

Nejčastější chybou práce ve skupinách je absence vedoucího skupiny, vytvoření vzájemně nespolupracujících skupin, špatné rozložení času, pasivita jedince (Kotrba a Lacina, 2011).

- PREZENTACE

Pokud není uvedeno jinak, vychází tato část kapitoly z knihy Aktivizační metody ve výuce od autorů Kotrby a Laciny (2015). PowerPointová prezentace je jakousi osnovou, slouží jako průvodce pro žáka – posluchače. Prezentace by obecně měla mít formu záchytných bodů. Pro prezentujícího tedy slouží pouze jako osnova – zbytek doplňuje vlastním výkladem. Na rozdíl od frontální výuky (samotného výkladu učitele) se díky prezentaci nezapojuje pouze sluch, ale také vizuální stránka. Grafické znázornění v podobě obrazů, schémat, grafů nebo animací zlepšuje srozumitelnost výkladu a zkracuje čas na výklad (= žáci lépe chápou a rozumí probírané látce). Důležitá je synchronizace (logická souvislost) ústního projevu a promítaných obrazů.

Autoři Kotrba a Lacina uvádějí základní předpoklady prezentace podle Allhoffa a Allhoffa (2008):

- Vizualizace slouží především srozumitelnosti – nejdříve by se měl prezentující věnovat popisu prezentovaného okénka jako celku a následně by měl popsat detaily.
- Nadpis – nadpis prezentačního okna by měl vyjadřovat celkovou informaci, kterou vypovídá.
- Mluvený text předchází oknu – prezentující by měl mít přehled o řazení okének. Okna by měla být řazena logicky.
- Ukázat méně znamená více – prezentující by měl prezentaci sestavit tak, aby ukázal pouze podstatné a důležité informace.
- Vizualizovaná informace musí být dobře čitelná – v prezentaci by nemělo být uvedeno víc jak tři velikostí písma.

Možnost je také publiku (žákům), předložit podkladové materiály k prezentaci, tedy aby si nemuseli všechno psát, tak jim poskytnout stručnou zkrácenou prezentaci v papírových listech, do které si mohou dopisovat získané přednášené informace. Další možností je umístit na důležitá okénka pokyn k zapsání do sešitu.

Prezentací není ovšem vše vyhráno, stejně jako u klasické vyučovací hodiny, mohou žáci snadno ztratit pozornost. K udržení pozornosti autoři Kotrba a Lacina (2011) doporučují:

- Doplnit prezentaci o grafy, videa, zapojovat žáky během prezentace do diskuze, přidat prezentační okénka k doplňování, obohatit o hry

- Střídat nástroje a metody během prezentace
- Aktivně zapojovat žáky rovněž pohybově – vyvolávat k doplňovacím cvičením k tabuli
- Vždy zdůrazňovat praktické využití předaných informací prezentací

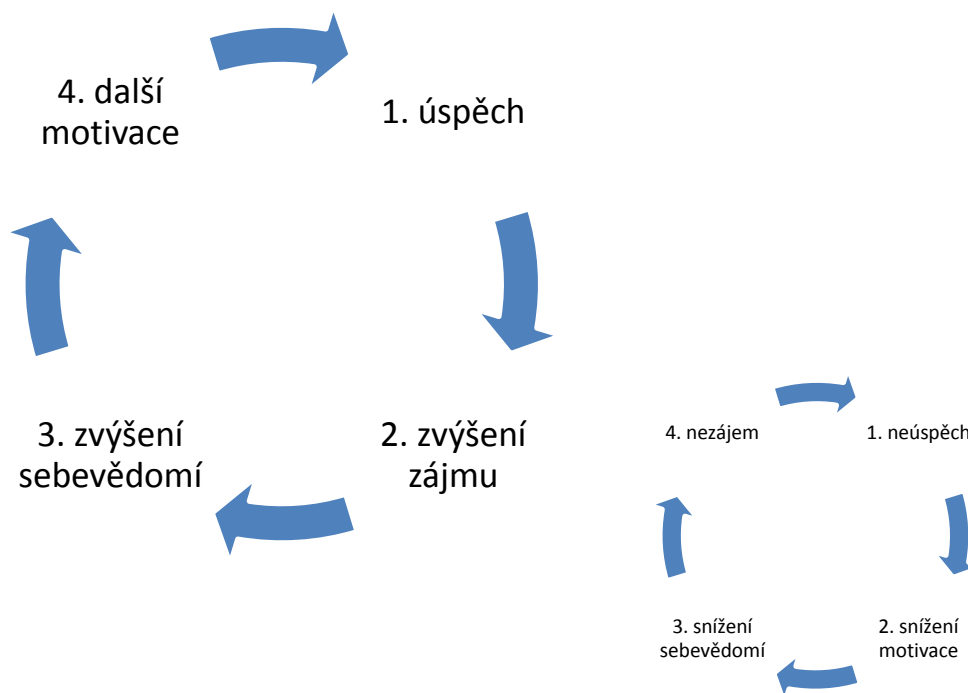
Prezentaci nemusí vést pouze učitel, vhodné je žáky učit prezentovat své výsledky, například ze skupinových prací.

1.4 AKTIVIZAČNÍ METODY V MATEMATICE

Použití aktivizačních metod při výuce matematiky je náročnější než v jiných předmětech, jako je biologie, zeměpis nebo dějepis. Zkoumat názory žáků na různá témata jsou sice v matematice možné, ale většinou se jedná vždy o jeden správný výsledek. V publikaci *Zájem žáků základních a středních škol o fyziku, chemii a matematiku* (Dopita a kol., 2008) je uveden výzkum, kde je matematika na 13. místě v oblíbenosti mezi předměty na základní škole. Na prvních pěti místech jsou předměty: informatika, přírodopis, hudební výchova, rodinná výchova a výtvarná výchova. Za matematikou zůstávají předměty: dějepis, český jazyk, fyzika, chemie.

Vhodné je se při výuce matematiky zaměřit právě na kreativitu žáků, nechat je, ať si na řešení příkladu přichází sami nebo ve skupinách. Učitel samozřejmě jejich názory na řešení koriguje a dává jim směr ke správnému cíli. Pokud jsou příklady méně náročné, tedy zvládnutelné i pro slabší žáky, jsou žáci schopni si na řešení přijít sami.

Bývá pravidlem, že se na základní škole setkáme u žáků s odporem k matematice. Některým se zdá být nudná a nepochopitelná. Cílem aktivizačních metod je tedy snaha o kolo úspěchu, než neúspěchu – schéma na obrázku č. 1.



Obrázek 1: Kolo úspěchu (vlevo) a kolo neúspěchu (vpravo) v edukačním procesu (Sitná, 2013).

2 PRAKTICKÁ ČÁST

Praktická část této práce se bude převážně zabývat mými dosavadními zkušenostmi z povolání učitele matematiky na druhém stupni základní školy. Co se týká aktivizačních metod, tak převážně využívám prezentace v PowerPointu s doplněním o názorné ukázky, animace a videa. Využívám s žáky skupinových prací, her, ukazujeme si praktická využití informací naučených v matematice, i když musím přiznat, že ne vždy je reálné dojít k praktickému užití (tzn. praktické využití vždy existuje, ale často se pohybuje nad rámec chápání žáků základní školy). Až posléze na středních školách případně vysokých školách žáci pochopí, k čemu jim vlastně daná látka, vyučovaná na základní škole, byla užitečná). O všech těchto metodách jsem dohledala informace v literatuře, která je popsána v teoretické části.

V této části práce se tedy vyjadřuji k jednotlivým metodám, jak byly využity prakticky v hodinách. Příkládám i názorné použití těchto metod a názory žáků na tyto metody. Žáci také vyplňovali dotazník, který je analyticky zhodnocen v závěru této práce.

Hned bych také úvodem chtěla poukázat na rozdílnost mezi třídami. Zde se mi potvrdil fakt, na který jsem narážela ve více publikacích, že každý kolektiv reaguje na různé typy aktivizačních metod odlišně. Jak již bylo řečeno v teoretické části, je opravdu potřeba využívat aktivizační metody s ohledem na kolektiv, snažit se dbát na dobré vztahy mezi žáky a nenutit je, aby tvořili například skupinky se spolužáky, s kterými nemají zrovna výborné vztahy. Následně je potřeba si uvědomit i náročnost, ta není pro každou třídu nebo skupinu stejná.

2. 1 VYUŽITÍ ICT PROSTŘEDKŮ V HODINÁCH MATEMATIKY

2.1.1 PREZENTACE V MATEMATICE

V mých hodinách používám k výkladu prezentace, které žákům promítám pomocí data-projektoru. Pozorováním zhodnocuji, že jde na žácích opravdu vidět větší zájem o výklad učitele. Žáci s promítanými prezentacemi již umějí pracovat. Vědí, že si důležité definice z promítané tabule mají přepsat a že je to pro ně důležité – tedy důležité pro pochopení principu výpočtu příkladu. Následně je vhodné do prezentace přímo přidat zadání příkladu, na kterém si žáci přímo u tabule danou definici procvičí. Často promítám i výsledky, aby si žáci mohli svoje vlastní výpočty zkontrolovat.

Touto metodou se celkově ve všech zmíněných ročnících podařilo zvýšit zájem žáků. Zajímá je, co nového se objeví v dalším okénku prezentace. Pokud při samostatné práci žáci jsou rychlejší s prací než jejich spolužáci ve třídě, je výhodné je nechat napsat ostatním žákům svůj výsledek na tabuli a vysvětlit jim princip výpočtu. Tím si také žák samotný rozvíjí prezentační dovednosti.

Ukázka hodiny matematiky pro 7. ročník s použitím PowerPointové prezentace je přiložena v příloze. Prezentace byla vypracována na základě učebnice autorů Odvárka a Kadlečka pro 7. ročník (Odvárko a Kadleček, 2011) a podle materiálu Mgr. Veroniky Pluhařové (url3). Ukázka se zabývá vysvětlením poměru na názorných obrázcích, je doplněna o samostatné práce - příklady z učebnice a také o příklady, kde doplňují žáci výsledky přímo do prezentace.

2.1.2. INTERNET JAKO DOMÁCÍ PŘÍPRAVA

Problémem, s kterým se velice často setkávám, je nepřipravenost žáků na hodinu. Matematika, bohužel, nepatří k oblíbeným předmětům. Proto je velice obtížné žáky motivovat na domácí přípravu. Když se žáků ptám, čím se zabývají ve volném čase, často slyším odpovědi, že hrají počítačové hry nebo „brouzdají“ po internetu. Žáci nevyužívají volný přístup na internet efektivně. Vhodným způsobem je nutné žáky směřovat k učení přes počítač a internet, tedy využít jejich oblíbený objekt zábavy jako prostředek k učení. Tyto předměty jsou jim v této době bližší než tužka papír a příklady z učebnice. Častým problémem jsou pro žáky domácí úkoly. Většina žáků nechápe důležitý princip domácí přípravy na hodiny matematiky. Žákům jsem tedy ukázala možnost vzdělávat se na internetu, pomocí internetových stránek, kde je možné si zadarmo procvičovat příklady k probírané látce. Když jsem s žáky následně diskutovala o problematice domácích úkolů, většina přiznala, že se jim procvičování na internetu líbí. Nejvíce tedy okamžitá ukázka jejich chyb a správného řešení. Samozřejmě má tato příprava svá úskalí. Pokud žáky odkážu na domácí přípravu na internetu, nemám jako učitel možnost si jejich snažení zkontrolovat.

Pro ukázkou procvičování na internetu uvádím stránky: www.onlinecviceni.cz:

www.onlinecviceni.cz

Mnohočleny - Násobení (D)

01. Určete, jaký výraz vytknete před závorek.

<input type="text"/>	$(c - 8 - 4d) = abc - 8ab - 4abd$	<input type="text"/>	$(7t + 6u - 9) = 14st + 12su - 18s$
<input type="text"/>	$(4m + 10 - 5n) = 16m + 40 - 20n$	<input type="text"/>	$(m - 11n + mn) = km - 11kn + kmn$
<input type="text"/>	$(4y + 5 + 11z) = -12xy - 15x - 33xz$	<input type="text"/>	$(2b + c) = 16ab + 8ac$
<input type="text"/>	$(18a + 7b) = 36a + 14b$	<input type="text"/>	$(20c - d) = 100c - 5d$
<input type="text"/>	$(8 - 7y + 6z) = -24 + 21y - 18z$	<input type="text"/>	$(7o + 11p) = -42o - 66p$

Zkontrolovat

Obrázek 2: Obrázek zachycuje procvičování žáků 8. ročníku. Tyto stránky nabízejí procvičování matematiky a českého jazyka pro všechny ročníky základní školy.

Další stránka, kde se dají procvičit příklady je vytvořená Základní školou Dobřichovice – www.zsdoberichovice.cz/online-testy/:

zpět na matematiku zpět na život školy zpět na online testy

Geometrické symboly (spo)

Testy pro 5. ročník

- Malá násobilka (spo)
- Paměťové dělení přirozených čísel
- Paměťové dělení se zbytkem
- Zaokrouhlování přirozených čísel
- Opakování převodů jednotek délky
- Opakování převodů jednotek hmotnosti
- Opakování převodů jednotek času
- Rímská čísla 1 - 39 (spo)
- Rímská čísla 40 - 100 (spo)
- Rímská čísla 1 - 999 (spo)
- Velká násobilka (spo)

Hledání v jízdním řádu

- Obsahy obrazců ve čtvercové síti 1
- Obsahy obrazců ve čtvercové síti 2
- Výpočet obvodu a obsahu čtverce
- Výpočet obvodu a obsahu obdélníku
- Zlomková část - jednotky délky
- Zlomková část - jednotky hmotnosti
- Zlomková část - jednotky času

Testy pro 6. ročník

- Opakování obvodu a obsahu čtverce
- Opakování obvodu a obsahu obdélníku
- Opakování převodů jednotek délky
- Opakování převodů jednotek obsahu
- Objem a povrch krychle
- Objem a povrch kvádru - příklady
- Objem a povrch kvádru
- Objem a povrch kvádru - příklady
- Zapísování desetinných čísel
- Desetinné číslo na číselné ose
- Zaokrouhlování desetinných čísel
- Sčítání desetinných čísel
- Násobení des. čísel 10, 100, 1000
- Dělení des. čísel 10, 100, 1000
- Násobení desetinných čísel zpaměti
- Znak dělitelnosti přirozených čísel

Procenta - finanční úlohy

Počítej příklady bez kalkulačky a výsledky запиš do obdélníků.

- Vysavač za 8000 Kč byl zlevněn o 25%. Jaká byla jeho nová cena po zlevnění? Kč
- Panu Novákoví byla snížena mzda 21000 Kč o 4%. Kolik Kč činí jeho nová mzda?
- Adéla koupila limonády za 240 Kč, což bylo 20% jejich úspor. Kolik Kč jí zbylo?
- Havarijní pojištění pro auto pana Klídného stojí 25000 Kč ročně. Pan Klídný díky provozu bez nehody získal bonus 40%. Kolik Kč pan Klídný za pojištění zaplatí?
- Havarijní pojištění pro auto pana Pospíchalů stojí 20000 Kč ročně. Pan Pospíchal díky provozu s nehodami získal malus 20%. Kolik Kč pan Pospíchal za pojištění zaplatí?
- Lampa stála původně 400 Kč. Nejprve byla zlevněna 25% a později opět zdražena o 25%. Kolik Kč činila konečná cena po slevě a následném zdražení?
- Pan Novák si uložil na rok do banky 50000 Kč při roční úrokové míře 4%. Kolik Kč bude činit před zdaněním úrok po jednom roce?
- Pan Novák si uložil na rok do banky 50000 Kč při roční úrokové míře 4%. Kolik Kč bude činit po zdanění úrok po jednom roce, jestliže je daň z úroku 15%?

Hodnocení Smazat

www.zsdoberichovice.cz

Obrázek 3: Ukázka materiálu ZŠ Dobřichovice pro procvičení vyučované látky procenta. Tyto stránky nabízí procvičování i do jiných předmětů, jako je dějepis nebo český jazyk.

2.2 SKUPINOVÁ PRÁCE

Skupinové práce v matematice jsou poněkud složitější než v předmětech jako je zeměpis, přírodopis či český jazyk. Problémem je převážně nezájem některých žáků o tento předmět. Často jsem se jako učitelka, setkala s žáky, kteří jsou ve skupinách pasivní a nechají se vést ostatními. Naopak jako klad musím říci, že při skupinových pracích je většina žáků aktivnější než při klasické výuce. Ověřilo se mi volit k různým (i různě náročným) skupinovým pracím různé skupiny žáků, například:

- Pokud potřebuji se žáky učivo opakovat, tudíž očekávám, aby se všichni na práci podíleli, volím skupiny s žáky s lepším prospěchem a naopak i žáky s horším prospěchem. Očekávám, že role ve skupinách nebudou stejné, protože zdatnější žáci v matematice budou mít roli spíše učitele, snaží se znovu látku objasnit slabším žákům. Naopak je potřeba žáky naučit, aby se dokázali ptát na otázky proč?, samozřejmě svých spolužáků a učitele.

- Pokud chci spíše u žáků prohloubit logické myšlení, tak nechám žáky, aby se do skupin rozdělili samostatně. Nijak je nenutím do skupin a výběrem je nestresuji. Žáci pracují na logických úkolech, ke kterým přistupuje každá skupina po svém. Na takové skupinové práci lze hned vidět, jak se mění role ve skupinách. Často se stává, že ti žáci, kteří jsou většinou spíše pasivní, utvoří skupinu spolu. Mohlo by se zdát, že tato skupina sama nic nevymyslí a zadané úkoly bude ignorovat. Opak se ale často stává pravdou. V takové skupině se často mění role a z těchto žáků se stává aktivně přemýšlející skupina, která často přichází i na velice zajímavá řešení. Pokud vytvoří nadaní žáci skupinu, přicházejí často na nová a řešení. Případně nad úkolem tolik přemýšlejí, až je pro ně i lehká úloha neřešitelná.

Při hodinách jsem narazila na třídy, kde není skupinová práce vhodná. Musím usoudit, že čím dříve se začne se žáky takto pracovat, myslím tím v čím nižším věku, tím jsou na tyto metody lépe připraveni. Dokážou lépe komunikovat a lépe se zapojovat a řešit problémy ve skupině. Dokážou motivovat sami sebe a navzájem si práci vysvětlovat.

Naopak jsem u starších žáků, jako je 8. ročník a 9. ročník, pozorovala jejich neschopnost pracovat ve skupině. Často se i stávalo, že si žáci ve skupinách odsedávali, aby si každý mohl práci řešit sám. Nedokázali spolu mluvit o daném problému a už vůbec ne si problém vysvětlit.

Skupinové práce typu opakování často zahrnují do výuky při procvičování před čtvrtletní prací, případně když se snažíme k učivu znovu vrátit a procvičit jej. Tyto procvičovací práce se líbí spíše nadanějším žákům. Žáci, kteří jsou slabší v matematice, se často nechávají táhnout ostatními a jsou velice pasivní. Ukázka takového procvičování ve skupině je uvedena v příloze. Úloha je zaměřena na praktické slovní úlohy pro 8. ročník, kde jsou využity vzorce pro povrch a objem válce. Slovní úlohy pocházejí z učebnice autorů Odvárka a Kadlečka (Odvárko a Kadleček, 2013). Žáci pracovali v klasické třídě ve skupinách po 4-5 žácích. Následné vyhodnocení úlohy probíhalo u tabule, kdy náhodně vybraní žáci prezentovali svoje postupy a výsledky před spolužáky.

Opakem jsou právě skupinové práce, při kterých žáci řeší logické úlohy. Často se na tyto práce přesouváme do místnosti bez lavic, pouze s kobercem. Na žácích lze pozorovat, že jim tento prostor i více vyhovuje, samy následně v diskuzi o skupinových pracích tvrdí, že se jim v lavicích hůře přemýšlí a často takzvaně „vypínají“. Aktivita žáků při tomto typu skupinové práce skoro 100%ní. Ukázka takového procvičování ve skupině, je uvedena v příloze. Toto

cvičení je zaměřeno nejen na logické příklady, ale také na poznatky ze 7. ročníku. Žáci se v místnosti bez lavic rozdělili do skupin po čtyřech. V každé části místnosti byla na zemi umístěna kartička s úkolem, tak jak jsou v příloze rozděleny čarami. Každá skupina začínala u jiného úkolu. Žáci měli za úkol přijít na řešení úkolu, bavit se o něm a následně jejich postup sepsat vlastními slovy na papír. Takto vyplněný list žáci nechali ležet u stanoviště písmem dolů a následně se v intervalu 5 minut přesouvali mezi stanovišti, kde stejně sepisovali řešení. Pokud se skupinka ocitla opět u svého startovního úkolu, měla za úkol listy s odpověďmi ostatních skupin vyhodnotit a zároveň porovnat se svým řešením. Následně proběhlo vyhodnocení skupin. Žáci odpovídali na otázky:

- Které řešení je správné a proč?
- Které skupiny řešení vypracovali nejlépe/nejhůře?
- Kdo ve skupině pracoval nejvíce/nejméně?
- Co se jim na této skupinové práci líbilo?

Zadání příkladu vychází u učebních materiálů V. Pluhařové (url4).

2.3 HRY

Hrami si v matematice žáci zpestřují volný čas. Hry jsou často náročné na přípravu a vysvětlování, proto záměrně vybírám hry, které jsou jednoduché a hlavně vhodné pro probírané téma.

Ukázka her:

- Kartičky – žáci si sami vyrábí výukové kartičky na učitelem uvedené téma. Na přední stranu kartičky uvedou svůj vymyšlený příklad, například na sčítání zlomků. Na zadní stranu napíší výsledek, který je samozřejmě podle žáka správný. Až si žáci vyrobí portfolio s velkým množstvím kartiček, mohou hrát. Každý žák si náhodně vezme pět kartiček s příklady. Žáci si sesednou po dvojicích a předkládají si kartičky s příklady. Pro názornou ukázkou: Petr předkládá Pavlovi kartičku se zadáním příkladu, Pavel si příklad vypočítá a odpoví na výsledek. Pokud odpověděl správně, píše si bod, pokud nikoliv, bod nedostává. Následně se situace otočí a svoji kartičku předkládá Pavel

Petrovi. Vyhrává ten, který získá nejvíce bodů (maximum bodů za hru je 5, stejně jako počet kartiček žáka).

Může nastat situace, kdy výsledek na kartičce není správný. Na tuto situaci je vhodné žáky upozornit, aby se chybám věnovali a výsledky hned nepřijímali za správné. O chybě žáci mezi sebou diskutují, případně ji barevnou propiskou opraví. Na konci hry si žáci sadu pěti kartiček vymění a najdou si jiné dvojice, s nimiž hra probíhá totožně.

- Jednoduchá hra s příklady – hra je vhodná, pokud v hodině zbývá čas před koncem hodiny. Každý žák si vezme papír a tužku. Napíše na něj vymyšlený příklad na zadané téma a předloží jej spolužákovi v lavici – tedy si žáci v lavici mezi sebou listy vymění. Po vypočítání si listy vrátí a probíhá oprava. Pokud je výsledek správný, žák získává bod. V dalším kole se opakuje totožná situace. Vyhrává ten žák, který do konce hodiny nasbírá nejvíce bodů. Pokud si nejsou žáci výsledkem jistí, tak mezi sebou mohou diskutovat.
- Sudoku – tuto známou oblíbenou hru mohou hrát i žáci na základní škole. Nedá se s ní přímo procvičit určitá látka, ale je vhodná pro rozvoj logického myšlení. Sudoku se nemusí hrát pouze na papíře. Žáci si tuto hru můžou vyzkoušet i na internetu, například na: www.sudokuonline.cz
- Riskuj – Stejně jako ve známé televizní hře si žáci vybírají témata, například: zlomky, rovnice, racionální čísla, geometrie, aj. Následně si zvolí náročnost, například: nejnižší náročnost je ohodnocena 100 body, o něco vyšší náročnost 200 body atd. Pokud žák ví odpověď, přihlásí se, pokud odpoví správně, získává daný počet bodů, pokud chybně, body se mu odečítají. Hra končí, až jsou vybrána všechna témata se všemi náročnostmi. Vyhrává hráč s nejvyšším počtem bodů. Aby se do hry zapojili všichni žáci, tedy i ti se slabším prospěchem, je vhodné určit kartičky s nižší náročností, na které mohou odpovídat například žáci pouze se známkou tři.

Všechny tyto hry často se žáky aplikujeme. Žákům se líbí a aktivně pracují. Soutěživost mezi žáky není nijak přehnaná. Záporom těchto aktivizačních metod je nezájem žáků. Někteří žáci nechtějí hry hrát a nebaví je odpovídat na otázky. Tyto žáky je potřeba motivovat jiným způsobem, případně jim zlehčit zadání her. Otázky jsou většinou mířeny k průměrným žákům. Nadání žáci pak tato úlohy řeší s přehledem, naopak slabší žáky tato náročnost demotivuje – vědí, že neuspějí. Proto je vhodné vymýšlet i varianty her mířené k těmto žákům.

2.4 PRAKTICKÉ VYUŽITÍ UČIVA

Jak již bylo zmíněno, praktické využití učiva není vždy vysvětlitelné pro žáky základních škol. I přesto se dá najít spousta příkladů, kde je možné žákům učivo prakticky vysvětlit. Například pokud se s žáky bavíme o obvodu, obsahu a objemu – žáci dokážou tyto tři pojmy rozlišit a aplikovat do praxe. Například odpovídají: „obvod je délka plotu kolem zahrady; obsah budu potřebovat, když budu chtít koupit koberec do místnosti; objem použiju, když budu chtít naplnit nádobu vodou“. Pokud jsou žáci dobře seznámeni s probíranou látkou, dokážou si praktické využití vymýšlet sami. Vhodné je hodinu obohacovat otázkami mířenými na žáky, právě na praktické užití.

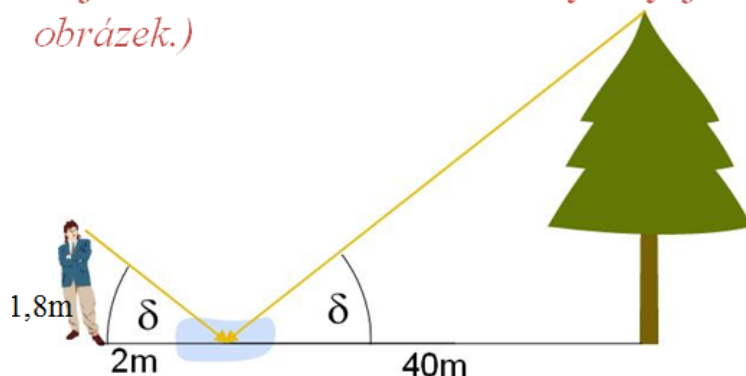
Praktické využití lze demonstrovat na slovních úlohách. Žáci jsou nuceni si reálnou situaci představit a následně se zamyslet nad řešením. Ukázka je uvedena v příloze v kapitole skupinové práce. Zde jsou praktické slovní úlohy pro 8. ročník, které jsou snadno aplikovatelné do budoucího povolání žáků.

Praktické užití nemusí být znázorněno pouze ve slovní úloze. Pod významem slova prakticky se skrývá mnoho činností, například: měření, vážení nebo příprava pokusů.

Ukázky praktického znázornění problematiky naučené látky:

- PODOBNOST – učivo 9. ročníku

Vršek stromu se zrcadlí v kaluži, která je vzdálená 40 m. Ty stojíš od této kaluže 2 m. Jak vysoký je strom? (Načrtni si obrázek.)



$$\frac{v}{1,8} = \frac{40}{2}$$

$$v = \frac{40 \cdot 1,8}{2}$$

$$v = 36 \text{ m}$$

Jsou vzniklé trojúhelníky podobné?

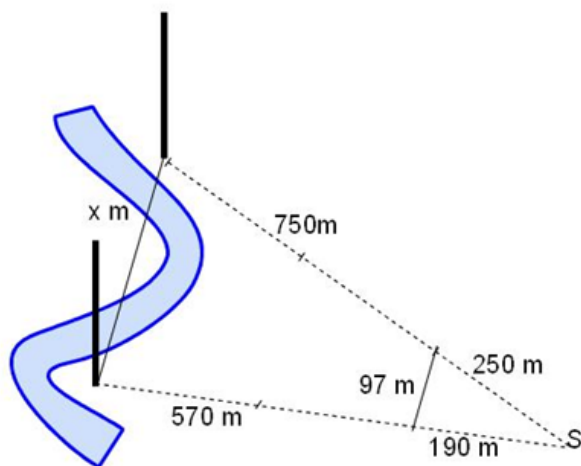
ANO, podle které věty? *uuu*

Strom je vysoký 36 m.

Co ještě potřebuješ znát? *Svou výšku.*

Obrázek 4: Ukázka praktického využití podobnosti.

Ohyb řeky nedovoluje přímo změřit vzdálenost stožárů. Jak budeš postupovat, abys tuto vzdálenost mohl(a) určit? (Načrtni si obrázek.)



$$\frac{97}{x} = \frac{250}{750}$$

$$x = \frac{97 \cdot 750}{250}$$

$$x = 291 \text{ m}$$

Stožáry jsou od sebe vzdáleny 291 m.

Obrázek 5: Ukázka praktického využití podobnosti.

Výhodou těchto příkladů je, že se dají řešit i názorně - v přírodě. Žáci si mohou sami zkusit počítat výšku stromů, staveb nebo vzdálenosti tam, kde nejsou schopni měřit délku. Takových

příkladů na podobnost je spousta. Pravděpodobnost, že si žáci, kteří si aktivně v terénu ověří platnost učiva naučeného ve třídě, budou pamatovat postup řešení je mnohem vyšší než při klasické hodině.

- **OBVOD KRUŽNICE – 8. ročník**

Jedním z příkladů, jak si děti prakticky mohou vypočítat obvod kružnice nebo kruhu je přímo výpočet předmětů, které se z takového útvaru skládají. Nejprve s žáky diskutují o předmětech, které se skládají z geometrického útvaru kruhu a kružnice, případně jaký je mezi nimi rozdíl. Žáci začínají po chvíli hlásit stále nové předměty.



Obrázek 6: Ukázka předmětů, které žáci mohou jmenovat jako ukázky kruhů a kružnic (url5).

Následně mají žáci za úkol si prakticky vyzkoušet výpočet. Pomocí pravítka nebo metru si naměří hodnoty, které potřebují pro výpočet. Svoje výsledky prezentují před třídou.

3 ANALÝZA DOTAZNÍKU AKTIVIZAČNÍCH METOD

3.1 STANOVENÍ CÍLŮ A ÚKOLŮ VÝZKUMU

Výzkum byl hodnocen na základě využití aktivizačních metod v matematice. V hodinách matematiky byli žáci 7., 8. a 9. ročníku seznamováni s těmito metodami. V hodinách byly využity zejména diskuze na vhodnost řešení daného úkolu, dále didaktické hry zaměřené na procvičení dané látky. Často byly využívány i skupinové práce žáků, jak již na probíranou

látku, tak také na obecné logické úkoly. Žáci byli často vyzýváni k vysvětlení jejich výsledku, voláni k řešení výsledku u tabule nebo nabádáni k vysvětlení příkladu ostatním žákům ve třídě.

Cílem výzkumu je tedy vyhodnocení názoru žáků na využití metody a srovnání využitých metod s klasickými metodami. Mezi další cíl patří i zjištění, zda se názory žáků liší napříč ročníky a klasifikaci žáků.

Tuto problematiku jsem si vybrala na základě mých dosavadních zkušeností z výuky hodin matematiky na základní škole. Hledám vhodná řešení, jak výuku žákům zpříjemnit. Zajímám se pro žáky o příjemnější, výklad matematiky, který pomůže i slabším žákům. Od tohoto výzkumu očekávám zjištění jejich zájmu o výklad matematiky. Dále očekávám i jejich uvědomění si důležitosti matematiky v reálném životě. Aktivizačními metodami a využitím vhodných moderních ICT technologií se snažím o jejich samostatnost k řešení praktických příkladů. Tyto nové metody by měly žákům pomáhat nejenom s matematikou, ale i s komunikací se spolužáky. Pozoruji, jak ve třídách vznikají při různorodých didaktických hrách rozdílné role žáků, které byly do této chvíle aspoň pro hodiny matematiky uzavřeny.

3.2 POPIS VÝZKUMNÉHO SOUBORU

Mezi otázky v dotazníku byly zařazeny také otázky na ročník, pohlaví a známku z matematiky v pololetí. Tyto otázky poslouží ke kategorizaci při statistickém zpracování dotazníku. Ukázka dotazníku v kapitole příloha.

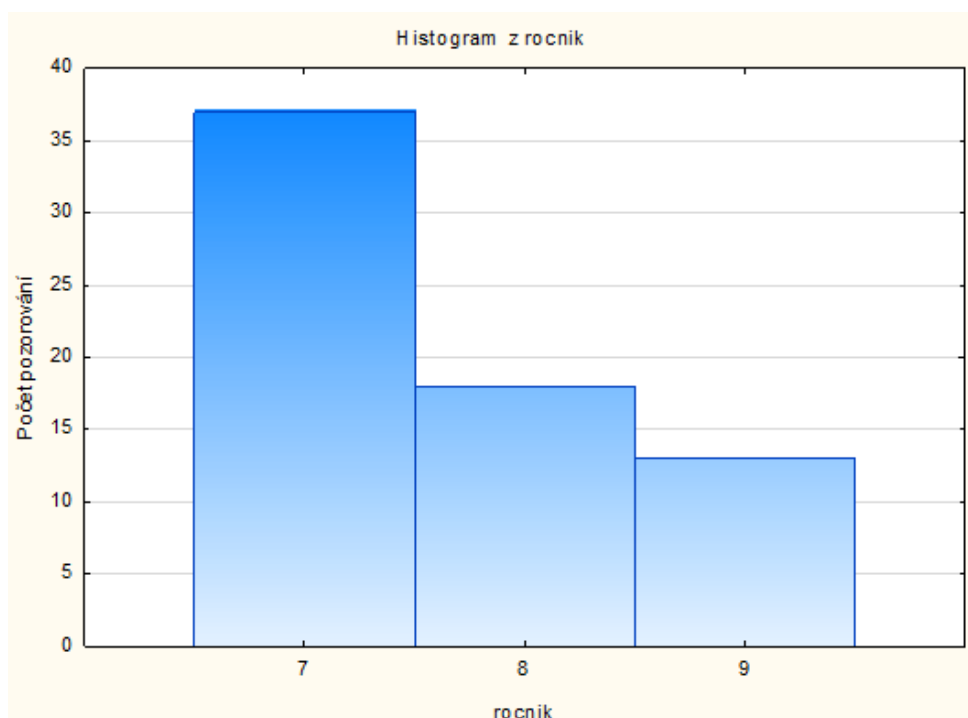
V tabulce číslo 2 vidíme popisnou statistiku vytvořeného datového souboru z dotazníku pomocí programu Microsoft Exel. Počet respondentů (žáků) je 68, dále je v tabulce uvedena průměrná hodnota odpovědí, medián, minimální a maximální hodnota.

Tabulka 2: Popisná statistika. Zkratky, které jsou uvedeny ve sloupci proměnná, jsou v plném znění a pořadí uvedeny v dotazníku umístěném v kapitole příloha.

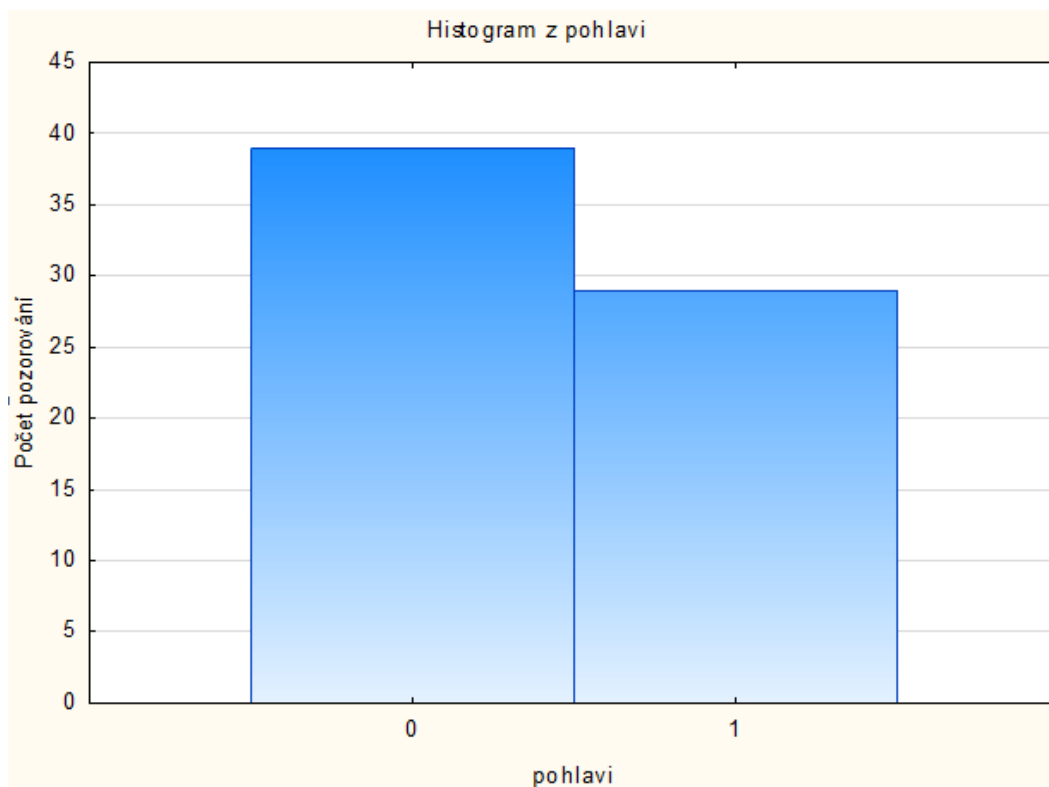
Proměnná	Popisné statistiky				
	N platných	Průměr	Medián	Minimum	Maximum
Obliba	68	2,941176	3	1	5
Výklad učitele	68	2,382353	2	1	4
Skupiny	68	1,779412	2	1	4

Definice, zápisy	68	2,735294	3	1	5
Tabule	68	2,838235	2	1	5
Sam.práce	68	2,911765	3	1	5
Hry	68	1,808824	2	1	4
Prezentace	68	2,073529	2	1	5
Příprava-pravidelnost	68	3,088235	3	1	5
Učení-kde	68	2,529412	2	1	5
Pamatování z hodiny	68	2,750000	3	1	4
Učení-z čeho	68	1,794118	2	1	3
Spolužák	68	1,632353	2	1	3

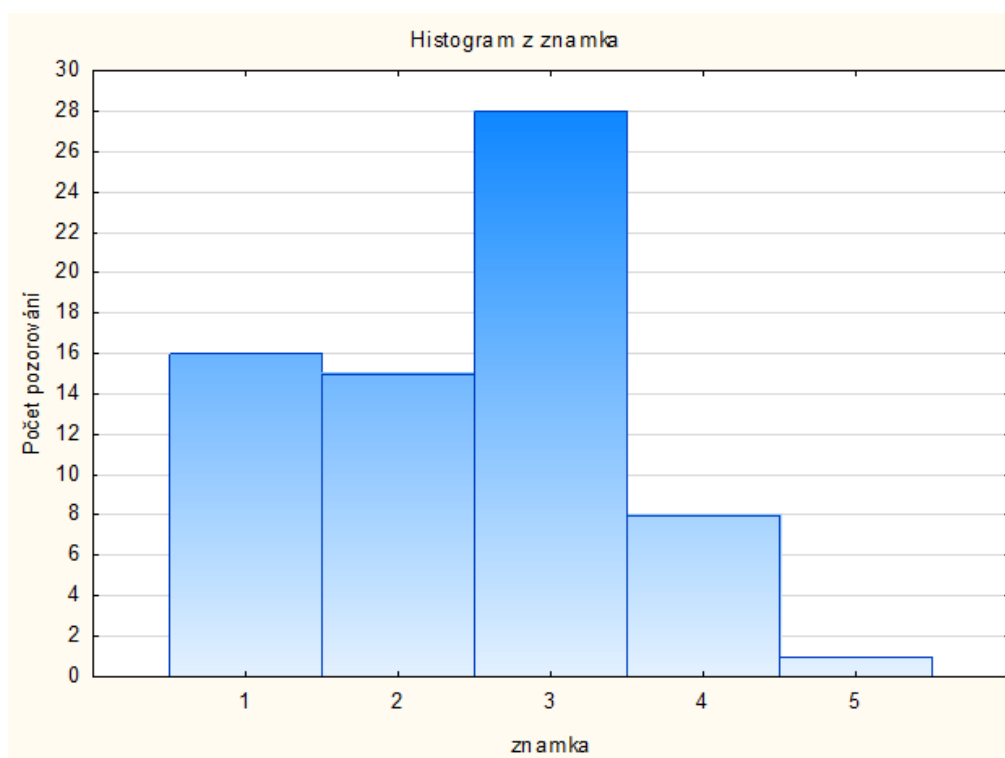
Následující graf (obrázek č. 7) znázorňuje počet žáků v jednotlivých ročnících. V 7. ročníku byly hodnoceny dvě třídy, v 8. a 9. ročníku jsou třídy zastoupeny po jedné třídě. Graf na obrázku č. 8 znázorňuje zastoupení pohlaví v datovém souboru. Počet žáků je zaznamenán v obrázku č. 9, kde jsou žáci rozdělení na základě známek z pololetí.



Obrázek 7: Histogram počtu žáků v ročníku.



Obrázek 8: Histogram znázorňující zastoupení pohlaví v datovém souboru. 0 – chlapec, 1 – dívka



Obrázek 9: Histogram znázorňující počet žáků rozdělených do skupin podle známky z matematiky z pololetí.

3.3 VÝZKUMNÉ HYPOTÉZY

1. HYPOTÉZA

H0: Odpovědi žáků se neliší napříč ročníky.

H1: Odpovědi žáků se liší napříč ročníky.

2. HYPOTÉZA

H0: Odpovědi se neliší u žáků s různými známkami.

H1: Odpovědi se liší u žáků s různými známkami.

3. HYPOTÉZA

H0: Odpovědi se neliší mezi výkladem učitele a skupinovou prací žáků.

H1: Odpovědi se liší mezi výkladem učitele a skupinovou prací žáků.

3.4 POPIS POUŽITÝCH METOD A SBĚR DAT

Daná problematika by mohla být vyhodnocena jen pomocí pozorování. Ovšem při pozorování může docházet k řadě zkreslení. Nejvýraznější a zároveň nejčastější zkreslení vzniká tehdy, kdy si jsou zkoumané osoby vědomi toho, že jsou pozorovány. V takovém případě zřejmě nebudou reagovat přirozeně, ale tak, aby se jevily v co nejlepším světle. Jiné zkreslení může vznikat v případě, že výzkumný proces vyvolá ve zkoumaných osobách postoje, které předtím neexistovaly (Olecká a Ivanová, 2010).

Kvůli tomuto faktu bylo provedeno šetření i pomocí dotazníku a jeho následného vyhodnocení. Dotazník patří mezi nejčastější a nejpřesnější metody výzkumu. Nejnáročnější na přípravě dotazníku je sepsání otázek pro respondenty, naopak jeho tisk je levný a sběr dat rychlý.

První krok zpracování dat – čištění, nebylo zapotřebí, jelikož všechny kolonky byly žáky vyplněny. Následně byly statistickými testy ověřovány platnosti nulových hypotéz, případně zamítány. K vyhodnocení dotazníku byly použity také sloupcové grafy (histogramy).

Pro hypotézy byly použity tyto testy (pokud není uvedeno jinak, testy pochází z publikace Pavlík, 2012):

- Neparametrická alternativa analýzy rozptylu – Kruskalův-Wallisův test

Hlavní myšlenkou Kruskalova-Wallisova testu je, že za platnosti nulové hypotézy jsou sloučené hodnoty ze všech výběrových souborů tak dobře promíchané, že průměrná pořadí odpovídající jednotlivým souborům jsou podobná. Pro výpočet testu tedy opět seřadíme všechna pozorování podle velikosti (jako by pocházely z jednoho výběru) a přiřadíme jednotlivým hodnotám pořadí (R_{ij} bude označovat pořadí j -té hodnoty v i -té skupině). Označme k celkový počet skupin, n celkový počet pozorování a n_1, n_2, \dots, n_k počty pozorování v jednotlivých skupinách ($n = n_1 + n_2 + \dots + n_k$). Dále označme T_i součet pořadí v i -té skupině:

$$T_i = \sum_{j=1}^{n_i} R_{ij}.$$

Pak testová statistika Kruskal-Wallisova testu má tvar:

$$Q = \frac{12}{n(n+1)} \sum_{i=1}^k \frac{T_i^2}{n_i} - 3(n+1).$$

Lze ukázat, že testová statistika Q má za platnosti nulové hypotézy chí-kvadrát rozdělení pravděpodobnosti s parametrem $k - 1$. Nulovou hypotézu H_0 tak zamítáme na hladině významnosti α , když je realizace testové statistiky Q větší než kritická hodnota (kvantil) příslušná hladině významnosti α , tedy když $Q \geq \chi_{k-1}^2 \alpha$.

- Mnohonásobné porovnání

Jakmile výpočet prokáže, že je určitý statistický znak významný, má smysl se ptát, zda se významná odchylka projevuje mezi všemi různými hodnotami znaku, anebo zda se chování náhodných veličin pro některé hodnoty znaku mezi sebou neliší. K tomu účelu se používá tzv. mnohonásobné porovnání (url1).

Metod pro vícenásobné porovnání je řada, nejnámější jsou uvedeny např. url2.

3.5 VÝSLEDKY VÝZKUMU

Data byla vyhodnocována pomocí softwaru Statistica. Dále byl použit program Microsoft Exel. Všechny testy byly vyhodnocovány na hladině významnosti 0,05. Protože data nespĺňovala normální rozložení, byl pro výpočet použit neparametrický test.

Výsledky jsou následně seřazeny podle hypotéz:

1. Liší se odpovědi žáků mezi ročníky?

Na tuto hypotézu byla použita Kruska-Wallisnova ANOVA. Výsledky p – hodnot jsou vyobrazeny v tabulce.

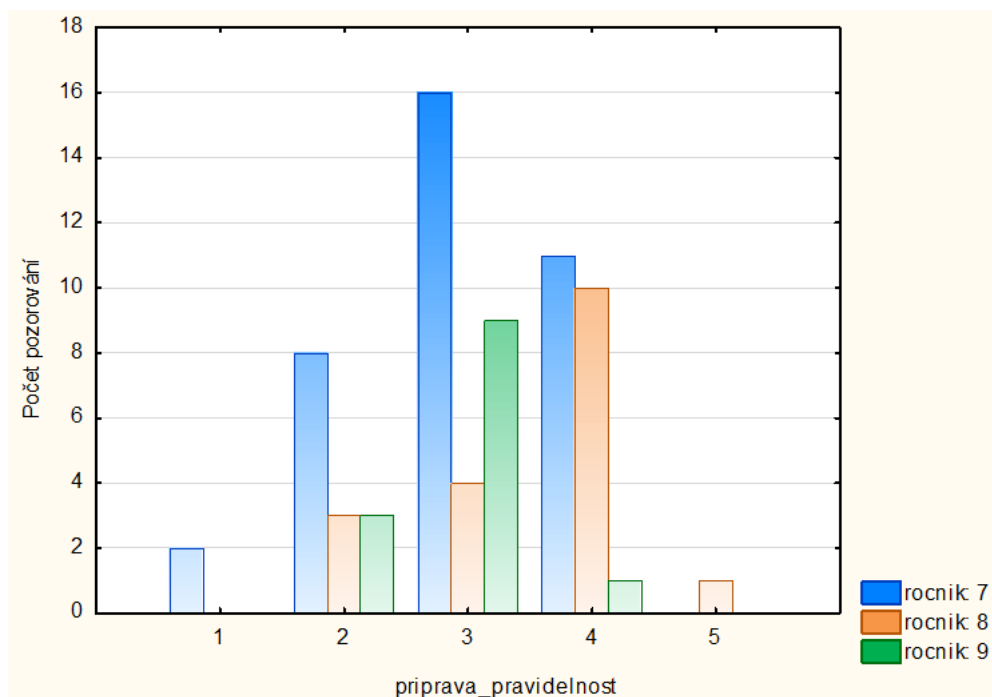
Tabulka 3: Tabulka p-hodnot.

Proměnná	p-hodnota	Proměnná	p-hodnota
Výklad učitele	0,101	Pravidelná příprava	0,0394
Práce ve skupinách	0,1446	Příprava na hodinu_místo	0,5015
Zápis definic	0,7585	Pamatování z hodiny	0,7068
Řešení u tabule	0,0587	Příprava na hodinu_z čeho	0,0316
Samostatná práce	0,485	Pomoc spolužáka	0,0455
Didaktické hry	0,0763	Obliba předmětu	0,0955
Prezentace v hodině	0,4929		

Statisticky významné rozdíly byly prokázány pouze u odpovědí na pravidelnou přípravu žáků, dále na předmět (učebnici, sešit) z kterého se žáci učí – pokud se vůbec učí a také zda jim s přípravou pomáhá spolužák.

Pro další analýzu bylo využito mnohonásobné porovnávání, které má za cíl zjistit, mezi kterými dvojicemi ročníků je rozdíl. Tato statistika ovšem neukázala významné rozdíly mezi skupinami. Rozdíly se tedy projevují mezi všemi hodnotami znaku.

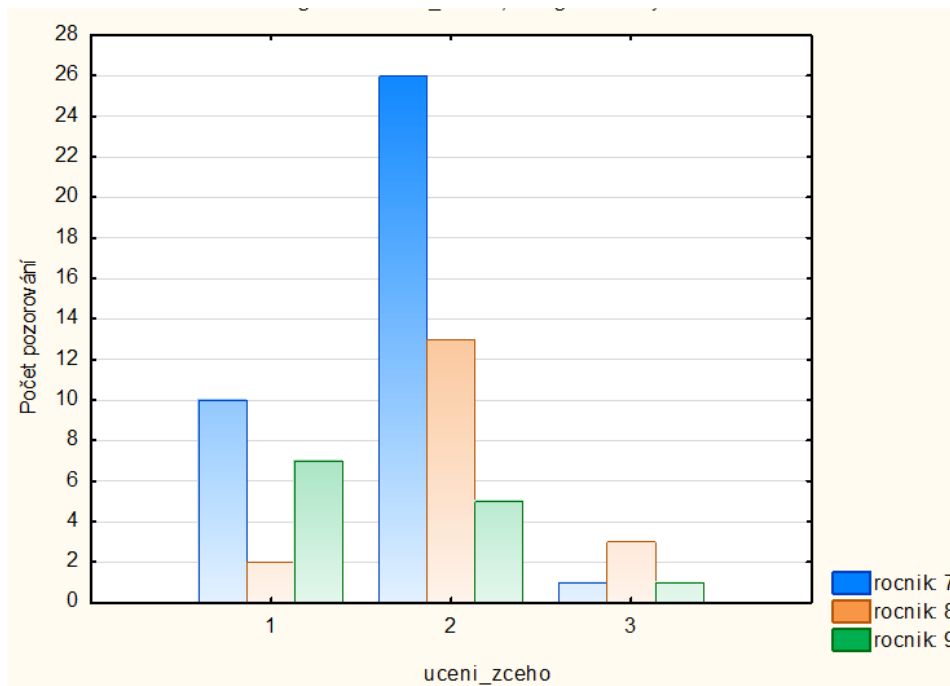
Na následujících grafech jsou vykresleny odchylky mezi žáky z různých ročníků v pravidelné přípravě, přípravě na hodinu ze sešitu/učebnice a pomoc spolužáků.



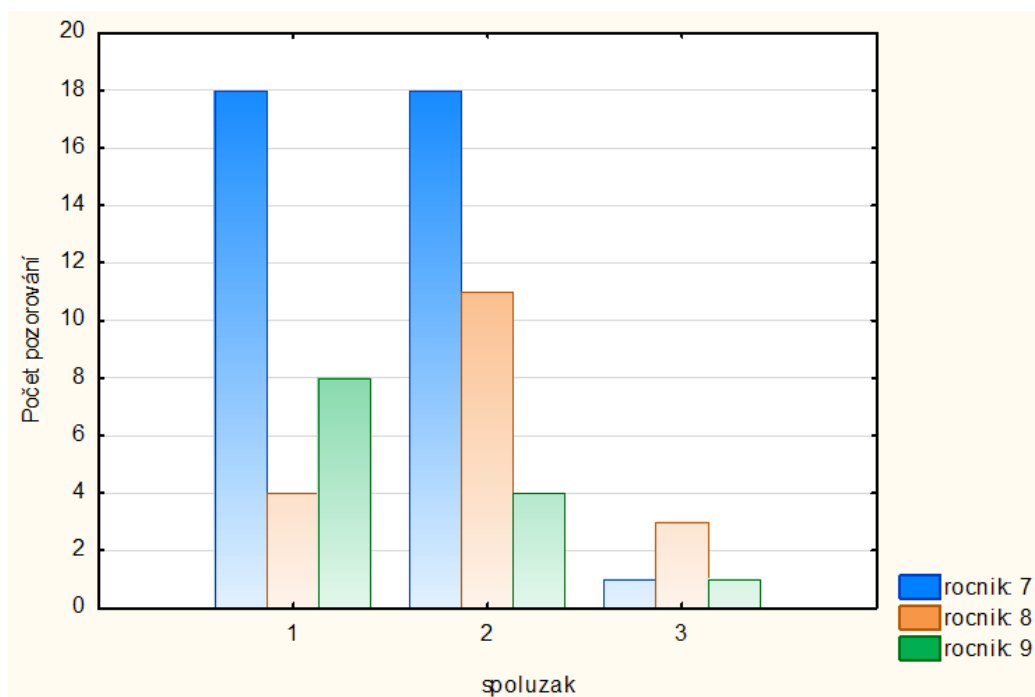
Obrázek 10: Histogram pravidelné přípravy v závislosti na ročníku žáka.

Na grafu č. 10 si lze povšimnout největšího rozdílu u přípravy na hodiny u žáků 7. ročníku, kteří ve dvou případech uvedli, že se na hodinu připravují pravidelně. Celkově si lze všimnout, že se žáci na hodiny nepřipravují.

Graf č. 11 poukazuje na fakt, že žáci 8. ročníku využívají nejméně k učení sešity a učebnice. Stejně tak i na grafu č. 12 se odlišuje 8. ročník v přípravě na hodinu nebo před testem se spolužáky.



Obrázek 11: Graf znázorňující učení žáků ze sešitu/učebnic.



Obrázek 12: Histogram zachycující kooperaci mezi spolužáky před písemkou nebo při přípravě na hodinu.

2. Liší se svými odpověďmi žáci s rozdílnými známkami?

Tabulka 4: Tabulka p-hodnot.

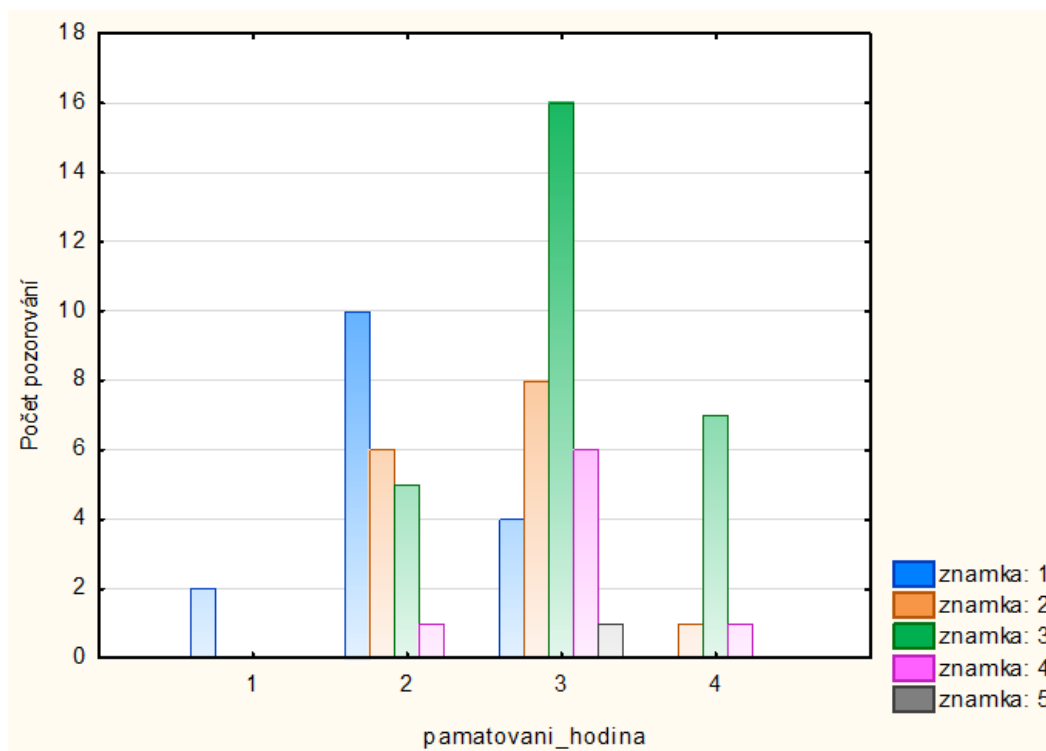
Proměnná	p-hodnota	Proměnná	p-hodnota
Výklad učitele	0,2494	Pravidelná příprava	0,618
Práce ve skupinách	0,839	Příprava na hodinu_místo	0,9233
Zápis definic	0,2768	Pamatování z hodiny	0,0009
Řešení u tabule	0,2992	Příprava na hodinu_z čeho	0,3735
Samostatná práce	0,0351	Pomoc spolužáka	0,262
Didaktické hry	0,2995	Obliba předmětu	0,2853
Prezentace v hodině	0,6041		

Statisticky významné rozdíly byly prokázány pouze u názorů na zapamatování z hodiny a u samostatné práce. Pro další analýzu zvolíme stejně jako u předcházející hypotézy mnohonásobné porovnávání.

Tabulka 5: Tabulka p-hodnot mnohonásobného porovnávání.

Závislá: pamatovani_hodina	Vícenásobné porovnání: p-hodnoty				
	1	2	3	4	5
1		0,685962	0,001715	0,099745	1,000000
2	0,685962		1,000000	1,000000	1,000000
3	0,001715	1,000000		1,000000	1,000000
4	0,099745	1,000000	1,000000		1,000000
5	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	

Z tabulky mnohonásobného porovnání závisle proměnné a známek lze pozorovat, že největší rozdíly jsou mezi žáky se známkou 3 a žáky se známkou 1. Tyto dvě proměnné jsou dále znázorněny v grafu.



Obrázek 13: Histogram názoru na zapamatování si učiva z hodiny.

Na grafu lze pozorovat, že žáci se známkou jedna jsou jediní, kteří si danou látku pamatují z hodiny a také převažují u odpovědi: skoro všechno. Naopak žáci se známkou 3 převažují u odpovědi: když dávám pozor, pamatuji si vše a u odpovědi musím si učivo vždy připomenout.

Rozdíly názorů žáků s různými známkami na samostatnou práci nejsou statisticky významné v mnohonásobném porovnávání.

3. Liší se odpovědi žáků výklad učitele a skupinové práce?

Pro tuto hypotézu byl použit test pro srovnání dvou nezávislých skupin Mann – Whitneyho test. P-hodnota pro tuto hypotézu vyšla $p=1$, tudíž je větší jak hladina významnosti 0,05. Názory žáků se na výklad učitele a skupinové práce statisticky neliší.

4 ZÁVĚR

Tato práce přispěla zejména k mému přehledu o mé dosavadní práci v hodinách matematiky s mými žáky. Nevylučuji různé výsledky podobného dotazníku a výzkumu na rozdílných školách s různými učiteli. Každý žák, třída, škola i učitel mají svoje specifické chování.

Testy neprokázaly významné rozdíly mezi klasickou výukou (výkladu učitele, psaní zápisu aj.) a aktivizačními metodami. Žáci vnímají aktivizační metody jako zpestření výuky, naopak klasické výukové metody chápou jako stálou důležitou součást výuky. Z pozorování z hodin mohu jednoznačně říct, že zapojení žáků a jejich koncentrace je při využití aktivizačních metod vyšší. Například při skupinových pracích jsou kolektivem nuceni se zapojit i žáci, kteří jsou jinak při klasické výuce velice pasivní. Sami se nutí k výkonu a snaží se být skupině nápomocní. Samozřejmě tyto metody sebou nesou i negativa. Ne každému žákovi tyto metody vyhovují. Pro různý kolektiv je zapotřebí použít různých metod. Například žáci z deváté třídy rádi o výpočtech diskutují a dokážou sami sebe upozorňovat na chyby. Samostatná práce a skupinová práce se v jejich kolektivu neujímá. Žáci z osmého ročníku se zapojují do skupinové práce mnohem lépe než žáci devátého ročníku. Tito žáci mají velký problém s pozorností a vyhledáváním informací – proto využíváme cvičení, kde více pracujeme se zápisy v sešitě. Sedmé třídy se od sebe také navzájem odlišují, proto i zde volím aktivizační metody individuálně.

Myslím si, že odlišnosti by byly v této práci mezi klasickými edukačními metodami a aktivizujícími metodami větší, kdyby se žáci s těmito metodami setkávali již na prvním stupni. Pozorovala jsem, že žáci nižšího ročníku mají menší problém spolu ve skupině řešit problémy, než žáci vyšších ročníků. Moji žáci stále nejsou na aktivizační metody zvyklí, ale z diskuze s nimi mohu říct, že se jim metody líbí. Uvědomují si jejich důležitost, chápou, že v těchto metodách se nejedná jenom o matematiku, ale také o komunikaci.

PŘÍLOHY


PREZENTACE

1. POMĚŘ

1. 1 ÚVOD

Třída: 7. A, 7. B
Vypracovala: Mgr. Lenka Zemánková
Školní rok: 2015-2016

Na hřišti jsou chlapci a děvčata.



Chlapci (2) a děvčata (3) jsou v poměru 2 : 3.
Děvčata a chlapci jsou v poměru 3 : 2.

Pozorujte obrázek a doplňte na místa otazníků správná čísla.

?	?	?	?
?	?	?	?

Počet žlutých čtverečků a počet bílých čtverečků jsou v poměru ? : ?.
Počet bílých čtverečků a počet všech čtverečků jsou v poměru ? : ?.
Počet všech čtverečků a počet žlutých čtverečků jsou v poměru ? : ?.


Žluté čtverečky - 5.
Bílé čtverečky - 3.
Všech čtverečků - 8.

?	?	?	?
?	?	?	?

Počet **žlutých** čtverečků a počet **bílých** čtverečků jsou v poměru 5 : 3.
Počet **bílých** čtverečků a počet **všech** čtverečků jsou v poměru 3 : 8.
Počet **všech** čtverečků a počet **žlutých** čtverečků jsou v poměru 8 : 5.


1. Vypočítejte poměr ve kterém jsou ve třídě žáci a učitelka, jestliže víte, že žáků je 20.

Řešení tohoto příkladu je jednoduché. Stačí si uvědomit, že učitelka je jedna. Pokud víme toto, můžeme již napsat poměr: 20 : 1.
Žáci a učitelka jsou ve třídě v poměru 20 : 1.



2. Máme ovoce jablka (7kg) a hrušky (15kg). V jakém jsou poměru hrušky a jablka?

Známe hmotnost jablek i hrušek, můžeme poměr napsat rovnou. Pozor jen na správné pořadí členů:
hrušky : jablka = 15 : 7
Hrušky a jablka jsou v poměru 15 : 7.



3. Kružnice k má poloměr 21 mm, kružnice m má poloměr 5 cm. V jakém poměru je poloměr kružnice k a poloměr kružnice m?

V tomto případě známe poloměr obou kružnic, ale musíme si všimnout jednotek. Kružnice k má poloměr 21 mm, kružnice m má poloměr 5 cm = 50 mm. Do poměru musíme dát veličiny ve stejných jednotkách. Tedy **21 : 50**.

Z předcházejících příkladů vyplývá:

• **pořadí členů v poměru je důležité.**

1 : 3 není totéž jako 3 : 1 (je rozdíl, přidáme-li do těsta hrníček cukru a tři hrníčky mouky nebo hrníček mouky a tři hrníčky cukru)

• **při stanovení poměru musíme obě množství vyjádřit ve stejných jednotkách.**

Obrázky použité v prezentaci: <http://office.microsoft.com/cs-cz/images/>.

Poměr je vztah mezi dvěma veličinami, který nám vyjadřuje podíl mezi velikostmi těchto veličin.

Poměrem porovnáváme délky, objemy, hmotnosti, počty lidí, stromů, částky peněz,

Zapisujeme **a : b**, čteme **á ku bé**.

a, b – kladná čísla

2 : 5 dvě ku pěti

SAMOSTATNÁ PRÁCE

- V učebnici na straně 3 jsou další ukázky poměru: úkoly A, B, C a D
- Prostuduj si tyto úkoly se spolužákem. Ujasněte si, co je poměr a jak se vyjadřuje.

Řeš:

- Str. 5, cv. 1
- Str. 5, cv. 2
- Str. 5, cv. 3
- Str. 5, cv. 4
- Str. 5, cv. 5
- Str. 6, cv. 6
- Str. 6, cv. 7

PŘEVŘÁCENÝ POMĚR

poměr

a : b

2 : 5



převrácený poměr

b : a

5 : 2



<http://office.microsoft.com/cs-cz/images/>

Řeš:

str. 6, cv. 8
Str. 6, cv. 9
Str. 7, cv. 11
Str. 7, cv. 12

1. 2 rozšiřování a krácení poměru

Rovnost poměrů

Říkáme že poměry 4:8 a 1:2 mají stejnou hodnotu nebo že se rovnají.

Vyber poměry, které se sobě rovnají:

1:5
2:10
21:9
5:15
7:3
4:20
8:3

Poměr rozšíříme tak, že první i druhý člen poměru vynásobíme stejným kladným číslem:

$$3:8=(3 \cdot 5) : (8 \cdot 5)=$$

Poměr krátíme tak, že první i druhý člen poměru vydělíme stejným kladným číslem:

$$4:8=(4:2) : (8:2)=$$

Řeš:

Str. 9, cv. 2
Str. 9, cv. 3
Str. 9, cv. 4
Str. 9, cv. 5

Poměr v základním tvaru je takový, kde první i druhý člen poměru jsou přirozená čísla a jejich největší společný dělitel je číslo 1.

Řeš:

Obdélníková deska stolu má délku 120 cm a šířku 80 cm. V jakém poměru jsou její délka a šířka? Poměr vyjádři v základním tvaru.

Řeš:

Délka úsečky KL je 1,56 m, délka úsečky MN je 84 cm. Zapiš poměr KL a MN v základním tvaru.

Řeš:

Str. 11, cv. 8, 9, 10, 12, 13, 14

1. 3 POČÍTÁME S POMĚRY

Sýrový salát

Předpis pro 4 osoby: 4 plátky eidamu, 2 jablka, 2 pomeranče, 1 bílý jogurt, citronová šťáva.

Napiš předpis

pro 2 osoby:

pro 6 osob:

pro 9 osob:

Pan Novák si nechal zvětšit obrázek o rozměrech 9cm a 13 cm v poměru 3:1.

Jaký má nový obrázek rozměr?

PAMATUJ!

Změnit číslo v poměru 7:2 znamená vynásobit toto číslo zlomkem $\frac{7}{2}$.

Změň číslo 5 v poměru:

2 : 1

3 : 2

5 : 3

7 : 5

10 : 9

Změň číslo 6 v poměru:

2 : 1

3 : 2

5 : 3

7 : 5

10 : 9

Změň číslo 28 v poměru:

1 : 2

1 : 4

2 : 9

3 : 13

7 : 10

Změň číslo 26 v poměru:

1 : 2

1 : 4

2 : 9

3 : 13

7 : 10

PAMATUJ!

Když změníme číslo v poměru, ve kterém je první člen větší než druhý člen, číslo se zvětší.

Když změníme číslo v poměru, ve kterém je první člen menší než druhý člen, číslo se zmenší.

SKUPINOVÉ PRÁCE

ÚLOHY PRO PROCVIČOVÁNÍ

Vzorce pro výpočet povrchu a objemu válce znáš, zkus tedy doplnit vzorce, které se ti budou hodit pro tuto práci:

Obvod kružnice:

Obsah kruhu:

Povrch válce:

Objem válce:

Hledejte řešení příkladů, pracujte ve skupinách tak, aby každý porozuměl všem kroků. Ptejte se spolužáků, pokud jste v „koncích“. Cílem je, aby každý ve skupině porozuměl dané problematice.

1. Anička dostala od pratety taburet (sedátko bez opěradla – tvar válce). Tento taburetek má rozměry: průměr sedáku (podstavy) 34 cm a výšku 45 cm. Anička chce na tento taburetek ušít potah (návlek, který taburetku přikryje shora a ze stran). Našla doma dva obdélníkové zbytky různých látek. Jedna má rozměry 27 cm a 200 cm, druhý 90 cm a 55 cm. Bude jí některý z těchto zbytků na ušití potahu stačit?
2. Klempíř vyrobil plechový komín k zahradnímu krbu. Komín má tvar válce s průměrem 20 cm a výškou 1,5 m. Na účtu je uvedena spotřeba 1 m^2 plechu.
 - a. Zjistí, zda je spotřeba správná.
 - b. Klempíř při uvádění spotřeby plechu připočítává 8 % na spoje. Vypočítej celkovou spotřebu plechu
 - c. Rozhodni, zda klempíř zákazníka poškodil, nebo zvýhodnil

$$1 \text{ dm}^3 = 1\,000 \text{ cm}^3$$

$$1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ l}$$

3. Novákovi mají nový bazén, už jim chybí jen přívod vody, Aleš se těší na koupání a nabízí, že kbelíkem vodu do bazénu nanosí.
Odhadni a potom vypočítej, kolik kbelíků vody by musel přinést.

Bazén má tvar válce o průměru 4,6 m, předpokládaná výška vody je 130 cm. Do kbelíku se vejde 12 litrů vody.

4. Objem válce je 62 dm^3 , poloměr válce je 3 dm. Vypočítej výšku válce; výsledky zaokrouhli na setiny decimetru.
5. Objem válce je 2350 dm^3 , výška válce je 5 cm. Vypočítej poloměr válce; výsledky zaokrouhli na setiny centimetru.
6. Betonová trubka má vnější průměr 56 cm, vnitřní průměr 44 cm a délku 110 cm. Vypočítej, kolik takových trubek by mohlo vést auto, které má nosnost 3 tuny. 1 m^3 betonu má hmotnost 2 000 kg.
7. Nádrž na vodu má tvar válce s průměrem 4,8 m. Na stěně nádrže je stupnice ukazující množství vody v nádrži. Vypočti, jak vysoko nad dnem nádrže je značka ukazující, že v nádrži je přibližně 400hl. Výsledky zaokrouhlete na desetiny metru.

LOGICKÉ ÚLOHY

Myslím si číslo. Když ho vydělím 7, k výsledku přičtu 7 a na závěr budu ještě násobit 7, vyjde mi číslo 777. Které číslo si myslím?

Nejlepší matematik ze 7. B měl uhádnout přirozené číslo, o němž dostal od kamarádů následující informace:

- Tomáš: „Toto číslo je 9.“
- Roman: „Toto číslo je prvočíslo.“
- Ondra: „Toto číslo je sude‘.“
- Michal: „Toto číslo je 15.“

Pouze jedno z tvrzení Tomáše a Romana je pravdivé a pouze jedno z tvrzení Ondry a Michala je pravdivé. Jaké je hádané číslo?

- A. 1
- B. 2
- C. 3

D. 9

E. 15

Pštros Mírek trénuje na olympiádu zvířat. V pondělí v 8.15 ráno vytáhl hlavu z písku a zjistil, že dosáhl osobního rekordu. Pod zemí byl 98 hodin a 56 minut. Kdy Mírek zastrčil hlavu do písku?

A. ve čtvrtek v 5.19 hod.

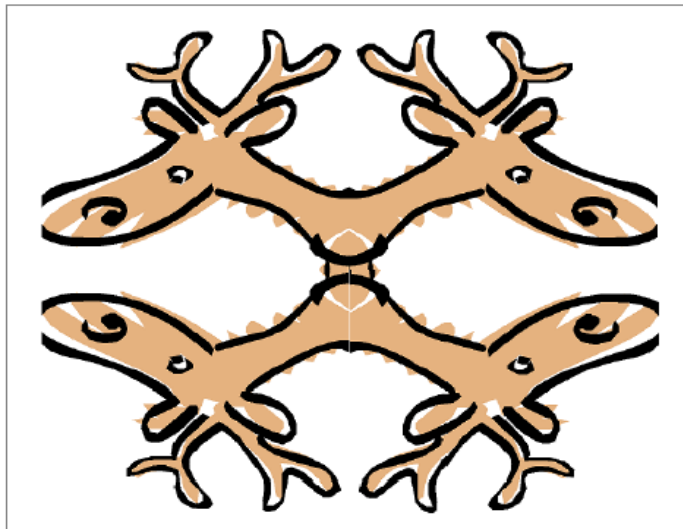
B. ve čtvrtek v 5.41 hod.

C. ve čtvrtek v 11.11 hod.

D. v pátek v 5.19 hod.

E. v pátek v 11.11 hod.

Kolik os souměrnosti má obrazec?



Papírový pravoúhlý trojúhelník s odvěsnami o velikostech 6 cm a 8 cm je přeložen podél spojnice středů dvou stran. Jaký obsah bude mít vzniklý lichoběžník?

A. 9 cm^2

B. 12 cm^2

C. 18 cm^2

D. 24 cm^2

E. 30 cm^2

DOTAZNÍK

DOTAZNÍK – ZÁJEM ŽÁKŮ O AKTIVIZAČNÍ METODY VE VÝUCE MATEMATIKY

Ročník: 7. ročník 8. ročník 9. ročník

Pohlaví: dívka chlapec

Obliba předmětu matematiky:

1	2	3	4	5
Mám ji rád, baví mě	Většinou mě baví	Nevadí mi	Většinou mě nebaví	Nemám ji rád, nezajímá mě

Známka na pololetí:

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Výklad učitele je pro mě:

1	2	3	4	5
Určitě zajímavý a důležitý	Spíše zajímavý	Nevadí mi	Většinou nedávám pozor	Nerozumím mu, nepřijde mi důležitý

Práce ve skupinách:

1	2	3	4	5
Mám ji rád, baví mě	Většinou mě baví	Nevadí mi	Většinou mě nebaví	Nemám ji rád, nezajímá mě

Zápisy do sešitu a psaní definic:

1	2	3	4	5
Mě baví; vím, že je to důležité	Většinou mě baví	Nevadí mi	Většinou mě nebaví, nerozumím mu, ale přesto si ho napíšu	Zápisy si nepíšu

K tabuli chodím:

1	2	3	4	5
Rád	Záleží na situaci	Nevadí mi	Většinou nerad	Nesnáším chodit k tabuli

Samostatná práce:

1	2	3	4	5
Mám ji rád, baví mě	Většinou mě baví	Nevadí mi	Většinou mě nebaví	Nemám ji rád, nezajímá mě

Matematické hry:

1	2	3	4	5
Mám je rád, baví mě	Většinou mě baví	Nevadí mi	Většinou mě nebaví	Nemám je rád, nezajímají mě

Diskuse o řešení příkladu:

1	2	3	4	5
Mám je rád, baví mě	Většinou mě baví	Nevadí mi	Většinou mě nebaví	Nemám je rád, nezajímají mě

Na hodinu matematiky se připravuji:

1	2	3	4	5
Pravidelně	Snažím se o pravidelnost, ale ne vždy se mi to podaří	Před testem	Občas na test	Nepřipravuji se

Do matematiky se učím:

1	2	3	4	5
Doma	Většinou doma	Jedině o přestávkách	Občas o přestávkách	Nepřipravuji se

Ohodnoť, kolik si toho pamatuješ z hodiny:

1	2	3	4	5
Všechno	Skoro všechno	Když dávám pozor, tak většinu	Musím si učivo vždy ještě připomenout	Nepamatuji si nic

Učíš se ze sešitu, případně učebnice:

1	2	3
Vždy	Občas	Nikdy

Pomáhá mi, když mi učivo vysvětlí kamarád, nebo si je připomínáme spolu:

1	2	3
Vždy	občas	Nikdy

POUŽITÁ LITERATURA

ALLHOFF, Dieter-W a Waltraud ALLHOFF. *Rétorika a komunikace: 14. vydání*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2008. Psyché (Grada). ISBN 978-80-247-2283-2.

DOPITA, M., GRECMANOVÁ, H., CHRÁSKA, M. *Zájem žáků základních a středních škol o fyziku, chemii a matematiku*. Olomouc : UPOL, 2008. ISBN 978-80-244-2242-8. Více zde: <http://www.upss.cz/products/zajem-zaku-zakladnich-skol-o-fyziku-chemii-a-matematiku-miroslav-dopita-helena-grecmanova-miroslav-chraska/>

KOTRBA, Tomáš a Lubor LACINA. *Aktivizační metody ve výuce: příručka moderního pedagoga. 2., přeprac. a dopl. vyd.* Brno: Barrister & Principal, 2011. 185 s. ISBN 978-808-7474-341.

MAŇÁK, Josef. *Aktivizující výukové metody. Metodický portál: inspirace a zkušenosti učitelů* [online]. 2011, 2011 [cit. 2016-02-04]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/o/14483/AKTIVIZUJICI-VYUKOVE-METODY.html/>

ODVÁRKO, Oldřich a Jiří KADLEČEK. *Matematika pro 7. ročník základní školy. 3., přeprac. vyd.* Ilustrace Martin Mašek. Praha: Prometheus, 2011. Učebnice pro základní školy (Prometheus). ISBN 978-80-7196-427-8.

ODVÁRKO, Oldřich a Jiří KADLEČEK. *Matematika pro 8. ročník základní školy. 2., přeprac. vyd.* Praha: Prometheus, 2013. Učebnice pro základní školy (Prometheus). ISBN 978-80-7196-436-0.

OLECKÁ, Ivana a Kateřina IVANOVÁ. *METODOLOGIE VĚDECKOVÝZKUMNÉ ČINNOSTI. Moravská vysoká škola Olomouc, o. p. s.* [online]. 2010, 1-44 [cit. 2016-02-04]. Dostupné z: http://web.ftvs.cuni.cz/hendl/metodologie/41metodologie_vedecko-vyzkumne_cinnosti.pdf

PAVLÍK, Tomáš a Ladislav DUŠEK. *Biostatistika*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2012, 131 s. ISBN 978-80-7204-782-6.

SITNÁ, Dagmar. *Metody aktivního vyučování: spolupráce žáků ve skupinách. 2. vyd.* Praha: Portál, 2013. 152 s. ISBN 978-80-262-0404-6

INTERNETOVÉ ZDROJE:

url1: https://cs.wikipedia.org/wiki/Anal%C3%BDza_rozptylu [cit. 2016-02-04]

url2: <http://portal.matematickabiologie.cz/index.php?pg=analiza-a-hodnoceni-biologickych-dat--statisticke-modelovani--analiza-rozptylu--metody-mnohonasobneho-porovnavani> [cit. 2016-03-04]

url3: http://www.zspeska.cz/e_download.php?file=data/editor/118cs_1.pdf&original=VY_32_INOVACE_28a.pdf [cit. 2016-02-04]

url4: <http://www.zspeska.cz/2-stupen/ucebni-materialy/matematika/logicke-ulohy/> [cit. 2016-06-04]

url5: <https://www.google.com/imghp?hl=cs> [cit. 2016-02-04]

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Kolo úspěchu (vlevo) a kolo neúspěchu (vpravo) v edukačním procesu (Sitná, 2013).....	17
Obrázek 2: Obrázek zachycuje procvičování žáků 8. ročníku. Tyto stránky nabízí procvičování matematiky a českého jazyka pro všechny ročníky základní školy.	19
Obrázek 3: Ukázka materiálu ZŠ Dobřichovice pro procvičení vyučované látky procenta. Tyto stránky nabízí procvičování i do jiných předmětů, jako je dějepis nebo český jazyk.	20
Obrázek 4: Ukázka praktického využití podobnosti.	25
Obrázek 5: Ukázka praktického využití podobnosti.	25
Obrázek 6: Ukázka předmětů, které žáci mohou jmenovat jako ukázky kruhů a kružnic (url5).	26
Obrázek 7: Histogram počtu žáků v ročníku.	28
Obrázek 8: Histogram znázorňující zastoupení pohlaví v datovém souboru. 0 – chlapec, 1 – dívka.	29
Obrázek 9: Histogram znázorňující počet žáků rozdělených do skupin podle známky z matematiky z pololetí.	29
Obrázek 10: Histogram pravidelné přípravy v závislosti na ročníku žáka.	33
Obrázek 11: Graf znázorňující učení žáků ze sešitu/učebnic.	34
Obrázek 12: Histogram zachycující kooperaci mezi spolužáky před písemkou nebo při přípravě na hodinu.	34
Obrázek 13: Histogram názoru na zapamatování si učiva z hodiny.	36

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Tabulka srovnávající klasickou výuku, výuku pomocí aktivizačních metod a kombinovanou formu obou zmíněných výuk.	9
Tabulka 2: Popisná statistika. Zkratky, které jsou uvedeny ve sloupci proměnná, jsou v plném znění a pořadí uvedeny v dotazníku umístěném v kapitole příloha.	27
Tabulka 3: Tabulka p-hodnot.	32
Tabulka 4: Tabulka p-hodnot.	35
Tabulka 5: Tabulka p-hodnot mnohonásobného porovnávání.	35