

Univerzita Hradec Králové

Pedagogická fakulta

Diplomová práce

Univerzita Hradec Králové

Pedagogická fakulta

Katedra matematiky Přírodovědecké fakulty

Didaktické hry ve středoškolské matematice

Diplomová práce

Autor: Simona Prudká

Studijní program: Učitelství pro střední školy

Studijní obor: Matematika – Základy společenských věd

Vedoucí práce: Mgr. Lukáš Vízek, Ph.D.

Oponent práce: PhDr. Jana Cachová, Ph.D.



Zadání diplomové práce

Autor: Bc. Simona Prudká

Studium: P22P0745

Studijní program: N0114A300053 Učitelství pro střední školy

Studijní obor: Matematika, Základy společenských věd

Název diplomové práce: Didaktické hry ve středoškolské matematice

Název diplomové práce AJ: Game-based learning in high school mathematics

Cíl, metody, literatura, předpoklady:

Diplomová práce se zaměří na matematické didaktické hry spjaté se středoškolskou matematikou. Teoretická část popíše didaktické hry jako výukovou metodu a nastíní jejich význam pro studium tematických celků školské matematiky. Na ní naváže praktická část obsahující vlastní soubor didaktických her, které cílí na aktivizaci středoškolských studentů a tím podněcují jejich tvořivost v matematice, konceptuální porozumění a schopnost řešit úlohy. Práci uzavře reflexe práce s hrami ve vybrané skupině studentů.

Vankúš P., *Didactic games in mathematics*. Comenius University in Bratislava, Bratislava, 2013.

Jančařík A., *Hry v matematice*. Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, Praha, 2007.

Krejčová E., Volfová M., *Inspirovat matematických her*. Pansofia, Praha, 1995.

Vybrané odborné články v matematicko-didaktických periodikách.

Vybrané učebnice matematiky a sbírky úloh pro základní a střední školu.

Další literatura bude upřesněna v rámci prvních konzultací.

Zadávací pracoviště: Katedra matematiky,
Přírodovědecká fakulta

Vedoucí práce: Mgr. Lukáš Vízek, Ph.D.

Oponent: PhDr. Jana Cachová, Ph.D.

Datum zadání závěrečné práce: 22.3.2024

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci Didaktické hry ve středoškolské matematice vypracovala pod vedením vedoucího závěrečné práce samostatně a uvedla jsem všechny použité prameny a literaturu.

V Hradci Králové dne.....

.....

Bc. Simona Prudká

Poděkování

Ráda bych tímto poděkovala svému vedoucímu diplomové práce, který mě celou dobu doprovázel a poskytoval mi potřebné rady a připomínky panu Mgr. Lukáši Vízkovi, Ph.D. Dále také studentům a učitelům středních škol za ochotnou spolupráci při realizaci výzkumu. V neposlední řadě své rodině a přátelům za podporu při vypracovávání této práce.

Anotace

PRUDKÁ, Simona. *Didaktické hry ve středoškolské matematice*. Hradec Králové: Pedagogická fakulta Univerzity Hradec Králové, 2024, 73 s. Diplomová práce.

Diplomová práce se zaměřuje na matematické didaktické hry spjaté se středoškolskou matematikou. Teoretická část popisuje didaktické hry jako výukovou metodu a nastiňuje jejich význam pro studium tematických celků školské matematiky. Na ní navazuje praktická část obsahující vlastní soubor didaktických her, které cílí na aktivizaci středoškolských studentů a tím podněcují jejich tvořivost v matematice, konceptuální porozumění a schopnost řešit úlohy. Práci uzavírá reflexe práce s hrami ve vybrané skupině studentů.

Klíčová slova

Didaktická hra, hra, výukové metody, lineární rovnice a nerovnice, funkce, kuželosečky, kombinatorika, pravděpodobnost, střední škola, zpětná vazba

Annotation

PRUDKÁ, Simona. *Game-based learning in high school mathematics*. Hradec Králové: Faculty of Education, University of Hradec Králové, 2024, 73 pp. Diploma thesis.

The diploma thesis focuses on mathematical didactic games related to high school mathematics. The theoretical part describes didactic games as a teaching method and outlines their importance for the study of thematic units of school mathematics. It is followed by a practical part containing its own set of didactic games, which aim to activate secondary school students and thereby stimulate their creativity in mathematics, conceptual understanding and the ability to solve problems. The work concludes with a reflection on the work with the games in a selected group of students.

Keywords

Didactic game, game, teaching methods, linear equations and inequalities, functions, conics, combinatorics, probability, high school, feedback

Obsah

Úvod.....	1
1. Hra.....	2
1. 1 Vymezení pojmu hra	2
1. 2 Znaky a vlastnosti hry	3
1. 3 Historie hry	4
2. Hra jako výuková metoda	6
2. 1 Výukové metody.....	6
2. 2 Dělení výukových metod.....	7
2. 2. 1 Klasické výukové metody	8
2. 2. 2 Komplexní výukové metody	9
2. 2. 3 Aktivizující výukové metody	10
2. 3 Hra jako aktivizující výuková metoda.....	13
3. Didaktická hra	13
3. 1 Klasifikace didaktických her	16
3. 2 Druhy didaktických her	18
3. 3 Vliv didaktické hry na žáka	19
3. 4 Metodická příprava didaktické hry	20
4. Didaktické hry v matematice	22
4. 1 Členění didaktických her v matematice	23
4. 2 Typy didaktických her v matematice	23
4. 3 Pozitivní účinky didaktických her v matematice	24
4. 4 Didaktické zásady pro zařazení her do výuky matematiky	25
4. 5 Didaktická hra na střední škole	27
5. Praktická část	29
5. 1 Lineární rovnice a nerovnice	30
5. 1. 1 Rozřazovací aktivita	30
5. 1. 2 Hledání dvojic a pexeso	32
5. 1. 3 Zpětná vazba od studentů	34
5. 2 Funkce	41
5. 2. 1 Trimino	41
5. 2. 2 Zpětná vazba od studentů	45
5. 3 Analytická geometrie	48
5. 3. 1 Křížovka	48
5. 4 Kombinatorika, Pravděpodobnost	50

5. 4. 1 Šifra	50
Závěr.....	52
Seznam použité literatury	54
Seznam obrázků	59
Seznam grafů	60
Seznam schémat	61
Přílohy	62

Úvod

V dnešní době se stále více klade důraz na inovativní a interaktivní metody výuky, které mají za cíl zlepšit porozumění a zájem studentů o daný předmět. Jednou z těchto metod jsou didaktické hry, které nabízejí prostředek ke zpřístupnění matematických konceptů prostřednictvím zábavy a interakce. Didaktické hry jsou často nedílnou součástí výuky na prvním a druhém stupni základních škol, kde představují efektivní prostředek k interaktivnímu a zábavnému způsobu výuky. Avšak na středních školách se často stává, že se využití didaktických her v matematice omezuje nebo dokonce zcela vynechává. Tento fakt mě motivoval k tomu, abych se zaměřila na tvorbu didaktických her speciálně určených pro středoškolské prostředí. Cílem této diplomové práce je nejen vytvořit a navrhnout soubor didaktických her pro výuku matematiky na střední škole, ale především zhodnotit jejich účinnost a přínos v praxi. Konkrétně se zaměřím na to, jak tyto hry mohou obohatit a doplnit tradiční výukové metody matematiky a zda jsou studenty přijímány pozitivně. Pro dosažení tohoto cíle jsem zvolila přístup kombinující teoretický základ s praktickou aplikací.

Teoretická část práce se zaměřuje na vymezení pojmu "hra" a její role v procesu vzdělávání. Nejprve je podrobně zkoumán pojem hra samotný, jeho charakteristika a různé formy her. Následně je hra představena jako výuková metoda, která může být efektivním prostředkem ke zlepšení porozumění a zapamatování si učiva. Poté je představen pojem didaktická hra a je analyzován její vliv na výuku a motivaci studentů. V závěru teoretické části je pojednáno o specifikách didaktických her v matematice, jakým způsobem mohou přispět k lepšímu porozumění matematickým konceptům a jak je možné je vhodně integrovat do výukového procesu.

Druhá, praktická část diplomové práce přináší konkrétní aplikaci teoretických poznatků do praxe. Z každého ročníku na střední škole bylo vybráno jedno téma z matematiky a na něj byla připravena didaktická hra. Přičemž hry určené pro první a druhý ročník byly použity v běžných hodinách matematiky na Gymnáziu Jiřího z Poděbrad a na Obchodní akademii v Kolíně. Zpětná vazba od studentů, kterou jsem obdržela k prvním dvěma aktivitám, poskytuje ucelený pohled na efektivitu a přijetí těchto didaktických her studenty. Studenti vyjádřili nadšení z práce s didaktickými hrami a uvítali příležitost pracovat ve skupinách, ve kterých standardně nepracují. Tato zpětná vazba podtrhuje důležitost interaktivního a spolupracujícího prostředí pro efektivní výuku matematiky na střední škole a naznačuje, že didaktické hry mohou být cenným nástrojem k dosažení tohoto cíle.

1. Hra

1. 1 Vymezení pojmu hra

Hra může být vnímána a interpretována mnoha způsoby, což vede k široké škále definic. Někteří lidé mohou považovat hru za kulturní fenomén, jako například divadelní představení, zatímco jiní ji mohou chápat jako sportovní aktivitu. Tento rozmanitý pohled na hru ukazuje, že existuje mnoho různých možností, jak ji pochopit a vymezit. V literatuře se proto setkáváme s různými definicemi a vymezeními pojmu hra. Některé definice se soustředí na sociální a kulturní aspekty hry, jiné na její psychologické nebo pedagogické funkce. Hra může být chápána jako prostředek k rozvoji dovedností, jako forma zábavy nebo jako způsob, jak zkoumat a poznávat svět. Tento široký přístup k pojmu hra reflektuje její univerzálnost a význam v různých oblastech lidského života. Hra může mít různé podoby a funkce, což se odráží v jejím různorodém vymezení v odborné literatuře (Kročová, 2016). Vybrala jsem následující definici, která stručně a jasně vymezuje tento termín.

„Hra je dobrovolná činnost, která je vykonávána uvnitř pevně stanovených časových a prostorových hranic, podle dobrovolně přijatých, ale bezpodmínečně závazných pravidel, která má svůj cíl v sobě samé a je doprovázena pocitem napětí a radosti a vědomím jiného bytí, než je všední život“ (Huizinga, 2000).

Hra může být vnímána jako efektivní nástroj pro motivaci ve vzdělávání, který podporuje aktivní zapojení žáků. Motivace je klíčová pro naši ochotu pracovat, dosahovat lepších výsledků, a směřovat k dosažení stanovených cílů.

Hry představují dobrovolné aktivity, které obohacují náš volný čas a zájmy. Mohou být zdrojem zábavy a relaxace, ale také efektivním nástrojem pro opakování získaných znalostí nebo osvojování nových dovedností. Hraní je klíčovou činností zejména v předškolním věku, avšak jeho význam přetrvává po celý život. Hry nám pomáhají vytvářet nové kontakty, podporují spolupráci a soutěživost, přispívají k rozvoji sociálních rolí a respektování pravidel. Zároveň napomáhají regulaci emocí a snižování stresu (Dostál, Opravilová, 1985).

Z uvedeného vyplývá, že hry významně přispívají k rozvoji osobnosti. Rozvíjejí logické myšlení, uvažování a chápání světa kolem nás. V dětství jsou hry důležité pro navazování přátelství a poznávání ostatních, což je nezbytné pro sociální a emocionální růst.

Jde o jednu ze základních činností dítěte, která pomáhá formovat jeho osobnost spolu s dalším učením. Tímto tématem se zabýval Jan Amos Komenský, který poukázal na možnosti

jejího využití při výchově dětí. U nejmenších dětí přisuzoval hře stejnou důležitost jako spánku a výživě. U dětí předškolního věku spatřoval projev čínorodosti, který jim přináší radost, potěšení a obohacuje jejich znalosti a způsob myšlení. Součástí dětské hry je mnoho předmětů (např. předměty denní potřeby nebo hračky) a přírodnin (Mišurcová, 1980; Komenský, 2020).

Další autor popisuje hru jako specifickou činnost člověka, která umožňuje poznat sebe sama i okolní svět. Provází člověka celým životem, pokaždé v jiných formách (Suchánková, 2014).

Na hru lze také pohlížet jako na ukazatele vývojového stupně jedince. Odhaluje úroveň pozornosti, soustředěnosti dítěte, schopnost samostatně využít vlastní zkušenosti, nápaditosti a tvořivosti. Ukáže nám, jak dítě pohotově a spolehlivě reaguje na pokyny a pravidla, které hra nese s sebou (Opravilová, Gebhartová, 2003).

1. 2 Znaký a vlastnosti hry

Jiří Němec se pokusil vytvořit komplexní pohled na pojem hry tím, že syntetizoval názory různých autorů. Došel k závěru, že hra představuje časově omezenou duševní nebo fyzickou aktivitu, která může mít jako svůj cíl samotnou činnost, nebo může sloužit jako prostředek k dosažení jiného cíle. Aby jeho definice byla úplná, identifikoval klíčové charakteristické znaky her (Kročová, 2016):

- Hry přinášejí zábavu i vzdělávání.
- Hry kombinují volnost s pravidly.
- Hry pomáhají osvojovat a prožívat různé společenské role.
- Hry slouží jako nástroj pro poznání a osobní rozvoj.
- Hry simulují různé situace.
- Hry poskytují intenzivní zážitky.
- Hry učí respektovat pravidla a představují morální výzvy.
- Hry jsou smysluplnou a přínosnou aktivitou.

(Němec, 2004)

Jak jsem již psala výše, tak definicí hry se zabýval Jan Amos Komenský, který také vymezil základní vlastnosti a znaky hry. Těmi jsou:

- Pohyb
- Vlastní rozhodnutí
- Družnost

- Lehkost provozování
- Závodění
- Řád
- Příjemný cíl navozující duševní uvolnění

(Komenský sec. cit. in Suchánková, 2014)

Dnešní definice zahrnují mnoho dalších znaků. Například si uvedeme:

- Svoboda: Vyhledáváme ji a provádíme dobrovolně. Každý může ze hry kdykoli odejít.
- Smysluplnost: Smysl je v tom, že při ní směřujeme k nějakému cíli.
- Pravidla hry: Mohou být dány zvenčí nebo jsme si je vytvořili sami.
- Přijetí role: Tento znak je velmi důležitý pro chápání různých rolí, které si při hře zkoušíme.
- Fantastičnost: Ta je potřebná k tomu, abychom si mnohdy dokázali hru představit.
- Čas: Hra se odehrává v určitém čase a prostoru, ale někdy nás dokáže tak pohltit, že reálný čas nevnímáme.
- A další jako například ještě tvořivost, vážnost, dramatičnost, řádovost.

(Suchánková, 2014)

1. 3 Historie hry

První archeologické důkazy o existenci hraček se datují do období starověkého Egypta, kde byly nalezeny míče z papyru a hlíněné figurky. Ve starověkém Řecku si děti hrály s hračkami, jako byly figurky vojáků, panenky z hlíny, dřeva a textilu, a dokonce i hračky ve tvaru trojského koně. Z antiky také pocházejí první známé sportovní hry, které jsou popsány v dílech Homéra. Řeční filozofové jako Platón a Aristoteles ve svých pracích zdůrazňovali výchovnou funkci hry, kterou považovali za důležitý nástroj ve vzdělávání a výchově dětí a mládeže (Kročová, 2016).

Ve středověku byly oblíbené rytířské turnaje, které sloužily primárně vojenskému účelu. S časem se tyto rytířské hry proměnily v přehlídky brnění a divadelní představení, čímž se z nich stala zábavná a společenská aktivita. Významní myslitelé této doby, jako Erasmus Rotterdamský a Francois Rabelais, ve svých dílech hru často zmiňovali. Oba doporučovali využívat hru jako prostředek k výuce čtení, čímž podpořili didaktický rozměr her. Tak se hra

postupně stala předmětem zájmu pedagogů, kteří začali využívat její potenciál ve vzdělávacím procesu (Kročová, 2016).

Anglický filozof Herbert Spencer tvrdil, že děti se věnují hře, aby se zbavily přebytečné energie. Považoval hru za projev specifické vitality, kterou dítě potřebuje uvolnit (Sochorová, 2011). Nicméně, praktické zkušenosti ukazují, že nadbytek energie není jediným důvodem, proč děti vyhledávají hru. Děti mají tendenci chtít si hrát i tehdy, když jsou unavené a měly by odpočívat, což naznačuje, že hra má pro ně hlubší význam než jen uvolnění energie. Hra může být motivována potřebou emocionálního vyjádření, sociální interakce nebo prostě touhou po zábavě a objevování.

Německý psycholog Karl Gross považoval hru za formu funkčního tréninku, který připravuje děti na budoucí život. Tvrdil, že prostřednictvím hry děti získávají cenné zkušenosti a rozvíjejí dovednosti nezbytné pro dospělost. Hra podle něj poskytuje praktické cvičení, které podporuje rozvoj fyzických, mentálních a sociálních schopností, jež jsou klíčové pro úspěšné zvládnání výzev v pozdějším životě (Sochorová, 2011).

Americký psycholog a pedagog Granville Stanley Hall formuloval rekapitulační teorii, která předpokládá, že hra je jedinečným výrazem vývojových etap, během nichž jedinec znovu prožívá evoluční historii svého druhu. Tato teorie vidí děti jako součást přírodního řetězce, kde jejich vývoj, podobně jako embryonální fáze, odráží různé etapy evoluce – od prvoků po člověka. Podle Hall hry s vodou mohou symbolizovat vzdálenou vzpomínku na rybí předky, zatímco činnosti jako šplhání a houpání mohou být považovány za pozůstatky z dob, kdy naši předci žili v korunách stromů (Hall cit. in Opravilová, 2004).

Na počátku 20. století Sigmund Freud přispěl k hlubšímu porozumění významu hry. Vnímal ji jako způsob, jak proniknout do nejhlubších aspektů lidské osobnosti, odhalit její touhy a přání, a dokonce využíval hru jako metodu pro léčbu duševních onemocnění. Freudova teorie vycházela z myšlenky, že lidské chování je formováno podle toho, kolik radosti nebo bolesti jednotlivé zkušenosti přinášejí. Lidé mají tendenci znovu vyhledávat příjemné zážitky a vyhýbat se těm nepříjemným. Ve hře se chování člověka nemusí podřizovat vnějším okolnostem a je řízeno především osobními přáními. Dnes je z jeho teorie patrné, že dítě se hrou často snaží vyrovnat s různými událostmi a zkušenostmi (Sochorová, 2011).

Další významnou teorii představil ženevský psycholog Jean Piaget. Piaget spojuje dětskou hru s intelektuálním vývojem dítěte, přičemž ji vysvětluje prostřednictvím procesů asimilace a akomodace (Sochorová, 2011).

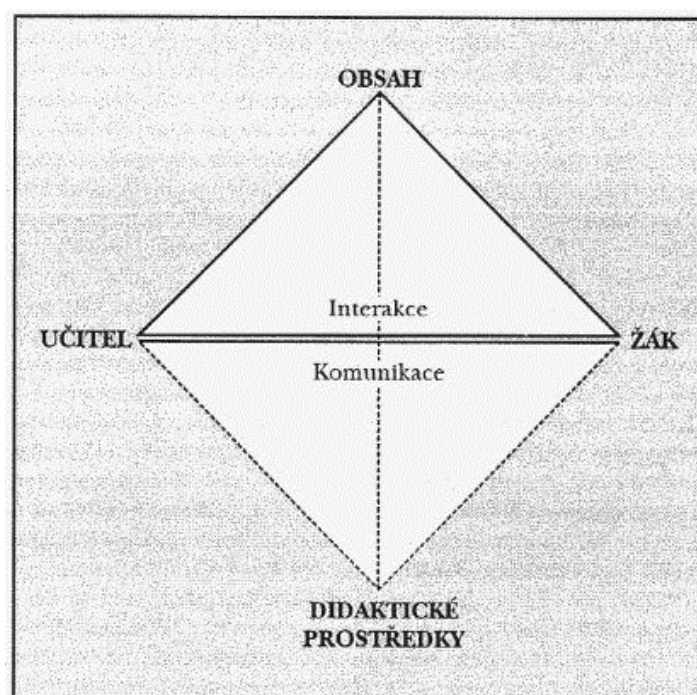
Jan Amos Komenský na hře oceňuje jak potěšení a radost tak i svobodné rozhodování a celkově hodnotí hru jako krásnou přípravu k vážným věcem. Jak je již napsáno výše, tak hru považoval u dětí předškolního věku za stejně důležitou jako výživu a spánek. S tímto pedagogem se hra stává didaktickou v pravém slova smyslu (Komenský sec. cit. in Uhlířová, 2003).

Z předchozí stručné historie hry je zřejmé, že měla velkou roli a stále má v lidských životech a ve vývoji naší společnosti. Je dobré si uvědomit, čeho se dá díky hře v oblasti výchovy a vzdělávání docílit. To vše je získáváno nenásilným a zábavným způsobem.

2. Hra jako výuková metoda

2. 1 Výukové metody

Výukové metody jsou klíčovým prvkem vzdělávacího procesu a jsou spojeny s koncepcí výuky. Učitelovo metodické jednání hraje roli při organizaci výukového procesu a snaží se zajistit optimální interakce mezi různými faktory. Metoda výuky je považována za klíčový nástroj učitelské kompetence, který umožňuje dosažení vzdělávacích cílů. Tato metoda však není izolovaným prvkem; je součástí širšího kontextu různých faktorů ovlivňujících průběh výuky. Navíc metoda zahrnuje funkci řízení a provádění postupných kroků při předávání výukových obsahů. Složitost a váhu jednotlivých vazeb mezi hlavními prvky procesu výuky znázorňuje Obr. č. 1 (Maňák, Švec, 2003).



Obr. č. 1: Hlavní prvky procesu výuky

Tradiční didaktický trojúhelník, který zahrnuje učitele, žáky a učivo, je rozšířen na čtyřúhelník o didaktické prostředky. Moderní média výrazně ovlivňují tuto strukturu tím, že aktivně interagují s ostatními prvky výuky (Maňák, Švec, 2003).

2. 2 Dělení výukových metod

Podobně jako existuje široké spektrum definic pro pojem výuková metoda, existuje i mnoho klasifikací a rozdělení, přičemž každý autor přistupuje k této problematice odlišným způsobem. Například Isaak Jakovlevič Lerner kategorizuje výukové metody do několika typů, jako jsou:

1. Informačně-receptivní metoda: Předávání hotových informací žákům, ať už prostřednictvím výkladu, vysvětlování, popisu, ilustrací, učebnic, experimentů, videoprogramů, filmů atd., závisí na schopnostech, zkušenostech a vlastnostech jednotlivých žáků. Osvojení poznatků je tedy ovlivněno individuálními schopnostmi, zkušenostmi a charakteristikami každého žáka.
2. Reprodukční metoda: Učitel konstruuje učební úlohy, řídí a kontroluje plnění těchto úloh. Při této formě výuky nevede k tvůrčí činnosti žáků; místo toho žáci aktualizují, reprodukuji a řeší typové úlohy. Záměrně či nezáměrně si pak tyto znalosti zapamatovávají.
3. Metoda problémového výkladu: Učitel představí problém (pro nějž zná řešení) a samostatně ho vyřeší, přičemž hlavním cílem je postupné seznámení žáků s logikou jednotlivých kroků řešení. Nicméně u žáků často převládá neúmyslné zapamatování.
4. Heuristická metoda: Učitel vytváří výukové úlohy s úmyslem, aby pro žáky představovaly určitou náročnost a vyžadovaly od nich samostatné řešení určitých fází. Tím se udržuje rovnováha mezi aktivitou učitele a účastí žáků.
5. Výzkumná metoda: Vyžaduje od žáků samostatné hledání řešení pro komplexní problémový úkol. Žáci si sami stanovují postupnost jednotlivých etap řešení a nezávisle studují materiál. Učitel připravuje nebo vybírá vhodné výukové úlohy, monitoruje průběh řešení, ale jeho aktivita v průběhu výuky ustupuje do pozadí.

(Lerner sec. cit. in Kalhous, Obst, 2002)

Isaak Jakovlevič Lerner je známý pro svůj jedinečný přístup k pedagogice, který se zaměřuje na charakter poznávacích aktivit žáků při učení a základní role učitele, který tyto aktivity organizuje ve výuce. Lernerův přístup lze rozdělit do dvou hlavních kategorií:

a) Reproductivní metody (např. metoda 1 a 2), při kterých se žáci učí a následně reprodukuji již existující znalosti na základě zadání.

b) Produktivní metody (např. metoda 4 a 5), kde žáci samostatně objevují nové poznatky díky své kreativní činnosti.

Metoda problémového výkladu (např. metoda 3) je považována za přechodnou, protože kombinuje osvojování existujících informací s kreativními prvky.

(Lerner sec. cit. in Kalhous, Obst, 2002)

Lernerův přístup zdůrazňuje důležitost nejen předávání znalostí, ale také rozvíjení kritického myšlení a kreativních schopností žáků. Tento model podporuje aktivní zapojení žáků do procesu učení a povzbuzuje je k tomu, aby se stali samostatnými a tvořivými mysliteli.

Na rozdíl od něj autoři Josef Maňák a Vlastimil Švec rozděluji výukové metody podle tzv. aspektů, což se týká úrovně aktivity a samostatnosti očekávané od žáka. Z tohoto úhlu pohledu lze výukové metody rozčlenit do tří hlavních kategorií: klasické metody, aktivizační metody a komplexní metody (Kročová, 2016).

2. 2. 1 Klasické výukové metody

Metody klasické, označované také jako tradiční metody, mají bohatou historii. I přes postupný vývoj výukových metod a neustálé hledání efektivnějších přístupů k výuce, nelze označit klasické metody za zcela zastaralé nebo překonané. Právě naopak, tyto metody slouží jako osvědčený vzor postupů, do kterého lze integrovat různé inovace. Mohli bychom říct, že představují fundamentální principy, na kterých jsou postaveny novější výukové metody.

Mezi klasické výukové metody patří:

- Metody slovní: Verbální projevy řeči slouží nejen k přenášení a poskytování informací, ale zároveň jsou nástrojem myšlení.
 - Vyprávění
 - Práce s textem
 - Vysvětlování
 - Rozhovor

- Přednáška
- Metody názorně – demonstrační: Princip názornosti byl aplikován už Janem Amosem Komenským, který zdůrazňoval, že žáci by měli poznávat učivo všemi smysly. Metody názorně-demonstračního výukového přístupu zahrnují prezentaci reálných objektů v reálném prostředí, realistické zobrazování předmětů a používání různých schémat, grafů a symbolů k ilustraci.
 - Instruktaž
 - Práce s obrazem
 - Předvádění a pozorování
- Metody dovednostně – praktické: Tento přístup umožňuje žákům naučit se prostřednictvím praxe a zkušeností, což podporuje hlubší a trvalejší porozumění a aplikaci získaných znalostí. Praktické metody jsou také efektivní pro rozvoj kritického myšlení a schopnosti řešit problémy, protože žáci jsou často postaveni před reálné výzvy, které vyžadují aktivní zapojení a přemýšlení.
 - Napodobování
 - Produktivní metody
 - Rozvoj dovedností
 - Manipulace, laboratorní práce a experimentování

(Maňák, Švec, 2003)

2. 2. 2 Komplexní výukové metody

Komplexní metody se snaží propojit teoretické poznatky s praktickými zkušenostmi a umožňují tak žákům lépe porozumět a aplikovat získané vědomosti. Zahrnují různé formy výuky, jako jsou projektové učení, týmová práce, interaktivní semináře a praktická cvičení, které podporují rozvoj kritického myšlení a problémového řešení. Důraz je kladen na celostní přístup k výchově, který bere v úvahu nejen intelektuální, ale i sociální a emocionální rozvoj žáků (Maňák, Švec, 2003).

Hlavní rozdíl mezi komplexními metodami a tradičními či aktivizujícími metodami spočívá v jejich složité struktuře. Tyto metody vyžadují propojení a integraci různých základních komponent didaktického systému, jako jsou výukové strategie, organizační formy výuky, didaktické nástroje a reálné životní situace. Praktické zkušenosti ukazují, že tyto komplexní metody jsou úspěšné a efektivní. Jejich předností je lepší zohlednění širší didaktické reality ve výuce, což je zřejmé jak z pohledu pozorovatelů, tak z pohledu samotných uživatelů (Maňák, Švec, 2003).

Mezi komplexní výukové metody patří například:

- Frontální výuka: Učitel vede celou třídu a má dominantní roli při řízení, usměrňování a kontrole činností žáků.
- Skupinová a kooperativní výuka: Tato forma výuky zahrnuje několik charakteristických prvků:
 - Žáci spolupracují při řešení složitějších úloh nebo problémů.
 - Práce je rozdělena mezi jednotlivé členy skupiny.
 - Žáci ve skupině sdílejí názory, zkušenosti a postřehy.
 - Každý jednatel je odpovědný za výsledek společné práce.
- Výuka podporovaná počítačem: Integrace technologií a digitálních nástrojů do výukového procesu pro zlepšení učení a zapojení žáků.
- Kritické myšlení: Zaměření na rozvoj schopnosti analyzovat, hodnotit a vytvářet argumenty, které žákům pomáhají lépe porozumět světu kolem nich.
- Brainstorming
- Otevřené učení: Flexibilní přístup k učení, který umožňuje žákům objevovat a zkoumat témata na základě jejich zájmů a potřeb.
- Samostatná práce žáků

(Maňák, Švec, 2003)

2. 2. 3 Aktivizující výukové metody

Klíčovým posunem v pedagogickém myšlení je spojen s novým pohledem na postavení žáka ve vzdělávacím procesu, který byl pečlivě připravován předtím, než vyústil v koncept aktivizujících metod. Vedle kritiky tradičních výukových metod, které byly považovány za monotónní, příliš direktivní a nedostatečně podporující aktivitu a samostatnost žáků, se začaly prosazovat snahy o nové a alternativní přístupy, jež odpovídají moderním trendům ve vzdělávání. Aktivizující metody hrají svou roli při překonávání ustálených stereotypů ve výuce a podporují tvůrčí přístup učitelů. Aktivní výuka zdůrazňuje angažovanou účast žáků (Maňák, Švec, 2003).

Aktivizující metody se definují jako postupy, které organizují výuku tak, aby vzdělávacích a výchovných cílů bylo dosaženo především prostřednictvím samostatné práce žáků. Tyto metody kladou důraz na rozvoj myšlení a schopnost řešit problémy (Jankovcová, Průcha, Koudela, 1988).

Kromě výhod již zmíněných u aktivizačních metod je důležité vyzdvihnout jejich vliv na komplexní rozvoj osobnosti žáka. Tyto metody podporují samostatnost v myšlení a jednání, odpovědnost a kreativitu. Důležité je, že žákům nabízejí více než jen odborné znalosti, protože zohledňují jejich individuální zájmy, učební styly a úroveň kognitivního vývoje. Umožňují žákům aktivně se podílet na stanovování výukových cílů, využívat individuální přístup k učení a zapojovat se do týmové spolupráce. Tím výrazně přispívají k vytváření pozitivního školního klimatu. Když jsou žáci aktivně zapojeni a škola reflektuje společenské kontexty, výuka se propojuje s reálným životem, což posiluje komunitní atmosféru školy. Tento přístup činí školu pro žáky atraktivnější a zajímavější, protože oceňují nejen obsah učiva, ale také metody a směřování celé školy (Maňák, Švec, 2003).

Některé výzkumy ukazují, že aktivizační metody mají určitá omezení, která je důležité zohlednit. Zajímavým poznatkem je, že i velmi úspěšní učitelé věnují polovinu vyučovacího času interaktivním aktivitám se žáky, 35 % času se soustředí na řízení výuky a 15 % na organizační záležitosti. Tyto údaje zdůrazňují význam efektivního využívání všech dostupných nástrojů pro dosažení účinného vzdělávání (Maňák, Švec, 2003).

Rozdělení aktivizačních metod je složité a existuje několik různých klasifikací. Například Josef Maňák, Vlastimil Švec a Dagmar Sitná kategorizují výukové metody na základě aktivity žáků. Na druhé straně Tomáš Kotrba a Lubor Lacina rozdělují aktivizační metody podle různých kritérií, jako jsou obtížnost, zařazení do kategorií nebo účel. Níže je uvedeno kompletní rozčlenění aktivizačních metod podle jednotlivých autorů, se zvláštním důrazem na didaktické a pedagogické hry.

- a. Josef Maňák a Vlastimil Švec přistoupili k rozdělení aktivizujících metod výuky na základě různých přístupů a technik, které mohou být uplatněny v pedagogickém procesu. Jejich klasifikace zahrnuje následující kategorie:
 - Metody diskusní
 - Metody řešení problémů
 - Metody situační
 - Metody inscenační
 - Didaktické hry

(Maňák, Švec, 2003)

b. Rozdělení podle Dagmar Sitné zahrnuje následující typy metod:

- Skupinové metody: Tyto metody zahrnují techniky jako brainstorming, kde studenti společně generují nápady, a snowballing, kde myšlenky a návrhy postupně rostou díky přispění všech členů skupiny.
- Metody aktivní výuky: Tento typ metod zahrnuje techniky jako metoda I.N.S.E.R.T., která pomáhá studentům zlepšit kritické myšlení a čtení, a pětílístek, což je kreativní způsob, jak studenti mohou shrnout své myšlenky nebo obsah učiva.
- Pedagogické hry: Tato kategorie zahrnuje hry jako "Co se hodí" a "To si myslím", které podporují aktivní zapojení studentů, zlepšují jejich schopnost spolupracovat a umožňují aplikaci teoretických znalostí v praxi.

Toto rozdělení metod usnadňuje učitelům volbu vhodných technik, které mohou motivovat studenty, podporovat jejich aktivní účast a napomáhat hlubšímu porozumění učiva.

(Sitná, 2007)

c. Rozdělení aktivizujících metod podle Tomáše Kotrby a Lubora Laciny zahrnuje několik kritérií:

- Časová náročnost přípravy učitele: Toto kritérium bere v úvahu dobu potřebnou k přípravě výukových pomůcek a materiálů.
- Časová náročnost samotného průběhu ve výuce: Zaměřuje se na dobu, kterou konkrétní metoda zabere během výuky.
- Tematické zařazení: Metody jsou rozděleny podle tematických kategorií, jako jsou hry, situační metody, inscenační metody a problémové úlohy.
- Účel a cíle použití ve výuce: Zohledňuje účel, pro který je metoda použita, například pro motivaci studentů, opakování učiva nebo jako prostředek odreagování.

Tato klasifikace umožňuje učitelům efektivněji plánovat a využívat různé metody podle jejich konkrétních potřeb a cílových výsledků ve výuce.

(Kotrba, Lacina, 2015)

2. 3 Hra jako aktivizující výuková metoda

Hra je jednou z klíčových aktivizačních metod ve vzdělávání, která může být strategicky využita k dosažení konkrétních vzdělávacích cílů. Prakticky všechny aktivity, které podporují aktivní zapojení studentů, mohou být považovány za určitou formu hry. Tento přístup činí učení nejen efektivním, ale i zábavným, což vede k hlubšímu a trvalejšímu pochopení učiva (Kročová, 2016).

„Za nejlepší způsob edukace lze totiž považovat, když žák zapojený do činnosti (která je zajímavá a baví ho) si ani neuvědomí, že odvádí dobrou školní práci“ (Čapek, 2015).

V různých životních fázích se projevuje hra různými způsoby, což odráží individuální odlišnosti každé osoby. Způsob, jakým se hra projevuje, je ovlivněn prostředím, sociálními vztahy, psychickými procesy, schopnostmi a dovednostmi jednotlivce. V rámci výuky by měla každá hra mít jasný cíl a přispívat k rozvoji kognitivních, kreativních a sociálních dovedností žáků. Jak zdůraznil Komenský, škola by měla být chápána jako hra, která umožňuje žákům rozvíjet své myšlení, získávat nové podněty, učit se spolupracovat, hájit své názory před ostatními a zdokonalovat své komunikační schopnosti.

Hry podporují zájem o učení, a informace získané prostřednictvím her mají tendenci být trvalejší. Ovlivňuje osobnost jako celek. Učení v rámci her spojuje vnímání všemi smysly a integruje mysl, city a pohyb. Tím rozvíjí i aspekty dětské psychiky, na něž tradiční výuka obvykle nedbá. Podněcují k samostatné aktivitě žáků, podporují jejich nezávislost a angažovanost. Mohou být katalyzátorem pro tvořivé projevy, rozvíjet představivost, fantazii a emocionální prožívání (Kárová, 1998).

Prostřednictvím her žáci rozvíjejí pozitivní vztah ke studovanému předmětu a k učiteli. Během hry se žáci více koncentrují. Učení a zábava jdou při hře ruku v ruce. Geoff Petty zdůrazňuje, že jakákoli aktivita může být transformována do hry, pokud je vnímána jako výzva. Navíc podporuje začlenění her do výuky. Díky hře se zvyšuje pozornost žáků při plnění úkolů a vytváří se a posiluje opravdový zájem o výukový předmět (Petty, 2013).

3. Didaktická hra

Didaktická hra, jejíž název je odvozen od řeckého slova "didasko" znamenajícího "učím" nebo "vyučuji", je typ hry, která má sociální nebo pohybový charakter a je navržena tak, aby vzdělávala nebo procvičovala různé dovednosti hráčů během hraní.

Didaktická hra je analogií k přirozené aktivitě žáků. Učení by mělo být strukturováno tak, aby připomínalo svobodnou formu žákovské aktivity. Didaktická hra přesně tuto formu nabízí. Jedná se o hru s pravidly, která slouží k určitému vzdělávacímu cíli či úkolu. Děti ji přijímají jako připravenou, což pomáhá formovat jejich vůli a charakter a rozvíjet jejich poznávací schopnosti. Pravidla didaktické hry jsou stanovena a slouží ke splnění cílů, které určil učitel. I když má podobné rysy jako učení a práce, odlišuje se tím, že žáka baví samotný proces hry. Při ní si žák uspokojí své potřeby, rozvíjí city, fantazii a seberealizuje se (Pejšová, 2010).

Didaktická hra má specifický význam a účel. Slouží jako zdroj motivace, podporuje aktivitu myšlení a zvyšuje koncentraci pozornosti. Aby mohla úspěšně plnit svou úlohu, neměla by předcházet nebo střídat učení; žák by ji měl vnímat stejně jako jiné vyučovací metody. Pouze tak může formovat vlastnosti žáka, které jsou nezbytné pro proces učení (Pejšová, 2010).

Didaktická hra podporuje žáka v budování pozitivního vztahu ke škole a podněcuje uvědomění si potřeby osobní kontroly a hodnocení. Pozitivní vliv na děti má zejména účast v hrách, kde mají možnost na chvíli převzít roli učitele. Tato zkušenost přispívá k rozvoji jejich sebevědomí. V didaktických hrách jsou implementovány úkoly, které žáci plní s cílem získat a posílit své znalosti, dovednosti a návyky. Je důležité, aby hra byla dostatečně motivující a odpovídala úrovni schopností žáků, protože příliš jednoduchá či složitá hra může vést k nedostatečné aktivizaci žáků (Pejšová, 2010).

Nejlepší didaktickou hrou je taková, kterou žák provádí, aniž by si uvědomil, že se ve skutečnosti něco učí. Motivace a způsoby, jak je hra formována, mají velký význam. Hráčská aktivita více či méně skrývá vzdělávací cíl hry, a hravý prvek by měl být nápadnější než samotný úkol. Pravidla hry jsou klíčovým prvkem pro myšlení a jednání žáků, a proto by měla být jasná, jednoznačná, stručná a přesná. Tato pravidla by měla umožňovat kontrolu a sebekontrolu. Hodnocení hry má výrazný vliv na učební proces a zároveň slouží jako sociální motivace. To, jak je hra hodnocena, významně ovlivňuje zájem žáka o daný předmět (Pejšová, 2010).

Hra by nikdy neměla vést k vytváření závislostí nebo konfliktů mezi žáky. Příprava učitele na didaktickou hru vyžaduje pečlivé promyšlení. Při plánování hodiny musí učitel pečlivě zvážit, která hra je nejvhodnější k procvičení daného učiva a kam ji nejlépe začlenit do hodiny. Didaktický materiál pro hru by měl být jednoduchý a dostupný pro všechny žáky. Pro mladší děti je také důležitý atraktivní vzhled a barevnost (Pejšová, 2010).

Učitel zahájí činnost vhodnou motivací, představí úkoly a pravidla. Vysvětlí roli rozhodčího a postup při řešení sporů, a také nastaví podmínky pro vítězství. Pokud se hra hraje poprvé nebo po delší přestávce, je užitečné ji nejprve vyzkoušet na sucho (Pejšová, 2010).

Při výběru her je důležité plánovat s ohledem na zdravotní, pedagogické a psychologické faktory. Přiměřenost věku a schopnostem žáků je klíčovým prvkem. Každá didaktická hra by měla obsahovat tyto části: zadání úkolu, samotnou hravou činnost, pravidla, závěr a vyhodnocení (Krejčová, Volfová, 2001).

Didaktická hra obvykle vychází z řešení situací s problémy a má za cíl podporovat aktivitu, samostatnost a myšlení. Skrze scénáře hry mohou žáci řešit i komplexní a náročné problémy, protože hra na ně působí jako silná motivace, kdy didaktický záměr splývá či částečně splyne se soutěživým nadšením. Metodická příprava hry je náročná nejen z hlediska organizace, ale především ve smyslu promyšleného a vhodného pedagogického záměru (Grecmanová, 2007).

Ve vzdělávání můžeme efektivně využívat her, které podporují poznávací schopnosti žáků, buď nepřímo (volné konstrukční a námětové hry) nebo jsou specificky zaměřeny na osvojování, opakování a procvičování dané látky (didaktické a simulační hry). Didaktická hra zahrnuje výrazný prvek seberealizace v oblasti poznávacích aktivit. Cíleně vyvolává produktivní činnosti a podněcuje myšlení, protože většina z těchto her je postavena na řešení problémových situací (Grecmanová, 2007).

Na rozdíl od obvyklých her má didaktická hra specifický charakter, protože nese určitý výchovně-vzdělávací cíl. Během hry mají žáci možnost získat nové životní zkušenosti bez strachu ze selhání nebo negativního hodnocení. Je zřejmé, že jedinec, který se cítí jistý, bývá také odvážnější v nových myšlenkách. Bariéry v učení mohou být překonány a mohou se vytvářet nové návyky. S tím souvisí důležitost spravedlivého hodnocení ze strany učitele. Je také nezbytné pečlivě zvážit vyváženost sil, aby se předešlo ztrátě motivace kvůli pocitu, že "to je předem prohrané". To lze například dosáhnout tím, že žáky rozdělíme do skupin s podobnými schopnostmi při soutěži ve skupinách nebo organizujeme homogenní skupiny při individuální soutěži (Sochorová, 2011).

Pro to, aby žáci byli ochotni tvořivě přistupovat k úkolům, je nutné podporovat jejich samostatnost a pozitivní sebehodnocení. Důležitou roli hraje také budování sebevědomí a zodpovědného přístupu k učení. Vytváření pozitivní a podnětné atmosféry ve třídě může být

dále podpořeno humorem a smíchem, což přispívá k tomu, že učitel je vnímán nejen jako autorita, ale také jako partner a pomocník. Podpora tvořivosti ve výuce znamená i rozvoj dovedností, jako je kritické myšlení a spolupráce, které jsou klíčové pro úspěch v mnoha životních situacích. Didaktické hry a další aktivní metody výuky umožňují žákům učit se prostřednictvím zážitků, což vede k hlubšímu a trvalejšímu porozumění probírané látce (Sochorová, 2011).

3. 1 Klasifikace didaktických her

Didaktické hry představují pestrou škálu aktivit, které mohou být tříděny podle různých kritérií. Hannes Meyer nabízí cenné vodítko pro lepší přehled a orientaci v rozmanitém spektru didaktických her, přičemž klade důraz na jejich obsahové zaměření a vzdělávací cíle. Tento systematický přístup umožňuje učitelům vybrat nejvhodnější hry pro konkrétní učební situace, čímž zajišťuje, že každá aktivita bude co nejvíce přínosná pro rozvoj studentů.

a) Interakční hry

- Tyto hry zahrnují volné aktivity jako hraní s hračkami nebo stavebnicemi, sportovní a skupinové hry, do kterých se mohou zapojit všichni účastníci. Patří sem také hry s pevnými pravidly, společenské hry, myšlenkové a strategické hry a vzdělávací hry.

b) Simulační hry

- Simulační hry se odehrávají v situacích, které věrně napodobují skutečný svět. Mezi tyto hry patří například hraní rolí, řešení modelových situací, konfliktní scénáře a práce s loutkami nebo maňásky.

c) Scénické hry

- Tyto hry mají blízko k divadelním představením. Charakteristické je zde rozlišení mezi aktéry a publikem.

(Meyer sec. cit. in Zormanová, 2014)

Marie Jankovcová a její kolegové poskytují podrobnou klasifikaci didaktických her, která je zkoumá z různých perspektiv. V jejich práci jsou didaktické hry rozděleny na základě následujících kritérií:

a) Délka trvání

- Didaktické hry mohou být rozděleny na dlouhodobé a krátkodobé podle toho, jak dlouho trvají.

- b) Místo konání
 - Hry se mohou odehrávat ve škole, a to konkrétně ve třídě, tělocvičně nebo na hřišti, ale také v přírodě.
- c) Typ převládajících činností
 - Hry se zaměřují buď na osvojování znalostí a vědomostí, nebo na zdokonalování pohybových dovedností.
- d) Předmět hodnocení
 - Hry mohou být hodnoceny z hlediska kvantity, kvality nebo času výkonu.
- e) Hodnotitelé
 - Hodnotiteli mohou být žáci, učitel nebo další osoby, jako je například porota.
- f) Tvůrci her
 - Hry mohou být vytvořeny žáky, učitelem nebo dalšími osobami, například rodiči.

(Jankovcová, Průcha, Koudela, 1989)

Podle Tomáše Kotrby a Lubora Laciny lze didaktické hry obecně klasifikovat na základě úrovně interakce mezi žáky. Tato klasifikace rozděluje hry do dvou hlavních kategorií: interakční a neinterakční.

- a) Interakční hry: Tyto hry jsou postavené na principu spolupráce mezi hráči, kteří si navzájem pomáhají a ovlivňují se. Během těchto her je kladen důraz na komunikaci, interakci a společné vytváření herního prostředí. Důležitými aspekty jsou schopnost efektivně spolupracovat, integrace do týmu a aktivní účast všech hráčů. Příklady interakčních her zahrnují ekonomické simulace, týmové strategické hry a role-playing hry, kde hráči musí spolupracovat na dosažení společného cíle.
- b) Neinterakční hry: V těchto hrách každý hráč působí nezávisle, bez možnosti ovlivňovat ostatní účastníky. Všichni mají stejné podmínky a pracují na úkolech samostatně. Učitel zde působí jako moderátor, který dohlíží na dodržování pravidel a na konci poskytuje správná řešení. Mezi neinterakční hry patří doplňovačky, pexeso, křížovky, slepé mapy, domino, kvízy a diagnostické testy. Tyto hry se zaměřují na individuální výkon a umožňují hráčům pracovat vlastním tempem.

(Kotrba, Lacina, 2007)

3. 2 Druhy didaktických her

Z analýzy didaktických her vyplývá, že většina z nich by měla obsahovat:

- d) Didaktický cíl (úkol, který má daná hra ve výuce plnit): Úkol má za účel vyvolat zájem a upoutat pozornost žáků. Je důležité, aby byl úkol pečlivě formulován tak, aby nebyl příliš obtížný nebo naopak příliš jednoduchý, protože v takovém případě by nemotivoval žáky k aktivitě.
- e) Jasně definovaná pravidla
- f) Obsah
- g) Závěr, vyhodnocení hry: Vyhodnocení didaktické hry na konci nám poskytuje zpětnou informaci o tom, jak žáci zvládli stanovený úkol. Hodnocení představuje určitý nástroj motivace pro žáky, a proto by měla být většina hodnocení výkonu žáků během hry zaměřena na pozitivní aspekty.

(Kárová, 1998)

Podle obsahu lze didaktické hry rozdělit na hry zaměřené na:

- Jazykový rozvoj,
- Logicko-matematický rozvoj,
- Rozvoj vědeckého poznání,
- Rozvoj pohybu,
- Rozvoj esteticko-hudebních schopností,
- Rozvoj organizačně-řídících schopností.

(Sochorová, 2011)

V praxi se často používají další kritéria pro rozdělení didaktických her. Na základě toho, co daná didaktická hra rozvíjí, můžeme je rozdělit do následujících kategorií:

- Senzorické hry,
- Hry zaměřené na rozvoj paměti,
- Hry podporující rozvoj myšlení,
- Hry, které posilují komunikační dovednosti,
- Hry podporující rozvoj tvořivosti,
- Hry, které kladou důraz na rozvoj kooperace.

(Sochorová, 2011)

3. 3 Vliv didaktické hry na žáka

Vyučování může prostřednictvím her plnit tři základní role:

1. Instrumentální funkce: Hra se může využívat jako prostředek k rozvoji poznávacích procesů a ke zlepšování dovedností studentů. Pomáhá při učení nových konceptů, upevňování znalostí a rozvoji kritického myšlení. Přes různé herní aktivity se studenti mohou učit logicky uvažovat, řešit problémy a aplikovat teoretické znalosti v praktických situacích.
2. Diagnostická funkce: Hra může být také nástrojem pro diagnostiku a autodiagnostiku, což znamená posuzování a hodnocení úrovně znalostí a dovedností studentů. Učitelé mohou pomocí her identifikovat silné a slabé stránky studentů, sledovat jejich pokroky a poskytovat zpětnou vazbu. Studenti mohou sami vyhodnotit své schopnosti a identifikovat oblasti, které potřebují zlepšit.
3. Existenciální funkce: Hra může sloužit k rozvoji vnímavosti a k odstranění překážek, které brání projevu tvořivosti. Pomáhá rozvíjet lidský potenciál a řešit komunikační problémy ve skupině, čímž přispívá k lepší dynamice a soudržnosti skupiny. Hraní her podporuje kreativitu, empatii a schopnost spolupráce, což je klíčové pro harmonické a produktivní prostředí ve třídě.

(Sochorová, 2011)

Didaktická hra má významný vliv na několik aspektů rozvoje žáků:

- Kognitivní rozvoj: Didaktické hry posilují poznávací schopnosti žáků a podporují jejich myšlení a řešení problémů. Hry zaměřené na kognitivní aktivity umožňují seberealizaci a stimulují produktivní činnosti, čímž žáci získávají dovednosti potřebné k řešení různorodých situací.
- Motivace a aktivizace: Hry v pedagogické praxi aktivizují žáky, což znamená, že je zapojují do procesu učení. Již J. A. Komenský využíval hru jako přirozený prostředek k zapojení žáků. Psychologické výzkumy ukázaly, že didaktické hry podporují spontánní aktivitu a motivaci žáků, protože emoce hrají klíčovou roli v jejich jednání.
- Emocionální rozvoj: Didaktické hry stimulují emocionální projevy žáků. Soutěživé hry rozvíjejí emocionalitu tím, že podporují úsilí jednotlivců i skupin. Učitel může ovlivňovat emocionální zážitky žáků, učit je fair play, zvládat

prohry, respektovat lepší spoluhráče a být tolerantní k poraženým. Tyto hry formují jejich emocionální vývoj a vztahy k sobě i ostatním.

- Socializace: Hraní didaktických her vyžaduje dodržování pravidel, což přispívá k socializaci dětí. Žáci objevují své schopnosti, porovnávají je s ostatními a učí se sebehodnocení. Hry pomáhají žákům lépe poznat sebe i své spolužáky a podporují rozvoj schopnosti efektivně spolupracovat a komunikovat s ostatními.
- Kreativita: I když ne všechny didaktické hry podporují tvořivost, většina z nich vychází z řešení problémových situací, což rozvíjí divergentní myšlení. Kreativita je klíčovým aspektem výchovy a didaktické hry ji mohou významně podporovat.
- Komunikace: Didaktické hry poskytují prostor pro rozvoj komunikačních dovedností žáků. Tyto hry umožňují žákům vyjadřovat své myšlenky a vyměňovat si informace. Výzkumy potvrzují, že účast v didaktických hrách posiluje schopnost aktivního naslouchání a efektivní komunikace.

(Korčáková, Kožuchová, 1998)

3. 4 Metodická příprava didaktické hry

Správná příprava didaktické hry není pouze o vysvětlení pravidel žákům a následném ponechání jim prostoru pro hru. Nedostatečná příprava může způsobit mnoho chyb, a to jak ze strany žáků, tak i ze strany učitele.

Příprava na efektivní zařazení didaktických her do výuky vyžaduje zohlednění specifických aspektů kromě obecných didaktických principů:

- Stanovení cílů hry: Jasně definovat, jaké vzdělávací cíle má hra splnit.
- Diagnostika připravenosti žáků: Zhodnotit, zda jsou žáci připraveni na danou aktivitu, jak po stránce znalostí, tak dovedností.
- Ujasnění pravidel hry: Zajistit, aby všichni účastníci rozuměli pravidlům a věděli, co se od nich očekává.
- Vymezení role vedoucího hry
- Stanovení způsobu hodnocení
- Zajištění vhodného místa: Vybrat a připravit místo, kde bude hra probíhat, aby vyhovovalo potřebám aktivity.
- Příprava pomůcek, materiálu, rekvizit

- Určení časového limitu hry
- Promyšlení případných variant: Připravit alternativní scénáře či varianty hry, které umožní flexibilitu v průběhu aktivity.

(Maňák, Švec, 2003)

Renata Šikulová a Vlasta Rytířová zdůrazňují několik klíčových aspektů, které by měl učitel zohlednit během didaktických her:

- Vytvoření příjemné atmosféry: Učitel by měl zajistit, aby ve třídě panovala motivující a pozitivní atmosféra, která podporuje zapojení žáků do hry.
- Povzbuzování žáků: Je důležité umět správně odhadnout, kdy je potřeba žáky povzbudit a podpořit jejich snahu.
- Respektování názorů žáků: Učitel by měl brát v úvahu názory žáků a přistupovat k nim s úctou, což může přinést nové impulzy a náměty pro další výuku.
- Poznání žáků: Didaktická hra je skvělou příležitostí k tomu, aby učitel lépe poznal své žáky, jejich zájmy, názory a problémy.
- Aktivní účast učitele: Učitel by měl být aktivním účastníkem hry a skutečným partnerem pro žáky, čímž se zvyšuje jejich zapojení a motivace.
- Připomenutí pravidel: Pokud je to nutné, měl by učitel připomenout pravidla hry, aby zajistil hladký průběh aktivity.
- Sledování času: Učitel by měl mít pod kontrolou čas a informovat žáky o tom, kolik času zbývá do konce aktivity, aby mohli efektivně plánovat své činnosti.
- Včasné ukončení a závěr: Každou aktivitu je důležité ukončit včas a vhodně ji zakončit, například vyhlášením vítězů, slavnostní hudbou, diskuzí nebo sebereflexí.

(Šikulová, Rytířová, 2006)

Abychom mohli efektivně zdokumentovat didaktickou hru, můžeme se řídit touto strukturou:

1. Název hry
2. Pomůcky potřebné k realizaci
3. Pravidla hry, cíle a způsoby jejího ukončení
4. Pedagogické cíle a detailní instrukce pro učitele
5. Metody hodnocení výsledků
6. Možné varianty a modifikace hry
7. Poznámky a dodatečné informace

8. Náměty na diskusi

Tento strukturovaný přístup zajišťuje, že všechny důležité aspekty hry budou důkladně pokryty a srozumitelně prezentovány (Vališová, 2007).

Didaktická hra má významný dopad na vzdělávání žáků. Není nutné vytvářet novou hru pro každou vyučovací hodinu, protože žáci často potřebují čas na osvojení pravidel. Hra může být skutečně efektivní a přitažlivá až po několika opakováních, kdy se žáci mohou více soustředit na její obsah a méně na její pravidla. Proto je opakované zařazování jedné hry do výuky nejen přijatelné, ale i užitečné. Celkově platí, že didaktické hry jsou cenným nástrojem ve vzdělávacím procesu, pokud jsou pečlivě vybírány a správně implementovány. Mohou přinést radost z učení, podpořit rozvoj různých dovedností a vytvořit dynamické a inspirující vzdělávací prostředí (Krejčová, Volfová, 1995).

4. Didaktické hry v matematice

Didaktické hry v matematice mohou nenápadně a účinně podporovat výchovné a vzdělávací cíle. Tyto hry zjednodušují procvičování numerických dovedností napříč různými číselnými oblastmi a poskytují atraktivní způsob, jak zvládnout základní aritmetické operace. Tímto způsobem přispívají k rozvoji numerické gramotnosti. Numerické počítání bývá často považováno za méně zajímavé, a proto je klíčové, aby učitelé byli kreativní a inovativní v přístupu k tomuto učivu. Matematické hry nejenže dělají výuku zábavnější, ale také rozvíjejí logické myšlení, kombinační schopnosti, paměť a prostorovou orientaci. Pomáhají také studentům lépe si osvojit matematické pojmy, řešit různé problémy a posilovat představivost. V širším kontextu školní práce podporují tyto hry kreativní myšlení, zvyšují intelektuální aktivitu, zlepšují koncentraci a motivují studenty k učení. Mnoho didaktických her má tu výhodu, že umožňuje propojit znalosti z různých předmětů, což obohacuje celkový vzdělávací proces. Když jsou hry vhodně začleněny do matematiky, přinášejí radost, zvyšují výkonnost a poskytují pocit uspokojení. Zároveň podněcují zájem o matematiku, což může vést k hlubšímu zájmu o tento předmět a pozitivně ovlivnit profesní orientaci studentů (Nosálová, 2010).

V matematice lze didaktické hry zařazovat do různých fází vyučovací hodiny. Mohou sloužit jako prostředek motivace, při formování pojmů, při opakování a utvrzování učiva nebo při seznámení s novým látkovým obsahem. Při jejich začleňování je však vždy nezbytné dodržovat výše zmíněné zásady. U každého jednotlivce je rozhraní mezi „didaktickou hrou v matematice“ a matematickou činností individuální. Pro jedince s hlubokým zájmem

o matematiku může být každá aktivita spojená s touto disciplínou vnímána do jisté míry jako hra, ať už jde o řešení problémů nebo jiné matematické činnosti (Krejčová, Volfová, 2001).

4. 1 Členění didaktických her v matematice

Didaktické hry v matematice mohou být členěny podle několika kritérií, jak uvádějí Eva Krejčová a Marta Volfová:

a) Podle funkce hry:

- Učební hry: Žáci získávají nebo rozvíjejí nové znalosti a dovednosti.
- Kontrolní hry: Ověřují a upevňují již nabyté znalosti.
- Výchovné hry: Formují osobní vlastnosti, jako je pozornost a důvtip.

b) Podle počtu účastníků

- Kolektivní hry: Vhodné pro starší žáky, kteří mají rádi spolupráci a společné aktivity. Tyto hry podporují socializaci.
- Individuální hry: Preferované mladšími žáky nebo žáky, kteří raději pracují sami. Umožňují soustředit se na vlastní výkon.

c) Podle reakce

- Pohybové hry: Zahrnují fyzickou aktivitu a pomáhají spojit učení s přirozenou potřebou pohybu.
- Statické hry: Intelektuální aktivity, například deskové hry nebo logické úlohy, které podporují mentální rozvoj.

d) Podle tempa

- Rychlostní hry: Soutěže zaměřené na rychlé řešení úkolů, což je užitečné pro automatizaci základních dovedností.
- Kvalitativní hry: Zdůrazňují kvalitu řešení, vhodné pro složitější úkoly, kde je důležitá přesnost a důkladnost.

e) Podle obsahu

- Specifické hry: Přizpůsobené konkrétnímu učivu nebo materiálu, s pevnými pravidly.
- Univerzální hry: Použitelné při výuce různých témat, podporují kreativitu a intelektuální dovednosti.

(Krejčová, Volfová, 2001)

4. 2 Typy didaktických her v matematice

Typy didaktických her v matematice lze rozdělit pomocí několika klasifikačních systémů. Jedním z užitečných přístupů je kategorizace her podle fází vyučovací hodiny,

ve kterých budou použity. Tento přístup navrhly slovenské autorky Mária Kožuchová a Eva Korčáková, které rozlišují:

- Motivační hry: Tyto hry jsou určeny k zahájení vyučovací hodiny a mají za cíl vzbudit zájem žáků o dané téma.
- Hry k získávání nových znalostí a zkušeností: Používají se během výuky k předávání nových informací a dovedností.
- Hry k upevňování znalostí: Slouží k procvičení a upevnění již nabytých vědomostí.

(Kožuchová, Korčáková, 1998)

Další přístup ke klasifikaci matematických her navrhla Věra Kárová, která hry třídí podle obsahu učiva, které je prostřednictvím nich procvičováno nebo osvojováno. Podle tohoto systému rozlišuje pět kategorií:

- Hry k třídění předmětů: Pomáhají žákům rozpoznávat a třídít různé objekty na základě jejich vlastností.
- Hry podporující úmyslnou pozornost a paměť: Zaměřují se na rozvoj kognitivních schopností, jako je soustředění a zapamatování si informací.
- Hry pro procvičování numerace čísel: Umožňují žákům lépe pochopit a procvičit číselné řady a číselné operace.
- Hry pro procvičování elementárních početních operací s čísly: Jsou zaměřeny na základní matematické operace, jako je sčítání, odčítání, násobení a dělení.
- Hry s geometrickými náměty: Pomáhají žákům lépe porozumět geometrickým tvarům, vlastnostem a vztahům mezi nimi.

(Kárová, 1998)

Kromě těchto kategorií je důležité vybírat hry, které jsou přizpůsobeny věku a úrovni žáků, aby byly pro ně co nejvíce přínosné a motivující. Didaktické hry v matematice nejen zlepšují porozumění matematickým konceptům, ale také zvyšují angažovanost a radost z učení.

4. 3 Pozitivní účinky didaktických her v matematice

Podle Jany Borkovcové mohou didaktické hry v matematice výrazně pomoci žákům v rozvoji logického myšlení a schopnosti uvažování. Tyto hry usnadňují rychlejší pochopení nové látky a nabízejí řadu dalších pozitivních efektů, které se vyplatí ve výuce matematiky využít.

Níže uvádíme některé z nich:

- **Objevování krás matematiky:** Když jsou matematické hry vhodně zařazeny do výuky, žáci mohou objevit fascinující stránky matematiky. Díky hrám si uvědomí, že matematika není jen o vzorečkách a výpočtech, ale že může být také esteticky přitažlivá a zajímavá.
- **Příjemná atmosféra ve třídě:** Hry vytvářejí pozitivní prostředí ve třídě, což přispívá ke zlepšení vztahů mezi učiteli a žáky i mezi samotnými žáky navzájem.
- **Rozvoj kritického myšlení:** Hry podporují aktivní a kritické myšlení, což zlepšuje logické myšlení žáků. Díky hrám se rozvíjí kombinační, taktické a strategické myšlení, které je užitečné nejen v matematice, ale i v běžném životě. Například hlavolamy jsou skvělým prostředkem k rozvoji těchto dovedností.
- **Soutěživost a náhodné prvky:** Hry často obsahují soutěživé a náhodné prvky, které přinášejí vzrušení a nečekané momenty. I žáci s menšími matematickými schopnostmi tak mají šanci zažít úspěch, například při hrách jako Černý Petr a Bingo.
- **Prostorová orientace a představivost:** Hry pomáhají trénovat orientaci v prostoru a podporují rozvoj představivosti. Přispívají také k efektivnějšímu formování matematických pojmů a cvičí paměť.

Didaktické hry tak představují cenný nástroj, který může učitelům pomoci zpestřit výuku matematiky a přiblížit tento předmět žákům zábavnou a přitažlivou formou.

(Borkovcová sec. cit. in Budínová, 2009)

4. 4 Didaktické zásady pro zařazení her do výuky matematiky

Pro dosažení efektivního využití didaktických her ve výuce matematiky je nezbytné dodržovat určité pedagogické principy. Tyto zásady, známé také jako výukové principy, zajišťují, že hra bude skutečně přínosná a podpoří vzdělávací proces stejně jako jiné výukové metody. Didaktické zásady jsou obecné pokyny, které maximalizují účinnost výuky. Ve své publikaci Zdeněk Kalhous a Otto Obst popisují sedm základních didaktických zásad, které je důležité respektovat při zavádění her do výuky matematiky (Kalhous, Obst, 2002).

1. **Zásada vědeckosti:** Tato zásada říká, že obsah výuky a použité metody by měly odpovídat aktuální úrovni poznání ve vědě. Z toho vyplývá, že učitel by měl neustále rozvíjet své vzdělání a udržovat aktuální své znalosti a dovednosti. Při výuce je nezbytné, aby učitel poskytoval správný výklad učiva a pečlivě formuloval matematické pojmy, věty a axiomy.

2. Zásada uvědomělosti: Tato zásada se zaměřuje na odstranění mechanického memorování během výuky. Úkolem učitele je vést žáky k hlubokému pochopení podstaty jevů, rozpoznávání příčin a porozumění vzájemným vztahům mezi nimi. Takový přístup umožňuje žákům spojovat teoretické znalosti s praktickým využitím, což je přínosné nejen pro další školní předměty, ale i pro každodenní život. Klíčovým faktorem pro uvědomělé učení je vybudování pozitivního vztahu k matematice a učení jako takovému, což motivuje žáky k aktivnímu a angažovanému osvojování nových poznatků.
3. Zásada názornosti: K dosažení názornosti v matematice lze využít praktické úlohy, modely, obrázky, grafy a tabulky. Tyto nástroje pomáhají žákům lépe pochopit abstraktní koncepty prostřednictvím konkrétních příkladů. Je důležité si uvědomit, že názornost není samoučelná, ale slouží jako prostředek k dosažení konkrétních výukových cílů. Nicméně, přílišné používání vizuálních a praktických pomůcek může mít i negativní účinky. Pokud je hodina přeplněná různými materiály, může to snížit úroveň pochopení a odvrátit pozornost žáků od hlavního učiva. Proto je nutné udržovat rovnováhu a používat názornost uvážlivě, aby byla co nejefektivnější.
4. Zásada přiměřenosti: Tato zásada klade důraz na to, aby obsah, obtížnost a rozsah výuky, spolu s metodami výuky, byly přizpůsobeny úrovni psychického, intelektuálního a tělesného vývoje žáků. Je důležité uplatňovat individuální přístup k žákům, respektující jejich jedinečné potřeby a schopnosti.
5. Zásada soustavnosti: Tento princip zdůrazňuje potřebu strukturovat učivo tak, aby vytvářelo logickou a plynulou posloupnost. V praxi to znamená, že každý nový poznatek nebo výukový celek by měl přirozeně navazovat na předchozí. Zvláště v matematice je důležité, aby učitel zajišťoval, že učivo je prezentováno v logicky uspořádaném sledu a že jednotlivé části dohromady tvoří ucelený a koherentní systém znalostí. Takový přístup usnadňuje žákům pochopení a zapamatování si nových informací a podporuje jejich schopnost aplikovat získané vědomosti v praxi.
6. Zásada komplexního rozvoje osobnosti žáka: Hry by měly podporovat nejen matematické dovednosti, ale i další oblasti rozvoje, jako je logické myšlení, spolupráce a kreativita.
7. Zásada individuálního přístupu k žákům: Učitel by měl být seznámen s individuálními odlišnostmi žáků, jako jsou rozdíly ve zdraví, úrovni myšlení, řeči, charakterových vlastnostech a jejich postojích k učení a domácímu prostředí.

Na základě těchto informací by měl vést výuku tak, aby každý žák mohl zažívat radost z úspěchu. Je však důležité si uvědomit, že učitel nemůže mít úplné informace o každém žákovi.

(Kalhous, Obst, 2002)

Bronislava Růžicková adaptovala většinu z dříve uvedených didaktických zásad pro specifické použití ve výuce matematiky. Navíc přidala další klíčový princip, který je často zmiňován v odborné literatuře: zásadu trvalosti (Růžicková, 2002).

8. Zásada trvalosti: Směřuje k pevnému a dlouhodobému zapamatování informací. Aby se učivo stalo trvale součástí znalostního fondu, je nezbytné, aby proces osvojení probíhal kvalitně. Učitel může napomoci tomuto cíli tím, že spojuje nové informace s předchozími znalostmi žáka. Pravidelné opakování již probírané látky je také vhodným prostředkem k upevnění učiva v paměti (Růžicková, 2002).

4. 5 Didaktická hra na střední škole

Hra představuje hlavní typ aktivity v období předškolního věku, ale je přítomná v životě člověka po celou dobu (Vališová, 2007). Josef Maňák poukazuje na to, že i v oblasti vzdělávání dospělých začíná hra stále častěji zaujímat své místo (Maňák, 2011). Existují však i názory, které tvrdí, že v dospělosti hra především slouží k relaxaci. Někteří vnímají hry jako „ostrůvky dětství“ v dospělosti, které mají spíše relaxační účel než podporu tvůrčího rozvoje, jak je tomu v dětství (Růžicková I., 2001). U mladistvých se také pozoruje postupné chápání hry jako něčeho překonaného, spojeného s dětstvím, a které považují za překonané až nad touto fází svého života (Sochorová, 2011).

Podívejme se na to, co nám v období adolescence, tedy přibližně od 15 do 19 let, může vývojová psychologie prozradit o významu her u žáků středních škol. Během této fáze dochází k výrazným biologickým, psychickým a sociálním změnám. Adolescenti jsou obecně charakterizováni zvýšenou únavou, střídáním období zvýšené aktivity s obdobími ospalosti až apatie. Koncentrace pozornosti může být pro ně problematická. V průběhu adolescence se vyvíjí poslední fáze kognitivního vývoje, nazývaná stadium formálních operací. Tato etapa vyžaduje systematický přístup k problémům a umožňuje vytváření teorií nezávislých na přítomnosti nebo zkušenosti. Dochází k proměně struktury paměti, kde klesá podíl mechanické paměti ve prospěch logické paměti, která vyžaduje hlubší porozumění a systematické spojování nových informací s těmi již existujícími. V této fázi jsou do paměti ukládány pouze informace, které jsou aktuálně relevantní. Na sociální úrovni dochází

k výrazným změnám, kdy adolescenti odmítají formální autoritu a projevují silnou potřebu sebeprosažení. Tyto aspekty vývoje mohou ovlivnit vnímání a účast adolescentů ve hrách na středních školách (Dolejš, Zemanová, Vavrysová, 2018).

Přestože zahrnutí didaktické hry do výuky na střední škole nemusí být tak evidentně efektivní jako na základní škole, věřím, že pokud je hra zavedena s mírou a citlivostí, může přinést pozitivní vliv. Jak již bylo zmíněno, adolescenti mají obtíže s udržením pozornosti a strukturováním výuky do menších bloků. Začlenění výuky s různými zábavnějšími prvky, včetně didaktické hry, může zvýšit motivaci k práci a podporovat udržení pozornosti a aktivity.

5. Praktická část

V této části diplomové práce se zaměřuji na prezentaci a hodnocení didaktických her, které jsem vytvořila pro výuku matematiky na střední škole. Cílem této části je analyzovat účinnost a přínos těchto her ve výuce a získat zpětnou vazbu od studentů ohledně jejich použití.

První část je věnována dvěma didaktickým hrám určeným pro první ročník střední školy, které se zabývají lineárními rovnicemi a nerovnicemi. Hry byly použity ve dvou třídách na gymnáziu. Jedna třída byla na čtyřletém gymnáziu, kde bylo přítomno 27 studentů, a druhá třída byla na vyšším stupni víceletého gymnázia, kde bylo přítomno 26 studentů. Gymnázium se nachází na menším městě. Po představení her následuje popis zpětné vazby od studentů.

Dále je představena didaktická hra určená pro druhý ročník střední školy, která se zaměřuje na téma funkcí. Tato hra byla aplikována na stejném gymnáziu jako předchozí hry pro první ročník. Opět byla využita v jedné třídě na čtyřletém gymnáziu s 29 studenty a v jedné třídě na vyšším stupni víceletého gymnázia s 22 studenty. Nakonec jsem tuto hru použila také na odborné škole v okresním městě, kde bylo přítomno 27 studentů. Následuje zhodnocení úspěšnosti či neúspěšnosti této hry.

Poté je představena hra určená pro třetí ročník střední školy, která se zabývá problematikou kuželoseček. I když tato hra dosud nebyla prakticky vyzkoušena, je detailně popsána a je uveden možný průběh.

Nakonec je prezentována hra určená pro čtvrtý ročník střední školy, která se zabývá kombinatorikou a pravděpodobností. Tato aktivita rovněž nebyla dosud využita v praxi, ale je popsán její potenciál a předpokládaný průběh. Cílem této části práce je poskytnout ucelený pohled na využití didaktických her v matematice na střední škole a zhodnotit jejich účinnost a přínos pro studenty.

5. 1 Lineární rovnice a nerovnice

Vytvořila jsem didaktické hry (rozřazovací aktivita, hledání dvojic a pexeso) na téma lineární rovnice a nerovnice. Toto téma se standardně vyučuje v 1. ročníku na střední škole, standardně v 2. pololetí. Do her jsem dala jak lehčí, tak i těžší příklady. Objevují se zde lineární rovnice a nerovnice s jednou neznámou, lineární rovnice a nerovnice v součinném a podílovém tvaru. Všechny hry byly vyzkoušené v hodinách matematiky na Gymnáziu Jiřího z Poděbrad ve třídách 5.V. a 1.B. Tyto didaktické hry jsem vytvořila pro opakování tohoto učiva přibližně na tři čtvrtě vyučovací hodiny. Nejprve proběhla rozřazovací aktivita, následně hledání dvojic a nakonec pexeso. Na konci hodiny byli studenti vyzváni k vyplnění zpětné vazby (viz Příloha č. 1). Níže jsou hry popsány a je zde uvedena jejich úspěšnost či neúspěšnost.

5. 1. 1 Rozřazovací aktivita

Didaktická hra: Karty a nerovnice: najdi správnou skupinu

Ročník: 1. SŠ

Téma: Lineární nerovnice

Cíl: Studenti se správně rozřadí do skupin a budou schopni vysvětlit příslušnost k dané skupině.

Časová náročnost: 10 minut

Pomůcky: Karty

Popis hry: Každý student si vylosuje jednu kartu. Na ní bude lineární nerovnice nebo interval. Pokud si vylosuje lineární nerovnici, tak bude mít za úkol jí v hlavě vyřešit a bude muset najít spolužáka s výsledným intervalem. Jestliže si student vylosuje interval, bude muset hledat spolužáky s nerovnicí, jejíž výsledný interval má student na kartě. Takto studenti vytvoří skupiny a následně proběhne kontrola s učitelem, kdy každý student bude muset odůvodnit členství ve své skupině.

Činnosti učitele: Učitel bude mít za úkol před vstupem do hodiny karty rozstříhat. Na začátku hodiny rozmístí karty na lavici nebo je přinese v neprůhledném pytlíku, aby s i studenti mohli losovat. Při samotné aktivitě dohlíží na práci studentů a následně kontroluje jejich rozřazení.

Motivace: Tuto didaktickou hru lze využít při potřebě rozřadit studenty do skupin v době, kdy se vyučují lineární rovnice a nerovnice. Je to také rychlá forma opakování tohoto tématu.

Kartičky pro rozřazení

$x > 1$	$x \in (1, \infty)$	$2x > 2$	$-x < -1$	$x \leq 1$	$x \in (-\infty, 1)$
$-x \geq -1$	$7x \leq 7$	$-1 < x < 1$	$x \in (-1, 1)$	$-2 < 2x < 2$	$-10 < 10x < 10$
$-1 \leq x < 1$	$x \in (-1, 1)$	$-100 \leq 100x < 100$	$3x \geq -3 \wedge 3x < 3$	$2x \leq 4$	$x \in (-\infty, 2)$
$-3x \geq -6$	$-2x \geq -4$	$4x > 12$	$x \in (3, \infty)$	$7x > 21$	$-10x < -30$
$-3x < 12$	$x \in (-4, \infty)$	$6x > -24$			

Obr. č. 2: Kartičky pro rozřazení

Použití hry v hodině matematiky

Nejprve jsem aktivitu využila na začátku hodiny v 1. B. Potřebovala jsem, aby se mi studenti rozřadili do skupin, protože následovaly hry: hledání dvojic a pexeso (viz níže). Nejprve se studenti hry trochu zalekli, protože se obávali toho, že dané nerovnice nedokážou v hlavě vyřešit. Po vylosování již byli klidnější, protože na kartičkách byly jednoduché příklady. Studenti se tedy rozdělili do skupin a následně probíhala kontrola. Každý měl za úkol odůvodnit své členství ve skupině. Zadání všichni pochopili a rozdělili se správně.

Následně jsem aktivitu použila na začátku hodiny v 5. V. Toto je třída na osmiletém gymnáziu. Průběh aktivity byl stejný jako v předchozí třídě. Hru jsem zařadila, protože jsem potřebovala skupiny pro následné aktivity: hledání dvojic a pexeso. Studenti v této třídě byli velmi nadšení z opakovací činnosti. Do hry se vrhnula celá třída s nadšením. Následně proběhla zpětná vazba týkající se kontroly řešení, během které ukázalo, že se všichni rozřadili do správných skupin. Tato třída byla hodně aktivní a bylo zřejmé, že jsou na podobné aktivity zvyklí. Zadání všichni pochopili a já jsem pouze dohlížela na správný průběh.

Aktivita v obou třídách trvala přibližně 10 minut. Z mého pohledu je vhodné tuto hru zařadit při opakování daného tématu, zejména pokud je potřeba studenty rozdělit do skupin.

Je doporučeno propojit tuto aktivitu s následujícími činnostmi, kde budeme pracovat se studenty ve skupinách. Cílem této aktivity bylo vytvoření náhodných skupin, protože většina studentů při skupinové práci často spolupracuje se stejnými spolužáky. Z tohoto pohledu může být prospěšné, když studenti mají příležitost pracovat s jinými vrstevníky a rozšiřovat si tak svůj okruh spolupracovníků. Tuto didaktickou hru je také možné adaptovat pro výuku jiných učebních témat.

5. 1. 2 Hledání dvojic a pexeso

Didaktická hra: Rovnice, Nerovnice + výsledek; Pexeso

Ročník: 1. SŠ

Téma: Lineární rovnice a nerovnice

Cíl: Studenti vytvoří správné dvojice s kartičkami a budou schopni si zahrát pexeso.

Časová náročnost: 20 minut

Pomůcky: Kartičky, sešit a tužka

Popis hry: Studenti budou pracovat ve skupinách a jejich prvním úkolem bude utvořit z kartiček odpovídající si dvojice (příklad + výsledek). V balíčku, který ode mě dostanou budou buďto příklady na rovnice nebo na nerovnice, bude v něm 16 kartiček, tedy budou muset udělat 8 dvojic. Následná aktivita bude pexeso. Zahrají si ho ve skupině, a nakonec vítězové ze všech skupin si spolu dají jednu rozhodovací hru.

Činnosti učitele: Učitel bude mít za úkol před vstupem do hodiny kartičky rozstříhat a vytvořit balíčky po 16 kartičkách. Po rozdělení studentů do skupin, jim rozdá balíčky. Každá skupina dostane jeden. Následně bude skupiny procházet a kontrolovat již vytvořené dvojice, popřípadě bude radit. Učitel by měl mít u sebe napsané, které dvojice patří k sobě, aby kontrola probíhala rychle. Následně studentům zadá, aby si s kartičkami zahráli pexeso.

Motivace: Tuto didaktickou hru bych zařadila do výuky, když bude učivo již probrané a bude potřeba látku zopakovat např. před testem. Studenti tak budou pracovat ve skupinách a uvidí, kde mají v učivu slabiny. Zároveň budou pracovat v náhodných skupinách (podle předchozí rozřazovací aktivity), takže budou muset spolupracovat se spolužáky, se kterými standardně nepracují. Následná hra pexeso by měla být obtížnější forma hledání dvojic. Studenti si tak procvičí nejen dané učivo ale i paměť.

Kartičky

$4x + 1 > 2x + 3$	$x \in (1, \infty)$	$7x - 1 < 4x - 10$	$x \in (-\infty, -3)$	$5x - 3 \geq 9x + 5$	$x \in (-\infty, -2)$
$8 - 9x \leq 5 - 3x$	$x \in (\frac{1}{2}, \infty)$	$3(8x - 4) \geq 4(6x - 5)$	$x \in (-\infty, \infty)$	$9(5 - 4x) \leq 6(7 - 6x)$	$K = \{\}$
$3/8x - 4 < 4(6x - 3)$	$K = \{\}$	$x \geq -4$	$K = \langle -4, \infty \rangle$	$\sqrt{3} > x$	$K = (-\infty, \sqrt{3})$
$-2x + 3 \leq x$	$K = \langle 1, \infty \rangle$	$x + 3 > x + 5$	$K = \{\}$	$3x - 2 < x + 4$	$x \in (-\infty, 3)$
$x - 2 > 3$	$K = (5, \infty)$	$x + 4 < -2$	$K = (-\infty, -6)$	$-x < 3$	$K = (-3, \infty)$
$2x - 5 = 0$	$x = 2, 5$	$2x - 3 = 7$	$x = 5$	$\frac{x}{3} - \frac{1}{2} = \frac{2}{3}$	$x = \frac{7}{2}$
$2x - 13 = 7$	$x = 10$	$3x + 7 = -2$	$x = -3$	$5x + 7 = 2$	$x = -1$
$2(2x - 3) = x - 2$	$x = \frac{4}{3}$	$3(x + 1) = 2(x - 4)$	$x = -11$	$5x - 11 = 3(x + 3)$	$x = 10$

Obr. č. 3: Pexeso

Použití hry v hodině matematiky

Nejprve jsem tyto didaktické hry využila v 1. B. po rozřazovací aktivitě. V této třídě bylo 27 studentů a vzniklo 7 skupin, kde jich 6 bylo po čtyřech a jedna po třech. Vyzvala jsem je, aby si jednotlivé skupiny posedali k jednomu stolu nebo aby si dva stoly srazili a posedali si kolem nich. Následně jsem jim rozdala balíčky s kartičkami. Dostali za úkol, aby vytvořili 8 dvojic, příklad a k němu příslušný výsledek. Všichni studenti pracovali a většinou si rovnice/nerovnice psali na papír nebo do sešitu a počítali. Všichni měli přibližně ve stejný čas hotovo. Vše jsem zkontrolovala a zadala druhou aktivitu. Studenti si měli s kartičkami

zahrát klasické pexeso. Některé skupiny byly rychlejší než ostatní, tak jsem daným skupinám dala nové balíčky, aby si mohli zahrát další hru. Po odehrání všech skupin, jsem jim dala možnost, zda si zahrají jednu hru vítězové skupin nebo jestli chtějí, abych jim rozdala další balíčky a mohli si zahrát s jinými příklady. Studenti si vybrali, že chtějí hrát stále ve skupinách, tak jsem rozdala jiné balíčky. Snažila jsem se to rozdělit tak, aby ti, co měli balíček s rovníci, teď počítali s nerovnicemi a naopak. Průběžně jsem třídu procházela a kontrolovala, zda se všichni zapojují a jestli je vše srozumitelné. Žádná skupina neměla problém a každý plnil to, co má. Při pexesu bylo vidět, že někteří studenti jsou velice soutěživí. Tyto dvě aktivity hodnotím velmi pozitivně.

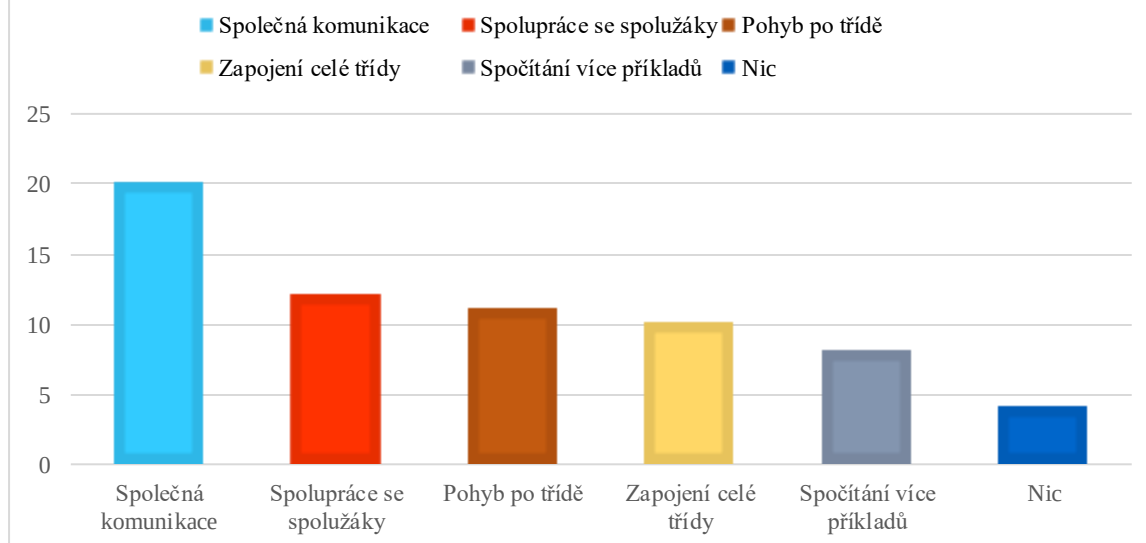
Následně jsem hry použila v 5. V. po rozřazovací aktivitě. Zde bylo 26 studentů, takže vzniklo opět 7 skupin, kde 6 bylo po čtyřech a 1 po dvou. Této sedmé skupině jsem dala možnost, že buďto zůstanou takto ve dvou anebo se připojí k jiným skupinám. Studentky se rozhodly zůstat spolu. Průběh byl stejný jako v předchozí třídě, tedy rozdání balíčků, utvoření dvojic a následné pexeso. Po odehrání všech skupin alespoň jedné hry, jsem třídu opět vyzvala, aby si vybrali, zda chtějí hrát s jinými balíčky takto ve skupinách nebo zda si chtějí dát vítězové poslední hru. Většina hlasovala pro další hru ve skupině, takže jsem proházela balíčky mezi skupinami. Stejně jako v předchozí třídě se všichni zapojili a bylo vidět, že je hry zaujaly.

Aktivity v obou třídách zabraly zhruba 20 minut. Považuji za vhodné, aby učitel měl připraveny další balíčky s příklady v záloze, zejména pro rychlejší skupiny studentů. Bylo pozorováno, že někteří studenti projevovali velký zájem o hru a stihli odehrát až čtyři partie. Podle mého názoru tato aktivita představuje vynikající formu procvičování daného tématu, zejména s ohledem na blížící se test. Je evidentní, že hra poskytuje studentům příležitost intenzivněji pracovat s učivem a upevňovat své znalosti v příjemném a angažujícím prostředí.

5. 1. 3 Zpětná vazba od studentů

První otázka zpětné vazby se zaměřovala na rozřazovací aktivitu. Studenti byli vyzváni, aby sdělili, co je na této hře nejvíce zaujalo. Očekávala jsem, že odpovědi budou zahrnovat aspekty jako společná aktivita, změna běžného sezení v lavicích, úvodní fáze s lehkými příklady a způsob, jakým proběhlo rozřazování. Výsledky této otázky jsou zaznamenány v následujícím grafu, kde jsou shrnuty odpovědi studentů.

GRAF Č. 1: PŘI ROZŘAZOVACÍ AKTIVITĚ DO SKUPIN MĚ NEJVÍCE ZAUJALO:



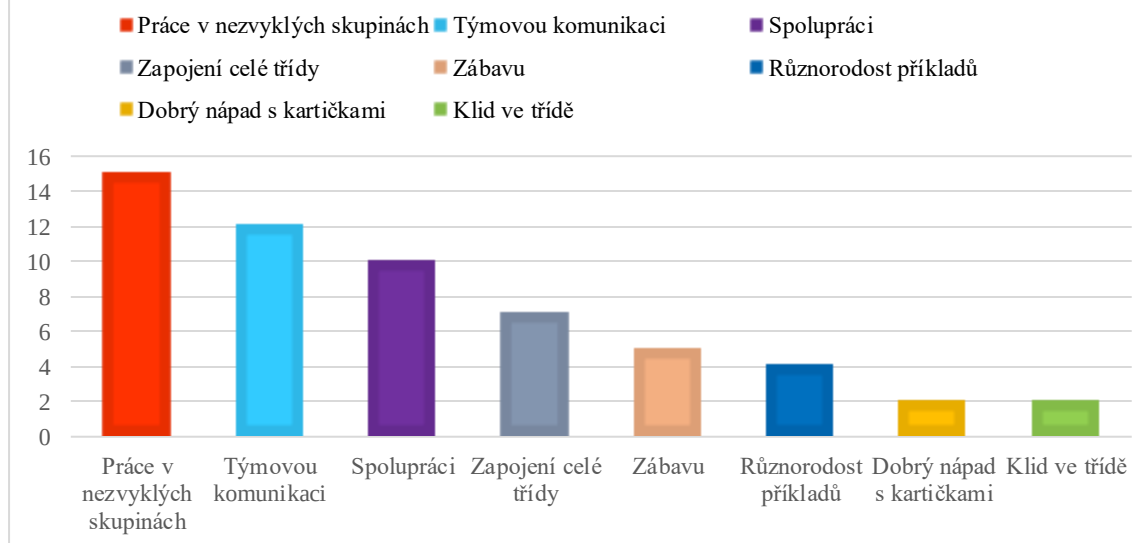
Z analýzy grafu vyplývá, že většina studentů vyzdvihla společnou komunikaci jako nejzajímavější prvek hry. Následně studenti často zmiňovali spolupráci s ostatními spolužáky. Podobný počet respondentů uvedl, že je zaujala možnost pohybu ve třídě, která nespočívala pouze ve standardním sezení v lavicích, a poznamenali, že se do aktivity zapojila celá třída. Někteří studenti ocenili, že museli spočítat více příkladů pro vytvoření správné skupiny. Naopak několik jednotlivců zmínilo, že je tato aktivita příliš nezaujala.

Některé studenty zaujalo více aspektů. Uváděli např.

- „spolupráce se třídou a kolik jsme spočítali příkladů, aniž bychom si to uvědomili“,
- „spočítali jsme více příkladů a bylo to něco jiného, než jen sedět u stolu“,
- „společná komunikace a pohybování se po třídě“,
- „komunikace a spolupráce se třídou“.

Následující úloha zpětné vazby byla zaměřena na druhou aktivitu, konkrétně hledání dvojic. Studenti byli vyzváni, aby sdělili, co je nejvíce zaujalo při práci ve skupinách. Očekávala jsem, že odpovědi budou zahrnovat spolupráci, práci v neobvyklých skupinách a také procvičení prostřednictvím mnoha příkladů.

GRAF Č. 2: BĚHEM PRÁCE VE SKUPINÁCH OCENJUJI:



V této úloze někteří studenti sdělili dva a občas i tři pohledy na to, co je oslovilo nejvíce. Z analýzy grafu vyplývá, že nejfrekventovanějším tématem byla práce v neobvyklých skupinách. Tuto skutečnost pravděpodobně lze vysvětlit tím, že studenti často spolupracují se stejnými lidmi, a proto bylo náhodné rozřazení do nových skupin vnímáno jako úspěšné. Srovnatelný počet studentů zdůraznil týmovou komunikaci a spolupráci. Další pozitivní reakcí bylo ocenění zapojení celé třídy. Překvapivě několik studentů označilo aktivitu za zábavnou, což mě potěšilo. Někteří jednotlivci zmínili různorodost příkladů, výhodu použití kartiček a ocenili klid a ticho ve třídě. Je zajímavé, že u této aktivity nikdo nezmínil, že by je nic neoslovilo, což naznačuje, že tato činnost zaujala všechny studenty.

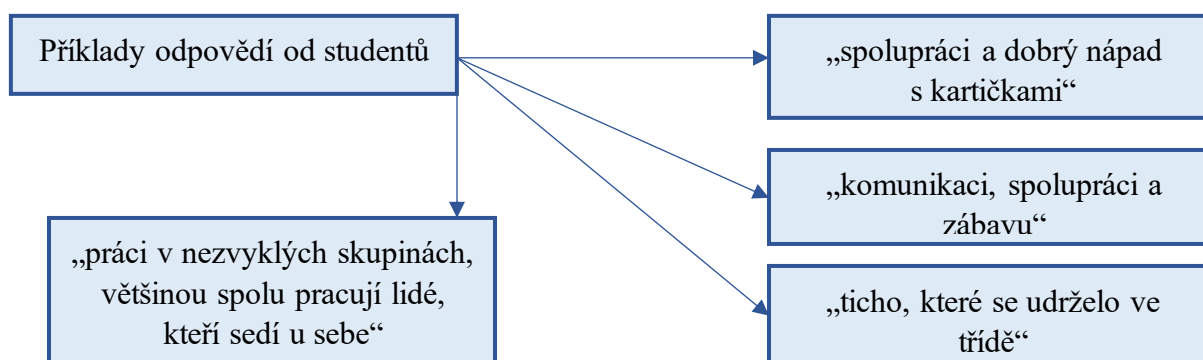


Schéma č. 1: Příklady odpovědí studentů – co oceňují na práci ve skupinách

V rámci třetí úlohy zpětné vazby měli studenti sdělit, co je nejvíce zaujalo při hraní pexesa. Předpokládala jsem, že odpovědi budou směřovat k vnímání této hry jako dětské aktivity přenesené do oblasti matematiky, k dojmu ze společného hraní ve skupinách, ke zdůraznění cvičení paměti a aspektů soutěžení.

Odpovědi studentů na tuto otázku byly velmi rozmanité, a každá z nich byla téměř jedinečná, bez výrazného opakování. Níže najdete několik příkladů různých odpovědí od studentů.

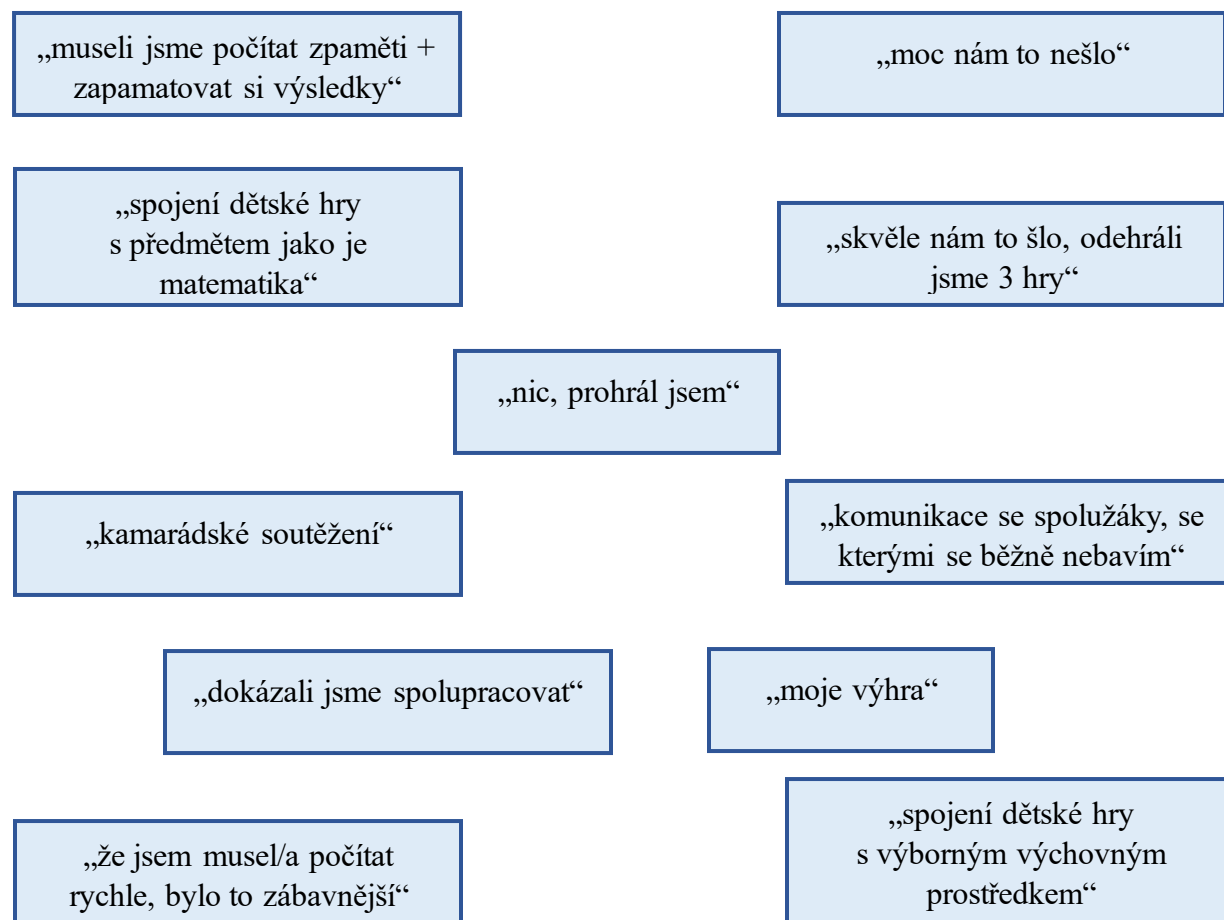


Schéma č. 2: Příklady odpovědí studentů – co je zaujalo při hraní pexesa

Z odpovědí je zřejmé, že studenti projevovali soutěživý duch a radost z výher, zatímco prohry byly pro ně méně příjemné. Během hry museli studenti rychle počítat a zapamatovat si výsledky, což považuji za náročný úkol. Když některá skupina dokázala odehrát 3 kola, považovali to za úspěch. Znovu se ukázalo, že členové skupiny byli pro studenty klíčoví a vytvoření náhodných skupin bylo pro ně skutečně užitečné. Z odpovědí je jasné, že tato aktivita studenty zaujala.

Ve zpětné vazbě následovala tabulka, kde měli studenti za úkol ohodnotit na škále od 1 do 5, do jaké míry souhlasí nebo nesouhlasí s daným tvrzením. Před samotným hodnocením jsem studentům podala instrukce, abych jim vysvětlila, jak mají tabulku vyplňovat. Instruovala jsem je, aby si tvrzení přečetli několikrát a následně se zamysleli nad tím, do jaké míry s ním souhlasí.

1. Díky aktivitám jsem si zopakoval/a počítání s rovnicemi a nerovnicemi.

Přibližně 52,8% studentů z obou tříd zaškrtnulo 1. To znamená, že více než polovina si zopakovala počítání s rovnicemi a nerovnicemi na 100%. Dalších 28,4% studentů uvedlo 2, což ukazuje, že více než třičtvrtě dotazovaných studentů s tímto tvrzením téměř plně souhlasilo. Skupina 11,3% zvýraznila 3, což indikuje, že jen 6 studentů ze všech dotazovaných si počítání s rovnicemi a nerovnicemi napůl zopakovalo. Nakonec 7,5% studentů zaškrtnulo 4, což naznačuje, že tito studenti si učivo málo procvičili. Je zajímavé, že nikdo neuvedl, že by s tvrzením plně nesouhlasil. Z těchto výsledků je patrné, že pro většinu studentů byly aktivity přínosné.

2. Hledání čtveřic na začátku hodiny mi přišlo těžké.

Polovina studentů zaškrtnulo 4 nebo 5, což naznačuje, že s tím nesouhlasí, a tak pro ně nebyla aktivita příliš složitá. Čtvrtina studentů zvýraznila 3, což ukazuje, že s tímto tvrzením napůl souhlasí a napůl ne. Pro tuto skupinu studentů byla aktivita průměrně obtížná. Nakonec čtvrtina studentů zaškrtnula 2, což naznačuje, že těmto studentům se aktivita zdála obtížnější. Důležité je poznamenat, že žádný student s tvrzením plně nesouhlasil. Celkově to značí, že studenti hodnotili obtížnost aktivity různorodě, s většinou považující ji za přiměřeně náročnou.

3. Při práci ve skupinách (hledání dvojic) jsem se málo zapojoval/a.

U tohoto tvrzení pouze 3 studenti z obou tříd zaškrtnuli 1, což značí plný souhlas. To naznačuje, že tito studenti se ve skupinové práci zapojovali jen málo. Číslo 2 nebylo označeno žádným studentem. Číslo 3 bylo zaškrtnuto 5 studenty, což by mohlo znamenat, že tito studenti neměli jasno v tom, jak aktivně se ve skupině zapojovali, nebo byli průměrně aktivní. Zbývajících 45 studentů zaškrtnulo 4 nebo 5. Tři čtvrtiny z této skupiny zaškrtnuly 4, což indikuje, že pouze třetina z těchto 45 studentů plně nesouhlasila s tvrzením, a tedy byli velmi aktivní při skupinové práci.

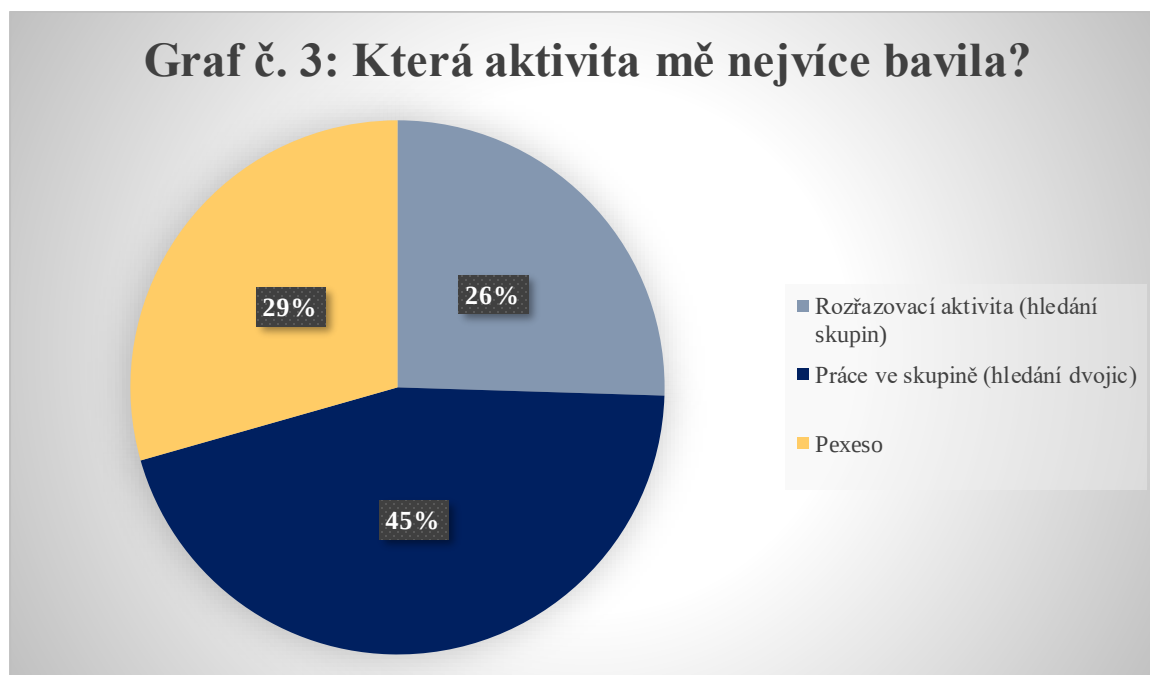
4. Příklady na nerovnice byly adekvátně zvoleny.

Zde studenti odpovídali velmi podobně. Pouze dva studenti označili číslo 5 a jeden student číslo 4. Pro tyto studenty byly příklady nevhodně zvoleny. Může to znamenat, že buďto byly příklady příliš jednoduché nebo naopak pro ně byly příliš složité. Čtyři studenti označili číslo 3, což znamená, že pro ně byly příklady zvoleny napůl správně a napůl ne. Pro zbývajících 46 studentů byly příklady vhodně zvoleny. Pro 47 % všech studentů byly příklady na 100 % vyhovující, a pro 40 % téměř plně vyhovující. Je tedy vidět, že nerovnice byly vhodně zvoleny, jak co se týče obtížnosti, tak i aktuálnosti tématu z běžných hodin.

5. Pexeso mě bavilo.

Odpovědi u tohoto tvrzení byly velmi různorodé. Přibližně 28 % všech dotazovaných studentů označilo 1, což naznačuje, že pexeso je zaujalo a bavilo. Dalších 19 % zaškrtnulo 2, takže i pro tyto studenty bylo pexeso přijatelnou činností. Průměrnou aktivitou to bylo pro 15 % všech studentů. Nakonec 5 nezaškrtnul nikdo, ale 4 označilo 38 % studentů, což značí, že pexeso je pro příliš nezaujalo. Toto hodnocení jsem očekávala poněkud jiné. Předpokládala jsem, že tato aktivita zaujme většinu studentů, což se podle odpovědí nestalo.

V poslední úloze zpětné vazby, měli studenti za úkol zakroužkovat aktivitu, která je nejvíce bavila. V následujícím grafu jsou znázorněny odpovědi studentů.



Z grafu lze vyčíst, že druhou aktivitu, konkrétně práci ve skupině – hledání dvojic, zakroužkovalo nejvíce studentů. Při této činnosti museli členové každé skupiny intenzivně spolupracovat, aby vytvořené dvojice byly správné. Toto může být jeden z možných faktorů, proč byla tato aktivita pro studenty nejzajímavější. Méně studentů bylo zaujato pexesem a nejméně rozřazovací aktivitou. Je zajímavé pozorovat, že studenti, kteří si vybrali pexeso, ho předtím hodnotili pozitivně v předchozí tabulce. K otázce, co je na pexesu nejvíce zaujalo, odpovídali různě: „moje výhra“, „kamarádské soutěžení“, „spojení dětské hry s výborným výchovným prostředkem“, a podobně. V odpovědích se často objevovaly prvky soutěživosti. Lze předpokládat, že studenti, kteří tuto aktivitu ocenili, jsou více soutěživí, zatímco ti, kteří dávají přednost práci ve skupině, mohou preferovat spolupráci před soutěží. Nejméně studentů tedy vybralo první aktivitu, což naznačuje, že většina studentů měla větší zájem o ostatní hry. I když byla zpětná vazba na tuto činnost kladná, zdá se, že ostatní aktivity byly pro studenty přitažlivější.

5. 2 Funkce

Vytvořila jsem didaktickou hru Trimino na téma funkce. Tato látka se standardně vyučuje ve 2. ročníku na střední škole. Zahrnuje lineární funkce, funkce s absolutní hodnotou, kvadratické funkce, lineární lomené funkce, mocninné funkce, exponenciální a logaritmické funkce. Do hry jsem zařadila základní poznatky, které studenti musí mít pro to, aby mohli řešit jakékoli funkce. Následně se tam objevují jednoduché příklady. Hra trimino je variantou známé dětské hry domino, která se používá k výukovým účelům. Na rozdíl od hry s domino, která využívá obdélníkové kameny, používá trimino trojúhelníky. Na každé ze tří stran těchto trojúhelníků je napsán pojem (například slovo, chemická značka, hlavní město), a úkolem je přiřadit druhý trojúhelník tak, aby obsahoval dva vzájemně související pojmy (například slovo příbuzné, název prvku, stát). Pokud správně poskládáte všechny kameny, vytvoříte výsledný obrazec velkého trojúhelníku, hvězdy nebo šestiúhelníku. Pokud se však spletete, vzniklý obrazec bude kubisticky šišatý. Tvar, který nakonec vytvoříte, zajišťuje správné řešení, což umožňuje dětem samostatné učení.

Didaktickou hru jsem využila ve výuce matematiky ve třídách 2. V., 2. A. na Gymnáziu Jiřího z Poděbrad a v 2. ročníku na Obchodní akademii v Kolíně. Cílem této hry bylo obnovit základní poznatky a procvičit jednoduché příklady týkající se funkcí. Po skončení aktivity byli studenti vyzváni k vyplnění krátké zpětné vazby (viz Příloha č. 2). Následující popis hry poskytuje detaily o průběhu a hodnocení úspěšnosti či neúspěšnosti.

5. 2. 1 Trimino

Didaktická hra: Trimino – Funkce

Ročník: 2. SŠ

Téma: Funkce

Cíl: Student sestaví šestiúhelník tak, aby každé dva sousedící pojmy k sobě patřily.

Časová náročnost: 15 minut

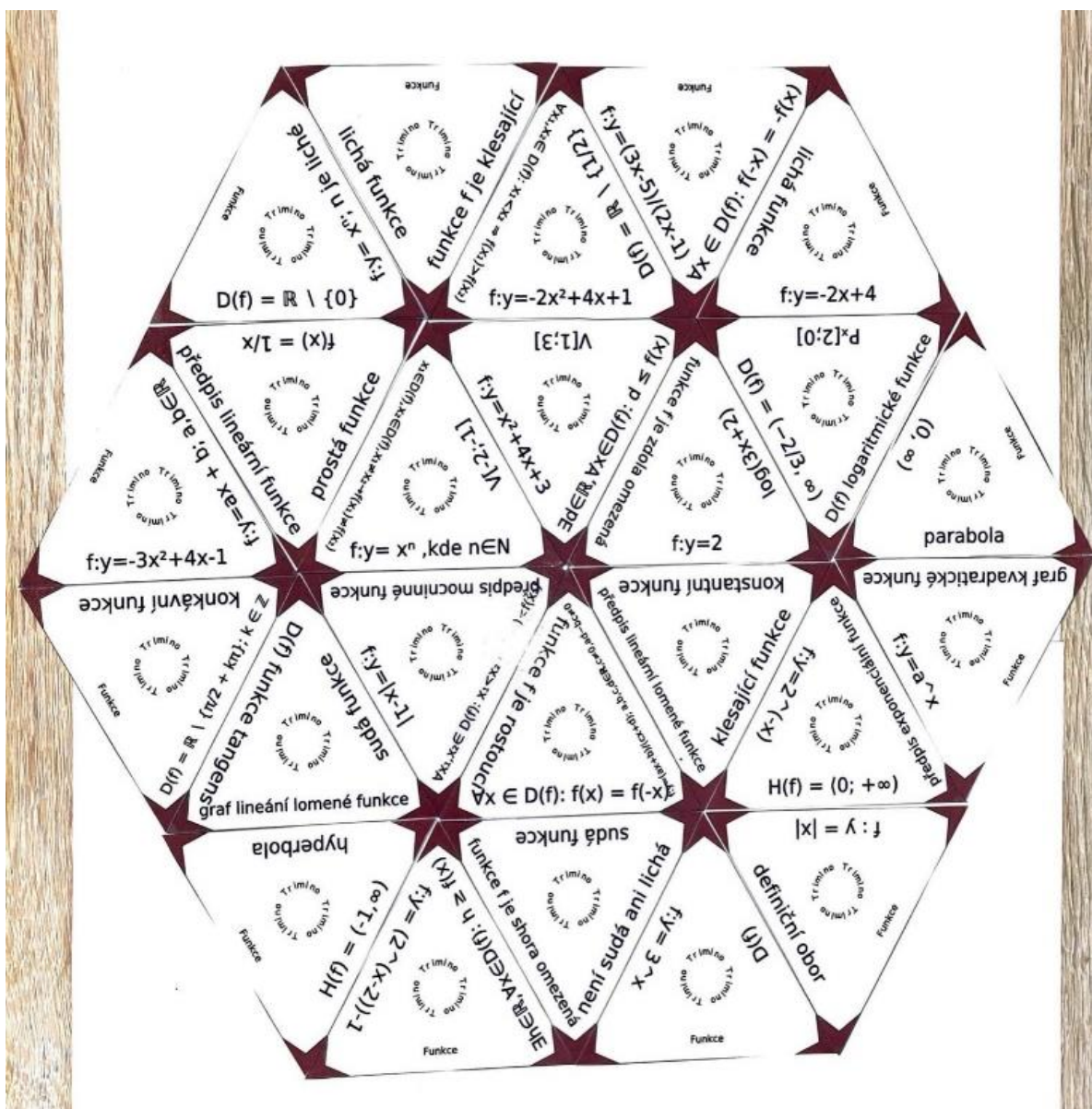
Pomůcky: Vytvořené a vystříhané trojúhelníky

Popis hry: Studenti budou rozděleni do dvojic či trojic, přičemž každá skupina obdrží obálku obsahující vystříhané trojúhelníky. Jejich úkolem bude přiřadit jednotlivé trojúhelníky tak, aby odpovídající si strany vytvořily správnou dvojici, jak bylo popsáno výše v popisu trimina. Cílem každé skupiny je vytvořit šestiúhelníkový vzor. Po dokončení úkolu proběhne kontrola správnosti.

Motivace: Tuto didaktickou hru bych doporučila zařadit do výuky jako efektivní nástroj pro opakování již probíraného učiva, zejména před blížícím se testem. Studenti budou organizováni do skupin, což umožní získat přehled o těchto tématech a identifikovat možné slabiny v pochopení látky. Hra se osvědčí jako rychlý způsob zopakování základních poznatků o funkcích a poskytne prostor pro vzájemnou spolupráci studentů při řešení úkolů.

42

Správné řešení



Obr. č. 5: Trimino – řešení

Použití hry v hodině matematiky

Nejprve jsem se rozhodla použít tuto didaktickou hru ve třídě 2. A. na Gymnáziu Jiřího z Poděbrad. V předchozích hodinách s paní učitelkou se věnovaly funkcím, a tak jsem si myslela, že tato aktivita bude skvělým způsobem, jak zopakovat a utvrdit si základní koncepty týkající se funkcí. Před zahájením aktivity jsem studenty seznámila s tím, co nás čeká. Zjistila jsem, že někteří studenti již slyšeli o triminu, zatímco jiní ne, a tak jsem věnovala čas na vysvětlení pravidel. Rozhodla jsem se nechat studenty pracovat ve dvojicích. Protože ve třídě byl lichý počet studentů, vytvořila se jedna trojice a 13 dvojic. Poté jsem rozdala obálky

s trojúhelníky a studenty jsem instruovala, aby je otevřeli a začali řešit úkol. Během aktivity jsem obcházel třídu a kontrolovala, zda studenti správně pracují a zda některá skupina nepotřebuje pomoc. Všichni studenti se zdáli být dobře zapojeni do úkolu a nevyžadovali žádnou dodatečnou asistenci. Samotná činnost studentů zabrala přibližně 15 minut, přičemž první dvojice dokončila úkol po 15 minutách a měla správné řešení. Postupně se přidávaly další skupiny. První tři skupiny, které úspěšně sestavily šestiúhelníky, obdržely jedničku. Po dokončení aktivity jsme společně prošli řešení a diskutovali o chybách, kterých se někteří studenti dopustili. Nakonec jsem je vyzvala k vyplnění krátké zpětné vazby, abych získala jejich ohlasy na průběh a efektivitu aktivity. V této třídě zabrala aktivita s následnou diskuzí přibližně 25 minut.

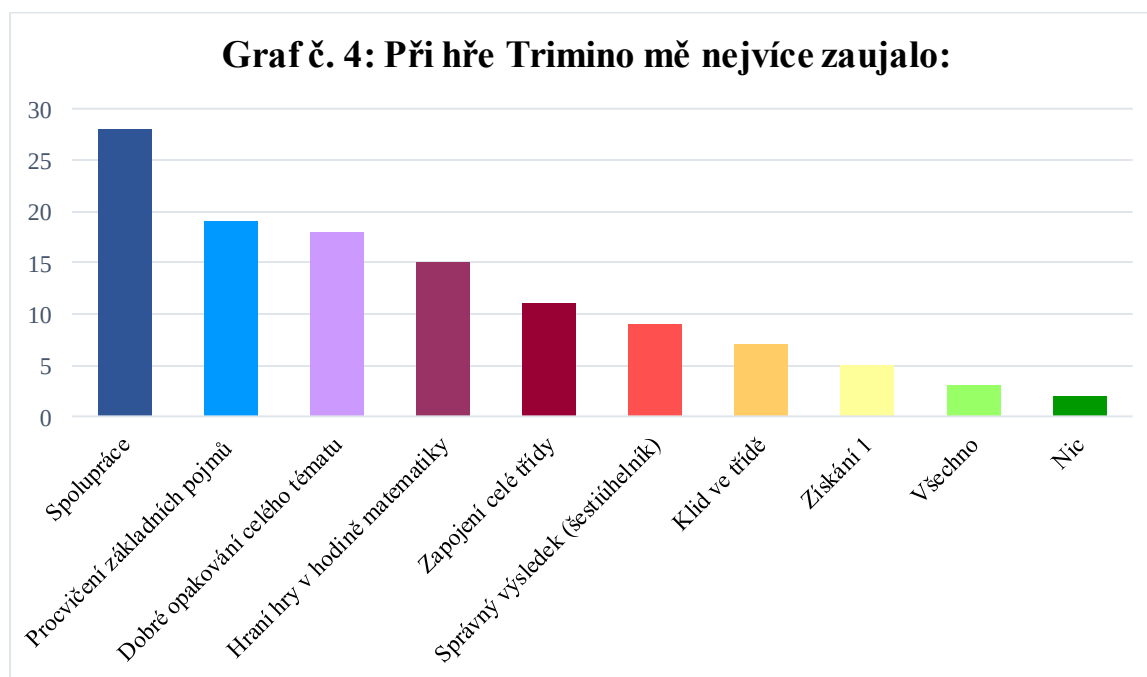
Hru jsem rovněž použila ve třídě 2. V. na stejné škole. Průběh aktivity byl podobný jako v předchozí třídě. S menším počtem studentů vzniklo celkem 11 dvojic. Studenti se do aktivity zapojili s nadšením a všichni se aktivně podíleli na úkolu. První skupina dokončila úkol po 12 minutách a úspěšně. Následně se přidaly další dvě skupiny, ale bohužel neúspěšně. Postupně se přidávaly další skupiny. Na závěr aktivity jsem ocenila jedničkou první tři skupiny, které měly správně sestavený šestiúhelník. Opět jsme společně prošli správnost řešení a diskutovali o chybách, které se vyskytly. Poté byli studenti vyzváni k vyplnění zpětné vazby, abych získala jejich ohlasy na průběh a účinnost aktivity. V této třídě zabrala aktivita s následnou diskuzí přibližně 25 minut.

Nakonec jsem se rozhodla využít tuto aktivitu i ve 2. ročníku na Obchodní akademii v Kolíně. Ve třídě, kde studuje 27 studentů, jsem vytvořila 12 dvojic a jednu trojici. V této třídě téměř žádný student nebyl obeznámen s triminem, takže jsem jim nejprve podrobně vysvětlila pravidla hry a poskytla prostor pro případné dotazy. Poté jsem rozdala obálky s trojúhelníky a povzbudila studenty, aby se pustili do úkolu. Bylo zřejmé, že pro některé studenty byla tato aktivita velmi náročná a s některými trojúhelníky měli větší potíže. Čtyři skupiny mě dokonce požádaly o pomoc, takže jsem jim nabídla radu. Tyto skupiny kvůli mé pomoci ztratily možnost získat jedničku, ale byly o tom předem informovány a souhlasily s tím. První skupina, která úspěšně sestavila šestiúhelník, dokončila úkol po 20 minutách. Postupně se k nim přidávaly další skupiny. První tři skupiny, které úspěšně dokončily úkol, obdržely opět jedničku. Následně jsme společně prošli správná řešení a zodpověděli dotazy studentů. Nakonec jsem je požádala o vyplnění krátkého dotazníku, abych získala jejich ohlasy na průběh aktivity. Celá aktivita v této třídě zabrala asi 30 minut, včetně následné diskuse.

Použití této hry ve třech různých třídách bylo velmi zajímavé, protože každá třída má jinou úroveň v matematice. Ve třídě na Obchodní akademii byli studenti zpočátku trochu zaskočení, protože nejsou zvyklí na žádné aktivity během hodiny. Nicméně poté, co se do činnosti pustili, projevíli opravdové nadšení, což je patrné z jejich zpětné vazby (viz níže). Třídy na gymnáziu byly na podobné úrovni. Ve třídě 2. V. byl však nejvíce patrný soutěživý duch, protože studenti se velmi snažili být první. Některé skupiny dokonce usilovaly o izolaci od ostatních, aby nikdo nemohl odkoukat jejich řešení. Nicméně všechny třídy byly s touto aktivitou spokojeny a v závěrečné diskusi ji hodnotily pozitivně.

5. 2. 2 Zpětná vazba od studentů

Studenti měli za úkol vyplnit zpětnou vazbu týkající se proběhlé didaktické hry. V první úloze měli uvést, co je nejvíce zaujalo při hře Trimino. Očekávala jsem odpovědi jako procvičení základních poznatků o funkcích, rychlé a efektivní opakování, práce ve dvojicích a procvičování funkcí prostřednictvím hry. Výsledky této úlohy, tj. odpovědi studentů, jsou uvedeny v následujícím grafu.



Z grafu lze vyčíst, že někteří studenti byli zaujati více než jedním faktorem. Přibližně 30 ze 78 dotazovaných uvádělo dvě, někteří dokonce tři odpovědi. Největší zájem u studentů vyvolala spolupráce se svými spolužáky. Jejich odpovědi tedy naznačují, že se jim dobře pracuje ve skupinách. Podobný počet respondentů zmínil procvičování základních pojmů a dobré opakování celého tématu. Často uváděli obě tyto kategorie. Poměrně velký počet studentů uvedl, že je nejvíce zaujalo hraní hry v hodině matematiky. Dalšími odpověďmi bylo

zapojení celé třídy. Při této aktivitě museli všichni pracovat, aby dosáhli správného výsledku, což někteří studenti ocenili. Na začátku aktivity nebylo sděleno, jaký obrazec by měl vzniknout, takže několik studentů bylo zaujato výsledným šestiúhelníkem. Poté se objevily odpovědi, že byl klid ve třídě. Pro tuto aktivitu je potřeba ticho, aby studenti mohli pracovat v klidu. Ti, kteří získali jedničku, tak uvedli, že je právě toto nejvíce zaujalo. Nakonec někteří studenti uvedli, že je zaujalo všechno, zatímco jen dva studenti uvedli, že je nezaujalo nic.

Další část zpětné vazby se zaměřuje na otázku, zda studenty baví hodiny matematiky, ve kterých se využije didaktická hra. Pro tuto otázku mají studenti možnost poskytnout zdůvodnění své odpovědi. Před vyplněním této části jsem studentům sdělila, že pokud chtějí k této otázce něco dodat, mohou tak učinit na určené místo. Očekávala jsem, že studenti budou tyto hodiny hodnotit spíše pozitivně. Výsledky této části jsou zobrazeny v následujícím grafu.



Z grafu je patrné, že téměř většina respondentů odpověděla, že je baví didaktické hry v matematice. K této otázce se téměř u všech těchto odpovědí objevil komentář. Studenti z Obchodní akademie vyjádřili, že obvykle v hodinách matematiky neprovádějí žádné aktivity, ale tato hodina byla pro ně velmi zajímavá a atraktivní. Někteří studenti z gymnázia, kteří zdůraznili pozitivní odpověď, uvedli, že když se občas ve výuce objeví menší aktivity, tak jsou pro ně tyto hodiny velmi přínosné. Zdůraznili, že hodina rychle ubíhá a dobře si ji pamatují. Naopak 10 % respondentů uvedlo, že je hry v matematice nebaví, aniž by k tomu poskytli další komentář. Nakonec studenti, kteří nevěděli, jak odpovědět, zdůraznili, že běžně v hodinách

s jejich učitelem nedochází k podobným aktivitám, a proto nejsou schopni posoudit, zda by je takové hry bavily či nikoli.

Nakonec měli studenti za úkol vyplnit tabulku, ve které měli ohodnotit na škále od 1 do 5, do jaké míry souhlasí nebo nesouhlasí s daným tvrzením. Před samotným hodnocením jsem studentům podala instrukce, abych jim vysvětlila, jak mají tabulku vyplňovat. Instruovala jsem je, aby si tvrzení přečetli několikrát a následně se zamysleli nad tím, do jaké míry s ním souhlasí.

1. Tato hra mi pomohla k zopakování funkcí.

Téměř většina studentů, což představuje přibližně třičtvrtě, zaškrtnla jedničku nebo dvojku. Tato reakce naznačuje, že pro většinu studentů byla tato aktivita úspěšnou formou opakování. Ze zbylé čtvrtiny studentů většina označila číslo 3. Pro tyto studenty byla hra také opakováním, avšak účinek zopakování nebyl úplně výrazný. Zbývající studenti označili číslo 4, což naznačuje, že tato hra jim k zopakování nepřispěla tak efektivně. Žádný student neoznačil číslo 5.

2. Trimino mi přišlo těžké.

U tohoto tvrzení byly zaškrtnuty všechny možnosti. Nejvíce studentů označilo číslo 3. Těmto studentům příklady přesně odpovídaly jejich úrovni znalostí. Téměř stejný počet studentů označil číslo 2 a 4. Ti, kteří označili číslo 2, vnímali aktivitu jako složitější a příklady pro ně byly náročnější. Ti, kteří zaškrtnuli číslo 4, naopak považovali příklady za jednodušší. 11 studentů označilo číslo 1, což naznačuje, že tato aktivita byla pro ně velmi snadná. Nakonec 7 studentů ze všech dotazovaných označilo číslo 5, což naznačuje, že pro tyto studenty bylo trimino obtížné.

3. Trimino mě bavilo

U tohoto tvrzení 92 % studentů zaškrtnulo jedničku. Zbylých 8 % studentů označilo čísla 3 a 4. Tento výsledek je velmi povzbudivý, neboť naznačuje, že většina respondentů byla s aktivitou Trimino spokojena a bavila je. Zahrnutí 92 % studentů, kteří vyjádřili maximální spokojenost, poskytuje jasný signál o přínosu této aktivity. Je patrné, že aktivita byla vhodně zvolena s ohledem na zájem studentů

5. 3 Analytická geometrie

Na toto učivo jsem vytvořila didaktickou hru zabývající se kuželosečkami. Konkrétně jde o křížovku, která studenty zavede do teorie kuželoseček. Toto téma se obvykle probírá na jaře ve třetím ročníku SŠ. Název příštího tématu se studentům objeví jako tajenka během hry. Ve školách, které jsem navštívila, se jako další téma probíraly posloupnosti. Tuto didaktickou hru jsem bohužel ještě neměla možnost vyzkoušet. V následující části je hra začleněna, popsána a je uveden způsob, jakým by mohla být využita ve výuce.

5. 3. 1 Křížovka

Didaktická hra: Křížovka – Kuželosečky

Ročník: 3. SŠ

Téma: Kuželosečky

Cíl: Student správně vyplní křížovku, tím získá tajenku.

Časová náročnost: 5 - 10 minut

Pomůcky: Vytisknutá křížovka

Popis hry: Studenti budou mít možnost pracovat buď samostatně, nebo ve dvojicích, podle své preference. Každý z nich obdrží list s křížovkou obsahující otázky týkající se teorie kuželoseček. Jejich úkolem bude pečlivě a správně vyplnit křížovku tak, aby odhalili tajenku, která bude obsahovat název dalšího učiva.

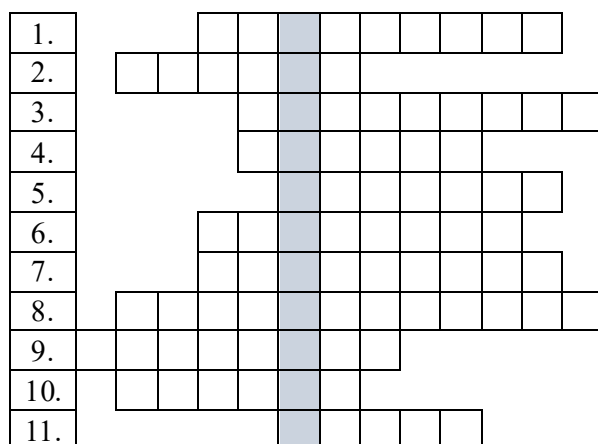
Činnosti učitele: Před začátkem vyučovací hodiny bude učitel povinen vytisknout dané křížovky. Pokud bude následující téma odlišné od posloupností, bude třeba upravit křížovku tak, aby tajenka odpovídala tomuto novému učivu. Během samotné aktivity bude učitel aktivně procházet třídu a sledovat, zda studenti pracují podle pokynů a zda nepoužívají žádné nevhodné zdroje. Po dokončení aktivity bude mít učitel možnost buďto vybrat křížovky od studentů, které pak zkontroluje a ohodnotí, nebo je může projít a diskutovat o nich s celou třídou.

Motivace: Doporučuji začlenit tuto didaktickou hru do výuky jako efektivní nástroj pro opakování již probíraného učiva nebo jako způsob shrnutí tématu kuželoseček. Použití tajenky obsahující název následujícího učiva je efektivním způsobem, jak studenty do nového tématu zavést.

Křížovka

Kuželosečky – opakování

Vyplňte křížovku a zjistěte tajenku. Písmeno CH pište odděleně do dvou políček křížovky.



Obr. č. 6: Křížovka

1. Množina všech bodů X roviny, pro které se $||\mathbf{XE}| - |\mathbf{XF}||$ rovná danému kladnému číslu, které je menší než $|\mathbf{EF}|$.
2. Bod, který má stejnou vzdálenost od ohniska F a od řídící přímky.
3. Přímky, ke kterým se hyperbola blíží, ale nikdy se jich nedotkne.
4. $px^2 + qy^2 + 2rx + 2sy + t = 0$; $p \cdot q > 0$; Obecná rovnice
5. Body E a F elipsy i hyperboly se nazývají
6. Množina všech bodů v rovině, které mají od daného bodu roviny danou kladnou vzdálenost.
7. $px^2 + qy^2 + 2rx + 2sy + t = 0$; $p \cdot q < 0$; Obecná rovnice
8. Vzdálenost ohniska od středu elipsy a hyperboly nazývá
9. Množina všech bodů roviny, které mají stejnou vzdálenost od bodu F a od přímky q .
10. Množina všech bodů X roviny, pro které se součet vzdáleností bodu X od bodů E , F rovná danému číslu většímu než $|\mathbf{EF}|$.
11. Přímka mající právě jeden společný bod s kuželosečkou.

Tajenka:

Správné řešení

1.			H	Y	P	E	R	B	O	L	A
2.	V	R	C	H	O	L					
3.				A	S	Y	M	P	T	O	T
4.				E	L	I	P	S	Y		
5.					O	H	N	I	S	K	A
6.			K	R	U	Ž	N	I	C	E	
7.			H	Y	P	E	R	B	O	L	Y
8.		E	X	C	E	N	T	R	I	C	I
9.	P	A	R	A	B	O	L	A			
10.		E	L	I	P	S	A				
11.						T	E	Č	N	A	

Obr. č. 7: Křížovka – řešení

5. 4 Kombinatorika, Pravděpodobnost

Téma kombinatorika a pravděpodobnost často není mezi studenty příliš oblíbené. Z tohoto důvodu jsem se rozhodla vytvořit didaktickou hru nazvanou Šifra, která se zaměřuje právě na toto téma. Obvykle se toto učivo vyučuje na konci 3. nebo ve 4. ročníku. Cílem šifry je, aby studenti odhalili určitý pojem související s touto problematikou, kterým je v tomto případě "kombinace". Bohužel jsem zatím neměla možnost tuto hru využít ve výuce, takže je možné, že její časová náročnost se ve skutečnosti bude lišit od mé představy. Níže je podrobně popsána struktura a průběh této hry. Je zde také uvedeno možné řešení a v Příloze č. 3 je vložena celá didaktická hra.

5. 4. 1 Šifra

Didaktická hra: Kombinace v šifře

Ročník: 3. SŠ – 4. SŠ

Téma: Kombinatorika a pravděpodobnost

Cíl: Student správně vyřeší každou úlohu a na základě toho dokáže složit zašifrované slovo.

Časová náročnost: 20–25 minut

Pomůcky: Vytisknutý list s úlohami

Popis hry: Studenti budou mít možnost volby, zda chtějí pracovat individuálně nebo ve dvojicích, podle svých preferencí. Každý z nich obdrží pracovní list obsahující různé úlohy a tabulku s písmeny. Jejich úkolem bude řešit jednotlivé úlohy a přiřadit každé z nich odpovídající písmeno podle dosaženého výsledku. Na závěr budou muset z výsledných písmen složit tajenku, která je slovem "Kombinace".

Činnosti učitele: Před začátkem vyučovací hodiny bude učitel povinen vytisknout potřebné úlohy pro didaktickou hru. Poté, co studenty seznámí s pravidly hry, tak jim rozdá pracovní listy a nechá je pracovat. Během aktivity bude průběžně procházet třídou, aby zkontroloval, zda všichni studenti řeší úlohy podle pokynů. K ukončení didaktické hry může učitel zvolit několik možností. Jedním z přístupů je, že vybere listy od studentů, provede kontrolu a udělí jim zpětnou vazbu. Alternativně může s celou třídou diskutovat o jejich výsledcích a zkušenostech z hry.

Motivace: Tuto didaktickou hru je potřeba použít až se studenty bude probraná celá kombinatorika a část pravděpodobnosti. Může se jednat o formu opakování před testem nebo pro kontrolu pro učitele, jak dobře studenti daná učiva pochopili. Dobrou motivací pro studenty by bylo získání dobrého hodnocení.

Správné řešení

Vyřeš jednotlivé úlohy a napiš celý postup řešení (zaokrouhlete na tisíciny). Písmeno odpovídající výsledku zapíš do rámečku k úloze. Nakonec vyřeš tajenku.

- Ve třídě je 14 chlapců a 17 dívek. Určete, kolika způsoby je možné vybrat ze třídy pětčlennou skupinu tak, aby obsahovala právě tři dívky.
Postup řešení: $K_3(17) = \binom{17}{3} = 680$ a $K_2(14) = \binom{14}{2} = 91$ $680 \cdot 91 = 61880$ N
- Do třídy chodí 31 studentů. Určete, kolika způsoby může dopadnout losování šesti studentů, kteří budou postupně maturovat v první maturitní den.
Postup řešení: $V_6(31) = \frac{31!}{25!} = 530122320$ E
- Určete, kolik různých přirozených čtyřciferných čísel je možné sestavit z čísel 1, 2, 3, 4 a 5 (každou číslici můžeme použít pouze jednou). Kolik z nich je sudých?
Postup řešení: $4! = 24$ $24 + 24 = 48$ I
- Vypočítejte: $(n+1)! = 42(n-1)!$
Postup řešení: $(n+1)n(n-1)! = 42(n-1)!$ $n^2 + n - 42 = 0$ $n^2 - 6n - 42 = 0$ $n = 12$ C
- Vypočítejte: $\binom{n}{2} - \binom{n-1}{2} = 4$
Postup řešení: $\frac{n(n-1)}{2} - \frac{(n-1)(n-2)}{2} = 4$ $n^2 - n - (n^2 - 3n + 2) = 8$ $2n - 2 = 8$ $n = 5$ H
- Určete, kolika způsoby je možné na šachovnici 8x8 vybrat trojici políček neležících v jednom sloupci.
Postup řešení: $K_3(8) = \binom{8}{3} = 56$ O

- Určete, kolika způsoby může dopadnout hromádka kostek, pokud jsou kostky všechny stejné (a nemůžeme je tedy rozlišit).
Postup řešení: $K_3(6) = \binom{6+3-1}{3} = \binom{8}{3} = 56$ A
- Maturita z matematiky má 60 okruhů. Dan se vůbec nenašel na 6 z nich. Při zkoušce si lonje dva okruhy. Určete pravděpodobnost, že jeden z vylosovaných okruhů umí a druhý ne.
Postup řešení: $P(A) = \frac{\binom{59}{1} \cdot \binom{1}{59}}{\binom{60}{2}} = 0,483$ K
- Sejmeme jednu kartu z balíčku mariášových karet. Urči pravděpodobnost, že sejmutá karta je srdcová nebo eso.
Postup řešení: $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{13}{52} + \frac{4}{52} - \frac{1}{52} = 0,344$ B

56	0,344	6	0,405	530122320	0,908	4495	120	0,808	48
A	B	C	D	E	F	G	H	CH	I
23450878	0,183	0,028	5	61880	41216	0,034	169911	540978120	-2
J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
19019	0,456	24	4960	216	12	-7			
T	U	V	W	X	Y	Z			

Tajenka

8.	6.	5.	9.	3.	1.	7.	4.	2.
K	O	H	B	I	N	A	C	E

Obr. č. 8: Kombinace v šifře – řešení

Závěr

Ve své diplomové práci jsem se věnovala didaktickým hrám v hodinách matematiky na středních školách. Nejprve jsem se v teoretické části zaměřila na samotný pojem hra, kde jsem představila její znaky, vlastnosti a historii. Poté jsem rozvedla téma hry jako výukové metody a následně se zaměřila na didaktickou hru, kde jsem diskutovala její klasifikace, druhy, vlivy na žáka a metodickou přípravu. V neposlední řadě jsem se podívala na didaktické hry v matematice, zkoumala jejich členění, typy a pozitivní účinky.

Během praktického využití her jsem získala konkrétní poznatky, které potvrzují relevanci teoretických konceptů v praxi. Například zpětná vazba od studentů naznačuje, že didaktické hry mají pozitivní dopad na výuku matematiky a přispívají k lepšímu porozumění učiva, což je v souladu s teoretickými zjištěními Jany Borkovcové. Tento výzkum je potvrzen praktickou aplikací didaktických her ve středoškolském prostředí, což zdůrazňuje nejen teoretickou důležitost, ale také jejich konkrétní přínos pro vzdělávací proces (Borkovcová *sec. cit.* in Budínová, 2009).

Hry zaměřené na lineární rovnice a nerovnice, které jsem využila na gymnáziu, obdržely od studentů převážně pozitivní ohlasy. Tato pozitivní zpětná vazba potvrzuje teoretický rámec, který ukazuje, že didaktická hra významně ovlivňuje aspekty, jako je společná komunikace, spolupráce a aktivní zapojení všech účastníků. Tyto prvky přispívají k vytváření interaktivního a dynamického prostředí ve výuce matematiky, což je klíčové pro efektivní učení a porozumění matematickým konceptům (Korčáková, Kožuchová, 1998).

Didaktická hra na téma funkce, konkrétně hra Trimino, byla rovněž hodnocena pozitivně. Tento příklad ukazuje, jak aktivizující metody, jako je právě didaktická hra, přispívají k vytváření pozitivního vzdělávacího prostředí. Zpětná vazba od studentů naznačuje, že tato hra nejenom umožňuje procvičení základních pojmů a dovedností, ale také dělá výuku matematiky zajímavější a příjemnější. Tato myšlenka koresponduje s teoretickými poznatky, které zdůrazňují význam aktivních a motivujících metod ve vzdělávání, a potvrzuje důležitost vytváření inspirativního učebního prostředí pro studenty (Maňák, Švec, 2003).

Hra ve formě křížovky, určená pro třetí ročník středních škol a zaměřená na základní poznatky z kuželoseček, sice dosud nebyla využita v praxi, avšak představuje možný nástroj pro aktivní zapojení studentů do procesu učení.

Poslední hra, která se zabývá kombinatorikou a pravděpodobností, nabízí studentům možnost praktické aplikace teoretických znalostí. I přesto, že tato hra zatím nebyla použita ve výuce, může představovat zajímavou alternativu k jiným metodám výuky.

Závěrem lze konstatovat, že didaktické hry představují efektivní prostředek pro motivaci a angažovanost studentů ve výuce matematiky na střední škole. Jejich pozitivní hodnocení ze strany studentů naznačuje, že jsou schopny podpořit porozumění učiva a přispět k vytváření příznivého učebního prostředí. Jejich pravidelné začlenění do výuky může být prospěšné jak pro studenty, tak pro pedagogy, a může přispět k celkovému zlepšení výsledků ve výuce matematiky na středních školách.

Seznam použité literatury

BUDÍNOVÁ, Irena. Setkání učitelů matematiky II. Matematika a hry. Brno: Masarykova univerzita, 2009. ISBN 9788021049697.

ČAPEK, Robert. Moderní didaktika: lexikon výukových a hodnotících metod. 2. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-3450-7.

DOLEJŠ, Martin; ZEMANOVÁ, Vanda a VAVRYSOVÁ, Lucie. Kdo a co řídí české adolescenty? Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2018. ISBN 978-80-244-5429-0.

DOSTÁL, Antonín Maria a OPRAVILOVÁ, Eva. *Úvod do předškolní pedagogiky*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1985.

GRECMANOVÁ, Helena. Aktivizační metody ve výuce, prostředek ŠVP. Hanex, 2007. ISBN 80-85783-73-8.

HRUBÁ, Anna. Tvorba a využití didaktických her ve výuce českého jazyka pro 3. ročník ZŠ. Online, Diplomová práce. Praha: Univerzita Karlova, 2022. Dostupné z: <https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/175973/120425658.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [cit. 2024-06-26].

HUIZINGA, Johan. *Homo Ludens*. 2. Praha: Dauphin, 2000. ISBN 80-7272-020-1.

CHMELÍKOVÁ, Michaela. Didaktická hra ve vyučování matematice na 1. stupni ZŠ jako nástroj rozvoje žákovských kompetencí. Online, Diplomová práce. Plzeň: Západočeská Univerzita v Plzni, 2019. Dostupné z: <https://dspace5.zcu.cz/bitstream/11025/39201/1/Diplomova%20prace%20Chmelikova.pdf>. [cit. 2024-06-26].

JANKOVCOVÁ, Marie; PRŮCHA, Jiří a KOUDELA, Jiří. Aktivizující metody v pedagogické praxi středních škol. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989. ISBN 80-04-23209-4.

KALHOUS, Zdeněk a OBST, Otto. Školní didaktika. 2. Portál, 2002. ISBN 978-80-7367-571-4.

KÁROVÁ, Věra. Didaktické hry ve vyučování matematice v 1.-4. ročníku základní a obecné školy : část aritmetická. 2. Plzeň: Plzeň: Západočeská univerzita, 1998. ISBN 80-7082-467-0.

KOMENSKÝ, Jan Amos. *Informatorium školy mateřské, v jazyce 21. století*. Poutníkova četba, 2020. ISBN 978-80-87606-40-7.

KORČÁKOVÁ, Eva a KOŽUCHOVÁ, Mária. Využitie didaktickej hry. Komenský : časopis pro učitele základní školy. 1998, roč. 122, č. 5/6, s. 104-106.

KOTRBA, Tomáš a LACINA, Lubor. Praktické využití aktivizačních metod ve výuce. Barrister & Principal, 2007. ISBN 978-80-87029-12-1.

KREJČOVÁ, Eva a VOLFOVÁ, Marta. Didaktické hry v matematice. Hradec Králové: Gaudeamus, 2001. ISBN 80-7041-423-5.

KREJČOVÁ, Eva a VOLFOVÁ, Marta. Inspiromat matematických her. Pansofia, 1995. ISBN 8085804-75-1.

KROČOVÁ, Michaela. Didaktické hry ve výuce matematiky. Online, Diplomová práce. Brno: Masarykova Univerzita, 2016. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/d745s/Diplomova_prace_MKrocova.pdf. [cit. 2024-06-26].

MALACHOVÁ, Marie. Didaktická hra a její motivační role v primární přírodovědě. Online, Diplomová práce. Brno: Masarykova Univerzita, 2007. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/gmcts/Diplomova_prace.pdf. [cit. 2024-07-06].

MAŇÁK, Josef a ŠVEC, Vlastimil. Výukové metody. Brno: Paido, 2003. ISBN 80-7315-039-5.

MAŇÁK, Josef. Aktivizující výukové metody. Online. Metodický portál RVP. 2011, s. 1. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/14483/aktivizujici-vyukove-metody.ht>. [cit. 2024-02-01].

MIŠURCOVÁ, Věra; FIXL, Viktor a FIŠER, Jiří. *Hra a hračka*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1980.

NEDVĚDOVÁ, Jana. Herní činnosti v matematice. Online, Diplomová práce. Plzeň: Západočeská Univerzita v Plzni, 2021. Dostupné z: [file:///C:/Users/simca/Downloads/DP-Herni_cinnosti_v_matematice-NEDVEDOVA_JANA%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/simca/Downloads/DP-Herni_cinnosti_v_matematice-NEDVEDOVA_JANA%20(1).pdf). [cit. 2024-06-26].

NĚMEC, Jiří. Edukativní význam hry a zážitku v postmoderní společnosti. In Studie z teorie a metodiky výchovy. 1. vyd. Brno: Katedra pedagogiky PdF MU v Brně; MSD, spol. s.r.o., 2002. s. 92-101. Katedra pedagogiky ve spolupráci s MSD, spol.s.r.o. ISBN 80-86633-00-4.

NĚMEC, Jiří. *Od prožívání k požitkářství*. Paido, 2002. ISBN 80-7315-006-9.

NĚMEC, Jiří. *S hrou na cestě za tvořivostí*. Brno: Paido, 2004. ISBN 80-7315-014-X.

NOSÁLOVÁ, Eva. Didaktické hry pro primární vzdělávání. Online, Diplomová práce. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2010. Dostupné z: <https://dspace.tul.cz/server/api/core/bitstreams/6001224a-2803-4b30-9d0a-7f8f0311c396/content>. [cit. 2024-06-26].

NOVÁKOVÁ, Markéta. Didaktická hra ve výuce společenských věd. Online, Diplomová práce. Hradec Králové: Univerzita Hradec Králové, 2018. Dostupné z: <https://theses.cz/id/665cqw/26979148>. [cit. 2024-07-06].

OPRAVILOVÁ, Eva a GEBHARTOVÁ, Vladimíra. *Rok v mateřské škole*. Portál, 2003. ISBN 978-80-7367-703-9.

OPRAVILOVÁ, Eva. *Předškolní pedagogika II.: hra (cesta k poznání předškolního dítěte)*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2004. ISBN 80-7083-786-1.

PAJCHLOVÁ, Nikita. Didaktické hry ve výuce anglického jazyka. Online, Diplomová práce. Hradec Králové: Univerzita Hradec Králové, 2023. Dostupné z: file:///C:/Users/simca/Downloads/STAG99534_Archive.pdf. [cit. 2024-07-06].

PECHÁČKOVÁ, Petra. Rozvíjení prostorové představivosti prostřednictvím didaktických her. Online, Diplomová práce. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2017. Dostupné z: https://theses.cz/id/in2nu2/DP_-_2017_-_Petra_Pech_kov.pdf. [cit. 2024-07-06].

PEJŠOVÁ, Andrea. DIDAKTICKÉ HRY A JEJICH UŽITÍ V HODINÁCH MATEMATIKY NA 1. ST. ZŠ. Online, Diplomová práce. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2010. Dostupné z: https://theses.cz/id/r4phi9/downloadPraceContent_adipIdno_13687. [cit. 2024-06-26].

PETROVÁ, Jana. Didaktické hry jako aktivizující metody v hodinách přírodopisu na základní škole. Online, Diplomová práce. Brno: Masarykova Univerzita, 2020. Dostupné z:

https://is.muni.cz/th/wkyr7/_DP_Aktivizujici_metody_Jana_Petrova_447562_.pdf. [cit. 2024-06-26].

PETRÍČKOVÁ, Marie. Spontánní činnosti dětí v mateřské škole a školní družině. Online, Bakalářská práce. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2009. Dostupné z: https://theses.cz/id/ihffls/downloadPraceContent_adipIdno_12079. [cit. 2024-07-06].

PETTY, Geoff. Moderní vyučování. PORTÁL, 2013. ISBN 978-80-262-0367-4.

PLATÓN a NOVOTNÝ, František. *Zákony*. 2. Oikoymenth, 2016. ISBN 978-80-7298-214-1.

PRŮCHA, Jan; WALTEROVÁ, Eliška a MAREŠ, Jiří. *Pedagogický slovník*. 4. Portál, 2003. ISBN 80-7178-772-8.

RUŽIČKOVÁ, Bronislava. Didaktika matematiky. Olomouc: Univerzita Palackého, Pedagogická fakulta, 2002. ISBN 80-244-0534-2.

RŮŽIČKOVÁ, Ivana. Dětská hra z psychoanalytického pohledu. *Pedagogika: Časopis pro vědy o vzdělávání a výchově*. 2001, roč. 54, č. 4, s. 488-498.

SKOUMAL, Karel. Aspekty využití výukových metod ve výuce polygrafie na střední škole. Online, Diplomová práce. Brno: Masarykova Univerzita, 2016. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/t0evi/diplomka_skoumal_84842_upravena_verze_C.pdf. [cit. 2024-06-26].

SMREČKOVÁ, Emílie. Didaktická hra jako nástroj motivace v matematice. Online, Diplomová práce. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2012. Dostupné z: <https://theses.cz/id/tc6itt/1601308>. [cit. 2024-07-06].

SOCHOROVÁ, Libuše. Didaktická hra a její význam ve vyučování. Online. Metodický portál RVP. 2011. Licence: Creative Commons BY-NC-ND. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/o/z/13271/DIDAKTICKA-HRA-A-JEJI-VYZNAM-VE-VYUCOVANI.html>. [cit. 2024-01-16].

SUCHÁNKOVÁ, Eliška. *Hra a její využití v předškolním vzdělávání*. Praha: Portál, 2014. ISBN 978-80-262-0698-9.

ŠIKULKOVÁ, Renata a RYTÍŘOVÁ, Vlasta. Pohádkové příběhy k zábavě i k učení. Grada, 2006. ISBN 978-80-247-1361-8.

ŠON, Roman. Analýza využití a znalostí aktivizujících metod. Online, Diplomová práce. Brno: Masarykova Univerzita, 2013. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/m0sn8/SON__R._Analyza_vyuziti_a_znalosti_aktivizujicich_metod_diplomova_prace..pdf. [cit. 2024-07-06].

UHLÍŘOVÁ, Jana. *Role hry v Komenského pedagogické koncepci*. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2003. ISBN 80-7290-107-9.

VALIŠOVÁ, Alena. Pedagogika pro učitele. 2. Grada, 2007. ISBN 978-80-247-3357-9.

VANĚKOVÁ, Petra. Využití aktivizačních výukových metod ve výuce matematiky na 2. stupni základních škol. Online, Diplomová práce. Brno: Masarykova Univerzita, 2023. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/nc2zb/DP.pdf?lang=cs;cop=3379229>. [cit. 2024-07-06].

Význam hry a zájmové činnosti pro rozvoj dítěte. Online. In: Wikisofia. 2013. Dostupné z: https://wikisofia.cz/wiki/V%C3%BDznam_hry_a_z%C3%A1jmov%C3%A9_%C4%8Dinnosti_pro_rozvoj_d%C3%ADt%C4%9Bte. [cit. 2024-06-26].

ZORMANOVÁ, Lucie. Obecná didaktika. Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4590-9.

ŽŮRKOVÁ, Andrea. Didaktické hry ve výuce zdravotněvých předmětů. Online, Diplomová práce. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2016. Dostupné z: <https://theses.cz/id/9iu184/18902713>. [cit. 2024-07-06].

Seznam obrázků

Obr. č. 1: Hlavní prvky procesu výuky.....	6
Obr. č. 2: Kartičky pro rozřazení.....	31
Obr. č. 3: Pexeso.....	33
Obr. č. 4: Trimino – zadání.....	42
Obr. č. 5: Trimino – řešení.....	43
Obr. č. 6: Křížovka.....	49
Obr. č. 7: Křížovka – řešení.....	50
Obr. č. 8: Kombinace v šifře – řešení.....	51

Seznam grafů

Graf č. 1: Při rozřazovací aktivitě do skupin mě nejvíce zaujalo.....	35
Graf č. 2: Během práce ve skupinách oceňuji.....	36
Graf č. 3: Která aktivita mě nejvíce bavila?.....	40
Graf č. 4: Při hře Trimino mě nejvíce zaujalo.....	45
Graf č. 5: Baví mě hodiny matematiky, ve kterých jsou zařazeny didaktické hry?.....	46

Seznam schémat

Schéma č. 1: Příklady odpovědí studentů – co oceňují na práci ve skupinách.....	36
Schéma č. 2: Příklady odpovědí studentů – co je zaujalo při hraní pexesa.....	37

Přílohy

Příloha č. 1: Nerovnice – opakování – zpětná vazba.....	1
Příloha č. 2: Funkce – opakování – zpětná vazba.....	2
Příloha č. 3: Didaktická hra – Šifra – kombinatorika a pravděpodobnost.....	3

Nerovnice – opakování – zpětná vazba

Při 1. rozřazovací aktivitě do skupin mě nejvíce zaujalo.....

.....

Během práce ve skupinách oceňuji.....

.....

Při hraní pexesa mě nejvíce upoutalo.....

.....

Na škále 1 až 5 ohodnoťte, do jaké míry souhlasíte či nesouhlasíte s následujícími tvrzeními.	souhlasím – nesouhlasím				
	1	2	3	4	5
Díky aktivitám jsem si zopakoval/a počítání s rovnicemi a nerovnicemi.					
Hledání čtveřic na začátku hodiny mi přišlo těžké.					
Při práci ve skupinách (hledání dvojic) jsem se málo zapojoval/a.					
Příklady na nerovnice byly adekvátně zvoleny.					
Pexeso mě bavilo.					

Která aktivita mě nejvíce bavila? Vyberte pouze jednu možnost. Zakroužkujte jej.

Rozřazovací aktivita (hledání skupin)

Práce ve skupině (hledání dvojic)

Pexeso

Funkce – opakování – zpětná vazba

Při hře Trimino mě nejvíce zaujalo.....

.....

.....

Baví mě hodiny matematiky, ve kterých jsou zařazeny didaktické hry? Vyber jednu možnost.

Ano

Ne

Nevím

Možnost pro zdůvodnění své volby.....

.....

Na škále 1 až 5 ohodnoťte, do jaké míry souhlasíte či nesouhlasíte s následujícími tvrzeními.	souhlasím – nesouhlasím				
	1	2	3	4	5
Tato hra mi pomohla k zopakování funkcí.					
Trimino mi přišlo těžké.					
Trimino mě bavilo.					

Vyřeš jednotlivé úlohy a napiš celý postup řešení (zaokrouhlete na tisíciny). Písmeno odpovídající výsledku zapiš do rámečku k úloze. Nakonec vyřeš tajenku.

1. Ve třídě je 14 chlapců a 17 dívek. Určete, kolika způsoby je možné vybrat ze třídy pětičlennou skupinu tak, aby obsahovala právě tři dívky.

Postup řešení:

2. Do třídy chodí 31 studentů. Určete, kolika způsoby může dopadnout losování šesti studentů, kteří budou postupně maturovat v první maturitní den.

Postup řešení:

3. Určete, kolik různých přirozených čtyřciferných čísel je možné sestavit z číslic 1, 2, 3, 4 a 5 (každou číslici můžeme použít pouze jednou). Kolik z nich je sudých?

Postup řešení:

4. Vypočítejte: $(n + 1)! = 42(n - 1)!$

Postup řešení:

5. Vypočítejte: $\binom{x}{x-2} - \binom{x+1}{x} = 4$

Postup řešení:

6. Určete, kolika způsoby je možné na šachovnici 8x8 vybrat trojici políček neležících v jednom sloupci.

Postup řešení:

7. Určete, kolika způsoby může dopadnout hod třemi kostkami, pokud jsou kostky všechny stejné (a nemůžeme je tedy rozlišit).

Postup řešení:



8. Maturita z matematiky má 60 okruhů. Dan se vůbec nenaučil na 6 z nich. Při zkoušce si losuje dva okruhy. Určete pravděpodobnost, že jeden z vylosovaných okruhů umí a druhý ne.

Postup řešení:



9. Sejmeme jednu kartu z balíčku mariášových karet. Urči pravděpodobnost, že sejmutá karta je srdcová nebo eso.

Postup řešení:



56	0,344	6	0,405	530122320	0,908	4495	120	0,808	48
A	B	C	D	E	F	G	H	CH	I
23450878	0,183	0,028	5	61880	41216	0,034	169911	540978120	-2
J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
19019	0,456	24	4960	216	12	-7			
T	U	V	W	X	Y	Z			

Tajenka

8.	6.	5.	9.	3.	1.	7.	4.	2.
----	----	----	----	----	----	----	----	----