

Univerzita Karlova

Pedagogická fakulta

Katedra matematiky a didaktiky matematiky

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Míra porozumění kódu u žáků 2. ročníku ZŠ

Code comprehension in 2nd grade pupils at primary school

Lucie Hošková

Vedoucí práce: PhDr. Jana Slezáková, Ph.D.

Studijní program: Učitelství pro základní školy (M7503)

Studijní obor: I.ST (7503T047)

Odevzdáním této diplomové práce na téma Míra porozumění kódu u žáků 2. ročníku ZŠ potvrzuji, že jsem ji vypracoval/a pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Hořovice 4. prosince 2023

Ráda bych poděkovala vedoucí mé diplomové práce PhDr. Janě Slezákové, Ph.D. za konzultace, čas, který mi věnovala a za cenné rady a připomínky. Dále děkuji učitelům a žákům, se kterými jsem měla možnost spolupracovat. Nakonec chci poděkovat rodině za jejich pomoc a podporu.

ABSTRAKT

Teoretická část této diplomové práce se zabývá jednou matematickou úlohou z didaktického testu zadaného v rámci projektu Učitelské porozumění příčinám školní neúspěšnosti a efektivita pedagogických intervencí. Obsahuje analýzu úlohy a odhad očekávaných řešitelských chyb. Blíže se věnuje kódu a kódování, jehož učivo je nově zakotveno v RVP ZV, proto jsou v této práci uvedeny příklady úloh, které lze využít ve výuce na 1. stupni ZŠ. Také se věnuje kódované cestě, která je základem pro zadání testové úlohy, stejně jako pohyb po plánu. Pohyb po plánu se vyskytuje v rámci propedeutických úloh a nalezených úloh z učebnic.

V praktické části je vyhodnoceno šest set pět žákovských řešení. Jsou rozříděny do skupin spolu s popsánymi řešitelskými strategiemi, které rozlišují různé typy záznamů cest v plánu. Dále tato část obsahuje vyhodnocení dat z experimentu, který byl proveden s patnácti žáky 2. ročníků základní školy. V obou případech se zaměřuje na řešitelské strategie, odhalení chyb a návrh jejich reedukací. V závěru jsou vyhodnocena data žákovských řešení. Jednak se zaměřují na podíl správně řešených úloh, těch bylo v rámci projektu 34,5 % a v rámci experimentu 26,7 %, a jednak na podíl zaznamenaného koncového symbolu. Ten zaznamenalo v rámci projektu 49,9 % žáků a v rámci experimentu 100 % žáků. Dále se zaměřuje na způsob záznamu cest. Nejčastěji zastoupenými byly záznamy šipkami, čarou a řešeními bez záznamů.

KLÍČOVÁ SLOVA

chyba, reedukace chyby, kód a kódovaná cesta, orientace a pohyb po plánu, čtvercová mříž, strategie jako způsob záznamu cesty

ABSTRACT

The theoretical part of this thesis deals with one mathematical problem from a didactic test given within the project Teacher's understanding of the causes of school failure and the effectiveness of pedagogical interventions. It includes an analysis of the task and an estimation of expected solving mistakes. It takes a closer look at code and coding, the curriculum of which is newly embedded in the Framework Educational Programme for Primary Education, therefore examples of tasks that can be used in teaching at primary school are given in this paper. It also looks at the coded path, which is the basis for the test task, as well as the movement around the plan. Movement along the plan occurs in the context of propedeutic exercises and found exercises from textbooks.

Six hundred and five student solutions are evaluated in the practical part. They are grouped together with described solving strategies that distinguish different types of path records in the plan. Furthermore, this section contains an evaluation of the data from an experiment conducted with fifteen 2nd grade of primary school pupils. In both cases, the focus is on the solving strategies, the detection of mistakes and the design of their re-education. Finally, the data of the pupils' solutions are evaluated. Firstly, they focus on the proportion of correctly solved problems, which was 34.5 % in the project and 26.7 % in the experiment, and secondly, on the proportion of end symbol recorded. This was recorded by 49.9 % of pupils in the project and 100 % of pupils in the experiment. It also focuses on the way the paths were recorded. Arrow, line and solutions without recording were the most commonly represented entries.

KEYWORDS

mistakes, mistakes re-education, code and coded path, orientation and movement on the plan, square grid, strategy as a way of path recording

Obsah

Úvod	7
Cíle	8
Teoretická část	9
1 Didaktický test z matematiky	9
1.1 Analýza testových úloh.....	9
1.2 Odhad chybných způsobů řešení.....	12
2 Propedeutika práce s kódem a cestování po čtvercové mříži	13
3 Kódování.....	16
3.1 Kód	16
3.2 Historie kódování a současné využití.....	16
3.3 Kódování ve výuce.....	17
4 Kódování v Rámcovém vzdělávacím programu základního vzdělávání.....	21
5 Role čtvercové mříže v matematice.....	22
6 Úlohy z učebnic zabývající se cestováním po plánu	23
7 Školní neúspěšnost	29
8 Práce s chybou	30
Praktická část.....	31
9 Metodologie výzkumu.....	31
10 Řešení úlohy žáky (v rámci projektu).....	33
10.1 Správná řešení	33
10.2 Částečně chybná řešení	36
10.3 Zcela chybná řešení	45
11 Analýza výsledků žákovských řešení.....	52
11.1 Správnost řešení	52

11.2 Záznam cesty	53
11.3 Zaznamenání koncového symbolu	56
12 Experiment s žáky	57
12.1 Správná řešení	57
12.2 Částečně chybná řešení	60
12.3 Zcela chybná řešení	67
13 Analýza výsledků řešení z experimentu	69
13.1 Správnost řešení	69
13.2 Záznam cesty	70
13.3 Zaznamenání koncového symbolu	71
Závěr.....	72
Seznam použitých informačních zdrojů	76
Seznam příloh.....	106
Seznam obrázků.....	107

Úvod

Svou diplomovou práci jsem si vybrala především s ohledem na předmět, katedru a vedoucí práce. Z počátku byla pro mě matematika vyučovaná genetickým konstruktivismem nepochopitelná a stavěla jsem se k ní až negativisticky. Postupem času, s přibývajícím vyřešenými úlohami a lepším vhlédem do matematiky jsem začala vnímat klady, které tento způsob výuky matematiky přináší. V několika vyučujících jsem se vzhledla jako v osobách pedagoga, kterým bych jednou chtěla být. Téma míra porozumění kódu u žáků 2. ročníku ZŠ mi nabídla paní doktorka Slezáková, která byla členkou týmu, který pracoval na projektu o školní neúspěšnosti žáků a věděla, že se ke mně téma bude dobře hodit.

Tato práce vznikla na základě rozboru žákovských řešení jedné úlohy z didaktického testu zadaného v rámci projektu Učitelské porozumění příčinám školní neúspěšnosti a efektivita pedagogických intervencí. Tento test byl tvořen za účelem vytvoření nástroje diagnostiky školní neúspěšnosti žáků, tvořený katedrou matematiky a didaktiky matematiky Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy. Avšak žáci byli testováni nejen didaktickým testem z matematiky, ale i z českého jazyka a kognitivními testy. Do výzkumu bylo zapojeno 28 tříd v rámci 21 škol napříč celou Českou republikou. Původně byly testy připraveny pro období listopadu a prosince roku 2020, ovšem v této době byly školy uzavřeny z důvodu covidové situace a výuka probíhala převážně distanční formou. Tedy až v dubnu 2021 se podařilo zadat testy a sesbírat data od 605 žáků.

Ve své práci se zabývám rozbohem žákovských řešení jedné matematické úlohy, která je zaměřená na práci s kódem a cestování po plánu ve čtvercové síti. Zajímá mě, do jaké míry se úlohy tohoto typu vyskytují v učebnicích matematiky pro první 3 ročníky 1. stupeň základní školy. Dále eviduji žákovské chyby, hledám jejich příčiny a způsob, jak je napravit. Okrajově se dotýkám i tématu školní neúspěšnosti, neboť o tom byl celý projekt.

Cíle

Pro svou diplomovou práci jsem si formulovala následující cíle:

- Teoretická část
 - Zanalyzuji úlohu z hlediska zadání
 - Stanovím si očekávané chyby v řešení žáků
 - Zjistím, zda naleznu v Rámcovém vzdělávacím programu základního vzdělávání výstupy, které souvisí s testovou úlohou
 - Prozkoumám učebnice matematiky pro žáky 1., 2. a 3. ročníku ZŠ, jestli se v nich nachází úlohy, které se zabývají pohybem po plánu či kódovanou cestou

- Praktická část
 - Zanalyzuji úlohu od žáků zapojených do projektu a roztřídím je do tří skupin: správná, částečně chybná a chybná řešení
 - Popíšu řešitelské strategie
 - Navrhnu reedukaci chyb, které se v řešeních vyskytnou
 - Provedu experiment s žáky 2. ročníku
 - Naleznu odpověď na tyto tři otázky:
 - Jak velká část žáků, která řešila testovou úlohu, dokáže splnit všechna kritéria pro správné řešení úlohy?
 - Jaký je nejčastější způsob záznamu cesty v plánu?
 - Jak velká část žáků dokázala zaznamenat symbol smajlíka (ti, co splnili všechna kritéria pro správné řešení úlohy, ale i ti, kteří zaznamenali správně pouze symbol smajlíka)?

Teoretická část

1 Didaktický test z matematiky

Úloha, kterou se ve své diplomové práci zabývám je jedna z úloh projektu Učitelské porozumění příčinám školní neúspěšnosti a efektivita pedagogických intervencí. „Projekt se zabývá školní neúspěšností v matematice a českém jazyce na 1. stupni ZŠ. Zásadní vliv na snižování rizika školního selhání má způsob, jak vyučující uchopují ohrožující faktory na straně žáků, a to v kontextu konkrétní třídy.“ (PedF UK, 2020, <https://pedf.cuni.cz/PEDF-2075.html>)

Odhalení rizik školní neúspěšnosti je na 1. stupni základní školy důležité pro další celkový vývoj ve vzdělání jedince. Prvostupňový učitel má ve většině případů dobrý přehled o jednotlivých žácích, jelikož s nimi tráví většinu dne ve škole, komunikuje s žáky i rodiči, proto je pro něj snazší rizika školního selhání odhalit.

Cíle projektu (Katedra psychologie, PedF UK, 2021, <https://skolniuspech.pedf.cuni.cz/>):

- „Popsat učitelské definice školní neúspěšnosti, včetně jejích různých příčin.“
- „Porovnat parametry školní neúspěšnosti v učitelské definici a v individuálních profilech schopností, znalostí a dovedností žáků.“
- „Zmapovat uvažované a reálně používané pedagogické postupy vůči žákům, kteří jsou vyučujícími vnímáni jako školně neúspěšní.“
- „Ověřit prostřednictvím srovnání vstupního a výstupního testování efektivitu použitých pedagogických intervencí pro snižování školní neúspěšnosti a překážek.“



1.1 Analýza testových úloh







Test pro 2. ročník se skládal ze šesti úloh, některé byly tradiční, jiné spíše neobvyklé. Byly zde zastoupeny jak úlohy kalkulační, geometrické, tak slovní, ale i úloha na práci s daty. Test nebyl časově omezen. Důležité bylo, že na žáky nebyl vyvíjen tlak a mohli pracovat tak dlouho, jak potřebovali. Každá úloha také obsahovala žákovo sebehodnocení ve formě třístupňové škály, kde mělo být zaznamenáno, jak si myslí, že se mu v dané úloze dařilo. Z testu jsem se zabývala poslední úlohou.


Zde popisují pouze úlohu, na kterou je zaměřená má práce. Popis zbylých úloh viz Příloha 1.

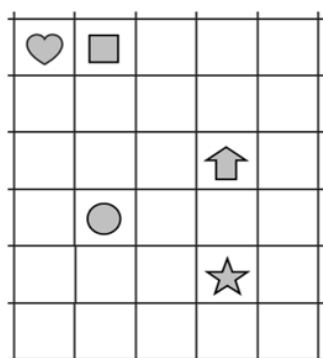
Úlohu, kterou budu ve své diplomové práci zkoumat a rozebírat je méně obvyklá úloha, ve které se pracuje s kódem¹. Žák se v zadání dozvídá, že bude cestovat po plánku. Dále má zadáno, jak vypadá počáteční a koncový symbol cesty (obrázek). Cesta je zakódovaná pomocí šipek a symbolů (obrázků), které zde hrají roli „záchytných bodů“. Úkolem žáka je toto kódování odhalit a zakreslit cestu do plánku.

Obrázek 6 – testová úloha

Budeme cestovat mezi obrázky na plánku dole. Jedna cesta začíná u  a končí u . Pomocí šipek je zapsána takto:

 →  ↓ ↓ ↓  ↓ ↓ → → ↑  ↑ ↑  ↑ → 

Tuto cestu vyznač do plánku a dokresli .



¹ Již byly analyzovány tři úlohy (2., 4. a 5.) z didaktického testu z matematiky:

JIROTKOVÁ, Darina, Jana SLEZÁKOVÁ. New directions in elementary mathematics education: Diagnostics of a pupil's difficulties in solving numerical tasks and their re-education. International Symposium SEMT '23. Prague: Charles University, Faculty of Education, Prague, 2023. ISBN 978-80-7603-409-9

SLEZÁKOVÁ, Jana, Darina JIROTKOVÁ. Word problems as a tool to diagnose pupils' difficulties in mathematics. CERME 13 conference, TWG 13, v tisku, 2023.

SLEZÁKOVÁ, Jana, Darina JIROTKOVÁ and Jana SLEZÁKOVÁ. New directions in elementary mathematics education: Difficulties of 2nd grade primary school pupils when comparing 2D figures in a grid. International Symposium SEMT '23. Prague: Charles University, Faculty of Education, Prague, 2023. ISBN 978-80-7603-409-9

V testové úloze je zakódována cesta (pohyb po plánu) pomocí piktogramů² a symbolů³. V tomto případě šipky udávají směr cesty a posun po plánu.

V následující části rozdělím cestu na pět částí, kritériem je nezměněný směr cesty:

První část zakódované cesty je tvořena ze dvou symbolů a jedné šipky doprava. První symbol označuje políčko, kde cesta začíná, poté následuje přemístění na vedlejší políčko ležící vpravo, kde se nachází druhý symbol. Je to z důvodu pochopení cestování po plánu, aby si žák uvědomil, že šipka znamená přechod jedné čáry čtvercové mříže (z políčka na políčko). V tomto momentu by mělo dojít k dešifrování kódu (pochopení způsobu pohybu po plánu).

V druhé části kódu následují tři šipky stejným směrem a poté symbol. Stejný směr je vhodně zvolen, protože si žák vyzkouší jednoduchý pohyb na delší vzdálenost, který je zakončen „záchytným bodem“.

Žák by mohl až sem spojit pouze první tři nadefinované symboly, aniž by chápal pravidla pro pohyb ve čtvercové mříži. To, zda žák rozumí a postupuje dle pokynů šipek se projeví až ve třetí části, tj. mezi třetím a čtvrtým symbolem. V tomto úseku jsou kombinovány již tři směry šipek a nejedná se o přímé spojení symbolů (jedna rovná čára). Žák musí dle šipky nejprve postupovat o dvě políčka dolů, poté dvě políčka vpravo a následně jedno vzhůru.

Ve čtvrté části je zakódován pohyb pouze po dvou políčkách vzhůru, od jednoho symbolu k druhému. Zde vidím jedno úskalí, kterým je symbol domečku (viz podkapitola Odhad chybných způsobů řešení).

Pohyb v pátém úseku, tzn. od posledního zaznamenaného symbolu, je po dvou políčkách – jeden posun vzhůru a jeden vpravo. Na toto poslední políčko je úkolem zaznamenat koncový symbol (smajlík).

2 „Piktogram znázorňuje obraz předmětu, který je srozumitelný a snadno pochopitelný i bez znalosti konkrétního jazyka.“ (Nosková, 2010, str. 15)

3 „Symboly jsou vytvořeny z figury na základě společenské konvence, která váže k tvaru jiný obsah, než který zobrazuje.“ (Nosková, 2010, str. 30)

1.2 Odhad chybných způsobů řešení

V průběhu analýzy testové úlohy, než jsem si prohlédla žákovská řešení, mě napadaly určitá úskalí a chyby, které by se mohly v žákovských řešeních objevit.

První úskalí, které si myslím, že se v řešení úloh objeví, bude nezaznamenání cesty do plánku, ale koncový symbol smajlíka bude zaznamenán na správném místě. Mohlo by se tak stát pouze z nepozornosti (žák by si tuto informaci o záznamu cesty ze zadání nezapamatoval) nebo by neměl potřebu záznamu, pouze by si cestu ukazoval na papíře. Myslím si, že podobný problém se stane s koncovým symbolem smajlíka. Někteří žáci zaznamenají cestu, ale opomenou symbol zaznamenat do plánku.

U některých řešení by se mohl objevit problém se samotným cestováním po plánku. Napadá mě, že by někteří žáci mohli cestovat přímo po mříži (po stranách jednotlivých čtverců) namísto z políčka k políčku.

Pokud by zakreslovali cestu čarou, mohlo by se stát, že čáru v poslední části plánku protáhnou přes celé poslední políčko a tím bude koncový symbol zakreslován až mimo plánek, protože políčko bude mít vyplněné čarou.

Další chybné řešení, které mě napadá, je takové, ve kterém by žáci pouze spojili symboly v plánku. Mohlo by se tak stát u žáků, kteří by neporozuměli zadání, ale měli by s podobnou úlohou či hrou, kde je úkolem sbírat určité předměty, zkušenosti.

2 Propedeutika práce s kódem a cestování po čtvercové mříži

Protože se v praktické části budu zabývat strategiemi⁴ řešení žáků, chybami a jejich reedukací, tak se zde zamýšlím, jaké úlohy, výzvy, aktivity mohou předcházet předtím, než bude žákovi zadána testová úloha.

Žák se s podobnými úlohami setkává od útlého věku, a to ve formách řešení bludišť a labyrintů. Jak těch na papíře v plošné formě, tak i těch reálných. „Labyrintem vede jen jedna cesta neboli dráha, ke středu nebo zpět; žádné slepé uličky či záludnosti.“ (Špaňhelová, 2006, str. 11) Bludiště tedy obsahuje větší množství cest a křižovatek, které obsahují i cesty slepé.

Možností, jak žáky připravit na takovou úlohu (rozvíjet u nich schopnost porozumění kódu a orientaci v plánu) je i propojení s digitálními technologiemi. Příkladem jsou robotické hračky, Bee-boty a Blue-boty, které fungují na principu cestování po ploše a lze je snadno programovat. Žáci programují tyto robotické hračky pomocí šipek a tím určují cestu, jakou se budou pohybovat. Pohybují se do 4 směrů (vpřed, vzad, vlevo, vpravo), proto k tomu musíme přizpůsobit i plány, které jsou čtvercovými mřížemi.

Obrázek 7 – pohyb Bee-bota po plánu

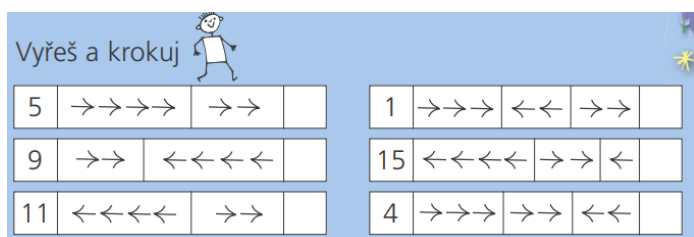


⁴ Ve své práci chápu strategie jako pomoc pro rozlišení různých typů záznamů cest. Tématem strategií se ve svých publikacích věnuje Jarmila Novotná. Např.: Eisenmann, P., Příbyl, J., Novotná, J., Břehovský, J., & Cihlár, J. (2017). Volba řešitelských strategií v závislosti na věku. *Scientia in Education*, 8(2), 21-38. <https://doi.org/10.14712/18047106.432>

Jako přípravu na tuto úlohu můžeme využívat i pohyby po plánu ve formě společenských her. Pro začátek můžeme tedy vyměnit šipky za hrací kostku, která uvádí počet posunů, které máme po plánu vykonat. Dále můžeme tužku vyměnit za herní figurku, tím se realizuje cesta sehrávkou, namísto abstraktního záznamu cesty čárou. Dokonce i figurku můžeme vyměnit za samotného žáka, který se místo po plánu pohybuje např. na dlaždicích nebo po krokovacím pásu⁵.

Přípravou na tuto úlohu jsou i prostředí Krokování a Schody, která jsou využita v Hejného metodě. Žáci se zde orientují (pohybují) na krokovacím pásu bez čísel i s čísly a pracují se šipkou ve významu kroku.

Obrázek 8 – Krokování (Hejný, Jirotková, Slezáková-Kratochvilová, 2007, str. 23)



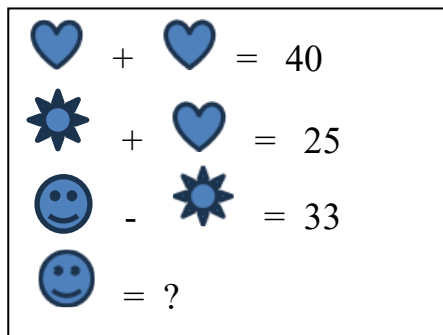
Další přípravou mohou být úlohy zaměřené na šifry. Pro příklad můžeme přiřadit ke zjištěnému číslu písmeno a tím dešifrovat vzkaz (obr. 9) nebo dešifrovat obrázek, za kterým se ukrývá určité číslo (obr. 10). Uvádím příklady takových úloh.

Obrázek 9 – šifra s písmeny

3 + 3	10 - 1	8 - 5	1 + 4

A = 6 J = 5
O = 3 H = 9

Obrázek 10 – šifra s obrázkem



Tím se dostávám k tomu, jaký je rozdíl mezi kódem a šifrou. Odpověď jsem našla u Simona Adamse, který říká, že kód je symbol, číslice, písmeno, piktogram, barva, které

⁵ Tj. „řada na zemi ležících značek. Mezi každými dvěma značkami je vzdálenost žákova kroku. Všechny značky jsou stejné, pouze jedna, výchozí, je odlišena, nejčastěji barvou.“ (Hejný, 2014, str. 16)

nahrazují slovo nebo dokonce celou větu (testová úloha - cesta zaznamenaná šipkami a obrázky). Šifra je vyjádřena pouze jednotlivými písmeny, tj. jeden znak = jedno písmeno) (Adams, 2003, str. 10) Jako známý příklad šifrování můžeme uvést Morseovu abecedu.

3 Kódování

3.1 Kód

Každý z nás denně pracuje s kódy. V publikaci Simona Adamse je mj. uvedeno, že nejběžnějším kódem je jazyk. Písmena jsou totiž symboly, které využíváme pro kódování hlásek. Každý Čech, který umí číst, dokáže dekodovat (= překlad kódu do jazyka) text psaný v českém jazyce, ale člověk, který tento jazyk nezná, textu rozumět nebude.

Příkladem mohou být barvy na semaforu, které nám pomáhají, stejně jako dopravní značky, pohybovat se po komunikacích. Symboly na mapách, umožňující orientovat se v krajině, piktogramy označující důležité budovy a místa, čárové kódy na zboží v obchodech či QR kódy (quick response = rychlá odpověď), které nám umožňují zakódovat texty a webové odkazy pro snadnější vyhledávání informací. (Adams, 2003) Dále také identifikační čísla osob a věcí, veškeré IT, které je na kódování postaveno, ale také neformální textová komunikace, kde se využívá kódů a šifer pro zkrácení času psaní nebo vyjádření pocitů (Adams, 2003, str. 14 - 15). Nejsložitější kód je ovšem ten v našem těle - genetický kód, který tvoří DNA každé buňky. (Adams, 2003, str. 72)

3.2 Historie kódování a současné využití

Kódování se využívá již dlouho, příkladem toho jsou hieroglyfy neboli obrázkové písmo. Jedná se o formy písemného dorozumívání a zaznamenávání událostí, které se započali využívat kolem roku 3300 př. n. l. v Mezopotámii. Využití piktogramů bylo vhodné a srozumitelné. Později se vyvinulo tzv. klínové písmo⁶, které se snáze zapisovalo do hliněných tabulek. (Adams, 2003, str. 17 – 18) Pro dekodování není potřeba znát cizí jazyk nebo umět číst, takže i pro žáky, kteří to ještě neumí je práce s obrázkem vhodná.

Pro snazší představu uvedu příklad na pohádkových kartách. V jednom obrázku (obr. 11) je zakódovaná část příběhu, obrázky na sebe postupně navazují. Tím, jak je žák dekóduje, dokáže příběh zjednodušeně vyprávět.

⁶ Tj. symboly tvořené řadou čar s klínovitým průřezem

Obrázek 11 – Předmatematika - pohádkové karty (Prokopová Machalová, Šubrťová, Slezáková)



Od historických dob se využívaly kódy i šifry k ochraně důležitých zpráv, např. vojenských či politických, aby nebyly zneužity nepřítelem. Jsou také velmi důležité v současnosti pro šifrování elektronických dat, které jsou využívány bankami a jinými institucemi. (Adams, 2003, str. 11 – 12)

3.3 Kódování ve výuce

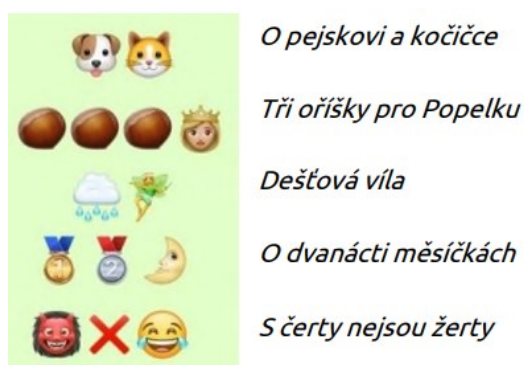
Pro přípravu žáků a pochopení kódování v IT můžeme zavést úlohy ve dvojkové soustavě. Práci v ní se věnuje i jedno prostředí v Hejného metodě vyučování matematiky, které se nazývá Biland (= pohádková země, ve které žáci obchodují v měně grošů a vše se zde počítá pouze za pomoci jedniček a nul). Žáci si v prostředí nejprve hrají na obchod a počítají kalkulační úlohy s groši, později pracují s dvojkovou soustavou.

V publikaci Základy informatiky pro 1. stupeň základní školy (Berki, Drábková, 2020, str. 8 – 24), je rozdělený způsob kódování do 6 kategorií a popsán tak, abychom jej mohli využít ve výuce:

- Kódování informace obrázkem
- Kódování informace textem
- Kódování a šifrování textu
- Kódování informace číslem
- Kódování rastrového obrázku
- Kódování vektorového obrázku

Jak jsem již zmiňovala výše, obrázek je nositelem kódu. Žáci se učí dekódovat předložené obrázky tím, že je popisují vlastními slovy a následně tvoří vlastní obrázky, které předkládají k dekódování ostatním. Pro takové aktivity můžeme využít také například emotikony⁷ a emoji⁸, které jsou žákům blízké z prostředí SMS zpráv a chatů. Pomocí těchto obrázků je složen název pohádky. Žáci mají za úkol rozklíčovat, o jakou pohádku se jedná.

Obrázek 12: Příklad kódování informace obrázkem (Berki, Drábková, 2020, str. 8)



Způsob kódování informace textem je nám velmi blízký, protože jsme zvyklí si informace zapisovat, abychom si informace déle uchovali. Cílem aktivit s tímto zaměřením je, aby si žák uvědomil, že v některých případech je efektivnější zaznamenat si informaci textem namísto obrázkem. Tyto dva způsoby kódování můžeme porovnat na různých příkladech, které vybereme tak, aby jeden byl vhodnější pro záznam textem (např. recept) a druhý pro záznam obrázkem (např. návod na skládání čepice z papíru).

V aktivitách s kódováním a šifrováním textu žák využívá způsobů, které jsou ke kódování a šifrování využívány. Můžeme zde využít Morseovu či semaforovou abecedu. Žáci pracují s předem jasně daným klíčem, který aktivně kódují (šifrují) a dekódují (dešifrují).

⁷ „Symbol pro vyjádření stavu, pocitu nebo nálady. Využívá se nejčastěji jako doplněk pro textový projev, například při komunikaci.“

(Zdroj: https://it-slovník.cz/pojem/emotikon/?utm_source=cp&utm_medium=link&utm_campaign=cp)

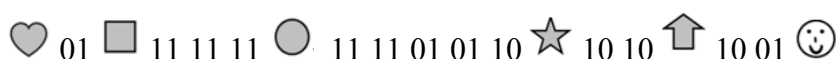
⁸ „Ideogramy a smajlíky používané v elektronických zprávách a webových stránkách. Používají se podobně jako emotikony a existují v různých žánrech, včetně mimiky, běžných předmětů, míst, počasí či zvířat.“

(Zdroj: https://it-slovník.cz/pojem/emoji/?utm_source=cp&utm_medium=link&utm_campaign=cp)

Podobné aktivity jako u kódování a šifrování s písmeny či jinými symboly, můžeme vytvořit i pomocí čísel. Např. každému písmenu v abecedě nebo každé informaci přiřadíme číslo. Cílem těchto aktivit je, aby žák vyvodil, že pro orientaci je rychlejší a snadnější kódovat určité informace číslem.

Testovou úlohu bychom mohli zakódovat číslem takto:

Obrázek 13: Příklad zápisu kódu číslem



Klíč: 00 = doleva, 01 = doprava, 10 = nahoru, 11 = dolů

U úloh, kde žáci kódují rastrový obrázek, pracují se čtvercovou mříží a zaznamenávají vybarvením jednotlivá políčka. Učí se tím pochopit způsob, jakým si počítače ukládají záznamy obrázků, ale také se učí orientovat v rovině. Úlohy ilustrují a názorně ukazují, co je to pixel (jeden bod obrázku, jedno vybarvené políčko) a jak se v pixelech obrázky tvoří.

Uvádím příklad, jak by mohli žáci obarvit cestu testové úlohy jako rastrový obrázek. Po dekódování vznikne cesta s následně obarvenými políčky:

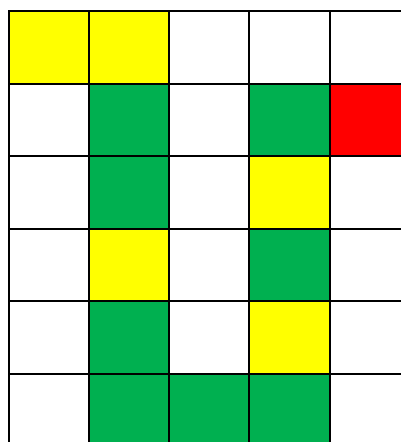
- políčka s označením 00 zůstávají bílá
- políčka označená 01 jsou obarvená zeleně a značí prázdná políčka bez symbolů v testové úloze
- políčka označená 10 jsou žlutá a značí políčka se symboly v testové úloze
- políčko označené 11 je červené a značí místo, koncového symbolu (smajlíka)

Obrázek 14: příklad zápisu kódu do rastrového obrázku

Kód: 00 = prázdné, 01 = zelené, 10 = žluté, 11 = červené

Řešení:

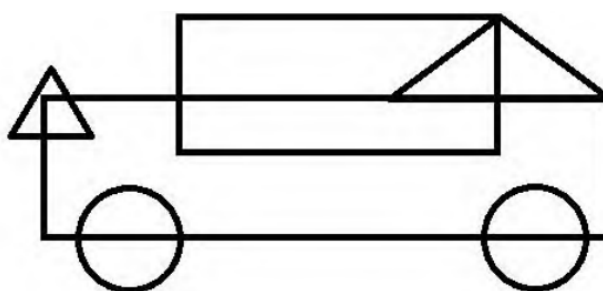
10	10	00	00	00
00	01	00	01	11
00	01	00	10	00
00	10	00	01	00
00	01	00	10	00
00	01	01	01	00



U kódování vektorových obrázků učíme žáky pracovat se skládáním obrázků z geometrických tvarů. Pro prvotní učení jsou nejvhodnější manipulativa. Znamé jsou hlavolamy, tzv. tangramy, které jsou založeny právě na skládání obrazů či jiných geometrických tvarů. Při prvních setkáních zadáváme aktivity tak, aby se jednotlivé tvary nepřekrývaly, později ztížíme aktivity na to, že se tvary začnou překrývat.

Obrázek 15: kódování vektorového obrázku bez překrývání (Berki, Drábková, 2020, str. 23)

Obrázek 16: kódování vektorového obrázku s překrýváním (Berki, Drábková, 2020, str. 24)



4 Kódování v Rámcovém vzdělávacím programu základního vzdělávání

Jako jeden z cílů mé práce jsem si stanovila, že se zaměřím na to, zda je kódování ustanoveno i v Rámcovém vzdělávacím programu základního vzdělávání (dále RVP ZV). V roce 2021 proběhla revize RVP ZV, ve které byla nově ustanovena digitální klíčová kompetence a přišla také reforma výuky v oblasti informatiky. Zjistila jsem, že na 1. stupni základní školy je kódování přímo ustanoveno jako povinné učivo. „Kódování a přenos dat: využití značek, piktogramů, symbolů a kódů pro záznam.“ (RVP ZV, 2021, str. 39)

Kódování je jednou ze složek, které komplexně rozvíjí informatické myšlení a učí žáky základy práce s digitálními technologiemi. Žák si díky aktivitám uvědomuje, jak digitální technologie fungují a jak se data zaznamenávají. V RVP ZV je cílové zaměření, které udává: „Vzdělávání v dané vzdělávací oblasti směřuje k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí tím, že vede žáka k porozumění různým přístupům ke kódování informací i různým způsobům jejich organizace.“ (RVP ZV, 2021, str. 38)

5 Role čtvercové mříže v matematice

Jak říká Hejný a Jirotková: „Čtverečkovaný papír přirozeným způsobem propojuje geometrii s aritmetikou. Je tedy mostem mezi dvěma základními oblastmi matematického poznávání žáka.“ (1999, str. 2) Můžeme jej využít k objevování a snazšímu vytvoření matematických spojů (vytvoření matematického poznání). Po čase, kdy si bude žák jistý a bude mít dobře vybudované spoje pro řešení úloh, můžeme v některých případech upustit od čtverečkovaného papíru a řešit úlohy na prázdném papíře, tj. bez opory sítě.

Pokud práci s čtvercovou sítí zaměřujeme na výuku souřadnic, soustředíme pozornost na aritmetické myšlení. Pokud budeme pracovat s geometrickými útvary, bude myšlení zaměřeno na geometrické.

Pro cestování po síti je vymezen jeden mřížový bod (tj. průnik na sebe dvou kolmých přímk sítě). Záznam pohybu po síti vychází ze zkušenosti se šipkovými zápisy z krokování. Jedná se o jazyk šipek, který připravuje na pochopení souřadnicové soustavy. Šipka je znak statický, ale označuje pohyb, změnu. (Málková. 2014) V úloze se jedná o pohyb z políčka na políčka, nikoliv po mřížových bodech. A to může způsobovat problémy s řešením úlohy.

K přípravě úloh o cestování po mříži lze využít geoboard. Jedná se o desku s vyznačenou čtvercovou mříží a kolíky na místě mřížových bodů. Na tuto desku napínáme gumičky do geometrických tvarů.

6 Úlohy z učebnic zabývající se cestováním po plánu

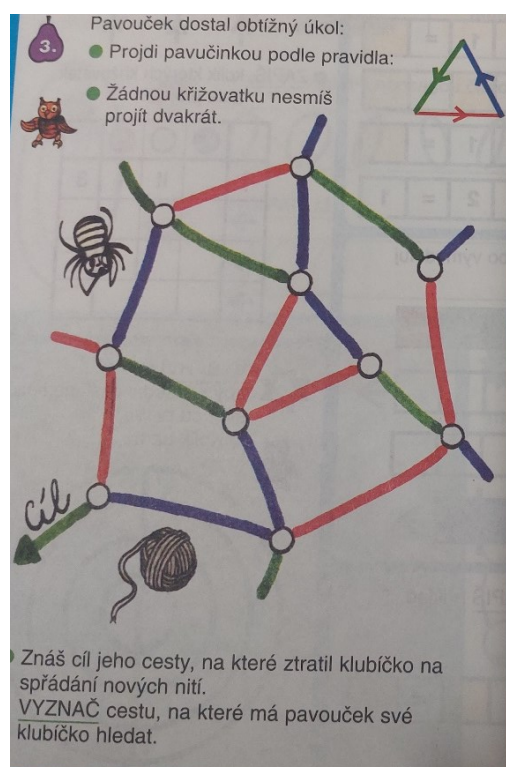
Procházela jsem různé učebnice⁹ pro 1. stupeň ZŠ a hledala takové úlohy, které by byly přípravou pro cestování po plánu. Očekávala jsem, že ve většině učebnic nenaleznu žádné takové úlohy nebo ve velmi sporadickém množství. Má domněnka se také potvrdila, bludiště a jim podobné úlohy jsem nacházela v menším množství, převážně v učebnicích pro 1. ročníky. Překvapilo mě, že některé velice zajímavé úlohy jsem nacházela v učebnicích z 90. let 20. stol.

Nejvíce úloh jsem našla v učebnicích, které jsou koncipované pro výuku matematiky podle profesora Hejného. Několik úloh, které jsem v učebnicích objevila vkládám níže, doplněné o komentáře.

Ukázka nalezených úloh (dle data vydání učebnic):

1. Toto je úloha (obr. 17), při které žák postupuje od konce (cíle) cesty k jejímu počátku (může však využívat i strategii pokus-omyl). Pohybuje se podle určitého pravidla, kterým je v tomto případě barva. Podoba s úlohou je právě v pohybu po plánu. Barvy jsou zakódovány v trojúhelníku, který ukazuje pořadí, v jakém jdou za sebou. Cílem je rozklíčovat postup barev pomocí šipek a odhalit tak, v jakém pořadí se bude po plánu pohybovat.

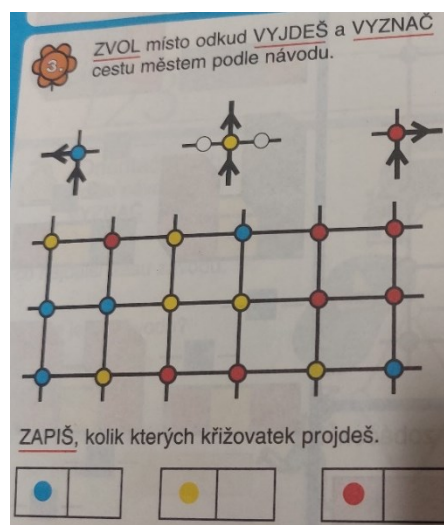
Tato úloha má pouze jedno možné řešení.



Obrázek 17: učebnice nakladatelství Scientia (Trch, 1995)

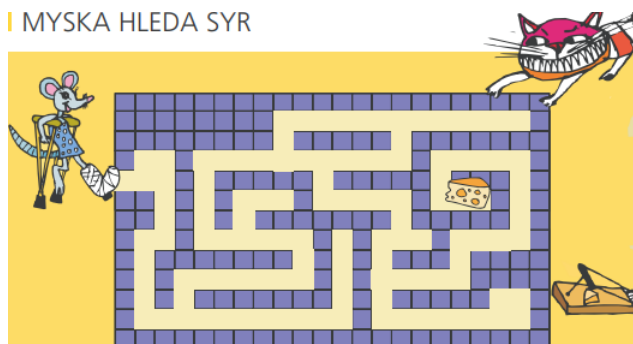
⁹ Odlišná data vydání, odlišná nakladatelství, bez ohledu na to, zda se stále využívají či nikoliv

2. Úloha (obr. 18) je graficky podobná úloze z testu. Jiné je to, že se zde pohybuje po mříži, a ne přes ni. Počátek cesty si řešitel volí libovolně. Pohybuje se podle daných pravidel. Směry šipek a cest jsou určeny barvou křižovatky. Každá barva zadává jiný směr, ve kterém bude cesta pokračovat. Díky tomu, že počátek je libovolný, bude možné zaznamenat více řešení.



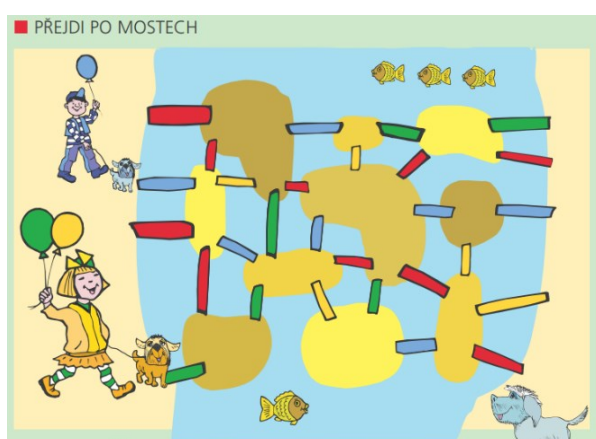
Obrázek 18: učebnice nakladatelství Scientia (Trch, 1995)

3. Jedná se o tradiční bludiště (obr. 19). Má pouze jeden vchod a cesta končí u obrázku sýra. Nemá mnoho slepých cest, proto je snadnější a dá se dobře hledat správná cesta pouhým pohledem. Řešení jsou dvě.



Obrázek 19: učebnice nakladatelství Fraus (Hejný, Jirotková, Slezáková, 2007, str. 12)

Nalezla jsem také odlišné pojetí bludiště (obr. 20). Jedná se o ostrůvky a mosty mezi nimi. Úkolem je projít z levé strany na pravou. Cesta je podmíněná barvami (jedna cesta je vedena po modré barvě, druhá je vedena po žlutých a zelených částech). Toto bludiště má pro každou cestu jen jedno řešení.



Obrázek 20: učebnice nakladatelství Fraus (Hejný, Jirotková, Slezáková, 2007, str. 20)

4. Toto je další forma netradičního bludiště (obr. 21). Jedná se o propedeutickou úlohu pro prostředí výstaviště, ale také o úlohu, která rozvíjí orientaci v plánu a pracuje s různými řešitelskými strategiemi. Cestování po plánu má více řešení, k jejich zaznamenání a vyhledávání vybízí i nabídka dalších plánek v menším měřítku. Žáci mají za úkol procházet cestami tak, aby prošli kolem všech obrázků (výběhů).



Obrázek 21: učebnice nakladatelství Fraus (Hejný, Jirotková, Slezáková, 2007, str. 30)

5. V tomto plánu se žáci pohybují podle barevného kódu (obr. 22). Jedná se o podobný princip kódování cesty jako u zadávané úlohy v testu, ovšem zde jsou namísto šipek zvoleny barvy a jsou využity různé směry, ne pouze vodorovné či svislé cesty. Úloha má pokaždé pouze jedno řešení.



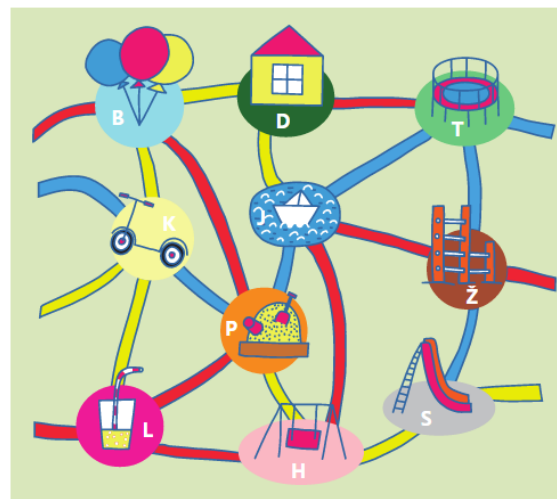
Obrázek 22: učebnice nakladatelství Fraus (Hejný, Jirotková, Slezáková, 2007, str. 43)

8. Tento způsob cestování po plánu má název Dětský park (obr. 25). Žáci se v něm učí pracovat s daty. Jedná se o formu pohybu po plánu. Žáci hledají cestu podle barvy a na každém stanovišti (křižovatce) zaznamenají písmeno zastupující název stanoviště.

Můžeme si všimnout podoby s testovou úlohou. Barva cesty zde nahrazuje šipku, barevná cesta přechod mezi dvěma políčky a stanoviště políčko, na kterém je zaznamenaný symbol.

Každá cesta má pouze jedno správné řešení. Rozdíl od úlohy či bludiště je v tom, že nemáme zadaný výchozí bod, takže žák musí volit různé strategie k tomu, aby našel správný počátek cesty.

- | | | |
|----------------|--------------|----------------|
| B = balónky | D = domeček | T = trampolína |
| K = koloběžka | J = jezírko | Ž = žebřík |
| P = pískoviště | L = limonáda | H = houpačka |
| S = skluzavka | | |



Doplň jména stanovišť.

- a) b) c) d)

Obrázek 25: učebnice nakladatelství H-mat (Hejný 2019, str. 5)

9. Při řešení úlohy žáci zmínili, že se jedná o stejnou úlohu jako ve hře Matemág (obr. 26), proto jsem si o této hře zjistila více informací a skutečně našla podobnou úlohu. Jedná se o digitální vzdělávací hru, která je skvělou motivací pro rozvoj matematického myšlení a vede ke kladnému vztahu k matematice. Určena je dětem od 1. do 3. ročníku ZŠ.



Obrázek 26: digitální hra Matemág (Zavadil, 2020)

Velice mě zaujaly informativní e-maily, které přicházejí rodičům. Ukazují jim, co se za jednotlivými úlohami skrývá.

Samotná úloha je na principu skládání šipkového kódu cesty, tedy opačném způsobu cestování po plánu, než je v testové úloze. Odlišností je, že ve hře jsou v cestě zábrany, kdežto v testové úloze jsou zapsány body.

7 Školní neúspěšnost

Soubor všech testů v rámci projektu (testu z matematiky, z českého jazyka a kognitivních testů) by mohl být ukazatelem žákovské neúspěšnosti. Výsledky budou uvedeny v publikaci řešitelského týmu projektu. Částečně se o nich můžeme již dočíst v publikaci Učitelství pohled na školní neúspěšnost na 1. Stupni základní školy: potřeba nové definice (Smetáčková, Stará, Chytrý, 2023)

Proto jsem se rozhodla ve své práci zamýšlet nad školní neúspěšností (viz Příloha 2). V případě zaměření mé diplomové práce na jednu matematickou úlohu jsem si nemohla formulovat cíl týkající se diagnostiky školní neúspěšnosti žáka.

8 Práce s chybou

V praktické části se budu věnovat řešitelským strategiím, což úzce souvisí s chybami, které se při řešení vyskytují. Budu analyzovat příčiny chyb a navrhnout, jak bychom je mohli reedukovat.

V rámci konstruktivistického pojetí výuky a vzdělávání je na chybu pohlíženo jako na moment, který je vítán¹¹. Chybu je potřeba chápat jako příležitost k poučení žáka. Je důležité, aby byla odhalena příčina chyby, jen tak je možné, aby žák pochopil, proč chyboval. Učitel při komunikaci směrem k žákovi k tomu využívá popisný jazyk. Navíc zná-li příčinu chyby, může na jejím základě nastavit konkrétní proces reedukace. (Hejného metoda - <https://www.h-mat.cz/principy/prace-s-chybou>)

Pro reedukaci a obecně pro výuku je v matematice důležitá manipulace s předměty. Díky tomu žák získává lepší představu o úloze, kterou právě řeší. Tím, jak si žák vytváří vizuální model pomocí manipulativ (proces), vytváří si i model pro matematický zápis (koncept). Pro hlubší porozumění a efektivnější učení je důležité naučit se propojovat proces s konceptem. (Jirotková, Slezáková, 2023)

V metodické příručce Systém podpory profesního rozvoje učitelů a ředitelů je uvedeno, že didakticky můžeme chybu využít ve dvou složkách - v diagnostické a edukační. „V rámci diagnostické složky se zjišťuje, do jaké míry si žák přítomnost chyby uvědomuje a zda ví, kde se nachází. Edukační složka pak zahrnuje nápravu vzniklého problému.“ (Jirotková, Chrobák, Olšáková, Projekt SYPO - Práce s chybou)

¹¹ Pro mnoho lidí je setkání s chybou velice stresující okamžik. Já osobně jsem svůj pohled na chybu a strach z ní změnila až v rámci přednášek a seminářů vedených konstruktivistickým způsobem na Pedagogické fakultě. Nyní se chybovat nebojím ani v roli učitelky, protože na chybě mohu žákům ukázat, jak s chybou pracuji a tím je motivovat k pozitivnímu přístupu k chybování.

Praktická část

9 Metodologie výzkumu

Ve své praktické části diplomové práci se věnuji jak kvantitativnímu, tak kvalitativnímu způsobu výzkumu. Oba se týkají stejné úlohy a stejného stáří žáků, tj. žáci 2. ročníku základní školy. Data ke kvantitativnímu výzkumu byla sbírána v dubnu 2021 jako součást projektu a byla sbírána řešitelským týmem ve spolupráci s učiteli základních škol. Obdržela jsem celkem šest set pět žakovských řešení jedné úlohy, které jsem následně dále zpracovávala a vyhodnocovala.

Práce jsem přehledně řadila do jednotlivých kategorií, aby byla práce s nimi co nejpřehlednější a abych mohla lépe vyvozovat závěry. Kategoriemi jsou správná řešení, částečně chybná a zcela chybná. V rámci první a třetí kategorie jsem podle typu strategie řešení roztřídila a pak typy řešení seřadila od nejčastěji zastoupených po nejméně. Ve druhé kategorii částečně chybných řešení jsem roztřídila řešení podle mnou navržených reedukací.

Sběr dat ke kvalitativnímu výzkumu jsem si zajišťovala sama. Realizovala jsem experiment s patnácti žáky (ze tří tříd) na Fakultní základní škole profesora Otokara Chlupa v Praze 5. Cílem bylo pozorování řešení úlohy a rozhovor s žáky nad jejich vlastním řešením.

Zajímalo mě, zda úspěšné či neúspěšné řešení této jedné matematické úlohy se shoduje s mírou úspěšnosti žáka v rámci výuky¹², proto jsem se sešla s třídními učiteli a ptala se jich na to, na jaké úrovni z geometrie a aritmetiky jednotliví žáci jsou.

Každé setkání s žáky mělo stejný průběh. Představila jsem se, řekla žákům, za jakým účelem jsme se spolu setkali. Poprosila jsem je, aby se mi představili a řekli mi, co rádi dělají, zda mají nějaké koníčky a které předměty ve škole je nejvíce baví. Následoval dotaz na to, zda si mohu naše setkání nahrát na diktafon, díky kterému mohu zpětně analyzovat jednotlivá řešení. Poté už žáci obdrželi úlohu a dostali tolik času, kolik sami potřebovali k vyřešení. V průběhu jsem je žádala o komentáře jejich práce. Často se tak nestalo, proto jsem

¹² Na paměti stále mějme, že na základě jedné úlohy nelze určit, zda je žák školně úspěšný či neúspěšný.

požádala o vysvětlení až po skončení řešení úlohy. Zajímavá pro mě byla i otázka na vlastní zhodnocení náročnosti úlohy.

Pokud v průběhu práce měli žáci otázky, odkazovala jsem je buď na jejich spolužáka (řešení ve dvojici) nebo jsem se snažila dávat takové návodné otázky a odpovědi, abych pozornost vrátila zpět k žákovi s tím, že si musí pomoci sám.

První řešení a rozhovory s žáky jsem zkoušela vést ve dvojicích. Bylo žádoucí, aby si nad řešením společně povídali, ale vždy to skončilo tak, že jeden z dvojice vymyslel řešení a druhý jej kopíroval či své započaté řešení upravil podle spolužáka. Proto, abych získala více různých řešení, jsem v dalších dvou třídách zvolila řešení s jedním žákem.

Přepis rozhovoru nedokládám, protože se často jednalo o velmi krátké rozhovory či komentáře, které bez vizuální opory nedávají smysl. Všechny důležité poznatky z rozhovorů shrnuji v praktické části níže. Řešení jsou řazena od správných, přes částečně chybná až po zcela chybná. V každé kategorii jsem řadila jednotlivé skupiny řešení podle četnosti, tj. od nejvíce se vyskytujících po ty nejméně časté.

10 Řešení úlohy žáky (v rámci projektu)

10.1 Správná řešení

Žáci v této kategorii splnili všechna kritéria zadání. Pochopili zadání, dokázali rozklíčovat kód, cesta je v plánku vyznačená a zakončená symbolem smajlíka. Záznamy cesty se různí. Nejvíce žáci využívali šipkový záznam, což je velmi intuitivní, když jsou šipky použity i v kódu. Žáci využívali k záznamu cesty šipky dvojnásobem. Jedny šipky vyznačovali jako přechod přes mříž, druhým způsobem vyznačovali šipky přímo do políček.

Druhý nejvíce zastoupený záznam je záznam souvislou čarou či čárkami přes mřížovou síť. Nejméně zastoupený je pak záznam symboly, který ovšem také chápu jako správný, protože zadání neudává, jak má záznam cesty vypadat.

a) Šipky zaznamenány v políčkách a přes čtvercovou mříž

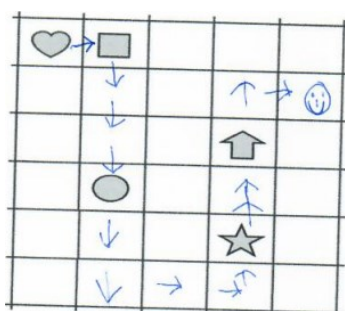
Rozhodla jsem se všechna řešení zapsaná pomocí šipek spojit dohromady. Ve velkém počtu prací nejde zcela jasně říci, že jsou všechny šipky přímo v políčkách či všechny jen přes mříž (obr. 27.1.1¹³). Velmi často dochází k tomu, že žák zřejmě nechce zasahovat do natištěného symbolu, tím pádem svůj zápis upravuje a posouvá. V některých řešeních vede žák první část pečlivě přes mříž, ale poté začne šipky vpisovat do políček.

V mnoha pracích, kde jsou šipky vepsány v políčkách (obr. 27.1.2), jsem se také setkala s tím, že zde nejsou zapsány všechny šipky. Ty, které by měly být přes symbol, žáci vynechali. Abychom tomuto problému předešli, bylo by možné mít políčka barevná bez umístěných symbolů. Tím by vznikl prostor, kde by mohlo dojít ke kontrole.

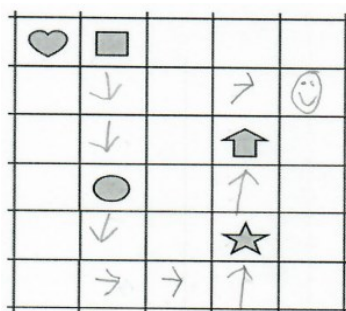
Dalším způsobem řešení byl záznam šipek přes mříž (obr. 27.1.3), který jasně naznačuje posun z jednoho políčka na druhého.

¹³ Toto číslování jsem zvolila s ohledem na velký počet obrázků v teoretické části práce. První číslo udává, ke které kategorii obrázků patří (kategorie řešení správné, částečně chybné, chybné). Druhé číslo udává, ke které podkategorii, v rámci jedné kategorie, obrázek patří. Třetí číslo odkazuje na to, o kolikátý obrázek v podkategorii se jedná. V případě obrázku 27.1.1 se jedná o první obrázek (27.1.1) v kategorii správných řešení (27.1.1), v podkategorii „Šipky zaznamenány v políčkách a přes čtvercovou mříž“ (27.1.1).

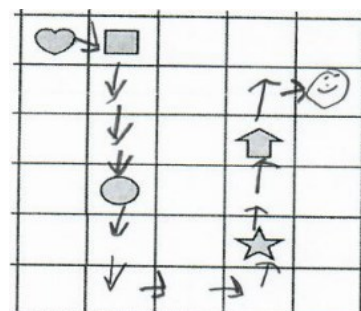
Se záznamem pomocí šipek jsem se setkala u sto šesti záznamů.



Obr. 27.1.1



Obr. 27.1.2

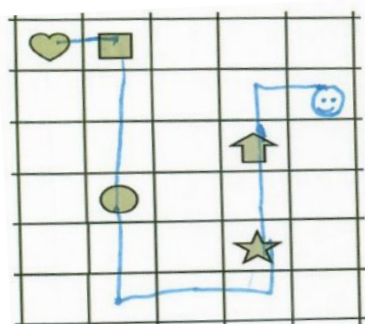


Obr. 27.1.3

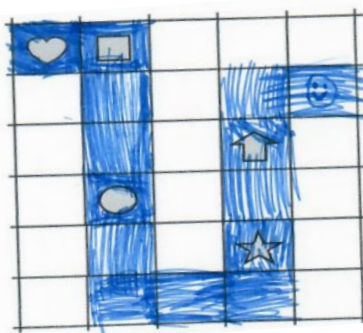
b) Cesta zaznamenána čarou

Žáci celou cestu vyznačili jednou čarou podle zadaných šipek (obr. 27.2.1). Cesta začíná na symbolu srdce a končí správně umístěným symbolem smajlíka. Jeden žák celou cestu vybarvil (obr. 27.2.2), pouze měl potřebu celou cestu takto zvýraznit. Koncový symbol správně doplnil. Tento způsob hodnotím jako téměř identickou strategii.

Těchto řešení se objevilo celkem devadesát šest.



Obr. 27.2.1



Obr. 27.2.2

c) Cesta zaznamenána symboly

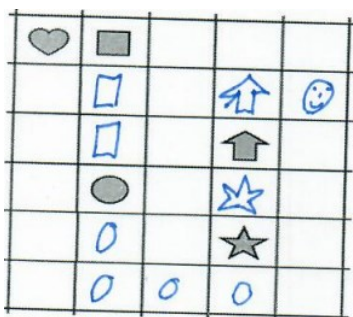
Tento způsob záznamu cesty považuji také za správný, protože nikde není specifikováno, jakým způsobem má žák cestu vyznačovat (obr. 27.3.1). Myslím si, že žák si symbol představil jako figurku, která přechází po jednotlivých úsecích plánu nebo např. jako razítko, které tiskl na další políčka, dokud se symbol na plánu nezměnil.

Vyskytlo se také řešení, ve kterém žák překreslil předešlý symbol na symbol natištěný a od dalšího políčka jej změnil (obr. 27.3.2). Žák vlastně dle zadání „přenášel“ symbol po cestě. Začal na symbolu srdce, poté následoval jeden posun, kdy srdce „přenesl“ na obdélník, tam si „vzal“ tvar obdélníku a „přenesl“ ho třikrát dolů.

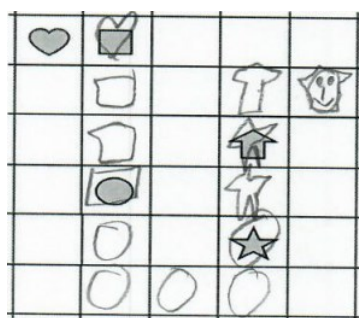
Zápis, který se lišil od ostatních, byl zápis smajlíkem (obr. 27.3.3). Žák zaznamenával celou cestu právě symbolem, který měl být až na konci cesty. Je možné, že pochopil zadání tak, že celou cestu má dokreslit tento symbol.

Jeden žák svou cestu zaznamenal tečkami (obr. 27.3.4). Každé políčko, na které se posunul, zaznamenal tečkou. Jedná se o podobnou strategii jako u záznamu symbolů. Můžeme si všimnout, že tečka je vždy mimo symbol.

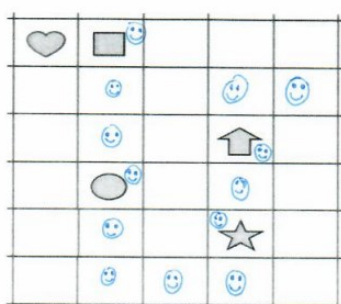
Takových správných řešení jsem našla celkem sedm.



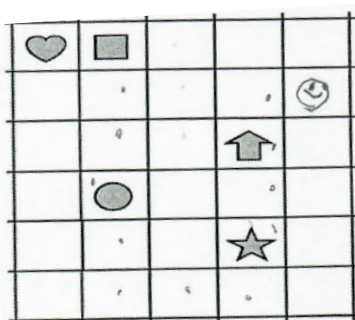
Obr. 27.3.1



Obr. 27.3.2



Obr. 27.3.3



Obr. 27.3.4

10.2 Částečně chybná řešení

Druhou kategorii jsem zapsala jako částečně chybná řešení. Jednalo se o řešení, která v sobě nesla určitou chybu (jedno z kritérií je chybně zaznamenáno). Chyba ovšem nebyla natolik závažná, že by prokazovala, že žák úloze nerozumí. Často se jednalo o chybějící či částečně chybné záznamy cest. To mohlo být pro některé žáky způsobeno nenáročností úlohy, tedy malou potřebou záznamu cesty jako mezikroku v řešení, ale také chybnou interpretací pohybu po plánu či chybou z nepozornosti (chybějící, přebývající šipky).

Dále se objevoval chybějící koncový symbol smajlíka, což mohlo být způsobeno nedostatečnou pracovní pamětí žáka, kterou by v tomto případě bylo potřeba při reedukaci podporovat a prodlužovat.

Řešení jsem seskupila podle možné reedukace, kterou bych volila pro nápravu chybného řešení.

a) Reedukace – sehrávka s figurkou a krokování

Pro tato chybná řešení bych zvolila reedukaci pomocí sehrávky s figurkou na vystřiženém plánu či samotné krokování žáků po jasně ohraničených dlaždicích. Nejprve bych se ujistila, že žáci rozumí a chápou význam šipky. Vyzkoušeli bychom to jednoduchým pohybem po krokovacím pásu, podlaze s dlaždicemi či po plánu s figurkou. Sehrávkou žáci jasně uvidí, že jedna šipka je pouze jeden krok (jeden přechod přes jednu čáru mříže). Poté bychom přešli k jednodušším úlohám na papíře.

Pro některé případy by bylo vhodné zvolit reedukaci, kde by si žák uvědomil nutnost vstoupit na zadané symboly. Mohli bychom ho motivovat krátkým příběhem či hrou, kde je potřeba pohybovat se tak, abychom posbírali všechny poztrácené předměty po plánu. Tím by žák pochopil, že na políčko se symbolem je v tomto případě nutné vstoupit.

Po každé sehrávce, ať se jedná o tu s figurkou či o samotné krokování, by následovala gradace úloh, ve kterých by žák postupoval od nejjednodušších úloh po složitější a ve kterých by využil své zkušenosti ze sehrávky.

I. Cesta zaznamenaná správně, smajlík zaznamenan mimo tabulku

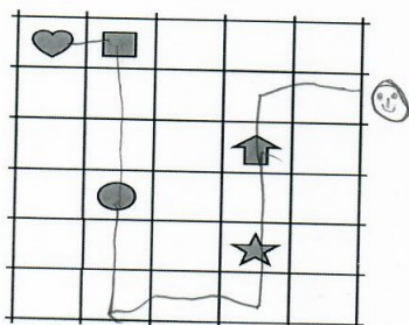
Žáci zaznamenali správně cestu, ale symbol smajlíka zaznamenali vedle tabulky. To mohlo mít za příčinu hned několik faktorů.

První, který mě napadá je, že žáci jsou zvyklí z různých úloh, her nebo reálných bludišť hledat cestu ven. Tudíž smajlík pro ně mohl představovat postavu, která prošla bludištěm a našla cestu ven.

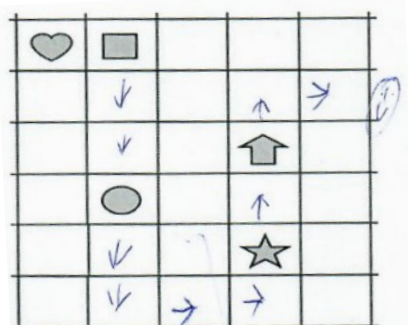
Druhou možností je zavádějící způsob záznamu cesty. Pokud si žáci zaznamenávali cestu čarou, vždy museli zasáhnout do políčka a tím už pro ně bylo obsazené. Symbol tedy zapsali o jedno políčko vedle - doprava (v tomto případě mimo mříž) (obr. 28.1.1).

To stejné se zřejmě stalo i v případě, kdy si žák zapsal šipku přímo do políčka (obr. 28.1.2). Nebyl zde žádný prostor pro zapsání symbolu. Šipka v tu chvíli jasně upozorňovala na to, že smajlík musí být zapsán o jedno políčko vedle.

Těchto řešení se objevilo čtrnáct, z toho pouze tři byly vedeny čarou.



Obr. 28.1.1



Obr. 28.1.2

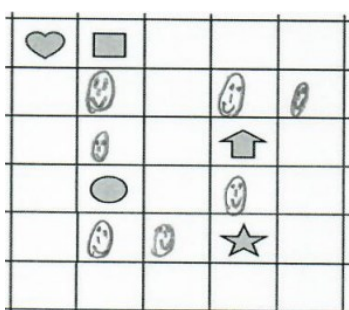
II. Cesta nedovedená až ke spodnímu okraji

Žáci v těchto řešeních nedokončili cestu až ke spodnímu okraji čtvercové mříže (obr. 28.2.1). Myslím si, že v tomto případě mohla chyba vzniknout tak, že žáci dodělávali záznam cesty až poté, co zaznamenali smajlíka. Jako by už věděli, kudy předtím cestu prošli, našli si konec a následně jen z paměti doplnili částečně chybný záznam cesty.

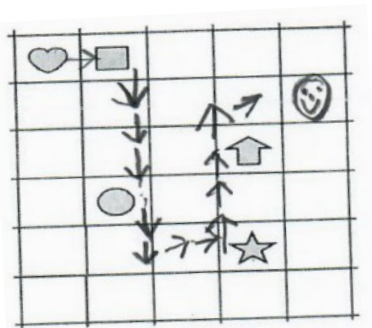
Druhou možností, která mě napadá je ta, že žáci pouze spojovali úseky mezi symboly a nehleděli na kódovanou cestu v zadání. Koncový symbol pak doplnili podle posledních dvou šipek za symbolem domečku.

Méně obvyklou strategií, kterou dva žáci zvolili pro řešení úlohy, bylo vedení cesty přímo po mříži (28.2.2). Je možné, že žáci nechtěli zasáhnout do natištěných symbolů šipkami. Či si představili mříž jako cestu, po které chodí v bludišti.

Těchto řešení bylo celkem třináct. Šest řešení bylo zaznamenáno šipkami, pět čarou a dvě řešení byla zaznamenána smajlíky.



Obr. 28.2.1



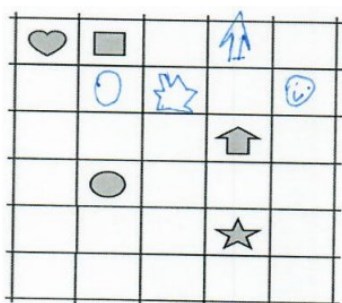
Obr. 28.2.2

III. Zaznamenáno několik symbolů či šipek, smajlík zaznamenán správně

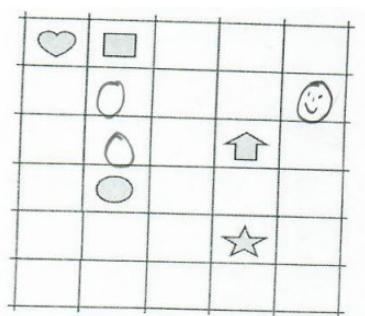
U těchto řešení nevím, jak žáci dospěli k tomu, kam mají zapsat koncový symbol. Cesty nejsou úplně zaznamenané, proto můžeme jen spekulovat. Každopádně dle výsledků, které vidíme, můžeme říci, že nedošlo k pochopení a rozklíčování kódu cesty, protože se v některých případech o cesty nejedná (obr. 28.3.1). Je možné, že ke správnému zápisu symbolu smajlíka žákům dopomohl někdo další. U některých řešení je možné, že žák cestu začal vyznačovat a nedokončil ji, ale nemůžeme to říci s jistotou (obr. 28.3.2).

Pro reedukaci bych v tomto případě nejprve potřebovala pochopit, jak žáci zadání a pohyb po plánu chápou.

Těchto řešení bylo v celém souboru devět.



Obr. 28.3.1



Obr. 28.3.2

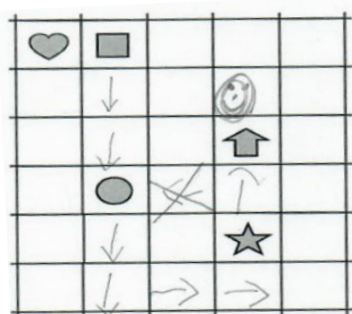
IV. Cesta ukončená dříve, smajlík o jedno políčko vlevo

Žáci v těchto řešeních vedli svou cestu správně. Záznam cesty se lišil, někdo volil šipky, někdo symboly, či čáru. Chyba zde vznikla pouhým nedokončením cesty o jedno políčko vpravo, což mohla způsobit nepozornost či problém se záznamem cesty (obr 28.4.1).

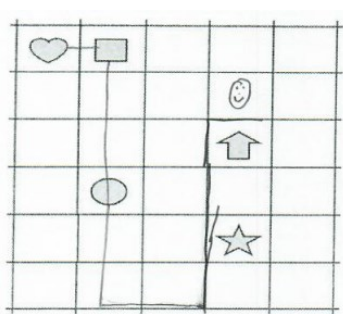
U řešení čarou je vidět, že žák vedl svou cestu částečně po mříži. Došlo i k odbočení vpravo, ale tím, jak byla čára vedena po levé mříži, nepřešla přes pravou část a cesta skončil o jedno políčko dříve (obr. 28.4.2). Podle způsobu zápis a vybočení si myslím, že v druhé polovině cesty žák přestal chápat přechod přes mříž, ale šipku začal vnímat jako přechod v rámci jednoho políčka.

Reedukace by v prvním případě nebyla natolik nutná, jen by bylo potřeba systematicky kontrolovat šipky v zadání a graficky si zvýrazňovat, které žák již použil. U druhého případu bych se zaměřila na pohyb po plánu.

Těchto řešení bylo zaznamenáno šest.



Obr. 28.4.1



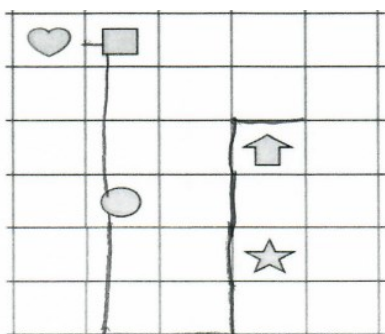
Obr. 28.4.2

V. Cesta v druhé části plánu vede po mříži

Žáci v tomto případě správně pochopili zadání, cestu započali čarou přes mříž. Ovšem jakmile došli ke spodnímu okraji začali cestovat přímo po mřížové síti. Myslím si, že to může být spojeno s předešlými zkušenostmi.

Objevují se dvě řešení. Jedno vede cestu po levé straně mříže (obr. 28.5.1), konkrétně tři práce a druhé s pravou linií (obr. 28.5.2). Takové řešení se objevilo jedno. Myslím si, že žáci začali vnímat jednu šipku jako přechod přes jedno políčko, a ne přes mříž.

Tato řešení byla celkem čtyři.



Obr. 28.5.1



Obr. 28.5.2

Rozbor dalších řešení, která byla zastoupená méně četně, je k nalezení v příloze 3.

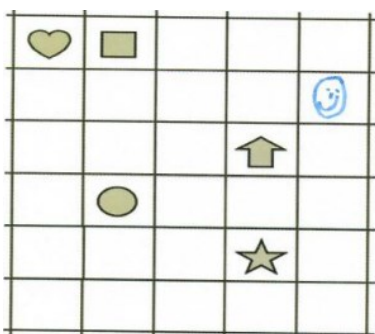
b) Reeducace – opětovný průchod plánem bez zadání

Pro reeducaci bych žáky požádala, zda by mohli nějak upravit řešení, aby někdo, kdo nedostane zadání, byl schopen projít „bludiště“ stejnou cestou jako oni. Motivovat pro potřebu zápisu bych je v tomto případě mohla pohádkou „O Jeníčkově a Mařence“ s tím, že po nějaké době se budou muset žáci po plánu vrátit stejnou cestou a záznam jim pomůže, aby nedošlo k omylu.

I. Chybí zaznamenání cesty (smajlík zaznamenaný správně)

Jednou z velmi častých chyb, respektive nedodržení zadání, je nezaznamenání cesty (obr. 28.16.1). Můžeme říci, že v tomto případě žák rozuměl zadání a zvládl dekodovat úlohu. Domnívám se, že si žáci cestu prošli pouze v mysli nebo prstem po papíře a zaznamenali koncový symbol smajlíka. Na dopsání záznamu cesty poté mohli zapomenout. Je také možné, že tito žáci neměli potřebu si cestu vyznačit.

Těchto řešení bylo šedesát dva.



Obr. 28.16.1

c) Reeducace – zabarvení políček se symboly

Pro reeducaci bych zde zvolila zabarvení políček s pevně danými symboly a vysvětlení, že se nejedná o pokyny (symbol domečku), ale pouze o zadaný symbol, aby nedocházelo k chybnému porozumění symbolu.

Pro reeducaci nepochopeného cestování po plánu bych volila fyzický plán ve třídě nebo podlahu s dlaždicemi, později pohyb po plánu figurkou, což je náročnější, protože žák nemůže fyzicky udělat jeden krok.

I. Cesta protažená k hornímu okraji, smajlík o jedno políčko výše

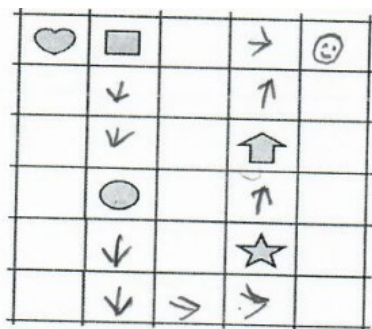
Myslím si, že tato chyba byla způsobena jak početním omylem, nepozorností, tak vlastním chybným pochopením cestování. Největší problém bude zajisté to, že žáci nechápou jednu šipku jako přechod přes mříž, ale jako přechod v rámci jednoho políčka.

Další, čím by mohla být chybovost způsobená, je problémový symbol domečku, který může evokovat i šipku. Tento problém by mohli mít především žáci se specifickými poruchami učení. Snadno tak dojde k záměně symbolu a šipky. Jsou sice graficky odlišné, ale tito žáci to mohou vnímat jako stejný pokyn, protože nedokáží v daný moment dobře rozlišit grafickou podobu. Např. u žáků s dysortografií je jednou z běžně se vyskytujících obtíží špatné rozlišování některých grafických symbolů. (Gošová, 2011)

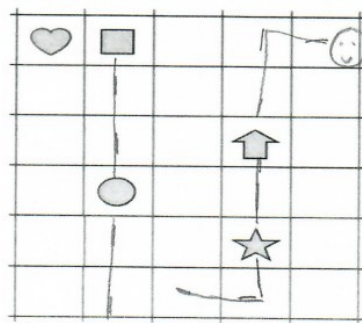
Proto bych v zadání zvolila raději jiný symbol. Pokud udělali žáci chybu, zkusila bych jim zadat podobný kód s jinými symboly, zda by chybovali stejně či nikoliv. A podle toho bych volila reedukaci - zabarvení políček či gradaci úloh.

Z části prací můžeme vidět, že se jedná o chybu, která je způsobena špatným pochopením cestování po plánu. Žáci počítají pokyn jako jedno políčko. Můžeme tak vidět na přiložených obrázcích, kde šipka (obr. 28.17.1) či čára (obr. 28.17.2) je uvnitř políčka. Jelikož se žáci po většinu cesty drželi zadaných symbolů, cesta jim vycházela správně, ale doplnění koncového symbolu je již chybné, protože zde nebyla opora ostatních symbolů.

Této chyby se dopustilo padesát devět žáků.



Obr. 28.17.1



Obr. 28.17.2

Rozbor dalších řešení, která byla zastoupená méně četně, je k nalezení v příloze 3.

d) Reedukace - opětovné přečtení zadání, kontrola

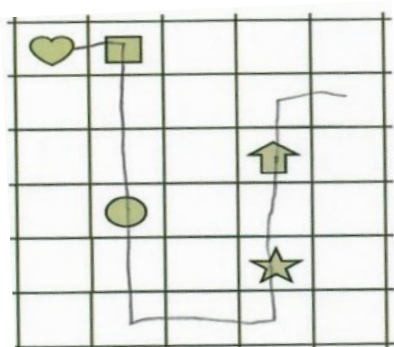
U těchto částečně chybných řešení bych volila pouze opětovné zdůraznění přečtení zadání. Bylo by možné učit žáky si před začátkem řešení úloh vyznačit důležité informace

přímo do zadání, či si v průběhu řešení odškrtávat již v průběhu, které body ze zadání mám již splněné, čímž na nic nezapomenou. U žáků s SPU (= specifická porucha učení) by bylo možné rozfázovat zadávání práce po jednotlivých částech.

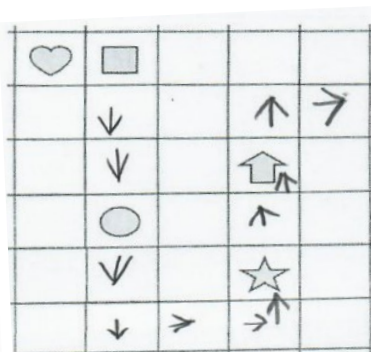
I. Chybí zaznamenaný smajlík, cesta zaznamenaná správně

Žáci v tomto případě zaznamenali správným způsobem cestu v mřížové síti, ovšem na konci chybí symbol smajlíka. Úloze tedy prokazatelně rozuměli, ovšem řešení můžeme považovat za nedokončené. Je možné, že pouze zapomněli na poslední bod zadání nebo jej špatně přečetli. U některých žáků mohlo k této chybě dojít i díky problémům s pozorností. Jednalo se o různé záznamy cesty (čára, šipky, symboly...).

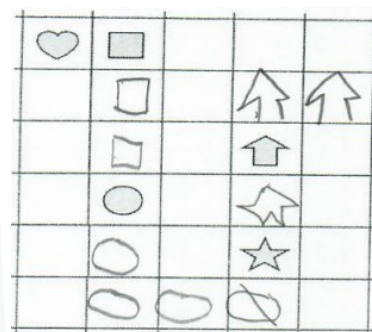
Osmnáct žáků cestu zaznamenalo čarou (obr. 28.19.1), Osm žáků zvolilo pro záznam šipky (obr. 28.19.2), jeden zvolil cestu vyznačenou barvou a jeden ji zaznamenal symboly (obr. 28.19.3). Těchto řešení se tedy objevilo celkem dvacet osm.



Obr. 28.19.1



Obr. 28.19.2

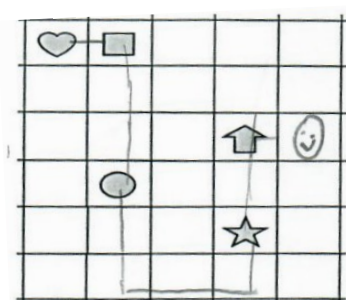


Obr. 28.19.3

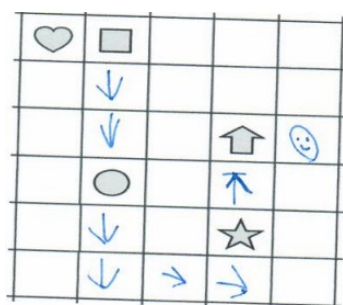
II. Cesta odbočená doprava o řádek dříve, smajlík o jedno políčko níže

Žáci v těchto případech cestují po plánu správně, využívají k tomu různé záznamy, jak čáru (obr. 28.20.1), tak šipky (obr. 28.20.2) či symboly. Zápis pouze ukončili dříve s tím, že zapomněli či přeskočili jednu šipku. Zápis v těchto případech končí o jedno políčko níže, než má. Tuto chybu přisuzuji pouze nepozornosti, ne chybě, která by vznikla na základě nepochopení úloze.

Těchto řešení jsem objevila devět.



Obr. 28.20.1



Obr. 28.20.2

Rozbor dalších řešení, která byla zastoupená méně četně, je k nalezení v příloze 3.

e) Reeducace – gradace úloh

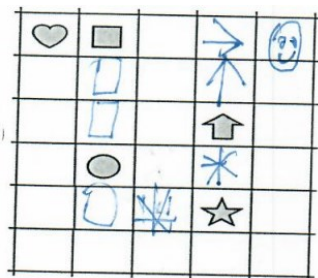
V těchto případech, bych zvolila pro reeducaci gradované úlohy. Nejprve takové, které budou mít kratší a snazší cestu a koncový symbol bude již jasně nadefinován v plánu. Postupovala bych ke složitějším a delším cestám, kde by ubývalo i množství symbolů jako „záchytných bodů“.

I. Cesta protažená k hornímu okraji, ale nedovedená až ke spodnímu okraji, smajlík o jedno políčko výše

V tomto případě je chybné dotažení o řádek výše pochopitelné, protože žáci nedovedli cestu až ke spodnímu okraji (obr. 28.26.1), tudíž v průběhu cesty udělali chybu, která by mohla být způsobená i pouhým spojováním symbolů bez kontroly kódovaného zápisu. Žáci následně vedli cestu správně, a tak vzniklo toto řešení.

Na obrázku můžeme vidět, že žáci symbol chápou jako šipku, tudíž se potvrzuje, že mohlo docházet k chybným řešením i díky tomuto symbolu. U těchto žáků bych pak volila pro reeducaci nejprve zbarvení pevně daných symbolů, které nejsou pokynem.

Těchto řešení jsem evidovala jedenáct.



Obr. 28.26.1

Rozbor dalších řešení, která byla zastoupená méně četně, je k nalezení v přílohách.

10.3 Zcela chybná řešení

Třetí kategorií jsou zcela chybná řešení, kde není žádné kritérium zadání správně (záznam cesty, koncový symbol smajlíka). Můžeme říct, že v těchto vypracovaných úlohách nedošlo k pochopení zadání. Zařazuji sem i úlohy, které nejsou vypracované.

Nejefektivnější reedukací by zde byla ze začátku sehračka s motivací, kde by se žák sám pohyboval po plánu nebo dlaždicích, sbíral jednotlivé předměty (v plánu vyobrazeno jako předdefinované symboly) a pochopil tím, jaký je princip kódu a pohybu po plánu.

Následně bych volila přechod k malému plánu, kde by se pohyboval figurkou (abstraktní krokování po plánu) a dostával nejprve slovní pokyny (není potřeba dekódovat natištěné symboly šipek) a až následně gradované zapsané kódy pro pohyb v plánu. Postupně by se mohlo upustit od figurky, která je na pomezí mezi konkrétním a abstraktním zobrazením.

Tuto kategorii tedy nerozděluji podle možných reedukací, ale podle četnosti výskytu v testu.

a) Nevyplněno

Určitá část žáků plánek nevyplnila vůbec. U těchto žáků jsem procházela i předešlé úlohy z testu, abych odhalila, z jakého nejpravděpodobnějšího důvodu žák plánek nevyplnil nebo své řešení škrtl, což bylo méně časté.

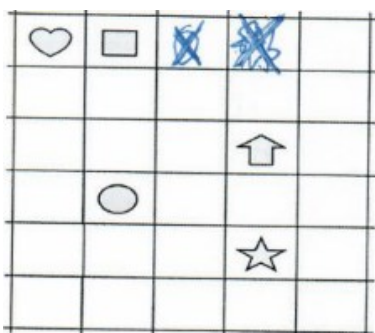
U některých řešení je vidět, že žáci mají s náročnějšími úlohami či s jejich náročnějšími částmi problém, a tak je nevyplňují. Myslím si, že je to způsobeno tím, že ač se učitelé povětšinou snaží s chybou pracovat pozitivně, tito žáci se zřejmě bojí chybovat. Usuzuji z toho proto, že v úloze, kde si jsou jistí a v tom, co je pro ně dobře známé pracují velmi dobře, ale úlohy neznámé a netradiční raději vynechávají.

V některých případech žáci nevyplnili pouze tuto úlohu. Otázkou je, proč pouze tuto a proč se o vyplnění ani nepokusili. Myslím si, že je to tím, že s podobnou úlohou se dříve neseťkali nebo pro ně bylo zadání moc náročné.

Našla jsem i řešení, které nebylo dopsané cca z poloviny. Je možné, že se vyskytl u dítěte či ve třídě nějaký problém nebo vyrušení, které zabránilo v navracení se k testu.

Do této kategorie jsem zařadila i řešení, do kterého žák vepsal několik symbolů a následně je přeškrtl (obr. 29.1.1). Zde můžeme vidět snahu hledat nějakou strategii, kterou následně žáci vyhodnocují jako chybnou (což nevylučuje, že se tak nemohlo dít i u žáků, kteří nezaznamenali nic).

Nevyplněných řešení bylo celkem čtyřicet.



Obr. 29.1.1

b) Zaznamenáno pouze několik šipek/symbolů, bez smajlíka

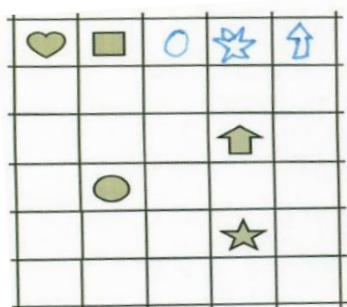
Řešení v této kategorii se různí, každé je něčím speciální. Vybrala jsem proto tři zástupné ukázky. Žáci často vyplňovali různými způsoby plán jako tabulku. Je možné, že do úlohy přenesly zkušenosti s tabulkami, a proto tuto znalost začali aplikovat na plán, který jim tabulku připomínal. Mohlo se také stát, že žáci neporozuměli zadání či ho nepřečetli a jen pracovali tak, jak pro ně již bylo známé z jiných úloh.

U prvního příkladu (obr. 29.2.1) vidíme, že žák vůbec nehleděl na šipkový zápis v zadání a nerozklíčoval zadaný kód. Pouze do tabulky vyplnil symboly v zadaném pořadí.

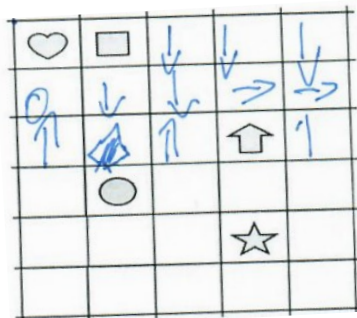
U druhého příkladu (obr. 29.2.2) je již vidět, že žák pracoval i se šipkovým zápisem, který systematicky vplňoval do políček plánu. Jakmile se dostal k symbolu domečku je vidět, že mu zápis přestal vycházet a záznam ukončil nedopsanou šipkou. V tu chvíli někteří žáci přestali buď pracovat, nebo začali upravovat svůj záznam. Někteří vůbec na zadané symboly nereagovali a pokračovali ve vyplňování.

Ve třetím případě (obr. 29.2.3) žák započíná vlastní řešení. Šipka vpravo naznačuje, že žák ví, že má přecházet přes symboly, které jsou zadané, v cestě ovšem nepokračuje.

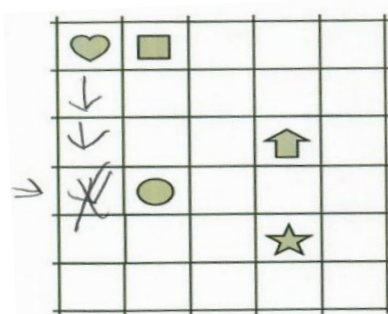
Těchto řešení jsem objevila dvacet devět.



Obr. 29.2.1



Obr. 29.2.2



Obr. 29.2.3

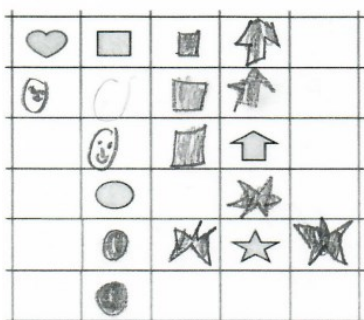
c) Zaznamenáno pouze několik šipek/symbolů, smajlík chybně

V těchto záznamech jsou sice zaznamenání smajlíci, což znamená, že žáci alespoň některé ze zadaných informací pochopili a řídili se jimi. Smajlíci však nejsou zaznamenáni na správném místě. V několika případech jsem se také setkala s více zaznamenanými

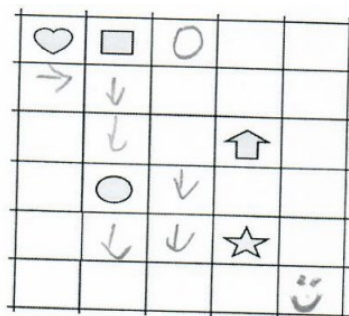
smajlíky v jednom plánu (obr. 29.3.1). Je možné, že žáci zkoušeli více záznamů, a proto došlo k i několika zakončením.

U některých řešení cesta po plánu zcela chybí. Žáci zaznamenali různé symboly či šipky, ale nejedná se o souvislou cestu (obr. 29.3.2 a obr. 29.3.3).

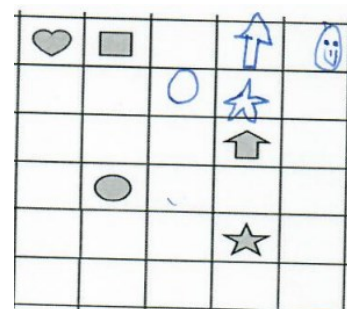
Těchto řešení jsem evidovala dvacet šest.



Obr. 29.3.1



Obr. 29.3.2



Obr. 29.3.3

d) Chybně zaznamenaná cesta a smajlík

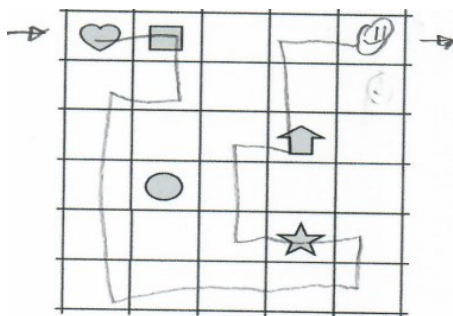
Jedná se o různá řešení. Často žáci vymýšleli vlastní řešení nebo vyplňovali tabulku systematicky nejčastěji po řádcích (zleva doprava) nebo po sloupcích (odshora dolů). V některých záznamech žáci chápali funkci symbolů v plánu a vedli cestu přes ně, jiná řešení symboly vůbec nezohledňovala, ba naopak je žáci i přepisovali, aby řešení korespondovalo s jejich započatým systémem.

Jeden záznam cesty, který jsem vybrala, je ukázkou způsobu záznamu cesty, který se neřídí zadaným kódem. Jedná se o zajímavé řešení z pohledu vedení cesty. Žák až na přechod přes jeden symbol vzal v potaz, že musí přejít přes symboly (obr. 29.4.1). Plánek chápal jako bludiště. Můžeme tak usoudit díky dvěma šipkám, které značí vstup a výstup z plánu. Žák splnil pouze informace z prvního řádku zadání. Můžeme tak říci, že zřejmě nedokázal rozklíčovat kód cesty.

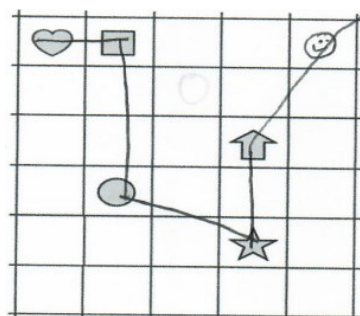
V druhém případě jsem vybrala ojedinělý záznam cesty, který nerespektuje čtvercovou mříž (obr. 29.4.2), což pro mě bylo velmi překvapivé. Žák pouze spojil symboly v plánu a smajlíka vložil do horního pravého rohu, zřejmě je to způsobeno tím, že cesta

stoupá vzhůru a začátek je v horním levém rohu. Tudíž mohl žák usoudit, že konec by mohl být na opačné straně.

Takto řešených cest jsem objevila dvacet dva.



Obr. 29.4.1



Obr. 29.4.2

e) Vyplněná celá tabulka, smajlíků více

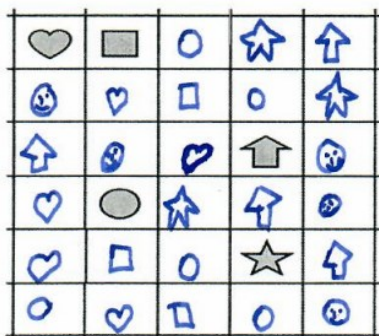
Někteří žáci vyplnili celou tabulku. Smajlíků se v plánu objevuje v jejich řešení více, často tomu je z důvodu systematického vyplňování řady, která je zadaným kódem, žáci však často jen vepisují jednotlivé symboly do mříže, která je často chápána spíše jako tabulka, která musí být celá zaplněná. Vybrala jsem opět dvě zástupná řešení, ovšem řešení se různila a v některých jsem nenalezla žádný řád.

U prvního vybraného řešení můžeme vidět, že žák vyplňoval plánek postupně zleva doprava, odshora dolů, na šipkový kód vůbec nehleděl, vyplňoval pouze symboly (obr. 29.5.1). Na konci každé řady symbolů ze zadání vepsal symbol smajlíka. Pokud mu řadu vyplňovanou zleva doprava naruší natištěný symbol, žák pokračuje řadu od předtištěného symbolu (můžeme se všimnout ve třetím řádku a třetím políčku zleva, kde započíná cestu symbolem srdce, které značí počátek cesty, následuje předtištěný symbol domečku, který je v řadě předposlední, a tudíž žák vepíše koncový symbol smajlíka).

Druhé řešení je vyplňované svisle od shora dolů (obr. 29.5.2). Stejně jako u prvního řešení žák vždy, když narazila na natištěné symboly, pokračoval od symbolu v zadání. Proto se v řešení objevuje hned několik symbolů smajlíků (vidíme např., že ve druhém sloupci

jeho řada nezačíná symbolem srdce, protože je zde natištěný obdélník, poté následuje kruh a hvězda). Objevuje se opět symbol kruhu.

Těchto řešení je dvacet.



Obr. 29.5.1



Obr. 29.5.2

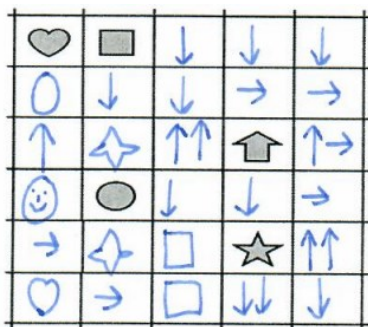
f) Vyplněná celá tabulka, smajlík chybně

Žáci při tvorbě těchto řešení brali v potaz, že někde musí vložit smajlíka. Tudiž zadání alespoň částečně porozuměli. V obou případech, které jsem vybrala je plánek vyplněn systematicky, ale pokaždé jiným způsobem.

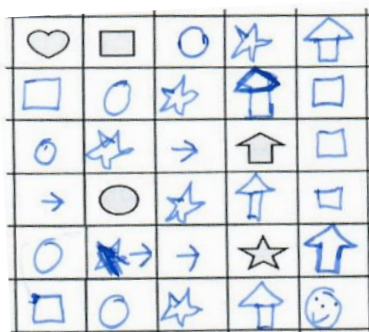
V prvním vybraném případě žák chápal plánek jako tabulku, do které systematicky vyplňoval šipky i symboly ze zadání (obr. 29.6.1). Pokud mu to v některém úseku nevycházelo, vložil do políčka dvě šipky. Jakmile došel na konec zadání, do políčka vyplnil smajlíka. Poté cestu navázal natištěným symbolem, který si našel v zadání a pokračoval v systematickém vyplňování zleva doprava. Pokud by plánek obsahoval více políček, žák by do plánku zapsal smajlíků více, zde má pouze jednoho, protože jeho druhá cesta není dokončená z důvodu menšího plánku.

V druhém případě, který jsem vybrala, žák vyplňoval pouze symboly ze zadání a na šipky hleděl. Ve chvíli, kdy mu nevycházela daný symbol s jeho vlastním řešením, zaznamenal do plánu i zápis se šipkami (obr. 29.6.2). Smajlíka vložil do dolního pravého rohu.

Těchto řešení jsem evidovala osm.



Obr. 29.6.1

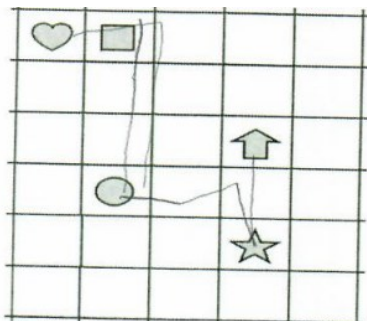


Obr. 29.6.2

g) Chybně zaznamenaná cesta bez smajlíka

Řešení bez zaznamenaného smajlíka byla různá. Vybrala jsem jedno řešení, kde žák pouze spojil symboly. Smajlíka na konci cesty nezaznamenal (obr. 29.7.1). Ani jedno řešení nepoukazuje na to, že by žáci chápali zadání, pohyb po plánu nebo že by rozklíčovali kód. Většinou byl pochopen smysl symbolů jako záchytných bodů, přes které musí cesta vézt.

Tato řešení byla 4.



Obr. 29.7.1

Rozbor dalších řešení, která byla zastoupená méně četně, je k nalezení v příloze 4.

11 Analýza výsledků žákovských řešení

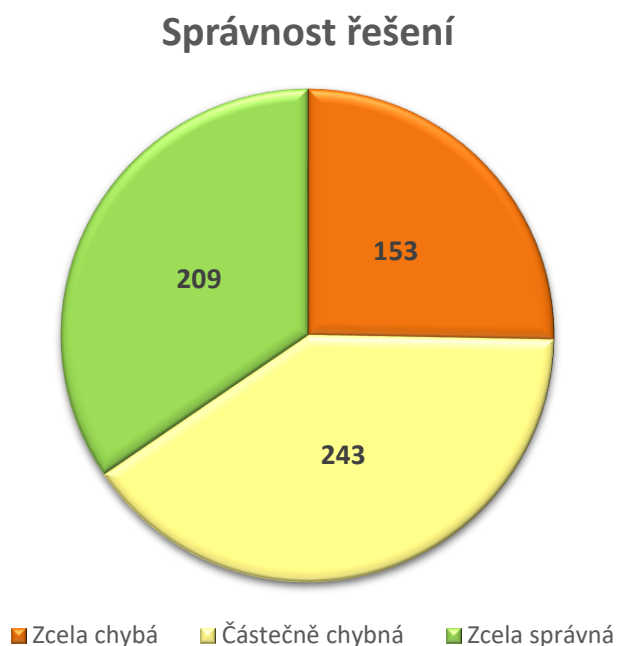
11.1 Správnost řešení

První, na co se zaměřím, je správnost řešení. Z celkových 605 analyzovaných prací bylo 34,5 % zcela správných. Záznamy cest byly různé, ovšem obsahovaly vše, co bylo požadováno v zadání. Žáci rozklíčovali, jak se mají pohybovat po plánu a cestu zakončili zadaným symbolem na správném políčku.

40,2 % prací v sobě neslo částečnou chybu. Do této kategorie řadím práce, které prokazovali, že žák zadání pochopil, ovšem ne vše bylo zcela správné. Nejčastější chybou bylo rozklíčování pohybu po zadaném plánu, i když žáci chápali, jak mají pracovat s kódem cesty. Nejčastěji tomu tak bylo při šipkovém záznamu cesty, protože žáci pracovali s přechodem přes celé políčko a šipku do něj vepisovali, namísto správného přechodu od jednoho políčka k druhému. Také sem patří řešení, kde chybí zaznamenaná cesta nebo symbol na konci cesty.

Práce, které byly zcela chybné zaujímají 25,3 %. Zde jsem zařadila řešení, ve kterých žáci neprokázali pochopení zadání, ale hlavně došlo k nepochopení rozklíčování kódu. Tudíž mohu usoudit, že u ¼ žáků nedošlo k pochopení práce s kódem.

Obrázek 30: Graf správnosti řešení



11.2 Záznam cesty

Šipky

Nejčastější záznamy cesty, které se objevovaly, byly záznamy šipkami. Myslím si, že je to způsobeno právě kódováním cesty v zadání. Pokyny jsou uvedeny šipkami, tudíž i žák zaznamenal šipkami cestu přímo do plánku.

Správně vedená šipka by měla přecházet od políčka k políčku. Tento pokyn byl jasně vidět v počátku zadání. Ne všichni dokázali tento způsob zápisu dodržet. Často se stávalo, že šipky byly zaznamenány přímo v políčkách jako symboly, a tím žáci ve svém řešení mnohem snadněji chybovali. Některá řešení byla vedena i přímo po mříži.

Tento způsob řešení zaujímá 39,5 % z celkového počtu prací. Řešení byla ze 44,4 % správná a ze 41,4 % částečně chybná. Pouze 14,2 % byla řešení zcela chybná.

Čára

Druhý nejzastoupenější způsob záznamu cest byl záznam čarou. Tento způsob záznamu si myslím, že byl zastoupen z důvodu předešlých zkušeností. Kdykoliv žáci pracují s bludištěm, či zakreslují cestu, používají čáru. Ta je pro žáky přirozeným způsobem záznamu již od dětství. Často se takové záznamy cest objevují i v reálných situacích, kdy děti zaznamenávají cestu křídou na chodník.

Jednalo se o cestu jedním tahem po celém plánu, ale také o cestu dělanou několika tahy, kdy bylo vidět, že se psací potřeba v určitých místech zastavovala, typicky u symbolů či u změn směru. Žáci měli tímto větší šanci pracovat bezchybně, protože si mohli lépe počítat přechody od políčka k políčku a neměli sklony k počítání políček, jako tomu bylo u vpisování šipek.

Cestu zaznamenanou čarou zvolilo 25,5 % žáků. Správně tímto způsobem bylo zaznamenáno 61,7 % prací, 35,1 % byla řešení částečně chybná a 3,2 % byla řešení zcela chybná.

Bez záznamu cesty

Třetím nejpočetnějším řešením bylo bez zaznamenání cesty. Započítala jsem do této kategorie i zcela 40 nevyplněných. Zbylá řešení měla zaznamenaný alespoň symbol smajlíka, bez ohledu na to, zda byl umístěn správně.

,Cesta nebyla vyznačená v 18,3 % z celkového počtu prací. Jelikož byl pokyn k záznamu cesty přímo v zadání, nemůže být žádné takovéto řešení chápáno jako správné. Částečně chybná řešení zaujímají 63,1 % prací a 36,9 % jsou řešení zcela chybná.

Symbole a smajlíci

Další početnější způsob záznamu cest byl záznam symboly. Žáci využívali symboly, které se nacházely v zadání. Velmi často se proměňovaly v průběhu cesty, podle toho, který symbol započínal další část cesty. V chybných řešeních se často objevoval plánek, který byl celý vyplněný, nejčastěji právě symboly. Několik žáků využilo i symbolu smajlíka, kterým svou cestu zaznamenali. Domnívám se, že to bylo způsobeno potřebou pracovat s konkrétním modelem, který se po plánu pohybuje, tudíž si žák vybral koncového smajlíka jako postavu, která se pohybuje po plánu, a zaznamenával, kde se zrovna postava nachází.

9,9 % zastupovalo řešení s vyznačenými symboly a 0,5 % řešení s vyznačenými smajlíky. Správně řešilo tímto způsobem úlohu 9,7 % žáků, 30,6 % prací bylo částečně chybných, ovšem 59,7 % byla chybná řešení.

Kombinace

Několik žáků také používalo kombinace záznamů. Nejčastěji se jednalo o kombinace symbolů a většího množství smajlíků, poté kombinace šipek a symbolů. Objevilo se ovšem i řešení s kombinací symbolů, šipek a smajlíků nebo čar a symbolů. Tato kombinovaná řešení byla ve všech případech chybná. Často se jednalo o celé vyplněné plány. Žáci v tomto případě nedokázali rozklíčovat kód, proto řešili úlohu neobvykle, ale je očividné, že se snažili úlohu vyřešit vlastním osobitým způsobem.

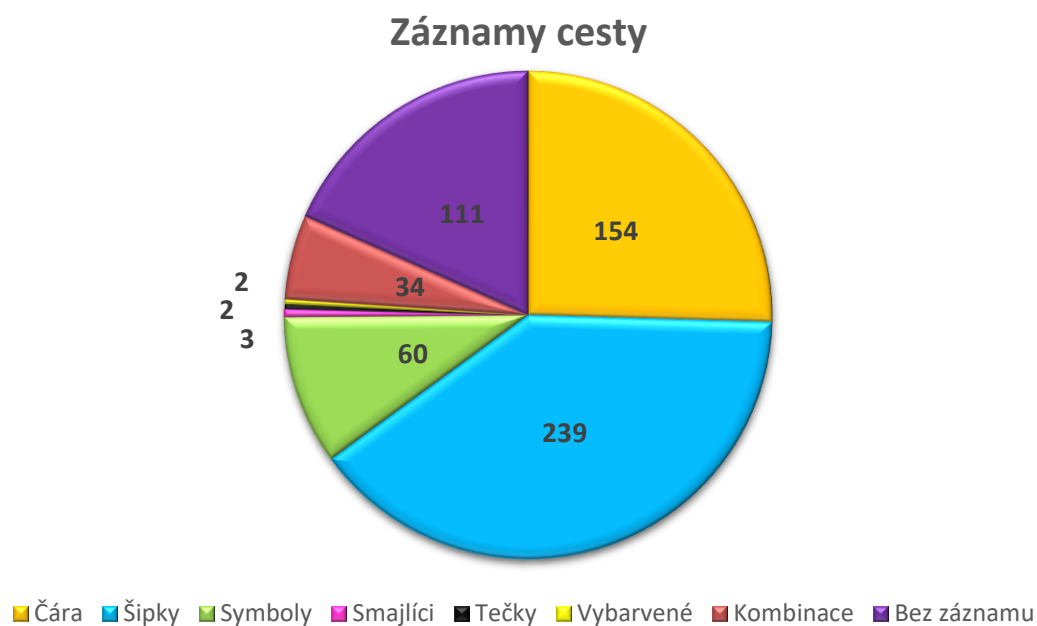
Tyto kombinované záznamy zaujímají 5,6 % z celkového počtu prací. 100 % řešení tohoto způsobu bylo chybných.

Tečky a vybarvení

Posledními, nejméně zastoupenými způsoby záznamu, které jsem evidovala, byly vybarvené plány (celá políčko zabarvené) a záznamy vedené tečkami. Tečky mohli zastupovat postavení figurky, aby žáci viděli, odkud mají pokračovat v další cestě.

Tato řešení byla dohromady zastoupena v 0,7 %. Správně tímto způsobem řešilo úlohu 50 % žáků (jeden tečkami a jeden vybarvením), 25 % řešení bylo částečně chybných (jedno vybarvením) a 25 % žáků (jeden tečkami) řešilo tímto způsobem úlohu zcela chybně.

Obrázek 31: Graf o záznamech cest



Podle vyhodnocených dat (viz obr. 31) můžeme říci, že neúspěšnějšími způsoby záznamu cest, byly záznamy šipkami a čarami.

11.3 Zaznamenání koncového symbolu

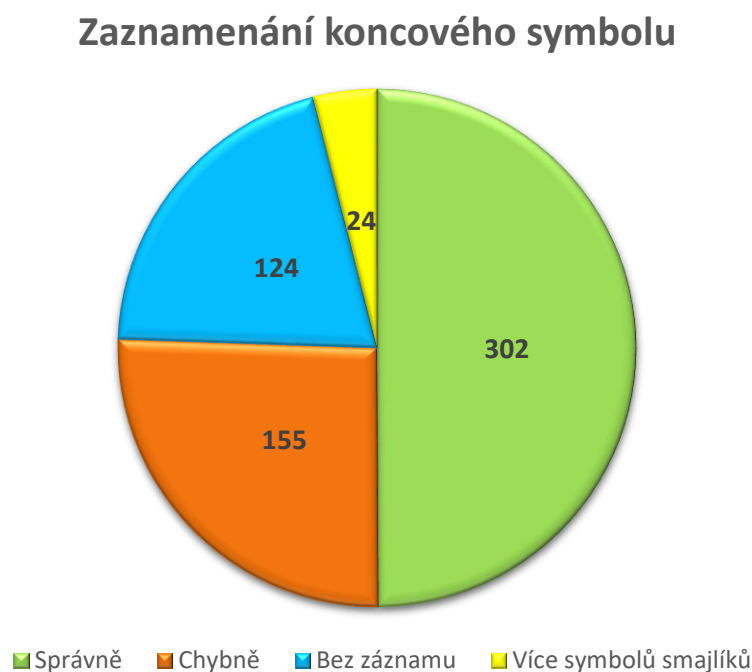
Z grafu uvedeného níže (viz obr. 32) vyplývá, že polovina žáků (49,9 %) správně zaznamenala koncový symbol smajlíka. Některé práce neměly vyznačené cesty, či v nich byla určitá chyba, ale i přes to byl cíl správný.

Chybně zaznamenaných smajlíků se vyskytlo 25,6 %. Jedná se o jiné umístění tohoto symbolu. Mnoho prací bylo chybných právě v posunu o jedno či dvě políčka různými směry.

20,5 % prací nemělo smajlíka zaznamenaného v plánu vůbec. Jsou zde zahrnuty i práce, které byly zcela nevyplněné. Pokud bychom tyto nevyplněné práce nechali jako samostatnou kategorii, nezaznamenání smajlíci by byli v 13,8 % pracích. Jednalo se často o řešení, která měla správně zaznačenou cestu, ale na konci chyběl právě tento symbol.

Ve 4 % záznamů bylo objeveno více smajlíků než jeden. Zde započítávám i práce, které byly zaznamenané správně a cesta smajlíky byla vyznačená celá nebo jich bylo ve správně vyznačené cestě více. Jinak se velmi často jednalo o chybná řešení, která prokazovala nepochopení zadání.

Obrázek 32: Graf zaznamenání koncového symbolu



12 Experiment s žáky

V této části, budu stručně charakterizovat řešení všech patnácti žáků, se kterými jsem vedla experiment. Detailnější popis toho, jak žáci postupovali při řešení úlohy či jaké měli komentáře, lze najít v příloze 5 (správná řešení), příloze 6 (částečně chybná řešení) a příloze 7 (zcela chybná řešení). Více informací ohledně experimentu viz kapitola Metodologie.

Pro anonymizaci a odosobnění řešení jsem se rozhodla neuvádět jména žáků, ani pohlaví. Každého žáka jsem označila písmenem (dle abecedy) podle toho, jak jsem jej zařadila do této práce (s ohledem na strategii řešení) a uvádím zde obecné označení „žák“ (v mužském rodě).

Z důvodu větší srozumitelnosti popisu příkládám ke každému řešení i obrázek žákovy strategie. Číslování obrázků je stejné jako v kapitole 10, viz Řešení úlohy žáky (v rámci projektu).

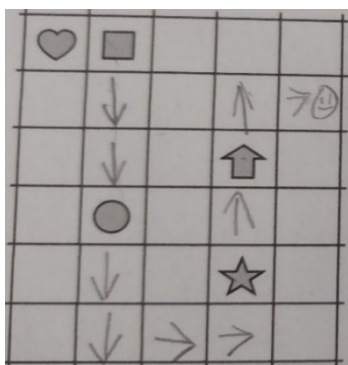
Pod obrázkem vždy uvádím shrnující komentář pedagoga k žákovi a v některých případech i můj osobní komentář k žákovi ve vztahu k jeho řešení úlohy.

12.1 Správná řešení

a) Šipky zaznamenané v políčkách a přes mříž

Žák A

V záznamu cesty nejsou všechny šipky ze zadání (obr. 33.1.1), na což jsem také kladla dotaz. Žák chápal cestu tak, že je to souvislý zápis šipek, ale protože jsou v plánu zaznamenané symboly, už nemohl šipku zapsat přes něj. Pochopil tedy způsob pohybu po plánu, dokázal mi jej i ukázat (jedna šipka je jeden posun přes mříž), ale zaznamenával šipky do políček, jako by vyplňoval tabulku (nevedl šipku přes mříž), i když si to tak představoval.



Obr. 33.1.1 - řešení žáka A

Komentář pedagoga k žákovi: Tento žák je matematicky zdatný. Často však udělá chybu vlivem stresu nebo až přílišným přemýšlením nad úlohou a hledáním složitých řešení v jednoduchých úlohách. Také má problém s nízkým sebevědomím a strachem z chybování.

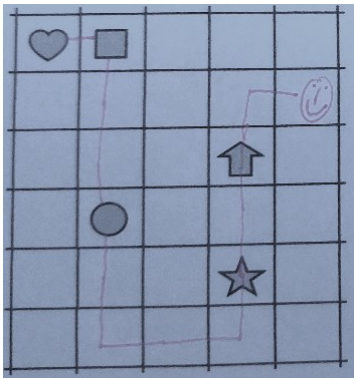
Můj komentář k žákovi ve vztahu k jeho řešení úlohy: Žák při řešení úlohy projevoval velkou nejistotu, neboť se několikrát ujišťoval, zda je jeho řešení správné, zda nemá zaplnit celý prostor atp. Při rozhovoru ho mé otázky na šipkový záznam ještě více znejistily.

b) Cesta zaznamenaná čarou

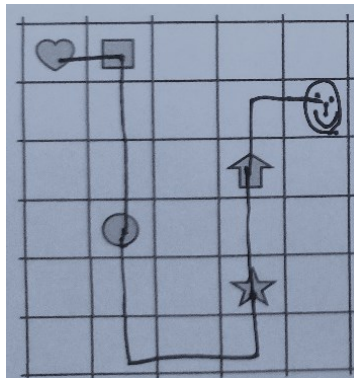
Žák B a C

Žák C vyřešil úlohu jako první během krátkého časového úseku (obr. 33.2.2). Žák B potřeboval času více. Tím, že viděl, že žák C zaznamenává cestu čarou, také přistoupil k tomuto řešení (obr. 33.2.1). Uvedl, že si počítal šipky a vždy přešel z jednoho políčka na druhé, což můžeme vidět i na jeho záznamu, kde je vždy uprostřed políčka se symbolem silnější bod. Tudíž je vidět, že žák dokázal správně dekodovat cestu a pochopil i cestování po plánu.

Žák C uvedl, že první dva úseky byly velmi snadné, protože nemusel koukat na šipky a pouze spojoval symboly, jelikož viděl směr šipek, který se neměnil. Třetí úsek už musel udělat dle zadaného šipkového kódu, protože nevedl přímou cestou, čtvrtý byl pro něj opět snadný a u posledního se řídil šipkami.



Obr. 33.2.1 - řešení žáka B



Obr. 33.2.2 - řešení žáka C

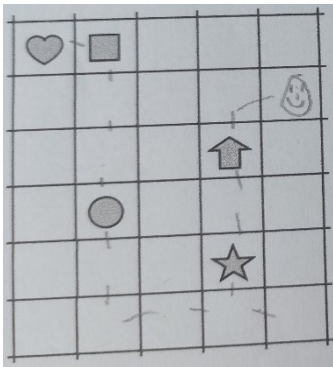
Komentář pedagoga k žákovi: Žák B je samostatný, v matematice často velmi schopný zvládat všechna řešení bez potíží. V některých úlohách občas potřebuje dostat pár návodných otázek, které mu pomohou dojít ke správnému řešení.

Komentář pedagoga k žákovi: Žák C je přemýšlivý a matematicky nadaný. Dle pedagoga je na úrovni 3. až 4. ročníku. Je potřeba mu zadávat náročnější úlohy, aby byl stále zabaven a jeho potenciál rozvíjen.

Můj komentář k žákovi ve vztahu k jeho řešení úlohy: To, že žák C je matematicky nadanější, se odráželo i na řešení úlohy, kterou dokázal rychle rozklíčovat a způsob jeho přemýšlení byl bohatější než u ostatních žáků.

Žák D

Žák D mi sdělil, že má matematiku v oblibě a navštěvuje matematický kroužek. S řešením úlohy neměl větší problém. Dokázal správně dekodovat šipky a vyznačil je jako přechod přerušovanými čarami přes mříž (obr. 33.2.3). V jednom bodě (u spodního okraje plánu) udělal žák chybu a vyznačil si o jeden přechod přes mříž více. Svého omylu se ihned všiml díky symbolu, který pro něj byl kontrolou, a tak mohl své řešení opravit a pokračovat správnou cestou.



Obr. 33.2.3 - řešení žáka D

Komentář pedagoga k žákovi: Jedná se o žáka, který nemá prozatím potvrzený Aspergerův syndrom, ale díky mnoha příznakům navštíví pedagogicko-psychologickou poradnu. Co se týká aritmetiky, má tento žák nadprůměrné matematické myšlení a již ve 2. ročníku dokáže provádět matematické operace v milionech. Důležité pro něj je, aby si v novém prostředí vybuodoval dostatek matematických spojů a získal jistotu, protože dokud nepronikne do jednotlivých matematických prostředí hlouběji a sám si nevytvoří dostatečné množství matematických spojů, má velké problémy v prostředí pracovat.

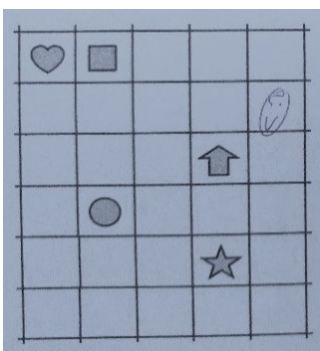
12.2 Částečně chybná řešení

a) Chybí zaznamenání cesty (smajlík zaznamenaný správně)

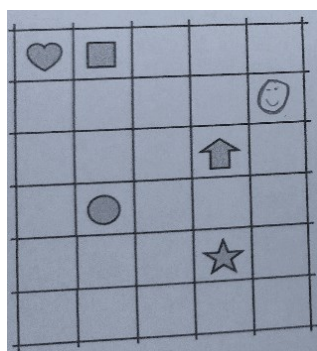
Žák E a F

Obě řešení byla zaznamenána bez cesty, pouze se smajlíkem na konci. Toto řešení jako první vytvořil žák F (obr. 34.1.2) a žák E jeho řešení pozoroval (obr. 34.1.1).

Žák F měl celou úlohu velmi rychle vyřešenou, namísto žáka E, který ze začátku úlohu nechápal, ale po vysvětlení žákem F zadání pochopil. Žák E původně chápal úlohu jako tabulku, kterou chtěl začít vyplňovat jednotlivými symboly a šipkami.



Obr. 34.1.1- řešení žáka E



Obr. 34.1.2 - řešení žáka F

Komentář pedagoga k žákovi: Žák E nemá s matematikou žádný problém a jedná se o žáka, který v matematice nevyčnívá ani lepšími, ani horšími výkony než zbytek třídy. Zvládá většinu úloh řešit sám a nepotřebuje speciální péči.

Komentář pedagoga k žákovi: Žák F potřebuje v matematice více pozornosti vyučujícího, občas vyžaduje více návodných otázek, ale poté zvládá úlohy řešit sám. Na řešení potřebuje více času než většina třídy.

Můj komentář k žákovi ve vztahu k jeho řešení úlohy: V případě řešení úlohy žákem F nebylo potřeba více času, naopak tento žák byl rychlejší v řešení.

Žák G

Pro tohoto žáka byla úloha velmi jednoduchá. Neměl potřebu si cestu zaznamenat i přes to, že v prvním políčku začínal se zápisem cesty, poté přestal. Zjistil, že je pro něj rychlejší a efektivnější vyznačit pouze koncový symbol (obr. 34.1.3).

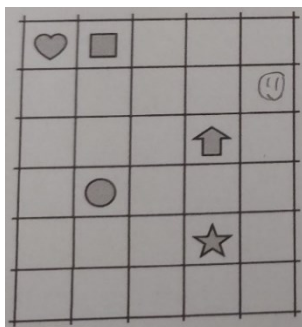


Obr. 34.1.3 - řešení žáka G

Komentář pedagoga k žákovi: Tento žák je velmi zdatný v obou disciplínách (aritmetika i geometrie). Úlohy zvládá správně řešit ve velmi krátkém časovém limitu, nedělá mu problém hledat více řešení. Patří mezi nejzdatnější žáky v matematice ve třídě. To se potvrdilo i ve způsobu řešení výzkumné úlohy.

Žák H

Po přečtení zadání se žák ptal na to, zda musí zaznamenávat v plánu i šipky. Odkázala jsem ho zpět na zadání. Cestu poté dokázal velmi rychle dekódovat a nalézt koncový symbol. Řešení pro něj bylo natolik jednoduché, že neměl potřebu si cestu vyznačovat, pouze ji procházel očima, až našel koncový symbol (obr. 34.1.4).



Obr. 34.1.4 - řešení žáka H

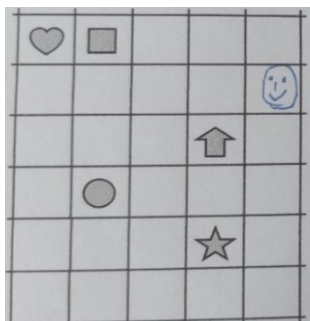
Komentář pedagoga k žákovi: Dle hodnocení vyučujícího je premiantem třídy. V aritmetice i geometrii nemá žádné problémy, zvládá i náročnější úlohy a vyniká v pečlivosti svých řešení.

Můj komentář k žákovi ve vztahu k jeho řešení úlohy: V úloze žák nedodržel zaznamenání cesty. Prokázal, že to bylo dáno snadností úlohy, proto neměl potřebu jasné řešení vyznačovat, když byl pro něj nejdůležitější koncový symbol smajlíka.

Žák I

První žákovo řešení, které pouze ukázal prstem, bylo chybné. Ukázal na místo, které bylo nalevo od vedené cesty namísto napravo. Při řešení jsem žáka vyzvala, že může do plánku libovolně psát a zaznamenávat své řešení. Na tuto informaci reagoval opakovaným

přečtením zadání a průchodem cesty s následným zápisem symbolu smajlíka. K záznamu cesty nedošlo (obr. 34.1.5). Svou opravu argumentoval tím, že se spletl a odbočil namísto doprava doleva, ale nyní je jeho řešení správné.

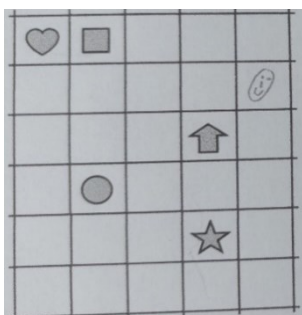


Obr. 34.1.5 - řešení žáka I

Komentář pedagoga k žákovi: Žák je přemýšlivý s velmi nápaditými řešeními a schopností zamýšlet se nad náročnějšími úlohami. V geometrii se zatím ukázalo, že má velmi dobrou prostorovou orientaci, možná proto nepotřeboval k řešení úlohy ani záznam cesty.

Žák J

Žák si po přečtení zadání nejprve procházel cestu v plánu tužkou (ukazoval na jednotlivá políčka hrotem), cestu nezaznamenal. Na konci cesty vyznačil symbol smajlíka (obr. 34.1.6). Při reflexi řešení dokázal, že chápe přechod přes mříž, a že cestu vede plánem správně. Pro tohoto žáka nečinilo řešení žádný problém a zdálo se mu snadné. Záznam cesty pro něj nebyl potřebný (neviděl smysl, proč měl cestu zaznamenávat), nejdůležitější pro něj byl konec cesty, tj. symbol smajlíka.



Obr. 34.1.6 - řešení žáka J

Komentář pedagoga k žákovi: Žák je s ohledem na zbytek třídy průměrný. Svými znalostmi a dovednostmi nevybočuje ani v aritmetice, ani v geometrii. Mnoho učiva zvládá jen díky velmi dobré pílí a dlouhodobému procvičování jednotlivých prostředí a úloh. V případě neznámé úlohy má problém s jejím řešením.

Můj komentář k žákovi ve vztahu k jeho řešení úlohy: Žák M se s ohledem na rychlost a pochopení zadání, jevil jako velmi dobrý čtenář. Při řešení měl velkou snahu úlohu správně vyřešit a pečlivě kontroloval kód i zaznamenanou cestu.

d) Chybně vedená cesta, smajlík zaznamenaný správně

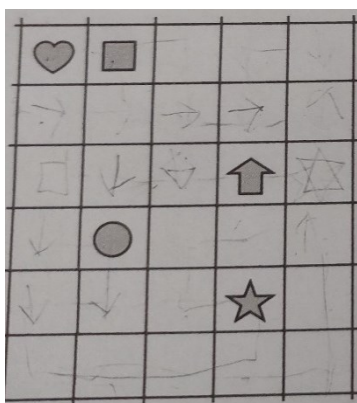
Žák N

Symbol domečku žák četl jako „tlustou velkou šipku“, kterou následně i do plánu zaznamenal jako šipku. Čímž dokázal, že tento symbol mohl být pro některé žáky problematický.

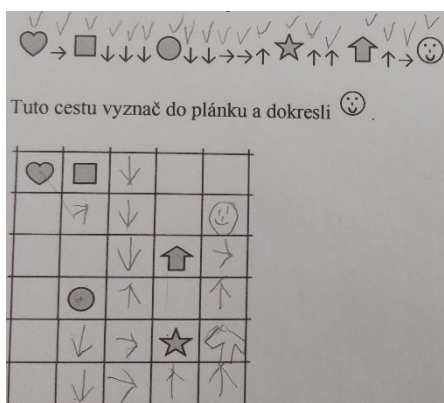
Počátek byl veden od správného symbolu, ale nedošlo k rozklíčování kódu, nýbrž chápal plán jako tabulku, kterou musí vyplnit směrem od levého horního rohu k pravému dolnímu rohu (obr. 34.4.1 a)). Řešení poté vygumoval a pokoušel se najít jiné řešení, protože mu nevycházely do řady jednotlivé symboly.

Nabídla jsem tedy navíc nový plán, aby nebyly matoucí předešlé pokusy o řešení. Žák měl problém s tím, že když začíná cesta srdcem, už nemá mezi symboly volné políčko pro šipku. Nedošlo tedy k pochopení způsobu cestování po plánu. Šipku chápal jako přechod v rámci jednoho políčka, namísto přechodu přes mříž. Zvolil tedy přechod diagonálně, pod symbol čtverce (obr. 34.4.1 b)). Stejně tak, jako následný přechod k symbolu kruhu. Jako jediný si při řešení odškrtoval již použité symboly a šipky v zadaném kódu.

Žák i přes chybnou cestu dospěl ke správnému umístění koncového symbolu.



Obr. 34.4.1 a) - řešení žáka N



Obr. 34.4.1 b) - řešení žáka N

Komentář pedagoga k žákovi: Žák je v matematice výborný, ovšem musí být dobře motivovaný k práci. Je také velice pečlivý (toho si můžeme všimnout např. u odškrtávání v zadání nebo ve snaze dobře překreslit symboly do plánu).

Můj komentář k žákovi ve vztahu k jeho řešení úlohy: Z počátku jsem se všimla, že žák hůře čte, domýšlí si slova (jako jediný četl zadání nahlas). Myslím si, že při řešení úlohy byl žák dobře motivován, protože nevzdával hledání řešení a stále chtěl sám od sebe úlohu dokončit tak, aby s jejím řešením byl spokojený, což odkazuje na hodnocení paní učitelkou, protože ho označila za velmi pečlivého.

12.3 Zcela chybná řešení

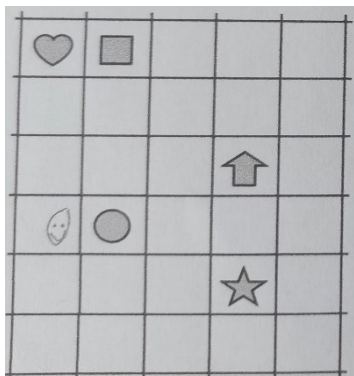
a) Cesta nevyznačená, smajlík vyznačen chybně

Žák O

Po chvíli přemýšlení žák interpretoval kód jako obrázky, které musí být zapsány do plánku, ale neví, jakým způsobem. V tomto případě nedošlo k porozumění a dešifrování kódu.

Jediné, co s dopomocí dokázal vyčíst ze zadání, byl úsek tří šipek směrem dolů, kde následně zaznamenal smajlíka (obr. 35.1.1). Problematické je, že žák nedokázal vnímat celý zadaný kód cesty. Je možné, že mu smajlíka evokoval sousední kruh.

Pro tohoto žáka se jednalo o velmi náročnou úlohu, jak z hlediska zadání, ze kterého si nedokázal zapamatovat důležité informace, ale i z hlediska řešení.



Obr. 35.1.1 - řešení žáka O

Komentář pedagoga k žákovi: Tento žák trpí výraznou poruchou pozornosti s hyperaktivitou, kterou má potvrzenou z pedagogicko-psychologické poradny. Poukazuje to na problém se soustředěním se na zadání a kód, ze kterého dokázal vnímat pouze malou část. V aritmetice má někdy problém i s číselnou řadou od 1 do 10, v jiné dny dokáže pracovat lépe. Údajně také trpí problémy s pamětí, což mělo zajisté mohlo mít podíl na problému se zapamatováním si informací ze zadání.

13 Analýza výsledků řešení z experimentu

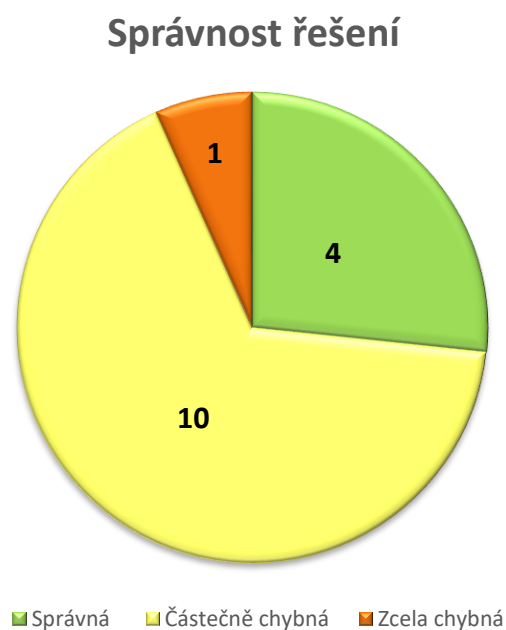
13.1 Správnost řešení

Z celkových patnácti řešení byla splněna všechna kritéria zadání v 26,7 %. Z toho tři záznamy byly vedeny čárou (tj. 75 %) a jedno správné řešení bylo vedeno šipkovým zápisem, což znamená 25 %.

Nejpočetnější skupinou byla řešení s částečnou chybou. Ta zaujímala 66,6 % z celkového počtu řešení. 60 % strategií je bez záznamu cesty a 40 % je zaznamenáno šipkami.

Nejméně bylo zcela chybných řešení. Jednalo se pouze o jedno řešení, které tedy je zaujímá 6,7 % ze všech prací. Toto řešení bylo bez záznamu cesty.

Obrázek 36 – Graf správnosti řešení - experiment



Z těchto dat vyplývá, že stejně jako u souboru řešení úloh z projektu bylo nejspolehlivější strategií záznam cesty čárou.

13.2 Záznam cesty

Čára

Cesta zaznamenaná čarou se objevila ve 20 % řešení z celkového počtu řešení. Ve 100 % se jednalo o správně zaznamenanou cestou.

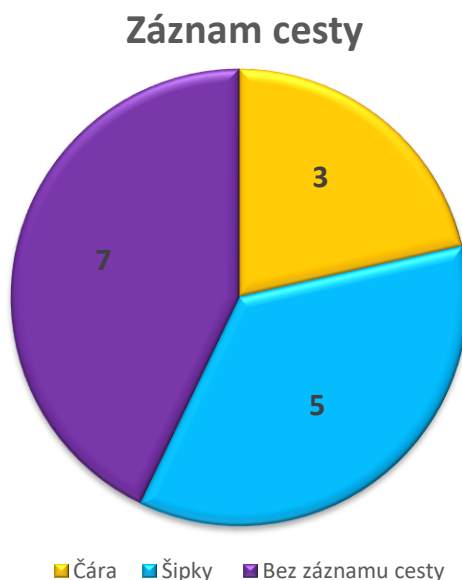
Šipky

Ve 33 % případech se jednalo o záznam šipkami. Z toho pouze 20 % (1 řešení) bylo správných a 80 % částečně chybných řešení.

Bez záznamu cesty

47 % řešení úloh nemělo zaznamenanou cestu vůbec. Jediné, co žáci v těchto řešeních zaznamenali byl koncový symbol smajlíka. Jelikož nebylo splněno kritérium záznamu cesty, správné nebylo žádné řešení, 86 % zaujímají částečně chybná řešení a 14 % zcela chybná řešení.

Obrázek 37 – Graf záznamu cesty - experiment



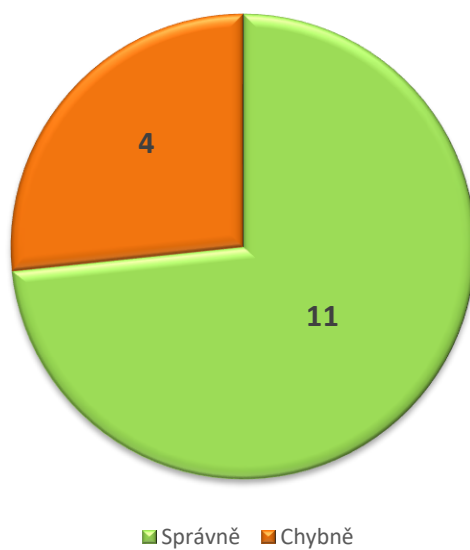
Z těchto dat vyplývá, že nejvíce zastoupený je způsob bez záznamu cesty. Poté se jedná o záznam šipkami, který byl nejvíce zastoupený v řešeních z projektu.

13.3 Zaznamenání koncového symbolu

Koncový symbol smajlíka byl zapsán ve všech patnácti řešeních. Tím tedy zaujímá 100% úspěšnost v tomto kritériu. Z toho 27 % je umístěno v plánu chybně, 73 % řešení má smajlíka zaznamenáno správně.

Obrázek 38 – Graf zaznamenání koncového symbolu - experiment

Zaznamenání koncového symbolu



Závěr

Myslím si, že v praktické části mé diplomové práce jsem naplnila všechny cíle, které jsem si na začátku stanovila. Těmito cíli jsou:

- Zanalyzuji úlohu z hlediska zadání
- Stanovím si očekávané chyby v řešení žáků
- Zjistím, zda naleznu v Rámcovém vzdělávacím programu základního vzdělávání výstupy, které souvisí s testovou úlohou
- Prozkoumám učebnice matematiky pro žáky 1., 2. a 3. ročníku ZŠ, jestli se v nich nachází úlohy, které se zabývají pohybem po plánu či kódovanou cestou

Zanalyzovala jsem nejen úlohu z didaktického testu, kterou jsem se zde zabývala, ale také zbylé úlohy, které byly součástí testu z matematiky. V této kapitole jsem dále naplnila cíl, ve kterém jsem si zadala, že si stanovím očekávané chyby v řešení žáků.

Chyby, které se v žákovských řešeních objevují, jsem odhalila ještě před tím, než jsem úlohy obdržela. Nedokázala jsem ovšem odhadnout všechny. Jedná se např. o chyby, kde je zaznamenán smajlík mimo plán nebo v sousedních políčkách. Dále mě nenapadlo, že by někteří žáci mohli chápat plán jako tabulku a celou se ji snažili vyplnit. Nejvíce mě překvapila chyba, která se vázala k symbolu domečku, jenž část žáků chápe jako šipku, i přes to, že se jedná o graficky odlišný symbol. Myslím si, že pokud nebylo záměrně vybráno, aby se sledovalo i chápání grafického rozlišování prvků úlohy, bylo by vhodné zvolit symbol jiného tvaru.

Cíl, ve kterém jsem zjišťovala, zda naleznu v RVP ZV výstupy, které souvisí s testovou úlohou, jsem podle mého názoru také naplnila. Prohlédla jsem si poslední revidovanou verzi a našla učivo, které se zabývá přímo kódováním ve výuce.

Cíl, ve kterém jsem zkoumala učebnice pro 1., 2. a 3. ročníky ZŠ jsem také splnila. Zde si uvědomuji, že jsem nepostupovala systematicky při výběru učebnic. Bylo by vhodné vybrat si celé řady učebnic od několika vydavatelství a systematicky evidovat výskyt úloh, které se zabývají pohybem po plánu či kódem. Ve své diplomové práci jsem využila náhodného výběru učebnic.

Domnívám se, že jsem naplnila i cíle pro praktickou část, které jsem si formulovala v úvodu práce. Těmito cíli jsou:

- Zanalyzuji úlohu od žáků zapojených do projektu a roztřídím je do tří skupin: správná, částečně chybná a zcela chybná řešení
- Popíšu řešitelské strategie
- Navrhnou reedukaci chyb, které se v řešeních vyskytnou
- Provedu experiment s žáky 2. ročníku
- Naleznu odpověď na tyto tři otázky:
 - Jak velká část žáků, která řešila testovou úlohu, dokáže splnit všechna kritéria pro správné řešení úlohy?
 - Jaký je nejčastější způsob záznamu cesty v plánu?
 - Jak velká část žáků dokázala zaznamenat symbol smajlíka (ti co splnili všechna kritéria pro správné řešení úlohy, ale i ti, kteří zaznamenali správně pouze symbol smajlíka)?

Soubor šesti set pěti úloh jsem systematicky roztřídila do tří skupin podle správnosti řešení, tj. na správná řešení, na částečně chybná řešení a na zcela chybná řešení. K této analýze se váží i mé tři stanovené otázky. V následujících odstavcích na ně uvádím odpovědi.

Odpověď na první otázku: Z dat, která jsem získala vyplývá, že třetina žáků zapojených do projektu vyřešila úlohu správně. Žáci dokázali rozklíčovat kód a podle něj zaznamenat cestu i koncový symbol. Dodrželi celé zadání a jejich strategie řešení byla úspěšná. Větší část žáků (40 %) však v některé z částí řešení chybovala. Tyto chyby jsem zanalyzovala a navrhla u nich možnou reedukaci tak, jak jsem si stanovila v úvodní části práce. Překvapilo mě, že čtvrtina žáků, která byla do projektu zapojena, měla řešení úlohy zcela chybné. V těchto případech nedošlo k pochopení kódu, ale i samotného zadání.

Co se týká záznamů cesty, z mé analýzy vyplývá, že nejvíce zastoupený způsob záznamu cesty byl šipkový záznam (mohlo se jednat o motivaci řešení kódem). Dále byl nejpočetněji zastoupen záznam čarou. Téměř $\frac{1}{5}$ žáků cestu do plánu nezaznamenala vůbec. Dle mého pozorování žáků v 2. ročnících při experimentu vyplynulo, že by se z části mohlo

jednat o žáky, kteří pohybu po plánu i kódu dobře rozuměli, ale neměli potřebu cestu vyznačovat.

Dále jsem zjistila, že $\frac{1}{2}$ žáků byla úspěšná při zaznamenávání koncového symbolu. Žáci v tomto případě dokázali projít plánem a zaznamenali koncový symbol na správném políčku. Téměř $\frac{1}{4}$ žáků symbol smajlíka nedokázala správně umístit. Dokazují tím, že si zapamatovali dílčí informace ze zadání, ale nastal problém při dekódování kódu či při pohybu po plánu.

V kapitole Řešení úlohy žáky (v rámci projektu) a v kapitole Experiment s žáky jsem popisovala jednotlivé žákovské strategie řešení. Tyto způsoby řešení jsem následně shrnula a zaznamenala do grafů viz Analýza výsledků žákovských řešení a Analýza výsledků řešení z experimentu.

Pro příklad uvádím jednu ze strategií, která vedla ke správnému řešení úlohy: „*Šipky zaznamenány v políčkách a přes čtvercovou mříž. Rozhodla jsem se všechna řešení zapsaná pomocí šipek spojit dohromady. Ve velkém počtu prací nejde zcela jasně říci, že jsou všechny šipky přímo v políčkách či všechny jen přes mříž...*“ Dále uvádím jednu ze strategií, která vedla k částečně chybnému řešení: „*Chybí zaznamenání cesty (smajlík zaznamenaný správně). Jednou z velmi častých chyb, respektive nedodržení zadání, je nezaznamenání cesty (obr. 28.16.1). Můžeme říci, že v tomto případě žák rozuměl zadání a zvládl dekódovat úlohu. Domnívám se, že si žáci cestu prošli pouze v myslí nebo prstem po papíře a zaznamenali koncový symbol smajlíka...*“

U všech částečně chybných řešení jsem hledala možné příčiny chyb a navrhovala jejich reedukaci. Pro zcela chybná řešení jsem navrhla celkovou reedukaci všech řešení. Pro příklad uvádím dvě z reedukací částečně chybných řešení: „*Reedukace – sehrávka s figurkou a krokování. Pro tato chybná řešení bych zvolila reedukaci pomocí sehrávky s figurkou na vystřiženém plánu či samotné krokování žáků po jasně ohraničených dlaždicích. Nejprve bych se ujistila, že žáci rozumí a chápou význam šipky. Vyzkoušeli bychom to jednoduchým pohybem po krokovacím pásu, podlaze s dlaždicemi či po plánu s figurkou...*“ Druhý příklad: „*Reedukace – zabarvení políček se symboly. Pro reedukaci bych zde zvolila zabarvení políček s pevně danými symboly a vysvětlení, že se nejedná o*

pokyny (symbol domečku), ale pouze o zadaný symbol, aby nedocházelo k chybnému porozumění symbolu... “

Dle mého názoru jsem cíl, ve kterém jsem si stanovila, že provedu experiment s žáky 2. ročníku také splnila. Experiment jsem vyzkoušela s patnácti žáky. Pro porovnávání dat je tento vzorek velice malý a data by byla zkreslená. Když jsem se však podívala na jednotlivé strategie řešení, zjistila jsem, že se opakují. Žáci, se kterými jsem pracovala při experimentu se často dopustili podobných či dokonce stejných chyb, jako žáci zapojení do projektu. Díky tomu, že jsem při experimentu žákovská řešení pozorovala a doplnila je o rozhovor, jsem si potvrdila některé své domněnky z dříve rozebíraných testových řešení kvantitativního výzkumu.

Celá práce byla obohacující a velice zajímavou zkušeností. V teoretické části jsem se ponořila do oblasti kódování a šifrování. Získané poznatky, tipy na aktivity a úlohy zúročím ve své pedagogické praxi v rámci předmětů informatiky a matematiky. Zamyslela jsem se nad rolí čtvercové mříže v matematice, která se dá využít jak pro učení aritmetického, tak pro výuku geometrického myšlení. Vyhledávala jsem propedeutické úlohy a úlohy v učebnicích pro pohyb po plánu a kódování.

V praktické části pro mě byla velice cennou zkušeností analýza takového množství žákovských prací. Při zpracování žákovských prací jsem hledala funkční systém pro co nejefektivnější vyhodnocení a zpřehlednění dat. Hledání příčin chyb a navrhování reedukací bylo pro mě výzvou, díky které nyní lépe dokážu pracovat s chybou přímo s žáky. Návrhy reedukací mohu využívat i v budoucnu ve své praxi. Experiment s žáky mi ukázal, že je důležité hovořit s nimi o způsobech řešení úloh a o jejich strategiích, ne pouze pracovat s výsledkem jejich práce.

Další závěrečné práce by mohly zkoumat testové úlohy, které stejní žáci obdrželi ve 3. ročníku a porovnávat, zda se jejich strategie řešení úloh a úspěšnost změnila. S ohledem na sebehodnotící škálu, kterou testy obsahovaly, by bylo možné porovnávat sebehodnocení žáka s úspěšností řešení úlohy či celého testu.

Seznam použitých informačních zdrojů

Literární zdroje

- ADAMS, Simon. *Šifry a kódy: od hieroglyfů po hackery*. [Praha]: Slovart, 2003. Mega menu. ISBN 80-7209-503-x.
- HEJNÝ, Milan, Darina JIROTKOVÁ. *Čtverečkovaný papír jako MOST mezi geometrií a aritmetikou*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 1999. ISBN 80-86039-92-7.
- HEJNÝ, Milan. *Vyučování matematice orientované na budování schémat: aritmetika 1. stupně*. V Praze: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2014. ISBN 978-80-7290-776-2.
- JIROTKOVÁ, Darina, Jana SLEZÁKOVÁ. Proceedings New Directions in Elementary Mathematics Education: Diagnostics of a Pupil's Difficulties in Solving Numerical Tasks and Their Re-Education. Prague: Charles University, Faculty of Education, Prague, 2023. ISBN 978-80-7603-409-9
- KOHOUTEK, Rudolf. *Základy pedagogické psychologie*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 1996. 184 s. ISBN 80-85867-94-X.
- KOSÍKOVÁ, Věra. *Psychologie ve vzdělávání a její psychodidaktické aspekty*. Praha: Grada, 2011. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-2433-1.
- PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ. *Pedagogický slovník*. 6., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-647-6.
- SLEZÁKOVÁ, Jana, Darina JIROTKOVÁ and Jana SLEZÁKOVÁ. Proceedings New Directions in Elementary Mathematics Education: Difficulties of 2nd Grade Primary School Pupils when Comparing 2D Figures in a Grid. Prague: Charles University, Faculty of Education, Prague, 2023. ISBN 978-80-7603-409-9

Elektronické zdroje

- Autorský tým APIV B. Jak ve výuce pracovat s dětmi s poruchami aktivity a pozornosti (ADHD) In: *Zapojmevsechny.cz* [online]. ©2020, 2. července 2020 [cit. 2023-02-03]. Dostupné z: <https://zapojmevsechny.cz/clanek/detail/jak-ve-vyuce-pracovat-s-detmi-s-poruchami-aktivity-a-pozornosti-adhd>
- BERKI, Jan, Jindra DRÁBKOVÁ. Základy informatiky pro 1. stupeň základní školy. In: *imysleni.cz* [online]. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2020 [cit. 2023-03-15]. ISBN 978-80-7494-520-5. Dostupné z <https://imysleni.cz/ucebnice/zakladyinformatiky-pro-1-stupen-zs>.
- GOŠOVÁ, Věra. Dysortografie. In: *wiki.rvp.cz* [online]. © 2011, 28. července 2011 [cit. 2023-02-09]. Dostupné z https://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogick%C3%BD_lexikon/D/Dysortografie
- Hejného metoda. *Práce s chybou: předcházíme u dětí zbytečnému strachu*. In: H-mat, o.p.s. [online]. ©2023 [cit. 2023-11-22]. Dostupné z: <https://www.h-mat.cz/principy/prace-s-chybou>.
- JIROTKOVÁ, Darina, Tomáš CHROBÁK a Monika OLŠÁKOVÁ. Projekt Systém podpory profesního rozvoje učitelů a ředitelů: Práce s chybou. In: *matematika-a-jeji-aplikace.cz* [online]. [cit. 2023-11-27]. Dostupné z: <https://matematika-a-jeji-aplikace.projektsypo.cz/prace-s-chybou/>.
- MÁLKOVÁ, Pavlína. *Matematika naučme děti myslet, příručka pro rodiče*. In: *ucebnice.fraus.cz* [online]. ©2014 [cit. 2023-11-15]. dostupné z. [www: http://ucebnice.fraus.cz/matematika-prof-hejny](http://ucebnice.fraus.cz/matematika-prof-hejny)
- Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, Katedra psychologie. *Učitelské porozumění příčinám školní neúspěšnosti a efektivita pedagogických intervencí*. In: *skolniuspech.pdf.cuni.cz*. ©2021 [cit. 2023-11-25]. Dostupné z: <https://skolniuspech.pdf.cuni.cz/>
- Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy. *Učitelské porozumění příčinám školní neúspěšnosti a efektivita pedagogických intervencí*. In: *Pedf.cuni.cz* [online]. ©2020, 5. června 2020 [cit. 2023-11-24]. Dostupné z: <https://pedf.cuni.cz/PEDF-2075.html>

- SMETÁČKOVÁ, Irena, Jana STARÁ a Vlastimil CHYTRÝ. Učitelství pohled na školní neúspěšnost na 1. stupni základní školy: potřeba nové definice. In: *Studia pedagogica* 2023. Dostupné z: <https://journals.phil.muni.cz/studia-paedagogica/article/view/37072>
- Školní neúspěšnost. In: *opppvyskov.cz [online]*. Copyright ©2023 [cit. 18.03.2023]. Dostupné z: <https://www.opppvyskov.cz/index.php/pracoviste/vyskov/80-rodic/191-skolni-neuspesnost>
- VANÍČEK, Jiří. Co je informatické myšlení? In: *imysleni.cz [online]*. © 2018 [cit. 2023-03-15]. Dostupné z: <https://imysleni.cz/informaticke-mysleni/co-je-informaticke-mysleni>.
- VOTAVOVÁ, Renata, Zonna BAŘINKOVÁ a Klára ZÁLESKÁ. Úspěšná práce s heterogenní třídou 4: Požívejte gradované slovní úlohy. In: *Zapojmevsechny.cz [online]*. ©2022, 20. října 2022 [cit. 2023-02-03]. Dostupné z WWW: <https://zapojmevsechny.cz/clanek/detail/uspesna-prace-s-heterogenni-tridou-4-pouzivejte-gradovane-slovni-ulohy>
- ZAVADIL, P. *Kdo je tento čaroděj a co naučí vaše děti ve věku 5-9 let*. In: *Matemag.cz [online]*. ©2020 3.11.2020. Dostupné z: <https://matemag.cz/kdo-je-carodej-matemag-a-co-deti-uci/>
- PROKOPOVÁ MACHALOVÁ, Petra, Eva ŠUBRTOVÁ a Jana SLEZÁKOVÁ. *Předmatematika – Pohádkové karty*. In: *h-ucebnice.cz [online]*. ©2023 Dostupné z: https://www.h-ucebnice.cz/product/pracovni-sesity-a-karty/predmatematika---pohadkove-karty-_hejneh/217

Kurikulární dokument

- Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. In: *edu.cz - Jednotný metodický portál MŠMT [online]*. © 2021 [cit. 2023-03-15]. Dostupné z: <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcovy-vzdelavacici-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/>.

Závěrečné práce:

- NOSKOVÁ, Jitka. *Využití symbolů grafické komunikace v online katalozích českých knihoven*. Brno, 2010. Bakalářská práce. Masarykova Univerzita, Filozofická fakulta, Ústav české literatury a knihovnictví. Mgr. Marie Chladilová. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/p4tjf/BAKALARSKA_PRACE_konecna_verze.pdf
- ŠPAŇHELOVÁ, Kateřina. *Labyrint*. Praha, 2006. Diplomová práce. Karlova Univerzita, Pedagogická fakulta, Katedra výtvarné výchovy. Mgr.A. Lucie TATAROVÁ. Dostupné z: <http://Špaňhelová, K.:Labyrint-diplomová práce, 2006>.

Učebnice pro žáky 1. stupně ZŠ:

- ČÍŽKOVÁ, Miroslava. *Matematika pro 1. ročník základní školy*. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2007. ISBN 978-80-7235-348-4.
- HEJNÝ, Milan, Darina JIROTKOVÁ a Jana SLEZÁKOVÁ-KRATOCHVÍLOVÁ. *Matematika: pro 1. ročník základní školy, 1. díl*. Ilustroval Dana RAUNEROVÁ. Plzeň: Fraus, 2007. ISBN 978-80-7238-626-0.
- HEJNÝ, Milan, Darina JIROTKOVÁ a Jana SLEZÁKOVÁ-KRATOCHVÍLOVÁ. *Matematika: pro 1. ročník základní školy, 2. díl*. Ilustroval Dana RAUNEROVÁ. Plzeň: Fraus, 2007. ISBN 978-80-7238-627-7.
- HEJNÝ, Milan. *Matematika 1*. Ilustroval Lukáš URBÁNEK. Praha: H-mat, 2018. ISBN 9788088247012.
- HEJNÝ, Milan. *Matematika 2*. Ilustroval Lukáš URBÁNEK. Praha: H-mat, 2019. ISBN 9788088247166.
- MOLNÁR, Josef, Hana MIKULENKOVÁ. *Matematika a její aplikace: 3. ročník*. Modrá řada (Prodos). Olomouc: Prodos, c2007. ISBN 978-80-7230-185-0
- TRCH, Milan. *Matematika 1 pro 1. ročník obecné a základní školy*. Praha: Scientia, 1995. ISBN 80-7183-011-9.

Příloha 1

Popis úloh didaktického testu z matematiky

První testová úloha byla tradiční slovní úloha, ve které žáci měli zadán nejprve počet (dívky ve třídě) a aditivní operátor porovnání (o kolik je kluků více). V prvním případě počítali počet kluků. V druhém případě žáci zjišťovali, o kolik je holek méně, což pro některé mohlo být patrné i bez počítání. V posledním případě hledali konečný stav (celkový počet dětí ve třídě). (Hejný, 2014, str. 153)

Obrázek 1 – testová úloha 1

Úloha 1.

Ve třídě je 11 holek, kluků je o 4 více než holek. Kluků je .

Holek je o méně než kluků.

Ve třídě je celkem dětí.

Druhá úloha byla složená z tradičních kalkulativních úloh s operacemi sčítání a odčítání do 20. Můžeme zde vidět, jak úlohy gradují. Nejprve se jedná o úlohy bez přechodu přes desítku. Následují úlohy s přechodem přes desítku. Náročnost úloh je také odlišená místem, kde se nachází neznámá. Poslední dvě nejnáročnější úlohy jsou dány dvěma sčítanci na obou stranách, z nichž je neznámý.

Obrázek 2 – testová úloha 2

$$11 + 8 = \square$$

$$14 - 9 = \square$$

$$13 + \square = 17$$

$$16 - \square = 13$$

$$\square + 12 = 19$$

$$\square - 8 = 17$$

$$\square + 6 = 15$$

$$10 + 5 = \square + 3$$

$$18 - 4 = \square$$

$$\square + 2 = 7 + 4$$

Třetí úloha je spíše netradiční aritmetickou úlohou. Žáci odhalují číselnou řadu, do které doplňují chybějící čísla. Je zde důležité, aby žák pochopil, že některé části chybí a zároveň se jedná o dvě řady, které na sebe v řádku navazují. Poslední část 2. řady je zcela prázdná.

Obrázek 3 – testová úloha 3

Petr si napsal na papír dvě řady čísel. Bratr mu některá čísla začmáral a papír roztrhal. Na obrázku vidíš, co zbylo. Dokážeš objevit, která čísla jsou začmáraná? Dopiš je.

1	2	3	4	5	☐	☐	☐	☐	☐
1	3	5	☐	9	☐	☐	☐	☐	☐

☐	☐	11	☐	☐	☐
☐	☐	☐	23	☐	☐

☐	☐	☐	☐	17	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Čtvrtá úloha je opět zaměřená na slovní úlohu, tentokrát o věku. Je důležité, aby zde žáci pochopili, že vychází z údaje „věk Adélky“, který se vyskytuje pouze v dílčí úloze a). Jedná se o počáteční stav. Žáci hledají operátor změny, a ne koncový stav. V úloze b) se operace řetězí. Žáci musí zjistit, kolik je Danovi roků, aby mohli opět najít operátor změny. V úloze c) se vyskytuje antisignální slovo „mladší“, které by mohlo chybně evokovat, že má žák použít operaci odčítání namísto sčítání.

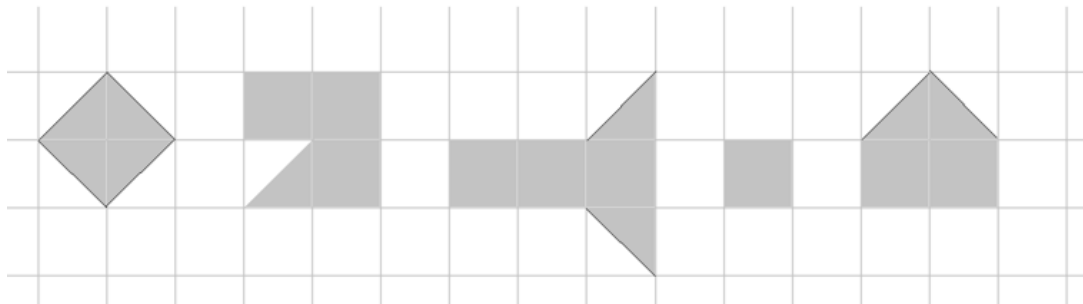
Obrázek 4 – testová úloha 4

- a) Adélce je 7 roků.
Za kolik roků bude Adélce 11 let?
- b) Dan je o 1 rok starší než Adélka.
Za kolik roků bude Danovi 11 let?
- c) Adélka je o 2 roky mladší než Kuba.
Za kolik roků bude Kubovi 11 let?

Pátá úloha je geometrická z oblasti 2D míry. Žáci zde určují obsahy jednotlivých tvarů, které následně řadí vzestupně. Jedná se o tvary, které zaujímají celý čtverec či jeho polovinu. Je nutné si uvědomit, že dvě poloviny čtverců tvoří jeden.

Obrázek 5 – testová úloha 5

Seřad' útvary na obrázku od nejmenšího po největší pomocí čísel 1, 2, 3, 4, 5.
K nejmenšímu útvaru napiš 1 a k největšímu 5.



Příloha 2

Definice školní neúspěšnosti

Dle Průchy a Walterové zahrnuje školní neúspěšnost „podprůměrné až nevyhovující výsledky při školním hodnocení vzdělávacích výsledků žáků“. (2009, str. 300) Porovnáváme výkon žáka s požadavky, které jsou na něj systémem kladeny. Za neúspěšného žáka tedy považujeme toho, kdo nesplňuje požadavky očekávaných výstupů Rámcového vzdělávacího plánu základního vzdělávání a školního vzdělávacího plánu.

Kosíková navíc rozlišuje pojmy na úspěch (neúspěch) a úspěšnost (neúspěšnost). Úspěch (neúspěch) je podle ní to, co ovlivňuje i žakovu rodinu a jeho budoucnost, kdežto úspěšnost (neúspěšnost) je komplexnější pojem zahrnující žákův výkon ve škole a jeho osobní vnímání. (2011, str. 150)

Faktory školní neúspěšnosti

Podle Kohoutka (1996, str. 33-38) mohou být faktory neúspěšnosti žáka různé, rozděluje je na tři základní oblasti:

- Sociálně-psychologické
- Biologicko-psychologické
- Intrapsychické

Sociálně-psychologické faktory jsou podmínky materiální, osobnostní a sociální, ve kterých žák vyrůstá a vzdělává se. Můžeme sem řadit kulturní úroveň rodiny, jazykovou kulturu či emoční zázemí, ve kterém je dítě vychovááno. Pochybení však mohou vznikat i ve školním prostředí, ať ze strany pedagoga (vztahy, motivace, styl výuky), ale také jako vnější vlivy působící na žáka (osvětlení, hluk).

Také biologicko-psychologické faktory významně ovlivňují žakovu úspěšnost. Proto je velmi důležité dbát na zdravý životní styl - dostatečný spánek, pohyb, ale i správná výživa – pestrá, pravidelná strava. Svou roli v úspěšnosti hraje taktéž zdravotní stav. Negativní dopady mohou mít různá znevýhodnění (zrakové, sluchové). Ohrožení např. neurotickým

onemocněním či problémy se sebedůvěrou, jsou žáci v období puberty, kdy se mění jejich chování a potřeby.

Pod pojem intrapsychické faktory spadají žákovy postoje a duševní vnímání. Pokud se tedy žák staví ke škole, k předmětu či přímo k samotnému učení negativně, je větší riziko jeho neúspěšnosti.

Příloha 3

Částečně chybná řešení

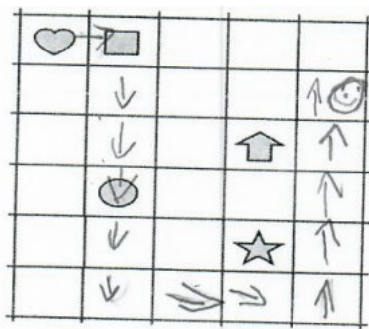
a) Reedukace – sehrávka s figurkou a krokování

VI. Cesta vedená vzestupně při pravém okraji čtvercové mříže

V tomto případě žáci pochopili kódování cesty, ovšem pravidla, jak cestovat po plánu a význam symbolů nebyly již zcela dobře pochopen, protože cestovali v rámci políček, a ne přes mříž. Chyba nastala tak, že si žáci udělali v dolní části plánu o šipku (posun) doprava navíc, což zapříčinila právě šipka vedená v rámci políčka, tím pádem vedli žáci cestu při pravém okraji mříže, a protože nemohli vyjít z plánu ven, umístili symbol správně (obr. 28.6.1).

Bylo by možné, že by si žáci chtěli usnadnit práci, a tak by nehledě na „záchytné body“ v podobě symbolů, pouze sečetli šipky stejného směru. Věděli by, že když sečtou stejný směr šipky, dojdou ke stejnému řešení, tím pádem by se snažili si usnadnit práci se změnami směru. To je ovšem velmi málo pravděpodobné.

Tato řešení byla celkem tři a všechna vedená šipkovým zápisem uvnitř políček.



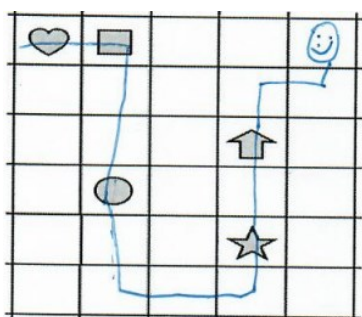
obr. 28.6.1

VII. Políčko vzestupně navíc, smajlík o jedno políčko výše

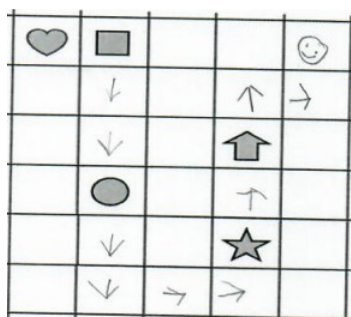
Celá cesta je vedena správně, na konci se vyskytuje omyl v podobě přidání jednoho políčka vzestupně, které v zápisu není. Je možné, že se jedná o omyl, který je způsobený nepozorností. Druhou možností je, že žáci měli poslední políčko obsazené čarou (obr. 28.7.1) nebo šipkou, která byla vedena uvnitř políček, a ne přes mříž (obr. 28.7.2). Symbol

smajlíka by jim vycházel mimo tabulku, a proto se rozhodli smajlíka umístit o jedno políčko výš. V zápisu ke konci již žádná šipka dolů není, proto mohli zvolit posun vzhůru navíc.

Tato řešení se objevila tři.



obr. 28.7.1

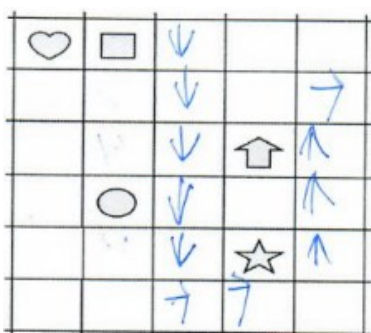


obr. 28.7.2

VIII. Celá cesta posunutá o jeden sloupec vpravo

V tomto případě si myslím, že nebyla pochopená hlavně funkce symbolů. Žáci se pohybovali jako v bludišti, kde by tyto symboly znamenaly plné políčko, a tudíž by na něj nesměli vstoupit (obr. 28.8.1). Šipku, dle zápisu, žáci nechápou jako přechod od políčka k políčku. Tato řešení chápu jako problematická z pohledu porozumění cestování po plánu.

Tato řešení se objevila celkem dvě.



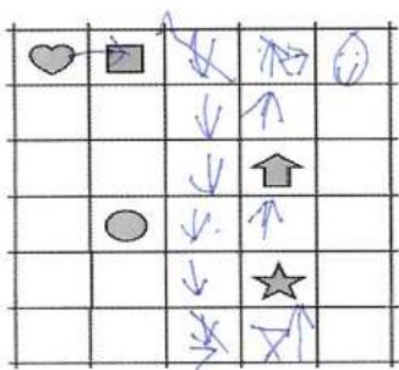
obr. 28.8.1

IX. Cesta protažená k hornímu okraji, sestupný směr o sloupec dále, smajlík o jedno políčko výše

Můžeme vidět, že si žáci vyznačili správně šipku mezi prvními dvěma symboly. Následně přechází přes další mříž, o jeden sloupec více napravo. Šipky začínají vkládat do políček, kde již dochází k většímu množství omylů. U změn směru můžeme vidět opravené všechny šipky (obr. 28.9.1). Vidím, že tento žák nad řešením opakovaně přemýšlel a vracel se k jeho opravě.

Při reedukaci by bylo důležité zafixovat přechod přes políčko se symboly a vstup na něj. Zajímavé by bylo porovnání a rozhovor nad tím, proč žák započal cestu jedním způsobem a pokračoval jiným, i to by mu mohlo pomoci v řešení úlohy.

Tato řešení byla zaznamenána dvě.



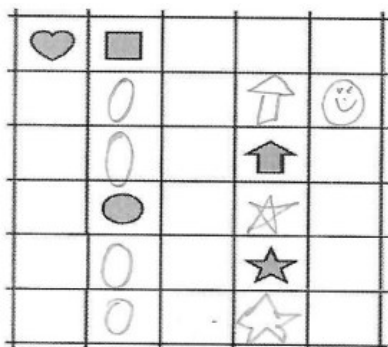
obr. 28.9.1

X. Cesta je vyznačená symboly ve dvou sloupcích, smajlík zaznamenán správně

Může se zde jednat o pouhou chybu ve vynechání zápisu jednoho symbolu. Další, co mě napadá je, že jim cesta vycházela mimo plánek, tudíž ji nezaznamenali a napojili ji až tam, kde jim vycházela do plánku. Je zajímavé, že žák v tomto případě využil stejný symbol i před zadaným symbolem, a ne vždy až za ním, jak se tomu ve většině případech děje (tj. zadaný obdélník – zapsané dva obdélníky, zadaný kruh – zapsané čtyři kruhy atd.) (obr. 28.10.1).

Osobně si myslím, že žáci pochopili zadání i způsob cesty, jen se v některých případech zmýlili. Pro reedukaci bych potřebovala zjistit, kde se v tomto případě vyskytl problém. Zdůraznila bych, že cestu je nutné mít pouze jednu bez jakéhokoliv přerušení.

Tato řešení jsem objevila dvě.



obr. 28.10.1

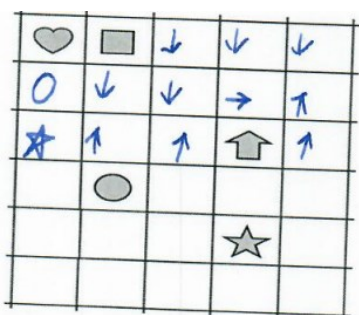
XI. Sestupná část cesty vedena o sloupec dál, nedovedená až ke spodnímu okraji

V tomto řešení s doplněnými šipkami žák pochopil, že je nesprávné a následně udělal opravu. První řešení vzniklo zřejmě na základě nepochopení, ne-li nepřechtení zadání. Myslím si, že žák měl již určitou zkušenost s tabulkou, a proto ji začal postupně doplňovat (obr. 28.11.1 a)). Toto řešení není dodělané, je možné, že došlo k uvědomění či k jinému faktoru (učitel, spolužák), kvůli kterému žák vytvořil opravu.

První problém, který nastává je forma přepracovaného plánu. Čáry mříže jsou nerovné a stejně barevné jako řešení, tudíž se žákovi muselo orientovat v plánu velmi špatně. Symboly jsou umístěny taktéž chybně (obr. 28.11.1 b)). Myslím si, že toto bylo velkou překážkou v řešení. Pokud by se žák orientoval podle umístění kruhu, byl by počet překročených čar mříží správný, jen o sloupec více vpravo.

Pro lepší rozbor chyby by zde bylo potřeba, aby žák pracoval s předtištěnou tabulkou, proto bych v tomto případě bylo vhodné, kdyby měli žáci možnost vzít si prázdnou úlohu.

Toto řešení se vyskytlo jednou.



obr. 28.11.1 a)

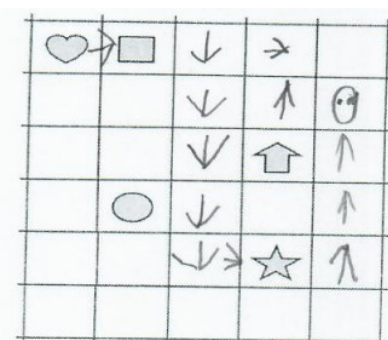


obr. 28.11.1 b)

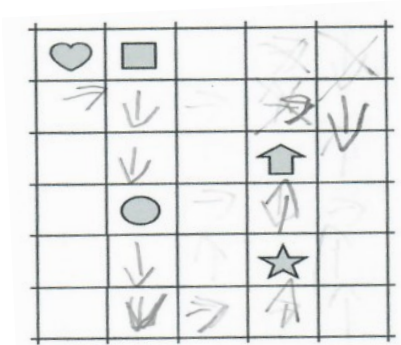
XII. Cesta vedená o sloupec vpravo, smajlík umístěn správně

Žák zřejmě chápal šipky jako přechod přes políčko, a ne přes mříž. Nedošlo zde k pochopení funkce symbolů a k tomu, jak funguje cestování po plánu. Zde nerozumím tomu, jak žák mohl správně zapsat symbol smajlíka, když jeho cesta ještě pokračuje (obr. 28.12.1). Dokončení by odpovídalo tomu, že se žák začal pohybovat od symbolu domečku a následně doplnil dvě šipky, ale tudíž by zakončení mělo být v horním pravém rohu. Myslím si, že by mohlo jít i o dopomoc jiného spolužáka či učitele. Druhou možností by bylo projití cesty bez zápisu a následné doplnění chybného zápisu, ale to mi přijde málo pravděpodobné.

Toto řešení se objevilo pouze jedno.



obr. 28.12.1

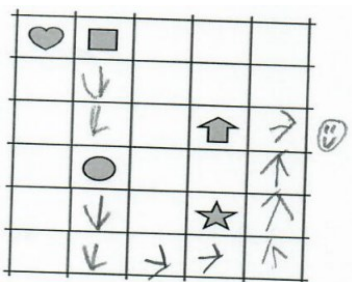


obr. 28.14.1

XV. Cesta vedená vzestupně u pravého okraje, smajlík mimo tabulku o políčko níže

Žák má problém s přechodem přes mříž. Šipka uvnitř políčka zapříčinila, že spodní část cesty je protažená až k pravému okraji plánku (obr. 28.15.1). Žák si svou chybu neuvědomil ani tím, že procházel mimo vyznačené symboly. Vzestupně nedopočítal správný počet šipek, proto cesta končí o jedno políčko níže. Tím, že dodržel odbočení vpravo, vyšel z plánku ven. Také mohla úloha v žákovi evokovat bludiště, ve kterém běžně vyjde z plánu ven, takže zakreslený symbol smajlíka nepovažuje za chybu.

Toto řešení evidují pouze jedno.



obr. 28.15.1

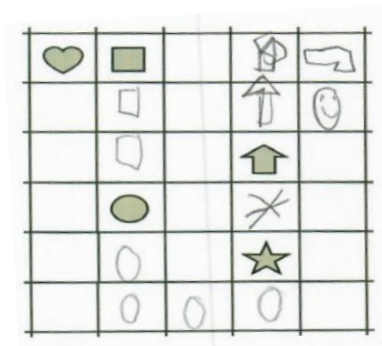
c) Reedukace – zbarvení políček se symboly

II. Cesta vedená až k hornímu okraji

Zde si myslím, že byl problémem samotný symbol domečku v zadání. Žák vedl svou cestu o jedno políčko výš a poté podle šipky vpravo (obr. 28.18.1). Myslím si, že důvodem

umístění symbolu smajlíka je fakt, že kolem nebylo žádné jiné volné políčko. Porozumění kódu zde bylo v pořádku, jen došlo ke špatnému pochopení zadaného symbolu domečku.

Takové řešení se objevilo u dvou žáků, jedno bylo zaznamenáno symboly, druhé čarou.



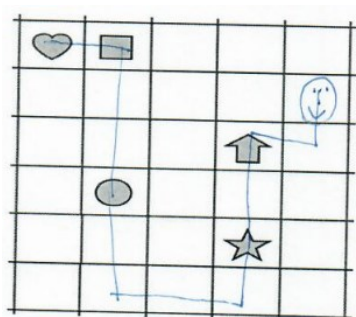
obr. 28.18.1

d) Reedukace - opětovné přečtení zadání, kontrola

III. Cesta uhýbá k pravému okraji o jeden řádek dříve

Myslím si, že žáci v tomto případě koncové dvě šipky pouze prohodili (obr. 28.21.1). Chápu to spíše jako chybu z nepozornosti, ve které udělali chybu v záznamu cesty. Je prokazatelné, že celému zadání porozuměli a splnili jej. Napadá mě, že nejprve mohli zapsat symbol smajlíka a cestu doplnili zpětně.

Všechny tři záznamy byly zaznamenány čarou.

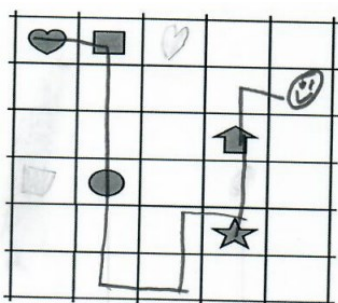


obr. 28.21.1

IV. Cesta uhýbá vzestupně o jedno políčko dříve, následuje náprava

Zde se stala chyba, kdy se žák posunul o jedno políčko nahoru dříve od spodního okraje plánu, než měl (obr. 28.22.1). Myslím si, že se jednalo o chybu z nepozornosti. Rozuměl tomu, že cesta musí být vedena po symbolech a své řešení cesty napravil. Tudíž prokázal, že kódu i cestování po plánu rozumí.

Toto řešení bylo pouze jedno.



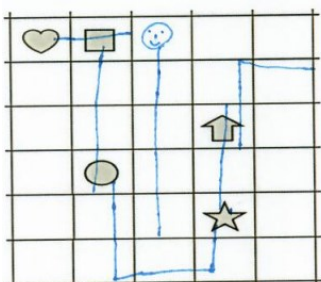
obr. 28.22.1

V. Vedení dvou cest, jedna cesta zaznamenaná správně, druhá cesta zakončená smajlíkem chybná

U dokončené cesty je velmi zřetelně vidět, jak žák rozumí cestování po plánu. Ví, že přechod znamená přes mříž. Další, čeho si můžeme všimnout je, že žák zakončí svůj tah vždy na doteku další části čtvercové mříže. Začátek ovšem začne na doteku s předchozí čarou mříže. Můžeme tedy usoudit, že si svou cestu rozfázoval – sečetl šipky stejného směru a poté cestu zaznamenal.

Myslím si, že zde mohlo dojít k nepochopení zadání, že žák si po vyznačení zadané cesty vymyslel ještě cestu vlastní, kterou zakončil smajlíkem (obr. 28.23.1). Je možné, že pro něj byl matoucí pokyn, který byl oddělen od zadání cesty větší mezerou mezi řádky. Je také možné, že byl problém se samotným pochopením zadání. Myslím, že k pochopení matematického kódu došlo, ale problém byl spíše s porozuměním textu v zadání.

Řešení se objevilo pouze jedno.



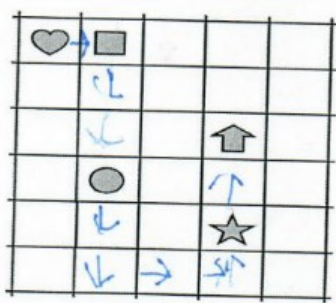
obr. 28.23.1

VI. Cesta vedená správně, nedokončená

Žák cestu zaznamenával šipkami v políčkách. Vedl ji bez problémů, ale poslední část za symbolem domečku už nenavázal a nedokončil ji (obr. 28.24.1). Můžeme spekulovat, proč žák svou práci nedodělal, i když je vidět, že jí rozuměl. Domnívám se, že i přes to, že měli žáci dostatek času, mohlo dojít k nějakému přerušení práce, např. k zazvonění či k jiné nenadálé události. I styl psaní šipek napovídá, že byla práce psaná ve spěchu. Myslím si, že se jedná o chybu z důvodu nepozornosti či časové tísně.

Reedukace by v tomto případě nebyla potřeba, popř. minimální reedukace by byla ta uvedená v úvodu. Je důležité dát žákům klid na práci a dostatek času. S konkrétním žákem bych poté konzultovala jeho řešení a způsob práce.

Toto řešení se zde objevilo pouze jedno.

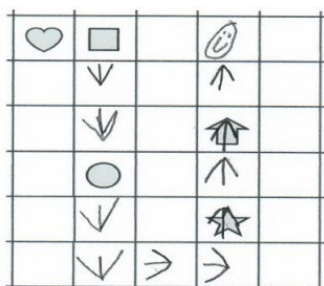


obr. 28.24.1

VII. Cesta protažená k hornímu okraji, neodbočuje vpravo

Toto řešení je správné, ovšem žák namísto odbočení vpravo protáhl cestu k hornímu okraji (obr. 28.25.1). Myslím si, že se zde jednalo pouze o chybu z nepozornosti, a ne o problém s dekódováním cesty, jelikož celou cestu žák zaznamenával správně, včetně koncového symbolu.

Řešení se objevilo jedno.



obr. 28.25.1

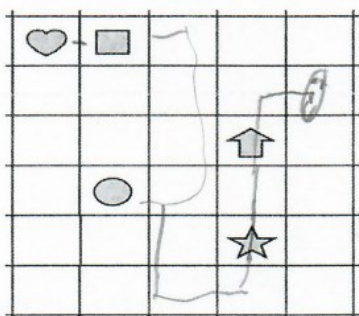
e) Reeducace – gradace úloh

II. Cesta sestupuje dolů o sloupec dál

Žák ihned na začátku udělal chybný posun. Zřejmě došlo k prvotnímu nepochopení cesty po plánu. Žák přešel celé jedno políčko, tzn. dvě čáry mříže (obr. 28.27.1). V průběhu cesty zřejmě porozuměl, jak se po plánu pohybovat. Chápal také, že je potřeba přejít přes symbol. Toho si můžeme všimnout u ohybu vedené čáry k symbolu kruhu. Od symbolu kruhu žák opět pokračoval v jiném sloupci, než byla zadána cesta.

Následuje již správné řešení, protože žák věděl, že od spodního okraje přejde na symbol hvězdy, tudíž nastoupil na správnou cestu a dořešil ji správně. Myslím si, že k pochopení pohybu po plánu došlo, pouze si žák musel vytvořit prvotní zkušenost.

Tento způsob řešení se objevil jednou.



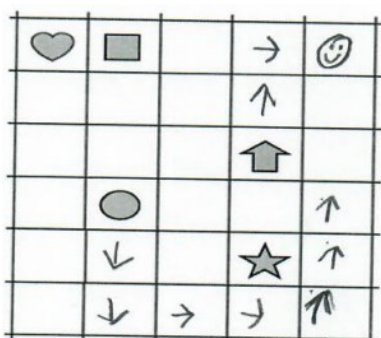
obr. 28.27.1

III. Neúplná cesta protažená k hornímu okraji, část je vedena vzestupně u pravého okraje, smajlík o jedno políčko výše

Žák cestu započíná až v průběhu cesty, ne od symbolu srdce (obr. 28.28.1), jak je v zadání. Může to být způsobeno několika důvody. Buď na podmínku zaznamenávat cestu zapomněl a vzpomněl si až v průběhu práce, nebo si cestu začal vyznačovat, až když měl potřebu svou cestu zaznamenat (např. náročnější úsek, kde by snadněji chyboval).

Je možné, že se zde mýlil, kvůli šipkám uvnitř políček, tudíž svou cestu protáhl až k pravému okraji, uvědomil si v průběhu, že cesta musí přecházet přes symboly, cestu vrátil k symbolu domečku, ale kvůli šipkám v políčku protáhl cestu k okraji. Zde žák prokazuje, že chápe smysl symbolů jako bodů, přes které má přejít.

Toto řešení bylo jedno.



obr. 28.28.1

Příloha 4

Zcela chybná řešení

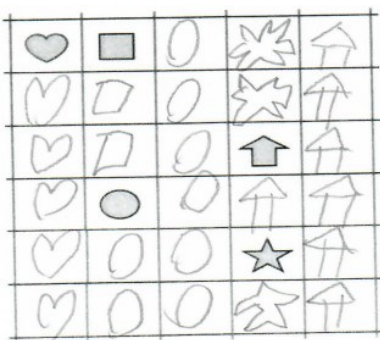
h) Vyplněná celá tabulka, bez smajlíka

Žáci v těchto řešeních pouze vyplnili celou tabulku, ovšem smajlík není v řešení vyobrazený. Zde nebyla dodržena žádná informace ze zadání. Tudíž mohu usoudit, že žák neporozuměl ani kódování, ani samotnému zadání úlohy.

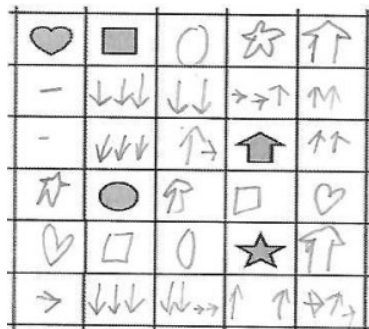
V prvním vybraném případě žák vyplňoval tabulku po sloupcích a využíval k tomu pouze symboly. Pokud narazil na natištěný symbol, zopakoval jej, dokud nenarazil na jiný, který ve sloupci opět opakoval (obr. 29.8.1). Plánek tedy chápal zřejmě jako tabulku, se kterou měl již zkušenost a tu přenesl do řešení.

Druhé vybrané řešení bylo vyplňováno po řádcích a pracovalo se šípkami i se symboly (obr. 29.8.2). Odhalila jsem systém v několika řádcích, ale v některých částech jsem jakýkoliv systém postrádala. Nerozumím také proškrtnutým políčkům. Přejde mi, že žák pracuje vždy buď se symboly či se šípkami, ale nekombinuje je dohromady, chápe je jako odlišné systémy.

Řešení byla celkem tři.



obr. 29.8.1



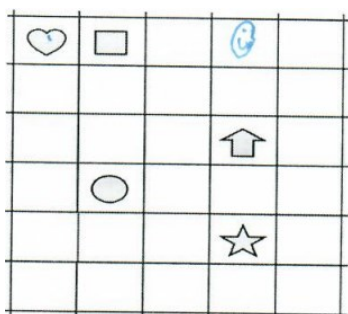
obr. 29.8.2

i) Cesta nevyznačená, smajlík vyznačen chybně

V tomto řešení žák nevyznačil cestu a smajlíka umístil chybně k hornímu okraji plánku (obr. 29.9.1). Bez zaznamenané cesty se velice obtížně odhaluje, kde nastal problém.

Je možné, že právě proto, že si žák cestu nevyznačil, bylo jeho řešení chybné. Myslím si, že pokud by smajlíka pouze náhodně vložil do plánku, nebyl by tak blízko řešení a vložil by jej spíše přímo k pravému okraji čtvercové mříže, který je protilehlý výchozímu políčku.

Toto řešení bylo pouze jedno.



obr. 29.9.1

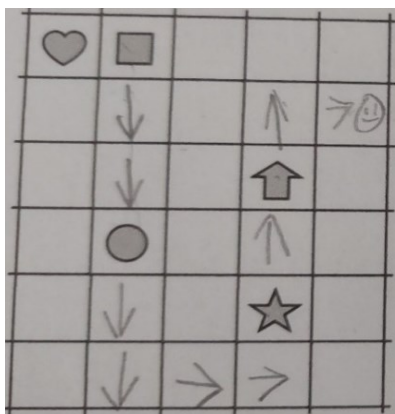
Příloha 5

Správná řešení

Žák A

Žák si nejprve přečetl zadání potichu, poté se vrátil ke kódu, který si znovu přečetl nahlas a až poté začal procházet cestu v plánu. Tužku si jen lehce přikládal k papíru a procházel cestu. První pokus byl posunutý o jeden sloupec vpravo, ale narazil na to, že se nedostane ke kruhu, proto přestal pracovat. Bylo jasné, že chápe symboly jako body, přes které musí vézt cesta.

Zajímavý byl dotaz, zda má být plán vyplněný celý nebo jen část z něj. V ten moment jsem si nebyla jistá, že žák úloze dobře rozumí. Vyzvala jsem ho, ať pracuje podle zadání, že tam jsou řečeny všechny důležité informace. Opět se vrátil k zadání úlohy a četl si nahlas důležité informace (počáteční, koncový symbol cesty, vyznačení kódem). Když se opět vrátil k plánu poznamenal, že by si mohl cestu zapisovat šipkami (vycházel tedy přímo ze zadání, kde je řečeno, že je cesta zapsaná pomocí šipek).

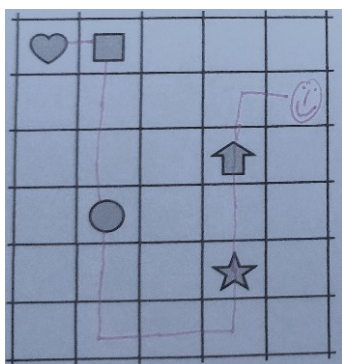


Obr. 33.1.1 - řešení žaka A

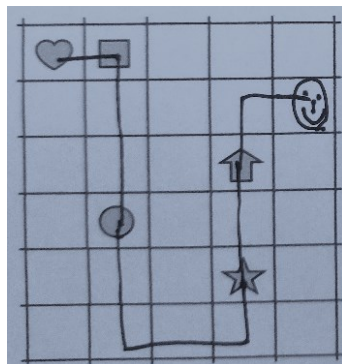
Žák B a C

Při reflektování svého řešení žák C uváděl, že nejprve si plán prošel očima a prstem po papíře a až při druhém průchodu plánem zaznamenal své řešení, čímž se ujistil, že koncový symbol umístil správně.

Žák B uvedl, že první cestu procházel také pouze očima, ale udělal chybu, na kterou ho upozornily právě zadané symboly. Záznam cesty prováděl, až když si byl jistý, že je jeho cesta správně vedená (obr. 33.1.2). Původně chtěl spojovat pouze symboly, ale poté zjistil, že cesta nevede přímo a musí si na šipkový kód dávat větší pozor. Kontrolou pro něj byly symboly, které ho upozornili na správný směr.



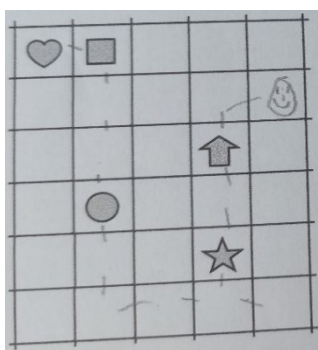
Obr. 33.1.2 - řešení žáka B



Obr. 33.1.3 - řešení žáka C

Žák D

V jednom bodě (u spodního okraje plánu) udělal chybu a vyznačil si o jeden přechod přes mříž více. Svého omylu se ovšem všiml díky symbolu, který pro něj byl kontrolou, a tak mohl své řešení opravit a pokračovat správnou cestou. Zjistila jsem, že se žák D s podobnou úlohou již setkal, proto pro něj nebylo náročné najít správné řešení.



Obr. 33.1.4 - řešení žáka D

Příloha 6

Částečně chybná řešení

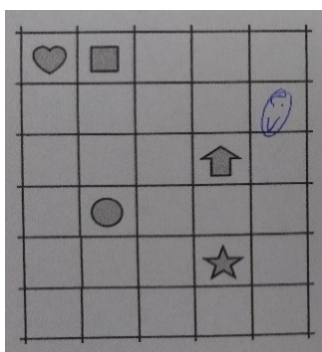
a) Chybí zaznamenání cesty (smajlík zaznamenaný správně)

Žák E a F

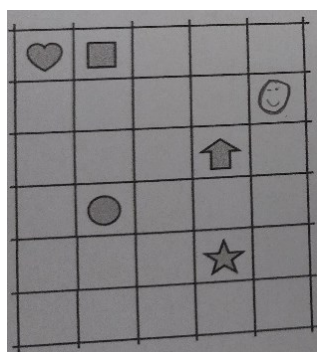
Žák F popisoval cestu takovým způsobem, ve kterém uváděl, kolikrát šel na určitou stranu (kolik udělal posunů) a že vždy vstoupil na zadaný symbol. Tím dokázal, že chápe smysl jednotlivých symbolů i pohybu po plánu.

Žák F uváděl, že pro něj byl matoucí zápis cesty, který je v jednom řádku. On by lépe chápal, kdyby jednotlivé úseky byly odděleny např. na každém řádku jeden úsek.

Tito dva žáci úlohu srovnávali s matematickou hrou Matemág, kde se pohybují na podobném principu. Pro žáka F nebylo problematické úlohu vyřešit ihned, naopak neměl vůbec potřebu svou cestu zaznamenávat. Jakmile žák E pochopil, že se jedná o stejnou úlohu s rozdílem toho, že cestu zná a jen ji zaznamenává, zvládl řešení také velmi rychle.



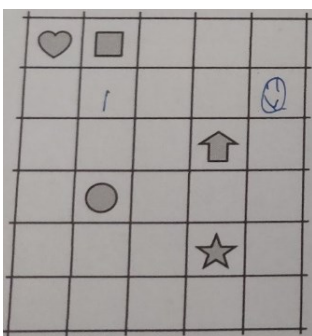
Obr. 34.1.1- řešení žáka E



Obr. 34.1.2 - řešení žáka F

Žák G

Žák dle svých slov nepotřeboval záznam cesty a přestal jej vyznačovat do plánu. Sdělil mi, že velmi dobře a rád pracuje s mapami i podobnými plány, proto neměl potíže s touto úlohou. Když reflektoval svou strategii, ukazoval hrotem pera, jak plán procházel, čímž jsem se ujistila, že šipku chápe jako přechod přes mříž.



Obr. 34.1.3 - řešení žáka G

Žák I

Žák si velmi rychle přečetl zadání a pošel cestu prstem po papíře. Cestu procházel po úsecích se stejným směrem šipek - tzn. tři šipky dolů, přešel prstem k dalšímu symbolu, dvě šipky dolů, posunul prst ke spodnímu okraji plánu atd.

Než mi žák úlohu odevzdal, ještě si řešení jednou prohlédl a překontroloval, zda je opravdu správné. Všiml si, že v zadání je symbol smajlíka i s naznačeným nosem, proto i on ve svém řešení tento detail dopsal a odevzdal práci. To poukazuje na nadměrnou pečlivost v řešení a schopnost vnímat detaily.



Obr. 34.1.5 - řešení žáka I

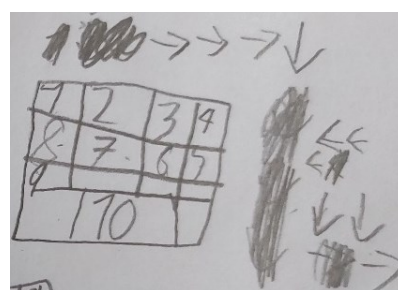
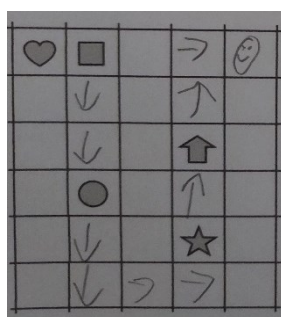
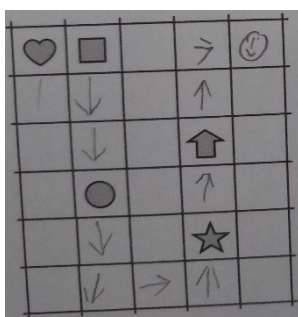
b) Cesta protažená k hornímu okraji, smajlík o jedno políčko výše

Žák K a L

Žák K měl problém pochopit zadání, požádal proto spolužáka, zda by mu mohl pomoci a vysvětlil mu zadání. Žák L pouze zopakoval poslední řádek ze zadání, a to se jevílo jako dostačující.

Žák K šipku interpretoval jako něco, co mu udává, kudy má jít. Na otázku, proč mu chybí v řešení šipky, když v zadání jsou, nedokázal odpovědět. Proto si myslím, že neporozuměl kódu i pohybu po plánu.

Žák L přirovnával úlohu k matematickému prostředí výstaviště. Sám načrtl plánec s doplněnými čísly v jednotlivých políčkách, jak jdou za sebou (obr. 34.2.2 b)). Poprosila jsem ho, aby mi k tomuto plánu vyznačil také cestu, jak celé výstaviště projde. V tomto prostředí vytvořil zápis správně a chápal ho jako přechod přes mříž.



Obr. 34.2.1 - řešení žáka K Obr. 34.2.2 a) - řešení žáka L

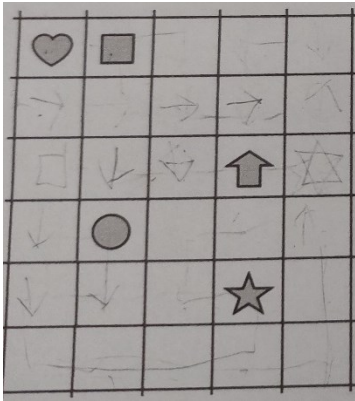
Obr. 34.2.2 b) Ukázka výstaviště a kódu cesty

d) Chybně vedená cesta, smajlík zaznamenán správně

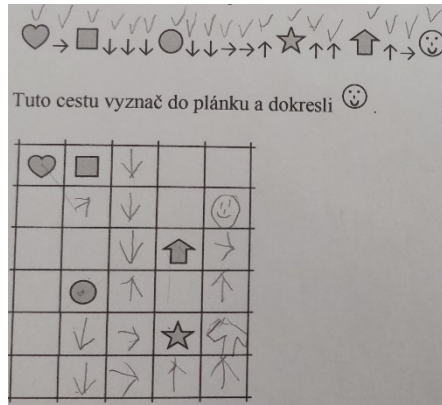
Žák N

Při začátku řešení padl dotaz, zda může začít od jakéhokoliv znaménka. Odkázala jsem ho na zadání. Měl mnoho dotazů na jednotlivé kroky, já jsem ho vždy pouze odkázala na to, že budu ráda, když zkusí pracovat podle toho, jak si myslí, že je to správně. Také jsem se snažila poukazovat na bezpečné prostředí a podpořit jeho samostatné řešení.

Žák uvedl, že je to podobné prostředí jako výstaviště, ale ani to mu nepomohlo k vyřešení úlohy. Vybídla jsem ho, aby se zkusil podívat ještě jednou do zadání, zda nenajde nějakou informaci, která mu pomůže. Po přečtení prvních vět zadání si všiml informace, že jedna cesta začíná u symbolu srdce a ihned upozornil na to, že tedy musí být více možných cest. Pokoušel se o další řešení, která dle jeho slov nevyšla.



Obr. 34.4.1 a) - řešení žáka N



Obr. 34.4.1 b) - řešení žáka N

Příloha 7

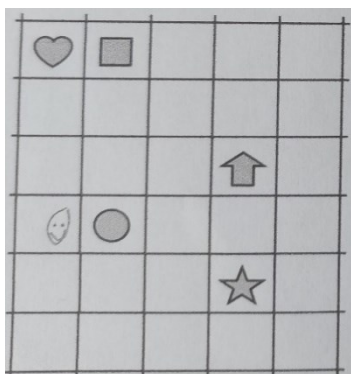
Zcela chybná řešení

a) Cesta nevyznačená, smajlík vyznačen chybně

Žák O

Zadání četl nahlas a úroveň čtení byla velmi nízká. Zadání sám nedočtl a ptal se mě, co má dělat. Odkázala jsem ho na zadání, ať se ujistí, že přečetl celé. Po dočtení jsem se zeptala, zda už ví, co je jeho úkolem v úloze. Jelikož nedokázal odpovědět, usuzuji, že i úroveň porozumění čtenému textu je u něj nízká.

Vím, že jsem neměla vůbec zasahovat do řešení, ale na žákovi jsem viděla frustraci z toho, že si sám nedokáže poradit a pokud by vyplňoval testovou úlohu sám, s největší pravděpodobností by ji odevzdal nevyplněnou. Proto jsem se snažila odkázat jej alespoň na nejdůležitější informace, které by mu pomohli pochopit alespoň část zadání.



Obr. 35.1.1 - řešení žáka O

Seznam příloh

<i>Příloha 1 - Popis úloh didaktického testu z matematiky</i>	<i>80</i>
<i>Příloha 2 – Školní neúspěšnost.....</i>	<i>83</i>
<i>Příloha 3 – Řešení úloh žáky (v rámci projektu) Částečně chybná řešení.....</i>	<i>85</i>
<i>Příloha 4 – Řešení úloh žáky (v rámci projektu) Zcela chybná řešení.....</i>	<i>97</i>
<i>Příloha 5 – Experiment s žáky - Správná řešení.....</i>	<i>99</i>
<i>Příloha 6 – Experiment s žáky - Částečně chybná řešení.....</i>	<i>101</i>
<i>Příloha 7 - Experiment s žáky - Zcela chybná řešení.....</i>	<i>105</i>

Seznam obrázků

<i>Obrázek 6 – testová úloha</i>	10
<i>Obrázek 7 – pohyb Bee-bota po plánu</i>	13
<i>Obrázek 8 – Krokování</i>	14
<i>Obrázek 9 – šifra s písmeny</i>	14
<i>Obrázek 10 – šifra s obrázkem</i>	14
<i>Obrázek 11 – Předmět matematika - pohádkové karty</i>	17
<i>Obrázek 12: Příklad kódování informace obrázkem</i>	18
<i>Obrázek 13: Příklad zápisu kódu číslem</i>	19
<i>Obrázek 14: příklad zápisu kódu do rastrového obrázku</i>	20
<i>Obrázek 15: kódování vektorového obrázku bez překrývání</i>	20
<i>Obrázek 16: kódování vektorového obrázku s překrýváním</i>	20
<i>Obrázek 17: učebnice nakladatelství Scientia</i>	23
<i>Obrázek 18: učebnice nakladatelství Scientia</i>	24
<i>Obrázek 19: učebnice nakladatelství Fraus</i>	24
<i>Obrázek 20: učebnice nakladatelství Fraus</i>	24
<i>Obrázek 21: učebnice nakladatelství Fraus</i>	25
<i>Obrázek 22: učebnice nakladatelství Fraus</i>	25
<i>Obrázek 23: učebnice nakladatelství SPN</i>	26
<i>Obrázek 24: učebnice nakladatelství Prodos</i>	26
<i>Obrázek 25: učebnice nakladatelství H-mat</i>	27
<i>Obrázek 26: digitální hra Matemág</i>	27
<u>Řešení úlohy žáky (v rámci projektu)</u>	
<i>Správná řešení</i>	
<i>Obrázky 27.1.1, 27.1.2, 27.1.3: Šipky zaznamenány v políčkách a přes čtvercovou mříž</i>	34
<i>Obrázky 27.2.1, 27.2.2: Cesta zaznamenaná čárou</i>	34
<i>Obrázky 27.3.1., 27.3.2, 27.3.3, 27.3.4: Cesta zaznamenaná symboly</i>	35

Částečně chybná řešení

Obrázky 28.1.1, 28.1.2: Cesta zaznamenaná správně, smajlík zaznamenan mimo tabulku.....	37
Obrázky 28.2.1, 28.2.2: Cesta nedovedená až ke spodnímu okraji.....	38
Obrázky 28.3.1, 28.3.2: Zaznamenaná několik symbolů či šipek, smajlík zaznamenan správně	39
Obrázky 28.4.1, 28.4.2: Cesta ukončená dříve, smajlík o jedno políčko vlevo	39
Obrázky 28.5.1, 28.5.2: Cesta v druhé části plánu vede po mříži	40
Obrázky 28.16.1: Chybí zaznamenání cesty (smajlík zaznamenaný správně)	41
Obrázky 28.17.1, 28.17.2: Cesta protažená k hornímu okraji, smajlík o jedno políčko výše	42
Obrázky 28.19.1, 28.19.2, 28.19.3: Chybí zaznamenaný smajlík, cesta zaznamenaná správně	43
Obrázky 28.20.1, 28.20.2: Cesta odbočená doprava o řádek dříve, smajlík o jedno políčko níže	44
Obrázky 28.26.1: Cesta protažená k hornímu okraji, ale nedovedená až ke spodnímu okraji, smajlík o jedno políčko výše	45

Zcela chybná řešení

Obrázek 29.1.1: Nevyplněno.....	46
Obrázky 29.2.1, 29.2.2, 29.2.3: Zaznamenaná pouze několik šipek/symbolů, bez smajlíka	47
Obrázky 29.3.1, 29.3.2, 29.3.3: Zaznamenaná pouze několik šipek/symbolů, smajlík chybně	48
Obrázky 29.4.1, 29.4.2: Chybně zaznamenaná cesta a smajlík	49
Obrázky 29.5.1, 29.5.2: Vyplněná celá tabulka, smajlíků více	50
Obrázky 29.6.1, 29.6.2: Vyplněná celá tabulka, smajlík chybně	51
Obrázek 29.7.1: Chybně zaznamenaná cesta bez smajlíka	51
Obrázek 30: Graf správnosti řešení	52
Obrázek 31: Graf o záznamech cest	55
Obrázek 32: Graf zaznamenání koncového symbolu	56
Obrázek 33.1.1: řešení žáka A	57
Obrázek 33.2.1: řešení žáka B.....	59
Obrázek 33.2.2: řešení žáka C	59
Obrázek 33.2.3: řešení žáka D	60
Obrázek 34.1.1: řešení žáka D	60
Obrázek 34.1.1: řešení žáka E.....	61

<i>Obrázek 34.1.2: řešení žáka F</i>	61
<i>Obrázek 34.1.3: řešení žáka G</i>	61
<i>Obrázek 34.1.4: řešení žáka H</i>	62
<i>Obrázek 34.1.5: řešení žáka I</i>	63
<i>Obrázek 34.1.6: řešení žáka J</i>	63
<i>Obrázek 34.2.1: řešení žáka K</i>	64
<i>Obrázek 34.2.2 a): řešení žáka L</i>	64
<i>Obrázek 34.2.2 b): ukázka výstaviště a kódu cesty</i>	64
<i>Obrázek 34.3.1: řešení žáka M</i>	65
<i>Obrázek 34.4.1 a): řešení žáka N</i>	67
<i>Obrázek 34.4.1 b): řešení žáka N</i>	67
<i>Obrázek 35.1.1: řešení žáka O</i>	68
<i>Obrázek 36: Graf správnosti řešení - experiment</i>	69
<i>Obrázek 37: Graf záznamu cesty - experiment</i>	70
<i>Obrázek 38: Graf zaznamenání koncového symbolu - experiment</i>	71
<i>Obrázek 1 – testová úloha 1</i>	80
<i>Obrázek 2 – testová úloha 2</i>	80
<i>Obrázek 3 – testová úloha 3</i>	81
<i>Obrázek 4 – testová úloha 4</i>	81
<i>Obrázek 5 – testová úloha 5</i>	82
<u><i>Řešení úlohy žáky (v rámci projektu)</i></u>	
<i>Částečně chybná řešení</i>	
<i>Obrázek 28.6.1: Cesta vedená vzestupně při pravém okraji čtvercové mříže</i>	85
<i>Obrázky 28.7.1, 28.7.2: Políčko vzestupně navíc, smajlík o jedno políčko výše</i>	86
<i>Obrázek 28.8.1: Celá cesta posunutá o jeden sloupec vpravo</i>	86
<i>Obrázek 28.9.1: Cesta protažená k hornímu okraji, sestupný směr o sloupec dále, smajlík o jedno políčko výše</i>	87
<i>Obrázek 28.10.1: Cesta je vyznačená symboly ve dvou sloupcích, smajlík zaznamenán správně</i>	88

<i>Obrázky 28.11.1 a), 28.11.1 b): Sestupná část cesty vedena o sloupec dál, nedovedená až ke spodnímu okraji</i>	<i>89</i>
<i>Obrázek 28.12.1: Cesta vedena o sloupec vpravo, smajlík umístěn správně</i>	<i>89</i>
<i>Obrázek 28.13.1: Cesta protažená k hornímu okraji, počátek o řádek níže, sestupný směr o sloupec dále, smajlík o jedno políčko výše</i>	<i>90</i>
<i>Obrázek 28.14.1: Cesta začíná o jeden řádek níže, šipka dolů navíc, smajlík o jedno políčko níž.....</i>	<i>91</i>
<i>Obrázek 28.15.1: Cesta vedena vzestupně u pravého okraje, smajlík mimo tabulku o políčko níže</i>	<i>91</i>
<i>Obrázek 28.18.1: Cesta vedena až k hornímu okraji</i>	<i>92</i>
<i>Obrázek 28.21.1: Cesta uhýbá k pravému okraji o jeden řádek dříve</i>	<i>92</i>
<i>Obrázek 28.22.1: Cesta uhýbá vzestupně o jedno políčko dříve, následuje náprava</i>	<i>93</i>
<i>Obrázek 28.23.1: Vedení dvou cest, jedna cesta zaznamenaná správně, druhá cesta zakončená smajlíkem chybná</i>	<i>94</i>
<i>Obrázek 28.24.1: Cesta vedena správně, nedokončená</i>	<i>94</i>
<i>Obrázek 28.25.1: Cesta protažená k hornímu okraji, neodbočuje vpravo</i>	<i>95</i>
<i>Obrázek 28.27.1: Cesta sestupuje dolů o sloupec dál</i>	<i>96</i>
<i>Obrázek 28.28.1: Neúplná cesta protažená k hornímu okraji, část je vedena vzestupně u pravého okraje, smajlík o jedno políčko výše</i>	<i>96</i>
<i>Zcela chybná řešení</i>	
<i>Obrázky 29.8.1, 29.8.2: Vyplněná celá tabulka, bez smajlíka</i>	<i>97</i>
<i>Obrázek 29.9.1: Cesta nevyznačená, smajlík vyznačen chybně</i>	<i>98</i>