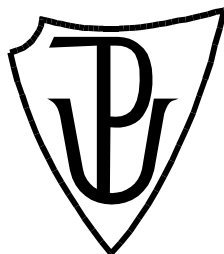


UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta
Katedra algebry a geometrie



Aktivizační metody ve výuce matematiky

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Autor:	Bc. Růžena Začalová
Studijní obor:	Chemie – Matematika
Vedoucí práce:	doc. RNDr. Petr Emanovský, Ph.D.

„Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou prací vypracovala samostatně pod vedením doc. RNDr. Petra Emanovského, Ph.D., za použití literatury a zdrojů uvedených v závěru práce.“

V Olomouci dne 28. 4. 2017

Bc. Růžena Začalová

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala svému vedoucímu diplomové práce panu doc. RNDr. Petru Emanovskému, Ph.D. za cenné rady a připomínky, které přispěly k vytvoření a zdokonalení této práce. Dále bych ráda poděkovala paní Mgr. Renatě Doubravové a Ing. Janě Mrvové za ochotu a vstřícnost při realizaci projektu v jejich hodinách. Poděkování také patří i učitelům matematiky z Olomouckého kraje, kteří se podíleli na výzkumném dotazníkovém šetření.

BIBLIOGRAFICKÁ IDENTIFIKACE

Jméno a příjmení:	Bc. Růžena Začalová
Název práce:	Aktivizační metody ve výuce matematiky
Typ práce:	Diplomová práce
Pracoviště:	Katedra algebry a geometrie
Vedoucí práce:	doc. RNDr. Petr Emanovský, Ph.D.
Rok obhajoby práce:	2017
Abstrakt:	<p>Teoretická část práce se zabývá obecně aktivizačními metodami, jejich definicí, tříděním a významem ve výuce matematiky. Další část práce se věnuje konkrétní aktivizační metodě, a to projektové výuce. V úvodu praktické části je provedeno kvantitativní výzkumné šetření pomocí dotazníku. Toto výzkumné šetření má za cíl zmapovat používání aktivizačních metod ve výuce mezi učiteli matematiky v Olomouckém kraji. Závěrečná kapitola praktické části je věnována vytvořenému matematickému projektu na téma Zlatý řez kolem nás.</p>
Klíčová slova:	aktivizační metody, projektová výuka, kvantitativní výzkum, zlatý řez
Počet stran:	87
Počet příloh:	2
Jazyk:	Český

BIBLIOGRAPHICAL IDENTIFICATION

Autor's first name and surname: Bc. Růžena Začalová

Title: Activization methods in mathematics education

Type of thesis: Master's thesis

Department: Department of algebra and geometry

Supervisor: doc. RNDr. Petr Emanovský, Ph.D.

The year of presentation: 2017

Abstract: The theoretical part discusses activization methods from general perspective providing their definition, classification and importance in the mathematical education. The next part is dedicated to specific activization method which is project-based learning. The beginning of the practical part is devoted to quantitative research using a questionnaire survey. This research aims to map the use of activization methods among math teachers in the Olomouc region. The final chapter of the practical part is dedicated to the mathematical project. The theme of this project is The golden section around us.

Keywords: activization methods, project-based learning, quantitative research, golden section

Number of pages: 87

Number of appendices: 2

Language: Czech

OBSAH

Teoretická část

Úvod	9
1 Výukové metody v současnosti	10
1.1 <i>Charakteristika.....</i>	<i>10</i>
1.2 <i>Kritéria výběru výukové metody.....</i>	<i>10</i>
1.3 <i>Klasifikace výukových metod.....</i>	<i>12</i>
2 Aktivizační metody	17
2.1 <i>Vymezení hlavních pojmů.....</i>	<i>17</i>
2.2 <i>Východisko zavádění aktivizačních metod.....</i>	<i>19</i>
2.3 <i>Přínos aktivizačních metod</i>	<i>20</i>
2.4 <i>Členění aktivizačních metod.....</i>	<i>21</i>
2.4.1 <i>Hry</i>	<i>22</i>
2.4.2 <i>Situační metody</i>	<i>24</i>
2.4.3 <i>Diskusní metody</i>	<i>26</i>
2.4.4 <i>Inscenační metody</i>	<i>30</i>
2.4.5 <i>Problémové vyučování</i>	<i>30</i>
2.4.6 <i>Speciální metody</i>	<i>33</i>
3 Projektová výuka	34
3.1 <i>Vymezení základních pojmů</i>	<i>34</i>
3.2 <i>Fáze průběhu projektu.....</i>	<i>37</i>
3.2.1 <i>Plánování</i>	<i>37</i>
3.2.2 <i>Realizace.....</i>	<i>38</i>
3.2.3 <i>Prezentace výstupu projektu</i>	<i>38</i>
3.2.4 <i>Hodnocení projektu</i>	<i>39</i>
3.3 <i>Výhody a nevýhody projektové výuky.....</i>	<i>39</i>
3.4 <i>Druhy projektů</i>	<i>40</i>
3.5 <i>Projektová výuka v matematice.....</i>	<i>42</i>

4 Výzkumné šetření: Používání aktivizačních metod ve výuce matematiky	46
4.1 Formulace výzkumných otázek.....	46
4.2 Výzkumný soubor.....	46
4.3 Výzkumný nástroj	47
4.4 Organizace výzkumu a sběr dat.....	47
4.5 Analýza dat.....	47
4.6 Shrnutí výsledků výzkumného šetření.....	62
5 Projekt „Zlatý řez kolem nás“	64
5.1 Návrh projektu.....	64
5.2 Metodika k projektu.....	65
5.2.1 Úvodní hodina – zlatý poměr na úsečce	65
5.2.2 Druhá hodina – zlatý poměr v rovině	67
5.2.3 Třetí hodina – fotografování v přírodě	69
5.2.4 Čtvrtá hodina – zpracovávání tématu	69
5.2.5 Pátá hodina – prezentace projektu	70
5.3 Realizace projektu	71
5.3.1 Charakteristika třídy	71
5.3.2 Průběh projektu.....	71
5.4 Sebereflexe	77
Závěr	78
Přehled zdrojů:	80
Příloha č. 1 – pracovní list k projektu.....	85
Příloha č. 2 – prezentace „Kompozice fotografie“	87

Teoretická část

Úvod

Matematika nepatří mezi nejoblíbenější předměty. Existuje však řada didaktických aktivizačních metod, za jejichž pomoci mohou učitelé matematiku žákům přiblížit. Učitel by se měl snažit získat žákův zájem o matematiku a budovat tak jejich kladný vztah k ní. Mezi metody, kterými lze žáky v matematice aktivizovat, patří například projektová výuka. V literatuře je možno nalézt mnoho vytvořených a v praxi vyzkoušených matematických projektů, převážná většina z nich je však určena pro žáky primárního stupně vzdělávání. Proto jsem se rozhodla provést výzkumné šetření používání aktivizačních metod ve výuce matematiky na středních školách.

Hlavním cílem teoretické části práce je poskytnutí přehledu aktivizačních metod, které může učitel využít při výuce, dále také podrobnější rozebrání jedné z těchto metod, konkrétně projektovou metodu. Teoretická část práce je rozdělena do tří kapitol. První kapitola je věnována výukovým metodám v současnosti včetně jejich klasifikace. V druhé kapitole je rozebrána problematika aktivizačních metod. Třetí kapitola se zabývá konkrétní aktivizační metodou – projektovou výukou, kterou jsem si vybrala pro podrobnější rozbor. Zde je také podkapitola, která se věnuje projektové výuce v matematice.

Protože při rešerši jsem našla opravdu malé množství matematických projektů pro střední školy, rozhodla jsem se vytvořit matematický projekt sama a zahrnout ho do praktické části diplomové práce. Tento projekt jsem následně vyzkoušela v praxi na SŠ. Poté jsem provedla výzkumné šetření mezi učiteli matematiky na středních školách, kde jsem ověřovala, zda se orientují v aktivizačních metodách, jaké metody využívají učitelé při výuce matematiky nejčastěji a zda používají ve výuce projektovou metodu.

1 Výukové metody v současnosti

1.1 Charakteristika

Ve výchovně-vzdělávacím procesu se učitel snaží být žákovi průvodcem k dosažení stanovených výukových cílů. K těmto výukovým cílům je možno dojít mnoha cestami, které chápeme jako výukové metody. Existuje mnoho definic, co je to vyučovací metoda.

Maňák (2003) charakterizuje **výukovou metodu** jako „*uspořádaný systém vyučovací činnosti učitele a učebních aktivit žáků směřujících k dosažení výchovně-vzdělávacích cílů*“.

Podobnou definici lze najít i v Pedagogickém slovníku (Průcha, Walterová a Mareš, 2001), kde je výuková metoda charakterizována jako „*činnost učitele vedoucí žáka k dosažení stanovených vzdělávacích cílů*“.

Můžeme ji také chápat jako „*určitý specifický pedagogický druh a způsob činnosti, při kterém dochází ke zprostředkování informací mezi učitelem a žákem*“ (Mošna, 1991).

V zahraniční literatuře definují výukové metody jako techniky, které jsou zaměřeny na to, aby žák dosáhl osvojení určitého učiva, dovedností a myšlenkových strategií (Gentile, 2014).

Pedagog by se měl neustále vzdělávat v oblasti výukových metod a neměl by se bát zkoušet různé metody. Možná to pro učitele není zcela pohodlné, nicméně si musíme uvědomit, že by centrem a aktivním účastníkem vyučovacího procesu měl být právě žák. Střídání různých výukových metod může být pro učitele také možností, jak neupadnout do rutiny a stereotypu (Maňák a Švec, 2003).

1.2 Kritéria výběru výukové metody

Výukových metod existuje velké množství, a tak má pedagog mnoho možností výběru. Nicméně pedagogické výzkumy (Tikalská, 2008) ukazují, že učitelé se přiklánějí ke klasickým výukovým metodám jako je frontální výklad, přednáška nebo

názorně-demonstrační metody. Pro výběr optimální metody musí mít učitel přehled o všech vyučovacích metodách, o jejich slabých a silných stránkách a také o jejich využití v praxi (Petty, 2009). Dle Sitné (2009) je potřeba splňovat tyto předpoklady k tomu, aby byl výběr výukové metody úspěšný.

Předpoklady úspěšného výběru výukové metody:

1) Znat širokou škálu vyučovacích metod.

Učitelé by si měli vytvořit databanku metod, doplněnou o materiály (kartičky, fotografie, otázky, ...), a takové portfolium neustále aktualizovat a modernizovat. Jen tak se lze zdokonalovat v uplatňování těchto metod, a dosáhnout tak pedagogického mistrovství.

2) Pravidelně zařazovat různé druhy vyučovacích metod.

Aby dokázal učitel vybrat nejefektivnější metodu pro danou látku, je třeba mít určitou praxi v používání různých metod. Proto je třeba nebát se zariskovat a vyzkoušet novou metodu. Úspěšný výběr však není nikdy zaručen.

3) Naučit se správně volit vyučovací metody vzhledem k vzdělávacím cílům.

Učitel by neměl používat nové metody jen na „efekt“. Je třeba výběr metod řádně promyslet, aby vyhovoval obsahu výuky, stanovenému cíli a rozvíjel příslušné požadované klíčové kompetence.

4) Znat silné a slabé stránky vyučovacích metod.

Každá výuková metoda má své pozitiva a negativa. Po neúspěšné hodině je potřeba metodu upravit a přizpůsobit, případně vhodně zkombinovat s jinou metodou. V jiné třídě, nebo za jiných podmínek, může být původně nepovedená výuková metoda tou správnou a zdařilou.

5) Znat zásady vedení a užití jednotlivých vyučovacích metod.

Protože metod existuje velké množství, může se zdát, že jsou si některé velmi podobné. Nicméně každá se zaměřuje na rozvoj jiné kompetence, splňuje jiné cíle a podobně. Učitel by tedy měl znát jednotlivé metody v jejich původní podobě, bez různých změn a kombinací, aby mohl efektivně porozumět rozdílům v jejich obsahu.

1.3 Klasifikace výukových metod

V literatuře najdeme mnoho různých způsobů klasifikace výukových metod členěných podle různých kritérií. Zde budou pro přehled uvedeny pouze některé, a to zejména ty, ve kterých jsou zařazeny aktivizační metody. Mezi nejčastěji citované komplexní rozdělení výukových metod patří klasifikace dle Maňáka (2001), který je člení z hlediska několika aspektů: **didaktického, psychologického, procesuálního, logického, organizačního a interaktivního**. Pro přehlednost je tato klasifikace uvedena v tabulce:

Tabulka 1: Klasifikace dle Maňáka (2001)

Metody z hlediska pramene poznání a typu poznatků – aspekt didaktický				
<i>Metody slovní</i>		<i>Metody názorně demonstrační</i>		<i>Metody praktické</i>
Monologické Dialogické Písemné práce Práce s učebnicí	Pozorování předmětů a jevů Předvádění (pokusů, činností) Demonstrace statických obrazů Projekce statická a dynamická	Pohybové a pracovní dovednosti Laboratorní činnost žáků Pracovní činnost Grafické a výtvarné činnosti		
Metody z hlediska aktivity a samostatnosti žáků – aspekt psychologický				
<i>Metody sdělovací</i>		<i>Metody samostatné práce žáků</i>		<i>Metody badatelské, výzkumné, problémové</i>
Metody z hlediska myšlenkových operací – aspekt logický				
<i>Postup srovnávací</i>	<i>Postup induktivní</i>	<i>Postup deduktivní</i>	<i>Postup analyticko-syntetický</i>	
Metody z hlediska fází výchovně vzdělávacího procesu – aspekt procesuální				
<i>Metody motivační</i>	<i>Metody expoziční</i>	<i>Metody fixační</i>	<i>Metody diagnostické</i>	<i>Metody aplikační</i>

Metody z hlediska výukových forem a prostředků – aspekt organizační				
<i>Kombinace metod s vyučovacími formami</i>		<i>Kombinace metod s vyučovacími pomůckami</i>		
Metody aktivizující – aspekt interaktivní				
<i>Diskuzní metody</i>	<i>Situační metody</i>	<i>Inscenační metody</i>	<i>Didaktické hry</i>	<i>Specifické metody</i>

Další novější klasifikace je velmi podobná předchozí. Výukové metody zde rozděluje dle kritéria stupňující se složitosti edukačních vazeb do tří základních skupin: **klasické výukové metody, aktivizující výukové metody a komplexní výukové metody** (Maňák a Švec, 2003).

A. Klasické výukové metody – jsou to nejpoužívanější metody, kde učitel provádí frontální výklad a žák je v roli pasivního posluchače. Tato výuka je někdy označována jako tradiční výuka. Do skupiny klasických metod patří tyto metody:

- 1) **Metody slovní** (vysvětlování, popis, přednáška, práce s textem), které se dále dělí dle organizační formy:
 - a) monologické (např. přednáška, výklad, instruktáž);
 - b) dialogické (rozhovor, diskuse, dramatizace);
 - c) metody písemných prací;
 - d) metody práce s učebnicí, knihou.
- 2) **Metody názorně demonstrační** (předvádění, pozorování, práce s obrazem):
 - a) pozorování předmětů a jevů;
 - b) předvádění obrazů a předmětů, pokusů, činností;
 - c) projekce statická a dynamická.
- 3) **Metody praktické** (frontální laborování, experimentování, práce v dílně, ...):
 - a) nácvik pohybových a pracovních dovedností;
 - b) žákovy pokusy a laboratorní činnosti;
 - c) pracovní činnosti (v dílnách, na pozemcích);
 - d) grafické a výtvarné práce.

B. Aktivizující metody – Maňák a Švec (2003) do této skupiny metod zařazují postupy, které zdůrazňují aktivní účast žáků ve výuce:

- a) diskusní metody;
- b) metody heuristické, řešení problémů;
- c) metody situační;
- d) metody inscenační;
- e) didaktické hry.

Tyto metody budou podrobněji rozebrány v další kapitole.

C. Komplexní metody – Maňák a Švec (2003) je definují jako „*složitě metodické útvary, které předpokládají různou, ale vždy ucelenou kombinaci a propojení několika základních prvků didaktického systému, jako jsou metody organizační formy výuky, didaktické prostředky nebo životní situace*“. Do této skupiny komplexních metod patří: frontální výuka, skupinová a kooperativní výuka, partnerská výuka, individuální a individualizovaná výuka, samostatná práce žáků, kritické myšlení, brainstorming, projektová výuka, výuka dramatem, otevřené učení, učení v životních situacích, televizní výuka, výuka podporovaná PC, sugestopedie a superlearning (při výuce se používají hudební skladby, které mají stimulovat obě mozkové hemisféry), hypnopedie (výuka probíhá ve stavu hypnotického spánku).

Autoři Lacina a Kotrba (2011) kategorizují pouze aktivizační metody, zato velmi podrobně, dle dvanácti kritérií. Nicméně dle tematického zařazení rozdělují tyto metody velmi podobně jako Maňák a Švec. Navíc je zde skupina speciálních metod, do kterých autoři zařazují některé významné konkrétní metody, které se často používají ve výuce na ZŠ, SŠ:

- 1) problémové vyučování;
- 2) hry;
- 3) diskusní metody;
- 4) situační metody;
- 5) inscenační metody;
- 6) speciální metody.

Toto rozdělení výukových metod bylo zvoleno jako výchozí v této práci, a proto budou všechny podrobněji rozepsány v další kapitole. Dalším rozdělením výukových metod je rozdělení dle autorů Peciny a Zormanové (2009), které zahrnuje i metody, které se v literatuře běžně nevyskytují. Metody jsou rozděleny do dvou základních skupin: **Metody zprostředkování hotových vědomostí, dovedností a návyků** a **Metody aktivní práce žáků** (Metody aktivizující, problémové). Tyto dvě skupiny se pak dále dělí podle následujícího schématu.

A. Metody zprostředkování hotových vědomostí, dovedností a návyků:

- a) metody slovní;
- b) metody názorně demonstrační;
- c) metody dovednostně praktické.

B. Metody aktivní práce žáků:

- a) samostatné práce;
- b) diskusní metody;
- c) problémová metoda;
- d) metody inscenační a situační;
- e) didaktické hry;
- f) brainstorming, brainwriting;
- g) projektová výuka;
- h) kritické myšlení;
- i) televizní výuka;
- j) problémově orientovaná práce s PC;
- k) problémově orientované školní experimentování, laborování, práce v dílnách;
- l) problémově orientované skupinové a kooperativní vyučování;
- m) problémově orientované exkurze, vycházky, mimoškolní akce;
- n) další varianty metod.

Do dalších variant metod v tomto rozdělení výukových metod zařazují autoři konkrétní metody jako např. případové studie, metodu černé skříňky, metodu konfrontace, úlohy na předvídaní, Gordonovu metodu, icebreakers, metodu lodní

porady, inspirativní metody a řadu dalších. Protože téměř všechny tyto metody zařazují také autoři Lacina a Kotrba (2007) do své klasifikace, budou podrobněji rozebrány v další kapitole.

2 *Aktivizační metody*

2.1 *Vymezení hlavních pojmů*

Aktivizující metody se od klasických metod liší tím, že jsou založeny na aktivitě žáka ve vyučovacím procesu. Žák tak není pouhým posluchačem nebo divákem, ale musí se aktivně zapojovat do výuky. Klíčovým pojmem je tedy aktivita, proto je nejprve třeba definovat tento pojem.

V literatuře se můžeme setkat s různými interpretacemi pojmu „**aktivita**“. V pedagogickém slovníku vymezují pojem aktivita z několika pohledů (z obecného, psychologického, pedagogického). Nicméně pro tuto práci je stěžejní hledisko pedagogické. Aktivita se tedy charakterizuje jako „*skupina činností, při nichž musí žák projevit vyšší úroveň iniciativy, samostatnosti, být celkově výkonnější a efektivnější*“ (Průcha, Walterová, Mareš, 2003).

Skalková (1971) chápe aktivitu žáka jako „*rozvíjení činnosti žáka, přímou praktickou nebo teoretickou činnost, horlivou činnost*“.

Úrovně aktivity

Už v roce 1971 z pedagogických výzkumů Skalkové (1971) vyplývá potřeba zavedení aktivizačních metod do školní praxe. Ve svém výzkumu vymezila sedm stupňů úrovně aktivity dle vzrůstajícího charakteru. Nicméně téměř 50 % z celkové pozorované vyučovací doby vyplňovaly činnosti prvních tří nejnižších úrovní. Východisko z této situace vidí autorka v používání aktivizačních metod. Úrovně aktivní činnosti jsou dle autorky charakteristické těmito projevy:

- 1) neujasněnost cíle vlastní činnosti, plnění úkolů jen za detailního učitelova vedení;
- 2) chybí projevy znalosti cíle vlastní činnosti, plnění úkolů jen za učitelova vedení;
- 3) žák si je vědom cíle své činnosti, má občasné projevy zájmu a myšlenkového úsilí, spolupracuje a volí prostředky jen za učitelova vedení;

- 4) žák si je opět vědom cíle své činnosti, nicméně se objevuje větší zájem a ochota ke spolupráci s učitelem (nicméně stále až po výzvě učitelem), má trvalejší myšlenkové úsilí, zkouší samostatně řešit problémy;
- 5) žák si je vědom cíle své činnosti, projevuje ochotu ke spolupráci vycházející z vlastních podnětů, samostatně plní úkoly stanovené učitelem;
- 6) činnost je usměrňována vědomím cíle, cíl však stále ještě vytyčuje učitel, žák má vlastní zájem o činnost i spolupráci bez vyzvání;
- 7) žák si určuje sám cíl své činnosti, má trvalý zájem o tuto činnost, sám si stanovuje problémy a hledá nejvhodnější cestu k jejich řešení.

S pojmem aktivita úzce souvisí i pojem „**aktivizace žáků**“. Tento pojem chápe Maňák (2003) jako „*záměrné působení na žáka s cílem vyvolat aktivitu vhodnými prostředky*“.

V literatuře se mnohdy objevují různá označení metod, které jsou založeny na aktivní práci žáků. Autoři Lacina a Kotrba (2007, 2012) používají označení „**aktivizační metody**“, Maňák a Švec ve své klasifikaci výukových metod používají pojem „**aktivizující metody**“. Sitná (2009) ve své publikaci používá pojem „**aktivní učení**“, v publikacích Peciny a Zormanové (2012) lze tyto metody najít pod názvem „**inovativní metody**“. V této práci budou použity označení „aktivizační metody“, popřípadě „aktivizující metody“ a budou chápány jako synonyma.

Pod pojmem „**aktivizační metoda**“ si můžeme představit jakoukoliv metodu, která žáka „*motivuje k vyšší aktivitě při získávání a osvojování dovedností a vědomostí, která zároveň mobilizuje jeho tvůrčí činnost a fantazii v rámci vyučovacího procesu*“ (Zuckerstein, 2012). Tyto metody působí na žáky stimulačně a podporují rozvoj tvořivého myšlení (Lokšová, 2002).

V jiné literatuře jsou aktivizující metody vymezeny jako „*postupy, které vedou výuku tak, aby se výchovně-vzdělávacích cílů dosahovalo hlavně na základě vlastní učení práce žáků, přičemž důraz se klade na myšlení a řešení problémů*“ (Jankovcová, Průcha a Koudela, 1988).

Z uvedených definic vyplývá, že se jedná o jiný přístup než v tradičním vyučování, kdy je žák pouze pasivním posluchačem. Předpokládá se tedy, že je žák plně zapojen do vyučovacího procesu a aktivně se podílí na průběhu a obsahu výuky.

2.2 *Východisko zavádění aktivizačních metod*

Hlavním cílem výuky vedené aktivizačními metodami je především **zvýšení zájmu** studentů o probíranou tematiku nějakou dynamičtější formou a zlepšování procesu výuky z metodického hlediska. Místo pasivního posluchače výkladu zaujímá žák roli aktivního studenta a je tak nenásilně zapojován do výuky různými metodami. Tyto metody by měly pomáhat také **rozvíjet** jeho komunikační dovednosti, schopnost kriticky přijímat názory svých spolužáků, prosazovat vlastní názor, nebo také nalézt kompromis. Aktivizační metody nemusí kompletně nahradit frontální výuku, nicméně mohou být vhodným doplňkem hodiny. V některých fázích vyučování tyto metody nemusí být vhodné, např. při ucelování poznatků, nebo při hodnocení (Kotrba a Lacina, 2011).

MŠMT ve svých dokumentech RVP klade důraz na **rozvíjení klíčových kompetencí**. Tyto kompetence zasahují do různých oblastí činnosti a při jejich naplňování je potřeba řídit aktivní činnost žáků v mnoha směrech (Pecina a Zormanová, 2009).

Při osvojování učiva a dovedností nejde jen o to, abychom žákovi předali množství informací, ale také o to, aby zvládali studovanou problematiku trvale. Je prokázáno, že nejvíce si žáci zapamatují věci, nad kterými se sami zamýšlí, sami odvozují, které si vyzkouší v praxi, popřípadě o kterých diskutují se svými spolužáky. Toto je možné dosáhnout pouze aktivním učením. Aktivita žáka se projevuje hlavně v jeho **myšlení a v samostatné činnosti**. Tato samostatná činnost musí být založena na potřebných vědomostech, s jejichž pomocí se učí, jak správně myslet či postupovat (Jankovcová a kol., 1988).

Aktivní učení prosazoval již J. A. Komenský ve svém díle „Veškeré spisy“, kde zdůraznil účinek dramatické hry ve výchově a vzdělávání. Aktivizační metody z Komenského přístupu nepřímo vycházejí, protože kladou důraz na osobní

prožitek, také na zapojení všech smyslových orgánů, a tím **zvyšují efektivitu** výukového procesu (Kotrba a Lacina, 2007).

2.3 *Přínos aktivizačních metod*

Mnoho autorů se zabývalo problémem, jaký přínos má používání aktivizujících metod ve výuce. Zuckerstein (2012) a Svobodová (Pecina a Zormanová, 2009) charakterizují aktivizační metody následujícími základními znaky a vymezují přínos těchto metod:

- 1) pozitivní přístup – aktivizující metody mohou vést k dosažení maximálního výkonu žáka, a tím mu navozovat dobrý pocit z práce, podporovat sebedůvěru;
- 2) individualizace – učitel bere v úvahu učební styly jednotlivých žáků, jejich zájmy, schopnosti a zkušenosti a přizpůsobuje dle toho průběh výuky.
- 3) vlastní činnost – dialog, diskuse, tvorba, konstruování, tvořivá hra, zájmové vyučování;
- 4) variabilita – nesourodost kolektivů má za následek různé výsledky při stejných postupech;
- 5) svoboda – demokratický typ výuky, žáci mohou projevit svůj názor, příjemná atmosféra při vyučování;
- 6) konstruktivní přístup – žák nepřijímá od učitele hotové poznatky formou výkladu, ale konstruuje si nové poznatky na základě již získaných poznatků a zkušeností;
- 7) smysluplnost a srozumitelnost – žák dokáže to, co se naučí využít v reálném životě;
- 8) hravost – hra je přirozená a dobrovolná aktivita dětí, zvyšuje tak motivaci a zájem žáků;
- 9) globální pojetí – provázanost učiva zajišťuje integrování učiva z jiných předmětů.

Švec (1998) spatřuje přínos aktivizačních metod především:

- 1) v efektivním osvojování vědomostí, dovedností, návyků a poznávacích schopností;
- 2) v rozvoji aktivity, samostatnosti a tvořivosti žáků;
- 3) v podněcování pozitivní stránky žakovského stylu učení a v rozvíjení jejich učebních schopností;
- 4) v navozování a rozvíjení učebních dovedností a návyků žáků.

Pecina a Zormanová (2009) spatřují hlavní přínos aktivizujících metod v následujícím:

- 1) naplňování výchovně-vzdělávacích cílů všech stupňů a úrovní;
- 2) osvojování vědomostí, dovedností, návyků a postojů;
- 3) rozvoj logického myšlení, představivosti, fantazie, samostatnosti, tvořivosti;
- 4) rozvoj kooperace, komunikace, zodpovědnosti, pracovitosti;
- 5) přínos pro žáky – radost z vykonané práce, sebevědomí, socializace;
- 6) možnost vyvolat u žáka zájem o daný předmět;
- 7) umožňují individualizaci ve výuce;
- 8) optimální rozvoj schopností všech žáků, zejména nadaných žáků.

2.4 Členění aktivizačních metod

Aktivizačních metod existuje velké množství, a proto je pro učitele důležité mít v nich přehled, aby dokázal vybrat tu, která bude pro danou látku, či část hodiny nejvíce vhodná. Tyto metody se dělí dle nejrůznějších hledisek. Pro tuto práci byla zvolena jako klíčová kategorizace, kterou uvádějí Lacina a Kotrba (2011). Tito autoři rozdělují aktivizační metody dle dvanácti kritérií. Pro představu budou uvedeny pouze ta nejdůležitější kritéria.

Jedním z nich je **náročnost přípravy**. Učitel, který chce obohatit výuku nějakou z aktivizačních metod, musí počítat s tím, že stráví nad přípravou více času, než kdyby připravoval hodinu klasického typu. Náročnější může být nejen z hlediska času, ale i materiálového vybavení (např. příprava pomůcek, potřeba nadstandardního vybavení učebny).

Další kritérium výběru metody je **časová náročnost při aplikaci ve výuce**. Některé aktivity mohou být provedeny za 10–15 minut, některé zaberou naopak i více vyučovacích hodin.

Podle účelu a cíle použití ve výuce mohou být metody zavedeny např. při úvodní motivaci k učivu, k odreagování, ke zkoušení, ke zpestření výkladu nebo k opakování probrané látky.

S dělením **dle tematického zařazení** do šesti kategorií jsme se už setkali v předchozí kapitole:

- 1) hry;
- 2) situační metody;
- 3) diskusní metody;
- 4) inscenační metody;
- 5) problémové vyučování;
- 6) speciální metody.

Tyto metody budou nyní podrobněji rozebrány.

2.4.1 Hry

V poslední době se tato metoda používá v hojném množství. Pedagog, který chce výuku oživit a motivovat žáky, pravděpodobně nejdříve sáhne po didaktických hrách. V literatuře je didaktická hra definována jako *„dobrovolně zvolená aktivita, jejímž produktem je osvojení či upevnění učební látky, která aktivizuje žáky a rozvíjí jejich myšlení a poznávací funkce“* (Zormanová, 2012). V literatuře i na internetu lze najít celou kartotéku her, nicméně je třeba, aby výběr samotné hry byl velmi dobře promyšlen a hra tak nebyla bezúčelná. Při metodické přípravě by učitel měl vzít v úvahu několik faktorů (Maňák, 2003):

- 1) vytyčení cílů hry – zda je cíl kognitivní, sociální, či emocionální;
- 2) diagnóza připravenosti studentů – zda mají studenti potřebné vědomosti a znalosti;

- 3) ujasnění pravidel hry – je třeba detailně a přesně vysvětlit, aby nedocházelo k nedorozuměním;
- 4) vymezení úlohy vedoucího hry – má na starosti řízení a hodnocení hry, většinou učitel;
- 5) stanovení způsobu hodnocení – např. formou diskuse, známkou;
- 6) zajištění vhodného místa – zda místnost je vhodně uspořádaná, popřípadě zajistit místo v terénu;
- 7) příprava pomůcek, materiálu, rekvizit – vlastní výroba;
- 8) určení časového limitu - časově rozvrhnout průběh hry;
- 9) promyšlení případných variant hry – možné modifikace, vylepšení hry na základě zkušeností.

Typy her

Existuje několik druhů her, z nichž nejpoužívanější jsou **hry didaktické a soutěže**. Didaktickou hru lze definovat jako dobrovolně volenou aktivitu, jejímž cílem je osvojení a upevnění učební látky, která žáky aktivizuje (Zormanová, 2012).

Takový typ her může být proveden v jakémkoli vyučovacím předmětu a vhodným výběrem či způsobem realizace může být didaktické pozadí zamaskováno. Žáci tak ani nemusí tušit, že si opakují nějakou probranou látku (Kalhous a Obst, 2012).

Didaktické hry se pak dále dělí na základě míry interakce mezi hráči na neinterakční a interakční. **Neinterakční hry** nejsou závislé na spolupráci jednotlivých hráčů, každý hráč hraje sám za sebe. Příkladem těchto her mohou být často používané křížovky, kvízy, pexeso, doplňovačky, domino, šifrované texty a mnoho dalších. Učitel u tohoto typu her dohlíží na dodržování pravidel, obchází hráče, popřípadě studenty usměrňuje (Kotrba a Lacina, 2007).

Interakční hry jsou pak naopak hry, ve kterých hráči mezi sebou interagují. Účastníci musí přizpůsobit svou hru na základě tahů svých protihráčů. U těchto her bývají studenti většinou rozděleni do skupinek a v rámci těchto skupinek musí být schopni si sami spravedlivě rozdělit práci a taky je nutné, aby se zapojovali všichni členové týmu (Kotrba a Lacina, 2007).

2.4.2 Situační metody

Podstatou této metody je hledání možných příčin a postupů vedoucích k řešení problému, který je žákům předložen k řešení prostřednictvím nějaké modelové situace vycházející z reálných událostí. Na závěr pak žáci o řešeních diskutují a vybírají nejlepší z nich (Zormanová, 2012).

Modelová situace má zachycovat problém v daném okamžiku. Studenti nemusí mít k dispozici všechny informace o této situaci, nemusí vědět, co se událo před problémem nebo po něm. Je mnoho způsobů, jak žákům modelovou situaci představit (Kotrba a Lacina, 2007):

- 1) **textová podoba** – tato podoba je u situačních her nejvíce používaná, může být realizována např. formou příběhu, odborného článku nebo úryvku z knihy;
- 2) **audio ukázka** (např. analýza hudební sklady, nahrávka rozhovoru, namluvený příběh, ...);
- 3) **video ukázka** (krátká filmová ukázka, divadelní ukázka, reklama);
- 4) **počítačová podpora** (webové stránky, krátká videa, powerpointová prezentace, ...).

Poté, co je studentům představena problémová situace, musí zjistit co nejvíce dostupných informací a situaci detailně analyzovat. Následně se snaží zjistit příčinu vzniku problému a navrhnout optimální řešení, popřípadě uvažovat nad tím, jak této situaci příště předejít. Na závěr studenti vyberou variantu, která by pomohla v reálné situaci problém vyřešit (Zormanová, 2012).

Rozdělení situačních metod

Existuje několik typů a variant situačních metod, které se od sebe liší svými postupy a cíli. Mezi nejdůležitější patří tyto (Borák, 1968):

Rozborová a konfliktní situace – při **rozborové situaci** dostanou účastníci písemně popis situace, zpracovaný na základě konkrétních dat z reálného života, který si individuálně prostudují. Dále zde bývá uveden problém, který se musí vyřešit, většinou formou otázek. Po studiu případů následuje diskuze, kde účastníci

rozebírají příčiny a hlavně optimální řešení dané situace. V případě **konfliktní situace** probíhá řešení odlišným způsobem. Zde se klade důraz na osobní názor, postoje, zájmy. Proto může často docházet ke kontroverznímu střetávání účastníků.

Metoda řešení incidentu – podkladem diskuze je krátká zpráva o určité události, která bývá sdělena ústně učitelem či lektorem. Aby mohli účastníci problém vyřešit, potřebují získat chybějící informace formou dotazů na učitele. Po uplynutí stanovené doby na sběr informací účastníci formulují podstatu případu a následně navrhují postupy na vyřešení situace. Pokud se v této etapě ukáže, že účastníci postrádají ještě nějaké fakta, lektor již žádné informace neposkytuje. Důsledkem pak může být špatné vyřešení případu na základě chybějících informací. I takový průběh však může být pro účastníky poučný.

Dynamická situační metoda – používá se při analýze komplexních případů. Situace bývá popsána jen částečně, ostatní potřebné informace si musí účastníci vyžádat, a to jednáním s příslušnými odborníky na daný problém. Tato metoda patří mezi obtížnější situační metody, protože zahrnuje prvky i inscenačních metod a ekonomických her.

Situační metody se uplatňují spíše ve vzdělávání dospělých, například při firemních školeních, teambuildingových kurzech apod. Příklad situační metody (konkrétně rozborové situace) ve školním prostředí z oblasti ekologie uvádí Lacina a Kotrba (2007, str. 123):

„Učitel studentům představí poslední poznatky týkající se současného stavu oteplování planety Země. Cílem studentů bude analyzovat tento stav, najít příčiny oteplování, a uvažovat nad vlivem globalizace. Na základě svého rozboru musí určit také důsledky oteplování a navrhnout možné varianty, jak řešení tohoto problému, tak co by se stalo v případě neustálého zhoršování současného stavu. U rozborové metody je velice důležité samostudium zadaného problému a vyhledání relevantních podkladů pro odbornou diskusi ve výuce.“

2.4.3 Diskusní metody

Tato výuková metoda je založena na komunikaci mezi učitelem a žáky, popřípadě na komunikaci žáka se žákem. Při vzájemném rozhovoru dochází k výměně názorů, argumentů a myšlenek. Pomocí této diskuse se pak žáci pokouší nalézt řešení zadaného problému. Klíčové je tedy položení otázky a zodpovězení této otázky všemi členy diskusního kroužku (Zormanová a Pecina, 2009). Použití diskuse v samotné výuce lze například využít při výkladu nového učiva, při procvičování nebo při závěrečném opakování a shrnutí učiva.

Petty (2009) rozlišuje dva typy otázek, které se ve výuce používají. **Zjišťovací** otázky, na které existuje jediná správná odpověď, a otázky **doplňovací**, které vyžadují podrobnější odpověď. Tyto doplňující otázky jsou tedy vhodné na začátku diskuse, protože donutí žáky zamyslet se nad tématem a učitel se tak dozví, jestli žák téma skutečně ovládá.

K diskusi je potřeba moderátora, který diskusi usměrňuje, popřípadě se ji snaží udržet živou. Tuto roli většinou přebírá vyučující, výjimečně pak vybraný žák s dobrými komunikačními dovednostmi. Moderátor by měl zajistit, aby svůj názor vyjádřili všichni žáci, aby si neskákali do řeči, nebo aby nedošlo k vyhocení k nějakému konfliktu či odchýlení od tématu. Na konci diskuze by pak měl shrnout hlavní myšlenky, které zazněly v diskusi, popřípadě vyzdvihnout nejhodnotnější příspěvky (Zormanová, 2012). Diskuse může někdy vzniknout naprosto spontánně, nicméně na opravdu kvalitní diskusi je třeba, aby se pedagog předem důkladně připravil (nejlépe písemně). Pedagog by měl přesně formulovat problém, promyslet zadání diskuse, její zahájení, postup řešení a hlavní diskusní body (Kotrba a Lacina, 2011).

Tato metoda s sebou přináší jistá pozitiva, pokud jde o rozvíjení komunikačních dovedností. Žáci se naučí zamýšlet nad zadaným tématem, naučí se nahlas vyjádřit své myšlenky a názory, ale také se naučí kriticky naslouchat argumentům svých spolužáků.

Je potřeba dodržovat určitá pravidla umožňující diskusi, která uvádí Fischer (Kolář a Šikulová, 2007):

- 1) **řád** – dodržování pravidel diskuse, např. vždy mluví jen jeden, neskákat do řeči;
- 2) **přístupnost rozumové argumentace** – ochota účastníků naslouchat argumentaci ostatních;
- 3) **pravdivost** – účastníci říkají jen to, čemu opravdu věří;
- 4) **svoboda projevu** – všichni mohou vyjádřit svůj názor, bez výsměchu či omezování;
- 5) **rovnost příležitostí** – všichni mají stejnou příležitost promluvit;
- 6) **úcta k druhým** – žáci naslouchají názorům ostatních, reagují šetrně a rovnocenně;
- 7) **nepředpojatost** – účastníci diskuse jsou otevření názorů druhých, ochotní změnit svůj názor.

Mezi diskusní metody patří celá řada konkrétních metod. Jsou to například metody: brainstorming, brainwriting, panelová diskuse, Gordonova metoda, debata, Hobo metoda a řada dalších. V této práci budou rozebrány pouze některé z metod, které se často využívají při výuce.

Brainstorming, brainwriting

Brainstorming patří dle autorů Kotrby a Laciny (2011) mezi nejvíce používané diskusní metody, a to jak v prostředí školy, tak i v prostředí pracovním (v rámci školení, porad ve firmách, vzdělávání dospělých, ...). Myšlenku brainstormingu poprvé v roce 1939 použil pracovník reklamní agentury v New Yorku **Alex F. Osborn**. Brainstorming se definuje jako technika, která je zaměřena na generování kreativních nápadů. Hlavním cílem brainstormingu je vyřešit daný problém prostřednictvím produkce velkého množství myšlenek a hypotéz. Pro kolektiv, který se brainstormingu účastní, je důležité mít mezi sebou přátelskou atmosféru, aby se všichni cítili uvolněně a nebáli se sdělit svoji myšlenku s ostatními (Dziak, 2015). Vhodná je spíše do menšího kolektivu (10-15 lidí), nicméně i při větším počtu žáků se dá použít. Aby diskuse proběhla zdárně, je potřeba dodržovat čtyři hlavní zásady, které by měly být dodrženy:

- 1) předložení problému, uvedení do problematiky;
- 2) výzva účastníků k řešení problému;
- 3) nikdo nesmí vyslovené nápady žádným způsobem zesměšňovat či kritizovat (slovem ani gestem);
- 4) kromě vlastních nápadů je možné doplňovat a rozvíjet nápady ostatních (Jankovcová a kol., 1988).

Čapek (2015) uvádí pět pravidel brainstormingu, které jsou velmi podobné předcházejícím zásadám:

- 1) žádný nápad se nesmí kritizovat;
- 2) podporuje se naprostá volnost v myšlení;
- 3) cílem je získat maximální množství nápadů;
- 4) zapisují se všechny nápady, i opakované;
- 5) žádný nápad se nezavrhne, o každém se přemýšlí a prověřuje se o použitelnosti.

S těmito pravidly musí být studenti seznámeni předem. Ve školském prostředí se potom většinou napíše na tabuli problém, který je třeba vyřešit, a následně se k němu připisují nápady ostatních. Studenti se nemusí hlásit, mohou spontánně vykřikovat své myšlenky, nicméně musí být ohleduplní ke svým spolužákům. Musí se zapsat opravdu všechny myšlenky, žádný nápad se nesmí zavrhnout. Nápady se pak mají nechat „uležet“ tak, aby bylo vytvořené schéma na viditelném místě a všichni si ho mohli dobře prohlédnout. Nakonec proběhne diskuse, ve které zúčastnění zhodnotí a zanalyzují vyprodukované nápady z hlediska realizovatelnosti a zvolí řešení problému (Švec, 2003).

Obdobnou metodou je brainwriting, kdy se nápady zapisují na lístečky. Tato metoda může být někdy více vhodná v kolektivu, kde se studenti bojí říct svůj nápad před celou třídou nahlas. Přece jenom při psaní nápadů je zajištěna určitá anonymita. Potom je však průběh stejný jako u brainstormingu.

Diskuse ve spojení s přednáškou

Tato metoda se ve výuce používá velice často. Zařazována může být před přednáškou (výklad) za účelem motivovat studenty k nové látce nebo ověřovat vědomosti

z minulých hodin. Učitel tuto metodu může použít i v průběhu přednášky, obzvláště když je potřeba zvýšit pozornost studentů. Diskuse po přednášce může sloužit k upevnění či zopakování probrané látky, a tak může mít vyučující představu, jak a do jaké míry byla látka pochopena (Kotrba a Lacina, 2007).

Gordonova metoda

Gordonova metoda je pojmenovaná podle svého autora W. J. Gordona. Diskuse probíhá tak, že vyučující nejprve stanoví obecný problém, o kterém studenti začnou diskutovat a který následně vyučující konkretizuje (Palán, 2002).

Čapek (2015) popisuje této metody takto: „*začíná se tedy širší oblastí a určitým komunikačním trychtýřem se téma neustále zužuje*“.

Studenti tak do poslední chvíle netuší, který problém vlastně řeší. Tato metoda se ve výuce používá nejčastěji na začátku výkladu, kdy učitel dopředu neprozradí téma hodiny, ale studenti k němu dospějí až pozdější vzájemnou diskusí (Kotrba a Lacina, 2007).

Phillips 66

Další diskusní metodou je metoda Phillips 66. Číslo 66 se vztahuje k organizační složce diskuse, kdy jsou studenti rozděleni do skupinek po šesti a v rámci skupinky diskutují 6 minut. Po 6 minutách si každá skupinka vybere reprezentanta, tyto zástupci skupinek se sejdou a každý představí svoje výsledky. Následně o nich diskutují, poté se s výsledkem diskuse zvolení jedinci vrátí ke svým skupinkám (Ouroda, 2000).

Hobo metoda

Hobo metoda patří mezi náročnější metody. Je totiž nejen náročná na přípravu učitele, ale i na přípravu samotných studentů. Před zahájením diskuse musí totiž studenti prostudovat potřebné materiály, které jim doporučí učitel. Diskuse by bez jejich přípravy neměla smysl (Ouroda, 2000). Hobo metoda může mít několik forem. Mezi nejpoužívanější patří rozdělení na dvě skupiny: na předkladatele návrhu a oponenty. Tyto skupiny si připraví argumenty, kterými se pak snaží přesvědčit druhé o svém názoru, nebo se snaží najít kompromis (Kotrba a Lacina, 2007).

Debata

Tato metoda se používá u témat, která většinou nemají jednoznačné řešení a jsou ve společnosti hodně diskutovaná (např. legalizace eutanazie, zákaz potratů, ...). Výběr tématu je pro tuto metodu zásadní. Cílem je naučit studenty, aby kriticky přistupovali k informacím, ať už z médií nebo jiných zdrojů. Studenti jsou u této metody rozděleni takto:

- 1) **auditorium** – zde jsou studenti, kteří se do diskuse přímo nezapojují, tvoří publikum, na závěr pak hlasují, se kterým týmem se ztotožňují;
- 2) **mluvčí** – vybraní studenti, kteří mají souhlasný názor na dané téma;
- 3) **opONENTI** – studenti, kteří nesouhlasí s názorem mluvčího;
- 4) **fotoreportéři, kameramani, zapisovatelé** – zaznamenávají průběh diskuse a výsledky hlasování (Kotrba a Lacina, 2012).

2.4.4 Inscenační metody

Podstatou inscenačních metod je hraní sociálních rolí. Student, který se vžije do nějaké role, se naučí mnohem více, než když jen pasivně přihlíží. Účastníci inscenací se musí vžít do daných rolí a zaujmout příslušné postoje a názory. Tyto metody jsou často využívány v literatuře při ztvárnění slavných literárních děl nebo také při výuce cizích jazyků, kdy studenti provádějí scénku z běžného života (Kotrba a Lacina, 2007). Samotný průběh inscenačních metod rozděluje Zormanová (2012) do tří fází. V první fázi probíhá příprava **inscenace**, kdy se stanoví téma, cíl, rozdělí se role a stanoví se postup. Následuje samotná **realizace inscenace**, ke které patří nejprve nacvičení inscenace, a poté předvedení před ostatními. V poslední fázi je pak představení **zhodnoceno**, např. formou diskuze.

2.4.5 Problémové vyučování

Základním rysem této metody je „*záměrné vyvolávání situací, v nichž žák usiluje o překonání obtíží, a přitom získává nové poznatky a zkušenosti*“ (Čapek, 2015). V reálném životě se po žácích nebude chtít pouhá reprodukce poznatků, které se ve škole naučí, nicméně budou postaveni před určitý problém, který musí nějak vyřešit. Je tedy potřeba, aby získané vědomosti a dovednosti dokázali aplikovat v praxi.

Problémové vyučování je tedy „*způsob vyučování, při němž jsou žáci stavěni před problémy a vedeni k aplikaci získaných vědomostí a dovedností v nových situacích*“ (Maňák, 1967). Problémově lze učit i ve frontální výuce, kdy může pedagog zpestřit výklad položením problémových otázek, jako jsou např. *Proč..., Dokaž..., Co je příčinou..., Srovnej..., Jak lze použít...* a podobně (Maňák, 1997).

Aby se situace, otázka nebo **úloha** stala **problémovou**, je potřeba splnit následující předpoklady, které uvádí Horák (1991):

- 1) musí být propojena s učivem;
- 2) musí vycházet ze životních situací a zkušeností;
- 3) musí obsahovat neznámý prvek ve vhodné podobě, která v žákovi vyvolá potřebu úlohu vyřešit;
- 4) musí mít smysluplný cíl;
- 5) musí odpovídat znalostem žáků;
- 6) musí žáka vhodně motivovat k řešení.

Řešení problémové úlohy lze realizovat dvěma způsoby. Prvním způsobem je **individuální řešení** problému, kdy žák musí vymyslet řešení samostatně. Existuje několik druhů těchto metod: **analýza případové studie, heuristické metody, metoda černé skříňky, metoda konfrontace, metoda paradoxů, úloha na předvídání, úloha samostatně sestavovaná**. Uvedeny budou pouze některé z nich.

Analýza případové studie

Případová studie je popis situace, která vychází ze skutečné události a je předkládána žákovi nejčastěji ve formě textu. Žák se snaží danou situaci analyzovat a navrhnout řešení problému. Řešení pak nějakým způsobem prezentuje ostatním spolužákům, popřípadě se ho snaží obhájit. Tímto se zvyšuje aktivita žáků, rozvíjí se jejich tvořivost a také komunikační dovednosti. Žák se naučí diskutovat, naslouchat kriticky názorům ostatních žáků, a také se naučí své názory obhájit před třídou (Kotrba a Lacina, 2007).

Heuristické metody

Tyto metody jsou označovány jako metody samostatného řešení problému. Heuristika (název je odvozen z řeckého heuréka – objevil jsem, našel jsem) je věda, která se zabývá tvůrčím myšlením (Maňák, 2003).

Heuristická metoda je charakteristická tím, že se žákům nesdělují vědomosti přímo, ale že jsou vedeni k tomu, aby k novým poznatkům došli vlastním myšlenkovým pochodem. A to buď samostatně, nebo za přiměřené pomoci učitele (Pecina a Zormanová, 2009).

Aby byla realizace heuristické metody úspěšná, je potřeba, aby se dodržoval postup řešení problémů (Maňák, 2003):

- 1) identifikace problému a jeho nalezení a vymezení – v této fázi je důležitá pomoc učitele, žáci nemusí problém vidět;
- 2) analýza problémové situace, odlišení známých a dosud neznámých (potřebných) informací – v této fázi dochází k definování problému, třídění informací;
- 3) vytváření hypotéz, návrhů řešení – žáci hledají řešení problému;
- 4) verifikace hypotéz, vlastní řešení problému - přijetí či odmítnutí hypotézy;
- 5) návrat k dřívějším fázím – pouze při neúspěšném řešení.

Heuristické metody jsou velmi časově náročné. Protože je také složitá z hlediska organizace práce (někteří studenti jsou rychlejší, učitel je musí brzdít), doporučuje se spíše pro zkušené učitele (Kotrba a Lacina, 2007).

Metoda černé skříňky

Jedná se o problémovou úlohu, kdy jsou žákovi předloženy pouze fakta vstupní a výstupní. Jeho úkolem je tedy odhadnout, co způsobilo dané změny (funkční část mechanismu). Příkladem použití této metody v matematice je např. situace, kdy student vidí zadání příkladu a jeho výsledek. Student pak musí zjistit, jaké úpravy učitel použil (Kotrba a Lacina, 2007).

2.4.6 Speciální metody

Do této kategorie metod zařazují autoři Lacina a Kotrba (2007) metody, které nebyly zařazeny do předchozích kategorií. Těchto metod je mnoho, nicméně autoři uvádí např. metody **balík došlé pošty**, **projektová výuka** a **icebreakers**. Protože projektové výuce je věnována 4. kapitola, bude zde uvedena pouze základní charakteristika zbývajících dvou speciálních metod.

Metoda došlé pošty

Tato metoda se často používá při různých manažerských cvičeních. Ve školském prostředí však našla také své uplatnění. Studenti ve skupinkách dostanou tzv. balík došlé pošty, kde mohou být obsaženy různé zprávy, vzkazy, dopisy, emaily atd. Jejich úkolem je roztrždit poštu dle důležitosti a priorit, poté vyřešit požadavky v dopisech (Lacina a Kotrba, 2007). Po skončení práce pak následuje představení svého řešení před celou třídou.

Icebreakers

Jsou to metody, jejichž účelem je „prolomit ledy“ mezi účastníky, vytvořit přátelskou atmosféru, uvolnit napětí, prolomení psychických bariér. Jsou vhodné k seznamování studentů nebo také k prolomení psychických bariér mezi učitelem a žáky. Protože se jejich průběh dá zrealizovat do 5 minut, lze těchto metod využít při klesání pozornosti v průběhu výuky. Při zařazení krátkého icebreakeru, např. ve formě krátké hry, jsou studenti opět aktivováni (Lacina a Kotrba, 2007).

3 Projektová výuka

3.1 Vymezení základních pojmů

Základní koncept projektové výuky položil ve 20. letech 20. století John Dewey, který prosazoval tzv. pragmatickou pedagogiku. Hlavní myšlenkou pragmatické pedagogiky byla provázanost učiva s tím, co uplatní v každodenním životě, dále zaměřenost na individualitu každého žáka, a také na učení na základě zkušeností, získaných přímým jednáním nebo experimentováním. Učitelovou rolí by dle pragmatické pedagogiky nemělo být řízení studentů, ale měl by mít roli poradce, který dává dětem zkušenosti a své poznatky (Singule, 1990).

Dewey byl zastáncem toho, že by měly být do škol zavedeny takové aktivity, které žáky zaměstnají. Protože jenom tímto způsobem nebudou žáci pouze pasivní příjemci informací, ale budou se na jejich získávání sami aktivně podílet (Singule, 1990).

Myšlenky představitelů amerického pragmatismu pronikly ve třicátých letech také do českého školství, kde mezi hlavní postavy patří především V. Příhoda, S. Vrána a K. Velemínský, kteří studovali v USA přímo u J. Deweye.

Označení typu výuky, která využívá myšlenku amerického pragmatismu, je v odborné literatuře nejednotné. Objevují se zde termíny jako projekt, projektová výuka či projektové vyučování. V této kapitole bude uveden přehled terminologického vymezení z různých odborných publikací.

Projekt

W. H. Kilpatrick, jeden z prvních následovníků a žák J. Deweye, se zasloužil o prosazení myšlenky pragmatické pedagogiky do škol a zároveň kladl důraz na aktivizující obsah vyučování (Singule, 1990). Zatímco Dewey je tedy považován za tvůrce teoretického rámce projektové metody, za zakladatele je považován právě W. H. Kilpatrick. Jeho myšlenka projektu měla praktický charakter. Projekt definuje jako „určitě a jasně navržený úkol, který můžeme přeložit žáku tak, aby se mu zdál životně důležitý tím, že se blíží skutečné činnosti v životě“ (Valenta, 1993). Metodu učení prostřednictvím projektů nazýval Kilpatrick „obecnou výchovou“, protože

chtěl, aby přispívala spíše k rozvíjení charakteru žáka než k získávání poznatků (Singule, 1991).

Vrána (1934) vnímá projekt také jako podnik žáka nebo skupiny žáků, přičemž zdůrazňuje, že podnik žáka je to jen tehdy, pokud žák převezme zodpovědnost za svoji činnost, nikoliv pokud učitel zadá žákovi zpracovat nějaké téma. Posouzení, zda je nějaké činnosti ve škole projektem, lze dle Kohoutka a Vrány (1938) provést jen tehdy, když víme, jaký je vztah žáka k této činnosti. Podle nich by měly projekty mít podobu úkolů ze života, protože předpokladem a východiskem projektu je zájem. Pokud dokážeme žáka zaujmout, probouzíme v žákovi pohotovost a ochotu k práci.

Vidíme tedy, že uvedení autoři kladou důraz na to, aby se jednalo o úkol a podnik žáka, aby byl úkol žákům blízký a aby vycházel z praktického života. Kratochvílová (2006) však uvádí, že v současnosti je pozorován odklon od požadavku podniku žáka a v praxi bývá spíše projekt z větší části jako podnik učitele. Autorka pak projekt definuje následovně: *„Projekt je komplexní úkol (problém), spjatý s životní realitou, s nímž se žák identifikuje a přebírá za něj zodpovědnost, aby svou teoretickou i praktickou činností dosáhl žádoucího produktu projektu, pro jehož obhajobu a hodnocení má argumenty, které vycházejí z nově získané zkušenosti.“*

Jedna z novodobějších definic projektu (Maňák, Švec, 2003) zní: *„komplexní praktická úloha (problém, téma), spojená se životní realitou, kterou je nutno řešit teoretickou i praktickou činností, která vede k vytvoření adekvátního produktu.“* Podobně se na projekt jako na tvorbu nějakého závěrečného výstupu projektu dívá i Pasch (1998), který vymezuje projekt jako *„výrobu skutečného produktu, který představuje souhrn dosavadních zkušeností získaných v dané oblasti“*.

Projektová metoda

V odborné pedagogické literatuře se celá řada autorů zabývá projektovou výukou a mnoho z nich se liší tím, zda projektovou výuku řadí mezi výukové metody, formy či strategie. Mezi autory, kteří projektovou výuku řadí mezi vyučovací metody, patří například Průcha (2003), Maňák, Švec (2003) a Valenta (1993). Pomocí výše definovaného pojmu projekt je v Pedagogickém slovníku (Průcha, Walterová

a Mareš, 2001) definována projektová metoda jako „*vyučovací metoda, v níž jsou žáci vedeni k samostatnému zpracování určitých projektů a získávají zkušenosti praktickou činností a experimentováním. Projekty mohou mít formu integrovaných témat, praktických problémů ze životní reality nebo praktické činnosti vedoucí k vytvoření nějakého výrobku, výtvarného, či slovesného produktu.*“.

Projektové vyučování, projektová výuka

Pojmy vyučování a výuka jsou často vnímány jako synonyma. O objasnění rozdílnosti těchto pojmů se pokusila Dómischová (2011), která ve své publikaci užívá pojem „projektová výuka“, protože dle ní je pojmu „vyučování“ připisována více činnost učitele, a termín „výuka“ vyjadřuje spíše spolupráci učitele a žáka, popřípadě i žáků navzájem. Také Kratochvílová (2009) se přiklání k termínu projektová výuka, a to vzhledem k definici v Pedagogickém slovníku. Zde vymezují výuku v širším rozsahu než vyučování, a to sice jako systém, který zahrnuje nejen proces vyučování, ale také cíle, obsah, determinanty, podmínky a prostředky výuky. Z těchto důvodů bude v této práci nadále užíván pojem „projektová výuka“.

Kratochvílová (2009) pak definuje projektovou výuku jako „*výuku založenou na projektové metodě*“. Kalhous a Obst charakterizují projektovou výuku jako výuku, kdy za pomoci učitele žáci řeší komplexní úkol (projekt), který má být úzce spojený se situacemi v praktickém životě. Tento úkol by měl žáky zaujmout tak, aby jej řešili opravdu se zájmem.

3.2 Fáze průběhu projektu

Zakladatel projektové výuky Kilpatrick vymezil čtyři základní fáze průběhu projektu: záměr, plán, provedení a hodnocení (Valenta, 1993). Kratochvílová (2009) toto základní schéma upravuje do čtyř základních fází:

- 1) plánování projektu;
- 2) realizace projektu;
- 3) prezentace výstupu projektu;
- 4) hodnocení projektu.

Dömischová (2011) považuje za důležité, aby před těmito čtyřmi fázemi byla ještě fáze „zrodu projektové myšlenky“, kdy ještě není ujasněná konkrétní představa o celém projektu, ani o průběhu realizace, ale dojde pouze ke vzniku nápadu. Nyní bude uveden popis jednotlivých fází projektu.

3.2.1 Plánování

Nejprve je potřeba určit komplexní problém k řešení a stanovit si cíle projektu. Před nepřesným formulováním cílů v této fázi projektu varují někteří autoři (Tomková, Kašová, Dvořáková, 2009). Pokud by se učitel formulováním cílů nezabýval, mohl by se projekt stát pouhým tématem, kdy žáci vykonávají různé činnosti bez vědomí jejich smyslu. Původní myšlenka zakladatelů projektové výchovy je co největší samostatnost žáků, a to i při výběru tématu projektu. Proto navrhne-li téma učitel, je třeba, aby téma bylo pro žáky dostatečně motivující, aby se s učitelovým návrhem ztotožnili a přijali ho za svůj (Hyplová, 2010).

Do této fáze průběhu projektu patří dále volba závěrečného výstupu projektu, časové rozvržení, místo uskutečnění, volba účastníků projektu, promyšlení organizace, materiální zajištění, a nakonec určení způsobu hodnocení (Kratochvílová, 2009). Kratochvílová také uvádí, že ve fázi plánování by měly podněty a nápady vycházet především od žáků například formou brainstormingu. Učitel by však měl dohlédnout na to, aby plány odpovídaly možnostem žáků, zda souvisí s životní praxí a jsou-li výchovné a motivující (Valenta, 1993).

Existují dva způsoby plánování práce na projektu. Nejčastěji užívanou variantou je ta, kdy se nejprve formuje představa, jaký bude výsledný projekt a až potom dochází k formulaci výukových cílů. Druhým způsobem je naopak vymezení cílů hned na počátku plánování a až potom se naplánuje konečný produkt projektu (Dómischová, 2011).

3.2.2 Realizace

V této fázi realizace projektu žáci pracují na úkolech, stanovených v předešlé fázi. Žáci mohou úkoly plnit samostatně nebo také ve skupinách. K činnostem žáků patří vyhledávání, shromažďování a třídění potřebného materiálu, dále rozdělení úkolů a následná práce na projektu. Učitel by měl pouze dohlížet na práci žáků, případně jim dle potřeby poradit (Kratochvílová, 2009).

Konečným výsledkem této práce by měl být předem naplánovaný produkt. Je několik možností volby produktu projektu. Dvořáková (2009) uvádí například tyto podoby projektu: vernisáž, plakát, deník, portfolio, výtvarné dílo, pracovní list, výstava, konference, film, časopis, módní přehlídka, olympijské hry, divadelní představení, píseň a mnoho dalších. Tyto produkty mohou být rozděleny dle významu na ty, které mají význam pro učební činnost žáka (plakát, pracovní list), nebo jako pomůcka pro spolužáky (učební pomůcky, časopis) či produkt společenského významu (uspořádání výstavy, trhu) a nakonec produkt trvalého rázu (naučná stezka, zastávka autobusu).

3.2.3 Prezentace výstupu projektu

Produkty z předcházející fáze by měly být nějakým způsobem prezentovány, ať už ústně, písemně nebo formou ukázky konkrétního výrobku. Prezentace může být určena buď jen pro spolužáky, pro rodiče, veřejnost, nebo pro nějaké instituce (Kratochvílová, 2009). S rozvojem informačních technologií se naskýtá žákům i další možnost prezentace projektu, například formou tzv. powerpointové prezentace (Dómischová, 2011).

3.2.4 Hodnocení projektu

Hodnocení projektu nebo také reflexe je nezbytnou složkou projektové výuky. Nejedná se o pouhé ohodnocení výsledného žákovského produktu známkou, jak tomu je u tradiční výuky. Jde o zhodnocení celého průběhu projektu, aktivity, tvořivosti a spolupráce žáků (Kratochvílová, 2009).

3.3 Výhody a nevýhody projektové výuky

Nejcennějším rysem projektové výuky je individuální úsilí, které probouzí v každém žákovi. Toto úsilí pochází ze zájmu a z pocitu odpovědnosti za vlastní produkt. Tento rys je dle Vrány (1934) velmi prospěšný nejen při získávání vědomostí, ale také při utváření charakterových vlastností.

Důležitým znakem projektové výuky je také aktivizace studentů a rozvoj jejich samostatnosti při získávání vědomostí. Projektová výuka také dává žákům možnost aplikovat své dříve získané poznatky a vede k integraci poznatků i z jiných studijních disciplín. Přispívá také k rozvoji prezentačních dovedností při prezentaci výsledku projektu (Dytrtová, 2006). Žáci se díky projektům učí spolupracovat s ostatními, diskutovat, formulovat své názory, vyhledávat a třídit informace, povzbuzuje tvořivost (Valenta, 1993).

Podstatná výhoda projektové výuky spočívá v možném interdisciplinárním **přesahu**. Projektová výuka umožňuje integrovat obsah z různých vzdělávacích oblastí, a tím tak pomáhá žákovi k pochopení souvislostí. V Bílé knize (2001) je psáno, že projektová výuka může být i vhodným prostředkem k realizaci průřezových témat ve školních vzdělávacích programech nebo může být dobrým prostředkem pro rozvíjení mezipředmětových vztahů. V rámci projektové činnosti dochází také k rozvíjení klíčových kompetencí.

Mezi nevýhody projektové výuky patří určitě fakt, že klade na učitele i žáky vyšší nároky než tradiční výuka. Na učitele především z hlediska organizace a časové náročnosti přípravy. Učitel také musí odhadnout, do jaké míry žákům poskytnout volnost (Valenta, 1993). Tato volnost žáka přináší také jednu z největších nevýhod projektové výuky, a to riziko vzniku nekázně. Během projektové výuky je

přirozené, že žáci jsou aktivnější, proto je obvyklé, že ve třídě panuje větší hluk než u tradiční výuky. Dómschová (2011) však tvrdí, že tento hluk nemusí být důsledkem nekázně nebo nerespektování pravidel, nýbrž přirozeným jevem, který doprovází jakoukoli práci, při které je nutná kooperace žáků. Vrána (1934) tvrdí, že projektová výuky vyhovuje spíše nadaným žákům. Průměrní a slabší žáci mohou zůstat pozadu. I přes tato úskalí projektové výuky jsou však učitelé ochotní tento způsob výuky využívat (Kratochvílová, 2009).

3.4 Druhy projektů

Na projekty se můžeme dívat z několika pohledů a rozdělit je tak do skupin např. podle délky trvání, místa konání, rozdělení do skupin, způsobu organizace nebo podle účelu. Přehledné zpracování typologie projektů podávají J. Kratochvílová (2009) a J. Valenta (1993).

Kilpatrick považoval za základní kritérium dělení **účel projektu**. Rozlišoval čtyři skupiny:

- 1) projekt, jehož snahou je vtělení myšlenky či plánu do vnější formy (materiálního charakteru);
- 2) projekt, jehož cílem je estetická zkušenost (prožitok);
- 3) projekt, který usiluje o řešení nějakého problému;
- 4) projekt, který vede k získání nějaké dovednosti (Valenta, 1993).

Podobně rozděluje projekty dle účelu i J. F. Hosić, který tyto typy projektů nazval konstruktivní, hodnotící, drilové a problémové (Valenta, 1993).

Valenta (1993) rozlišuje projekty velice podrobně dle následujících kritérií:

1) Dle navrhovatele:

- a) spontánní – návrh vychází z iniciativy žáků;
- b) uměle připravené učitelem;
- c) kombinace obou předchozích – vychází z potřeb žáků, nicméně je korigovaný učitelem.

2) Dle počtu žáků účastnících se projektu:

- a) individuální projekt;
- b) kolektivní projekt: skupinový, třídní, ročníkový, víceročníkový, celoškolní;
- c) kombinace obou přechozích.

3) Dle místa konání:

- a) školní;
- b) domácí;
- c) kombinace obou přechozích.

4) Dle délky konání:

- a) krátké;
- b) dlouhé.

5) Dle způsobu organizace:

- a) v rámci jednoho předmětu;
- b) v rámci příbuzných předmětů;
- c) mimo výuku předmětů;
- d) místo předmětů.

J. Kratochvílová (2009) se také zabývala dělením projektů dle způsobu organizace a navrhla dělení projektů v návaznosti na koncipování učiva v RVP ZV:

- 1) projekty jednopředmětové;
- 2) v rámci příbuzných předmětů v jedné vzdělávací oblasti (např. Člověk a příroda);
- 3) projekty blízkých předmětů z různých vzdělávací oblastí;
- 4) projekty nadpředmětové respektující průřezová témata RVP ZV.

Autorka J. Henry (Kratochvílová, 2009) považuje za základní rozdělení projektů do dvou skupin dle **způsobu volby tématu a materiálního zajištění:**

- 1) strukturovaný projekt – studentům je předloženo téma, a je přesněji určen postup pro sběr informací a zpracování;
- 2) nestrukturovaný projekt – student si téma volí sám, shromažďuje si vlastní materiál, třídí jej a analyzuje, nakonec výsledek svojí práce prezentuje.

Dle druhu informačních zdrojů k projektu Kratochvílová (2009) dělí projekty na tři skupiny:

- 1) projekt volný – žák si opatřuje materiál sám;
- 2) projekt vázaný – materiál je poskytnut učitelem;
- 3) kombinace obou typů – žák obdrží základní materiál, který může rozšířit o svůj materiál.

3.5 Projektová výuka v matematice

Rámcové vzdělávací programy k použití projektové výuky přímo vybízejí. Kladou důraz na aktivní činnost žáka a také na řešení úkolů, které vycházejí z reálných životních situací. Je zde také kladen důraz na rozvoj klíčových kompetencí: kompetence k učení, k řešení problémů, kompetence komunikativní, sociální a personální, kompetence občanské a kompetence k podnikavosti. Všechny tyto kompetence by mohly být rozvíjeny pomocí projektové metody. Přesto však projektově nelze vyučovat neustále. Vrána (1934) upozorňuje na to, že „projekty lze sice poučovat a nabývat poznatky přirozeněji než podle systematických osnov, ale naproti tomu projekty příliš zužují a oklešťují ucelený rozsah potřebných vědomostí“.

Mohou se projekty uplatňovat i v matematice? Coufalová (2006) zastává názor, že u některých předmětů je nezbytné systematické vytváření pojmů, jak je zvykem u tradičních metod vyučování. Mezi tyto předměty patří právě matematika. Nicméně dále Coufalová (2006) tvrdí, že i v matematice je možné projektovou výuku využít jak k expozici, tak i k procvičování učiva. Autorka ve své publikaci Projektové vyučování pro první stupeň základní školy uvádí několik možných námětů projektů do vyučování matematiky. Kubínová (2002) tvrdí, že by žáci měli poznat matematiku z jiného pohledu především jako vhodný prostředek k řešení problémů z různých oborů i z běžného života. Jedna z metod, která dává dostatečný prostor pro rozvoj kompetencí a rozvoj aktivizace žáka, je právě projektová metoda. Matematické projekty mohou být vhodným prostředkem jak k rozvíjení interdisciplinárních vazeb, tak k překonání izolace mezi jednotlivými matematickými disciplínami (geometrie a aritmetika). Kubínová (2002) vymezuje konkrétně matematický projekt jako: „projekt, jehož obsah tvoří explicitně matematické pojmy jejich soustavy a vztahy mezi nimi. Matematické

poznatky a dovednosti si žáci osvojují přímo jako součást určité (i když pro žáka někdy skryté) matematické struktury. Matematický projekt je v našem pojetí každý projekt, který obsahuje matematiku pro sebe samu.“

Význam projektů v matematice přikládá také Hejný (2009), který tvrdí, že projekty „ukazují nutnost vidět souvislosti, vazby a aplikace a mohou tak podněcovat zájem žáků. Snahu o systematické budování matematického světa však patrně projekty samy zajistit nemohou“.

Kubínová společně s dalšími kolegy začala tvořit projekty specificky konstruované pro matematiku, které v té době nebyly k dispozici. Autorka uvádí, že přípravná etapa při tvorbě projektů byla pro ně obsahově i časově velice náročná. Proto byly pro konstrukci projektů stanoveny zásady, které tvorbu usnadnily. Tyto zásady jsou uvedeny v následujícím rámečku (Kubínová, 2002).

- 1) Zařazování různorodých témat z oblasti aritmetiky, algebry i geometrie tak, aby žáci při objevování něčeho nového současně upevňovali již dříve nabyté dovednosti.
- 2) Vyhledávání problémů, které vyžadují minimální předběžné matematické znalosti, aby se mohl každý žák bez problémů zapojit.
- 3) Střídaté zařazování úkolů, kde se využívají činnosti manuální i intelektové.
- 4) Volba problémů tak, aby obsahovaly výzvu pro řešitele, aby hledal své vlastní přístupy. Například problémy v souvislosti se zajímavými matematickými objevy z historie matematiky.
- 5) Nezařazování úkolů, které jsou náročné jak materiálně, tak i pro řešitele.

Matematických projektů určených pro základní školu najdeme v literatuře nespočet. S projekty určenými pro střední školu je to už složitější. Studenti už jsou starší, proto není nutné je učit zábavnou formou. Přesto je dobré v žácích probouzet aktivitu, touhu po poznání a objevování. Singule (1991) uvádí, že Dewey původně zamýšlel myšlenky pragmatiké pedagogiky uplatňovat v primárním vzdělávání. Starší žáci pak už měli mít učivo logicky uspořádané v předmětech. Nicméně tento názor nezastával

Kilpatrick, který se pokoušel zavést projektovou výuku i do sekundárního vzdělávání. Přesto je však těžké najít nějaké středoškolské matematické projekty. Na webových stránkách projektů SIPVZ Gymnázia Olomouc – Hejčín je zveřejněn projekt na téma Finanční matematika v praxi (Pohaněl, Krčová, 2005). Je zde také možno najít seznam škol, na kterých se projekt uskutečnil. Další matematický projekt pro střední školu „Do nekonečna“ navrhla Čechová (2011) ve své bakalářské práci, nicméně v praxi ověřen nebyl.

Praktická část

4 Výzkumné šetření: Používání aktivizačních metod ve výuce matematiky

4.1 Formulace výzkumných otázek

Tato část diplomové práce se zabývá problematikou aktivizačních metod a jejich užívání v předmětu matematika ve vyšším sekundárním vzdělávání. Výzkumné téma je tedy **používání aktivizačních metod ve výuce matematiky na střední škole**.

Hlavním cílem výzkumného šetření je zjistit, zda učitelé na středních školách v Olomouckém kraji využívají ve výuce matematiky aktivizační metody.

Dílčím cílem šetření je pak vyhodnocení četnosti používání jednotlivých aktivizačních metod ve výuce matematiky a také zjištění postoje učitelů k aktivizačním metodám ve výuce matematiky. K těmto dílčím cílům byly formulovány následující výzkumné otázky, které dle Gavory (2000) zjišťují a popisují stav či výskyt určitého jevu, jedná se tedy o deskriptivní neboli popisné výzkumné otázky:

- 1. Jaké aktivizační metody používají učitelé ve výuce matematiky nejčastěji?*
- 2. Jaký mají středoškolské učitelé názor na používání aktivizačních metod ve výuce matematiky?*

4.2 Výzkumný soubor

Výzkumný soubor tohoto výzkumného šetření tvoří učitelé matematiky ze středních škol v Olomouckém kraji. Byl proveden stratifikovaný výběr, kraj byl tedy rozdělen na okresní města, z nichž byl proveden náhodný proporční výběr škol. K zapojení do výzkumného šetření bylo vyzváno 48 škol. Z těchto škol byli vybráni učitelé matematiky, kteří byli osloveni emailem, kde jim byl poslán i odkaz na umístění elektronického dotazníku. Počet návštěv elektronického dotazníku byl 119, z toho bylo 62 dotazníků vyplněno, 53 učitelů dotazník pouze zobrazilo a 4 učitelé jej nedokončili. Celková **úspěšnost vyplnění** dotazníku tedy činí **52,1 %**.

4.3 Výzkumný nástroj

Ke shromáždění potřebných dat byl využit anonymní elektronický dotazník. Tento druh dotazníku byl zvolen především kvůli jeho schopnosti získat velké množství informací při malé investici času (Gavora, 2000).

Dotazník má určité části: **vstupní část** dotazníku je věnovaná představení autora a krátkému popisu cíle dotazníku. Je zde také připomínána anonymita dotazníku a prosba o jeho pečlivé vyplnění. **Druhá část** dotazníku již obsahuje jednotlivé otázky. Nejprve jsou zařazeny položky, které zjišťují základní informace o respondentovi. Poté jsou zařazeny další otázky, převážně s možností výběru odpovědí. Tyto otázky byly vytvořeny s ohledem na pravidla formulace otázek dle Skalkové (1983). Dotazník obsahuje celkem 17 položek, z toho 7 uzavřených, 3 škálované, 5 otevřených a 2 polouzavřené. **Poslední část** dotazníku je věnována poděkování respondentovi za spolupráci a věnovaný čas.

4.4 Organizace výzkumu a sběr dat

Sběr dat se uskutečnil v březnu a dubnu roku 2017. Sběru dat předcházela žádost o provedení výzkumu směřovaná konkrétním ředitelům škol. Poslání odkazu na elektronický dotazník probíhalo dvěma způsoby.

První způsob byl přes ředitele oslovených škol, kdy mi na žádost o provedení výzkumu na škole bylo několika řediteli odepsáno, že dotazník přepošlou učitelům matematiky sami.

Druhou variantou bylo vyhledání učitelů matematiky na stránkách školy a zaslání dotazníku přímo na jejich emailovou adresu. Poté následovalo vyhodnocení a zpracování získaných dat. K této kapitole praktické části bylo čerpáno z následujících publikací: Gavora (2010), Chrásková a Kočvarová (2015), Emanovský (2013), Skalková (1983).

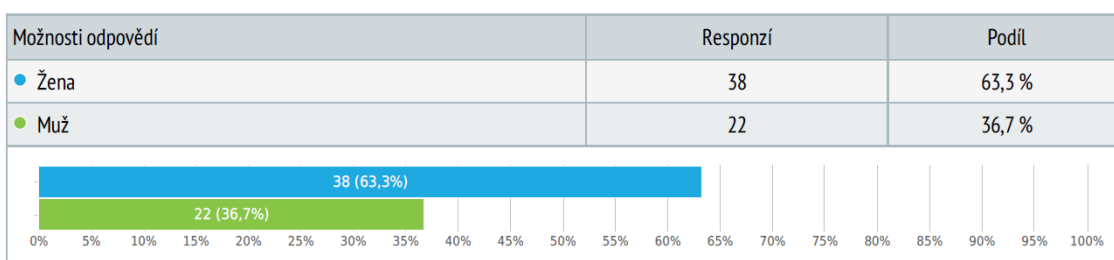
4.5 Analýza dat

Výsledky výzkumného šetření byly pro větší přehlednost zpracovány do grafů a tabulek. Z původních 62 odpovědí byly 2 odpovědi vyřazeny, protože se jednalo

o učitele ze základní školy a výzkumné šetření je zaměřené na středoškolské učitele. Prvních pět položek se věnuje demografickým údajům o respondentech.

1. Pohlaví respondenta

Výběr z možností, zodpovězeno 60x, nezodpovězeno 0x

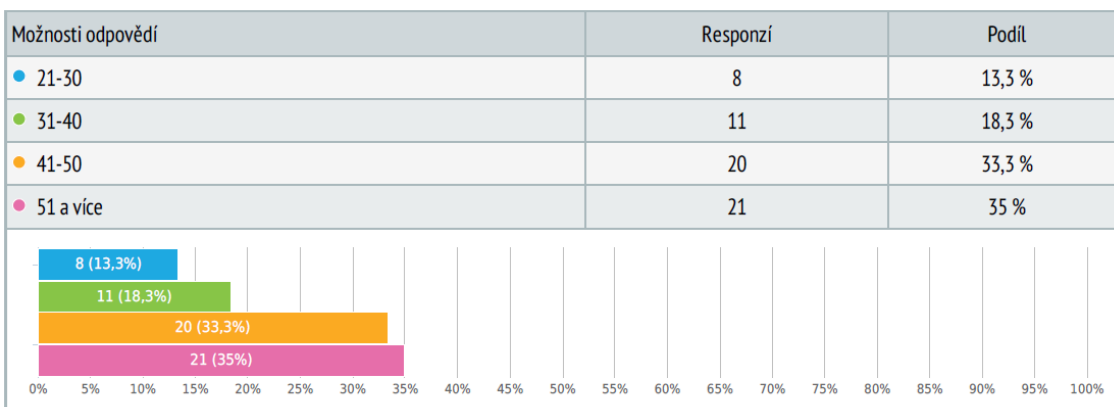


Tab. č. 2, graf č. 1

Na základě údajů z tabulky č. 2 a grafu č. 1 můžeme vidět, že výzkumného šetření se zúčastnilo 38 žen a 22 mužů, což odpovídá procentovému zastoupení 63,3 % žen a 36,7 % mužů.

2. Věk

Výběr z možností, zodpovězeno 60x, nezodpovězeno 0x



Tab. č. 3, graf č. 2

Z grafu č. 2 vyplývá, že nejvíce respondentů (tj. 35 %) bylo starších 50 let. Druhá nejčastější věková kategorie (33,3 %) byla 41 až 50 let. Nejméně respondentů bylo z věkové kategorie 21 až 30 let (pouze 13,3 %).

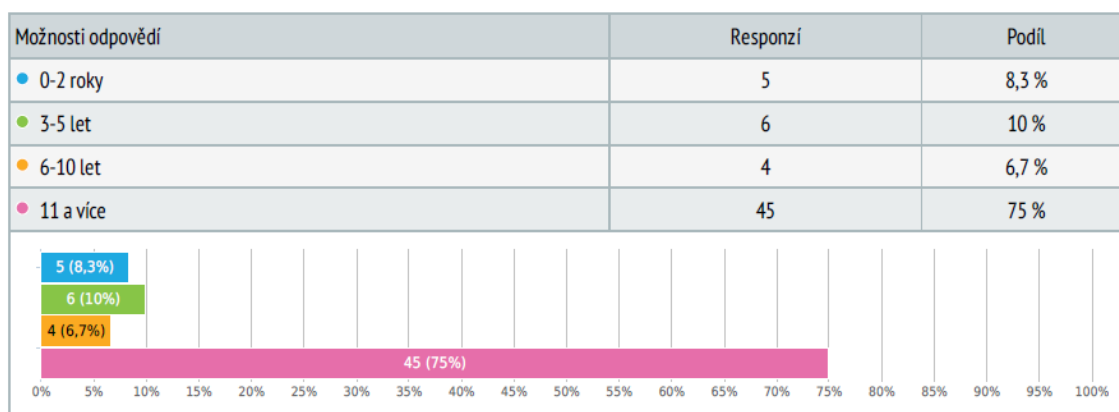
3. Aprobace

Textová odpověď, zodpovězeno 60x, nezodpovězeno 0x

Tato otázka byla otevřená z důvodu velkého množství kombinací, které mohl respondent napsat. Nejčastěji se zde vyskytovala dvouoborová kombinace matematiky a fyziky (21,7 % respondentů), následována kombinací matematika – chemie (15 % respondentů), dále matematika – zeměpis (10 %), matematika – výpočetní technika (10 %) a matematika – tělesná výchova (10 %). Další kombinace aprobací již byly obsazeny po 1,5 % respondentů. Objevili se zde i tříoborové kombinace, z nichž nejčastější byla matematika – fyzika – výpočetní technika (6 % respondentů). Výzkumného šetření se zúčastnili učitelé celkem patnácti možných aprobací.

4. Doba pedagogické praxe

Výběr z možností, zodpovězeno 60x, nezodpovězeno 0x

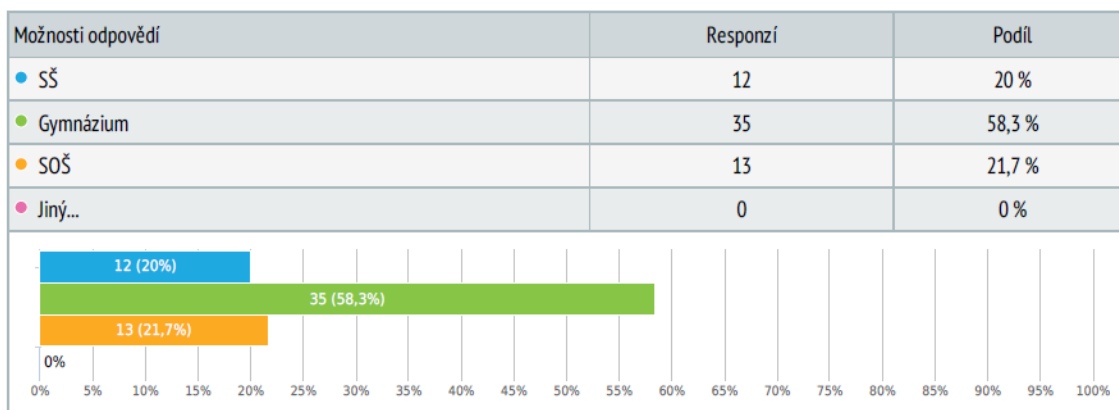


Tab. č. 4, graf č. 3

Z grafu č. 3 je patrné, že většina respondentů (75 %) má pedagogickou praxi delší než 11 let. To odpovídá i věku účastníků, protože se dá uvažovat, že učitelé starší než 35 let již za sebou mají přibližně 11 let praxe, předpokládáme-li, že začali učit ihned po skončení vysoké školy (např. ve 24 letech). Z tohoto hlediska se výzkumného šetření zúčastnili poměrně zkušení respondenti s dlouholetou praxí. Nicméně je dobré, že se výzkumného šetření zúčastnili i učitelé s praxí 0-2 roky, protože na rozdíl od zkušených učitelů mohou mít aktuální přehled o nových aktivizačních metodách.

5. Typ školy, kde učíte

Výběr z možností, zodpovězeno 60x, nezodpovězeno 0x



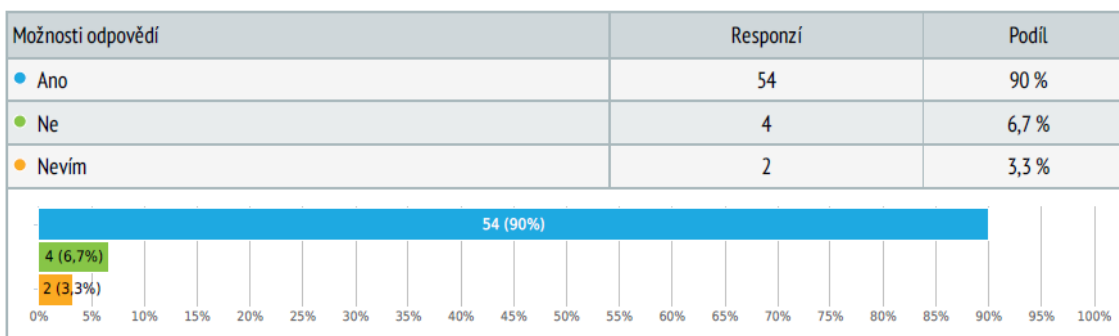
Tab. č. 5, graf č. 4

Tato otázka zde byla zařazena nejen z důvodu, abychom měli přehled, že se zapojili učitelé z různých typů škol, ale také pro případné vyřazení odpovědí učitelů ze základních škol. Učitelé ze základní školy, kteří vyplnili tento dotazník, byli pouze dva. Jejich odpovědi byly následně vyřazeny. Více než polovina respondentů byla z gymnázií (58,3 %), což bylo očekávané, protože na webových stránkách gymnázií byl nalezen velký počet učitelů matematiky. Na středních a středních odborných školách bylo učitelů matematiky nalezeno obvykle méně (často 2 nebo tři učitelé). Nicméně počet učitelů ze středních škol (20 %) a středních odborných škol (21,7 %), kteří se zapojili do výzkumného šetření, je velmi vyrovnaný.

Dalších sedm položek v dotazníku se týkalo používání aktivizačních metod. Zjistěvalo se, jaké metody používají a zda se vůbec orientují v aktivizačních metodách.

6. Používáte ve výuce matematiky nějaké aktivizační metody?

Výběr z možností, zodpovězeno 60x, nezodpovězeno 0x

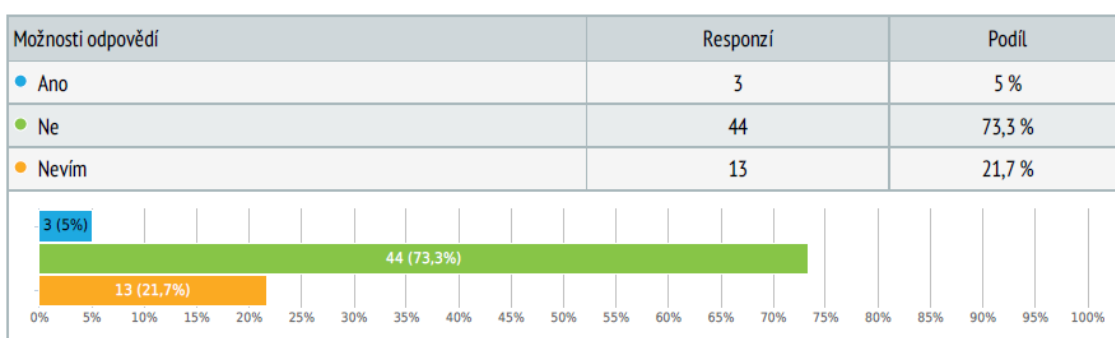


Tab. č. 6, graf č. 5

Pojem aktivizační metoda byl respondentovi přiblížen prostřednictvím definice, která byla uvedena pod otázkou. I přesto dva respondenti odpověděli, že neví, zda používají nějaké aktivizační metody. Převážná většina respondentů (90 %) však na tuto otázku odpověděla kladně. Můžeme tedy tvrdit, že převážná většina dotazovaných učitelů používá ve své výuce aktivizační metody, což je velmi příznivé zjištění. Pouze 6,7 % respondentů odpovědělo na tuto otázku záporně.

7. Používáte ve výuce matematiky aktivizační metody více než metody klasické?

Výběr z možností, zodpovězeno 60x, nezodpovězeno 0x

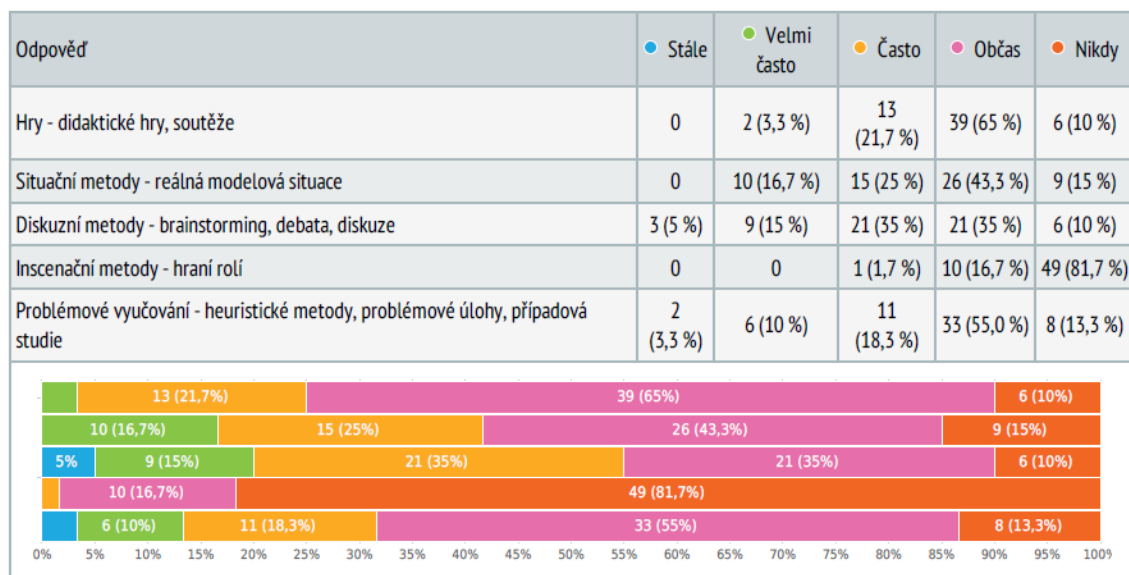


Tab. č. 7, graf č. 6

U této položky bylo zjišťováno, zda učitelé používají aktivizační metody ve větší míře než klasické. Většina učitelů (73,3 %) odpověděla, že používá spíše klasické metody výuky. Toto zjištění vnímám velmi příznivě, protože aktivizační metody dokážou žáky aktivizovat i proto, že nejsou zařazovány do výuky příliš často. Pokud by se po žácích chtělo, aby byli neustále aktivní, po čase by to mohlo být spíše kontraproduktivní. Pouze tři učitelé odpověděli, že používají aktivizační metody více než klasické. Zbývající učitelé (21,7 %) zvolili neutrální odpověď nevím.

8. Jak často zařazujete jednotlivé metody do výuky matematiky?

Maticе výběru z možností, zodpovězeno 60x, nezodpovězeno 0x



Tab. č. 8, graf č. 7

V této položce dotazníku učitelé vybírali z pěti možností dle toho, jak často danou metodu používají ve výuce matematiky. Možnosti byly následující: stále, velmi často, často, občas a nikdy. Při tvorbě této položky byla použita kategorizace aktivizačních metod dle autorů Laciny a Kotrby (2011). Některé méně známé metody byly v dotazníku učitelům stručně popsány pro případ, kdyby někdo z učitelů neznal názvy aktivizačních metod, a přesto by tuto metodu používal ve výuce. Abychom dovedli posoudit, kterou metodu učitelé používají nejčastěji, je potřeba stanovit hodnoty jednotlivých pěti možností odpovědí a vypočítat aritmetický průměr. Ten potom udává, jak často učitelé danou metodu ve výuce matematiky používají. Stupnice hodnot byla stanovena následující: 1 = nikdy, 2 = občas, 3 = často, 4 = velmi často, 5 = stále. Četnost používání jednotlivých metod je uvedena v tabulce č. 9.

Aktivizační metoda	Aritmetický průměr
Hry	2,2
Situační metody	2,4
Diskuzní metody	2,7
Inscenační metody	1,2
Problémové vyuč.	2,4

Tab. č. 9

Na základě tabulky č. 9 byla jako nejčastější metoda učitelů ve výuce matematiky vyhodnocena metoda diskuzní, následována situační metodou a problémovou metodou. Mezi méně časté metody patří hry a respondenty úplně nejméně využívána je metoda inscenační.

Hry – didaktické hry, soutěže

Prvnímu řádku tabulky č. 8 odpovídá první barevná škála v grafu č. 7. U her nejvíce učitelů vybralo možnost **občas** (65 %) anebo často (21,7 %). Překvapivé je, že šest učitelů (tj. 10 %) didaktické hry ve výuce matematiky nepoužívají vůbec. Myslím, že didaktické hry se dají aplikovat na jakýkoli tematický celek v matematice a touto metodou si žáci mohou snadněji osvojit právě probrané učivo. Je však příznivé, že žádný z učitelů nezvolil možnost **stále**, protože pomocí her nejde například probírat nové učivo, vhodné je hry zařazovat ve fázi procvičování. Celkově jsou hry využívány mezi respondenty pouze **občas** (dle hodnoty aritmetického průměru v tabulce č. 9), a tím se tato aktivizační metoda stává druhou nejméně častou výukovou metodou.

Situační metody – reálná modelová situace

Situační metody jsou metody, kdy je žákům představena nějaká modelová situace, přičemž musí zjistit co nejvíce informací o dané situaci. Jejich úkolem je zjistit například příčinu problému a následně by měli navrhnout optimální řešení. Výsledky u této metody mě překvapily, očekávala jsem, že tuto metodu bude v matematice používat minimum učitelů. Nicméně 43,3 % respondentů tuto metodu využívají **občas**, 25 % respondentů zvolilo možnost **často**, a 16,7 % respondentů metodu používají dokonce **velmi často**. Určitě však dané zjištění vnímám pozitivně, protože situační metoda může žáky připravit na to, jakým způsobem řešit určitou situaci v reálném životě. Konkrétní uplatnění této metody v matematice vidím například ve finanční matematice. Žákům může být představena finanční situace rodiny, která si chce vzít hypotéku na dům. Žáci pak mohou řešit, jakou si má rodina vzít půjčku a podobně. Celkově je tato metoda užívána respondenty jen **občas** (viz tab. č. 9), stejně jako problémové vyučování.

Diskuzní metody – brainstorming, debata, diskuze

Diskuzní metody jsou dle mého názoru základem každé vyučovací hodiny. S žáky je dobré neustále udržovat komunikaci, což právě diskuzní metody nabízejí. Proto mě zaskočilo, že 10 % respondentů dané metody nepoužívá vůbec a pouze 3 učitelé (tj. 5 %) tyto metody využívá ve výuce **stále**. Nicméně velký počet učitelů (35 %) diskuzní metody používá **často**, stejný počet učitelů **občas** a 15 % respondentů zvolilo možnost **velmi často**. A tak na základě hodnot aritmetického průměru z tabulky č. 9 byla daná metoda vyhodnocena jako **nejčastěji používaná aktivizační metoda** ve výuce matematiky, přičemž učitelé tuto metodu využívají dle aritmetického průměru **často**.

Inscenační metody – hraní rolí

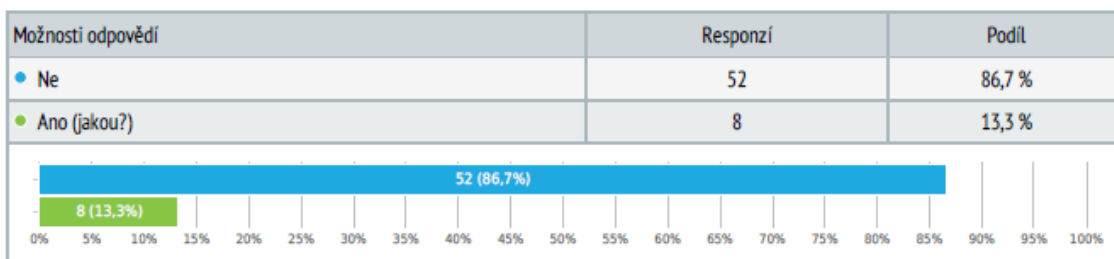
Metodu inscenační nepoužívá 81,7 % respondentů ve výuce **nikdy**, což není příliš překvapující. Pro tuto metodu nevidím v matematice příliš velké využití. Přesto však 16,7 % respondentů tuto metodu **občas** používá a jeden respondent ji používá dokonce **často**. Dle hodnoty aritmetického průměru v tabulce č. 9 je tato metoda používána respondenty **nejméně**.

Problémové vyučování – heuristické metody, problémové úlohy, případová studie

Tyto metody jsou dle mého názoru v matematice nejdůležitější. V reálném životě se po žácích nebude chtít pouhá reprodukce poznatků, které se ve škole naučí, nicméně budou postaveni před určitý problém, který musí nějak vyřešit. Je tedy potřeba, aby získané vědomosti a dovednosti dokázali aplikovat v praxi. Z výsledků dotazníku lze vyčíst, že i učitelé těmto metodám přikládají velký význam. Z hlediska četnosti používání jsou tyto metody **druhé nejčastěji používané** společně se situačními metodami, které jsou si v některých případech velmi podobné (např. reálná modelová situace a případová studie). Pouze 8 učitelů (tj. 13,3 %) tyto metody **nikdy** nepoužívá, více než polovina respondentů (55 %) však tyto metody používají **občas**. Zbývající respondenti je pak používají **často** (18,3 %), **velmi často** (10 %) a dokonce i **stále** (3,3 %).

9. Používáte k aktivizaci žáků v hodinách matematiky nějakou jinou výše neuvedenou metodu?

Výběr z možností, zodpovězeno 60x, nezodpovězeno 0x



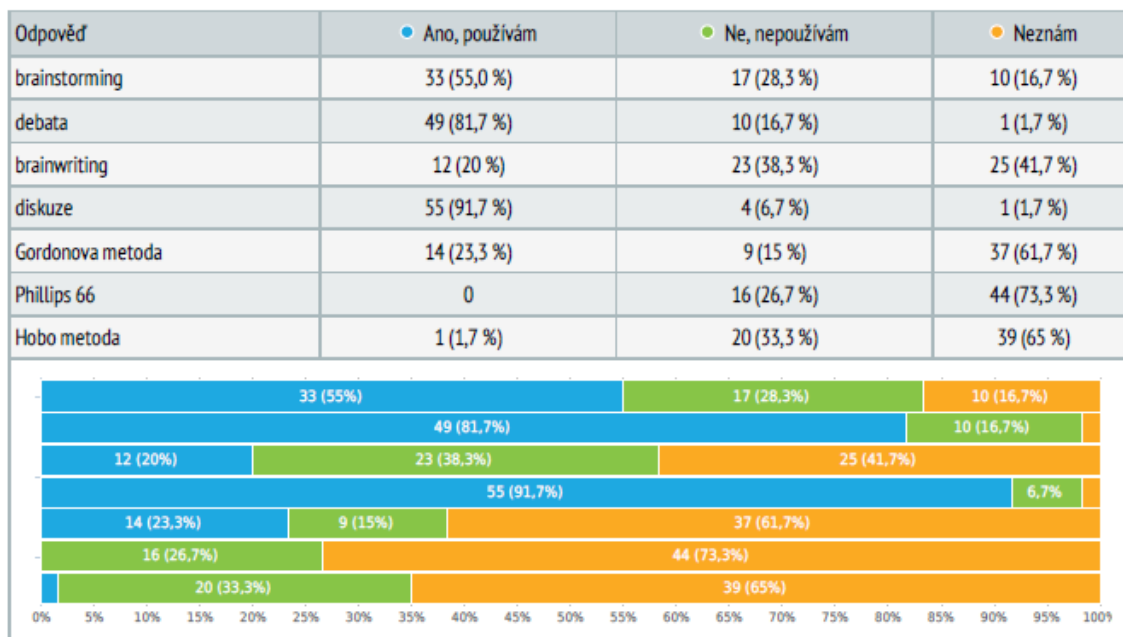
Tab. č. 10, graf č. 8

Tato doplňující otázka zde byla zařazena pro případ, kdyby znali nějakou aktivizační metodu, kterou v předešlé položce nenašli. Většina učitelů zvolila odpověď ne (86,7 %), osm učitelů (tj. 13,3 %) pak zvolilo odpověď kladnou. V tomto případě se jim zobrazila ještě jedna položka dotazníku, a to sice jakou jinou metodu používají. Většina učitelů zde psala metody, které již byly uvedeny (hry, situační metody, soutěže, ...), ale objevily se i metody nové např. metoda chyb, skládkové učení, argumentační práce ve dvojicích, práce s aplikací na tabletu a Kahoot kvízy.

Abych zjistila, jak jsou na tom učitelé se znalostí a používáním konkrétních metod, byly zařazeny následující položky, které konkretizují diskuzní metody, problémové metody a projektové vyučování. Jednotlivé metody byly v rámci položky stručně vysvětleny pro případ, že by učitelé tuto metodu používali bez znalosti názvu této metody.

10. Používáte následující diskuzní metody ve výuce matematiky?

Matice výběru z možností, zodpovězeno 60x, nezodpovězeno 0x



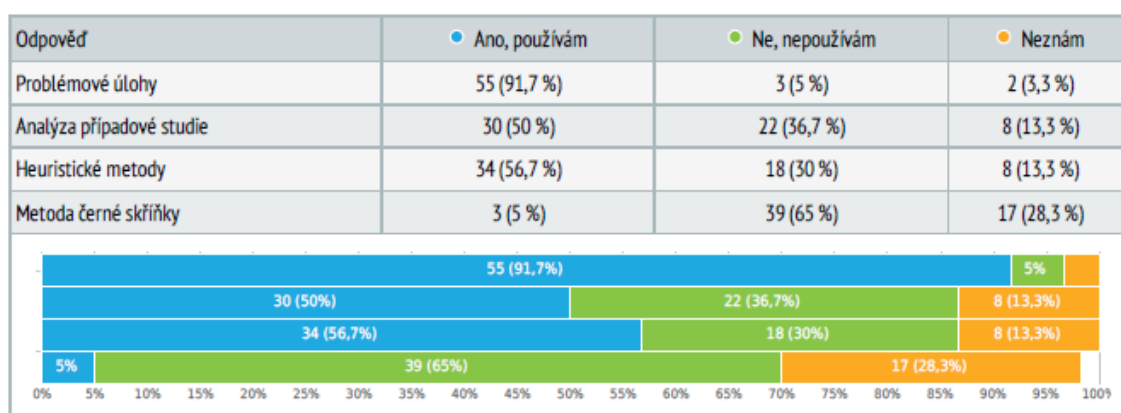
Tab. č. 11, graf č. 9

Diskuzní metody byly vyhodnoceny jako nejčastěji používané. Se znalostí některých konkrétních diskuzních metod jsou na tom učitelé už hůře. Gordonovu metodu, Phillips 66 a Hobo metodu učitelé většinou neznají, anebo ji vůbec nepoužívají. Tyto odpovědi jsou zcela pochopitelné, protože tyto metody nejsou do výuky matematiky příliš vhodné. Další metodou, kterou učitelé příliš neznají, je metoda brainwriting. Tato metoda je psanou obdobou brainstormingu, proto mě překvapilo, že 41,7 % respondentů uvedlo, že ji neznají. Zbývající tři metody (debata, diskuze, brainstorming) učitelé většinou znají.

Co se týče používání diskuzních metod, tak nejvíce používanou metodou je bezpochyby diskuze. Tuto metodu používá 91,7 % respondentů. Za ní následuje debata, kterou používá 81,7 % dotazovaných učitelů. Brainstorming používá ve výuce matematiky 55 % respondentů.

11. Používáte následující problémové metody ve výuce matematiky?

Matice výběru z možností, zodpovězeno 60x, nezodpovězeno 0x

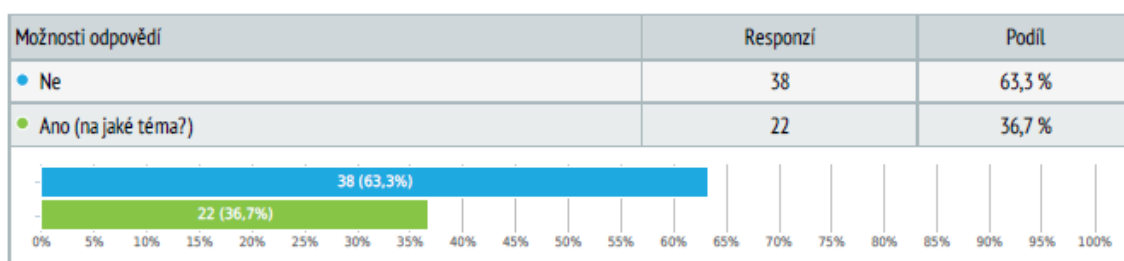


Tab. č.12, graf č.10

Se znalostí problémových metod jsou na tom učitelé lépe než u předchozích diskuzních metod. Nejméně známou je metoda černé skříňky, kterou nezná 28,3 % respondentů. Heuristické metody a analýzu případové studie pak nezná jen 13,3 % učitelů. Neznámější metodou jsou pak problémové úlohy, které jsou dle mého názoru v matematice velmi důležité. Proto je příznivé, že 91,7 % respondentů tuto metodu používá. Aspoň polovina respondentů pak používá i analýzu případové studie (50 %) a heuristické metody (56,7 %).

12. Použili jste někdy ve výuce matematiky PROJEKT?

Výběr z možností, zodpovězeno 60x, nezodpovězeno 0x



Tab. č.13, graf č.11

Tuto otázku jsem do dotazníku zařadila z toho důvodu, že jsem sama jeden projekt ve výuce matematiky vytvořila a realizovala. Nicméně většina projektů, na které jsem při rešerši narazila, byly určeny pro základní školy. Proto jsem nebyla překvapená, že více než polovina respondentů (63,3 %) ve výuce matematiky na středních školách projekt nevyužila. Přesto však někteří učitelé (36,7 %) projektovou výuku v tomto

předmětu použili. Těmto učitelům pak byla položena doplňující otázka, na jaké téma projekt zrealizovali. Některá témata se často opakovala. Nejvíce statistika, finanční matematika (řešení situace mladé rodiny, domácí rozpočet, ...) a stereometrie. Třikrát byl také zmíněn zlatý řez. Dalšími zajímavými tématy byly např.: délka kružnice, fraktály, model školy z papíru a výpočet ekologické stopy.

Následující tři položky měly za cíl zjistit, jaké jsou výhody a nevýhody aktivizačních metod v praxi a jaký mají učitelé celkově názor na používání aktivizačních metod v matematice. Všechny tyto položky byly otevřené a nebyly povinné.

13. Jaké jsou podle vás výhody používání aktivizačních metod ve výuce?

Textová odpověď, zodpovězeno 52x, nezodpovězeno 8x

Velké množství odpovědí se často opakovalo. Nejfrekventovaněji byl učiteli uváděn důvod, že aktivizační metody dokáží oživit a zpestřit výuku, a tím zvýšit atraktivitu matematiky a motivaci studentů. Výuka je pak pro žáky zajímavější a zábavnější. Aktivizační metody nabízejí únik ze stereotypu nejen pro studenty, ale i pro kantora. Dále také rozvíjí kompetence žáků a podněcují logické myšlení. Tyto důvody a jim podobné uváděla naprostá většina učitelů.

Zde jsou uvedeny některé odpovědi učitelů:

- Tyto metody umožňují aktivní získávání vědomostí, dovedností a zkušeností na základě samostatných učebních činností žáka. Když žák takto získá znalosti či vědomosti, déle si je pamatuje a snadněji se je pak vybavuje
- Žáci mají (snad) větší motivaci k tomu, aby aspoň trochu dávali pozor a měli pocit, že učivo budou potřebovat.
- učivo studenty více baví a zapamatují si ho lépe
- zvýšení atraktivity předmětu; spojení matematiky s reálnými situacemi
- zapojují mozek a vedou k lepšímu nebo zajímavějšímu naučení postupu řešení úloh

14. Jaké jsou podle vás nevýhody používání aktivizačních metod ve výuce?

Textová odpověď, zodpovězeno 54x, nezodpovězeno 6x

Nejčastější odpovědí, která se opakovala, byla časová náročnost. Mnoho učitelů uvádělo, že mají malou hodinovou dotaci matematiky, a tak často ani nestíhají probrat potřebnou látku, tudíž na aktivizační metody není čas. Náročná nejen časově je pak dle

učitelů i samotná příprava těchto metod. Další častou odpovědí bylo udržování kázně. Ve třídě s 30 studenty se může hodina zvrhnout v chaos, jakmile se po žácích chce, aby byli aktivní. Také se nemusí zapojit všichni studenti, někteří nechají řešení na někom jiném, někteří se stydí více projevit. Další často nevýhodou aktivizačních metod je dle učitelů fakt, že se probere méně učiva.

Zde jsou některé odpovědi učitelů:

- Náročné na udržení kázně a zapojení většiny studentů při velkém počtu ve třídě
- Nejistota, zda se žákům předá to, co je potřeba
- Zabere to moc času, který nemáme (jen 3h matematiky týdně, kvůli přednáškám, divadlům a akcím neziskovek spousta z nich navíc odpadá)
- možný nezáměr z řad žáků, špatná kontrola průběhu, náročnost na přípravu
- Je těžší zvládnout větší skupinu žáků. Zvyšují se rozdíly mezi rychlostí pochopení látky u jednotlivých žáků (extrovertní typy žáků, kteří více diskutují a zapojují se do řešení úloh se typicky rozvíjí rychleji).

15. Jaký máte názor na používání aktivizačních metod ve výuce matematiky?

Textová odpověď, zodpovězeno 54x, nezodpovězeno 6x

Většina učitelů má na používání aktivizačních metod ve výuce matematiky kladný názor. Někteří tvrdí, že je dokonce nutnost je používat. Nicméně naprostá většina také tvrdí, že je potřeba tyto metody používat v rozumné míře jako doplněk klasické výuky. S tímto názorem se mohu ztotožnit. Několik učitelů dále zastává názor, že pokud by žáků bylo ve třídě méně, určitě by tyto metody používali mnohem častěji.

Učitelů, kteří mají spíše negativní názor na používání aktivizačních metod v matematice, je podstatně méně. Jako důvody uvádějí, že je třeba studenty připravit na maturitu, a ne si s nimi hrát. Také že na aktivizační metody není moc času, nebo považují za zbytečné učit se na „stará kolena“ nové metody.

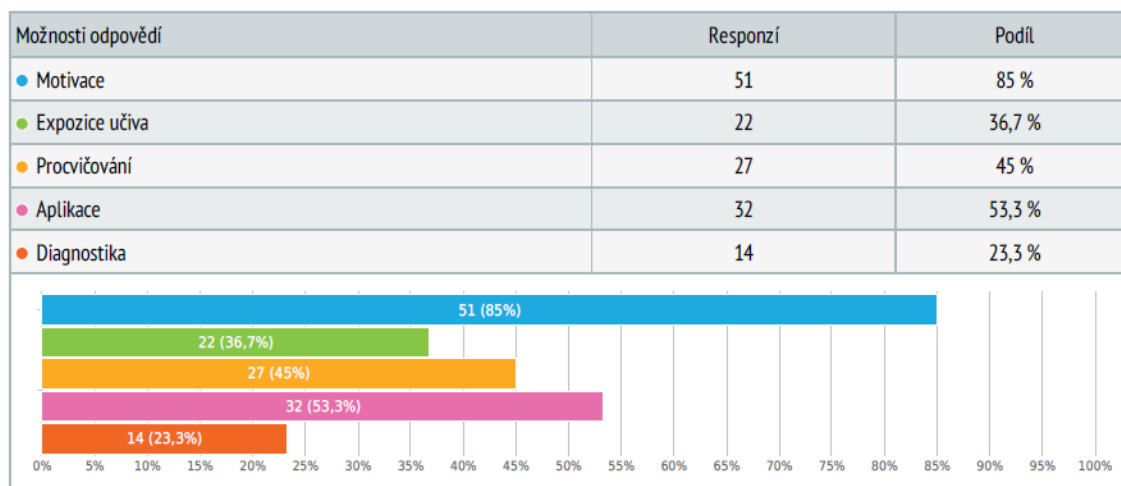
Zde je uvedeno několik konkrétních odpovědí učitelů:

- pokud by byly dělené hodiny matematiky a tedy menší počet žáků využívala bych aktivizačních metod více, v současném stavu výuky matematiky = tedy ve třídě s 30ti žáky velmi těžko realizovatelné-hlavně pro udržení kázně
- při vyšší časové dotaci by bylo skvělé, ale většinou není moc časového prostoru
- Považuji je za užitečné a nezbytné
- Rozhodně je velmi dobré tyto metody používat, speciálně v matematice je klasická frontální výuka v dnešní výuce nedostačující. Žáky je potřeba do výuky zatáhnout a zaměstnat řešením problémů. Jedině pak si z hodiny něco odnesou. A také si myslím, že matematika pak nebude takovou noční můrou žáků a že je dokonce bude i bavit.
- Mám zkušenost, že přes nevýhody při přípravě a realizaci, si žáci probrané učivo lépe pamatují
- Měli by rovnocenně doplňovat klasickou frontální výuku. V menších skupinách žáků je možné je používat více.

Poslední dvě položky dotazníku zjišťují, do jaké části hodiny zařazují učitelé aktivizační metody a z jakých zdrojů čerpají inspiraci pro aktivizační metody. U těchto položek dotazníku mohli učitelé vybírat více odpovědí.

16. Do jaké části hodiny zařazujete aktivizační metody?

Výběr z možností, více možných, zodpovězeno 60x, nezodpovězeno 0x

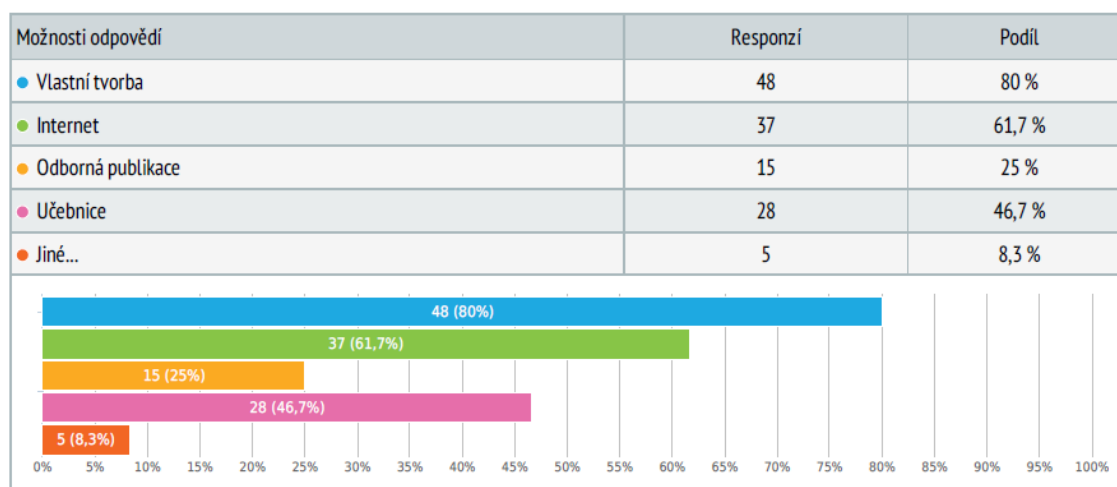


Tab. č. 14, graf č. 12

V teoretické části této práce je uvedeno, že aktivizační metody není příliš vhodné používat ke zkoušení. Z výzkumného šetření vyplynulo, že aktivizační metody jsou ve výuce používány zejména k motivaci (85 % respondentů), dále při aplikaci (53,3 % respondentů) anebo také k procvičení (45 % respondentů) učiva. Nejméně tyto metody používají učitelé při diagnostice (23,3 % dotazovaných učitelů) neboli zkoušení látky. Můžeme tedy hovořit o tom, že v tomto případě byla teorie potvrzena praxí.

17. Z jakých zdrojů čerpáte aktivizační metody?

Výběr z možností, více možných, zodpovězeno 60x, nezodpovězeno 0x



Tab. č. 15, graf č. 13

Z výzkumného šetření je patrné, že nejvíce učitelů tvoří své vlastní aktivizační metody (tuto odpověď zvolilo 48 učitelů, tj. 80 %) nebo čerpají z internetu (37 učitelů, tj. 61,7 %), popřípadě z učebnice (28 učitelů, tj. 46,7 %). Z nabízených odpovědí nejméně využívají odborných publikací (pouze 25 % učitelů). Učitelé, kteří zvolili možnost „Jiné...“ pak psali, že čerpají inspiraci u kolegů, či ze školení a seminářů pro učitele. Několik učitelů uvedlo, že by uvítali více školení či seminářů k dané problematice.

4.6 Shrnutí výsledků výzkumného šetření

Hlavním cílem výzkumného šetření bylo zjistit, zda učitelé na středních školách v Olomouckém kraji používají ve výuce matematiky aktivizační metody.

Dílčím cílem šetření pak bylo vyhodnotit četnost používání jednotlivých aktivizačních metod ve výuce matematiky a také zjistit názor učitelů na používání aktivizačních metod ve výuce matematiky. K těmto dílčím cílům byly formulovány výzkumné otázky: „*Jaké aktivizační metody používají učitelé ve výuce matematiky nejčastěji?*“ a „*Jaký mají středoškolští učitelé názor na používání aktivizačních metod ve výuce matematiky?*“.

Z výzkumného šetření vyplynulo, že situace týkající se používání aktivizačních metod ve výuce matematiky na středních školách v Olomouckém kraji je velmi příznivá. Aktivizační metody zde **používá** ve výuce většina (90 %) učitelů. Nejčastěji používanými aktivizačními metodami v hodinách matematiky jsou **diskuzní metody**. Z těchto diskuzních metod pak nejvíce používají diskuzi, debatu a brainstorming. Co se týče dalších diskuzních metod např. Gordonova metoda, Phillips 66, Hobo metoda, tyto metody učitelé příliš neznají, nicméně je to pochopitelné, protože ve výuce matematiky tyto metody příliš použít nelze. Dalšími metodami, které učitelé častěji používají, jsou metody situační a problémové vyučování. Konkrétně využívají reálné modelové situace a problémové úlohy. Toto zjištění vnímám také jako velmi pozitivní, protože je důležité, aby studenti viděli využití matematiky v reálném životě a dokázali tak řešit problémy matematicky i mimo hodiny matematiky.

Zjišťování názoru učitelů na používání aktivizačních metod bylo provedeno prostřednictvím tří otázek: jaké jsou podle nich výhody používání aktivizačních metod ve výuce matematiky, jaké jsou nevýhody a jaký mají učitelé názor na používání aktivizačních metod. Bylo zjištěno, že učitelé mají na zavádění aktivizačních metod do výuky matematiky **velmi kladný názor**. Tyto metody dle nich přispívají k oživení a zpestření výuky matematiky, a tím budují u studentů kladný vztah k matematice. Dále u studentů podněcují logické myšlení a rozvíjejí potřebné kompetence. Učitelé však zároveň upozorňují, aby se aktivizační metody používaly v rozumné míře. Vyučovat

pouze aktivizačními metodami by se dle většiny učitelů určitě nemělo. Nicméně se přiklánějí k občasnému používání těchto metod ve výuce klasického typu.

5 Projekt „Zlatý řez kolem nás“

Protože jsem při rešerši matematických středoškolských projektů narazila na velmi malé množství již vytvořených a vyzkoušených matematických projektů, rozhodla jsem se vytvořit jeden matematický projekt sama.

5.1 Návrh projektu

Při přípravě tohoto projektu jsem se držela kostry návrhu projektu, který navrhla Kratochvílová (2009). Tabulku jsem upravila a rozšířila např. o rozvíjené kompetence, mezipředmětové vztahy a další.

Název projektu	Zlatý řez kolem nás
Místo realizace	SOŠ Lipník nad Bečvou, 1. ročník, obor Grafický design
Časový rámec	6 vyučovacích hodin
Doporučený ročník	libovolný
Typ projektu	1) dle délky: krátký 2) dle prostředí: školní, mimoškolní 3) dle počtu zúčastněných: kolektivní (třídní) 4) dle navrhovatele: připraven autorkou diplomové práce 5) dle účelu: směřující k získání dovedností
Výstup	Pomůcka pro určování zlatého řezu, fotografie v kompozici zlatého řezu, plakát
Cíle	Uvědomit si spojitost a využití geometrie s životní realitou, prolínání s více obory
Činnosti	Seznámení s pojmem zlatý řez, vytvoření pomůcky pro určování zlatého řezu, zachycení fotografie, která kompozičně splňuje poměry zlatého řezu, zpracování pojmu zlatého řezu v jiném oboru vlastního výběru
Organizace	Samostatná práce, skupinová práce (2-3 žáci ve skupině)
Výukové metody	Diskuze, práce s pracovním listem, kooperativní metoda
Rozvíjené kompetence	Kompetence sociální a personální, kompetence občanské, kompetence pracovní, kompetence komunikativní, kompetence k učení
Vzdělávací oblast	Matematika a její aplikace
Mezipředmětová vazba	Vv, Hv, Dějepis, Biologie, Chemie, Pracovní činnosti
Pomůcky	Folie, pravítko, fotoaparát, potřebná literatura, kružítko, lih. fix, papíry, nůžky, lepidlo, barevné fixy
Prezentace projektu	Žáci prezentují projekt spolužákům, vystavení plakátů na školní nástěnce, ukázka vyfocených fotografií
Způsob hodnocení	Vyhodnocení originality fotografií (anketa), slovní hodnocení spolužáků, ohodnocení klasifikačním stupněm

5.2 Metodika k projektu

5.2.1 Úvodní hodina – zlatý poměr na úsečce

Důležitou částí této hodiny je představení celého projektu, seznámení žáků s harmonogramem, upozornění na závěrečnou prezentaci a dopředu upozornit na formu hodnocení projektu.

Dále je potřeba zjistit, zda už se někdo ze žáků setkal s pojmem zlatý řez, např. formou **brainstormingu** nebo **diskuze** shrnout vše, co o zlatém řezu vědí. Poté krátce shrnout, kde se se zlatým řezem mohou setkat (v přírodě, v architektuře, v lidském těle, ve fotografii). Budou rozdány pracovní listy (viz **Příloha 1**), se kterými pracuje každý samostatně. V pracovním listu jsou použity autorské obrázky, popřípadě fotografie z volné databáze obrázků na webové stránce www.pixabay.com.

- **1. úkol** – Nejprve je třeba žákům názorně sdělit definici zlatého řezu (na tabuli obrázek, na něm barevně zvýraznit jednotlivé úseky). Žáci pak měří úseky úsečky a vypočítají poměry: celá úsečka ku delší části, delší část úsečky ku kratší části. Poměry se liší. Kam tedy posunout bod C, aby se poměry co nejvíce shodovaly?



Úsečka AB je rozdělena bodem C. Změřte velikosti jednotlivých úseček a vypočítejte hodnotu poměrů uvedených níže. Výsledek zaokrouhlete na čtyři desetinná místa.



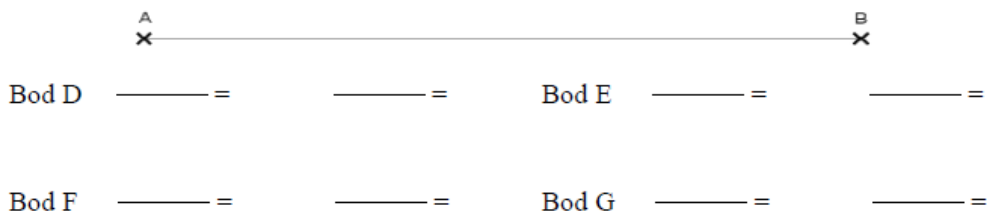
$$\frac{\text{délka úsečky } AB}{\text{délka úsečky } AC} = \text{---} = \text{○}$$

$$\frac{\text{délka úsečky } AC}{\text{délka úsečky } CB} = \text{---} = \text{○}$$

- **2. úkol** – Rozdělují úsečku dalšími body a odhadují, kde by mohl být zlatý řez. Snaží se zvolit body tak, aby se poměry lišily co nejméně. S celou třídou se pak porovnávají hodnoty poměrů, vítězí ten žák, jehož poměry se shodují nejvíce. Odměna formou malé jedničky, která se může na konci projektu zohlednit.



Zvolte na úsečce AB body D,E,F,G tak, aby se vypočítané hodnoty poměrů uvedených výše (místo bodu C uvažujte postupně body D,E,F,G), lišily maximálně o jednu desetinu.



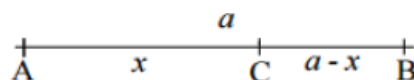
➤ **3. úkol** – Zde studenti zjišťují přesnou hodnotu zlatého čísla výpočtem z kvadratické rovnice. Je dobré jim ukázat, jak lze danou rovnici získat z poměrů délek úseků na úsečce dle definice zlatého řezu a zvolením $a = 1$.

Kvadratickou rovnici řeší jeden žák u tabule, ostatní pracují samostatně. Výsledné dva kořeny rovnice žáci prostudují a vyřadí ten kořen, který vyjde záporný (délka úsečky musí být kladná). U kladného kořenu vypočítají převrácenou hodnotu a získají zlaté číslo ϕ . Je dobré ještě výsledek usměrnit, aby ve jmenovateli nebyla odmocnina.



Jaká je hodnota zlatého čísla Φ ?

Vyřešte rovnici $\frac{1}{x} = \frac{x}{1-x}$.



- Hodnotu čísla ϕ vypočítejte jako převrácenou hodnotu čísla x : $\phi = \frac{1}{x}$
- Výsledek usměrněte a vypočítejte na kalkulačce přibližnou hodnotu.

➤ **4. úkol** – sestrojení zlatého řezu na dané úsečce dle konstrukčního předpisu.



Konstrukce zlatého řezu na úsečce AB

1. $\leftrightarrow p; p \perp AB, B \in p$
2. $M; M \in p, |MB| = \frac{1}{2}|AB|$
3. $k; k(M, |MB|)$
4. $N; N \in (k \cap AM)$
5. $h; h(A, |AN|)$
6. $C; C \in (h \cap AB)$



- **Závěr hodiny:** studenti by měli už být schopni vysvětlit pojem zlatý řez na úsečce, znají již jeho hodnotu, umí sestrojít zlatý řez na úsečce geometricky.

5.2.2 Druhá hodina – zlatý poměr v rovině

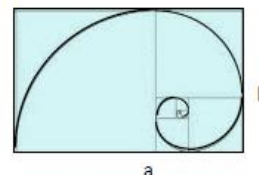
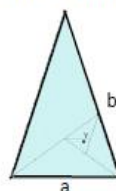
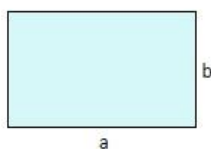
- **5. úkol** – V tomto úkolu se jim ukáží jednotlivé zlaté útvary v rovině (ukázka zlatého obdélníku, zlatého trojúhelníku, zlaté spirály) a vysvětlí se jim, kde na nich naleznou zlatý poměr.



Zlatý řez v rovinných útvarech

Zlatý poměr se objevuje v mnoha rovinných i prostorových geometrických útvarech. Tyto útvary si vysloužily adjektivum **zlatý** (zlatý obdélník, zlatý trojúhelník, zlatá spirála). Zlatý obdélník je takový obdélník, jehož délky stran jsou v poměru zlatého řezu.

$$\frac{a}{b} = \varphi$$



- **6. úkol** – Na zlatém obdélníku metodou oddělování čtverců naleznou zlatý bod (učitel předvede na tabuli oddělení jednoho čtverce), důležitá je zde přesnost rýsování. Poté studenti pomocí kružítka narýsují zlatou spirálu (v každém čtverci narýsují čtvrtinu kružnicového oblouku). **Oddělování čtverců** – v obdélníku ABCD žáci sestrojí čtverec tak, že na strany AB a CD obdélníku ABCD nanesou úsečku o délce strany AD.



Do tohoto obdélníku se dá přibližně aproximovat **zlatá spirála**. Začněte oddělováním čtverců dle pokynů učitele:

- **7. úkol** – Tvorba pomůcky pro nalezení zlatého řezu

Nejprve si žáci vytvoří pomůcku pro nalezení zlatého řezu (zlatý obdélník narýsují lihovým fixem na průhlednou kartičku, vyznačí 4 zlaté body).



Tvorba pomůcky pro nalezení zlatého řezu

Pomůcky: folie, lihový fix, pravítko

Na folii narýsujte zlatý obdélník o rozměrech 8 cm x 5 cm. Sestrojte čtyři zlaté body, dle pokynů učitele.

- **Prezentace** – Prezentace je na téma kompozice fotografie (viz Příloha 2), žáci doplňují do pracovních listů informace. V prezentaci byly použity obrázky z volné databáze obrázků z webové stránky www.pixabay.com. Na několika ukázkových fotografiích zkontrolují prostřednictvím vyrobené pomůcky (fólie), zda jsou fotografované objekty opravdu ve zlatých bodech. Zároveň studenti vyplňují následující úkoly v pracovních listech.



Zlatý řez ve fotografii

Pro lidské oko je příznivý _____ formát.

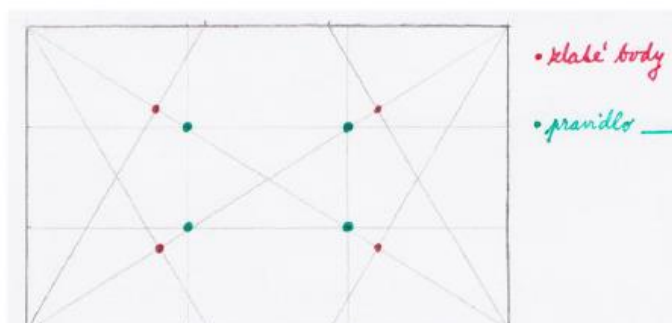
Proč? _____

Stejně jako když knihy čteme shora dolů, tak čteme i fotografii určitým způsobem. Zakresli jakým:



Jaké pravidlo používají fotografové k odhadnutí zlatého bodu „od oka“?

Pravidlo _____



Která z následujících fotografií je v kompozici zlatého řezu?



- **Výběr tématu** – Studentům budou představena témata, která si mohou vybrat a pracovat na nich v následujících hodinách ve skupinkách. Témata si mohou žáci zvolit i sami. Do příští hodiny si mohou vyhledat materiály, popřípadě je může obstarat učitel. Témata mohou být následující: zlatý řez v architektuře, zlatý řez v hudbě, zlatý řez v lidském těle, zlatý řez v umění, Fibonacciho posloupnost, Platónská tělesa, zlatá spirála v přírodě, zlatý řez v plastické chirurgii, zlatý řez v přírodě.

Na konci této hodiny je třeba upozornit, že se jde další hodinu fotografovat do přírody, proto je třeba se vhodně obléct, popřípadě si přinést svůj vlastní fotoaparát a samozřejmě nezapomenout donést vytvořenou pomůcku pro určování zlatého řezu.

5.2.3 Třetí hodina – fotografování v přírodě

Tuto hodinu se jde fotografovat do přírody. Důležité je, aby bylo vhodné počasí pro fotografování. Také je třeba vybrat místo s dobrým světlem a s objekty vhodnými k vyfotografování. Žáci mohou fotit i na mobilní telefony. Učitel by měl zajistit alespoň jeden fotoaparát včetně stativu.

Na začátku této hodiny je třeba zadat žákům úkol, aby se pokusili vyfotit stejný objekt ve středové fotografii a v kompozici zlatého řezu, aby byl vidět rozdíl mezi nimi. Také je upozornit, že jejich fotografie budou ohodnoceny ostatními spolužáky.

5.2.4 Čtvrtá hodina – zpracovávání tématu

V této hodině bude probíhat zpracovávání tématu. Je třeba zajistit materiály pro zpracovávání jako jsou papíry, fixy, nůžky, lepidla. Dále je třeba zajistit vhodnou literaturu k dané tématice, popřípadě vytisknout obrázkové materiály. Studenti pracují ve skupinách, nebo samostatně. Učitel by měl zajistit, aby nebyli při práci příliš hluční a také aby se do práce zapojili opravdu všichni. Učitel může být v roli poradce, kdyby někdo potřeboval pomoc s porozuměním tématu.

5.2.5 Pátá hodina – prezentace projektu

Následují prezentace jednotlivých skupinek před třídou a představení problematiky ostatním spolužákům. Výsledné plakáty budou vyvěšeny ve třídě na nástěnce. Poté bude provedeno hlasování o nejlepší fotografii a nejlépe zpracované téma. Ohodnocení bude klasifikačním stupněm.

5.3 Realizace projektu

5.3.1 Charakteristika třídy

Projekt byl realizován ve dnech 5. dubna a 6. dubna na Střední průmyslové škole stavební v Lipníku nad Bečvou. Zúčastnil se jí první ročník oboru Grafický design interiéru a exteriéru. Tento obor byl na této škole otevřen teprve v letošním roce 2016/2017. Obor je určen pro více umělecky a tvořivě zaměřené, proto tuto třídu vybralo vedení pro účast na projektu Zlatý řez kolem nás. Třída je tvořena 15 studenty, z toho 5 dívek a 10 chlapců. První den bylo přítomno 14 žáků, druhý den jich bylo třináct. Se třídou se pracovalo velice dobře, ihned se mnou komunikovali a bylo vidět, že je téma zlatého řezu opravdu zajímavá.



Obr. č.1: první ročník oboru Grafický design

5.3.2 Průběh projektu

Projektu bylo vyhrazeno 6 hodin, tedy o hodinu více, než bylo původně v plánu. Tuto hodinu jsme věnovali navíc vypracování plakátu. Pět z těchto hodin bylo v rámci předmětu Technické kreslení s Ing. Janou Mrvovou, jedna hodina byla v hodině Německého jazyka s Mgr. Renatou Doubravovou.

První hodinu proběhlo vše, jak bylo v plánu na základě metodiky. Po představení sebe a projektu jsme se studenty prodiskutovali téma zlatého řezu. Všichni studenti se již s tímto pojmem setkali ve výuce ICT. Nicméně setkali se s ním pouze v souvislosti zlatého řezu ve fotografii a v grafickém designu. Byly jim rozdány pracovní listy. První i druhá úloha proběhla bez problému, všichni pracovali samostatně. U druhé úlohy mě překvapilo, že téměř všichni hledali bod tak, aby se poměry shodovaly co nejvíce. Nejbližší hodnoty, ke kterým se jedna studentka dostala, byly 1,619 a 1,618 (zlaté číslo je 1,618 033 ...). Dalším úkolem bylo vypočítat hodnotu zlatého čísla. Jeden žák byl vyvolán k tabuli a vyřešil kvadratickou rovnici bezchybně. Všem však dělalo problém výsledek usměrnit, dosud se s tímto pojmem nesetkali. Poslední aktivita sestrojení zlatého řezu na úsečce dle konstrukčního postupu proběhla taktéž bez problému.



Obr. č. 2: Práce s pracovním listem



Obr. č. 3: Výpočet hodnoty zlatého čísla

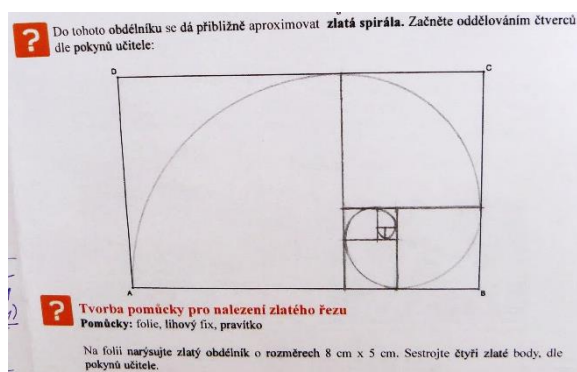


Obr. č. 4: Rada ke změření úsečky



Obr. č. 5: Zadávání úkolů

Druhá hodina navazovala ihned na hodinu předchozí. Nyní byl žákům představen zlatý poměr na rovinných obrazcích, poté oddělováním čtverců sestrojili v obdélníku zlatý bod a mohli tak přibližně aproximovat zlatou spirálu.



Obr. č. 6: Zlatá spirála

Následovalo tvoření pomůcky k určování zlatého řezu. Žákům byla poskytnuta malá průhledná fólie, na kterou si lihovým fixem vytvořili zlatý obdélník. Poté studenti sestrojili zlaté body dle svých pokynů. Tuto pomůcku hned studenti využili. V prezentaci o kompozici fotografie (viz Příloha 2) byly ukázky různých fotografií. Vhodným přiložením průhledné fólie k oku mohli studenti vidět, zda fotografovaný objekt leží v liniích zlatých bodů, nebo ve středové kompozici. Na konci hodiny probíhal výběr témat k vytvoření plakátu. Všichni studenti si vybrali z nabízených témat, nikdo si nechtěl vymyslet své téma.

Třetí hodina probíhala venku. Byli jsme na dvou místech. Jedním byl městský park nedaleko budovy školy, poté jsme se vydali hledat horizont ke vzdálenějším vlakovým kolejím. Počasí nebylo úplně ideální, byla zima a zataženo. Studenti tvořili fotky ve dvojicích. Vyfotit měli minimálně dvě fotky, jednu ve středové kompozici, a druhou v kompozici zlatého řezu. Studenty však focení bavilo, takže nakonec fotek nafotili mnohem více. Jeden ze studentů byl zkušený fotograf, k focení fotek nepoužíval pomůcku, a přesto jeho výsledné fotografie dokonale splňovaly obě zadané kompozice. Další ze studentů měl v telefonu nainstalovanou funkci, která mu u každé fotografie zlaté body ukazovala. Ostatní však pomůcku využívali (viz obr. č. 7 a obr. č. 11). Zde jsou ukázky některých fotografií od studentů:



Obr. č. 7



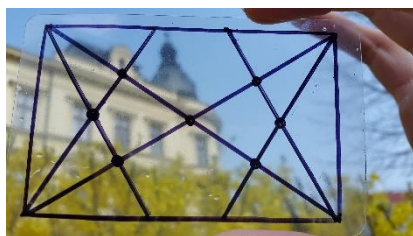
Obr. č. 8



Obr. č. 9



Obr. č. 10



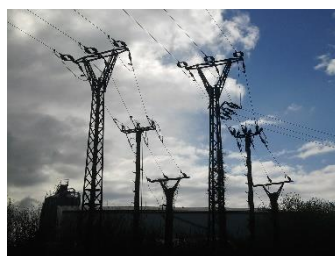
Obr. č. 11



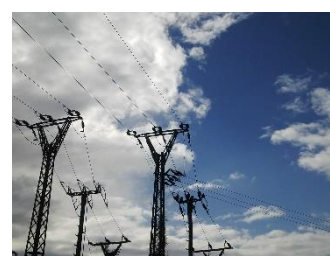
Obr. č. 12



Obr. č. 13



Obr. č. 14



Obr. č. 15



Obr. č. 16



Obr. č. 17

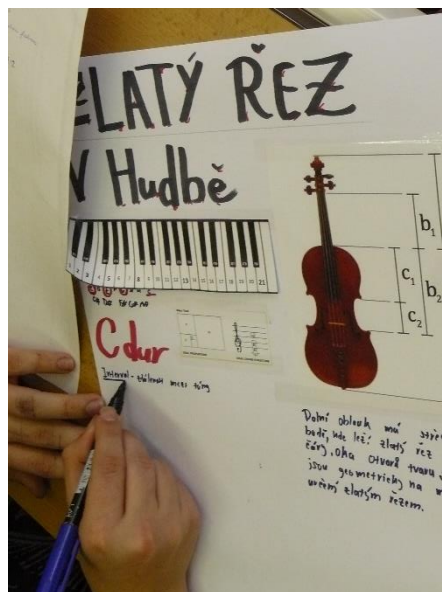


Obr. č. 18

Čtvrtá a pátá hodina byla věnována vypracovávání tématu ve zvoleném oboru. První půlhodinu si studenti četli donesené materiály, snažili se informace nějak analyzovat a utřídit. Druhou půlhodinu si pak plakát graficky připravovali. Zde bylo vidět, že studují grafický design, protože celkové grafice plakátu se věnovali opravdu zodpovědně. Pátou hodinu už lepili obrázky, psali texty, věnovali se posledním detailům plakátu a připravovali si, jak plakát prezentovat třídě.



Obr. č. 19



Obr. č. 20



Obr. č. 21



Obr. č. 22

Šestá hodina byla věnována prezentaci jednotlivých plakátů. Studenti asi nejsou moc zvyklí prezentovat, někteří se bránili, nicméně nakonec prezentovali své práce všichni. Tři studenti pracovali samostatně, a i když byli v početní nevýhodě, nakonec se mi jejich prezentace i práce líbila nejvíce.



Obr. č. 23



Obr. č. 24

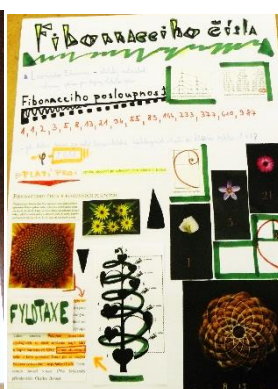


Obr. č. 25

Po prezentaci jsme si rozložili všechny plakáty a říkali si k nim připomínky. Všechny byly ohodnoceny vesměs kladně. Nakonec jsme ještě provedli anketu, která fotografie ve zlatém řezu se jim líbila nejvíce. Zde jsou všechny plakáty od studentů. Graficky byl nejlépe ohodnocen plakát Zlatý řez v plastické chirurgii, prezentace byla nejlepší u tématu Zlatý řez v hudbě.:



Obr. č. 26



Obr. č. 27



Obr. č. 28



Obr. č. 29



Obr. č. 30



Obr. č. 31



Obr. č. 32

5.4 *Sebereflexe*

Oproti původním pěti hodinám bylo nakonec realizováno šest hodin. Stihli bychom to i v původních pěti hodinách, nicméně paní učitelka nechtěla dělit původní tříhodinový předmět technického kreslení, proto nabídla i další hodinu. Tuto hodinu měli žáci navíc ke zpracování svých plakátů, také měli i větší prostor k prezentování svých prací.

Celkově realizaci projektu vnímám jako velmi povedenou, projekt měl dobré ohlasy od studentů i od obou přítomných učitelek. Studenty téma zlatého řezu opravdu zaujalo, a i pro mě byla příprava tohoto projektu obohacující v mnoha směrech.

Při příští realizaci bych změnila například vysvětlení oddělování čtverců. Někteří studenti byli pomalejší, takže nestačili tempu rýsování ostatních. Bylo by názornější žákům prezentovat postup konstrukce např. prostřednictvím programu GeoGebra. Také bych uvítala teplejší počasí a jasnější oblohu pro fotografování v přírodě. Pro příště je dobré objasnit ještě před vypracováním zadaných témat pojem Fibonacciho posloupnost. Na tuto posloupnost mohou totiž studenti narazit v průběhu vypracovávání určitých témat, např. Zlatý řez v hudbě.

Závěr

Tato diplomová práce byla rozdělena na dvě části: teoretickou a praktickou část. Hlavním cílem teoretické části bylo shrnout a utřídit teoretické poznatky o aktivizačních metodách. Tento cíl se mi podařilo splnit.

První kapitola diplomové práce pojednává obecně o výukových metodách v současnosti, dále o kritériích výběru výukové metody a o jejich klasifikaci. V druhé kapitole lze pak najít vymezení základních pojmů týkajících se aktivizace a aktivity žáků. Je zde také zmíněn přínos těchto metod a dále i členění těchto aktivizačních metod na 6 základních skupin: hry, diskuzní metody, problémové vyučování, situační metody, inscenační metody a speciální metody. Každá skupina je v této kapitole charakterizována a některé konkrétní metody z příslušných skupin jsou zde podrobněji rozebrány. Třetí kapitola se věnuje jedné ze speciálních aktivizačních metod a tou je projektová výuka. Jsou zde nejprve vymezeny základní pojmy této problematiky, dále fáze průběhu projektu a také dělení projektů dle několika kritérií. Poslední podkapitolou teoretické části je kapitola, která se věnuje projektové výuce v matematice.

Praktická část měla vymezeny dva cíle. Jedním cílem bylo zjistit, zda učitelé ve výuce matematiky na středních školách v Olomouckém kraji používají aktivizační metody, jaké metody používají nejčastěji a jaký mají na používání aktivizačních metod názor. Pro výzkumné šetření byly stanoveny výzkumné otázky a tyto otázky byly na základě dotazníkového šetření zodpovězeny. Daný cíl se mi tedy podařilo splnit.

Výsledky výzkumného šetření ukázaly, že středoškolští učitelé matematiky v Olomouckém kraji ve výuce používají aktivizační metody. Nejčastějšími metodami, které učitelé používají ve výuce matematiky, jsou metody diskuzní. Konkrétně se jedná o diskuzi, debatu a brainstorming. Dalšími častými metodami jsou pak metody situační a problémové vyučování.

Učitelé vnímají aktivizační metody ve výuce jako velký přínos v mnoha ohledech. Podle nich podněcují logické myšlení a přispívají k pozornosti a k aktivitě studentů. Dále mají pozitivní vliv na motivaci žáků, celkově tak zpestřují výuku

matematiky a činí ji pro žáky více přístupnější. Výzkumné šetření tedy prokázalo pozitivní přístup učitelů k zavádění aktivizačních metod.

Druhým cílem praktické části bylo vytvoření matematického projektu pro střední školy a následně i jeho realizování. Byl vytvořen projekt na téma **Zlatý řez kolem nás**, který byl poté zrealizován a vyzkoušen v praxi na Střední průmyslové škole stavební v Lipníku nad Bečvou. V práci je uvedena nejen metodika k tomuto projektu, ale také i záznam z realizace včetně fotografií. I tento cíl se mi podařilo splnit.

Přehled zdrojů:

1. BORÁK, Miroslav. Situační metody. *Pedagogika*. Praha: Pedagogický ústav Jana Amose Komenského, 1969, 19.(4): str. 571-579. ISSN 0031-3815.
2. ČAPEK, Robert. *Moderní didaktika: lexikon výukových a hodnoticích metod*. Vydání 1. Praha: Grada, 2015. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-3450-7.
3. ČECHOVÁ, Petra. *Projektové vyučování v matematice*. Brno, 2011. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce doc. RNDr. Eduard Fuchs, CSc.
4. COUFALOVÁ, Jana. *Projektové vyučování pro první stupeň základní školy: náměty pro učitele*. Praha: Fortuna, 2006. ISBN 80-7168-958-0.
5. DÖMISCHOVÁ, Ivona. *Projektová výuka: moderní strategie vzdělávání v České republice a německy mluvících zemích*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. ISBN 978-80-244-2915-1.
6. DVOŘÁKOVÁ, Markéta. *Projektové vyučování v české škole: vývoj, inspirace, současné problémy*. Praha: Karolinum, 2009. ISBN 978-80-246-1620-9.
7. DYTRTOVÁ, Radmila. *Metody a prezentace výsledků efektivního vzdělávání: vybraná témata: metodický materiál pro projektové vyučování*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2007. ISBN 978-80-213-1674-4.
8. DZIAK, Mark. Brainstorming. *Salem Press Encyclopedia* [online]. Research Starters, 2015, (1.) [cit. 2015-10-30]. Dostupné z: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ers&AN=100259213&lang=cs&site=eds-live&authtype=ip,shib&custid=s7108593>
9. GENTILE, J. Ronald. Teaching methods. *Salem Press Encyclopedia of Health* [online]. Research Starters, 2014(1) [cit. 2015-10-27]. Dostupné z: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ers&AN=93872301&site=eds-live&authtype=ip,shib&custid=s7108593>
10. HEJNÝ, Milan a František KUŘINA. *Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2009. Pedagogická praxe (Portál). ISBN 978-80-7367-397-0.

11. HORÁK, František. *Aktivizující didaktické metody*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 1991, 101 s. ISBN 80-7067-003-7.
12. HYPLOVÁ, Jana. *Využití projektového vyučování k rozvoji čtenářské gramotnosti žáků základní školy*. Ostrava: Pedagogická fakulta Ostravské univerzity v Ostravě, 2010. ISBN 978-80-7368-919-3.
13. JANKOVCOVÁ, Marie, Jiří KOUDELA a Jiří PRŮCHA. *Aktivizující metody v pedagogické praxi středních škol*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989, 152 s. Pedagogická teorie a praxe. ISBN 80-04-23209-4.
14. KALHOUS, Zdeněk a Otto OBST. *Školní didaktika*. Vyd. 2. Praha: Portál, 2009, 447 s. ISBN 978-80-7367-571-4.
15. KOHOUTEK, Cyril a Stanislav VRÁNA (eds.). *Slovník některých výrazů, často užívaných v dnešní pedagogické a didaktické literatuře*. Ve Zlíně: Tvořivá škola, 1938.
16. KOLÁŘ, Zdeněk a Renata ŠIKULOVÁ. *Hodnocení žáků*. 2., dopl. vyd. Praha: Grada, 2009, 199 s. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-2834-6.
17. KOLÁŘ, Zdeněk a Renata ŠIKULOVÁ. *Vyučování jako dialog*. Praha: Grada, 2007. ISBN 8024715414.
18. KOTRBA, Tomáš a Lubor LACINA. *Aktivizační metody ve výuce: příručka moderního pedagoga*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Brno: Barrister & Principal, 2011, 185 s. ISBN 978-80-87474-34-1.
19. KOTRBA, Tomáš a Lubor LACINA. *Praktické využití aktivizačních metod ve výuce*. Vyd. 1. Brno: Společnost pro odbornou literaturu - Barrister & Principal, 2007, 186 s. ISBN 978-80-87029-12-1.
20. KRATOCHVÍLOVÁ, Jana. *Teorie a praxe projektové výuky*. Brno: Masarykova univerzita, 2009. ISBN 978-80-210-4142-4.
21. KUBÍNOVÁ, Marie. *Projekty ve vyučování matematice: cesta k tvořivosti a samostatnosti: [kapitoly z didaktiky matematiky]*. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta, 2002. ISBN 80-7290-088-9.
22. MAŇÁK, Josef. *Vyučovací metody*. 1. vyd. Praha, 1967. 173 s.
23. MAŇÁK, Josef a Vlastimil ŠVEC. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003, 219 s. ISBN 80-7315-039-5.

24. MAŇÁK, Josef. *Stručný nástin metodiky tvořivé práce ve škole*. Brno: Paido, 2001, 46 s. ISBN 80-7315-002-6.
25. MOŠNA, František. *Didaktika základů techniky*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, 1991, 310 s. ISBN 80-706-6410-X.
26. *Národní program rozvoje vzdělávání v České republice: bílá kniha*. Praha: Tauris, 2001. ISBN 80-211-0372-8.
27. OURODA, Stanislav. *Oborová didaktika: výkladový slovník: výchova, vzdělávání, péče, řízení*. Vyd. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2000, 117 s. Pedagogická teorie a praxe. ISBN 80-715-7477-5.
28. PALÁN, Zdeněk. *Lidské zdroje: výkladový slovník: výchova, vzdělávání, péče, řízení*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2002, 280 s. Pedagogická teorie a praxe. ISBN 80-200-0950-7.
29. PASCH, Marvin. *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině: jak pracovat s kurikulem*. Přeložil Milan KOLDINSKÝ. Praha: Portál, 1998. ISBN 80-7367-054-2.
30. PECINA, Pavel a ZORMANOVÁ, Lucie. *Metody a formy aktivní práce žáků v teorii a praxi*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2009. 147 s. Spisy Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity; sv. č. 114. ISBN 978-80-210-4834-8.
31. PETTY, Geoffrey. *Moderní vyučování*. Vyd. 5. Praha: Portál, 2008, 380 s. ISBN 978-80-7367-427-4.
32. PETTY, Geoffrey. *Teaching today: a practical guide*. 4th ed. Cheltenham: Nelson Thornes, 2009, vii, 614 s. ISBN 978-1-4085-0415-4.
33. POHANĚL K. a KRČOVÁ, I.: *Finanční matematika v praxi*. [cit. 4. dubna 2011]
Dokument dostupný na URL:
<http://projektysipvz.gytool.cz/ProjektySIPVZ/Default.aspx?uid=17>
34. PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ. *Pedagogický slovník*. 6., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Portál, 2009, 395 s. ISBN 978-80-7367-647-6.
35. SINGULE, František. *Americká pragmatická pedagogika*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1990. ISBN 80-04-20715-4.
36. SITNÁ, Dagmar. *Metody aktivního vyučování: spolupráce žáků ve skupinách*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2009, 150 s. ISBN 978-80-7367-246-1.

37. SKALKOVÁ, Jarmila. *Aktivita žáků ve vyučování*. 1. vyd. Státní pedagogické nakladatelství, 1971, 188 s. Pedagogická teorie a praxe.
38. ŠVEC, Vlastimil. *Klíčové dovednosti ve vyučování a výcviku*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1998, 178 s. ISBN 80-210-1937-9.
39. TIKALSKÁ, Soňa. Jaké metody a organizační formy používají učitelé v současné době na našich školách? *Metodický portál: Články* [online]. 02. 09. 2008, [cit. 2015-11-10]. Dostupný z WWW: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/z/2588/JAKE-METODY-A-ORGANIZACNI-FORMY-POUZIVAJI-UCITELE-V-SOUCASNE-DOBE-NA-NASICH-SKOLACH.html>. ISSN 1802-4785.
40. TOMKOVÁ, Anna, Jitka KAŠOVÁ a Markéta DVOŘÁKOVÁ. *Učíme v projektech*. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-527-1.
41. VALENTA, Josef. *Pohledy: projektová metoda ve škole a za školou*. Praha: IPOS ARTAMA, 1993. ISBN 80-7068-066-0.
42. VRÁNA, Stanislav. *Učebné metody*. Praha: Dědictví Komenského, 1934. Pedagogická práce.
43. ZORMANOVÁ, Lucie. *Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2012, 155 s. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-4100-0.
44. ZUKERSTEIN, Jaroslav. *Aktivizující metody v technickém vzdělávání*. 1. vyd. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, 2012, 112 s. ISBN 978-80-7414-430-1.

Zdroje k projektu:

1. FABIÁN, Jiří. *Pětiúhelník: Pentagonon*. Hradec Králové: Lupus, 2005. ISBN 80-903509-1-7.
2. GHYKA, Matila C. *Zlaté číslo, aneb, Jak pythagorovské rytmy a obřady ovlivnily vývoj západní civilizace*. Praha: Argo, 2008. Zip (Argo: Dokořán). ISBN 978-80-7203-926-5.
3. HEJDUK, Tomáš a Aleš PRÁZNÝ. *Pracovní listy pro pedagogy*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2010. ISBN 978-80-7395-263-1.
4. HEMENWAY, Priya. *Tajný kód: záhadný vzorec v umění, přírodě a vědě*. V Praze: Slovart, 2009. ISBN 978-80-7391-253-6.
5. CHMELÍKOVÁ, Vlasta. *Zlatý řez nejen v matematice*. Vyd. 2. Praha: Matfyzpress, 2011. Dějiny matematiky. ISBN 978-80-7378-191-0.
6. LIVIO, Mario. *Zlatý řez: příběh fi, nejpodivuhodnějšího čísla na světě*. Praha: Argo, 2006. Zip (Argo: Dokořán). ISBN 80-7363-064-8.
7. OLSEN, Scott Anthony. *Záhadný zlatý řez: největší tajemství přírody*. 2. vyd. v českém jazyce. Přeložil Petr HOLČÁK. Praha: Dokořán, 2013. Pergamen. ISBN 978-80-7363-566-4.

Zdroje k výzkumnému šetření:

1. EMANOVSKÝ, Petr. *Úvod do metodologie pedagogického výzkumu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013. ISBN 978-80-244-3664-7.
2. GAVORA, Peter a kol. 2010. *Elektronická učebnice pedagogického výzkumu*. [online]. Bratislava: Univerzita Komenského, 2010. Dostupné na: <http://www.e-metodologia.fedu.uniba.sk/>. ISBN 978-80-223-2951-4.
3. CHRÁSKA, Miroslav a Ilona KOČVAROVÁ. *Kvantitativní metody sběru dat v pedagogických výzkumech*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta humanitních studií, 2015. Pedagogika. ISBN 978-80-7454-553-5.
4. SKALKOVÁ, Jarmila. *Úvod do metodologie a metod pedagogického výzkumu: Vysokoškolská učebnice pro studenty filozofických a pedagogických fakult*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983. Učebnice pro vysoké školy (Státní pedagogické nakladatelství).

Příloha č. 1 – pracovní list k projektu

Pracovní list k projektu

Zlatý řez



Jméno: _____

i Zlatý poměr

Zlatý poměr, božský poměr, zlatá proporce, zlatý řez nebo také posvátný řez. Všechny tyto názvy boví o poměru, který je matematicky popsán jako Φ [fi]. Jednoduše řečeno, jedná se o **dokonalý poměr celku k jeho částem**. Tento poměr magicky popisuje mnohé vzory, které vidíme v přírodě (krvstaly minerálů, ulhy mělkýšů, uspořádání listů na stonku). Používají jej architekti a vynálezci jin starobý fanastické symetrie. Poprvé jej matematicky znázornil Euklides z Alexandrie. Nakreslil úsečku a rozdělil ji tak, že **poměr celé úsečky k její větší části je stejný jako poměr větší části k menší části**.

Úsečka AB je rozdělena bodem C. Změřte velikosti jednotlivých úseček a vypočítejte hodnotu poměru uvedených níže. Výsledek zaokrouhlete na čtyři desetinná místa.



délka úsečky AB = -- = délka úsečky AC = -- =
 délka úsečky AC délka úsečky CB

Zvolte na úsečce AB body D, E, F, G tak, aby se vypočítané hodnoty poměru uvedených výše (místo bodu C uvazujte postupně body D, E, F, G), lišily maximálně o jednu desetinu.



Bod D _____ = _____ = Bod E _____ = _____ =

Bod F _____ = _____ = Bod G _____ = _____ =

? Jaka je hodnota zlatého čísla Φ ?

Výše rovnici $\frac{1}{x} = \frac{x}{1-x}$

- o Hodnotu čísla Φ vypočítejte jako převrácenou hodnotou čísla x : $\Phi = \frac{1}{x}$
- o Výsledek usměrněte a vypočítejte na kalkulačce přibližnou hodnotu.



Konstrukce zlatého řezu na úsečce AB

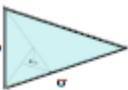
- $1. \leftrightarrow p; p \perp AB, B \in p$
- $2. M; M \in p, |MB| = \frac{1}{2}|AB|$
- $3. k; k(M, |MB|)$
- $4. N; N \in (k \cap AM)$
- $5. h; h(A, |AN|)$
- $6. C; C \in (h \cap AB)$



Zlatý řez v rovinných útvarcích

Zlatý poměr se objevuje v mnoha rovinných i prostorových geometrických útvarcích. Tyto útvary si vyslovněly anglickým zlatý (zlatý obdélník, zlatý trojúhelník, zlatá spirála). Zlatý obdélník je takový obdélník, jehož délky stran jsou v poměru zlatého řezu.

$$\frac{a}{b} = \varphi$$



Do tohoto obdélníku se dá přibližně aproximovat zlatá spirála. Začněte oddělováním čtverců dle pokynů učitele:



Tvorba pomůcky pro nalezení zlatého řezu

Pomůcky: fólie, librový fix, pravítko

Na fólii narysujte zlatý obdélník o rozměrech 8 cm x 5 cm. Sestrojte čtyři zlaté body, dle pokynů učitele.



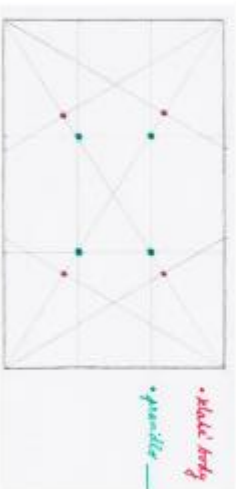
Zlatý řez ve fotografii

Pro lidské oko je příznivý _____ formát.
Proč? _____

Stejně jako když knihy čteme shora dolů, tak čteme i fotografii určitým způsobem. Zkuste ji jindy:



Jaké pravidlo používají fotografové k odhadnutí zlatého bodu „od oka“?
Pravidlo _____



Tipy:

- chcete-li, aby vaše fotografie působila zajímavěji, snažte se umístit fotografovaný objekt přibližně do jednoho ze čtyř zlatých bodů
- podělí zlatých bodů lze umístit významné linie, například i horizont
- aby se divák zastavil u fotografie na delší dobu, je vhodné hlavní objekt umístit do posledního zlatého bodu



Která z následujících fotografií je v kompozici zlatého řezu?



Výsledek:



Ukol



Zapři ti



Informace

Příloha č. 2 – prezentace „Kompozice fotografie“



Zlatý řez ve fotografii

Kompozice fotografie

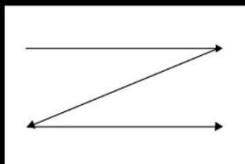
Kompozice ve fotografii

- Způsob uspořádání prvků ve fotografii
- Fotografie má obdélníkový formát
- Harmonické působení
- Pravidla: zlatý řez, pravidlo třetin, středová kompozice, zisté pozadí



Čtení fotografie

- Texty i obrazy čteme zleva doprava, shora dolů



Středová kompozice



- Hlavní objekt či horizont umístěn na střed
- Objekty krásné svou symetrií (např. kostelní loď, odraz objektu ve vodě)
- Může působit staticky až nudně

Zlatý řez

- Umístění do jednoho ze čtyř zlatých bodů
- Umístění nejlépe až do čtvrtého bodu
- Umístění linie (horizont) podél zlatých bodů
- Často se používá pravidlo třetin pro určení zlatých bodů, nicméně není to zcela přesné.
- Ostření – zaměřit nejprve objekt ve středové kompozici, zaostřit. Poté posunout hledáček do zlatého řezu.



• zlaté body
• pravidlo

Důraz na oblohu



Horizont umístěný do dvou spodních zlatých bodů



Spodní linie mraků umístěná do dvou spodních zlatých bodů

Objekt ve zlatých bodech



Zlatý řez v makrofotografiích

