

Univerzita Hradec Králové
Přírodovědecká fakulta
Katedra kybernetiky

Hry a hlavolamy jako motivace ve výuce
algoritmizace a programování na 2. stupni základní
školy

Diplomová práce

Autor: Kateřina Hlaváčová

Studijní program: M7503/ Učitelství pro základní školy (2.
stupeň)

Studijní obory: Učitelství pro 2. stupeň základních škol –
společný základ

Učitelství pro 2. stupeň základních škol –
matematika

Učitelství pro 2. stupeň základních škol –
informatika

Vedoucí práce: PhDr. Musílek Michal, Ph.D.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a že jsem v seznamu použité literatury uvedla všechny prameny, ze kterých jsem vycházela.

V Hradci Králové dne:

Kateřina Hlaváčová

Poděkování:

Za úspěšné dokončení své práce bych ráda v první řadě poděkovala mému vedoucímu práce PhDr. Michalovi Musílkovi, Ph.D. Dále panu učiteli ze Základní školy Polabiny 1 v Pardubicích Mgr. Karlovi Myškovi za cenné rady a možnost vyzkoušet si svoje poznatky v praxi, kolegům ze Základní školy Josefa Gočára v Hradci Králové za pomoc nejen při zpracovávání mé práce a PhDr. Janě Cachové, Ph.D. za inspiraci získanou v jejich hodinách Didaktických her v matematice. V neposlední řadě také za podporu mé rodině, partnerovi a kolegyni češtinářce za korekturu textu.

ANOTACE

HLAVÁČOVÁ, Kateřina. *Hry a hlavolamy jako motivace ve výuce algoritmizace a programování na 2. stupni základní školy*. Hradec Králové, 2019. Diplomová práce. Univerzita Hradec Králové, Přírodovědecká fakulta, Katedra kybernetiky. Vedoucí práce PhDr. Michal Musílek, Ph.D.

Tématem práce je využití speciálních výukových metod jako prostředku motivace ve výuce informatiky. Konkrétně se jedná o využití her a hlavolamů ve výuce algoritmizace a programování.

Teoretická část práce je nahlédnutím do pedagogiky a didaktiky jak obecné, tak oborové čili didaktiky informatiky a rozebírá pojem hra z více pohledů. V teoretické části lze nalézt také některé metody, které mohou motivaci při výuce zvýšit, a to nejen v hodinách informatiky, ale také v hodinách matematiky. Cílem teoretické části je uvést čtenáře do problematiky, umožnit jim náhled na aktuální situaci ve školách i vize do budoucna.

V práci jsou dále uvedeny vybrané hlavolamy včetně jejich historie, stručných pravidel a názorných obrázků a schémat. Cílem této kapitoly je seznámit čtenáře s hlavolamy, ukázat jim je z jiného pohledu i nastínit jim možnost využití ve výuce, a to opět nejen ve výuce informatiky.

Praktická část práce je zaměřena na konkrétní hlavolamy a jejich využití v různých vyučovacích blocích. Některé tyto aktivity byly vyzkoušeny na vybraných školách.

Klíčová slova:

motivace, gamifikace, hry, hlavolamy, programování

ANOTATION

HLAVÁČOVÁ, Kateřina. *Games and Brain Teasers as a Motivation for Teaching Algorithmization and Programming at Lower Secondary School*. Hradec Králové, 2019. Diploma Thesis. University of Hradec Králové, Faculty of Science, Department of Cybernetics. Thesis Supervisor PhDr. Michal Musílek, Ph.D.

The topic of this Diploma Thesis is the use of special teaching methods as a means of motivation in teaching information technology. Specifically, it's the use of games and brain teasers in teaching algorithmization and programming.

The theoretical part of the thesis is an insight into the pedagogy, general didactics and theory of information technology education. It also analyzes the concept of the game from different points of view. In the theoretical part there are also some methods that can increase motivation in teaching, not only in

information technology and mathematics lessons. The objective of theoretical part of the thesis is to introduce the readers to the issue to enable them to view the current situation in schools and the vision to the future.

The thesis also includes selected brain teasers including their history, brief rules and illustrative pictures and diagrams. The objective of this chapter is to acquaint the readers with puzzles, to show them from another point of view and to outline them the possibility to use them in teaching, again not only in the teaching of information technology.

The practical part of my thesis is focused on brain teasers and their use in different teaching blocks. Some of these activities have been verified at selected schools.

Keywords:

motivation, gamification, games, brain teasers, programming

Obsah

ÚVOD.....	8
1 MOTIVACE ŽÁKA A PROSTŘEDKY K JEJÍMU DOSAŽENÍ	9
1.1 MOTIVACE VE VÝUCE.....	9
1.2 HRA A JEJÍ VÝZNAM VE VÝUCE	10
1.2.1 OBECNÁ SPECIFIKACE HRY	10
1.2.2 DIDAKTICKÁ HRA.....	11
1.3 NĚKTERÉ METODY A FORMY VÝUKY VYUŽÍVAJÍCÍ HRU JAKO MOTIVACI	13
1.3.1 SKUPINOVÁ VÝUKA.....	13
1.3.2 HEURISTICKÉ METODY A ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ	17
1.3.3 PROJEKTOVÉ VÝUČOVÁNÍ.....	18
2 VÝUKA INFORMATIKY NA ZÁKLADNÍ ŠKOLE	19
2.1 DŮLEŽITOST INFORMATIKY V EDUKAČNÍM PROCESU	19
2.2 SOUČASNÁ SITUACE NA ZÁKLADNÍCH ŠKOLÁCH	20
2.3 NOVÁ KONCEPCE POJETÍ VÝUKY INFORMATIKY	21
2.4 ZKUŠENOSTI Z PRAXE.....	22
2.5 VÝUKA PROGRAMOVÁNÍ NA ZÁKLADNÍ ŠKOLE	23
2.5.1 KAREL.....	23
2.5.2 LOGO	24
2.5.3 SCRATCH	24
2.5.4 BEE-BOT, BLUE-BOT	27
2.5.5 OZOBOT EVO	27
2.5.6 LEGO MINDSTORMS.....	27
2.6 HRY VE VÝUCE INFORMATIKY.....	28
2.6.1 GAMIFIKACE.....	28
2.6.2 SPECIFIKACE GAMIFIKACE	28
2.6.3 GAMIFIKACE VE VÝUCE.....	28
3 HRY A HLAVOLAMY	30
3.1 LABYRINTY A BLUDITŠTĚ	30
3.1.1 LABYRINT	30
3.1.2 LABYRINT NEBO BLUDIŠTĚ?	30
3.1.3 BLOUDĚNÍ V BLUDIŠTI	30
3.2 SIRKOVÉ HLAVOLAMY.....	32
3.2.1 OBECNÁ SIRKOVÁ HISTORIE	32
3.2.2 HRÁTKY SE SIRKAMI	32
3.2.3 PŘEKLÁDÁNÍ SIREK S PŘESKAKOVÁNÍM PŘES DVĚ.....	40
3.2.4 DALŠÍ PŘEKLÁDACÍ ÚLOHY.....	43

3.3	LOYDOVA PATNÁCTKA A MAGICKÉ ČTVERCE	44
3.3.1	STRUČNÁ HISTORIE.....	44
3.3.2	ŘEŠENÍ PATNÁCTKY	45
3.3.3	MAGICKÝ ČTVEREC	46
3.4	HANOJSKÁ VĚŽ.....	48
3.4.1	HISTORIE A STRUČNÝ POPIS.....	48
3.4.2	ŘEŠENÍ HLAVOLAMU.....	49
3.5	DALŠÍ HLAVOLAMY JAKO DIDAKTICKÉ HRY.....	49
3.5.1	VLK, KOZA A ZELÍ.....	49
3.5.2	KANIBALOVÉ A MNIŠI.....	49
4	VYBRANÉ HLAVOLAMY A JEJICH VYUŽITÍ PRO VÝUKU ALGORITMIZACE A PROGRAMOVÁNÍ NA 2. STUPNI ZÁKLADNÍ ŠKOLY.....	50
4.1	BLUDIŠTĚ	50
4.2	OSM SIREK	51
4.3	HANOJSKÁ VĚŽ.....	52
4.4	MAGICKÉ ČTVERCE.....	53
5	EXPERIMENTÁLNÍ VÝUKA A JEJÍ VYUŽITÍ NA VYBRANÝCH ŠKOLÁCH.....	56
5.1	EXPERIMENTÁLNÍ VÝUKA V 9. ROČNÍKU	56
5.1.1	VÝUKA S HLAVOLAMEM OSM SIREK.....	56
5.1.2	KLASICKÁ VÝUKA ALGORITMŮ.....	57
5.1.3	POROVNÁNÍ OBOU VYUČOVACÍCH HODIN	58
5.2	PROGRAMOVÁNÍ VE SCRATCHI V 5. ROČNÍKU	59
	ZÁVĚR.....	61
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	62
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	64
	PŘÍLOHY.....	67

ÚVOD

V současné době je čím dál tím těžší žáky zaujmout a motivovat je k vyšší a kvalitnější učební činnosti. Moderní doba přináší spoustu zajímavých podnětů a školní vyučování k nim patří jen zřídka. Práce pedagoga se tedy stává složitou, neboť neustále soupeří s mimoškolními aktivitami, které jsou pro žáky mnohem zajímavější než školní výklad. A především kvůli aktuálnosti tohoto tématu jsem se rozhodla práci tohoto typu zpracovat. I když jsem v praxi jen krátkou dobu, postupně si utvářím své názory na situaci ve školách a snažím se rozšiřovat si své znalosti v oblasti výukových metod, které by právě mohly žáky motivovat k lepší učební činnosti.

Tato práce je věnována technikám, které by mohly motivaci žáků k učení zvýšit. Konkrétně se jedná o skupiny her a hlavolamů se zábavným, leč učebním podtextem. Otázkou však zůstává, zda je skutečně možné žáky zaujmout natolik, aby se chtěli učit dobrovolně a s chutí dozvědět se něco více. A přesně tato otázka provází celou moji práci a snažím se na ni nalézt odpověď.

Hry a hlavolamy jsou voleny pro učivo programování a algoritmizace na 2. stupni základní školy. Aktivity jsou sestaveny tak, aby podněcovaly žáky, zaktivizovaly je k vzájemné spolupráci i samostatnosti, ilustrovaly nové učivo i procvičily učivo již probrané. Zároveň by práce měla přinášet jakýsi vhled do situace a čtenáře tak informovat o metodách, které lze ve výuce využít a při kterých je možné využít uvedené hry či hlavolamy.

Práce je doplněna výčtem několika jednoduchých her a hlavolamů, které může učitel využít ve své praxi. K některým těmto aktivitám jsou připojeny také pracovní listy s úkoly a otázkami, které jsou voleny pro danou učební látku i věkovou skupinu.

Cílem práce je tedy nalézt odpověď na výše uvedenou otázku: Mohou žáky netradiční formy výuky ve formě her a hlavolamů a plnění následných úkolů skutečně motivovat k tomu, aby se učili s chutí a měli zájem o učivo programování a algoritmizace? S tím souvisí i další cíl, a to ukázat, jak lze uvedené aktivity propojit s učivem, tak, aby byly pro žáky zábavné a zároveň podnětné. Konkretizací tohoto obecného cíle je vytvořit pracovní listy pro žáky, které je provedou programátorskou tvorbou vybraných her a hlavolamů.

Na základě teoretického podkladu a sestavených vyučovacích bloků jsem na vybraných základních školách provedla experimentální výuku. Experiment byl proveden ve dvou různých školách a vybrané skupiny se lišily věkem, vstupními vědomostmi i použitím výukových metod. Následné výsledky pozorování ukázaly, že speciálními technikami lze žáky skutečně vnitřně motivovat, aby měli o další výuku programování, algoritmizace, ale i obecně informatiky, zájem.

1 MOTIVACE ŽÁKA A PROSTŘEDKY K JEJÍMU DOSAŽENÍ

1.1 MOTIVACE VE VÝUCE

Pozitivní motivace ve výuce je prokazatelně velice důležitou, ne-li nejdůležitější podmínkou školní úspěšnosti žáka. Je potřebné, až přímo žádoucí, aby učitel s motivací ve výuce vhodně pracoval, neboť se tak přímo podílí na rozvoji osobnosti žáka. Motivace by měla být vždy přizpůsobena cíli a obsahu vyučování a věku žáků. Žákova osobnost se v průběhu jeho vývoje mění a formuje, je tedy důležité měnit i systém motivačních činitelů. Motivace na žáka působí nejen v rámci školy, ale také v zájmových a mimoškolních aktivitách či při domácí přípravě na vyučování. Vhodně zvolená a podaná motivace může u žáka výrazně zvýšit zájem o učivo, rámcové téma nebo o daný učební předmět obecně. Učitel má tak zásadní vliv na to, zda bude žákova motivace k učení pozitivně posílena nebo jestli ho bude vést k nezájmu o předmět nebo až přímo odporu k danému učebnímu předmětu. (Lokšová, Lokša, 1999)

„Motivace je účinným prostředkem zvyšování učebních výkonů i řešení mnoha školních obtíží, ale je třeba si uvědomit, že zasahuje celou osobnost žáka, všechny její složky a funkce.“ (Lokšová, Lokša, 1999) Je souhrnem činitelů, které řídí a podněcují prožívání a chování člověka ve vztahu k sobě samému i k okolnímu světu. Mezi hlavní znaky motivační struktury pak patří cílevědomost, zaměřenost chování (s důrazem na výchovu a učení) a aktivizace chování.

Motivace k učební činnosti má zdroj v potřebách. Může tak vycházet buďto z vnějšího popudu neboli incentive (vnější jevy, podněty či události, které vzbuzují a často i uspokojují potřeby člověka), anebo z vnitřních pohnutek či vnitřních potřeb. Potřeby jsou uspořádány v tzv. hierarchii potřeb, na jejímž základě leží potřeby primární (potřeba potravy, pohybu, tepla, spánku atd.) a potřeby sekundární (potřeba seberealizace, poznání, učení se atd.). V jiných zdrojích se objevuje také hierarchie založená na teorii ERG (existence neboli materiální potřeby potřebné k přežití, vztahy, kam zahrnujeme kontakt s lidmi, potřeby přátelství a lásky, růst, kde jsou podstatnými znaky sebeúcta, naplnění života a osobní rozvoj).

Zdroje motivace mohou ležet v potřebách sociálních, jež jsou důsledkem výsledků sociálních vztahů, které působí během učební činnosti, poznávacích, kdy má žák potřebu poznávat a získávat nové poznatky, a výkonových, jejichž podstata tkví v obtížnosti úkolů kladených na žáka v průběhu učební činnosti.

Chceme-li žáky vhodně motivovat, je naším úkolem navodit podmínky, které obsahují tak silné incentive (pobídky), že je vzniklá motivace u většiny žáku zapříčiněná aktualizovanými potřebami. Dále bychom měli respektovat potřeby, které jsou na vrcholu potřeb individuální osoby žáka, a přihlídnout

k jeho zájmovému zaměření, potřebám pro něj specifickým apod. Je důležité a žádoucí, aby při vyučování učitel rozlišil vnitřní a vnější motivaci. Vnitřně je člověk motivován, vykonává-li nějakou činnost bez ohledu na jakékoliv ocenění či pochvalu, vykonává ji tedy zcela nezištně. Jsem-li vnitřně motivován, pak danou činnost provádím spontánněji a tvořivěji, mám o ni zájem. Žák je ochotnější, má z výkonu činnosti radost a výsledkem je uspokojen.

Podle výzkumů pak žáci chodí do školy rádi, připravují se lépe na výuku a dosahují lepších školních výsledků. Rychleji a snadněji se učí, lépe si zapamatují a ukotví nové schopnosti a dovednosti. Vykonává-li člověk určitou činnost spíše pod tlakem, je napjatý či má z výkonu činnosti pocity úzkosti a nejistoty, hovoříme o motivaci vnější. Žák se neučí proto, že by sám chtěl, ale proto, že je motivován z vnějšího prostředí. Jsou-li žáci motivováni vnějšími činiteli, vykonávají činnost většinou z důvodu vyhýbání se trestu nebo z touhy po odměně. V současné době se žáci ve školách učí spíše pod vlivem vnějších motivačních činitelů. (Lokšová, Lokša, 1999)

1.2 HRA A JEJÍ VÝZNAM VE VÝUCE

„Dobrá hra je především zábavná. I kdyby člověku nepřinášela nic víc než trochu radosti a uvolnění, měla by své oprávnění. Většina her však navíc rozvíjí některou stránku lidské osobnosti, cvičí jisté vlastnosti, dovednosti nebo prohlubuje znalosti a vědomosti. V tom tkví jejich hlavní smysl. Příjemná zábava nám bývá přidána.“ (Zapletal, 1986)

1.2.1 OBECNÁ SPECIFIKACE HRY

Existuje mnoho různých způsobů, jak hru definovat. Jako jednu z nejužitečnějších rozpracovává Karl M. Kapp definici od autorů Katie Salen a Erica Zimmermana (2003) z jejich knihy *Rules of Play: Game Design Fundamentals* (v překladu *Pravidla hry: Základy herního designu*). Ti definují hru jako systém, ve kterém se hráči účastní umělého konfliktu definovaného pravidly, jehož důsledkem je kvantifikovatelný (vyčíslitelný) výsledek. Definici více emočně laděnou pak uvádí autor Raph Koster (2005) ve své práci *A Theory of fun (Teorie zábavy)*, kde říká, že hra je systém, ve kterém se hráči účastní abstraktní výzvy definované pravidly, interaktivitou a zpětnou vazbou, jejímž důsledkem je kvantifikovatelný výsledek emoční reakce. Jinak řečeno tedy hráči hrají hru podle pevně stanovených pravidel, která by měla být dostatečně interaktivní a měla by je vhodně emočně uspokojovat. Hra by tedy měla být vždy něčím příjemným, ale zároveň stimulujícím a poučným. Měla by mít interaktivní a poutavý charakter čili zaujmout a hráče na nějaký čas zaměstnat. Je vymezena pravidly, u kterých je třeba důmyslně dbát na jejich dodržování.

Jednotlivé elementy definice můžeme dále popsat takto:

- Systém je založen na myšlence, že každá část hry je propojena a souvisí s její jinou částí. Např. skóre je spjato s akcí a akce je omezena pravidly;
- Hráčem nazýváme osobu, která hraje hru. Hráči jsou zapojeni ve hře a hrají sami (např. Tetris, některé karetní hry apod.) nebo probíhá interakce s ostatními hráči;
- Hra je obvykle abstrakcí reality a jejím typickým znakem je, že se odehrává v úzce definovaném prostoru. Obsahuje tedy prvky reálné situace, ale není její přesnou replikou. Příkladem je třeba stolní hra Monopoly, která částečně imituje reálné situace, ale stále není přesnou replikou reálného světa;
- Herní výzvy mají hráče vést k dosažení cílů a výsledků, které nejsou jednoduché či přímočaré;
- Pravidla vymezují hru. Určují postupnost hry, její cíl a to, co je spravedlivé a co už ne v rámci herního prostředí;
- Obsahem her jsou interakce, které probíhají vzájemně mezi hráči dané hry;
- Důležitým znakem her je také zpětná vazba směrem k hráčům. V rámci hry je obvykle okamžitá, přímá a jasná. Hráči by měli být schopni přijmout zpětnou vazbu a pokusit se o opravy nebo změny založené na pozitivní či negativní zpětné vazbě, kterou obdrží;
- Hry jsou navrženy tak, aby byl stav výhry konkrétní. Výsledkem dobře navržené hry je, že hráč bezpečně pochopil, kdy je vítězem a kdy poraženým. Výsledek tedy musí být jednoznačný;
- Ve hrách je obvykle zahrnuta široká škála emocí od radostného vzrušení až po poraženeckou agónii. Pocit dokončení hry je v mnoha případech stejně vzrušující, jako skutečné hraní hry.

Celý proces je pak dobře fungujícím systémem: Hráč je zaujat hrou, protože je mu poskytována okamžitá zpětná vazba a neustálé interakce, které souvisí s výzvou hry. Vše je vymezeno pevně stanovenými pravidly a celý systém tak funguje a vyvolává emoční reakce, což vede ke kvantifikovatelnému výsledku. (Kapp, 2012)

1.2.2 DIDAKTICKÁ HRA

Z hlediska pedagogiky a didaktiky zavádíme tzv. didaktickou hru.

„Didaktickou hru můžeme definovat jako dobrovolně volenou aktivitu, jejímž produktem je osvojení či upevnění učební látky, která aktivizuje žáky a rozvíjí jejich myšlení a poznávací funkce. Převážně slouží k fixaci učební látky.“ (Zormanová, 2012)

Největší předností této didaktické metody je náboj, který u žáků vyvolává zájem, zvyšuje jejich motivaci a angažovanost, podněcuje spolupráci, soutěživost a tvořivost. Nabádá je k využívání dovedností, poznatků a zkušeností. Oblíbené jsou také hry využívající situace reálného života.

Mezi nejvíce využívané hry patří například piškvorky, různé doplňovačky, křížovky nebo třeba obrázkové kartičky sloužící k upevnění a zapamatování učiva. Z hlediska informatiky pak můžeme naleznout spoustu simulačních nebo didaktických programů sloužících taktéž k upevnění, zopakování či jen zpestření méně zábavných bloků učiva. (Zormanová, 2012)

Jako příklad bych ráda uvedla několik didaktických her, se kterými jsem se ve své učitelské praxi sama setkala:

ŘADY: Tuto hru lze využít např. v hodinách matematiky nebo cizích jazyků. Žáci stojí ve dvou řadách. Učitel řekne otázku a žáci stojící první v řadě mají co nejrychleji odpovědět. Rychlejší si jde sednout, pomalejší se vrací na konec řady. Hra se hraje tak dlouho, dokud nesedí všichni žáci. Vyhrává řada, kde všichni žáci sedí.

ŠIBENICE: Hra, kterou zná z dětství snad úplně každý. Můžeme ji využít pro fixaci pojmů z náročnějších bloků učiva či v cizích jazycích. Učitel nebo vybraný žák vymyslí slovíčko, na tabuli zakreslí políčka podle počtu písmen ve slově a uvede nápovědu. Nápovědu však musí volit tak šikovně, aby slovo nebylo ihned uhodnuto. Ostatní žáci pak hádají písmenka. Pokud není písmenko ve slově obsaženo, kreslí se postupně šibenice (kopeček, stožár, provaz...). Vyhrává žák, který jako první uhodne hádané slovo. V průběhu hry může „vymýšlející“ podávat další nápovědy.

BINGO!: Hra, kterou znaly již naše babičky. Využít ji můžeme například v matematice. Na začátku si každý žák nakreslí tabulku, do které zapíše náhodná čísla. Je vhodné určit jejich rozmezí, aby hra netrvala příliš dlouho (tuto hru můžeme hrát např. s prvočíslly). Učitel či vybraný žák postupně říká příklady (měl by si je v průběhu hry zapisovat) a pokud je výsledkem příkladu číslo, které má žák ve své tabulce, toto číslo škrtně. Ve chvíli, kdy má žák vyškrtaná všechna čísla, zvolá Bingo! a je vítězem.

DOMINO: I tuto hru lze hrát v matematice. Nutná je příprava kartiček asi velikosti klasického domina, na jejichž jednom konci je příklad a na druhém různý výsledek. Žáci jsou rozděleni do skupinek. Měli bychom vždy dbát na to, aby byly tyto skupiny rovnoměrné, čili v každé skupině by měl být jak žák matematicky schopný, tak i žák, kterému matematika moc nejde. Zdravá spolupráce v této skupině by pak měla zajistit, aby se méně schopný žák něčemu přiučil a ukotvil si v rámci soutěže svoje matematické schopnosti. Schopnější žák pak vysvětlením matematických vztahů méně schopnějšímu žákovi procvičuje svoje znalosti a dovednosti, protože je dokáže aplikovat. Každá skupina dostane balíček s domino lístečky a jejich úkolem je sestavit domino tak, aby žáci využili všechny kartičky. Vyhrává skupinka, které se úkol podaří splnit jako první.

ABAKU: Matematická hra na způsob písmenkové hry Scrable. Tato stolní hra obsahuje hrací kameny s přirozenými čísly od 0 do 9 a žolíkem, hrací plochu s políčky, přičemž některé z nich obsahují zdvojení či ztrojení hodnot čísel či celého příkladu. Hru hrají ideálně čtyři skupinky, ve kterých by měli být

opět žáci rovnoměrně rozdělení. Každá skupinka obdrží na začátku pět kamenů, které si vylosují z balíčku a na kterých jsou výše uvedená různá čísla. Úkolem jednotlivých skupin je seskládat ze svých čísel příklady, které obsahují co nejvíce kamenů. Body jsou pak přičítány za hodnoty čísel a příslušných políček. Povoleny jsou základní operace: sčítání, odčítání, násobení, dělení, umocnění a odmocnění, vždy maximálně dvou čísel. Další příklady musí navazovat na již položené kameny na hrací plochu. Počet čísel, který hráči položí na hrací plochu, si pak vylosují znovu z balíčku. Hra končí ve chvíli, kdy v balíčku nezůstává žádný kámen s číslem, spočítá se skóre a skupinka s největším počtem bodů vyhrává. Hra je výborným procvičením matematických schopností a také zapojením mozkových závitů. V neposlední řadě také podporuje kooperaci ve skupině a zdravou soutěživost mezi ostatními skupinkami – týmy.

Abaku je ale možné hrát i bez nutnosti využít stolní hru. Na tabuli napíšeme náhodnou řadu čísel. Žáci se postupně hlásí a k tabuli chodí zapisovat matematické operace, které mohou v řadě vykonat. Tato hra je výbornou procvičovací a postřehovou metodou.

1.2.2.1 DRUHY DIDAKTICKÝCH HER

INTERAKČNÍ HRY, jejichž podstatou je interakce mezi hráči, jak už napovídá jejich název. Typickými zástupci jsou společenské a učební hry, hry s pravidly.

SIMULAČNÍ HRY, které simulují nějaké prostředí z reálného světa. Můžeme sem zařadit například hraní rolí.

SCÉNICKÉ HRY jsou vlastně divadelní hry, např. hraní různých pohádek či příběhů.

Hry pak dále můžeme dělit například podle doby trvání (krátkodobé, dlouhodobé), podle místa konání (v klubovně, ve třídě, na hřišti, v přírodě), podle činnosti, která převládá (pohybové hry a hry na osvojování vědomostí) a podle hodnocení (orientované na kvalitu, kvantitu, hodnotitele, čas výkonu). (Zormanová, 2012)

1.3 NĚKTERÉ METODY A FORMY VÝUKY VYUŽÍVAJÍCÍ HRU JAKO MOTIVACI

Hru můžeme ve výuce využít prakticky kdykoliv. Ráda bych ale zdůraznila metody a formy výuky, ve kterých je možné hrou významně zvýšit motivaci žáků k osvojení učiva a touhu po poznání.

1.3.1 SKUPINOVÁ VÝUKA

Podstatou výuky ve skupině je seskupení třídy do menších skupin žáků, přičemž žáci pracují na nějakém náročnějším problémovém úkolu. Učitel je zde v roli rádce a pomocníka, dohlíží na skupiny a jejich organizaci.

Nejmenší sociální skupina je skupina o dvou členech, tzv. dyáda. Výuka, kde žáci pracují ve dvoučlenných skupinách, je označována jako párová. Odborníci za optimální počet žáků ve skupině považují 3–5 žáků. Skupiny můžeme podle výkonnosti dělit na heterogenní a homogenní.

Heterogenní skupiny jsou tvořeny žáky, kteří mají různý prospěch. V těchto skupinách v ideálním případě schopnější žáci pomáhají slabším. Tato spolupráce funguje tak, že výkonnější žáci, kteří probírané učivo pochopili, jej vysvětlí slabším žákům v „jazyce“, kterému slabší žáci lépe porozumí. Společně se pak snaží naplnit zadaný cíl. Tento způsob uspořádání skupiny však může vést i k tomu, že výkonnější žáci odvedou všechnu práci a slabší se jen „vezou“. V těchto případech je vhodné, aby učitel pevně zvolil role a funkce ve skupině.

Oproti tomu homogenní skupinu tvoří žáci, kteří jsou z hlediska školní výkonnosti zhruba na stejné úrovni. Výhodou tohoto uspořádání je, že schopnějším žákům můžeme zadat náročnější úkoly. Méně schopní žáci pak řeší úkoly přiměřené jejich schopnostem a společně se mohou radovat z úspěchu.

Skupinovou výuku můžeme kombinovat jak s klasickými, tak i s ostatními výukovými metodami. Dobré výsledky, rozvoj tvůrčích schopností a přiměřenou vnitřní motivaci přináší kombinace skupinové výuky s problémovým vyučováním. Kombinaci těchto dvou metod nazýváme skupinově problémová metoda. Skupinovou výuku lze také propojit s individuální prací žáků a projektovou výukou, metodami diskuze a brainstormingu.

Hlavním přínosem skupinových prací je spolupráce neboli kooperace mezi žáky. Žáci společně pracují na náročnějších, většinou problémových úlohách, kdy si rozdělí úlohy a role ve skupině a sami si naplánují svůj postup k plnění cílů. Důležitá je zde týmová práce, kdy dochází k častým diskuzím, výměnám názorů, zážitků, postojů a zkušeností. Žáci se učí respektovat názory druhých, prosadit si svoje názory, argumentovat a pomoci slabším členům skupiny. Učí se dělbě práce, kompromisu, komunikaci a spolupráci. Za hlavní klady práce ve skupině pak považujeme zvýšenou aktivitu žáků, zapojení všech žáků do práce, učení odpovědnosti, možnost volby tempa práce, rozvoj schopnosti organizace, komunikace a samostatnosti, zvýšení úspěšnosti činnosti apod. Práce ve skupině má však i své nevýhody. Může docházet například k nesystematičnosti, neschopnosti si práci zorganizovat, hlučnosti ve skupině, nerovnoměrnosti rozdělení práce apod. Pro učitele je příprava skupinové výuky náročná a obtížné je také hodnocení žáků. (Zormanová, 2012)

1.3.1.1 KOOPERATIVNÍ (SPOLUPRACUJÍCÍ) VÝUKA

Pojem kooperace můžeme chápat v různých významech:

- Jako cílovou strukturu vyučování. Žáci si uvědomují, že svého cíle dosáhnou jen v případě, že dosáhnou svého cíle žáci, se kterými plní zadaný úkol;
- Jako kooperativnost, tedy jako osobnostní či povahový rys žáka;
- Jako chování žáka ve školní situaci.

„Kooperativní učení znamená optimálně se učit na základě specifického uspořádání vztahů v úkolových situacích – na základě pozitivní vzájemné závislosti (kooperace).“ (Kasíková, 2010)

Kooperativní vyučování má základní znaky:

- Interakce face to face (tváří v tvář);
- Reflexe činnosti ve skupině;
- Osobní odpovědnost;
- Vzájemná závislost v pozitivním slova smyslu;
- Formování a následné využití skupinových a interpersonálních dovedností.

Učební prostředí, které nazýváme kooperativním, se ideálně snaží o zkvalitnění procesu učení a výsledků učení. Učitel je zde rádcem a pomocníkem, je zodpovědný za strukturování učebních zkušeností, navrhuje úkoly, určuje cíle, podporuje činnost žáků a povzbuzuje je ke kooperaci, snaží se o vytvoření podmínek pro reflexi. Podmínky jsou vytvářeny tak, aby se zapojili všichni žáci, včetně těch, kteří při klasické frontální výuce nevyčnívají. Žáci získávají důvěru sami v sebe, stávají se osobnostmi, která může spolurozhodovat o svém učení. Důležitá je také verbální komunikace. Řečové dorozumívání mezi žáky je zde velmi žádoucí, avšak nesmí být pro žáky šancí nic nedělat. Žáci přinášejí nápady, které realizují, ale mohou být také pouhými pokusy o řešení, které napomáhají k lepšímu porozumění. Chyby zde nejsou brány jako něco špatného, naopak stimulují k dalšímu učení. Při prezentování výsledků žáci nemají strach nebo trému, neboť již tyto výsledky prošly kritikou skupiny. Materiální učební prostředí je co nejvíce přizpůsobeno činnosti, umožňuje volný pohyb, dostatek prostoru pro činnost i přístup k pomůckám, jako jsou knihy nebo třeba internet.

Cíle kooperativní výuky jsou různorodé a závislé na konkrétní činnosti. Prolínají se v nich například snahy o rozvoj kritického myšlení a informovanosti, kreativního myšlení, zájmů, smyslu pro vědeckou přenosnost, požitku a schopnosti z celoživotního učení, dále utvoření základů gramotnosti či kultivace emocionálních potřeb. Další cíle se týkají především odborného zaměření vyučovaného předmětu nebo školy. (Kasíková, 2010)

1.3.1.2 KOOPERATIVNÍ HRA

Jak už je zmíněno výše, je prokázáno, že význam hry pro učení je vysoký. Kooperativní hry jsou tvořeny tak, aby byl každý vítězem a nikdo poraženým, protože děti si hrají společně, nikoli proti sobě. V těchto hrách se žáci snaží o splnění jednoho společného cíle. Kooperativní hry by měly přinášet radost, ale zároveň učit a poučit. Pomáhají budovat důvěru v sebe i k ostatním, vylučují strach z prohry a selhání.

Základními komponentami kooperativní hry jsou:

- Kooperace, kdy mají žáci společný cíl i společný pohyb k tomuto cíli a k jeho dosažení si navzájem pomáhají. Výsledkem je pro všechny zúčastněné pocit zisku, a to činí učení efektivnějším;
- Pocit přijetí, který je spojen se zvýšením sebedůvěry a zažíváním pocitů štěstí. Protože v rámci kooperativní hry má každý žák svoji významnou roli, chybí zde pocity neúspěchu a sebedůvěra tak není narušena;
- Začlenění, které přináší uspokojení z aktivity a zvyšuje pocit přináležitosti. Žáci jsou rádi součástí akce, a pokud nejsou, jde o formu odmítnutí, což přispívá ke snížení sebedůvěry;
- Radost ze hry, nadšení, pocity štěstí – to jsou důvody, pro které se dítě hry účastní. Kooperativní hry ve výuce přinášejí uvolnění. Jak píše ve své práci Kasíková (2010): „*Sdílená radost a legrace je větší radost a legrace.*“ (Kasíková, 2010)

1.3.1.3 TVORBA SKUPIN

Skupiny můžeme vytvářet z hlediska jejich funkce a podstaty činnosti. Rozlišujeme dočasné, dlouhodobější a základní. Dočasné kooperativní skupiny stanovujeme pouze na dobu několika minut, např. během nějaké demonstrace při výkladu. Slouží k zopakování či reflexi naučené látky. Dlouhodobější kooperativní skupiny stanovujeme na dobu od jedné vyučovací hodiny až po více týdnů. Žáci mají za tuto dobu splnit určité požadavky a dospět k nějakému cíli. To často obnáší studium literatury, provedení experimentu, tvorbu projektu apod. Základní kooperativní skupiny jsou skupiny, kde se členství nemění. Poskytují pomoc a podporu vedoucí k pokroku v učení.

Skupiny je třeba tvořit s rozmyslem. Ohled bychom měli brát na činnost a typ úkolu i na sociální vztahy ve třídě (např. přátelské vztahy či pohlaví). V začátcích je lepší, aby skupinu tvořil učitel, neboť může vhodně navodit spolupráci tišších a hlučnějších žáků nebo žáků s různou úrovní intelektu. V ideálním případě je dobré tvořit také věkově různé skupiny.

Klíčů, jak tvořit náhodné (většinou krátkodobé) skupiny, je mnoho. Můžeme například třídit žáky dle čísel, data, nechat je losovat čísla či symboly apod. (Kasíková, 2010)

1.3.2 HEURISTICKÉ METODY A ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

Žáci jsou při těchto metodách postaveni před určitou situací či úkolem, který mají vyřešit. Metody řešení problémů u žáků rozvíjí samostatnost, tvořivost a aktivitu. Postavení učitele v této výuce je spíše na úrovni rádce a poradce. Žákovi by měl být partnerem a pravou rukou, ale do jeho řešení by neměl příliš zasahovat. Tato metoda výuky se tak významně liší od tradičního vyučování, kdy je učitel v roli spíše předavače poznatků.

Problémová metoda vede žáky k samostatnému odvození nových poznatků, aniž by jim je sdělil učitel. Přitom je důležité rozlišovat pojmy problémové vyučování a problémové učení. Problémové vyučování je propojením osvojování poznatků s aktivní objevitelskou činností. Je zde důležitý princip problémovosti, práce je organizovaná a bere ohled na výchovně-vzdělávací cíle. Problémové učení je žákovská učební činnost, kdy si žáci osvojují dovednosti a vědomosti v podmínkách problémových situací, s pomocí učitele (podle potřeby) se snaží analyzovat problémové situace, formulovat problém a jeho řešení. Podstatou je stanovení problémových situací. Problémová situace je situace, kdy žáci při plnění úkolu narazí na něco neznámého, na obtíž, kterou nelze řešit pouze s využitím doposud získaných poznatků, ale je potřeba se nad problémem zamyslet do hloubky. Problémové situace navozuje učitel, který zadává problémové úkoly a otázky. (Zormanová, 2012)

1.3.2.1 PROBLÉMOVÉ ÚKOLY

Existuje několik různých členění problémových úkolů. Já jsem si pro práci zvolila členění podle Zormanové (2012), která ve své knize člení problémové úkoly podle množství řešení problémových úloh:

1. Uzavřené problémové úlohy:

- jedno správné řešení,
- fyzikální a matematické úlohy;

2. Otevřené problémové úlohy:

- více správných řešení.

Pro problémovou úlohu také stanovíme zásady:

- Musí mít problémový obsah – obtíž, nový poznatek;
- Musí mít logickou návaznost a využívat poznatky žáků, které doposud získali;
- Musí být přiměřená dovednostem a vědomostem žáků, jejich věku;
- Učitel řídí činnost žáků;
- Vzbudí zájem žáků, upoutá je a podněcuje jejich chuť poznávat.

(Zormanová, 2012)

Podle Maňáka (1997) pak můžeme uvést následující fáze řešení problému:

1. Přípravná fáze – definujeme problém, rozhodneme o efektivnosti jeho řešení;
2. Logicko-operační fáze – analyzujeme problém;

3. Intuitivní (inkubační) fáze – kombinujeme různá uvědomělá i neuvědomělá řešení;

4. Hodnotící (verifikační) fáze – ověřujeme a hodnotíme již vytvořené nápady.

(Maňák, 1997)

1.3.3 PROJEKTOVÉ VÝUČOVÁNÍ

Projektové vyučování je vyučování, které je založeno na projektové metodě. *„Projektová metoda je uspořádaný systém činností učitele a žáků, v němž dominantní roli mají učební aktivity žáků a podporující roli poradenské činnosti učitele, kterými směřují společně k dosažení cílů a smyslů projektu. Komplexnost činností vyžaduje využití různých dílčích metod výuky a různých forem práce.“* (Kratochvílová, 2006)

1.3.3.1 PROJEKT

Projekt je úkol, který je jasně a určitě navržený a blíží se skutečné lidské činnosti, čímž se zdá životně důležitý žákům, kterým jej předkládáme. Jde vlastně o skupinu problémů, které využíváme při projektové metodě. Je to žákovský podnik, který vyučování dává jednotný cíl. Projekt má tedy dva základní požadavky – musí mít určitý cíl, jenž je praktický, a uspokojivé zakončení. Projekt lze dále chápat i jako *„[...] komplexní úkol koncentrovaný kolem určité ideje, který obsahuje více problémů.“* (Kratochvílová, 2006)

1.3.3.2 PROJEKTOVÁ METODA

Jde o metodu využívající projekt, přičemž žáci se zabývají jeho řešením a snaží se pomocí vlastních zkušeností dojít k závěrečnému produktu. Projektová metoda je metodou komplexní. Je uspořádaným systémem činností žáků a učitele. Hlavní roli mají učební aktivity žáků a činnost učitele je zde poradenská, společně směřují ke smyslu projektu a dosažení jeho cíle. Tyto činnosti vyžadují využívání různých dílčích výukových metod a forem práce.

V projektových metodách jsou žáci vedeni k vypracování projektů spjatých s reálným životem, na kterých pracují samostatně. Projekty využívají mezipředmětové vztahy a vedou ke konkrétnímu výstupu, kterým může být např. praktické řešení reálného problému aj. (Kratochvílová, 2006)

1.3.3.3 VZTAH MEZI PROJEKTEM A PROBLÉMEM

Zatímco projekt komplexně rozvíjí osobnost člověka a má zaměstnávat myšlení, ruce a srdce (je tedy záležitostí pouze teoretickou, myšlenkovou), problém rozvíjí osobnost v rovině intelektuální a učí žáky činu. Podle Kratochvílové (2006) je ale dnes nemožné problém chápat pouze jako rozvoj intelektu, neboť řešení problémů se často opírá o běžný život a řada z nich má spíše praktickou povahu. Společně pak problém a projekt tvoří nerozlučnou dvojici, projekt je vlastně seskupení problémů. (Kratochvílová, 2006)

2 VÝUKA INFORMATIKY NA ZÁKLADNÍ ŠKOLE

2.1 DŮLEŽITOST INFORMATIKY V EDUKAČNÍM PROCESU

Je všeobecně známo, že informační a komunikační technologie (dále jen IKT) mají na učení žáků velmi pozitivní vliv. Mimo počítače sem můžeme zařadit také práci s jinými technickými zařízeními jako jsou fotoaparáty, mobilní telefony, tablety apod. Všechny tyto technické prostředky mohou významně podpořit osobní rozvoj a vzdělávání žáků. V současné době se ve výuce nejvíce objevuje teorie konstruktivismu. Žáci přichází do škol s určitými dovednostmi, schopnostmi a zkušenostmi, které se mění a přetváří v nové zkušenosti.

Využití počítačů ve výuce přináší mnoho přínosů pro edukační proces a učení:

- U žáků, které učení příliš nebaví, může využití počítačů ve výuce vyvolat lepší školní úspěchy;
- Vytvářejí přitažlivé a spolehlivé prostředí pro učení, které je pro žáky velice lákavé;
- Počítače mohou žákům pomoci přestat prožívat trauma z neúspěchu a být úspěšný tam, kde dříve nebyli;
- Počítače žákům do určité míry pomáhají, radí a poskytují okamžitou zpětnou vazbu;
- Počítače poskytují bohatý zdroj informací;
- Jsou respektovány individuální potřeby žáků.

Jelikož rychlý rozvoj moderních technologií zasáhl celou společnost a každodenní život, jsou školské instituce jako součásti společnosti nuceny se tohoto procesu zúčastnit. Počítače zvyšují pracovní profesionalitu učitelů, umožňují přinášení nových poznatků a napomáhají ke třídění dat v edukačním procesu. Především pak internet propojuje školu s informační společností. Dnešní žáci se tedy musí naučit pracovat s informacemi, zpracovávat je a přizpůsobit se moderním technologiím, neboť jsou v dnešní době součástí běžného života.

IKT přinášejí do edukačního procesu nové způsoby výuky. Vznikají multimediální didaktické systémy, které simulují, modelují a názorně vysvětlují chemické, biologické a fyzikální jevy v reálném čase. Moderní IKT nám umožňují vyhledávat, třídit, přenášet, prezentovat a vyhodnocovat informace, a tím individualizovat a zrychlit tempo osvojení těchto informací, čehož může pedagog v edukačním procesu významně využít. Organizovaný učební proces pak vede k rozvoji kognitivních zájmů, pokud se uskutečňuje jako produktivní činnost. (Polakovič, 2016)

2.2 SOUČASNÁ SITUACE NA ZÁKLADNÍCH ŠKOLÁCH

V současné době je učivo informatiky jakožto předmět Informační a komunikační technologie na základní škole zaměřen zejména na získávání informační gramotnosti. Podstatou je získávání dovedností v ovládní výpočetní techniky a moderních informačních technologií, orientace ve světě informací a samotná práce s informacemi a jejich využitím v praktickém životě.

Podle Rámcových vzdělávacích programů z roku 2005 (dále jen RVP) pro předmět Informatika a komunikační technologie jsou stanoveny následující cíle:

- zaujetí etického a odpovědného přístupu k nevhodným obsahům, které se vyskytují na internetu,
- schopnost svůj požadavek formulovat a využívat algoritmické myšlení při interakci s počítačem,
- porovnávání poznatků a informací z množství alternativních informačních zdrojů, a tím dosahovat větší věrohodnosti informací,
- využívání aplikačního výukového software a výpočetní techniky ke zvýšení efektivity učební činnosti a promyšlenější organizaci práce,
- využívání softwarových a hardwarových prostředků při prezentaci svých pracovních výsledků,
- porozumění informacím, jejich vzniku, uložení na médium, přenosu, zpracování, vyhledávání a praktickému využití,
- pochopení funkce výpočetní techniky jako modelování přírodních i sociálních jevů a procesů a prostředku simulace,
- respektování práv duševního vlastnictví při využívání software,
- využívání moderních informačních a komunikačních technologií a poznání úlohy informací a informačních činností,
- zaujetí etického a odpovědného přístupu k nevhodným obsahům, které se vyskytují na internetu či jiných médiích,
- šetrná a uvědomělá práce s výpočetní technikou.

Školy jsou dle RVP povinny vyučovat informatiku na prvním i druhém stupni po jedné hodině týdně. Další vzdělávání v této oblasti pak může být zajišťováno prostřednictvím povinně volitelných předmětů, výběrových seminářů či zájmových kroužků. (MŠMT, 2005)

2.3 NOVÁ KONCEPCE POJETÍ VÝUKY INFORMATIKY

Současná výuka informatiky na základních školách by měla být v blízké době novelizována (pilotní ověřování bude trvat do roku 2020). Žáci se tak při informatice přestanou učit jako doposud práci s programy, jako je například Microsoft Word nebo Excel, ale nově by náplní hodin informatiky měla být výuka zaměřená na informatické a logické myšlení a schopnost zamyslet se nad řešením zadaného úkolu či problému.

Potřeba obměny dosavadního způsobu výuky informatiky na základních školách vychází ze zahraničních vzorů, zemí jako je Finsko či Estonsko. V těchto zemích je zvykem, že se děti učí algoritmickému myšlení a programování již od nejútlejšího věku. Práce v textových, tabulkových či podobných editorech je pak situována do jiných vyučovacích předmětů.

Národní ústav vzdělávání připravuje koncepci, která by měla dosavadní zastaralé pojetí výuky informatiky radikálně změnit. Mimo úpravy vzdělávacích programů, které určují hodinovou dotaci pro jednotlivé disciplíny a jejich cíle, pak změnou projde i přímo obsah výuky informatiky. Zatímco, jak už bylo zmíněno výše, je v současné době náplní hodin informatiky především získávání a následné zpracovávání informací např. v textovém editoru Microsoft Word, tabulkovém editoru Microsoft Excel, databázovém editoru Microsoft Access apod., nově se budou žáci v hodinách informatiky učit programovat. Výše uvedené editory se pak přesunou do předmětů, které jich mohou lépe využít. Textový editor by se tedy měl vyučovat v hodinách českého jazyka a cizích jazyků, tabulkový editor v matematice. Editor pro tvorbu prezentací (např. Microsoft Powerpoint) by se měl prolínat do všech předmětů, například pro tvorbu referátů, přednášek, aj.

Budoucí výuka informatiky však nebude čistě jen o programování. Mezi hlavní cíle výuky se zařadí také informatické myšlení, které se bude u dětí rozvíjet už od prvního stupně. Těchto cílů by mělo být dosaženo řešením problémových situací, které žáci sami přemění na úkol a budou schopni nad jeho řešením samostatně přemýšlet. Do výuky se pak zařadí robotické hračky, jako je např. Blue-Bot, Ozobot či Lego roboti a také dětské programovací jazyky jako je Scratch nebo Logo. Dětským programovacím jazykům a robotickým hračkám budou věnovány další podkapitoly této práce. Složitější programování se na základní škole přesune do nepovinných předmětů a zájmových kroužků a žáci se s ním seznámí podrobněji pravděpodobně na středních školách.

Co to znamená pro školy a učitele? Na základě průzkumů České školní inspekce je zřejmé, že změna koncepce výuky informatiky nebude nic jednoduchého. Mnozí kantoři se změnám brání, školy nejsou dostatečně připraveny ani technicky vybaveny a udržet aktuální technické zázemí,

které se společně s technickým pokrokem neustále obměňuje, je velmi složité. Učitelé na změnu nejsou připraveni, neboť jejich znalosti v technických oborech nejsou dostačující. Nově totiž budou muset ovládat výše uvedené editory učitelé, kteří se v informačních technologiích příliš neorientují a starší ročníky třeba nemají doma ani počítač. V současné době probíhají kurzy, které by měly nedostatečně kvalifikované pedagogy v této oblasti vzdělávat. Ministerstvo školství (dále MŠ) však tyto obavy uklidňuje. Pro novou koncepci bude potřeba, aby měli učitelé alespoň základní přehled, tedy orientace v programech na úrovni běžného uživatele bude pedagogům stačit. Otázkou je však také to, jestli na uvedené aktivity bude v hodinách dostatek času, MŠ totiž o navýšení hodinových dotací neuvažuje. (Paulenková, 2017)

2.4 ZKUŠENOSTI Z PRAXE

Podle svých zkušeností z mé doposud krátké praxe na Základní škole Josefa Gočára v Hradci Králové, kde učím druhým rokem na krátký úvazek informatiku v pátých, šestých a sedmých ročnících, je dle mého názoru dotace hodin nedostačující. Žáci mají tento předmět povinně pouze jednu hodinu týdně v pátém a šestém ročníku.

Tematický plán v pátém ročníku je poměrně rozmanitý. Cíle výuky jsou o zvládnání základní práce s počítačem, orientaci v operačním systému Windows, umění vhodně a hlavně bezpečně vyhledávat na internetu, poradit si s programem Malování a naučit se také základní práci s textem v programu Microsoft Word. Jako bonus si žáci ke konci roku zkusí základy programování v nějakém dětském programovacím jazyce, v případě mnou vytvořeného tematického plánu pro dvě třídy, které učím, jde o programovací jazyk Scratch, o kterém bude dále v práci hovořeno. Žáci jsou zde motivováni hlavně tím, že se seznámí s počítačem i jinak než prostřednictvím her, které znají z domova, a v neposlední řadě je také motivuje získávání hezkých známek, v mém případě jsou to často jedničky. Těžko lze totiž porovnávat talent či estetické cítění v předmětu, kde jde v první řadě o práci s informacemi a počítačem.

Žáci šestého ročníku této základní školy již v mnoha případech nejsou tolik ovlivněni touhou po dobrých známkách, ač ještě velká část z nich nese horší známky těžce. Zájem mají hlavně o to, co doposud neměli šanci poznat. Náplní hodin po čas školního roku je hlavně ona práce s informacemi, kdy si žáci rozšiřují již poznané učivo programů Malování a Microsoft Word a nově je rozšířeno také o práci v programech Microsoft Excel a Microsoft Powerpoint. Zde se již více projevují rozdíly mezi žáky a hlavně jejich zájem o vyučovací předmět. Je potřeba jim neustále zdůrazňovat, že toto učivo se volně prolíná i s ostatními předměty, které pracují s informacemi (jako je například český jazyk, cizí jazyky, přírodopis, dějepis, zeměpis...) a je velmi pravděpodobné, že je v životě dále využijí.

Dále je hodně na žácích samotných, zda budou mít o další vzdělávání v této oblasti zájem. Mým vlastním osobním cílem je vzbudit v nich touhu po vědění a chtít se dozvědět víc. Jelikož nejsem v praxi dlouho, nejsem ještě schopna tento svůj cíl naplnit tak, jak bych očekávala já či moje okolí, ale neustále se snažím získávat nové a nové zkušenosti. Mají-li žáci zájem dále se vzdělávat, mají na této škole možnost pokračovat ve studiu informatiky prostřednictvím stejnojmenného volitelného předmětu. Zde jsou seznamováni například s prací v cloudu, jejich znalosti jsou rozšiřovány v základech programování (v mém případě opět Scratch) a dále je jim vštěpována důležitost znalostí z prostředí textových a tabulkových editorů.

V poslední době je také, dle mého názoru, velmi důležité žáky informovat o bezpečnosti práce s internetem a neustále je vést k tomu, aby nevěřili všemu, co si na internetu mohou přečíst. Doba jde rychle dopředu a s ní i bohužel možná rizika, která hrozí. Žáci druhého stupně základních škol jsou velmi rizikovou skupinou a povědomí o tom, co je a co už není bezpečné, je třeba neustále obnovovat a zvyšovat.

Podle mého názoru dotace a náplň hodin informatiky na základních školách není ideální. O podobných názorech kolegů z jiných škol jsem se dočetla také v příslušných článcích na internetu, např. článek na stránkách České školy z roku 2018. Pojednává o tom, že učitelé informatiky na středních školách se neustále setkávají s tím, že díky malé dotaci hodin informatiky na základních školách, mají žáci proti ostatním mezery. Mnoho z nich se totiž místo učení se práci s informacemi, k čemuž jsou informatické předměty primárně určeny, věnovalo spíše hrám nebo výukovým programům. Nejsou například schopni plně pracovat s českou klávesnicí. Mezi žáky jednotlivých základních škol jsou tedy značné rozdíly. (Česká škola, 2018)

2.5 VÝUKA PROGRAMOVÁNÍ NA ZÁKLADNÍ ŠKOLE

Na základních školách bývá programování často vyučováno prostřednictvím dětských programovacích jazyků. Pro svou práci jsem vybrala tři, se kterými se setkávám nejčastěji.

2.5.1 KAREL

Program Karel byl pojmenován podle díla RUR, kde se objevila první zmínka o robotech, na počest autora tohoto díla Karla Čapka. Jeho autorem byl Richard E. Pattis v roce 1981. Karlova pohybovací plocha má podobu šachovnice, tedy desky o rozměrech 10x10, s poli ve tvaru čtverce. Desce se také říká dvorek či město.

Karel na začátku rozumí jen základním příkazům:

- KROK: posune se dopředu ve směru, do kterého je otočen,
- VLEVO-VBOK: otočí se o 90° proti směru hodinových ručiček,
- POLOŽ: na pole, na němž stojí, položí značku,

- ZVEDNI: značku zvedne.

Karla je tedy potřeba ostatní příkazy naučit s využitím příkazů, které již zná.

Karel má také několik smyslů, pomocí kterých umí určit, jestli se před ním nachází nebo nenachází zeď (JE ZEĎ, NENÍ ZEĎ), zda se na poli, na kterém stojí, nachází značka (JE ZNAČKA, NENÍ ZNAČKA), zná všechny čtyři základní světové strany (opět se orientuje podle JE/NENÍ) a nakonec zvládá základní cykly. (Musílek, 2012)

2.5.2 LOGO

LOGO je programovací jazyk pro děti i studenty či dospělé, který slouží k rozvoji tvůrčího a logického myšlení. Za autora tohoto jazyka považujeme Seymoura Paperta, pedagoga, matematika a informatika, který byl žákem Jeana Piageta, jehož pracemi byl ovlivněn. Program LOGO tedy vznikl v roce 1967. Program je založen částečně na jazyce LISP (Scheme, Python), který je často nazýván jazykem „umělé inteligence“. Programovací jazyk LOGO pracuje s tzv. „želví geometrií“. Původně byl program vytvořen pro připojení robota – želvy, která přijímala a plnila příkazy v tomto jazyce. Dnes má program podobu želvy přímo na monitoru počítače. (Musílek, 2012)

Jazyk je psán čitelněji než například výše zmíněný LISP. Syntax je jednodušší a žákům bližší, neboť matematický zápis výrazů je stejný jako ten, který se používá běžně na školách. (Tišnovský, 2007)

Želvě, tedy robotovi, zadáváme příkazy pomocí vstupního řádku. Kód se ihned vykreslí, želva se pohybuje. Jednoduše tak můžeme našemu robotovi zadávat příkazy v angličtině (či jazyce, který si zvolíme v nabídce) například k tomu, aby šel dopředu, otočil se, přesunul se jinam či zmizel, objevil se apod. Program také umí pracovat s proměnnými a seznamy, můžeme zde používat základní početní operace (jako je sčítání, odčítání, násobení, dělení, ale také umocňování, odmocňování či určování absolutních hodnot nebo goniometrických funkcí apod.). Želví geometrie je také známá tím, že je skvělým nástrojem pro tvorbu fraktálů (např. Von Kochova křivka, Hilbertova křivka, Dračí křivka atd.). Stejně jako v jiných programovacích jazycích pracuje i LOGO s cykly. (Musílek, 2012)

2.5.3 SCRATCH

Dětský programovací jazyk SCRATCH byl vyvinut na MIT (Massachusetts Institute of Technology) v roce 2007. Vychází z LOGA, ale nově přináší další prvky, které dětem zjednodušují a zintuitivňují práci v programovacích jazycích.

Celý program SCRATCH je dostupný ve velkém množství jazyků, včetně češtiny. Mimo úvodního tutoriálu, který provede uživatele základními kroky v programu, nabízí také několik dalších výukových spotů (Ideas). (Musílek, 2012)

Dětskému programovacímu jazyku SCRATCH se nyní budu věnovat podrobněji, neboť je učivem jednoho z projektů z praktické části mé diplomové práce. Následující popis programu je kombinací poznatků z praxe, autorského řešení praktických úkolů a základních informací volně dostupných přímo na webových stránkách dětského programovacího jazyka SCRATCH: <https://scratch.mit.edu>.

2.5.3.1 JAK ZÍSKAT SCRATCH

Ve SCRATCHI lze programovat přímo přes okno prohlížeče (s příslušným pluginem pro zobrazování animací) v aktuální verzi 3 z ledna 2019 nebo lze bezplatně stáhnout starší verzi programu. Scratch je možné spustit přes internetový odkaz <https://scratch.mit.edu>. Při práci přes prohlížeč je možné se zaregistrovat jako uživatel a tvořit pod uživatelským jménem. V tomto případě pak uživatel může své práce ukládat a poskytovat tak novým uživatelům svoje projekty jako odrazový můstek k tvoření projektů nových. Může se k nim také posléze jednodušeji vrátit. Projekty ale můžeme také ukládat i znovu otevírat přímo v prohlížeči.

2.5.3.2 ZÁKLADNÍ ORIENTACE V PROGRAMU SPUŠTĚNÉM PŘES PROHLÍŽEČ

Před tím, než vůbec uživatel pronikne do tvoření vlastního projektu, se může inspirovat nápady ostatních uživatelů. V záložce „Prozkoumat“ nalezne spoustu inspirace pro své budoucí projekty. U uživatelských prací si lze vyzkoušet, jak fungují, a poté i přes tlačítko „Pohlédni dovnitř“ prozkoumat kód, který se automaticky přeloží do používaného jazyka.

V záložce „Tvořit“ pak uživatel konečně zabrousí do hloubky celého programovacího jazyka. Má-li uživatel nainstalovaný příslušný plugin pro podporu animací v prohlížeči, zobrazí se mu plocha složená ze tří částí: levá část s výběrem bloků s příkazy a záložkami pro úpravu kostýmů a pozadí, prostřední část, kde se skládají jednotlivé bloky, a pravá část s oknem pro vykreslování animací.

Pomocí lišty vlevo nahoře je možné vlastní projekt uložit či si otevřít rozpracovaný přímo ze svého počítače, pomocí ikonky zeměkoule pak změnit jazyk, při kliknutí na ikonu žárovky získáme užitečné nápady a návody.

2.5.3.3 KOSTÝMY A POZADÍ

Vzhledem k tomu, že jde o program určený ve svém původu pro dětské programování, je prostředí hezky barevné a plné předem vytvořených postav, kterým říkáme kostýmy. Kostým je postavička, které přiřazujeme příkazy, jež posléze vykonává. Postaviček neboli kostýmů je možné vložit neomezené množství a každá má svůj vlastní scénář. Scénář je vlastně seznam příkazů, které své postavě přiřadíme. Každá postava tedy může lidově řečeno žít svým vlastním životem a provede prakticky cokoliv, co jí přikážeme – pokud mluvíme tím správným jazykem. Svoje postavy můžeme dále upravovat, měnit

barvy jejich kůže, vlasů či oblečení, měnit jejich velikost nebo je celé překreslit. Máme také možnost nahrát úplně nové přímo ze svého počítače nebo si je přímo nakreslit v editoru kostýmů.

Podobně se dá pracovat i s pozadím. I zde máme na výběr z velkého množství předem vytvořených, můžeme si je upravit či nahrát úplně nové.

2.5.3.4 PŘÍKAZY A BLOKY

Samotné zadávání příkazů je pro uživatele velice jednoduché. Jde pouze o přetažení bloku s vepsaným příkazem do střední části obrazovky a jednotlivé bloky se do sebe skládají jako puzzle. Každá kategorie bloků je barevně odlišena a pro uživatele tak představuje přehledný systém, který je lehce pochopitelný i pro mladší žáky. Po kliknutí levým tlačítkem myši postava daný příkaz provede a jeho vykreslení se ihned zobrazí v pravé části obrazovky v okně animace. Jednotlivé bloky lze přes nabídku pod pravým tlačítkem myši jednoduše kopírovat, mazat nebo si k nim přidat poznámku pro další práci.

Jednou ze základních skupin příkazů, které můžeme naší postavě přiřadit, je pohyb. Podle zadaných hodnot, které lze do jednotlivých bloků vepsat, pak můžeme odlišit, jak daleko se postava bude pohybovat nebo jakým směrem či o kolik stupňů se otočí. Lze jí také pomocí souřadnic x a y přesunout na určitou pozici.

Abychom postavu „rozeběhli“ a soubor příkazů se provedl, potřebujeme nějaké funkční tlačítko. Hned několik jich lze najít v záložce události, kde si můžeme vybrat z více možností. Základním spouštěčem událostí je blok „Po kliknutí na zelený praporek“, a onen praporek můžeme najít přímo nad polem, kde se vykresluje animace. Spouštěcí bloky zpravidla skládáme na začátek příkazu a následující bloky jsou jimi podmíněné.

Během scénářů mohou postavy měnit své kostýmy a může se také měnit pozadí našeho příběhu. Obojí spolu s dalšími funkcemi, kterými jsou například „povídací“ a „myšlenkové“ bubliny, můžeme nalézt v záložce vzhled. Tyto funkce jsou potřebné hlavně v případě, že se jedná o hry, příběh apod., kde se mění scéna.

Jako u již uvedených programovacích jazyků, i ve SCRATCHI je možné pracovat s jednoduchými cykly, a to v záložce ovládání. Jednotlivé příkazy lze opakovat pomocí příkazů „Opakuj“ a pracovat můžeme i s funkcemi „Když“. Podmínky pro tyto funkce pak nalezneme pod záložkou „Vnímání“, kde je možné nastavit například podmínku dotyku kraje obrazovky, určité barvy nebo stisknutí tlačítek na klávesnici.

Využít můžeme základní matematické operace jako je sčítání, odčítání, násobení, dělení, porovnávání větší, menší, rovno či logické spojky „a“, „nebo“.

Možné je také vytvoření a práce s proměnnými, kterým nastavujeme hodnoty, podle kterých pak lze provést některé příkazy a práce se seznamy.

Nakonec lze pomocí tlačítka v levé spodní části obrazovky přidat rozšíření. Svůj SCRATCH si tak doplníme například o blok, pomocí kterého je možné kreslit, tvořit videa, hudbu či připojit robota.

Na základních školách se dále hojně využívá programování robotů. Pro práci jsem opět vybrala tři nejčastěji používané:

2.5.4 BEE-BOT, BLUE-BOT

Bee-Bot a jeho rozšíření Blue-Bot je využíván pro preprimární vzdělávání v mateřských školách. Je ovládán pomocí dotykových mobilních zařízení. Tato hračka využívá tzv. „algoritmus cesty“. Jde o rozvoj algoritmického myšlení. Robot se pohybuje po ploše, která by měla být hladká, a dítě tak může s robotem projíždět například bludištěm z kostek nebo hledat cestu z jednoho místa do druhého. (Vaňková, Pítrová, 2018)

2.5.5 OZOBOT EVO

Ozobot je malý robot kulovitého tvaru vybavený LED diodami reagujícími na barvy, kterého můžeme využít jak v hodinách informatiky již od prvního stupně základní školy, tak i v matematice či jiných předmětech. Díky schopnosti snímat a rozlišovat barvy se Ozobot pohybuje po čarách a reaguje na jejich barvu. Tato schopnost je Ozobotovi již daná.

Žáci dále mohou Ozobota naprogramovat pomocí prostředí Ozoblockly. Jde o prostředí, které je dostupné v prohlížeči, ale k práci v něm potřebujeme mobilní aplikaci, která propojí Ozobota s tímto prostředím. V Ozoblockly pak pomocí jednoduchých příkazů (od nejjednodušších obrázkových pro nejmenší až po složitější příkazy vytvářející například cykly) můžeme vytvořit sled příkazů, které posléze tvoří jednoduché programy. Ozobot tak může na náš příkaz například vytvářet geometrické tvary, projíždět předem připravené trasy nebo jen blikat, třeba jako duha či policejní auto. Příkazy, které má Ozobot z prostředí Ozoblockly splnit, do něj lze „nablikat“ přímo z uvedeného prostředí.

Primitivnější verzí Ozobota EVO je Ozobot BIT. (Vaňková, Pítrová, 2018)

2.5.6 LEGO MINDSTORMS

Jak již název napovídá, tento robot je dílem velké společnosti LEGO. Původně byl robot určen především jako hračka pro děti, ve skutečnosti dokáže ale na dlouhé hodiny zabavit i dospělé. Často se s ním můžeme setkat také v hodinách informatiky, kdy se žáci pomocí něho učí základnímu programování.

Robota řídí malá „krabička“, která má displej, USB a mini-USB port plus další porty sloužící k připojení senzorů a motorů, šest tlačítek a slot pro microSD kartu. Robota si uživatel postaví ze stavebnice LEGO buď podle návodu, nebo dle vlastní fantazie. Svému výtvaru připojí motor a senzory. V programu

Lego Mindstorms žáci svého robota naprogramují a jelikož je tento program určený hlavně pro dětské cílové skupiny, je poměrně jednoduchý i pro mladší žáky. (Musil, 2017)

2.6 HRY VE VÝUCE INFORMATIKY

2.6.1 GAMIFIKACE

Gamifikace je vlastně počeštění pojmu, který přišel z angličtiny – Gamification. Pod tímto pojmem se mimo jiné skrývá velké množství her a zábavných prvků, které podporují učení a angažovanost. Techniky založené na hře, kdy je jedinec dostatečně zaměstnán, mají sílu zapojit, informovat a vzdělávat. Gamifikace je pak proces užívání herního myšlení, který vede k úspěšnějšímu řešení problémových situací a jehož cílem jsou pozitivní výsledky a popsání změny chování. Kapp (2012) gamifikaci definuje jako užívání mechaniky založené na hře, estetice a herním myšlením s cílem zapojit jedince, motivovat k akci, podporovat učení a řešit problémy. (Kapp, 2012)

2.6.2 SPECIFIKACE GAMIFIKACE

Cílem zapojování gamifikace je vytvořit systém, v němž se studenti, hráči, spotřebitelé a zaměstnanci zapojí do abstraktní výzvy definované pravidly, interaktivitou a zpětnou vazbou, což vede ke kvantifikovatelnému výsledku, který by měl v ideálním případě vyvolat emoční reakci. Mechanika hry zahrnuje úroveň, získávání odznaků, bodových systémů, skóre a časové omezení. Tyto prvky jsou používány v mnoha hrách. Mechanika hry není sama o sobě dostačující k tomu, aby převedla nudný zážitek do herní zkušenosti, ale jsou to základní stavební kameny procesu gamifikace. Specifikaci her jsme se věnovali v předchozí kapitole.

Jedním ze základních prvků gamifikace je uživatelské rozhraní nebo také vzhled hry. To, jak je prostředí hry jedincem vnímáno, ovlivňuje jeho ochotu gamifikaci přijímat. Nejdůležitějším prvkem je pak nejspíš herní myšlení. Primárním cílem gamifikace je získat pozornost jedince a zapojit ho do vytvořeného procesu nebo systému. (Kapp, 2012)

2.6.3 GAMIFIKACE VE VÝUCE

Až do konce 20. století byla gamifikace využívána spíše v ekonomii. Ve snaze žáky motivovat se v tomto období začala dostávat také do edukačního procesu. Hra je pro žáky sama o sobě motivací, protože umožňuje volný pohyb, dává žákům okamžitou zpětnou vazbu, mohou postupovat svým vlastním tempem, žák není limitován prostředím při objevování a je veden k hledání souvislostí. Díky těmto prvkům je hra sama o sobě velice motivující. Také sama algoritmizace je uváděna jako hra, neboť prvky hry jí jsou vlastní (žáci si sami volí postup řešení algoritmu, zpětná vazba je uskutečňovaná funkčností

programu, kdy jsou žáci odměněni mimo jiné tím, že jim program funguje apod.)

Specifičnost výuky, která využívá prvky gamifikace, spočívá tedy v tom, že neustále vede žáky k plnění různých úkolů, jejichž úroveň a náročnost se postupně zvyšuje a za jejichž splnění jsou žáci odměněni (např. v podobě lepšího skóre, odměn nebo třeba odemykání bonusových úrovní). Žáci ve hře postupují individuálně. Tempo, jakým dochází k výsledkům, tedy není jednotné, což je nevýhodou celého procesu.

V dnešní době je k dispozici spousta výukových programů a aplikací, které žáky zavádí do edukačního procesu, motivují je a odměňují. Důležitá je také interakce s učitelem a spolužáky. Žáci tak mohou své úspěchy i neúspěchy sdílet a porovnávat s ostatními. (Fiala, 2019)

3 HRY A HLAVOLAMY

3.1 LABYRINTY A BLUDITŠTĚ

3.1.1 LABYRINT

Labyrint je starověké antické umění. Svůj původ má v řeckých bájích, kdy byl Théseus pověřen úkolem najít v něm Mínotaura a porazit ho. Mnozí před ním se v labyrintu ztratili, ale Thesea z něj bezpečně dostala Ariadnina nit.

Obecně je známo, že existuje tzv. „pravidlo pravé ruky“. To znamená, že půjdeme-li stále za pravou rukou (resp. levou), aniž bychom změnili strany, trefíme vždy bezpečně ven. Způsoby, jak se dostat ven z labyrintu, nás zajímají již stovky let. Záleží, jestli nám jde pouze o to, abychom našli cestu zpět, nebo chceme labyrint projít celý (např. kvůli pokladům, které jsou schovány po cestě). Existuje několik algoritmů, které umožňují najít cesty, jejichž autory jsou například matematici Trémaux či Gaston Tarry. (Milková, 2013)

3.1.2 LABYRINT NEBO BLUDIŠTĚ?

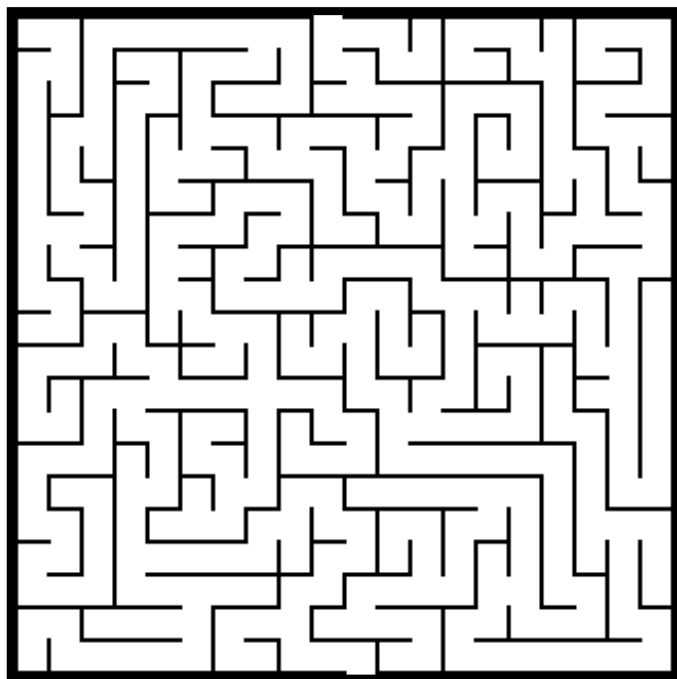
Nejprve je třeba si uvědomit základní rozdíl mezi bludištěm a labyrintem. Zatímco v bludišti si řešitel může vybrat z mnoha cest či křižovatek a může se dostat také do slepých uliček, labyrintem vede pouze jedna cesta, která vás zavede do středu a zase ven. Samozřejmě se člověk může setkat s různými oklikami. Důležité je uvědomit si také symboliky labyrintu. Labyrint v přeneseném významu znamená trpělivost, jeho cesty představují cesty životní a okliky pochybnosti nebo také krizi. Každý člověk by měl nakonec dojít ke svému vlastnímu středu. (Hromádková, 2007)

3.1.3 BLOUDĚNÍ V BLUDIŠTI

V práci se budeme dále zabývat klasickými obrázkovými bludišti. Úkolem bludiště je procvičit řešitelovu pozornost a vedou k přemýšlení.

3.1.3.1 KLASICKÁ BLUDIŠTĚ

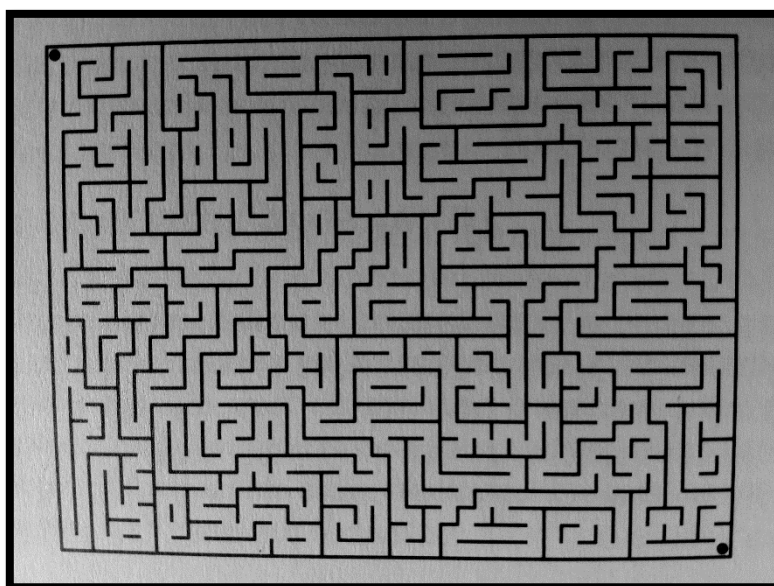
Úkolem řešitele je najít cestu k druhému východu. Cest ale může být více, přičemž se řešitel může dostat do slepých uliček. Záleží také na tom, jestli hledá pouze cestu ven nebo chce nalézt všechny poklady. Chce-li pouze najít cestu ven, může se držet výše vysvětleného „pravidla pravé ruky“. Pokud je jeho plánem najít všechny poklady, je potřeba promyšlenějšího jednání. Řešitel si může například vyznačit cesty, kterými již prošel, nebo využít teorie grafů. Bludiště lze snadno převést na graf – každé rozcestí bludiště si představíme jako vrchol a tyto vrcholy můžeme spojit hranou, jestliže spolu jednotlivé vrcholy sousedí a nejsou odděleny zdí. Grafová řešení můžeme použít i v případě, že hledáme nejkratší cestu od startu do cíle. (Pelánek, 2011)



Obr. 1 Klasické bludiště

3.1.3.2 NEPRŮCHODNÉ BLUDIŠTĚ

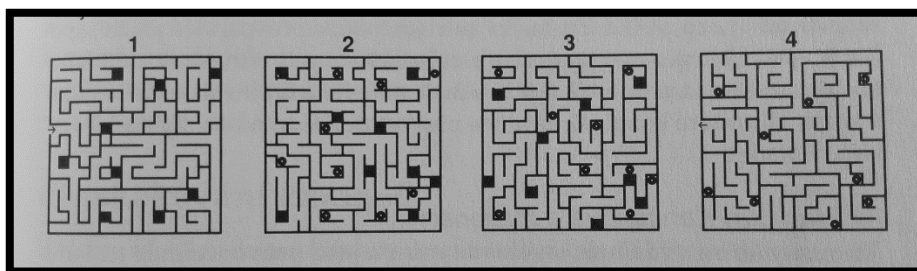
Výchozí bludiště vypadá na první pohled jako bludiště klasické. Cesta mezi startem a cílem však neexistuje. Jak se tedy dostat k cíli? Oproti klasickému bludišti má řešitel k dispozici krumpáč. Úkolem řešitele je nalézt takovou zeď, kterou když krumpáčem prokope, otevře si tak cestu k cíli. Tato úloha má pouze jedno řešení. Když nalezneme vhodnou zeď ke zničení, pokračujeme obdobně jako v případě klasického bludiště. (Pelánek, 2011)



Obr. 2 Neprůchodné bludiště.

3.1.3.3 TROJROZMĚRNÉ BLUDIŠTĚ

Bludiště má v tomto případě čtyři patra a pro přechod mezi jednotlivými patry slouží žebříky, jejichž horní konce jsou označeny kolečkem. Po žebřících je možné chodit oběma směry. Úkolem řešitele je dostat se z prvního patra bludiště do čtvrtého tak, aby po žebříku lezl co nejméně. Hledá tak nejmenší počet lezení po žebříku. Řešení lze najít opět s využitím teorie grafů, kdy hledáme nejkratší cestu, která vede od vrcholu v nejnižším patře do vrcholu v patře nejvyšším. (Pelánek, 2011)



Obr. 3 Trojrozměrné bludiště.

3.2 SIRKOVÉ HLAVOLAMY

3.2.1 OBECNÁ SIRKOVÁ HISTORIE

Překládání sirek (zápalek) patří k velice oblíbeným hlavolamům už od dávných dob. Sirka neboli zápalka pochází údajně z 6. století z Číny. Měla podobu dřevěné tyčinky impregnované sírou. Skutečným vynálezcem zápalek byl však chemik John Walker a vynález pochází z roku 1826. Na tento objev přišel zcela náhodou, když chtěl dřívko, kterým míchal směs potaše a antimonu, otřít o podlahu a dřívko začalo hořet. Objev si však nechal patentovat až Samuel Jones.

V českých zemích byl prvním výrobcem zápalek takových, jak je známe z dnešní doby, Solo v Sušici. Výroba započala v roce 1839. (Fischerová, 2010)

3.2.2 HRÁTKY SE SIRKAMI

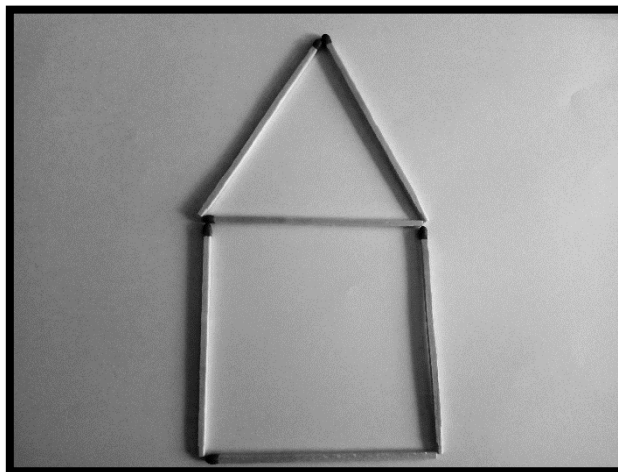
Vtipným způsobem, jak zabavit společnost, je zadat jim zapeklitý úkol. Vyzveme ji, aby pomocí jedné sirky vytvořila kříž. Řešení tohoto úkolu může naše posluchače trochu dopálit, neboť stačí jen sirku zapálit, sfouknout a nakreslit kříž zuhelnatělým koncem.

Další úlohy využívají jedné či dvou zápalek, kdy máme vytvořit po řadě trojúhelník a čtverec. V obou případech klademe zápalky na roh stolu, kterým nahradíme absenci více sirek. (Fischerová, 2010)

Z různých počtů sirek pak lze skládat různé geometrické či jiné útvary. Pro práci jsem zvolila několik zajímavých úloh.

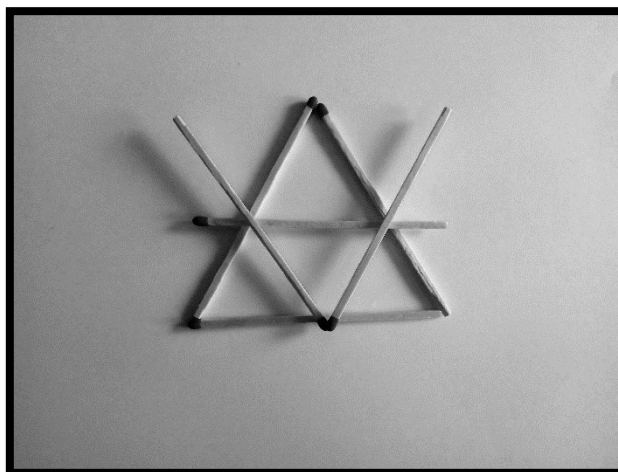
3.2.2.1 ZÁKLADNÍ PŘESOUVÁNÍ SIREK

ZADÁNÍ I: Pro první úlohu potřebujeme celkem šest zápalek, ze kterých vytvoříme domeček. Čtyři sirky budou tvořit čtverec, nad kterým pomocí zbývajících dvou sirek vytvoříme střechu tak, že jedna ze stran čtverce spolu se dvěma sirkami tvořícími střechu bude tvořit trojúhelník. Úkolem je vytvořit čtyři rovnostranné trojúhelníky. (Fischerová, 2010)



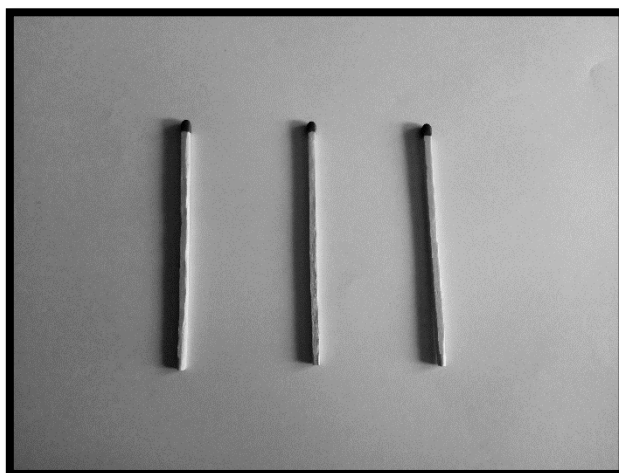
Obr. 4 Výchozí zadání úlohy I.

ŘEŠENÍ I: Tři spodní zápalky, které tvoří čtverec, odebereme a zbyde nám zde rovnostranný trojúhelník. Dvě sirky položíme hlavičkami dolů a pomocí třetí sirky vytvoříme rovnoramenný trojúhelník, díky kterému vzniknou čtyři rovnostranné trojúhelníky, jak bylo určeno v zadání. (Fischerová, 2010)



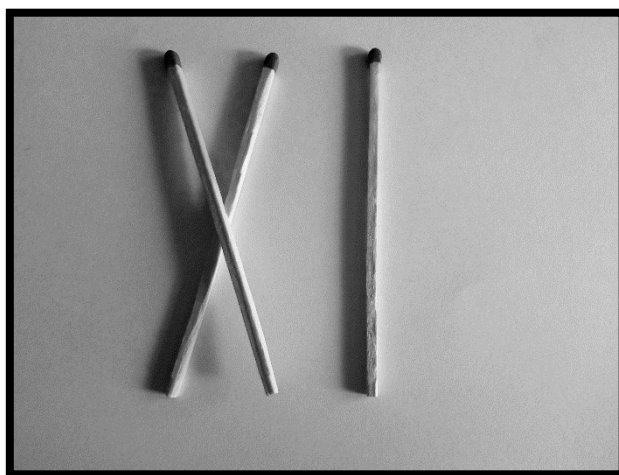
Obr. 5 Řešení úlohy I.

ZADÁNÍ II: Dokážete ze tří sirek vytvořit číslo 11? (Fischerová, 2010)



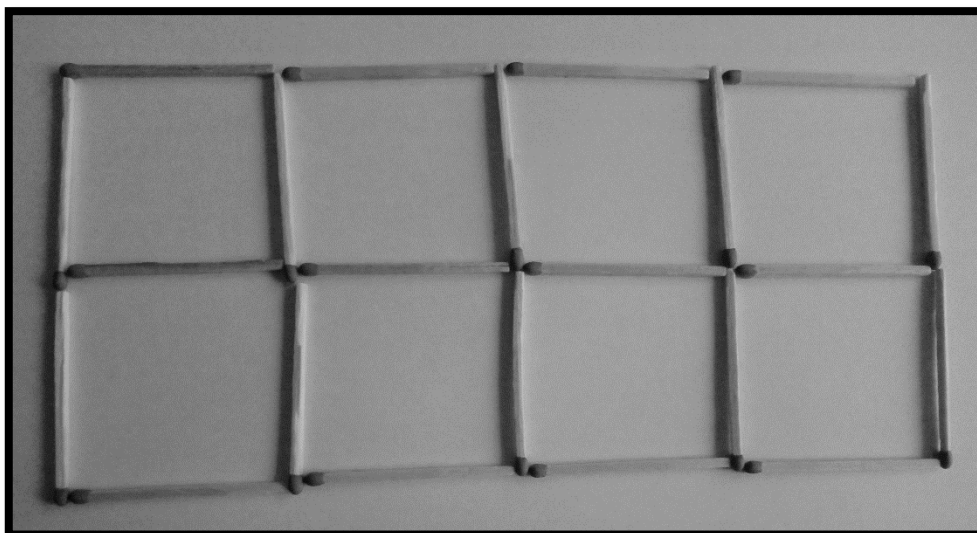
Obr. 6 Výchozí zadání úlohy II.

ŘEŠENÍ II: Řešení tohoto úkolu je velice jednoduché, ačkoliv nám nemusí ihned dojít. Stačí jen dvě sirky překřížit a třetí položit vedle, aby nám vznikla římská číslice, jako je vidět na obrázku. (Fischerová, 2010)



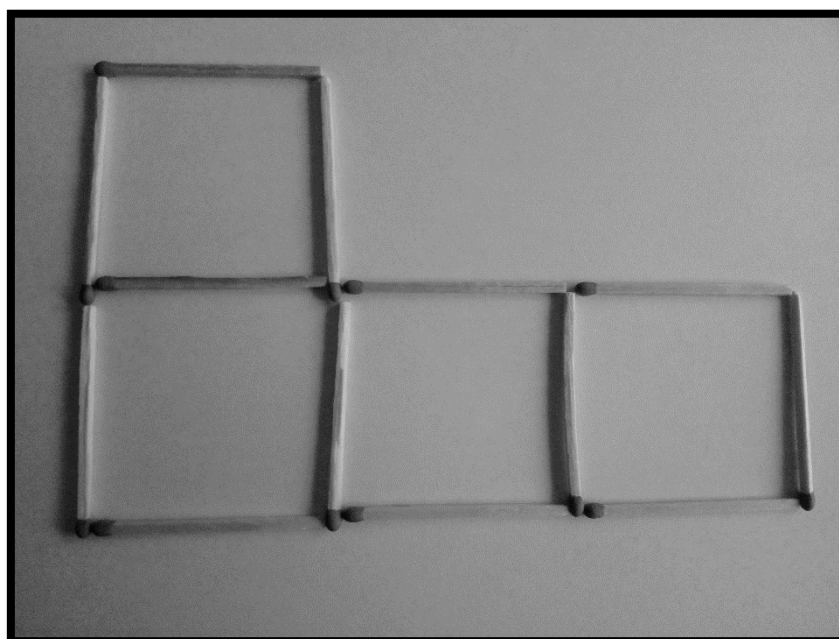
Obr. 7 Řešení úlohy II.

ZADÁNÍ III: Máme k dispozici 22 sirek. Nyní vytvoříme dvě řady po čtyřech čtvercích. Úkolem je vytvořit čtyři čtverce, odebrat máme 9 sirek. (Fischerová, 2010)



Obr. 8 Výchozí zadání úlohy III.

ŘEŠENÍ III: Z první řady odebereme druhý, třetí a čtvrtý čtverec tak, aby zůstaly sirky tvořící společnou stranu u čtverců, které zůstávají. Dále odstraníme poslední čtverec ve druhé řadě, přičemž ponecháme stranu, která je společná sousednímu třetímu čtverci. (Fischerová, 2010)

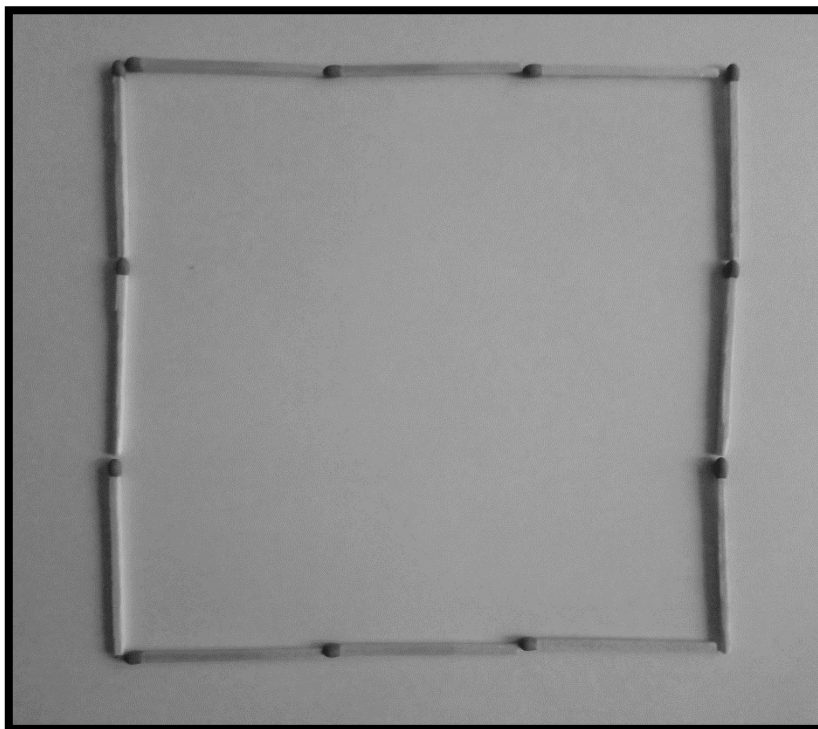


Obr. 9 Řešení úlohy III.

3.2.2.2 SLOVNÍ ÚLOHY

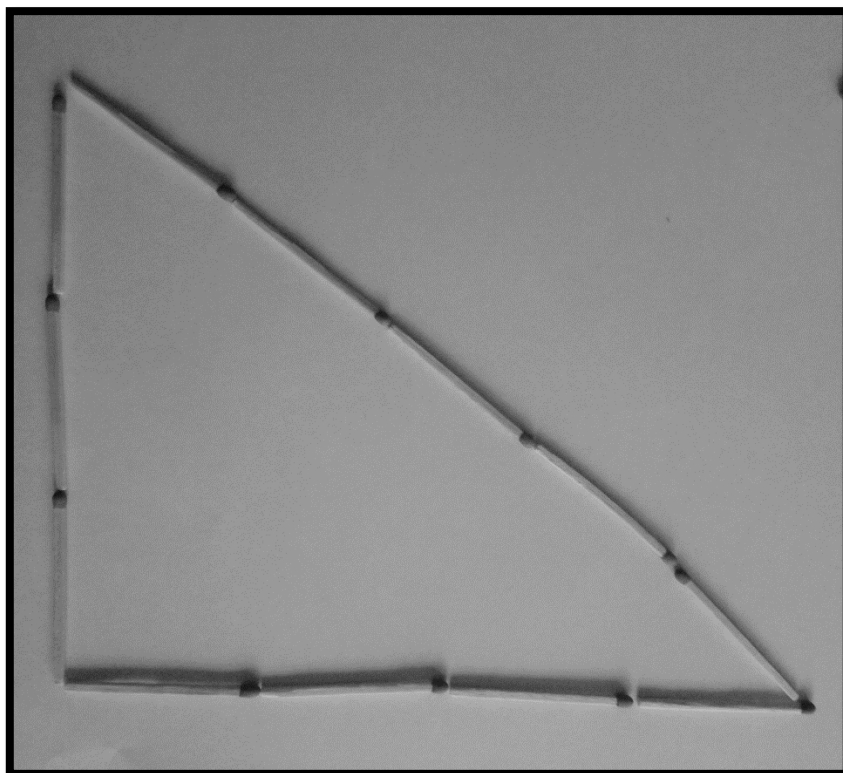
Následující úlohy lze dle mého názoru využít také v hodinách matematiky, konkrétně geometrie. Využívají totiž základních vztahů mezi rovinnými útvary. Hry se sirkami by tak mohly významně zvýšit motivaci při hodinách matematiky, svým způsobem by mohly být oddechovou činností a odklonem od klasické frontální výuky.

ZADÁNÍ V: „Bača měl 12 klád, jimiž si ohradil pastvinu pro své ovce. Zvolil ten nejjednodušší způsob – vytvořil čtverec, jehož každou stranu tvořily 3 klády. Přišel k němu sousední bača, že by si také chtěl ohradit pastvinu pro své ovce. Bača řekl, že má dalších 12 klád, ale dá mu je jen pod podmínkou, že jeho ohrada nesmí mít ani tvar čtverce, ani pravoúhelníku a musí použít přesně 12 klád. Sousední bača se zamyslel a podmínku svého souseda hravě splnil.“ (Fischerová, 2010)



Obr. 10 Výchozí zadání úlohy V.

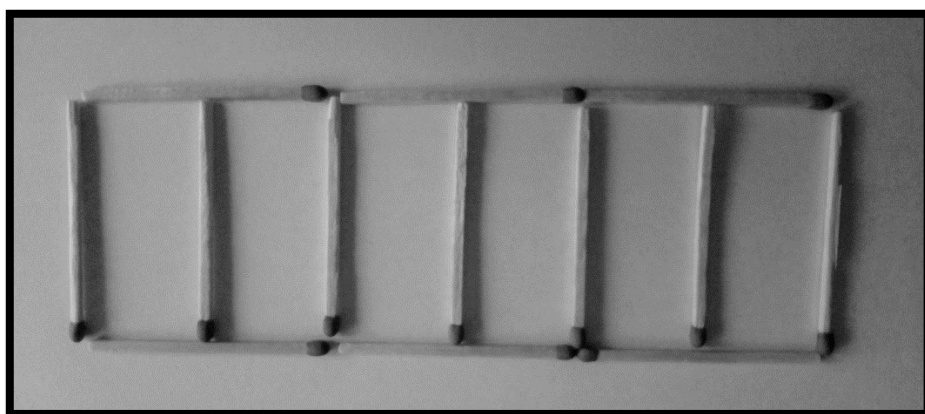
ŘEŠENÍ V: Sousední bača sestavil ohradu ve tvaru pravoúhlého trojúhelníku o stranách 3, 4 (odvěsny) a 5 (přepona) centimetrů (v tomto případě sirek). (Fischerová, 2010)



Obr. 11 Řešení úlohy V.

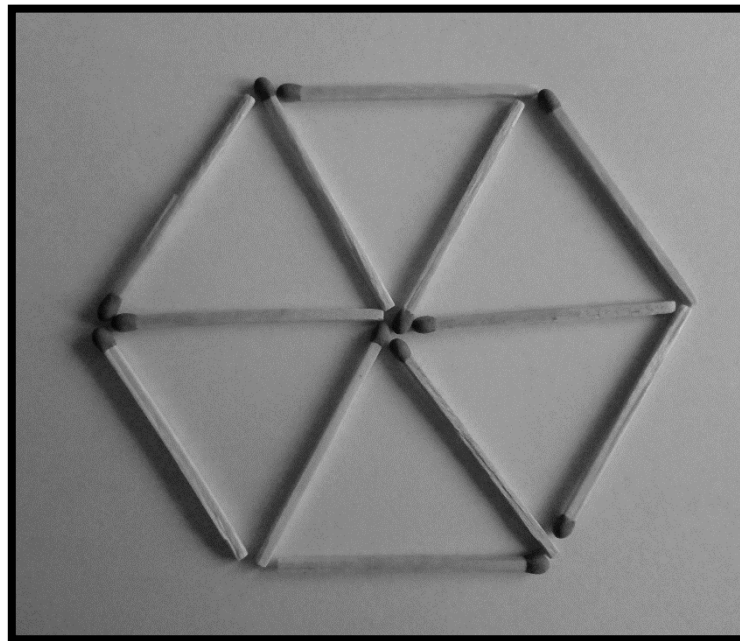
Pozn.: Na této úloze je možné ilustrovat Pythagorovu větu: „Obsah čtverce sestrojeného nad přeponou trojúhelníku se rovná součtu obsahů čtverců nad jeho odvěsnami.“ (Odvárko, Kadleček, 2004)

ZADÁNÍ VI: „Bača má jenom šest ovcí, a tak o ně dbá, že pro každou má vlastní ohradu. Vytvořil je z 13 klád tak, že dvě další strany seskupení ohrad bača vytvořil každou ze tří klád, sedm klád použil pro boční stranu ohrad. Jenomže jedna z ovcí byla příliš divoká a kládu přerazila. Bača tedy přebudoval své ohrady tak, že i s 12 kládami se mu podařilo vytvořit vlastní ohradu pro každou ovcí.“ (Fischerová, 2010)



Obr. 12 Výchozí zadání úlohy VI.

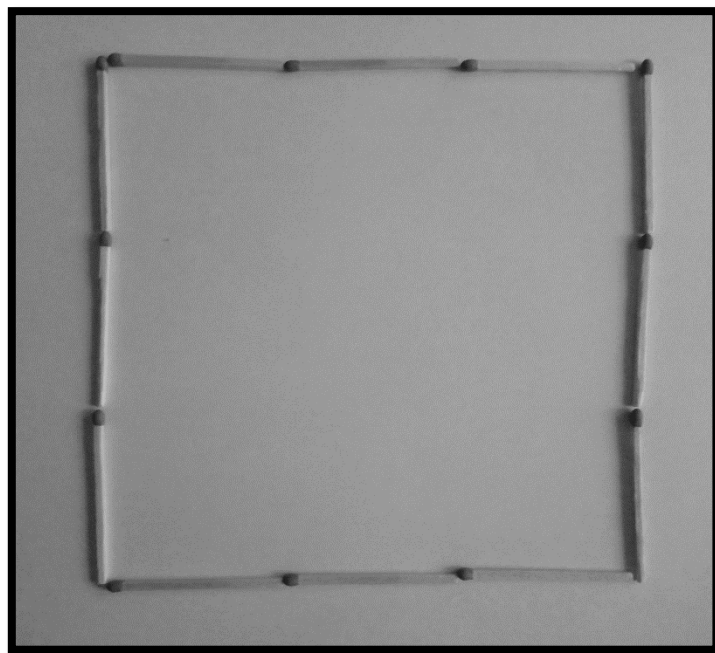
ŘEŠENÍ VI: Z dvanácti sirek lze vytvořit šest rovnostranných trojúhelníků tvořících dohromady pravidelný šestiúhelník. (Fischerová, 2010)



Obr. 13 Řešení úlohy VI.

Pozn.: Na této úloze můžeme ilustrovat základní vlastnosti o šestiúhelníku. V Přehledu matematiky pro základní školy a víceletá gymnázia je šestiúhelník definován jako mnohoúhelník, který má šest shodných stran, vrcholů a středových úhlů. Šestiúhelník tvoří šest rovnostranných shodných trojúhelníků. (Odvárko, Kadleček, 2004)

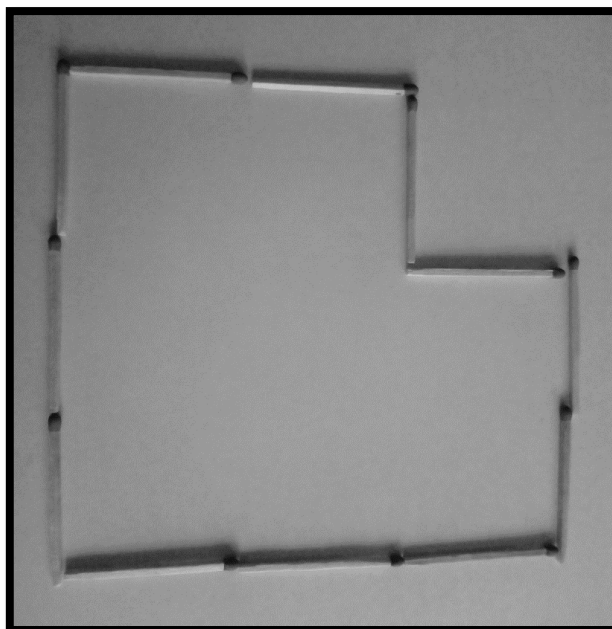
ZADÁNÍ VII: „Žena si vytvořila na zahradě bylinkovou zahrádku, kde zasela všechny bylinky, které by se mohly hodit v kuchyni. Aby jí manžel na záhonky nešlapal, obehnala si je 12 prkny, aby každé bylo dlouhé jeden metr. Její zahrádka tedy měla 9 m^2 . Manžel ale přinesl stromek, který chtěl právě v těchto místech zasadit a požádal ji, aby mu jeden metr ze své zahrádky přenechala. A tak mu žena vyhověla, aniž by odstranila jediné prkno.“ (Fischerová, 2010)



Obr. 14 Výchozí zadání úlohy VII.

ŘEŠENÍ VII: Žena vzala z rohu své bylinkové zahrádky dvě prkna – vodorovné položila svisle a svislé vodorovně. Vytvořila tak zahrádku o povrchu 8 m^2 a svému manželovi tak uvolnila 1 m^2 místa pro stromek. (Fischerová, 2010)

Pozn.: Úlohy můžeme různě modifikovat a procvičovat na nich počítání povrchů nepravidelných rovinných útvarů.



Obr. 15 Řešení úlohy VII.

3.2.3 PŘEKLÁDÁNÍ SIREK S PŘESKAKOVÁNÍM PŘES DVĚ

Úlohy s překládáním sirek jsou velmi známé a v mnoha případech také zapeklité.

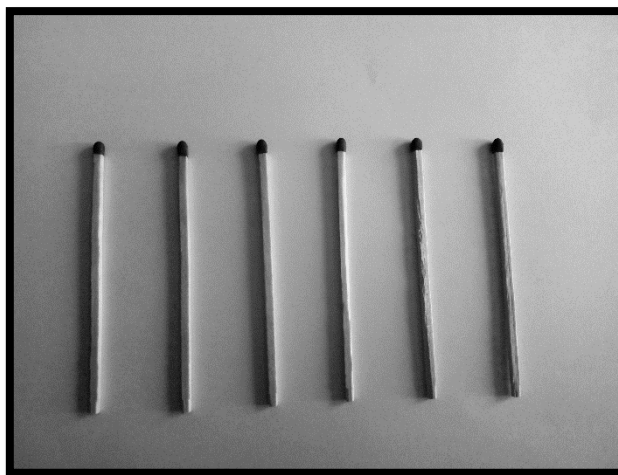
První série hlavolamů je dána určitým počtem sirek poskládaných svisle vedle sebe a úkolem řešitele hlavolamu je překládat je následujícím způsobem:

- jednou sirkou můžeme přeskočit pouze dvě další sirky,
- sirka, kterou táhneme, vytvoří se sirkou, přes kterou překládáme, kříž,
- kříž vytvořený ze dvou sirek je nyní považován za dvě sirky (čili ho můžeme další sirkou přeskočit),
- každou sirkou lze táhnout nejvýše jednou,
- hlavolam je úspěšně vyřešen ve chvíli, kdy jsou všechny sirky přeskládány do křížů, jejichž počet se rovná polovině počtu sirek, které jsme měli k dispozici před přesunutím první sirky.

Řešení tohoto hlavolamu je tedy zjevné, řešitel musí sirky přeskládat tak, aby vytvořil poloviční počet křížů, než bylo na začátku sirek. Modifikace tohoto typu úloh je zvyšující se počet sirek, které přesouváme. Úlohy z této série řešíme pomocí teorie grafů. Řešení jednotlivých úloh je ilustrováno v následujících podkapitolách. (Vejmola, 1986)

3.2.3.1 ÚLOHA SE ŠESTI SIREKAMI

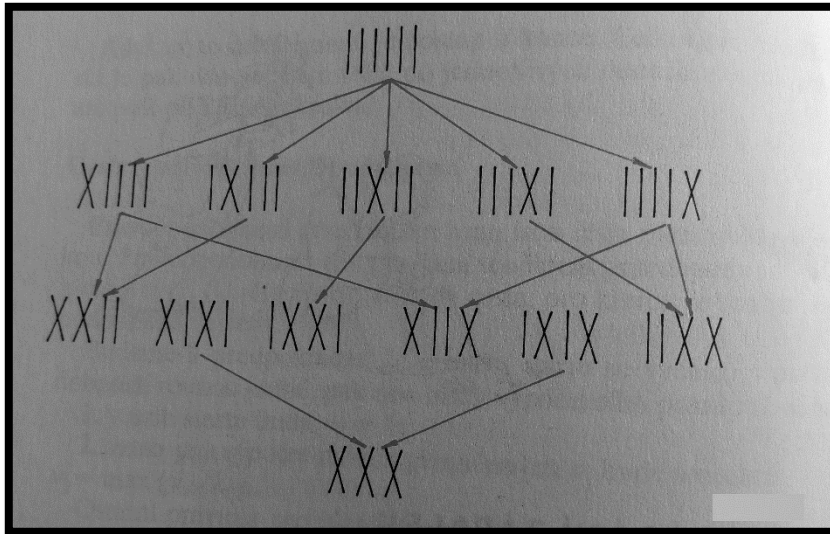
ZADÁNÍ: Vycházíme ze situace, kde je vedle sebe položeno šest sirek, položených svisle. Zadání je shodné všem těmto úlohám, naším úkolem je popřesouvat sirky tak, abychom vytvořili tři kříže. (Vejmola, 1986)



Obr. 16 Výchozí zadání úlohy se šesti sirkami.

ŘEŠENÍ: Na následujícím ilustračním obrázku vidíme všechny možnosti, které při přesouvání sirek mohou nastat. Výchozí stav, tedy všech šest sirek vedle sebe bez křížení, je ilustrován v prvním řádku. Druhý řádek ilustruje možnosti, které nastanou po přesunutí jedné sirky. Třetí řádek jsou možnosti přesunutí sirky druhé, poslední řádek pak požadované řešení. Šipkami je

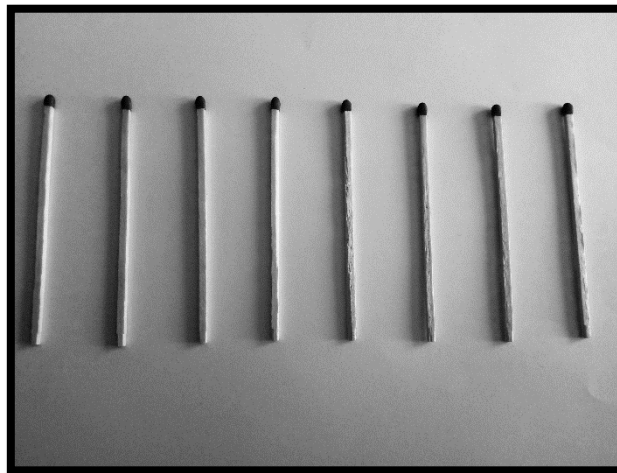
naznačen postup řešení. Můžeme si všimnout, že ať přesouváme sirky jakkoliv, samozřejmě ve shodě s výše uvedenými pravidly, požadovaného výsledku nikdy nedosáhneme. Tato úloha tedy nemá pro toto zadání řešení. (Vejmola, 1986)



Obr. 17 Řešení úlohy se šesti sirkami.

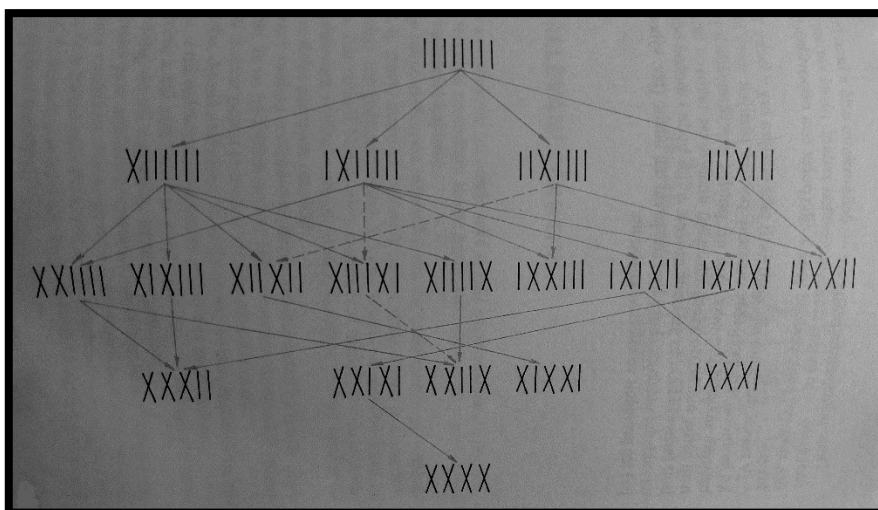
3.2.3.2 ÚLOHA S OSMI SIRKAMI

ZADÁNÍ: Řešíme úlohu se stejnými podmínkami a pravidly jako v případě šesti serek, ale tentokrát jich máme na začátku osm. I v tomto případě jsou poskládány svisle vedle sebe. (Vejmola, 1986)



Obr. 18 Výchozí zadání úlohy s osmi sirkami.

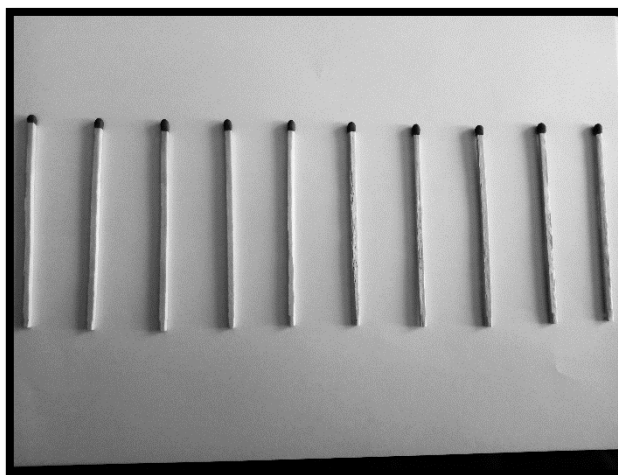
ŘEŠENÍ: Úlohu i v tomto případě řešíme pomocí teorie grafů, ilustrace je zobrazena na obrázku. Nejsou zde naznačeny symetrické situace, neboť v tomto případě by byla ilustrace pomocí grafu velmi obsáhlá. Tentokrát má řešení pět řádků, šipky naznačují postup řešení. Úloha má jediné řešení. (Vejmola, 1986)



Obr. 19 Řešení úlohy s osmi sirkami.

3.2.3.3 ÚLOHA S DESETI SORKAMI

ZADÁNÍ: Řešme nyní modifikaci s deseti sirkami. Vše je stejné, jen se změnil počet sirek na deset. (Vejmola, 1986)

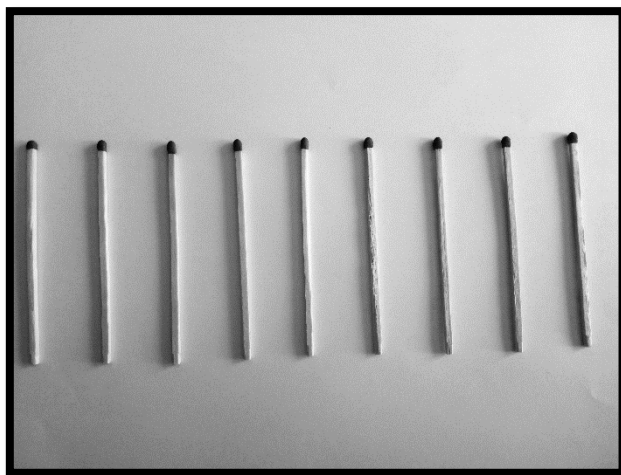


Obr. 20 Výchozí zadání úlohy s deseti sirkami.

ŘEŠENÍ: Graf řešení je v tomto případě rozsáhlý. Úlohu lze však pro jednoduchost převést na předchozí úlohu s osmi sirkami tím, že nejprve překřížíme sirky na jednom okraji řady. Dále postupujeme stejně, jako v předchozím případě, platí tedy výše uvedený graf. (Vejmola, 1986)

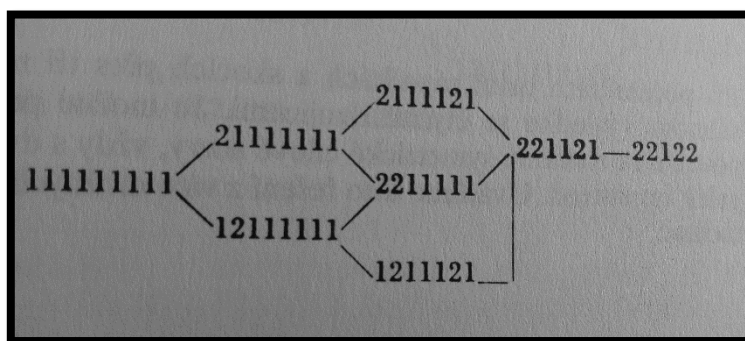
3.2.3.4 ÚLOHY S LICHÝM POČTEM SIREK

ZADÁNÍ: Druhá série hlavolamů již nebude pracovat se sudým počtem sirek. V tomto případě totiž budeme uvažovat úlohu, kdy máme k dispozici kupříkladu devět sirek a při zachování výše uvedených pravidel řešení chceme dostat symetrické řešení. To znamená, že konkrétně v tomto případě budou řešení tvořit čtyři kříže a jedna volná sirka uprostřed. (Vejmola, 1986)



Obr. 21 Výchozí zadání úlohy s devíti sirkami.

ŘEŠENÍ: Řešení je opět ilustrováno pomocí grafu, kdy jedničky představují jednotlivé sirky a dvojkou rozumíme kříž ze dvou překřížených sirek. Úloha má pouze jedno řešení. (Vejmola, 1986)



Obr. 22 Řešení úlohy s devíti sirkami.

3.2.4 DALŠÍ PŘEKLÁDACÍ ÚLOHY

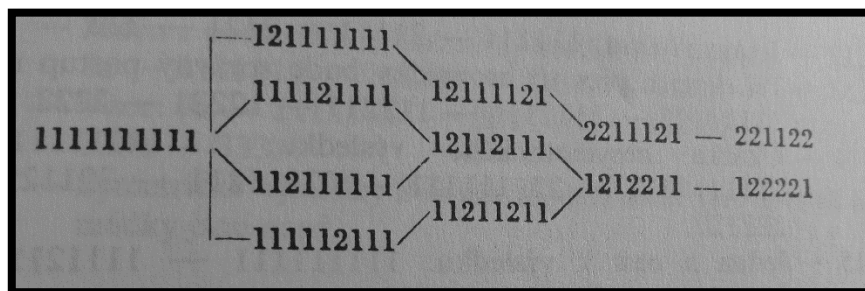
Úlohy lze dále rozšířit například na případy, kdy překládáme sirky přes jednu či přes tři.

Zajímavou úlohou je pak propojení teorie grafů s jednou z matematických věd – kombinatorikou. Kombinatorika sice není učivem základní školy, nicméně pro ilustraci uvedu jeden příklad. Uvažujme následující pravidla pro překládání sirek:

- jedna sirka přeskakuje čtyři další,
- sirka, kterou táhneme, vytvoří se sirkou, kterou přeskakujeme, kříž, pokud je to možné,
- výsledkem jsou dvojice a pokud nalezení dvojic není možné, tak nalezení symetrického výsledku,
- výchozí počet sirek je různý.

ZADÁNÍ: Uvažujme případ, kdy máme na začátku deset sirek.

ŘEŠENÍ: V tomto případě není možné vytvořit dvojice. Řešením jsou tedy dvě symetrická uspořádání. Na obrázku jsou pomocí grafu naznačeny dvě z možných cest. (Vejmola, 1986)



Obr. 23 Řešení úlohy s deseti sirkami při přeskokování přes čtyři sirky.

3.3 LOYDOVA PATNÁCTKA A MAGICKÉ ČTVERCE

3.3.1 STRUČNÁ HISTORIE

Historie Magického čtverce sahá až do starověké Číny, kde byl znám již kolem roku 3000 p. n. l. Podle pověsti byl vyryt na zádech želvy, která se vynořila z řeky s názvem Luo. Podle této řeky se později nazýval Luo Šu. V 10. století našeho letopočtu se na tento hlavolam poprvé začalo pohlížet jako na matematický problém. Zamotal tak hlavu spoustě významných matematiků, jako byli například Leonhard Euler, Luca Pacioli, Girolamo Cardano, Pierre Fermat, Michael Stifel, Benjamin Franklin a další. V dřívějších dobách byl Magický čtverec považován za tajemný předmět či talisman. (Králová, 2018)

Za autora hlavolamu Patnáctka byl dlouhou dobu považován matematik, šachista a autor hlavolamů, Američan Sam Loyd. Odtud také pochází název hlavolamu Loyd nebo také Loydova patnáctka. Za autora hlavolamu se Sam považoval od roku 1891 až do své smrti. Jerry Slocum a jeho kolega Dic Sonneveld, další američtí tvůrci hlavolamů a badatelé, však dokázali, že to tak není. První článek o tomto hlavolamu totiž vznikl o celých sedm let dříve, než se Sam prohlásil za jeho tvůrce. Za zakladatele je dnes tedy považován Noyes Palmer Chapman, newyorský poštovník, který sestrojil předchůdce tohoto hlavolamu s názvem Magický čtverec. Kvalitnější verzi pak vyrobil Frank Chapman, Noyesův bratr, a později je začali vyrábět v americké škole neslyšící studenti. Ti je pak také od roku 1879 prodávali v Bostonu. Ještě téhož roku byla zahájena výroba a hlavolam byl prodáván pod názvem Gem puzzle. V roce 1880 se hlavolam Magický čtverec stal velice populárním kromě Ameriky také v Kanadě a později i v Evropě, kde byl populárnější než Rubikova kostka, zatímco například v Japonsku se objevil až asi o devět let později. V roce 1880 zubař Dr. Charles Pevey nabídl za vyřešení hlavolamu peněžní odměnu. Větší pozdvižení pak ale vyvolal sám Loyd, který stanovil odměnu na 1000 dolarů tomu, kdo vyřeší hlavolam, kde jsou prohozeny pouze číslice 14

a 15. Loyd ale moc dobře věděl, že řešení tohoto hlavolamu neexistuje, což sám dokázal již deset let předtím, čímž hlavolamu zajistil další zájem a prodej. (Hordina, 2018)

3.3.2 ŘEŠENÍ PATNÁCTKY

Hlavolam Patnáctka tvoří mřížka – čtverec o rozměrech 4x4. V mřížce je umístěno 15 čtvercových kamenů s čísly 1 až 15, přičemž jedno políčko je prázdné, bez kamenu. Pro řešení hlavolamu platí následující pravidla:

- V jednom tahu lze táhnout pouze jedním kamenem;
- Je povoleno táhnout pouze tím směrem, kde je prázdné políčko;
- Kameny je třeba přesunout tak, aby tvořily řadu čísel od 1 do 15, tedy do tzv. základní pozice.

Způsobů řešení tohoto hlavolamu je nekonečně mnoho, záleží na výchozím postavení kamenů. Existují však postavení, která nemají řešení, čímž je např. již zmíněná pozice, kde jsou přehozeny pouze kameny s čísly 14 a 15. (Pelánek, 2011)

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	

Obr. 24 Základní pozice Patnáctky.

14	8	11	13
3	5	1	9
15	2	7	10
12	4	6	

Obr. 25 Jedno z možných seskládání Patnáctky

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	15	14	

Obr. 26 Seskládání Patnáctky, které nemá řešení.

3.3.3 MAGICKÝ ČTVEREC

Hlavolet Magický čtverec se skládá z políček sestavených do čtverce. Podstatou tohoto hlavolamu je umístit čísla do políček tak, aby ve všech řádcích, sloupcích i hlavních diagonálách dávala stejný součet, tzv. magické číslo nebo magickou konstantu. Způsobů, jak sestavit Magický čtverec, je mnoho, záleží na počtu políček ve čtverci a na číslech, které do něj umístíme. Výchozím zadáním úlohy jsou čtverce, kde jsou určitá políčka prázdná a úkolem řešitele je doplnit čísla tak, aby splnil určené podmínky. Magický čtverec, který má pouze čtyři políčka, neexistuje. Kromě normálních magických čtverců rozlišujeme i některé speciální typy. (Králová, 2018)

3.3.3.1 NORMÁLNÍ MAGICKÝ ČTVEREC

Musí být splněny následující podmínky:

- Umístíme vždy čísla jdoucí za sebou, vždy od 1;
- Každé číslo je možné umístit pouze jednou, čísla se neopakují;
- V každém řádku, sloupci i na hlavní diagonále musí být vždy stejný součet.

Čtverce můžeme volit o libovolném počtu políček. Základní úlohou je čtverec o devíti políčkách, přičemž magická konstanta je rovna číslu 15. Tento čtverec existuje jediný. Lze však sestavit sedm různých jeho verzí, které vzniknou z jeho souměrností či rotací. Má některé specifické vlastnosti:

- V prostředním políčku je vždy číslo 5;
- V rozích čtverce jsou pouze sudá čísla;
- V prostředních políčkách na každé straně čtverce jsou pouze lichá čísla.

6	1	8
7	5	3
2	9	4

Obr. 27 Magický čtverec 3x3.

Další úlohy můžeme tvořit obdobně. Například pro čtverec s 16 políčky je magická konstanta rovna číslu 34.

7	12	1	14
2	13	8	11
16	3	10	5
9	6	15	4

Obr. 28 Magický čtverec 4x4.

V úlohách s větším počtem políček se magická konstanta rovná součtu několika prvních členů aritmetické posloupnosti $1, 2, \dots, n^2$: $m = \frac{1}{2}(1 + n^2)n$, přičemž neznámou m rozumíme magickou konstantu a neznámou n počet členů posloupnosti. (Králová, 2018)

3.3.3.2 LATINSKÉ A POZORUHODNÉ ČTVERCE

Další čtverec, se kterým se můžeme setkat, je například Latinský čtverec. Nepoužívají se v něm aritmetické operace a je možné používat i jiné než matematické symboly. V každém sloupci i řádku musí být navzájem různé znaky latinky, proto se mu také říká Latinský.

1	0	2
2	1	0
0	2	1

Obr. 29 Latinský čtverec.

Magické čtverce lze tvořit také z čísel libovolných, na rozdíl od Normálních Magických čtverců. Existují také tzv. Pozoruhodné čtverce, v nichž platí podmínky pouze pro stejný součet ve sloupcích a řádcích. (Králová, 2018)

3.4 HANOJSKÁ VĚŽ

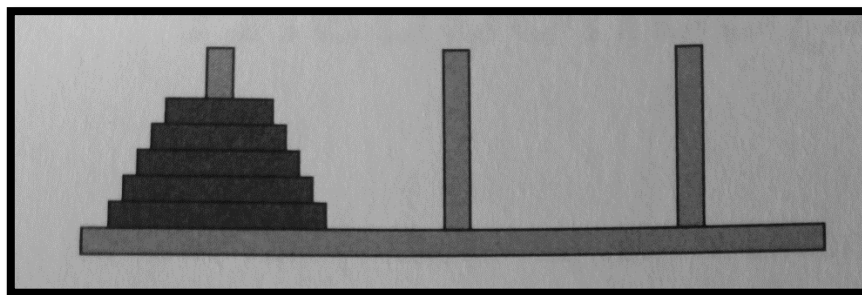
3.4.1 HISTORIE A STRUČNÝ POPIS

Tento slavný hlavolam, známý také pod anglickým názvem Hanoi Tower, byl vynalezen známým matematikem Edouardem Lucasem v roce 1883. Legendy ale sahají ještě dál. Podle staré vietnamské legendy v chrámu v indickém městě Benares stojí mýtická věž Brahma s 64 zlatými kotouči. Každý den, když zvony odbíjejí poledne, mniši slavnostně jeden z kotoučů přemístí. Po přemístění posledního kotouče se chrám rozpadne v prach a svět zmizí v úderu hromu. Pro přemístění 64 kotoučů však potřebujeme 18 446 744 073 709 551 615 tahů čili i v případě, že by byl jeden kotouč přenesen každou sekundu, trvalo přenesení všech kotoučů cca 600 miliard let. (Gardner, 2008)

Hlavolam Hanojská věž se skládá ze tří kolíků (věží) a různého počtu kotoučů (kamenů, disků) seřazených od největšího po nejmenší. Ve výchozím stavu jsou kotouče nasazeny na prvním kolíku. Úkolem řešitele je postupně přesunout kotouče z prvního kolíku na třetí s využitím kolíku prostředního. Zároveň ale musí dodržet následující pravidla:

- V každém tahu lze přesunout právě jeden kotouč.
- Jedním tahem rozumíme přesunutí nejvýše položeného kotouče z jistého kolíku na kolík jiný.
- Větší kotouč nesmí být položen na menší.

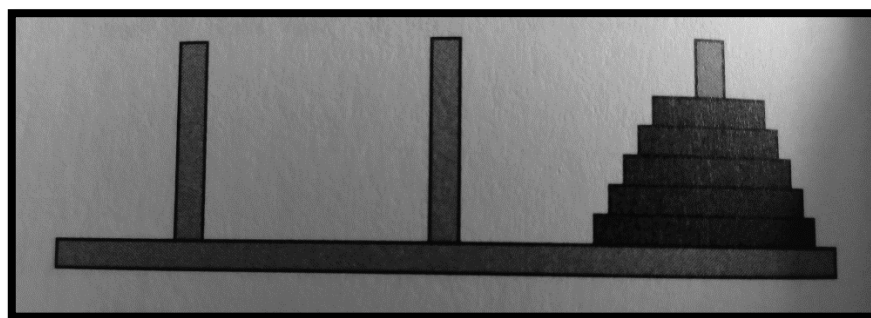
(Hordina, 2017)



Obr. 30 Výchozí zadání Hanojské věže o pěti kotoučích.

3.4.2 ŘEŠENÍ HLAVOLAMU

Tento hlavolam má řešení vždy bez ohledu na to, kolik kotoučů přenášíme. Nejmenší počet tahů je vyjádřen vztahem $x = 2^n - 1$, kdy n je počet přenášených kotoučů. Snadno tak můžeme z hlavy určit počet tahů pro nižší počty kotoučů, např. pro tři kotouče bychom mohly hlavolam vyřešit již 7 tahy, pro čtyři kotouče 15 tahy, pro pět kotoučů 31 tahy apod. (Hordina, 2017)



Obr. 31 Řešení Hanojské věže o pěti kotoučích.

3.5 DALŠÍ HLAVOLAMY JAKO DIDAKTICKÉ HRY

3.5.1 VLK, KOZA A ZELÍ

Úkolem řešitele je dostat vlka, kozu i zelí na druhou stranu řeky, aniž by vlk sežral kozu a koza zelí. V lodi může cestovat pouze převozník a jeden z přepravovaných. (Pelánek, 2011)

3.5.2 KANIBALOVÉ A MNIŠI

Tato úloha je v podstatě podobná jako předchozí, ale ve výchozím postavení máme na jedné straně tři kanibaly a tři mnichy. I zde je úkolem dostat všechny na druhou stranu, přičemž v lodi mohou cestovat dvě libovolné osoby, ale dva kanibalové a jeden mnich nemohou zůstat pohromadě. (Pelánek, 2011)

4 VYBRANÉ HLAVOLAMY A JEJICH VYUŽITÍ PRO VÝUKU ALGORITMIZACE A PROGRAMOVÁNÍ NA 2. STUPNI ZÁKLADNÍ ŠKOLY

4.1 BLUDIŠTĚ

Hlavolam Bludiště jsem zařadila do výukové hodiny s programem Scratch. Cílovou skupinou jsou žáci pátých až sedmých ročníků. Předpokládáme, že této hodině předcházely hodiny úvodní, které žáky naučily základní práci se Scratchem, především základní orientaci v programu, práci s bloky a jejich skládání.

Cílem této hodiny je naučit se svoji postavu tzv. „rozpohybovat“ pomocí tlačítek na klávesnici. Na základě této nově naučené dovednosti pak budou žáci schopni bez problémů sami tvořit jednoduché tahové hry. Dalším z cílů je schopnost žáků pracovat samostatně na zadaném úkolu, ale také umět si poradit či poradit spolužákovi, který si neví rady. Pro tuto aktivitu jsem zvolila metodu samostatné práce na úkolu, maximálně jsou povoleny dvojice. Dle mého názoru není složitost aktivity tak vysoká, aby ji žáci nebyli schopni plnit samostatně, maximálně s pomocí učitele či spolužáka. Učitel je v tomto případě vůdcem vyučovacího procesu, nové vždy ukáže a nechává žáky následně pracovat. V případě potřeby je jim rádce a pomocníkem a snaží se je navést na správnou cestu, pokud z ní sešli nebo si neví dále rady. Důležité je také důkladné úvodní vysvětlení aktivity a názorná ukázka.

Vyučovací blok, který je v rozsahu jedné až dvou vyučovacích hodin (záleží na cílové skupině žáků), začíná motivační částí. Žáci si otevrou připravený program ve Scratchi a zkusí si sami projít bludištěm. Nebude to pro ně jistě nic složitého. Důležitá je následná část. Žáci mají nyní možnost nahlédnout do programu a podívat se, na čem je celá hra založena. Jistě je překvapí, že je program vlastně úplně jednoduchý. Na základě toho si ukážeme, že postavy lze jednoduše ovládat pomocí tlačítek na klávesnici, v tomto případě pomocí šipek.

Pro „rozhýbání“ naší postavy stačí vložit příslušný blok, který danou vlastnost postavě nastaví. V tomto případě je potřeba postavě říci, že pokud uživatel stiskne příslušnou šipku, postava změní směr ve směru stisknuté šipky a popojde dopředu o zadaný počet kroků. Tuto vlastnost můžeme nastavit pomocí ovládací funkce „Když“, kam vložíme vjemovou podmínku. Přímo dovnitř funkce pak vložíme blok se změnou směru a pohybem o určitý počet kroků.

Další důležitou vlastností, kterou budou žáci své postavě nastavovat, je podmínka, že postava nemůže projít zdí. V tomto případě je potřeba opět využít funkce „Když“ s podmínkou, že se postava nesmí dotknout černé barvy, kterou je vybarvena zeď. Pokud se jí dotkne, couvne, jinak pokračuje stejně

jako v předchozích bodech – tedy změni směr dle stisknuté šipky a vykonává určený pohyb.

Dojde-li postava na konec bludiště, je vhodné uživatele upozornit na splnění hlavolamu. Celou proceduru tak v ideálním případě vložíme do funkce „Opakuji dokud“. Pokud uživatel dojde na konec bludiště, může mu například zahrát fanfára nebo mu postava pomocí myšlenkové bubliny poděkuje.

Na základě prvního vlastního sestaveného bludiště můžeme žáky dále vyzvat k vytvoření vlastní jednoduché tahové hry či „skákačky“. Jsou-li dostatečně kreativní a probíranou látku pochopili, jistě pro ně tento úkol nebude složitý.

Tato aktivita je jistě určena spíše pro mladší žáky. Starší žáci velmi rychle pochopí její princip a přestane pro ně být zajímavou. Aktivitu také dle mého názoru bez problémů pochopí i méně zdatní žáci, pokud je jim důkladně vysvětlen smysl funkce „Když“. Pokud je žákům motivační část dobře podána a vtáhne je „do hry“, může být pro následující výuku velmi motivující. V dnešní době, kdy jsou počítačové hry nedílnou součástí velké většiny žáků mladšího i staršího školního věku, pro ně může být tvoření vlastní hry či hlavolamu něčím velice zábavným.

Výstupem vyučovací jednotky je v ideálním případě splnění všech cílů ze začátku hodiny. Schopnější žáci by měli být bez problémů schopni nějakou jednoduchou hru vytvořit. Méně schopným žákům pro vytvoření jistě postačí názorný tutoriál, který můžeme zařadit třeba do příštích vyučovacích hodin.

4.2 OSM SIREK

Vyučovací hodina s využitím tohoto hlavolamu je založena na problémovém vyučování. Úkolem žáků je tedy převést problémovou situaci na úkol. Při tvorbě přípravy na problémové vyučování vycházím z charakteristiky samotného problémového vyučování a také ze skupinové a kooperativní výuky. Jedním z cílů tohoto vyučování je tedy snaha o spolupráci mezi žáky při řešení problémové situace a rozdělení rolí. Žáci pracují v rolích v rámci skupiny, která má pevně nastavenou dynamiku. Díky řádu, který by zde měl vládnout, pak dokáží pracovat systematictěji, aniž by ztráceli čas rozmyšlením, kdo na čem bude pracovat.

Metody výuky jsou tedy jasné – problémové vyučování s využitím kooperace, kdy učitel je rádcem a žáci mají možnost se v případě nesrovnalostí kdykoliv zeptat a poradit. Cílů výuky je pak více, záleží, čeho zde chceme dosáhnout. Jelikož se moje práce zaměřuje na motivaci ve výuce algoritmizace a programování, hlavní tři cíle výuky jsou pro mne tedy pochopení pojmu algoritmus a schopnost jej aplikovat, vyřešit problémovou situaci a nakonec schopnost pracovat ve skupině a spolupráce v rámci skupiny. Časový rozsah výuky je od dvou do čtyř vyučovacích hodin.

A nyní již k samotnému průběhu hodiny. Žáci jsou rozděleni do rovnocenných skupin. Ideální počet žáků ve skupině je pět. Role žáků ve skupině určí učitel, který by měl žáky dobře znát. Role jsou následující:

- Vedoucí skupiny, který určuje její dynamiku, usměrňuje chování členů, snaží se o systematickou práci ve skupině;
- Řečník komunikuje s učitelem, předkládá mu otázky skupiny a následně s ním konzultuje řešení;
- Řešitelé jsou ve skupině velmi důležití. Zamýšlí se nad postupy řešení a předkládají je skupině. Tato role může být zastoupena více žáky a měli by ji mít žáci skupiny, kteří disponují logickým a informatickým myšlením;
- Zapisovatel dbá na to, aby vše bylo řádně sepsáno a aby měl písemný projev formu.

Po rozdělení rolí vyučující předloží žákům program s hlavolamem a pracovní list (Příloha B1). Žáci mají na řešení stanovený časový limit zhruba 60 minut. Učitel do jejich práce nezasahuje, je spíše rádcem a pomocníkem. Radí žákům jen v případě, že o to sami požádají.

Po uplynutí časového limitu či jeho prodloužení v případě, že žáci nestíhají, je čas pro kontrolu. Řečník každé skupiny předloží svá řešení zadaných otázek a úkolů, společně s vyučujícím je zkonzultují a v ideálním případě společně dojdou k obecnému postupu řešení. Zde nastává propojení s teoretickou částí vyučovací hodiny. Vyučující žákům prozradí, že postupu řešení se říká algoritmus a na základě toho si společně představí vyřčený pojem a všechny náležitosti, které k němu patří. Teoretický základ je možné najít např. v učebnici Algoritmizace od autorky Jany Pšenčíkové z roku 2009. Následně je vhodné popsat i řešení pomocí grafů, říci, co je to grafové řešení a k čemu se využívá.

Na konci vyučovací jednotky by tak žáci bezpečně měli vědět, co je to algoritmus a grafové řešení a k čemu se využívá. V ideálních případech by žáky řešení problémové situace mělo motivovat k tomu, aby se sami chtěli dozvědět o řešení pomocí algoritmů a grafů více, případně sami taková řešení vytvářet, což je cílem vytvoření této vyučovací jednotky.

4.3 HANOJSKÁ VĚŽ

Pro využití hlavolamu Hanojská věž (Hanoi tower) ve výuce jsem zvolila pracovní list, díky kterému si žáci procvičí učivo algoritmů. Pro tuto výukovou jednotku předpokládám, že žáci byli v předchozí hodině nebo více hodinách s algoritmizací dostatečně seznámeni a řádně si procvičili zakreslování vývojových diagramů. Tato výuková aktivita se tedy hodí převážně pro zopakování učiva zábavnou formou. Cílem výuky je procvičit probíranou látku a rozvíjet u žáků samostatnost, neboť na tomto úkolu budou pracovat každý za sebe.

Žáci na začátku hodiny dostanou hlavolam Hanojská věž, v ideálním případě hmotný, není problém jej vyrobit např. na hodinách pracovních či technických činností. Pokud hlavolam k dispozici nemáme, můžeme využít nějakou volně dostupnou pětikamenovou verzi na internetu. Pokusí se samostatně hlavolam vyřešit a následně se zaměří na úkoly, které jsou připraveny na pracovním listu (Příloha B2).

Pro tuto aktivitu jsem dále vytvořila animaci, která jim následně bude nápovědou pro řešení zadaných úkolů. Pro zajištění poctivého přemýšlení nad úlohami je příhodné toto vodítko poskytnout až později, přibližně v době, kdy většina žáků začne pracovat na úkolu číslo 4. Anebo jej nejprve poskytnout pouze žákům, kteří již k tomuto kroku došli. Hlavní procvičovací úlohou je však úloha pátá, jejíž úspěšné vyřešení dává žákům zpětnou vazbu, že učivo algoritmů plně pochopili a jsou schopni jej aplikovat.

Předpokládaný časový rozsah této aktivity je přibližně 45 minut. Pomalejší žáci budou pravděpodobně potřebovat času více. V tomto případě je vhodné využít rychlejší žáky, aby pomohli pomalejším a pokusili se je navést ke správnému řešení. Učitel je zde opět jen rádcem a pomocníkem, v případě potřeby se ho žáci mohou doptávat. Na konci vyučovací jednotky, kdy mají všichni žáci nebo alespoň jejich většina hotovo, je vhodné práce společně zkontrolovat. Vyzveme také žáky, aby zakreslili řešení na tabuli a vysvětlíme si případné nesrovnalosti či chyby.

Na konci této vyučovací jednotky by tedy žáci měli již bezpečně vědět, jak se s algoritmy pracuje a měli by tak být připraveni na případné hodiny programování. V ideálním případě by pak měli být vnitřně motivováni a posílení zájmem o další vyučovací hodiny tohoto typu.

4.4 MAGICKÉ ČTVERCE

Touto didaktickou hrou jsem se rozhodla propojit učivo matematiky s učivem informatiky. Žáci se nejprve s Magickými čtverci seznámí, vyřeší zadané úkoly a poté se pokusí Magické čtverce sestavit samostatně v tabulkovém editoru Microsoft Excel. Touto didaktickou hrou jsem se inspirovala v hodinách Didaktické hry v matematice s paní doktorkou Janou Cachovou. Složitější Magické čtverce žákům dokáží potrápiti hlavu a zabavit je na desítky minut. Aktivitu můžeme zařadit jako oddechovou hru do hodin matematiky, ale i informatiky, protože tak budujeme a procvičujeme logické myšlení žáků. Pro tuto aktivitu jsem opět vytvořila pracovní list (Příloha B3), kde jsem se inspirovala Magickými čtverci zveřejněnými na stránkách Techmanie ve článku z roku 2018. Na začátku aktivity jsou žáci seznámeni se všemi pravidly, která pro tuto hru platí.

V prvním cvičení si vyzkouší tři Normální Magické čtverce 3x3, které by měli bez problémů všichni vyřešit. Na základě tohoto cvičení zodpoví následné otázky a zamyslí se nad cvičením více do hloubky. Jejich úkolem pak na základě

odpovědí na uvedené otázky bude vytvořit vlastní Magický čtverec o rozměru 3x3, kde budou fungovat všechny vlastnosti. Rychlejší žáci se pak zamyslí nad tím, kolik možností lze vytvořit a jestli je jejich počet konečný.

Druhé cvičení nabízí podobný úkol jako ve cvičení prvním, nicméně tentokrát je zde čtverec o rozměrech 4x4. Aniž bychom předem prozrazovali magickou konstantu, necháme žáky problém vyřešit a magickou konstantu nalézt, případně se zamyslet nad tím, proč zrovna toto číslo je onou magickou konstantou.

Poslední cvičení by mělo žáky vybídnout k aktivaci logického myšlení. Vytvořeny jsou různé čtverce, avšak jen některé z nich jsou magické. Dokáží žáci na základě pravidel a vlastností Normálních Magických čtverců poznat, které z nich jsou magické a které nikoliv? Svoje rozhodnutí by měli vhodně zdůvodnit.

Nakonec je čeká poslední úkol. Otevřou si program Microsoft Excel, kde se pokusí Magický čtverec samostatně sestavit podle vzoru. Program sám spočítá magickou konstantu a vyhodnotí, jestli je čtverec magický či nikoliv. Využijí tak matematické operace a také funkci „Když“ a „A“. Nejprve je potřeba tabulku sestavit. Poté vloží vedle každého sloupce, řádku a úhlopříčky políčko se součtem. Nakonec vloží funkci „Když“, do které do podmínky vloží ještě funkci „A“, do které vepíše, že každý ze součtů je roven číslu 15 – tedy magické konstantě (místo konkrétní číselné hodnoty je třeba vložit název buňky, kde je vepsána tato číselná hodnota pro případ, že bychom magickou konstantu v budoucnu chtěli změnit např. pro jiné typy příkladů), a nyní už jen stačí doplnit, co se vypíše při splnění a co při nesplnění podmínce. Nezapomeňme tento text ohraničit uvozovkami. Rychlejší žáci mohou sestavit také čtverec o rozměrech 4x4 s magickou konstantou 34.

MAGICKÁ KONSTANTA =		15	
6	7	2	15
1	5	9	15
8	3	4	15
15	15	15	15
Jde o magický čtverec?		ANO	

Obr. 32 MS Excel: vzor pro Magický čtverec 3x3

Cílem těchto cvičení je probudit v žácích touhu po logickém přemýšlení a aktivaci tvůrčích schopností. Chceme v první řadě hodinu oživit a přinést do ní něco nového. Žáci by pak v ideálním případě mohli být motivováni do dalších hodin, a přestože jde o aktivitu náročnější na přemýšlení, jedná se i o jistý způsob odpočinku od klasické frontální výuky. Tuto aktivitu můžeme zařadit i ve vyšších ročnících ZŠ jako „oddechovku“, nicméně nejvhodnější cílovou skupinou jsou žáci mladšího školního věku, tedy žáci prvního stupně a šestého ročníku ZŠ. Abychom dosáhli plného potenciálu těchto aktivit, je vhodné je zařazovat do výuky pravidelně, neboť u žáků pozitivně přispívají k rozvoji logického přemýšlení.

5 EXPERIMENTÁLNÍ VÝUKA A JEJÍ VYUŽITÍ NA VYBRANÝCH ŠKOLÁCH

Pro svoji práci jsem se rozhodla provést dva experimenty pro kvalitativní výzkum. První experiment byl proveden v devátém ročníku základní školy ve třídě s rozšířenou výukou informatiky. Zúčastnily se ho dvě schopnostmi vyrovnané skupiny žáků, přičemž jedna skupina se učila algoritmy klasicky a druhá skupina formou experimentální výuky – problémového vyučování ve skupinách. Druhý experiment byl proveden na jiné základní škole v běžném pátém ročníku, kam je učivo programování a algoritmizace zařazeno. Žáci se zúčastnili jedné učební jednotky, kde si vyzkoušeli formu experimentální výuky.

5.1 EXPERIMENTÁLNÍ VÝUKA V 9. ROČNÍKU

5.1.1 VÝUKA S HLAVOLAMEM OSM SIREK

Pro experimentální výuku jsem měla k dispozici desetičlennou skupinku chlapců. Žáci nebyli seznámeni s tím, co je čeká, bylo to pro ně tedy překvapením. Na základě jejich informatických a logických schopností jsem poprosila jejich pana učitele o rozdělení do rovnoměrných skupin. Můj původní záměr byl vytvořit alespoň tři čtyř až pětičlenné skupiny, nicméně vzhledem k nižšímu počtu žáků, než jsem očekávala, jsme nakonec společně vytvořili dvě skupiny po pěti žácích.

Na začátku dvouhodinového bloku byli žáci seznámeni s průběhem následující výuky, byly jim zadány instrukce a rozdány pracovní listy (viz příloha). Na základě odkazu, který jsem jim napsala na tabuli, si na svých počítačích otevřeli program s hlavolamem ve Scratchi. Následujících několik desítek minut tedy měli hlavolam se sirkami vyřešit a poté splnit úkoly a zodpovědět otázky v pracovních listech. Na závěr jsme pak měli společně zkontrolovat správné odpovědi a zakončit teoretickým výkladem.

Žáci si následně ve skupinách měli rozdělit role. Dále budu skupiny označovat jako A a B. Zatímco skupina A si role spontánně rozdělila během několika málo minut, skupina B měla s vnitřní strukturou skupiny jisté problémy. Jeden z žáků byl pravděpodobně velmi dominantní a ve snaze upoutávat na sebe pozornost v podstatě strukturu skupiny narušoval. Zatímco první skupina již tedy začala bez řečí pracovat, skupina B neustále měnila role. Nakonec muselo dojít k určení role učitelem.

Zpočátku si žáci s hlavolamem nevěděli rady a pokoušeli se ho řešit způsobem pokus – omyl. Mezi žáky jsem pravidelně chodila a snažila se jim poradit. Rady byly hlavně o tom, aby si uvědomili, kolika cestami se dá k řešení dojít a jestli záleží na tom, kam v prvním tahu sirku přesunu. Zhruba po deseti minutách jeden z žáků skupiny A hlavolam vyřešil. Brzo byl následován svým spolužákem ze stejné skupiny, aniž by si navzájem radili. To vyvolalo u skupiny

B pocity bezvýznamnosti dalšího počínání, neboť už jejich skupina vlastně prohrála. Tyto pocity jsem se snažila zahnat upozorněním, že vítězem není ten, kdo jako první vyřeší hlavolam, nýbrž skupina, která vyřeší správně všechny následující úkoly z pracovního listu. To žáky na chvíli upokojilo a brzy se začal počet úspěšných řešitelů zvyšovat i ve skupině B.

V návaznosti na vyřešení hlavolamu začali žáci pracovat na zadaných úkolech. Nejprve pro ně zadané úkoly byly obtížné a opět jsem jim pomohla několik radami. Problém dělaly například otázky na počet řešení a počet cest, kterými lze k řešení dojít. Žáci často chybně tyto dvě otázky považovaly za jednu, přestože jsou různé. Bylo tedy potřeba jim vysvětlit, že počet řešení je něco jiného než počet cest, kterými k nim lze dojít. Dalším problémem mohl být úkol, který je naváděl k vypsání všech možností, které mohou nastat v různých tazích. Nakonec ale dospěli k výsledku. Poslední úkol byl asi nejvíce zapeklý. Žáci měli určit, jestli mají řešení i hlavolamy se šesti a deseti sirkami a také své rozhodnutí řádně zdůvodnit. Zatímco skupina A se ihned snažila logicky přemýšlet, skupina B zkoušela obejít přemýšlení tím, že si výsledek prostě „tipnuli“. Rychle jim ale bylo vysvětleno, že takto ke správnému výsledku rozhodně nedojdou. Žáci ze skupiny A rázem přišli na to, že když „proniknou dovnitř“ programu ve Scratchi a dvě sirky odstraní, dostanou hlavolam se šesti sirkami, a na základě toho jim došlo, že hlavolam vlastně řešení nemá. Pokoušeli se o to samé v případě deseti sirek, tedy že místo odebrání sirky přidali, avšak zde se setkali s neúspěchem, neboť opačně to samozřejmě nefunguje. Pan učitel ale přišel s lepším nápadem – neváhal navštívit kancelář školy a žákům přinesl celé balení párátěk, která měla nahradit sirky. Pro žáky bylo řešení problému rázem jednodušší, neboť po čase a nápovědách zjistili, že vytvoří-li kříž z krajní sirky, dostanou opět hlavolam s osmi sirkami, který je, jak už dobře věděli, řešitelný snadno. Tím došli také k závěru, že hlavolam je řešitelný pro jakýkoliv sudý počet sirek větší než šest.

Společná kontrola pak byla poměrně rychlá, neboť jsme úkoly částečně kontrolovali průběžně. Nakonec jsme na základě odpovědí na některé otázky plynule přešli k prezentaci o algoritmech a pokusili jsme se o propojení s předchozím řešením problémových úkolů. Poté jsem hodinu ukončila a žáky poprosila o vyplnění dotazníků.

5.1.2 KLASICKÁ VÝUKA ALGORITMŮ

Pro klasickou výuku algoritmů jsem měla k dispozici smíšenou skupinu chlapců a dívek. Počet chlapců vs. počet dívek byl vyrovnaný. Pro žáky šlo o první hodinu algoritmů, prakticky neměli s programováním ani algoritmizací doposud žádné zkušenosti.

První část dvouhodinovky byla převážně teoretická. Měla jsem pro žáky připravenou stejnou teoretickou prezentaci jako v případě skupiny s experimentální výukou. V prezentaci byli seznámeni se základními pojmy, s druhy zápisu algoritmů a snažila jsem se jich neustále doptávat. Žáci

reagovali celkem ochotně, pokud něčemu nerozuměli, ihned jsme si to vysvětlili.

Druhá část výukové jednotky byla prakticko-teoretická. Měla jsem pro žáky připraveno několik dílčích úkolů, jejichž řešení jsem sama krok po kroku psala na tabuli. Žáci po chvíli získali „grif“ a řešení mi i sami diktovali.

V poslední části dostali žáci několik podobných cvičení, aby si je samostatně vypracovali. Mezi žáky jsem chodila a těm, kteří si nevěděli rady, jsem poradila. Víceméně všichni žáci si nakonec s úkoly poradili a hodinu jsme tedy zakončili úspěšně. Společně jsme si ukázali řešení všech příkladů a skončili jsme.

5.1.3 POROVNÁNÍ OBOU VYUČOVACÍCH HODIN

Hned pro začátek je potřeba poznamenat, že nešlo o stejnou skupinu žáků, čili porovnání způsobu výuky nebude natolik přesné, jako by bylo v případě, že by šlo o stejné žáky. Nicméně pokud bychom porovnávali dvě různé hodiny, v nichž v obou případech mělo jít o úvod do učiva algoritmizace, ztratil by původní záměr smysl. Pozorované skupiny jsme se však snažili s pomocí pana učitele, který mi s celým tímto projektem pomáhal, zvolit tak, aby byly obě skupiny co nejvyváženější.

V každém případě byly ale znát rozdíly, zejména proto, že skupina se speciální výukou byla skupinou pouze chlapeckou, kdežto skupina s klasickou výukou byla smíšená. Rozdíly mezi chlapeckým a dívčím infromatickým myšlením a cítěním jsou mnohdy značné. Zatímco dívky jsou přemýšlivější a snaží se proniknout do jádra problému, chlapci mají potřebu být s úkolem rychle hotovi a řešit je metodou pokus – omyl, což bylo ve skupině s experimentální výukou poměrně znatelné. Jako další rozdíl bych uvedla skutečnost, že každá skupina měla jiného vyučujícího. I to může být docela zásadní rozdíl.

Zatímco ze skupiny s experimentální výukou měli o speciální formy výuky zájem, u klasické skupiny tomu tak úplně nebylo. Raději měli svou jistotu a převládala u nich zájem o výuku, která kombinuje teorii a praxi v přibližně stejném množství. Tyto poznatky ukázal následný anonymní dotazník, který žáci po uskutečnění hodin vyplnili jakožto zpětnou vazbu k oběma formám výuky. Dotazník zde byl skutečně pouze zpětnou vazbou pro učitele, neboť pro malý počet respondentů není kvantifikovatelný. Vzhledem k tomu, že šlo o vyjádření žáků k již proběhlé výuce, mohli být žáci ze skupiny s experimentální výukou lehce ovlivněni skutečností, že se již takovéto formy výuky zúčastnili, zatímco žáci klasické výuky neměli doposud se experimentálními typy výuky zkušenosti. Je tedy možné, že pokud by se zúčastnili podobného projektu, jejich názor by se změnil.

Atmosféra u obou vyučovacích jednotek byla vesměs příjemná. Žáci měli pocit, že na své otázky dostali vždy odpovědi a že jim nápověda pomohla k dosažení lepších výsledků. Několik žáků z experimentální výuky však uvedlo,

že jim řešení hlavolamu k pochopení algoritmizace příliš nepříspělo. Podle mého názoru by tento názor mohlo změnit více výuk tohoto typu.

V obou skupinách se však pracovalo velice příjemně, neboť šlo o žáky poměrně chytré, přemýšlivé a zvědavé. Věřím, že opakováním těchto oddechových forem výuky by bylo dosaženo významné motivace a posílení k učení se dalším tématům Informatiky.

5.2 PROGRAMOVÁNÍ VE SCRATCHI V 5. ROČNÍKU

Hlavolam Bludiště jsem se rozhodla využít v 5. ročníku jiné základní školy. Jelikož na této základní škole je zvykem, že již v posledním ročníku prvního stupně, tedy v pátém, jsou žáci vyučováni stejně jako později na druhém stupni (tj. na odborné předměty mají učitele z druhého stupně a je k nim tak i přistupováno), dovolila jsem si i tuto hodinu použít do své diplomové práce.

V této třídě jsme začali před třemi týdny pracovat ve Scratchi. Jak přesně program funguje je možné nalézt v teoretické části mé práce, a to v kapitole druhé s názvem Výuka informatiky na základní škole. Žáci předtím vesměs neměli žádné zkušenosti s programováním. Této experimentální výuce předcházela hodina úvodní, kdy si žáci vyzkoušeli vkládání a tvorbu vlastních postav a pozadí, dále hodina, kde si zkusili základní grafické rozhraní programu (změny barev, kreslení perem, pohyb), a minulou hodinu jsme se učili postavičku „rozhýbat“ pomocí událostních bloků.

Na začátku hodiny si žáci na svých počítačích otevřeli program Bludiště. Samozřejmě jim přišlo ohromně jednoduché, což jsem ihned okomentovala sdělením, že v této hodině nepůjde o to vyřešit hlavolam, ale pokusit se si ho samostatně naprogramovat. Žáci byli následně vyzváni, aby se podívali na strukturu programu, který jim přišel poměrně složitý.

Další část hodiny sloužila k naprogramování vlastního bludiště. Žáci si na svých počítačích stáhli obrázek libovolného bludiště. Zde jsme narazili na menší problém s velikostí a složitostí bludiště. Žáci měli tendenci hledat bludiště co nejsložitější a co nejvíce rozvětvené, což pro tento jednoduchý program nebylo úplně žádoucí. Muselo jim být znovu vysvětleno, jaký druh bludiště mají hledat. Pro příští hodiny je to pro mne signál, že je třeba jim vhodné bludiště poskytnout, abychom se tím příliš nezdržovali. Další problém byl s výběrem postavy. Postavu bylo nutné volit tak, aby nebyla příliš „dlouhá“ a při dotknutí se stěny nenacouvala do stěny protějščí. Pak totiž došlo k zacyklení programu a ten přestal fungovat tak, jak by měl. I z tohoto důvodu jsem pro svůj vzorový program Bludiště vybrala miniaturu postavy, která se následně proměnila v původní postavu ve chvíli, kdy dosáhla konce bludiště.

Když se všem podařilo nalézt bludiště i postavu podle zadání, mohli jsme přistoupit k samotné tvorbě programu. Nutno podotknout, že několik žáků ještě nedokáže o problému přemýšlet do hloubky. Zatímco někteří žáci ihned pochopili princip, odpovídali na moje otázky a byli s drobnou pomocí schopni

program sestavit, ač třeba s chybou, ale téměř samostatně, ostatní buď opisovali z tabule nebo jen seděli a sledovali, neboť nebyli schopni pochopit, co se po nich vlastně chce. Žáky jsem postupně obešla a pokusila se i těm pomalejším vysvětlit znovu a podrobněji, jak program funguje a jak je třeba ho vytvořit. Stejně jsem ale nedosáhla pochopení u všech žáků. Podle mého názoru to ale dost dobře ani nelze, jelikož tito žáci nemají ve většině případů žádnou předchozí zkušenost a je to pro ně tedy problém zcela nového rázu.

Nakonec se několika žákům podařilo téměř samostatně vytvořit funkční program a samozřejmě z toho měli ohromnou radost. Nešetřila jsem pochvalou a doufám, že je tato hodina bude motivovat k tomu, aby si programování ve Scratchi zkoušeli i doma, a třeba z nich v budoucnu vyrostou noví programátoři či vývojáři her.

ZÁVĚR

Na základě teoretických podkladů, které jsem v práci zpracovala, jsem provedla hluboké zamyšlení nad celou problematikou vnitřní motivace a zařazování speciálních technik do výuky, konkrétně nad využitím gamifikace. Dospěla jsem k názoru, že zařazovat tyto techniky, ale i přímo metody, které k lepší vnitřní motivaci mohou vést, je rozhodně vhodné a žádoucí. Tento názor jsem si studováním literatury autorů, které v práci uvádím, upevnila a rozšířila.

Praktické zpracování her a hlavolamů mi umožnilo zamyslet se nad problematikou z jiných úhlů pohledu, což je umožněno i čtenáři, který by se chtěl v budoucnu hlavolamy a hrami zabývat. Vytvořením pracovních listů pro žáky a jejich následným ověřením v rámci experimentální výuky jsem splnila cíle práce, které jsem si na jejím začátku vytyčila. Žákům pracovní listy skutečně pomohly k porozumění konkrétnímu hlavolamu a následně učební látce.

Experiment, který jsem provedla na vybraných základních školách, dopadl dle mého očekávání, ověřila jsem si ho pozorováním. Žáci skutečně vykazovali efektivnější učební aktivitu, experiment je bavil a měli zájem o další vzdělávání v této oblasti. Hodiny provázela příjemná atmosféra a lze říci, že jsme si je všichni užili. To jen potvrzuje skutečnost, že cíle bylo opravdu dosaženo v souladu s teoretickým základem, ze kterého moje práce vychází.

Drobné problémy, které při provádění experimentu nastaly, byly dány převážně temperamentem některých žáků nebo nepřiliš přesným a striktním zadáním úvodních instrukcí. Některé instrukce nebyly přesně pochopeny nebo jich nebylo dostatečné množství. Pro příští práci je tedy potřeba tyto náležitosti upravit a zlepšit, aby mohlo být dosaženo ještě efektivnějšího výsledku. Práce může být do budoucna odrazovým můstkem pro další experimentální výukové bloky.

Zpracováním teoretického přehledu k tématu práce, vytvořením pracovních listů a realizací experimentálních výuk jsem splnila stanovené cíle své diplomové práce. Zároveň jsem vytvořila učební materiál pro učitele, kteří by chtěli ve své výuce hlavolamů a her využít.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Klasické bludiště.....	31
Obr. 2 Neprůchodné bludiště.....	31
Obr. 3 Trojrozměrné bludiště.....	32
Obr. 4 Výchozí zadání úlohy I.	33
Obr. 5 Řešení úlohy I.	33
Obr. 6 Výchozí zadání úlohy II.....	34
Obr. 7 Řešení úlohy II.....	34
Obr. 8 Výchozí zadání úlohy III.	35
Obr. 9 Řešení úlohy III.	35
Obr. 10 Výchozí zadání úlohy V.	36
Obr. 11 Řešení úlohy V.	37
Obr. 12 Výchozí zadání úlohy VI.....	37
Obr. 13 Řešení úlohy VI.....	38
Obr. 14 Výchozí zadání úlohy VII.....	39
Obr. 15 Řešení úlohy VII.	39
Obr. 16 Výchozí zadání úlohy se šesti sirkami.	40
Obr. 17 Řešení úlohy se šesti sirkami.....	41
Obr. 18 Výchozí zadání úlohy s osmi sirkami.	41
Obr. 19 Řešení úlohy s osmi sirkami.	42
Obr. 20 Výchozí zadání úlohy s deseti sirkami.....	42
Obr. 21 Výchozí zadání úlohy s devíti sirkami.	43
Obr. 22 Řešení úlohy s devíti sirkami.....	43
Obr. 23 Řešení úlohy s deseti sirkami při přeskokování přes čtyři sirky.....	44
Obr. 24 Základní pozice Patnáctky.....	45
Obr. 25 Jedno z možných seskládání Patnáctky.....	45
Obr. 26 Seskládání Patnáctky, které nemá řešení.....	46
Obr. 27 Magický čtverec 3x3.....	47
Obr. 28 Magický čtverec 4x4.....	47
Obr. 29 Latinský čtverec.....	48
Obr. 30 Výchozí zadání Hanojské věže o pěti kotoučích.	49
Obr. 31 Řešení Hanojské věže o pěti kotoučích.	49
Obr. 32 MS Excel: vzor pro Magický čtverec 3x3.....	54

ZDROJE OBRÁZKŮ:

Obr. 1: *Maze Generator* [online]. Lingham: JGB Service, 2019 [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: <http://www.mazegenerator.net>.

Obr. 2, 3, 30, 31: PELÁNEK, Radek. *Jak to vyřešit?: Logické úlohy a hry*. Praha: Portál, 2011. ISBN 978-80-7367-872-2.

Obr. 4 – 16, 18, 20, 21, 24 – 26, 32: vlastní archív autorky diplomové práce.

Obr. 17, 19, 22, 23: VEJMOLA, Stanislav. *Konec záhady hlavolamů*. 2. vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1986. Knihnice všeobecného vzdělání. ISBN 80-04-24 287-1.

Obr. 27 – 29 převzaty a upraveny od: KRÁLOVÁ, Magda. Magické čtverce. In: *Techmania Science Center: Eduportál* [online], 2018. Techmania Science Center [cit. 2019-03-06]. Dostupné z: <https://edu.techmania.cz/cs/encyklopedie/matematika/aritmetika/magicke-ctverce>., následně přepsány do MS Excel.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

FIALA, Jan. Gamifikace ve výuce. In: *Metodický portál: Inspirace a zkušenosti učitelů* [online]. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, 2012, 31. 01. 2019 [cit. 2019-02-03]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/21961/gamifikace-ve-vyuce.html/>.

GARDNER, Martin. *Hexaflexagons, probability paradoxes, and the Tower of Hanoi: Martin Gardner's first book of mathematical puzzles and games*. 2. vyd. New York: Cambridge University Press, 2008. ISBN 978-0-521-73525-4.

FISCHEROVÁ, Mary. *Hry, kouzla a hlavolamy se zápalkami*. Český Těšín: Levné knihy, 2010. ISBN 978-80-7309-909-1.

HORDINA, Josef. Hanojské věže. In: *Mozkolam.cz* [online]. 2014, 11. 1. 2017 [cit. 2019-02-28]. Dostupné z: <http://mozkolam.cz/mechanicke-hlavolamy/hanojske-veze>.

HORDINA, Josef. Patnáctka – stručná historie. In: *Mozkolam.cz* [online]. 2014, 29. 11. 2018 [cit. 2019-02-12]. Dostupné z: <http://mozkolam.cz/mechanicke-hlavolamy/patnactka/patnactka-strucna-historie/>.

HROMÁDKOVÁ, Tereza. Labyrint, nebo bludiště? - Nechte děti, ať se vám na chvíli ztratí. In: *Hospodářské noviny* [online]. Praha: Economia [cit. 2019-02-21]. Dostupné z: <https://archiv.ihned.cz/c1-22141150-labyrint-nebo-bludiste-nechte-deti-at-se-vam-na-chvili-ztrati>.

KAPP, Karl M. *The Gamification of learning instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco: Pfeiffer, 2012. ISBN 978-1-118-09634-5.

KASÍKOVÁ, Hana. *Kooperativní učení, kooperativní škola*. Vyd. 2., rozš. a aktualiz. Praha: Portál, 2010. ISBN 978-80-7367-712-1.

KOSTER, Raph. *A theory of fun for game design*. Scottsdale, AZ: Paraglyph Press, c2005. ISBN 978-1932111972.

KRATOCHVÍLOVÁ, Jana. *Teorie a praxe projektové výuky*. Brno: Masarykova univerzita, 2006. ISBN 80-210-4142-0.

KRÁLOVÁ, Magda. Magické čtverce. In: *Techmania Science Center: Eduportál* [online], 2018. Techmania Science Center [cit. 2019-03-06]. Dostupné z: <https://edu.techmania.cz/cs/encyklopedie/matematika/aritmetika/magicke-ctverce>.

LOKŠOVÁ, Irena a Jozef LOKŠA. *Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole: Teoretická východiska a praktické postupy, hry a cvičení*. Praha: Portál, 1999. ISBN 80-7178-205-X.

MAŇÁK, Josef. *Nárys didaktiky*. 2. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1997. ISBN 80-210-1124-6.

Maze Generator [online]. Linghem: JGB Service, 2019 [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: <http://www.mazegenerator.net>.

MILKOVÁ, Eva. *Teorie grafů a grafové algoritmy*. 1. vyd. Hradec Králové: Gaudeamus, 2013. ISBN 978-80-7435-267-6.

MUSIL, Antonín. Mé zkušenosti s Lego Mindstorms. In: *Elektroráj* [online]. 5. 5. 2017 [cit. 2019-03-14]. Dostupné z: <http://www.elektorraj.cz/2017/05/05/me-zkusenosti-s-lego-mindstorms/>.

MUSÍLEK, Michal. *Dětské programovací jazyky*. 1. vyd. Hradec Králové: Gaudeamus, 2012. ISBN 978-80-7435-594-3.

Nové pojetí informatiky: Důraz na informatické myšlení. Práce s Wordem do češtiny, Excel do matematiky. In: *Česká škola* [online]. Albatros Media, 2000, 27. 9. 2018 [cit. 2018-12-29]. Dostupné z: <http://www.ceskaskola.cz/2018/09/nove-pojeti-informatiky-duraz-na.html>.

ODVÁRKO, Oldřich a Jiří KADLEČEK. *Přehled matematiky pro základní školy a víceletá gymnázia*. Praha: Prometheus, spol., 2004. ISBN 80-7196-276-7.

PAULENKOVÁ, Kristína. Výuka informatiky na školách se mění, zaměří se na programování. In: *Hospodářské noviny* [online]. Praha: Economia, 11. 12. 2017 [cit. 2019-02-07]. Dostupné z: <https://archiv.ihned.cz/c1-65984410-vyuka-informatiky-na-skolach-se-meni-zameri-se-na-programovani>.

PELÁNEK, Radek. *Jak to vyřešit?: Logické úlohy a hry*. Praha: Portál, 2011. ISBN 978-80-7367-872-2.

POLAKOVIČ, Peter, Rozmarína DUBOVSKÁ a Klára HENNYEYOVÁ. *Informačné a komunikačné technológie – prostriedok zvyšovania efektivity edukačného procesu*. Praha: Extrasystem Praha, 2016. ISBN 978-80-87570-31-9.

PŠENČÍKOVÁ, Jana. *Algoritmizace*. 2. vydání. Computer Media, 2016. ISBN 978-80-7402-034-6.

Rámcové vzdělávací programy. In: *Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy* [online]. Praha, 2003, 14. 8. 2005 [cit. 2018-11-17]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/skolskareforma/ramcove-vzdelavaci-programy>.

Scratch – imagine, program, share [online]. Boston: MIT Media Lab, 2005 [cit. 2019-01-26]. Dostupné z: <https://scratch.mit.edu>.

TEKINBAŞ, Katie Salen a Eric ZIMMERMAN. *Rules of play: game design fundamentals*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2003. ISBN 9780262240451.

TIŠNOVSKÝ, Pavel. Logo - dětská hračka nebo programovací jazyk?. In: *ROOT.CZ* [online]. Internet Info, 1998, 26. 6. 2007 [cit. 2019-01-15]. Dostupné z: <https://www.root.cz/clanky/logo-ndash-detska-hracka-nebo-programovaci-jazyk/#k08>.

VAŇKOVÁ, Petra a Lenka PÍTROVÁ. Robotické programovatelné hračky ve výuce. In: *Počítač ve škole (konference): Digitální technologie ve výuce – efektivně, účelně, zajímavě*. Nové Město na Moravě, 2018, 15., 5.

VEJMOLA, Stanislav. *Konec záhady hlavolamů*. 2. vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1986. Knižnice všeobecného vzdělání. ISBN 80-04-24 287-1.

ZAPLETAL, Miloš. *Velká encyklopedie her*. Praha: Olympia, 1986.

ZORMANOVÁ, Lucie. *Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod*. Praha: Grada, 2012. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-4100-0.

PŘÍLOHY

A: Přípravy na hodinu

- A1: Příprava na hodinu – Bludiště
- A2: Příprava na hodinu – Algoritmy
- A3: Příprava na hodinu – Sirkový hlavolam

B: Pracovní listy

- B1: Pracovní list – Sirkový hlavolam
- B2: Pracovní list – Hanojská věž
- B3: Pracovní list – Magické čtverce

C: Vzorové kódy z programovacích jazyků SCRATCH a LOGO

- C1: SCRATCH – Bludiště
- C2: SCRATCH – Osm sirek
- C3: LOGO – Hanojská věž

PŘÍLOHA A1: PŘÍPRAVA NA HODINU – BLUDIŠTĚ

Škola: ZŠ a MŠ Josefa Gočára			Třída: 5.
Školní rok: 2018/2019	Předmět: INF	Vyuč. hodina: 2.	Učivo: Scratch – Funkce „Když“, podmínky.
Den: 16.	Měsíc: března	Rok: 2019	Poznámky:
Cíle: <ul style="list-style-type: none"> - Žáci se orientují v prostředí programu Scratch. - Žáci vhodně používají opakovací bloky. - Žáci chápou funkci „Když“, umí vložit podmínku a sestavit kód, založený na této funkci. - Žáci sestaví jednoduchou hru pomocí směrových kláves (šipek na klávesnici). - Žáci pracují samostatně i ve spolupráci s učitelem či spolužáky. 			

<p><u>Úvod:</u> Pozdravíme se. Uvedu hodinu. Představíme si téma dnešní hodiny.</p> <p><u>Opakování:</u> V minulé hodině jsme si rozdali seznam kódů, které budeme používat a jejich vysvětlení. V krátkosti si ty nejdůležitější zopakujeme.</p> <p><u>První část:</u> Dnešní hodina bude trochu netradiční. Na začátku si žáci ve Scratchi otevřou připravený program Bludiště. Zkusí si, jak program funguje, nalézt tu správnou cestu jistě zvládnou. Poté si sami prozkoumají strukturu programu a na základě svého seznamu kódů se pokusí se nad použitím jednotlivých bloků zamyslet.</p> <p><u>Druhá část:</u> Nyní nás čeká vytvoření vlastního bludiště. Program obsahuje mimo jiné celkem tři různé opakovací bloky. První z nich, ten, který obsahuje všechny ostatní, je blok „Opakuj, dokud nenastane...“. Důležité je uvědomit si, co vlastně chceme, aby nastalo. V našem případě kočička chytí myšku čili vložíme podmínku „dotýkáš se Mouse1“. Nyní je potřeba „rozhýbat“ naši postavičku. V minulé hodině jsme si ukazovali, že lze různým klávesám nastavit různé vlastnosti. Zkoušeli jsme si nastavit pohyb šipkám přes blok z kategorie „Události“. Dnes tomu však bude jinak. Podíváme se do záložky Ovládání. Už v minulé hodině jsme si říkali, k čemu slouží funkce „Když“. Tu dnes konečně využijeme. Jak tedy nastavíme, aby naše postavička reagovala na stisk šipky? Do naší funkce „Když“ vložíme podmínku „Po stisknutí klávesy ...“. Dále už je kód stejný, jako jej známe. Je potřeba vložit blok „Změň směr“, samozřejmě správný a „Dopředu o kroků“. Počet kroků je třeba volit s rozmyslem, já osobně jsem použila 2 kroky. Žáci si však mohou zkusit i jiný počet kroků. Dále musíme zajistit, aby naše postavička nemohla procházet zdí. Použijeme opět funkci „Když“, kterou vložíme opět dovnitř předchozí funkce. Oproti předchozím hodinám, kdy jsme používali jen jednoduchou funkci „Když“, je tahle vybavená ještě jedním „políčkem“. Je to políčko „Jinak“. Jinými slovy: „Když je podmínka splněna, provede se příkaz v prvním políčku. Když splněna není, provede se příkaz v druhém políčku.“ Vyzkoušíme si, jak to funguje. Opět nastává otázka, jakou podmínku vlastně chceme ověřovat. V případě bludiště je to skutečnost, že kočička nesmí projít stěnou. Vložíme tedy podmínku „dotýkáš se černé barvy“ (případně jiné barvy, kdyby naše bludiště mělo jinou barvu). Kdy bude tedy</p>
--

podmínka splněna? Když se postavička dotkne černé zdi v bludišti. Je potřeba postavičce nastavit, aby při kontaktu se zdí ustoupila zpět a neprošla skrze ni. Do prvního políčka tedy vložíme blok „Dopředu o - ... kroků“. Volba počtu kroků je opět na domluvě. Je ale potřeba před číslo vložit znaménko mínus, protože to zajistí couvání. Co ale vložit do políčka „jinak“? Pokud podmínka nebude splněna, znamená to, že postavička nenarazila do zdi, tedy může pokračovat v cestě. Přesuneme tedy bloky „Změň směr“ a „Dopředu o ... kroků“ do políčka „Jinak“. Další postup je již jednoduchý. Nastavíme ty samé podmínky pro všechny pohybové klávesy a máme hotovo. Další dodělávky jsou už zcela na žácích. Mohou například své postavičce nastavit, že po doběhnutí do cíle zvolá „Hurá!“ apod.

Závěr:

Společně zhodnotíme. Ukončím hodinu.

PŘÍLOHA A2: PŘÍPRAVA NA HODINU – ALGORITMY

Škola: ZŠ Polabiny 1, Pardubice			Třída: 9.
Školní rok: 2018/2019	Předmět: IKT	Vyuč. hodina: 3. a 4.	Učivo: Algoritmy – úvod, jednoduché vývojové diagramy
Den: 14.	Měsíc: února	Rok: 2019	Poznámky:
Cíle: <ul style="list-style-type: none"> - Žáci chápou pojem algoritmus a uvedou příklady algoritmů. - Žáci si osvojili způsoby zápisu algoritmů a jsou schopni je aplikovat. - Žáci sestaví vývojový diagram pomocí logických značek. - Žáci aplikují vývojové diagramy na jednoduché příkazy. - Žáci pracují samostatně i ve skupině. 			

<p><u>Úvod:</u> Pozdravíme se. Představím sebe i důvod, proč jsem přišla učit do této hodiny. Uvedu téma hodiny a její strukturu.</p> <p><u>Teoretická část:</u> Spustím připravenou prezentaci na téma Algoritmy. Žáci si mohou zapisovat, ale nevyžadují to. Každopádně je upozorním, že se jejich vyučující může na informace uvedené v prezentaci později zeptat. Žákům rozdám také připravené listy se seznamem základních značek vývojových diagramů. Zatím si jich nebudou všímat. Pomocí prezentace si pak představíme pojem Algoritmus a způsoby zápisu, povíme si několik příkladů. Upozorním, že dnešní hodinu se budeme zabývat převážně vývojovými diagramy. Na to konto se společně podíváme na rozdaný seznam logických značek a společně si je přečteme a popíšeme, uvedeme si příklady.</p> <p><u>Praktická část:</u> Další část vyučovací jednotky bude praktická. V prezentaci mám připraveno několik úloh k procvičení. Vyslovím přání, aby všichni žáci spolupracovali a v případě nesrovnalostí se živě ptali. Úlohy budeme řešit na tabuli. První část úloh budu zapisovat já za diktování žáků, samostatné řešení pak po vypracování pak napíše na tabuli někdo z žáků. Nejprve se podíváme na to, jak by vlastně vývojový diagram vypadat neměl a proč. Dále mám připraveny úkoly přímo na zakreslování diagramů. Poté, co si je vyřešíme společně, mám pro žáky připraveny trochu jiné postupy, které se pokusí vyřešit samostatně do sešitu, na což budou mít vyměřený čas. Poté vybraní z žáků půjdou vyřešit úlohy na tabuli. Pokud nám zbyde čas, ukážeme si ještě složitější diagramy.</p> <p><u>Závěr:</u> Ukončím hodinu.</p>
--

PŘÍLOHA A3: PŘÍPRAVA NA HODINU – SIRKOVÝ HLAVOLAM

Škola: ZŠ Polabiny 1, Pardubice			Třída: 9.
Školní rok: 2018/2019	Předmět: IKT	Vyuč. hodina: 4. a 5.	Učivo: Algoritmy a řešení problémové úlohy pomocí grafů
Den: 13.	Měsíc: února	Rok: 2019	Poznámky: výuka by měla propojit základní poznatky o algoritmech s grafickým řešením hlavolamu, aniž by byli žáci předem seznámeni s pojmem Algoritmus a graf. Výuka využívá metod řešení problémového úkolu či projektu, výuka probíhá skupinově s kooperací uvnitř skupiny.
Cíle: <ul style="list-style-type: none"> - Žáci chápou pojem algoritmus a jsou schopni uvést příklad. - Žáci si osvojili způsoby zápisu algoritmů a jsou schopni je aplikovat. - Žáci převedou problémovou situaci na úkol a naleznou řešení, které dovedou formálně zapsat. Umí určit počet řešení. - Žáci jsou schopni řešenou problémovou úlohu aplikovat i pro jiné počáteční podmínky. - Žáci sestaví graf a vývojový diagram na základě řešení problémové situace. - Žáci pracují ve skupině, jsou schopni skupinové kooperace a plnění rolí v rámci skupiny. 			

	<p>Úvod: Pozdravíme se. Představím sebe i důvod, proč jsem přišla učit do této hodiny. Uvedu téma hodiny a její strukturu.</p> <p>Praktická část Žáci jsou rozděleni do skupin sestavených podle jejich schopností a možností. Každá skupina si rozdělí vnitřní role:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vedoucí skupiny – určuje dynamiku skupiny, řídí ji, snaží se o logický sled úkolů, předčítá úkoly ostatním - Řečník – komunikuje s vyučujícím, předává dotazy od skupiny, konzultuje řešení - Řešitel – zamýšlí se nad problémem do hloubky, udávají nápady (může jich být více) - Zapisovatel – vše pečlivě zaznamenává, je zodpovědný za přehlednost textu <p>Do každé skupiny rozdám pracovní list s otázkami a úkoly a papír na řešení. Žáci si oba listy řádně podepíší. Poté si společně spustíme hlavolam ve Scratchi. Žáci nyní mají přibližně 60 min na vyřešení hlavolamu a následné zodpovězení a řešení uvedených úkolů. Žáci spolupracují ve skupině, řečníci se ptají učitele a předávají mu své nápady.</p>
--	---

Po uplynutí stanovené doby společně zkontrolujeme. Řečník každé skupiny dostane slovo a představí řešení jednotlivých úkolů. Společně nalezneme všechna řešení a odpovědi, zakreslíme si na tabuli.

Teoretická část:

Nyní nastává čas si říci, proč jsme vlastně problémovou situaci řešili. Postupu, kterým problém řešíme, se říká algoritmus. Spustím žákům připravenou prezentaci o tom, co je to algoritmus. Uvedeme si další příklady i způsoby zápisu. Povíme si také, že způsob zápisu řešení uvedený v úlohách 5 – 7 se nazývá řešení pomocí grafu. Povíme si, co je to z hlediska Algoritmizace a grafových struktur graf a k čemu se ještě grafy používají. Pokud nám zbyde čas, zkusíme ještě několik úloh na vývojové diagramy.

Závěr:

Poděkuji žákům za pozornost a aktivitu a ukončím hodinu.

PŘÍLOHA B1: PRACOVNÍ LIST – SIRKOVÝ HLAVOLAM

JMÉNA A ROLE:

Otevřete si program s hlavolamem. Vaším úkolem je přeskládat sirky tak, aby tvořily kříže, přitom musíte dodržovat základní pravidla:

- jedna sirka může přeskočit pouze dvě sirky, každou sirkou můžete táhnout nejvýše jednou,
- vytvoří-li sirky kříž, tento kříž je považován za dvě sirky,
- hra končí, když jsou všechny sirky poskládány do křížů.

Následně nebo v průběhu vypracujte následující otázky a úkoly. Ve skupině všichni spolupracujte – rozdělte si role (vedoucí skupiny, řečník, který se bude ptát učitele, zapisovatel, řešitel). Pokud si nebudete vědět rady, zeptejte se učitele.

Zamyslete se nad následujícími otázkami:

1. Kolik křížů bude na hrací ploše po vyřešení hlavolamu?
 2. Kolik má hlavolam řešení a kolika různými způsoby k němu lze dojít?
 3. Kolika tahy lze hlavolam vyřešit?
 4. Za jakých podmínek se může sirka přesunout?
 5. Jakým nejmenším počtem tahů lze dojít k úloze, kterou již dále nelze řešit?
 6. Vypište všechny možnosti, které nastanou v první tahu, tedy po přesunutí první sirky. Nepřesunuté sirky značte římskou jedničkou, tedy I a přesunuté římskou desítkou, tedy X.
 7. Vypište všechny možnosti, které nastanou ve druhém a následujících tazích.
 8. Dokážete sestavit graf řešení? (Nápověda: využijte vypsanych řešení z úkolů 5 a 6)
 7. Zkuste sepsat postup řešení hlavolamu krok po kroku.
 8. Lze tento hlavolam řešit i pro jiné počty sirek?
 - a) pro 6
 - b) pro 10
- Nápověda: zakreslete si graf jako ve cvičení 6.

PŘÍLOHA B2: PRACOVNÍ LIST – HANOJSKÁ VĚŽ

JMÉNA:

Každý před sebou máte hlavolam Hanojská věž, v tomto případě s pěti kameny seřazenými od největšího po nejmenší. Vaším úkolem je přesunout kameny z první věže na věž třetí. Přitom nikdy nesmíte položit větší kámen na menší. Pro tento úkol máte k dispozici tzv. pomocnou věž, tedy věž prostřední, na kterou můžete nepotřebné kameny odkládat, abyste si postupně odkryli největší kámen a mohli ho přesunout na poslední věž. Po provedení každého tahu si запиšte čárku. Po vyřešení tohoto hlavolamu splňte následující úkoly a odpovězte na otázky:

1. Kolika tahy jste dosáhli výsledku?
2. Pokuste se hlavolam řešit znovu a počet tahů snížit. Podařilo se vám počet tahů snížit?
3. Jaký nejmenší počet tahů je potřeba, abyste hlavolam vyřešili?
4. Dokázali byste odvodit obecný vzorec? Pro lepší představivost si otevřete připravený program s animací v LOGU a postupně si spusťte tuto animaci pro různé počty kamenů ve výchozím zadání.
5. Zapište pomocí vývojového diagramu postup řešení tohoto hlavolamu pro úlohu se třemi kameny. Poté se pokuste zapsat toto řešení také pro čtyři a pět kamenů.

PŘÍLOHA B3: PRACOVNÍ LIST – MAGICKÉ ČTVERCE

Jméno:

1. Na obrázku jsou tři Magické čtverce. Magický čtverec je čtverec, který má tzv. magickou konstantu. To znamená, že součty čísel v řádcích, sloupcích i na úhlopříčkách čtverce jsou stejné. Tento typ Magického čtverce se jmenuje Normální Magický čtverec a vaším úkolem je doplnit do něj čísla od 1 do 9 tak, aniž by se opakovala a abyste splnili podmínku Magického čtverce (tedy aby byly součty v řádcích, sloupcích i úhlopříčkách stejné). Magická konstanta ve čtverci o rozměrech 3x3 je rovna číslu 14.

		2
3	5	
8		

2		
9		1
4		

1	2	3
	5	

Nyní zodpovězte následující otázky:

1. Co mají tyto tři čtverce společného?
 2. Jaké druhy čísel píšeme do rohů čtverce?
 3. Jaké druhy čísel píšeme do středů stran čtverce?
 4. Dokážete sami sestavit Magický čtverec, aby v něm byla magická konstanta rovna číslu 15?
 5. Kolik takových čtverců o tomto rozměru existuje?
2. Pokuste se nyní vyřešit Magický čtverec o rozměrech 4x4. Jakému číslu se rovná magická konstanta?

7	12		14
	13		
16		10	
	6		4

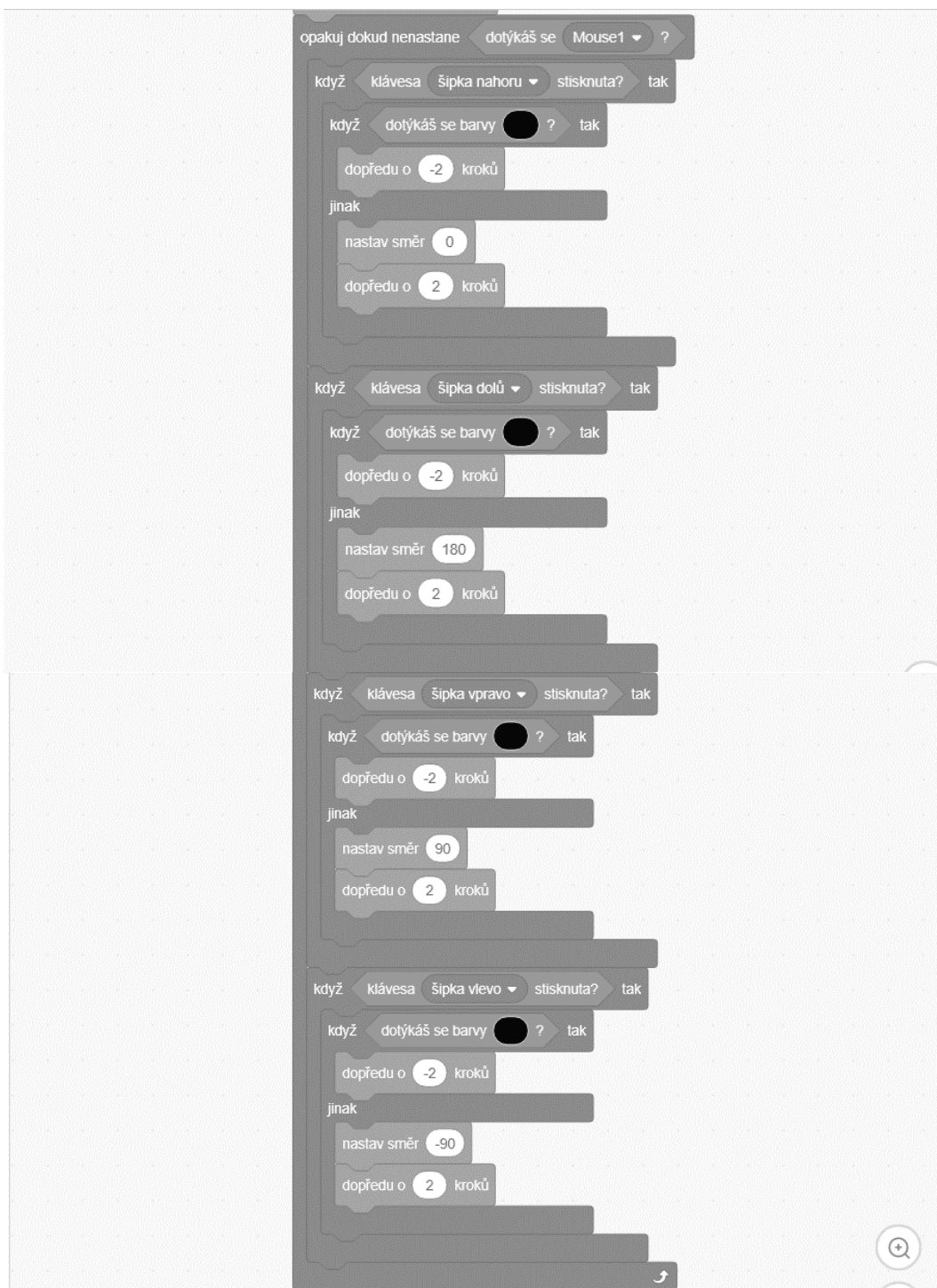
3. Podívejte se na následující dva čtverce. Dokážete určit, který z nich není Magický a proč?

7			10
	13		
1		5	
	6		4

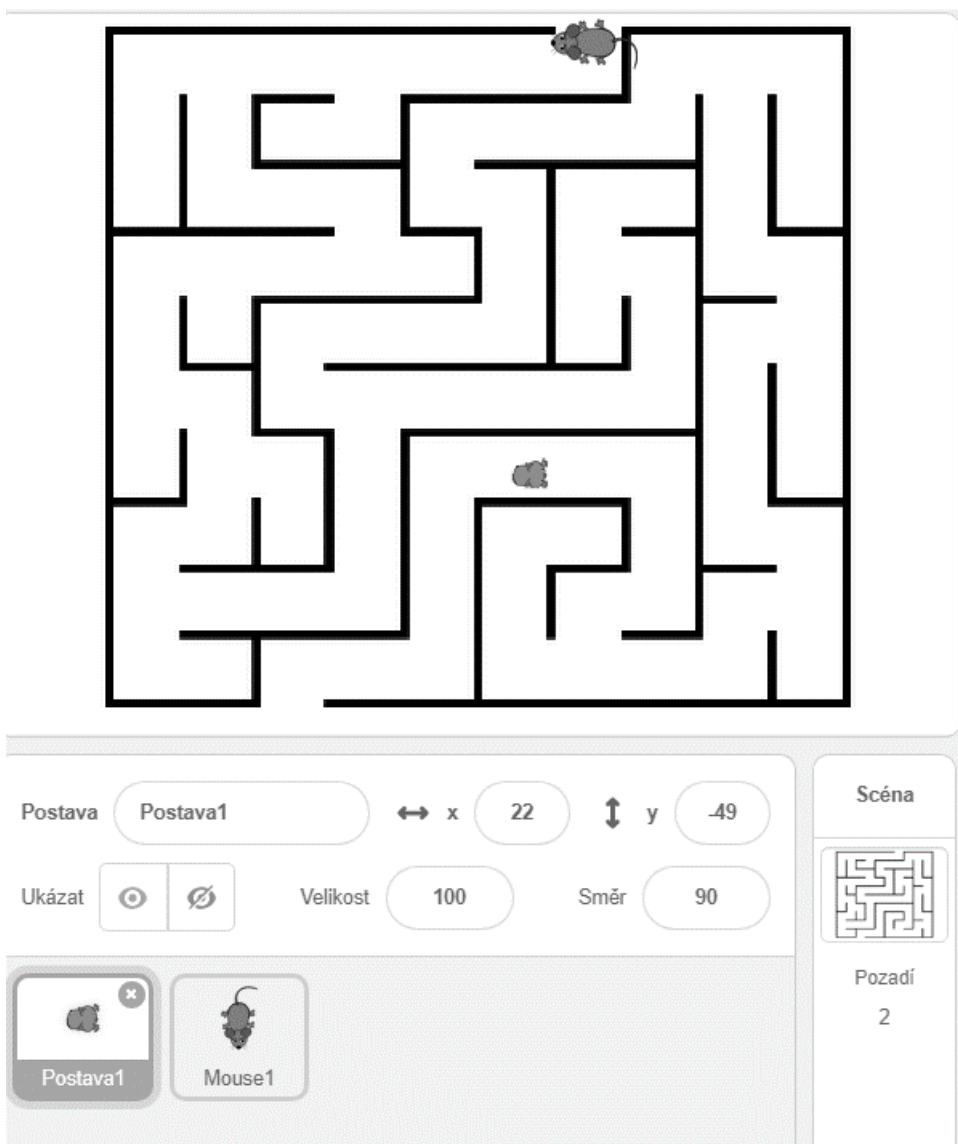
3		
	5	4

PŘÍLOHA C1: SCRATCH – BLUDIŠTĚ

Ukázka cyklů z programu Bludiště v prostředí Scratch.

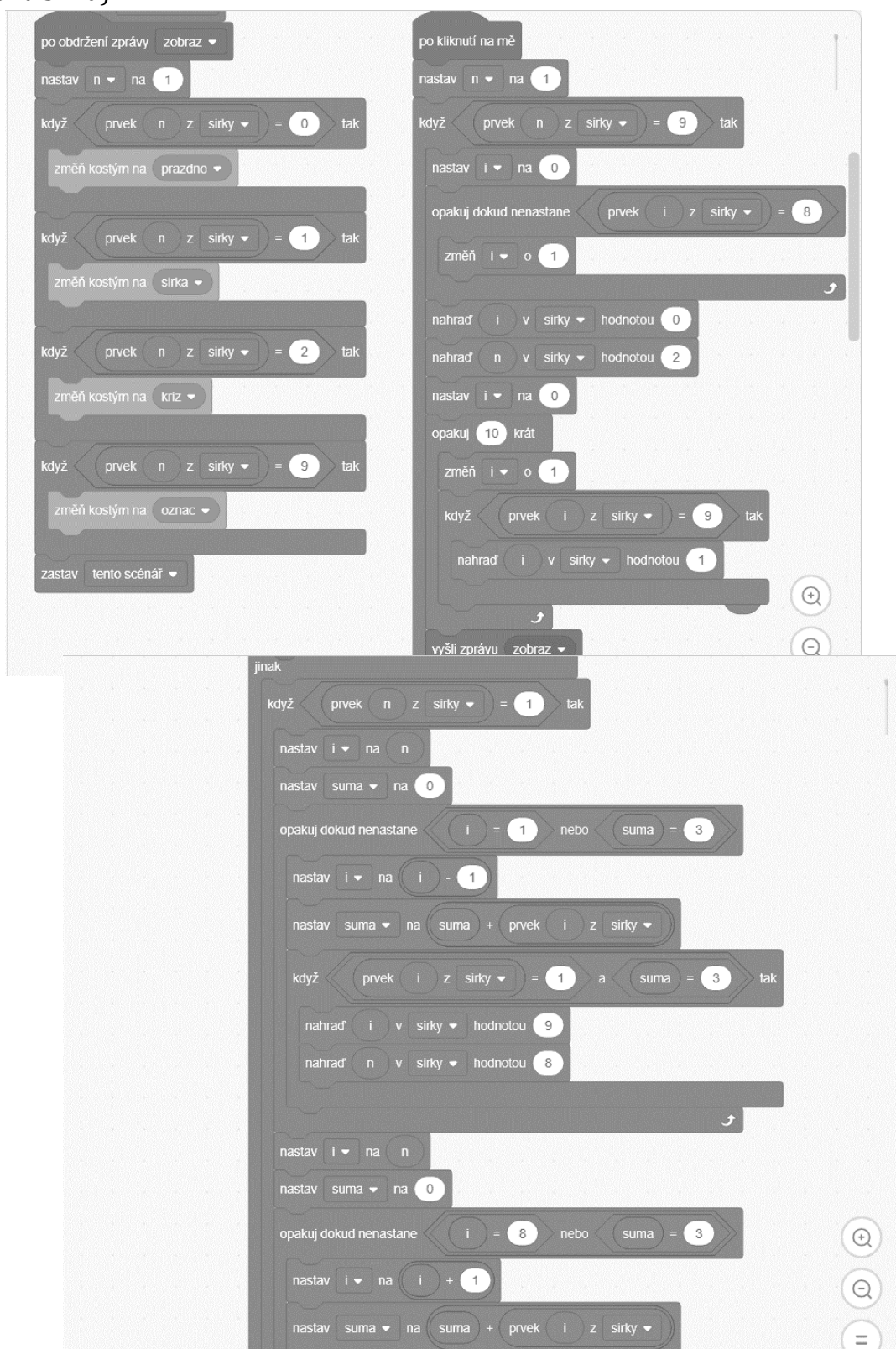


Ukázka animace z programu Bludiště v prostředí Scratch.



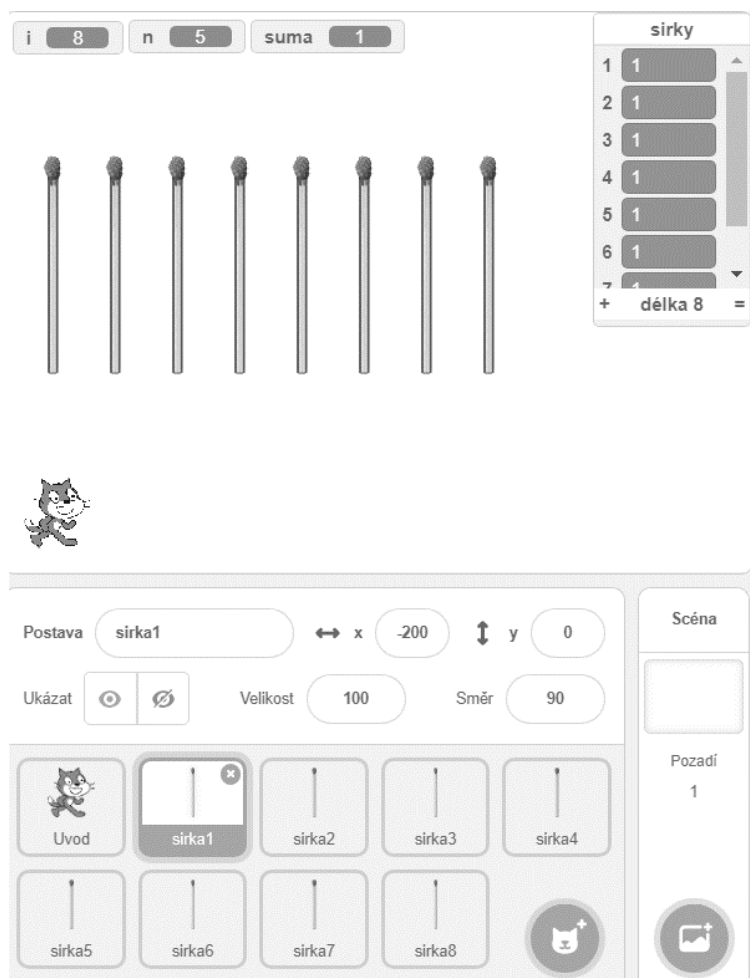
PŘÍLOHA C2: SCRATCH – HLAVOLAM OSM SIREK

Ukázka cyklů z programu Osm serek v prostředí Scratch (zde na ukázkou jedna sirka).






Ukázka animace z programu Osm serek v prostředí Scratch.



PŘÍLOHA C3: LOGO – HANOJSKÁ VĚŽ

Ukázka programu Hanojská věž z prostředí LOGO.

 Editor



```
to obdelnik :a :b
  rt 90 fd :a/2 lt 90 fd :b lt 90 fd :a lt 90 fd :b lt 90 fd :a/2 lt 90
end
```

```
to vez :a
  if not (:a = [])
  [make "prvni first :a
  make "dalsi butfirst :a
  make "x :prvni*20
  obdelnik :x 20
  pu fd 10 setpc :prvni fill fd 10 pd setpc black
  vez :dalsi]
end
```

```
to tah :n :z :do :pres
  if (:n = 0) [stop]
  tah :n-1 :z :pres :do
  if (:z = 1)
  [make "kotouc last :leva
  make "leva butlast :leva]
  if (:z = 2)
  [make "kotouc last :prava
  make "prava butlast :prava]
  if (:z = 3)
  [make "kotouc last :prostredni
  make "prostredni butlast :prostredni]
  if (:do = 1) [make "leva lput :kotouc :leva]
  if (:do = 2) [make "prava lput :kotouc :prava]
  if (:do = 3) [make "prostredni lput :kotouc :prostredni]
  cs
  pu setXY -200 0 pd vez :leva
  pu setXY 0 0 pd vez :prostredni
  pu setXY 200 0 pd vez :prava
  ht wait 30 st
  tah :n-1 :pres :do :z
end
```

```
to hanoi :n
  make "leva []
  make "i 0
  Repeat :n
  [make "i :i+1
  make "leva fput :i :leva]
  make "prostredni []
  make "prava []
  cs pu setXY -200 0 pd vez :leva
  ht wait 60 st
  tah :n 1 2 3
end
|
```

Ukázka animace z programu Hanojská věž v prostředí LOGO.

