



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta přírodovědně-humanitní
a pedagogická



Učíme nadané žáky

Diplomová práce

Studijní program: N1701 – Fyzika
Studijní obory: 7503T028 – Učitelství fyziky pro 2. stupeň základní školy
7503T039 – Učitelství matematiky pro 2.stupeň základní školy
Autor práce: **Bc. Kateřina Tomšů**
Vedoucí práce: RNDr. Martina Šimůnková, Ph.D.



Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

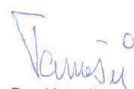
Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že texty tištěné verze práce a elektronické verze práce vložené do IS STAG se shodují.

9. 4. 2019



Bc. Kateřina Tomšů



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta přírodovědně-humanitní
a pedagogická

Zadání diplomové práce

Učíme nadané žáky

Jméno a příjmení: **Bc. Kateřina Tomšů**
Osobní číslo: P17000680
Studijní program: N1701 Fyzika
Studijní obory: Učitelství fyziky pro 2. stupeň základní školy
Učitelství matematiky pro 2. stupeň základní školy
Zadávací katedra: Katedra matematiky a didaktiky matematiky
Akademický rok: **2018/2019**

Zásady pro vypracování:

Studentka vytvoří soubor úloh z matematiky a případně dalších oborů určených průměrným, nadprůměrným a nadaným žákům k jejich samostatné práci. Úlohy poté otestuje na žácích základní školy navštěvujících klub pro takové žáky a zhodnotí vklad daných úloh k rozvoji žáků. Součástí práce budou i práce žáků.

2018/2019

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování práce:

tištěná/elektronická



Seznam odborné literatury:

Bragdon A., Fellows L., Exercises for the whole brain, Walker a Company, 2004, ISBN: 978-0802777010
Carter P., Russell K., IQ trénink: rychlá a efektivní cvičení pro rozvoj schopností vašeho mozku, Praha: Portál, 2002, ISBN: 80-7234-251-7
Monks F. J., Ypenburg I. H., Nadané dítě, Praha: Grada, 2002, ISBN: 80-247-0445-5
Průcha J., Walterová E., Mareš J., Pedagogický slovník, Praha: Portál, 2008, ISBN: 978-80-7367-8
Mareš J., Pedagogická psychologie, Praha: Portál, 2013, ISBN: 978-80-262-0174-8
Jurášková J., Základy pedagogiky nadaných, Praha: Institut pedagogicko-psychologického poradenství ČR, 2006, ISBN: 80-86856-19-4
Kalhous Z., Školní didaktika, Praha: Portál, 2002, ISBN: 80-7178-253-X
Lechta V., Základy inkluzivní pedagogiky, Praha: Portál, 2010, ISBN: 978-80-7367-679-7
Trna J., Jak motivovat žáky ve fyzice se zaměřením na nadané, Brno: Padio, 2012, ISBN: 978-80-7315-238-3
Pokorná V., Teorie a náprava poruch učení a chování, Praha: Portál, 2001, ISBN: 80-7178-570-9
www.deti.mensa.cz
www.msmt.cz
www.nadanedeti.cz
www.talentovani.cz

Vedoucí práce:

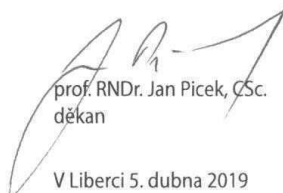
RNDr. Martina Šimůnková, Ph.D.
Katedra aplikované matematiky

Datum zadání práce:

3. dubna 2019

Předpokládaný termín odevzdání:

30. dubna 2019


prof. RNDr. Jan Pícek, CSc.
děkan
V Liberci 5. dubna 2019

L. S.


doc. RNDr. Jaroslav Mlýnek, CSc.
vedoucí katedry

Poděkování

Velmi děkuji své vedoucí práce RNDr. Martině Šimůnkové, Ph. D. za vstřícný přístup. Děkuji také své kolegyni Ing. Márii Vostarkové, která mi byla silnou oporou a rádcem při psaní této práce.

Anotace

Diplomová práce se zaměřuje na nadané žáky. Jsou zde shrnuty základní teoretické poznatky o nadaných žácích i příklady použité při práci s takovými dětmi. K jednotlivým uvedeným úlohám jsou zde i další příklady, eventuálně pracovní listy. Úlohy jsou rozebrány z hlediska motivace i časové a intelektuální náročnosti. Následuje i rozbor obtíží, které se při práci s uvedenými úlohami mohou objevit.

Klíčová slova

Nadaní žáci, základní škola, matematika, motivace, představivost, kreativita, zájmový útvar.

Annotation

The diploma thesis is focused on talented pupils. Basic theoretical knowledge about a talented pupil is summarized there. There are also examples of tasks used while working with such talented children. Other examples for each tasks and worksheets are displayed there, too. The tasks are discussed from the viewpoint of motivation, time and intellectual demand. The following part is the analysis of difficulties that may appear when working with above mentioned tasks.

Key words

Talented pupils, primary school, mathematics, imagination, creativity, interest unit.

Obsah

1. Úvod.....	10
2. Vymezení pojmů.....	11
3. Modely nadání.....	13
4. Determinanty nadání, identifikace nadaných žáků.....	15
5. Typy nadaných žáků.....	18
1. Rizikové skupiny nadaných žáků.....	19
6. Nejčastější projevy nadaných žáků.....	23
7. Metody a organizace práce s nadanými žáky.....	26
1. Organizace práce s nadanými žáky.....	26
2. Metody práce s nadanými žáky.....	28
8. Osobnost učitele nadaných žáků.....	32
9. Motivace žáků k řešení úloh.....	34
10. Specifické poruchy učení.....	37
11. Úlohy pro práci s nadanými žáky.....	45
12. Úloha 1: Tangramy.....	46
13. Úloha 2: Pentomina.....	51
14. Úloha 3: Krychle.....	56
15. Úloha 4: Chůze po krychli.....	59
16. Úloha 5: Chůze s hrací kostkou.....	63
17. Úloha 5: Problematika číselných řad a rébusů.....	67
18. Úloha 7: Rébusy typu „Zebra“.....	71
19. Úloha 8: Diofantovské problémy.....	75
20. Úloha 9: Množinové operace.....	78
21. Závěr.....	81
Seznam příloh.....	84

Seznam ilustrací

Ilustrace 1: Renzulliho model nadání [10]	13
Ilustrace 2: Tangramy	47
Ilustrace 3: Příklady tvarů z tangramů	48
Ilustrace 4: Tvary pro sestavování - tangram vejce	49
Ilustrace 5: Tangram – vejce	49
Ilustrace 6: Dílky pentomin	52
Ilustrace 7: Jedno řešení obdélníkových sítí	53
Ilustrace 8: Příklady zvířat pro sestavování z pentomin	53
Ilustrace 9: Převrácení jednoho dílku.....	54
Ilustrace 10: Hexomina	57
Ilustrace 11: Krychle	59
Ilustrace 12: Příklad zadání bludiště	64
Ilustrace 13: Příklad zadání úlohy pro hrací kostku.....	65
Ilustrace 14: Motivační číselná řada.....	67

Seznam tabulek

Tabulka 1: Porovnání nadaných žáků a nadaných žáků s SPU [15].....	43
--	----

1. Úvod

Téma „nadání žáci“ je v poslední době velmi skloňované, rozvoj a podpora nadání je velmi důležitá. Počet identifikovaných nadaných žáků je velmi malý a i s těmito si často v běžné škole nevíme rady. Cílem mé práce je přinést „návod“ pro učitele, kteří chtějí s těmito žáky co nejefektivněji pracovat. Problém při vzdělávání nadaných dětí spočívá mimo jiné i v poměrně malé informovanosti pedagogů. Je třeba zapracovat toto téma do jejich budoucí přípravy již na pedagogických fakultách.

V této práci se nejprve seznámíme s problematikou nadání a talentu, vymezíme si přesně tyto dva pojmy. Dále si představíme typy nadání, jejich projevy i metody práce, které je vhodné při práci s těmito dětmi používat. Pozornost budeme věnovat také motivaci a to nejen u žáka, ale i u pedagoga. Probereme si i některé zvláštnosti, které se mohou v souvislosti s nadáním objevit. Představíme si i úlohy pro nadané žáky, které jsme úspěšně vyzkoušeli v praxi v rámci běžných hodin, ale i v rámci zájmových útvarů, které jsou primárně určené pro nadané žáky.

Součástí práce budou i poznatky získané od pracovníků pedagogicko-psychologických poraden a učitelů z praxe.

Úvodní část práce jsme čerpali z několika odborných publikací a odborných článků. V druhé části práce, úlohy pro nadané žáky, jsme z části čerpali z různé literatury, z části jsme tyto úlohy vytvářeli sami.

2. Vymezení pojmů

Pro pochopení dané problematiky je nejprve důležité správné vymezení pojmů. Pod pojmem nadání si lze představit schopnosti intelektuálního nebo fyzického charakteru, které se mohou jevit jako výjimečné ve srovnání s běžnou populací. Některé teorie uvádějí, že nadání je přirozenou vlastností každého normálního jedince (každý má dispozice k něčemu). V pedagogickém pojetí však převládá tradiční představa žáka s mimořádnými intelektovými předpoklady v oblasti přírodních věd, jazyka apod. [1]

V praxi se velmi často vedle pojmu nadaný žák objevuje i pojem talentovaný žák. Odborná literatura zmiňuje tři základní přístupy k těmto pojmům:

1. jde o synonyma;
2. jde o dva pojmy vyjadřující rozdílnou míru obecnosti;
3. jde o dva pojmy vyjadřující míru rozvinutosti. [1]

V této práci se budeme zabývat zejména třetím pojetím. Talent a nadání lze tedy definovat následovně. (str. 529 [2])

„**Nadání** v diferencovaném pojetí označuje možnosti jedince pro úspěšné vykonávání určité činnosti, které se ještě naplno neprojeví. Nadaný jedinec, „nositel“ nadání, nebyl ještě identifikován a ani sám v sobě nadání zatím neodhalil.“ (str. 530 [2])

Pokud dojde k projevení a následné realizaci nadání, mluvíme v diferencovaném pojetí již o talentu. Musí se však jednat o opakované prokazování pozoruhodných výsledků v určité oblasti lidské činnosti, které zaregistruje jednak okolí, jednak i jedinec. V tomto smyslu představuje talent vyšší, rozvinutější úroveň než nadání.“ (str. 530 [2])

Pravděpodobně první komplexní definice, která vyjadřuje nadání z pedagogického hlediska je Marlandova definice:

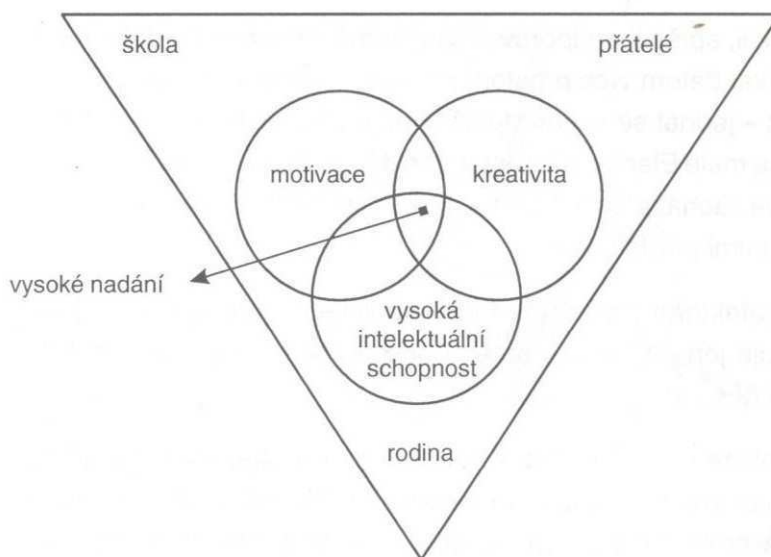
„Nadané a talentované děti jsou ty děti, které jsou identifikovány kvalifikovanými profesionály a které jsou vzhledem k výjimečnému potenciálu schopné vysokých výkonů. Tyto děti potřebují k realizaci svého přínosu pro společnost vhodný vzdělávací program a podmínky, které nejsou běžně poskytovány klasickými školami.“ (str. 14 [3])

Ve školském zákoně nejsou pojmy nadání (potažmo mimořádné nadání) blíže vymezeny. Pouze vyhláška 73 uvádí, že mimořádně nadaným jedincem je žák mimořádných schopností, vysoké tvořivosti a kreativity v jednotlivých rozumových oblastech, v pohybových, uměleckých a sociálních dovednostech. V populačním ročníku bývá 10 – 15% nadaných jedinců a mimořádně nadaných pouze 2%. [4]

V praxi se žáci nadaní považují za žáky se speciálními vzdělávacími potřebami. Školský zákon je do této skupiny nezařazuje, avšak v § 19 novely školského zákona se hovoří o zajišťování vzdělávacích potřeb nadaných dětí, žáků a studentů a § 18 umožňuje vzdělávání podle individuálního vzdělávacího plánu nejen pro žáky se speciálními vzdělávacími potřebami, ale i pro žáky mimořádně nadané. [4]

3. Modely nadání

Jako první model bychom uvedli model Renzulliho, který se skládá z interakce tří znaků osobnosti: nadprůměrné intelektové schopnosti, tvořivost a motivace (tím rozumíme vůli k výkonu, zaměření osobnosti). Na základě tohoto modelu Renzulli a Reisová uvedli další definici nadání: „Nadání je výsledkem interakce těchto tří základních vlastností.“ Renzulli vycházel z intelektového nadání a ve své definici zdůraznil potřebu specifického vzdělávání nadaných dětí. Tato potřeba vyplývá z jejich odlišných vzdělávacích potřeb. [3]



Ilustrace 1: Renzulliho model nadání [10]

Monks rozšířil Renzulliho model tím, že ho dal do kontextu školského prostředí, rodiny a vrstevníků. Zdůraznil tím význam prostředí, rodinné výchovy a důležitost edukačních vlivů a podnětů od vrstevníků. V umístění jednotlivých komponentů nejsou žádné zákonitosti. [3]

Další nástavbu tohoto modelu představil Czeisel, který interní faktory doplnil o specifické intelektové schopnosti a externí faktory doplnil o faktor štěstí (např. vhodně načasované příležitosti pro rozvoj a uplatnění nadání) [3]

Další model přinesl Tanneunbaum, který zdůrazňoval v nadání performační složku

(výkonová složka). Rozlišuje zde tvůrce a realizátory od konzumentů a obdivovatelů ideí. Tannenbaum vytyčil pět níže uvedených faktorů, které musí působit současně, aby se nadání projevilo:

1. všeobecná schopnost funkce mozku – určitá hranice IQ;
2. specifické schopnosti;
3. neintelektové faktory – nadšení;
4. prostředí;
5. šance – náhodné události. [3]

Podle Tannenbauma žádný z těchto pěti faktorů není nahraditelný, ovšem jejich relativní důležitost se může odlišovat v závislosti na oblasti, ve které se nadání realizuje. Dále každý faktor rozdělil na statickou část (fixní, neměnné síly, které jsou součástí vybavení jedince) a dynamickou část. [3]

Odlišný pohled na nadání má Sternberg, který tvrdí, že testy inteligence neměří skutečné schopnosti, nýbrž pouze výkon, který je odrazem získané odbornosti v dané oblasti. Navrhl tedy model rozvíjející odbornosti (cesta od začátečníka k expertovi). Centrem tohoto modelu stojí motivace, která řídí metakognitivní zručnost (pochopení a ovládání vlastního učení), aktivuje učení (záměrné i nezáměrné) a myšlení (kritické, tvořivé, praktické), na základě kterých vznikají vědomosti. [3]

Z našich autorů bychom uvedli Meszárosovou jejíž model je postaven na dvou určujících faktorech, vnitřních a vnějších determinantech (prostředí). [3]

Ve školské praxi je nejobtížnější identifikace nadání zejména proto, že ho ovlivňuje mnoho faktorů. V další části se budeme zabývat determinanty nadání a postupem identifikace těchto jedinců.

4. Determinanty nadání, identifikace nadaných žáků

Rozvoj nadání a talentu ovlivňuje několik faktorů, které určují (determinují) vývoj nadání a talentu. Mezi nejčastější determinanty nadání řadíme tyto:

- vývoj jedince v čase;
- vnější cílené intervence (výcvik, vyučování apod.);
- vnitřní procesy (autoregulace, jedincovo učení);
- intrapersonální faktory (motivační, volní, somatické apod.);
- prostředí;
- příležitosti a šance. [2]

Za nadané žáky považujeme v současné době pouze ty, které jsou identifikované profesionálně kvalifikovanými osobami. Ti je identifikují jako jedince se schopnostmi k výjimečným výkonům v různých oblastech:

- všeobecné intelektové schopnosti;
- specifická/jednotlivá akademická způsobilost;
- kreativní a produktivní myšlení;
- schopnosti vůdcovství;
- výtvarné umění;
- psychomotorické schopnosti. [5]

Aby mohly přispět ke svému prospěchu i k užitku společnosti potřebují tyto děti diferencované vzdělávací programy a služby nad rámec běžně poskytovaných klasickým vzdělávacím programem.

Jinak charakterizuje nadaného žáka, na základě výzkumů psychologů, Konečný:

- žák svými znalostmi přesahuje stanovené požadavky;
- odpovídá rychle a s jistotou;
- snadno a rychle chápe nové učivo;

- objevují se často tvořivé odpovědi;
- žák se spontánně zajímá o další informace, rozvíjí v tomto směru svou zájmovou činnost;
- má potřebu své znalosti a dovednosti projevit a uplatnit. (str. 78 [6])

Identifikace nadání je poměrně složitá, proto jsou navrženy následující čtyři etapy:

1. Navržení na základě výsledku testu – žák absolvuje standardizovaný inteligenční nebo výkonnostní test a na základě výsledků může být navržen mezi nadané žáky (pedagogicko-psychologická poradna); problém inteligenčních testů spočívá v tom, že může jít pouze o jednorázový úspěch v rámci testu.

2. Navržení učitelem – po prvním kroku následuje konzultace s učitelem, nejčastěji s tím, který žáka nejlépe zná (velmi často je to třídní učitel).

3. Alternativní cesty – sem patří nominace od dalších osob, které žáka dobře znají. Nejčastěji rodiče, ale také vrstevníci apod. Do tohoto kroku spadají i výsledky tvořivostních testů.

4. Závěrečný návrh – je takzvaný „bezpečnostní krok“, proto, že by nominace od jednoho učitele mohla být zkreslena osobními preferencemi. Proto se v této fázi na návrhu podílejí i ostatní učitelé. [5]

V praxi se nejčastěji objevuje krok 2, tedy navržení učitelem a až poté následuje krok 1, tedy inteligenční test. Jsou ale situace, kdy první impuls k nominaci na nadaného žáka přichází od samotných rodičů, poté přichází na řadu inteligenční test a konzultace s třídním učitelem. V pedagogicko-psychologických poradnách se nejčastěji používají následující testy: Mensa test, škálovací test IDENA, nominační test NOMI, test matematického nadání TIM 3-5, psychologický test WOODCOCK – JOHNSON.

Identifikace je složitý proces a může být úspěšná ve chvíli, kdy dobře spolupracuje rodina, škola a poradenské zařízení. Někdy je třeba vícenásobné testování z důvodu maskovaného nadání nebo z důvodu tzv. dvojí výjimečnosti.

V minulosti (před 10 - ti lety) se k identifikaci používali pouze psychologické testy v PPP, nebo se identifikace vůbec neprováděla.

Je třeba zlepšit povědomí pedagogické veřejnosti o základních rysech nadaných žáků

tak, aby byli schopni pedagogové na základě těchto rysů provést škálování a následnou identifikaci nadaných žáků. Školám chybí jasně stanovený proces a zároveň jim chybí i ucelený systém diagnostiky a následné péče.

Nyní již víme, jaké faktory ovlivňují talent a nadání, takže se teď zaměříme na jednotlivé typy nadaných žáků.

5. Typy nadaných žáků

Podle Bettse a Neihartové (1988) existuje 6 základních typů nadaných žáků: [7]

Úspěšné nadané dítě

Tyto děti jsou nejlépe identifikovatelné. Velmi dobře se učí, jsou poslušné a nemají žádné problémy v oblasti chování. Podle autorů náleží do této skupiny 90 % dětí identifikovaných pro školní programy, které jsou určeny pro nadané žáky. [7]

Vysoce tvořivé nadané dítě

Takovéto děti neustále vymýšlejí něco nového a stále experimentují. Je pro ně nesmírně obtížné přizpůsobit se pevnému školnímu systému. Jejich chování bývá velmi často konfliktní, protože se špatně ovládají. [7]

Nadané dítě maskující své schopnosti

Tato skupina dětí obvykle schovává a maskuje své skutečné (velmi často nadprůměrné) schopnosti, a to z toho důvodu, aby nebyla vylučována kolektivem, případně aby byla přijata spolužáky. Velmi často se to týká nadaných dívek, a to zejména na počátku střední školy. [7]

„Ztroskotané, odpadlé“ nadané dítě

Tato kategorie dětí často stojí v opozici proti všemu a všem. Protestuje proti dospělým, rodičům, učitelům, ale i kamarádům. Stojí proti celé společnosti. Jsou stále nespokojení a dávají to náležitě najevo. Odmítají jakoukoliv školní činnost, nedělají úkoly a nepřipravují se na výuku. Jejich školní výkony bývají velmi nevyrovnané a hodnocení průměrné až podprůměrné. [7]

Nadané dítě s určitou vývojovou poruchou

Nejčastěji jsou to děti se specifickou vývojovou poruchou učení. Mohou být velmi nadané, ale jejich školní výsledky tomu zdaleka neodpovídají. Jejich školní zadání bývají velmi často nedokončena, nejsou schopni pracovat pod časovým tlakem a mají strach z jakéhokoliv selhání. Velmi často bývají hodnoceny jako žáci s průměrnými schopnostmi. [7]

Sem řadíme žáky s tzv. „dvojitou výjimečností“ tj. žáky intelektově nadané v určité oblasti

(předmětu), jejichž výsledky v jiném předmětu mohou být průměrné až podprůměrné.

Příklad z praxe:

Nadaný žák, je integrovaný v přírodovědných předmětech a doporučení z PPP znělo: rozvíjet konstrukční schopnosti, přírodovědné a technické obory. Tento žák však v českém jazyce dosahuje průměrných až podprůměrných výsledků. Chybí u něj motivace, proto je nutné, aby pracoval s asistentem pedagoga. V přírodovědných a technických předmětech vyniká a proto vyrušuje (nudí se) méně často než v předmětech humanitních.

Autonomní nadané dítě

Takovéto děti bývají velmi nezávislé a vystačí si sami se sebou. Jsou schopni riskovat, mají velmi pozitivní sebehodnocení a využívají školní vzdělávací systém tak, aby z něj sami měli co nejvíce užitku. [7]

1. Rizikové skupiny nadaných žáků

Za rizikové tyto skupiny považujeme proto, že příslušnost k některé z nich může způsobit výskyt problémů, ale i opomenutí identifikace nadaného žáka a následné neposkytnutí příslušné podpory. Můžeme za ně považovat: nadané děti předškolního věku, nadané adolescenty, nadané dívky, nadané s postižením a handicapem, nadané s vývojovými poruchami učení, nadané s velmi vysokým IQ nebo se speciálními schopnostmi a nadané z kulturních a etnických minorit. Nyní se pokusíme jednotlivé skupiny stručně charakterizovat. [8]

Nadané děti předškolního věku

Často se můžeme setkat s názorem ze strany rodičů i učitelů, že identifikace nadání v tomto věku je nemožná, a dokonce pro děti i škodlivá. V tomto vývojovém období dítěte není důležité zjistit přesně o jaký typ nadání se jedná, ale spíše identifikovat dítě s akcelеровaným vývojem a s vysokým osobnostním potenciálem, aby mohlo být co nejefektivněji rozvíjeno. [8]

Druhým rizikem bývá, že systematická podpora je často zaměňována s jednostranným rozvojem. Vyplyvá to z nedostatku informací o programech, které rozvíjejí nadání a také z negativních zkušeností z předčasné specializace (sport, umění). Rodiče mívají často

pocit ztraceného dětství svých potenciálně nadaných dětí. [8]

Nadaní adolescenti

Tato skupina bývá riziková proto, že se pozornost dětí v tomto vývojovém období soustřeďuje spíše na poznávání sebe sama a částečně se odvrací od předmětu dosavadního hlavního zájmu. Nebezpečí představuje ztráta motivace, díky novým možnostem můžou ztrácet zájem o oblast, ve které dříve vynikaly. Je to období, ve kterém dochází k výrazným změnám osobnosti, vyznačujícím se nestabilitou a hledáním sebe sama. Na druhou stranu můžou být tyto změny prospěšné pro nasměrování zájmu dítěte. [8] V populaci nadaných se v tomto období setkáváme s neadekvátním sebepojetím, s nereálnými představami o sobě samém, ale i s nízkou sebedůvěrou. Tím se tyto děti stávají zranitelnější než ostatní adolescenti. [8]

Nadané dívky

Z výzkumů je zřejmé, že vývoj u dívek je akcelerován přibližně o půl roku, což je často patrné například již při zápisu do školy. Problémy mohou vzniknout, pokud vynikají dívky v typicky mužských oblastech či činnostech. Mohou se potýkat např. s nedostatečným hodnocením svých výkonů ze strany rodičů, učitelů i okolí. Často se stává, že jsou tyto dívky nabádány k tomu, aby vyměnily oblast (činnost), ve které vynikají za zájem „vhodnější“ pro dívky. Za kritické období (jak jsme již uvedli výše) se považuje období adolescence, kdy si dívka uvědomuje stereotypní vnímání ženské role ve společnosti. Dívky kvůli těmto postojům začínají více kontrolovat své výkony, aby byly průměrné (nechtějí být nápadné). [8]

Nadaní s postižením a handicapem

U této skupiny dětí, díky stereotypním představám, se spíše zaměřujeme na kompenzaci deficitu vyplývající z jejich handicapu a velmi často proto opomíjíme jejich někdy až výjimečné nadání a nevytváříme jim vhodné podmínky a dostatečnou podporu pro jejich rozvoj. Problémy vyplývají zejména:

- z překonání představy, že handicapovaní nemohou být i nadaní;
- z jejich obtížné identifikace;
- z nedostatku rozvíjejících programů speciálně vytvořených pro tyto žáky. [8]

Rozvoj nadání u těchto dětí může být obtížný i proto, že jednotlivé handicapy vyžadují různé postupy vhodné k rozvoji silných stránek těchto jedinců. Také je velmi důležité, zda se jedná o handicap vrozený či získaný (porovnávání s výkony stejně starých dětí, se stejným handicapem). [8]

Dle osobní zkušenosti kolegyně se často stává, že se pedagog se zaměří na všechny vnější handicapy dítěte (konkrétní případ chlapce v sedmé třídě, dg. DMO s postižením horních i dolních končetin – kvadruparéza – s vadou zraku a lehkou poruchou mluvidel, projevující se artikulační neobratností) a primárně si udělá špatný obraz o dítěti, jeho skutečných intelektových možnostech, které mohou být nadprůměrné (jako v uvedeném případě).

Nadané děti se specifickými vývojovými poruchami učení

Tyto děti bývají často označovány jako nadané s dvojitou výjimečností (již jsme se zmiňovali). Někdy se stává, že se pedagog zaměří primárně na odstraňování obtíží vyplývajících z diagnostikované poruchy učení a dostatečně nerozvíjí intelektové nadání dítěte např. z časových nebo kapacitních důvodů. Při vzdělávání těchto žáků je třeba využívat jednak nápravné metody, ale i programy rozvíjející jejich nadání. [8]

Konkrétně se specifickým vývojovým poruchám učení budeme věnovat v dalších částech textu.

Nadání s extrémně vysokým IQ nebo vysoce rozvinutými speciálními schopnostmi

Do této kategorie patří tzv. „zázračné děti“, které jsou lehce identifikovatelné, jelikož nás upoutá jejich vysoké IQ nebo mimořádné výkony v určitých oblastech. Tyto děti mívají velmi často obtíže v navazování kontaktů s vrstevníky i dospělými. V zahraničí se realizují podpůrné programy pro nácvik jejich sociálních dovedností. U nás se tyto programy objevují spíše výjimečně. Právě u těchto dětí je stále upřednostňován spíše segregovaný způsob vzdělávání. [8]

Nadání pocházející z kulturních a etnických minorit

U těchto dětí existuje velké riziko, že jejich nadání nebude identifikované vůbec nebo včas jednak vzhledem k možné jazykové bariéře, odlišnostem v chování, ve výchově, v předchozím vzdělávání i v nastavených pravidlech fungování rodiny případně celé komunity. Projevy těchto nadaných nemusí být ve škole spojované s jejich nadáním,

proto někdy nedostanou šanci se rozvíjet. Ve výuce této skupiny se má vycházet z pozitiv dané minority ve vztahu k majoritní společnosti. Zde se více doporučuje inkluze. [8]

Z rozhovorů s pedagogickými pracovníky a pracovníky pedagogicko-psychologických poraden vyplývá, že se pedagogové setkávají s podstatně nižším počtem nadaných žáků než pracovníci pedagogicko-psychologických poraden. Týká se to zejména učitelů běžných základních škol, ze kterých po pátém ročníku odcházejí většinou nadané děti na víceletá gymnázia. Ze zkušeností také vyplývá, že obě tázané skupiny se setkávají spíše s intelektově nadanými žáky.

6. Nejčastější projevy nadaných žáků

Nadaní žáci tvoří jistou charakteristickou skupinu, a to i přesto, že se v mnohém liší a každé nadané dítě je jiné. Nyní uvedeme nejčastější charakteristické znaky, kterými se mohou vyznačovat nadaní jedinci:

- velká životní energie;
- silná osobnost;
- velká zvědavost;
- originalita v myšlení;
- častá silná motivace;
- vysoká angažovanost;
- velká cílevědomost;
- výrazné sebevědomí. (str. 358 [9])

Tyto znaky jsou obecně chápány jako pozitivní, přesto však je může okolí vnímat jako:

- odlišné, vzezrnálky;
- hyperaktivní, mnohdy až agresivní;
- dominantní;
- nepřizpůsobivé;
- nerespektující autoritu;
- introvertní;
- vždy musí mít pravdu, jsou nedisciplinovaní. (str. 359 [9])

Vedle pozitivních znaků může být intelektové nadání spojováno i s řadou problémových projevů jako například:

- nižší potřeba spánku, občasné poruchy spánku;
- hyperaktivita;

- nedostatečně rozvinutá grafomotorika;
- nízká sociální adaptace;
- vyšší výskyt emocionálních problémů, náročnější komunikace s okolím;
- nechut' podřídit se autoritě;
- vysoká potřeba být úspěšný a neochota přijmout prohru;
- perfekcionismus;
- přecitlivělost. (str. 359 [9])

I přes skutečnost, že jsou specifické osobnostní, emocionální a sociální projevy nadaných žáků často výrazné, nejsou to jejich nejdůležitější znaky. Nadané z nich dělají především výrazné výkony v oblasti kognitivních, tedy poznávacích a rozumových schopností. Patří mezi ně např. tyto projevy:

- žák velmi bystře pozoruje, je vnímavý, rychle chápe nové vztahy a věci;
- intelektové úlohy dělá s radostí;
- učí se rychle a dobře;
- správně používá velké množství slov;
- často klade otázky;
- má jedinečné nápady;
- nejčastěji zaměřuje pozornost na to, co je nové;
- má skvělou paměť;
- složitější úlohy řeší rád a nejčastěji chce řešit samostatně;
- nachází nové způsoby dělání věcí (a řešení úloh);
- nespolehá se na pomoc od druhých a často sám vytváří nové úlohy;
- věří ve své schopnosti řešení problémů. (str. 365 [9])

Intelektově nadaní žáci mají problémy zejména v oblasti sociální a emocionální. Nyní uvedeme několik příkladů z těchto oblastí. [9]

Sociální oblast – nezralost, nevyspělost, selektivní komunikace (podle vlastních pravidel), perfekcionismus, neochota přizpůsobovat se příkazům (hlavně pokud jsou nelogické), problémy se začleněním do kolektivu. [9]

Emocionální oblast – citlivost, uzavřenost, snížená přizpůsobivost, impulzivita, vysoká potřeba vyhnout se neúspěchu, potřeba zvítězit. [9]

7. Metody a organizace práce s nadanými žáky

1. Organizace práce s nadanými žáky

Práce s nadanými žáky může probíhat buď formou integrace (skupinová a individuální forma práce) nebo segregace (homogenní školy a třídy). Optimální je poskytovat nadaným žákům co nejvíce možností pro práci a věnovat jim péči, která je zaujme, rozvíjí a nedemotivuje. Nejčastěji organizační formy dělíme do čtyř širších kategorií. [3]

- **Homogenní školy** – jsou školy, ve kterých jsou třídy složené pouze z nadaných jedinců. Jejich výhodou je vysoká flexibilita rozvrhu, dobré podmínky pro organizaci různých akcí zaměřených na rozvoj nadání. Nevýhodou může být izolace těchto dětí od běžné populace a okolního světa. [3]
- **Homogenní třídy** – jsou to třídy na běžných základních školách, do kterých docházejí pouze nadaní žáci. Výhodou této organizační struktury je odbourání izolace nadaných. Mohou se však objevit posměšky ze strany ostatních žáků a nadaní se jako menšina opět mohou cítit izolovaně. Může však nastat i inverzní jev tzn. skupiny nadaných dětí se mohou cítit nadřazený (výjimečné). Obě situace mohou vést ke konfliktům. Při této struktuře se obtížněji sestavuje rozvrh (je omezena jeho flexibilita i pro to, že na některé předměty je potřeba běžnou třídu s touto třídou „namíchat“). [3]
- **Skupinová forma** – jedná se o zařazení skupiny nadaných dětí z daného ročníku do jedné třídy spolu s ostatními žáky. Při této formě práce se může projevit pozitivní vliv nadaných dětí na ostatní žáky a obráceně. Nadaní získávají rovnocenné partnery pro komunikaci i pro řešení jednotlivých úkolů. Díky této formě dosahují vyšších a lepších výkonů i žáci z běžné populace. [3]
- **Individuální forma** – v běžné třídě je integrován jediný nadaný žák. Úskalím této formy vzdělávání mohou být pocity osamělosti těchto dětí. Obtížná je zde i práce učitele, který se tomuto žákovi musí věnovat individuálně, což pro něj představuje náročnější přípravu na jednotlivé hodiny. Často se stává, že si učitel z takového žáka „udělá svého asistenta“, který mu pomáhá při práci se slabšími

žáky. Nadaný žák v tuto chvíli nerozvíjí své odborné znalosti, spíše zlepšuje komunikační a sociální dovednosti.

K této formě lze zařadit i domácí vyučování. Dítě je učeno doma, zpravidla rodičem, u starších dětí může napomáhat odborník. Problémem je sociální izolovanost žáka, protože takovéto dítě nepřichází do styku s vrstevníky.

Další specifickou formou je mentorování, což je vedení odborníkem v daném oboru. [3]

Poslední dvě formy lze snadno využívat i v homogenních třídách nebo školách, kde je někdy třeba jistá diferenciaci nadaných žáků. [3]

Vzdělávání nadaných (ať integrovanou nebo segregovanou formou) přináší určitá rizika. Nyní uvedeme nejčastější z nich. [3]

Prvním rizikem je „**nálepkování**“. Vytváří se zde prostor pro formální vyčlenění od ostatních žáků. Mohou nastat situace, kdy se intelektově nadaní žáci stanou terčem posměchu, nadávek až šikanování. Může nastat i opačná situace, kdy někteří intelektově nadaní žáci mohou získat neoprávněný pocit výjimečnosti. [3]

Dalším rizikem je **izolovanost**. I když budeme citliví při identifikaci nadaného žáka, může nastat situace, kdy si ostatní žáci uvědomí jeho „odlišnost“ a nepřijmou ho mezi sebe. [3]

Problém může nastat, pokud dítě získá „**status neomylného žáka**“. Očekávají od něj pedagogové, rodiče i okolí permanentně stoprocentní výkony a pokud dojde výjimečně k jeho selhání, přijímá to okolí s obtížemi a někdy i poněkud necitlivě. Může se stát, že učitel mu již neposkytuje dostatečně podnětné úlohy a žák si své „první místo“ vydobyje bez jakékoliv námahy. Tím mu v dalším životě bude chybět zkušenost s překonáváním překážek, vyrovnáváním se s neúspěchem a s přijímáním kritiky. [3]

Někdy může nastat problém v samotném **učitelském sboru**. Literatura uvádí, že může dojít k závisti některých učitelů vůči těm, kteří pracují s nadanými. [3] Z praxe je spíše patrný opačný trend, kdy učitelé, kteří pracují s nadanými žáky závidějí těm, kteří s nimi nepracují (méně práce s přípravami, větší klid v hodinách).

Literatura uvádí, že nejrizikovější z hlediska možné izolace je integrace jednoho nadaného žáka v běžné třídě. Ve své krátké praxi jsem se setkala s opačným případem.
--

Od šesté třídy vyučuji fyziku žáka nadaného v oblasti přírodovědných předmětů, který byl až v osmém ročníku integrován coby nadané dítě. Přestože je výjimečný nejen svým nadáním, ale i osobitými a zvláštními projevy v chování, je svými spolužáky tolerován a přijímán. Významnou roli v jeho akceptaci třídním kolektivem sehrála jednoznačně paní učitelka z prvního stupně, která naučila děti brát ho s jeho klady i zápory a byla jim osobním příkladem.

2. Metody práce s nadanými žáky

Pro učitele nastává problém, když má ve třídě jednoho nadaného žáka. Má zvýšené požadavky na svou práci. Je ale potřeba si uvědomit, že učitel musí akceptovat určité zvláštnosti nadaných žáků a těmi jsou:

- rychle chápou, pamatují si a poznatky si třídí do efektivních systémů, které si dokáží rychle vybavovat;
- potřebují neustálý přísun nových informací, pestrých a podnětných úkolů;
- nepotřebují opakování, procvičování a upevňování učiva;
- nemají rádi jednoduché a opakující se úlohy (zejména mechanické úlohy);
- potřebují odpovědi na své otázky, rádi se zapojují do diskuze;
- potřebují dostatečný prostor a čas na sebevyjádření;
- potřebují být citlivě a vysoce profesionálně hodnoceni vzhledem k jejich perfekcionismu. [10]

Těmto zvláštnostem musí přizpůsobit organizaci a metody své práce.

V minulosti (před 5-10 - ti lety) nebyly jasně nedefinovány metody pro práci s nadanými dětmi. Vnímaví učitelé však již dříve používali obohacování učiva v běžné hodině, některé školy již nabízely výuku ve specializovaných skupinách nebo třídách.

V současnosti patří mezi nejčastější metody obohacování standardní výuky a její akcelerace. Z pedagogického hlediska je nutné pro obě výše uvedené metody zajistit podmínky, přijmout jistá opatření zahrnující vnější a vnitřní diferenciaci výuky. [10]

Jako první uvedeme metodu **obohacování standardní výuky**. Tímto rozumíme

například rozšíření učiva předmětu o další témata. Jedná se o prohloubení učiva nikoliv o „práci navíc“. Další možností je zařazení mezioborových témat, s přesahem do jiných předmětů. Velmi oblíbené a přínosné je i řešení tzv. problémových úloh. Jsou však náročné na přípravu pro učitele, protože musí žákovi individuálně tyto úlohy připravit, a to s ohledem na jeho schopnosti a další rozvoj. Poslední dobou se velké oblibě těší i projektové vyučování, kdy žákům lze připravit i badatelský projekt na delší časové období. Díky projektovému vyučování se rozvíjí nejen znalosti ale i klíčové kompetence žáků. Obohacením běžné výuky je i zařazování volitelných předmětů a zájmových útvarů (rozvoj uměleckého a sportovního nadání, i rozvoj intelektového nadání – Klub zábavné logiky a deskových her apod.). Dále je možné obohatit výuku i prostřednictvím žákovských akademií (letní soustředění Mensa ČR, víkendové pobyty apod.). Nejčastější formou obohacování běžné výuky jsou však školní soutěže a olympiády (matematika, fyzika, chemie, český jazyk apod.). Někteří pedagogové využívají metodu „dětí učí děti“ při skupinových pracích i při práci se slabšími žáky. Při skupinových pracích jsou nadaní žáci většinou leadři a práci řídí, případně organizují. Učitel musí fungování skupiny bedlivě sledovat, aby nedošlo k tomu, že veškerou činnost vykoná nadané dítě a ostatní pouze přihlížejí. Někteří odborníci tvrdí, že díky práci se slabšími žáky se nadaní sociálně a intelektuálně zlepšují. Jiní zase tvrdí, že nadaný žák hledá výzvy pro sebe a tato forma práce pro něj není vhodná. Při správném a občasném používání může tato metoda přispět k rozvoji slabšího i nadaného žáka. [10]

Pro obohacování běžné výuky je také třeba určité zázemí. Je nezbytné, aby byla k dispozici knihovna, dostatečné množství podpůrného materiálu a pomůcek. Přítomnost těchto věcí je ovšem prospěšná pro všechny žáky školy, nejen pro nadané.

Další metodou práce s nadanými žáky je **metoda akceleraace**. Jako akceleraci lze brát předčasný vstup dítěte do školy nebo přeskokování ročníků. Patří sem i dílčí akceleraace, kdy žák absolvuje některé předměty z vyšších ročníků. Existuje také možnost absolvovat dva ročníky najednou. Akceleraace neznamená jen přeskočení ročníku, může to také znamenat, že žák stihne probrat látku, která je na celý školní rok již za první pololetí. Tato forma akceleraace je přínosná pouze v případě, že žák může získaný čas smysluplně využít. Renzulli tvrdí, že rychlejší tempo učení by mělo být odměněno obohacením běžné výukové látky. [10]

Tato metoda naráží na obecný odpor, a to zejména z obav o sociální a emocionální vývoj dítěte. Dalším problémem je i velmi složitá organizace v rámci výuky. V Evropském školském měřítku je užívání této metody spíše výjimkou. S akcelerací samozřejmě musí souhlasit všichni zúčastnění: učitelé, odborníci a rodiče (velmi často i žák sám, když se jedná o mladistvého). [10]

Mezi vysoce neefektivní metody práce s nadanými žáky patří časté a rutinní opakování, aplikace paměťového učení, memorování, řešení úloh bez emocionálního pozadí a úloh bez náboje, řešení nekreativních úloh s klasickými postupy. Neefektivní, ba až demotivující je i tzv. „práce navíc“, při které si žák připadá „jako že něco provedl“. Někdy se stává, že žáci začnou své nadání skrývat, aby nebyli takto „trestáni“. [10]

Naopak velmi efektivními jsou experimentování, objevování, zařazování problémových úloh, úkolů s víceetapovým řešením nebo úlohy s nejednoznačným zadáním. [10]

Ve školách však často chybí možnosti zadávat badatelsky zaměřené úlohy (nedostatek času i pomůcek). Naše školství by se také mělo zaměřit na lepší propracování systému asistence při práci s nadanými dětmi.

V praxi se jako nejčastější metoda práce s nadanými žáky objevuje obohacování učiva ve formě olympiád a zájmových kroužků. Používá se ale i akcelerace (pouze zřídka) a práce v učebně („hloubavý koutek“). Mezi metody práce s nadanými žáky se používá také individuální asistence (za použití obrácené asistence s asistentem pedagoga – asistent kontroluje zbytek třídy, zatímco se učitel individuálně věnuje nadanému jedinci).

Jak jsme již uvedli, k zavedení jednotlivých metod práce s nadanými žáky je potřeba zavést určitá organizační opatření zahrnující vnitřní a vnější diferenciaci.

Jako vnitřní diferenciaci chápeme výuku v kmenové učebně, ovšem s upravenou výukou pro nadaného žáka, například se zvýšenou péčí učitele, případně individuální vyučování s jiným vyučujícím („hloubavé koutky“). Je nutné zajistit na určitých místech školy (nebo třídy) prostor, kde budou mít žáci volně k dispozici encyklopedie eventuálně tablety s připojením k internetu. [2]

Vnější diferenciací je zřizování specializovaných tříd pro nadané žáky v rámci běžné školy (homogenní třídy viz výše), případně zařazování žáků do specializovaných škol

pro nadané a talentované žáky (homogenní školy viz výše, osmiletá gymnázia). [2]

8. Osobnost učitele nadaných žáků

Při práci s nadanými žáky nejsou důležité pouze metody a formy práce, ale je velmi důležitá osobnost učitele a jeho otevřenost k novým věcem. V následující kapitole si přiblížíme, jaká by měla být osobnost učitele.

Často se nabízí otázka: Musí být pedagogové pracující s nadanými žáky také nadaní? Zkušenosti ukazují, že důležitější, než učitelovo nadání je jeho otevřenost vůči novým věcem, kreativita a schopnost tolerance k nezvyklým řešením, tvořivým nápadům a projevům. Pedagog pracující s nadanými žáky by měl být také připraven na nezvyklé projevy či podivné otázky a taky by měl být schopen na tyto otázky odpovědět. [3]

V ideálním případě by měl mít pedagog následující vlastnosti:

- **Tolerance** – zejména ke specifickým charakteristikám nadaných, k netradičním názorům a vyjádřením. Jde také o toleranci k odlišnému způsobu řešení úloh.
- **Empatie** – dokáže se vcítit do osobního prožívání žáků, být schopen pochopit a akceptovat postoje, názory a reakce.
- **Vyrovnanost a nestrannost** – klidné řešení konfliktů. Učitel by měl ukázat nadaným perfekcionista žákům, že nikdo není neomylný a chyby mohou vést k novým myšlenkám. Měl by k těmto dětem přistupovat stejně jako k ostatním a nijak je nepreferovat.
- **Takt** – důležitý zejména při hodnocení žákových výkonů.
- **Pružnost** – přizpůsobení se změnám souvisejícím s individuálním přístupem.
- **Smysl pro humor** – nezaměňovat za ironii.
- **Důvěryhodnost** – vytvoření pocitu důvěry a bezpečí pro všechny žáky.
- **Vysoký profesionalismus** – tvorba promyšlených učebních činností, uplatňování pedagogických zásad. [3]

Pokud se ke vzdělávání nadaných žáků dostane nezkušený učitel, může se dopouštět mnohých chyb nebo používat nevhodné přístupy a metody.

- **Intelektově nadaný žák jako pomocník** – nadaný žák, který má práci dokončenou dříve, pomáhá slabším. Pomáhá mu to v sociálním kontaktu, ale pokud je to

jediná činnost, kterou mu učitel umožňuje vykonávat navíc, je to chyba.

- Vysoké očekávání – občasné neúspěchy nadaných žáků je třeba přijímat jako normální součást žakovy osobnosti. Pokud bude mít učitel vysoká očekávání, podporuje žákův perfekcionismus, a to může negativně ovlivňovat jeho sebevědomí a schopnost zvládat případný neúspěch.
- Těžkosti s redukcí edukačních aktivit – učitel může mít pocit, že pokud si některou část učiva neprocvičí s ostatními, bude o ni ochuzen, a tak zbytečně zaměstnává nadaného žáka úkoly, které pro něj nejsou dostatečně podnětné a nezbývá mu čas na rozvoj nadání adekvátními aktivitami vyšší úrovně. [3]

Někteří učitelé mají často problém s dotazy od nadaných žáků. Trend hledání a identifikace nadaných žáků prudce roste a v běžné praxi přibývají ve třídách nadaní žáci. Mnozí učitelé mají obavy ze vzdělávání těchto dětí, a to zejména z toho důvodu, že se neustále na něco ptají a udržují je ve střehu. Pedagog se musí oprostít od myšlenky, že je neomylný a vše zná a měl by akceptovat tyto dotazy. Je důležité si uvědomit, že nemůžeme znát vše a je dobré nadanému taktně odpovědět.

V mé praxi to dělám tak, že zvědavému žákovi řeknu, že odpověď na jeho otázku momentálně neznám, ale do příští hodiny se na tuto problematiku podívám a odpověď mu sdělím. Vyzvu též žáka k tomu, aby se také pokusil odpověď najít a následující hodinu na toto téma společně diskutujeme. Tento styl se mi osvědčil jako nejefektivnější.

Pro učitele (zejména začínajícího) může být náročné připravovat práci pro nadané žáky. Někdy se může také setkat s odmítavým postojem ze strany nadaného žáka. Je zde tedy důležitá motivace, proto je nutné vybírat podnětné a zajímavé úlohy zejména z oblastí, které jsou žákovi blízké nebo ho zajímají. O důležitosti motivace budeme pojednávat v následující kapitole.

9. Motivace žáků k řešení úloh

Motivaci lze definovat jako určitý soubor činitelů, které podněcují, směřují a udržují chování člověka. Má vnitřní (potřeby) a vnější (popudy) zdroje. Potřeby dělíme na primární (fyziologické) a sekundární (psychické). Popudy jsou vnější podněty (události, názory apod.), které mají schopnost vzbudit a uspokojit potřeby člověka. [11]

Motivace silně ovlivňuje také úspěšnost žáků, výkony i rozvoj jejich osobnosti. Je jednou z důležitých podmínek efektivního učení, protože ovlivňuje paměťové pochody, výdrž u učení i rychlost a hloubku učení. Na motivaci záleží, zda bude žák svůj potenciál a své schopnosti dále rozvíjet. Zejména v poslední době se čím dál častěji setkáváme s velmi slabou motivací žáků k práci. Důvody bývají jednak individuální (specifické poruchy učení, sociálně nepodnětné prostředí, snížené nadání, nedostatečný zájem rodiny), mohou však částečně souviset se širokou nabídkou středních škol a z toho plynoucích nízkých nároků pro přijetí. [11]

Zda bude práce učitele úspěšná určuje do značné míry to, jak umí pracovat s žákovskou motivací. Může ji ovlivnit výběrem učiva, způsobem jeho prezentace i volbou vyučovacích metod či organizačních forem práce.

Motivaci ve škole je nutné chápat nejméně ve dvojm smyslu:

- pro zvyšování efektivity učení žáků (motivace žáků ve vyučování);
- jeden z cílů školy (rozvoj motivačních dispozic žáků). [11]

Motivaci lze rozlišovat krátkodobou (vzbudit zájem o probírané učivo) a dlouhodobou (rozvoj osobnostní sféry potřeb u žáků a rozvoj autoregulačních zdatností aktivního vztahu k budoucnosti). U krátkodobé se nejčastěji zaměřujeme na univerzální lidskou potřebu jako je zvědavost, kterou lze aktivizovat u všech žáků. [11]

Dále rozlišujeme vnitřní a vnější motivaci. Vnitřní převážně plyne z poznávacích potřeb jedince. Žák, který je vnitřně motivován se učí proto, že pro něj učení představuje zdroj poznání (to, co se učí, ho zajímá). Žáci, které zajímá oblast učení, se v ní více angažují, častěji z ní pocítují vnitřní uspokojení, vykazují v ní vyšší kvalitu porozumění a pochopení souvislostí. Výzkumy potvrzují menší unavitelnost při učení, pokud žáka daná oblast zajímá. Pokud se povede aktivovat vnitřní motivaci, je stálá a napomáhá dlouhodobému motivačnímu nasazení. I když má vnitřní motivace velké množství

pozitiv, není dostatečnou motivací pro celou škálu nároků, které život (škola) přináší (často se musíme učit věci, o které nemáme zájem). [11]

Vnější motivace má nejrůznější formy: dárek, pochvala, získání zajímavého zaměstnání, přijetí na vybranou školu apod. [11]

Motivace může stát za žakovými úspěchy, ale i neúspěchy. Může být hlavním faktorem, spouštějícím žakovo selhávání. Mezi nejčastější důvody motivačních problémů ve škole patří: nedostatečně rozvinuté potřeby, frustrace žakovských potřeb (nuda, strach), motivační konflikty, nadměrná motivace. [11]

V případě nedostatečného rozvinutí potřeb je snaha učitele o aktualizaci potřeb zbytečná a má pouze malý efekt.[11]

Ve škole mohou být frustrovány jak primární potřeby (jídlo, pití, spánek, toaleta), ale i potřeby sekundární (ironizování, nejasnost požadavků, napadání žáka spolužáky apod.). Frustrovány mohou být potřeby výkonové (neadekvátní požadavky, tlak na postup stejným tempem bez ohledu na žakovu rychlost práce), potřeby poznávací (monotónní výklad) i potřeby afilace – potřeby pozitivních vztahů (žák je spolužáky odmítán a učitel tiše souhlasí). Dlouhodobá a opakující se frustrace má za následek to, že se žák necítí ve škole dobře a v důsledku toho pracuje neefektivně. Za následky frustrace potřeb ve škole bývají považovány i nuda a strach. [11]

Ve školním prostředí se nudí převážně ti žáci, jejichž schopnosti převyšují požadavky školy a nejsou tedy při vyučování dostatečně vytiženi (nadaní žáci). Nudí se ale i slabší žáci, a to zejména proto, že je pro ně učivo těžké. Literatura uvádí, že se nejčastěji žáci nudí ve fyzice a občanské nauce. Nuda se nikdy neobjevuje v tělesné výchově a u předmětů jako je například výtvarná výchova nelze jednoznačně určit, zda se děti nudí. V předmětech, které patří obecně k neoblíbeným (matematika a český jazyk) se nuda příliš neobjevuje, patrně z důvodů dlouhodobých zájmů žáka (potřebnost těchto předmětů k dalšímu studiu). [11]

Existují dva zdroje nudy: monotónnost vyučovacích hodin a subjektivně vnímaná neužitečnost vyučovacího předmětu, popřípadě probírané látky. Nejčastěji žáci připisují zdroj nudy učiteli, a to zejména jejich nudným a nezajímavým výkladům. [11]

Strach ve školním prostředí může zvyšovat, ale i snižovat žákův výkon. Vzniká

nejčastěji při frustraci bezpečí. Vznik strachu ve škole závisí na několika okolnostech: strachová situace (situace zkoušení), úroveň strukturovanosti požadavků. [11]

Motivační konflikty jsou způsobené současným působením několika neslučitelných potřeb. Patří do běžných situací a učí žáky se rozhodovat mezi alternativami. Pozor ale na dlouhodobé a neřešené konflikty, které mohou vyústit v neurózu a vedou i ke školnímu neúspěchu. [11]

Případ nadměrné motivace se objevuje především při vyhocených situacích jako jsou přijímací zkoušky či maturita. Žáci přicházejí silně vnitřně namotivovaní a jsou motivováni i z vnějšku (rodina) a toto může vést ke znervoznění a k následnému neúspěchu. [11]

Poznatky z praxe ukazují na vyšší výkonost u úloh, které žáky zajímají, nebo které mají zajímavé, tajemné či nejednoznačné zadání (pokud mluvíme o nadaných žácích). U žáků běžné populace musíme volit úlohy přiměřené jejich schopnostem. Z praxe je také patrné, že nadané žáky motivují a zajímají úlohy, u kterých je výsledek hmatatelný (složí něco, nakreslí obrázek apod.) nebo úlohy, vyžadující vyvození závěrů z většího množství indicií (rébus typu zebra).

S motivací žáků mají problémy učitelé začínající ale i zkušení. Důležité je najít na svém vyučovacím předmětu to zajímavé a umět žákům i nezajímavé věci podat zábavně. Pro motivaci při vyučování se nejčastěji používají příklady z běžného života, které žáci s jistotou znají.

Nadaný žák mívá vysokou míru vnitřní motivace, může se pak tedy zdát, že takovýto žák je „automaticky“ motivovaný a není třeba ho dále motivovat. Pokud není jejich intenzivní vzdělávací potřeba naplněna, dochází k projevům podobným deprivaci a frustraci. Nadaní žáci bývají často motivováni pouze v oblasti, která je zajímavá a bývá poněkud obtížné je získat pro něco jiného (za ztrátu času považují věnovat se učivu, které nesouvisí s oblastí jejich zájmu). Mohou nastat i situace, že pokud nevzbudíme u žáka zájem o určitou oblast, nezjistíme, že v ní je žák nadaný. [12]

10. Specifické poruchy učení

Již v předchozích kapitolách jsme se zmínili o skupině nadaných žáků, u kterých se nadání vyskytuje současně se specifickou poruchou učení. Je tedy vhodné uvést jejich stručný přehled a několik příkladů z praxe.

Matka přišla na popud učitelky se synem, který byl žákem čtvrtého ročníku základní školy do pedagogicko-psychologické poradny. Důvodem byly obtíže při psaném projevu. Na základě vyšetření mu byla diagnostikovaná dysgrafie (rozebereme později). V pátém ročníku chtěl tento chlapec na víceleté gymnázium. Pedagogicko-psychologická poradna primárně studium na osmiletém gymnáziu nedoporučovala. Ke změně postoje došlo až po vyhodnocení testů inteligence, které prokázaly, že chlapec má IQ 140 a lze jej tedy považovat za nadaného žáka, který by měl svůj handicap v oblasti psaní kompenzovat svým nadáním.

Jedná se o příklad špatné identifikace nadaného v závislosti na specifické poruše učení.

Poruchu učení definujeme jako neschopnost nebo sníženou schopnost naučit se číst, psát a počítat pomocí běžných výukových metod za přiměřené inteligence a sociokulturní příležitosti. Tato skupina žáků je označována jako žáci se speciálními vzdělávacími potřebami, protože je často nutné použití jiných učebních metod, speciálních pomůcek a vytváření speciálních situací, ve kterých se dítě může projevit tak, aby jeho výkon nebyl zkreslený negativními dopady dané specifické poruchy učení. Poruchy učení mohou být vrozené, ale i získané v raném dětství (drobná poškození v době před narozením, při narození nebo časně po narození). Významnou roli hraje také dědičnost. Specifikem je i fakt, že intelektové schopnosti těchto dětí jsou většinou průměrné až nadprůměrné. Z toho plyne, že poruchy učení nejsou způsobené sníženými intelektovými schopnostmi, ale jejich příčinami. Porušené bývají funkce, které jsou potřebné pro učení se, čtení, psaní a počítání. Zejména se jedná o funkce percepční (porušeno smyslové vnímání – zrak, sluch), kognitivní funkce (poznávací – narušená schopnost koncentrace pozornosti nebo paměť), motorické funkce (pohybové – porucha jemné a hrubé motoriky, ale i očních pohybů a mluvidel) a nakonec o senzomotorické funkce (propojení percepčních, poznávacích a motorických funkcí). To je důvod, proč jsou specifické poruchy učení vnímány jako funkční poruchy. [13]

Jako základní typy specifických vývojových poruch učení označujeme: dyslexii

(porucha čtení), dysortografie (porucha pravopisu), dysgrafie (porucha psaného projevu), dyskalkulie (porucha matematických schopností), dyspraxie (porucha schopnosti osvojovat si a plánovitě vykonávat volní pohyby). Tyto poruchy se mohou objevovat samostatně, v praxi se spíše objevují jako komplex poruch, nebo se vyskytují v kombinaci se specifickými poruchami chování. Nyní si probereme jednotlivé specifické poruchy učení v souvislosti s nejčastějšími projevy a předvedeme vhodný přístup k takovýmto dětem. [13]

Žáci se specifickými poruchami učení docházejí na hodiny reedukace specifických poruch učení, které probíhají v době mimo vyučování a na kterých žáci prostřednictvím speciálně pedagogických metod a postupů procvičují a trénují oslabené oblasti.

Dyslexie

Vzniká nejčastěji na podkladě fonologického deficitu (což jsou obtíže s propojováním písmen s odpovídajícími hláskami, dekodováním slov, narušená schopnost hláskové syntézy apod.). Často se u těchto dětí objevuje i vizuální deficit, kdy mají porušené zrakové vnímání, přítomna je i porucha pravolevé a prostorové orientace. Tito žáci mívají i špatnou zrakovou paměť nebo motoriku mluvidel. [13]

U této poruchy bývá narušeno čtení jako takové. Může být pomalé, namáhavé nebo naopak překotné, se zvýšenou chybovostí. Typické chyby: záměny písmen (nejčastěji tvarově podobných), přesmykování (př. kluk – lkuk), vynechávání nebo přidávání písmen, odhadování koncovek a vynechávání diakritických znamének nebo jejich nesprávné použití. Žáci s dyslexií mívají také problémy s intonací a melodií vět, s hospodařením s dechem, s porozuměním a s následnou reprodukcí přečteného textu, a to zejména z toho důvodu, že se příliš soustředí na proces čtení. [13]

Je důležité si uvědomit že obtíže spojené s dyslexií se neomezují pouze na čtení jako takové, ale prolínají se do celého vzdělávacího procesu (například slovní úlohy v matematice), proto je důležité při práci s těmito dětmi dodržovat následující zásady:

- respektovat pomalejší tempo, aktuální úroveň čtenářských dovedností;
- neupozorňovat na chyby negativními výrazy („špatně“, „zase chyba“);
- neporovnávat s ostatními žáky (bez poruchy);

- nejen v matematice dát více času na přečtení úlohy a nezapomínat na kontrolu správnosti porozumění úloze. [13]

Dyslexie se u nadaných žáků vyskytuje poměrně často.

Při reedukaci dyslexie se nejčastěji používá čtení s okénkem, kdy žáci pracují s kartičkou, ve které je vystřižený otvor. Dále se používá metoda dublovaného čtení (zejména u dětí, které čtou nepřesně a domýšlejí si), která spočívá ve společném čtení učitele (nebo rodiče) s dítětem. Oblíbenou metodou je metoda „stínového čtení“, při které čte učitel a žák současně, avšak učitel s mírným předstihem. Při této metodě dochází k propojování zrakového a sluchového vjemu současně. U globálního čtení žák čte předložený text celkem třikrát. Nejdříve si dítě několikrát přečte text (nesmí se ho naučit nazpaměť a pak je mu předložen stejný text, ve kterém chybí písmena, který opět čte nahlas. Po zvládnutí této fáze dostane text znovu, tentokrát však v něm chybí některá slova. [14]

V praxi takoví žáci docházejí do hodin reedukace, ve kterých trénují správné techniky čtení a porozumění textu. V běžných hodinách a v běžné výuce dostávají dostatečné množství času na přečtení zadání a úloh a učitel také ověřuje, zda žák úloze rozumí (v případě nepochopení se pedagog snaží vysvětlit úlohu jinak, svými slovy).

Dysgrafie

Nejvýraznějším projevem této poruchy bývá problém zejména s jemnou motorikou (někdy se objevuje v kombinaci s obtížemi s hrubou motorikou). Mohou se objevit souvislosti s nevyhraněnou lateralitou, případně při „přecvičeném“ praváctví či leváctví. Nejvíce obtíží je spojeno se zkříženou lateralitou, při které je dominantní levá ruka a pravé oko. Tito žáci píšou pomaleji a písmo bývá neupravené, špatně čitelné někdy až nečitelné. Děti s dysgrafií mají často ochablé nebo nezpevněné svalstvo ruky, neuvolněné prsty, zápěstí, někdy i předloktí či celou paži. Mají také problémy při úchopu psacích pomůcek. Žáci zaměňují tvarově podobná písmena, ale i číslice, vynechávají písmena, komolí slova. Často neudrží písmo v řádku. [13]

Opět uvedeme několik přístupů pro práci s takovými dětmi:

- zajištění kvalitní reedukace (zejména rehabilitace);
- zařazovat uvolňovací cvičení před začátkem psaní;

- respektovat pomalejší tempo, a chyby si ověřit ústně;
- zápisy v sešitech nahradit kopírovaným textem;
- využívat slovního hodnocení;
- používat doplňovací cvičení, spojovačky. [13]

Dysgrafie se u nadaných žáků objevuje častěji. Největším problémem pro ně je grafické (písemné, ilustrativní) vyřešení zadání, úkolu, příkladu, které bývá často velmi nekvalitní. Pokud to dovolují podmínky je vhodné vyřešit tento problém použitím tabletu nebo počítače.

Při reedukaci dysgrafie se nejčastěji používají cviky k uvolnění ruky, případně paže a nácvik správného držení pera. Dále se používají různé dokreslovací obrázky, kde si žáci nacvičují správný sklon písma. Používají se také obrázky kreslené jedním tahem. [14]

V praxi někdy spolupracuje s takovými dětmi asistent pedagoga. Ten může kontrolovat jejich zápisy v sešitech, eventuálně jim osobně zapisovat důležité poznámky. U této poruchy se doporučuje místo diktátu doplňovačka a důležitá je volba vhodného písma. Většinou těmto dětem vyhovuje písmo tiskací, případně Comenia Script.

Dysortografie (porucha pravopisu)

Tato porucha vzniká na podkladě poruchy sluchové percepce (vnímání). Narušená je zejména sluchová diferenciací (rozlišování), schopnost sluchové analýzy a syntézy, sluchová orientace i sluchová paměť. Obtíže se mohou projevovat i u vnímání rytmu a v schopnosti jeho reprodukce. [13]

Tyto děti mají největší problémy s aplikací gramatických pravidel, což se projevuje zejména při psaní diktátů. Typické specifické dysortografické chyby jsou:

- vynechávání, přidávání písmen, slabik;
- vynechávání, přidávání nebo nesprávné umístění diakritických znamének;
- záměny zvukově podobných slabik;
- přesmykování slabik, nedodržování hranic slov v psaném textu;

- gramatická chybovost i v případě, že dítě gramatická pravidla ovládá. [13]

Žáci s dysortografií mají problém napříč všemi naukovými předměty. Nyní opět uvedeme několik pravidel pro práci s těmito dětmi:

- poskytnout dostatečný čas na osvojení a fixaci gramatického učiva;
- respektovat individuální tempo;
- poskytnout dostatek času na psaní a následnou kontrolu;
- chyby, které plynou z poruchy, nezahrnovat do hodnocení. [13]

V praxi se u žáků s dysortografií dbá na hodnocení formálního obsahu nikoliv na hodnocení pravopisných chyb. Volí se vhodné metody procvičování a ověřování učiva (komentované diktáty, diktáty po předchozí přípravě, doplňovací cvičení atd.). Je vhodné poskytnout těmto dětem opět tištěné zápisy učiva, zařadit je do reedukace a neustále s nimi opakovat a procvičovat gramatické jevy.

Dyskalkulie

Existují různé typy dyskalkulie, ale nejčastěji se vyskytuje dyskalkulie operacionální, projevující se problémy s prováděním matematických operací. Podkladem této poruchy jsou obtíže v oblasti zrakového i sluchového vnímání, v pravolevé a prostorové orientaci a ve zrakové i sluchové paměti. Nejčastějšími projevy žáků s touto poruchou jsou:

- nerozlišování geometrických tvarů;
- neschopnost nebo snížená schopnost psát a číst matematické symboly;
- nedokonalá představa číselné osy a orientace v ní. [13]

Proces reedukace je dlouhodobý a poměrně náročný. Při práci s „dyskalkuliky“ je vhodné:

- užívání názorných pomůcek;
- prodloužení fáze vyvozování a upevňování;
- zadávání přiměřené úlohy (rozsah, obtížnost);
- respektování individuálního tempa;

- omezení případně vyloučení úkolů limitovaných časem. [13]

U nadaných žáků není dyskalkulie příliš častá. Může se objevit spíše u sportovně nadaných žáků a u dětí nadaných například v českém či cizím jazyce.

Při reedukaci dyskalkulie se zaměřujeme na prostorovou orientaci, na představu určitého množství prvků, představu číselné osy (početní řady). Také se soustředíme na odlišnosti stejně tvarovaných čísel, nácvik matematických operací s uplatněním principu maximální názornosti a zapojení co největšího počtu smyslů (zrak, sluch, hmat). [14]

V praxi se dyskalkulie v porovnání s ostatními poruchami učení vyskytuje mnohem méně. Reedukace matematických obtíží bývá velmi náročná, protože se formy práce a postupy liší podle konkrétního typu dyskalkulie. Žáci s dyskalkulií vyžadují soustavnou speciálně pedagogickou péči, což bývá problém zejména kvůli personálnímu obsazení škol.

Nadání a SPU

Identifikace nadaných žáků se specifickými poruchami učení bývá složitější, a to hned z několika důvodů. Díky obtížím vyplývajícím ze specifické poruchy učení, mohou působit tyto děti jako mentálně průměrné až podprůměrné, vývojově opožděné (například v oblasti verbální komunikace). Identifikaci nadaného žáka s SPU brání i fakt, že se učitel koncentruje spíše na žákovy nedostatky. Z těchto důvodů bývají někdy nadané děti identifikované až na středních školách. [15]

Nadaní žáci s SPU vykazují rozdíly mezi nadprůměrnými a podprůměrnými schopnostmi a následnými výkony v závislosti na předmětu. V řadě jednotlivých schopností se tyto žáci více podobají nadaným než běžným žákům s SPU. V následující tabulce uvádíme porovnání charakteristik schopností „běžných“ nadaných žáků a nadaných žáků s SPU. [15]

Nadaný žák	Nadaný žák s SPU
Rychlé a jednoduché učení bez dalšího opakování	Problémy ve zvládnání základních dovedností učení
Výborné verbální schopnosti (verbálně-logické úvahy)	Výborné verbální schopnosti (verbálně-logické úvahy), velké problémy se psaním a zvládnáním gramatických pravidel
Časné osvojení čtení	Výrazné problémy se čtením
Vyspělá schopnost pozorování	Vyspělá schopnost pozorování, může být narušena problémem s pamětí
Koncentrace pozornosti – dlouhodobá, kvalitní a bez oscilací	Problém s dlouhodobou koncentrací, jsou schopni se koncentrovat delší dobu, pokud oblast pozorování koresponduje s oblastí jejich zájmu
Dobré kritické myšlení a rozhodování	Dobrá schopnost řešení reálných problémů, kritické myšlení, rozhodování a tvořivost
Neobvyklý smysl pro humor	Humor používá nejčastěji k odvrácení pozornosti od školních neúspěchů
Několik velmi hlubokých zájmů, které se mohou uplatnit ve škole	Několik velmi hlubokých zájmů, které se ale neuplatňují ve škole
Schopnost vidět různé způsoby řešení, abstraktně uvažovat, zobecňovat	Schopnost vidět různé způsoby řešení, abstraktně uvažovat, zobecňovat

Tabulka 1: Porovnání nadaných žáků a nadaných žáků s SPU [15]

U nadaných žáků s SPU můžou vzniknout sociální či emocionální problémy. Abychom jim předešli a zároveň rozvíjeli mimořádné schopnosti, je nutné obě výjimečnosti včas identifikovat a diagnostikovat. [15]

Nadaný jedinec musí nejprve pochopit skutečné příčiny vlastních problémů doplněné o detailní popis nedostatků i nadprůměrných schopností. Dále je potřeba, aby takový žák změnil své sebehodnocení a přešel od negativního hodnocení svých výkonů k pozitivnímu hodnocení. Je důležitá jasně strukturovaná představa o budoucím povolání a cílech, která je založená na reálném hodnocení vlastního profesního uplatnění. Velmi důležitá je i trvalá podpora ze strany rodičů a okolí. [15]

Při výběru jakéhokoli vzdělávacího opatření je nutné vycházet ze vzdělávacích potřeb nadaných žáků i ze vzdělávacích potřeb žáků s danou poruchou učení. Uvedeme několik strategií pro práci s nadanými žáky s SPU:

- nápravné programy, které jsou zaměřené na rozvoj nadání a nápravu handicapů (program Lega Optima v Německu);
- dílčí akcelerace s pomocí speciálního pedagoga doplněná mentoringem úspěšného dospělého s SPU;
- obohacování učiva, možnosti rozvoje zájmů a schopností;
- zapojení mentora do výuky (mentor – úspěšný dospělý s SPU);
- speciální třídy nebo programy pro nadané žáky s SPU (příkladem je program High Hopes v USA). [15]

V běžných třídách by mělo docházet alespoň k určité modifikaci způsobů vyučování, které by měly nadanému s SPU pomoci být úspěšný a rozvíjet jeho schopnosti. Doporučuje se i používání různých kompenzačních pomůcek jako jsou: audio knihy, notebooky, korektory pravopisu, kalkulačky nebo diktafony. [15]

V našem vzdělávacím systému se péče o tyto žáky teprve formuje. Koncepti péče o nadané žáky s SPU vytváří Institut pedagogiko-psychologického poradenství ČR. Pokrokem by mohly být nová poradenská zařízení nebo i zřízení koordinátorů nadání.

V praxi nadaní žáci se specifickými poruchami učení docházejí jak do reedukačních kurzů, tak do zájmových útvarů rozvíjejících jejich nadání. Ideální by bylo, a to zejména z časových důvodů, kdyby se při reedukaci rozvíjelo i nadání dítěte. Například rébus typu „zebra“ (viz níže) se hodí pro určitou nápravu dyslexie (procvičování čtení a porozumění textu) a rozvíjí to i nadání žáka (propojování souvislostí).

Z uvedených skutečností vyplývá, že u nadaných žáků se nejčastěji objevuje dyslexie a dysgrafie, méně již dysortografie a výjimečně dyskalkulie. Důležité je u těchto dětí skloubit rozvoj nadání s reedukací poruchy. Nelze zapomínat nebo upřednostňovat ani jednu z těchto oblastí. Velmi důležitý je individuální přístup a efektivní motivace (nadaní nemají rádi časté opakování a procvičování, tyto metody jsou ale pro reedukaci poruch učení nezbytné.).

11. Úlohy pro práci s nadanými žáky

V následující části práce představíme některé konkrétní úlohy, které jsou vhodné pro nadané žáky. U úloh uvádíme doporučení pro práci, motivaci i situace a problémy, které nastaly při řešení těchto úloh.

Úlohy jsme testovali na skupině žáků v zájmovém útvaru „Klub zábavné logiky a deskových her“ a také na při práci s integrovanými nadanými žáky naší školy. V přílohách uvedeme i ukázky žákovských prací.

Při práci s nadanými žáky využíváme také principy Hejného metody. Buď je necháváme pracovat samostatně a před předvedením svých řešení je konzultují ve dvojicích (ve skupinách) mezi sebou nebo pracují ve dvojicích a své řešení poté konzultují ve větších skupinách. Na základě těchto principů se nám podařilo odbourat ostych a strach ze selhání. Žáci pracují efektivněji a s větší radostí a zápalem.

12. Úloha 1: Tangramy

Pomůcky: čtvercová čtvrtka, rýsovací pomůcky, pastelky, nůžky, kartičky s předlohou tvarů a s řešením.

Časová náročnost: přibližně 30 minut

Oblast rozvoje: matematická gramotnost, grafický projev, prostorová představivost, kreativita

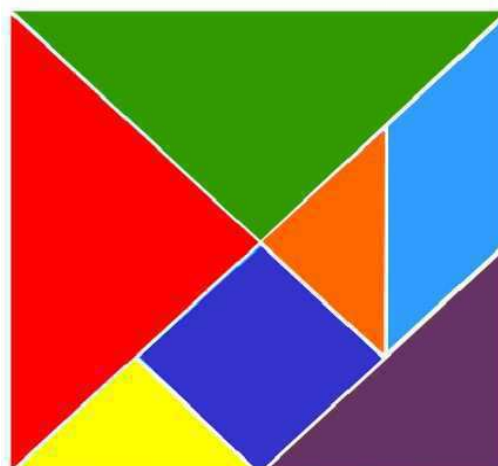
Cílová skupina: žáci prvního i druhého stupně základní školy.

Příprava

Jako první úlohu představíme úlohu s tangramy. Začneme geometrickým diktátem, kdy si žáci sami připraví jednotlivé dílky tangramů, ty si poté vybarví a rozstříhají.

Geometrický diktát:

Máme čtvercovou čtvrtku, v tomto čtverci nyní narýsujeme jednu úhlopříčku. Dále narýsujeme druhou úhlopříčku, ale ne celou, pouze její polovinu. Úhlopříčku, kterou jsme narýsovali celou, rozdělíme na čtyři stejné díly. Na dílku označující jednu čtvrtinu vztyčíme kolmici, opačným směrem, než máme poloviční úhlopříčku (kolmice bude ležet v opačné polorovině než poloviční úhlopříčka). V místě, kde se nám kolmice protla s hlavním čtvercem sestrojíme přímkou, která je rovnoběžná s celou úhlopříčkou. V polovině této úhlopříčky vztyčíme kolmici, která vede pouze na dříve sestrojenou rovnoběžku (úhlopříčku). Od průsečíku této kolmice s rovnoběžkou (ne s dlouhou úhlopříčkou) vedeme úsečku k bodu na úhlopříčce odpovídající třem čtvrtinám. Nyní máme sestrojeno všech sedm dílků tangramů. [16]



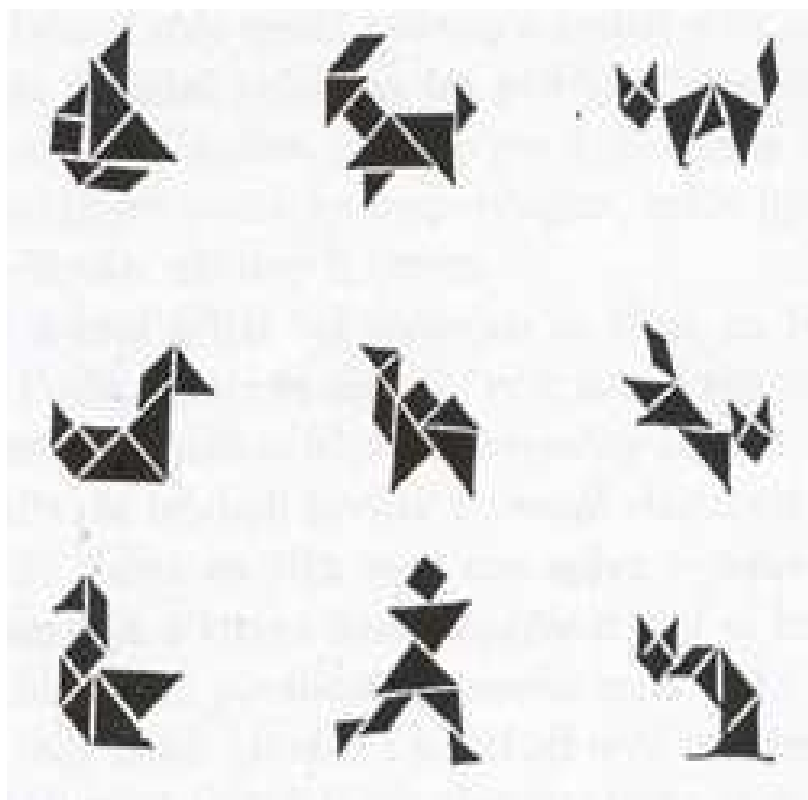
Ilustrace 2: Tangramy

Provedeme kontrolu rýsování a vyzveme žáky, aby si jednotlivé dílky vybarvily a čtverec rozstříhaly. Poté si mohou žáci vybarvit i opačnou stranu dílků.

Prvotní (motivační) úloha spočívá v opětovném složení čtverce. Pokud žáci skládají čtverec ihned po rýsování a vybarvování mají velmi rychle řešení hotové. Pokud jim, ale tuto úlohu zadáme jiný den, mívají se sestavením čtverce poměrně obtíže.

Hlavní část

Další úlohy s tangramy jsou již složitější a spočívají v sestavování různých obrazců dle předlohy. Žáky upozorníme, že musí používat všechny dílky a žádné se nemohou překrývat. Na následujícím obrázku uvedeme některé příklady tvarů, které si mohou sestavovat. [17]



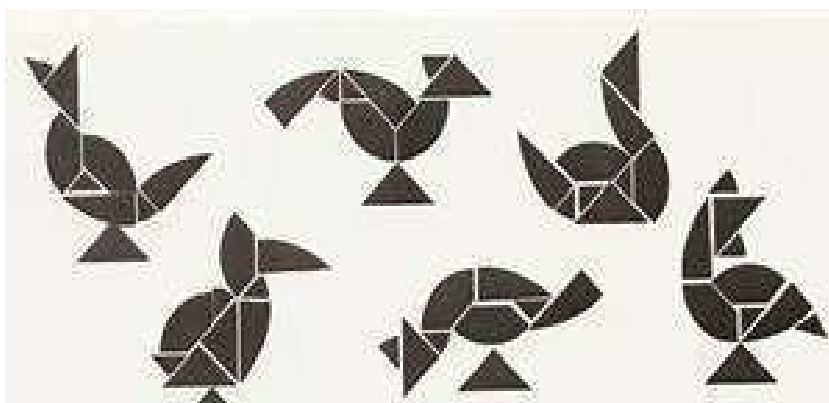
Ilustrace 3: Příklady tvarů z tangramů

Předloha je v černém provedení, aby žáci neskládali jednotlivé dílky podle barev. Žákům necháváme volnost ve výběru tvarů a oni si mohou postupně projít všechny. Při řešení prvních zhruba třech tvarů mívají značné obtíže a řešení jim trvá celkem dlouho (15 – 20 minut). Postupem času jsou obratnější a doba řešení se tím pádem výrazně zkracuje (5 – 10 minut).

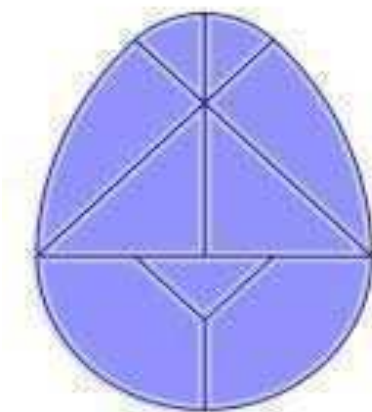
Děti tyto úlohy celkem baví, a to zejména proto, že si dílky vytvoří sami. Tangramy je vhodné zařadit na začátku hodiny na rozcvičení, případně jako odpočinkovou činnost mezi stereotypnějšími aktivitami. U menších dětí na prvním stupni je spíše vhodnější použití zvětšených dílků tangramů, které děti sestavují na magnetické tabuli.

Tematickou modifikací jsou tangramy ve tvaru vejce (viz obr. 5 [18]). V tomto případě nezadáváme žákům geometrický diktát, nýbrž jim rozdáme připravená vejce. Na tomto tangramu si můžeme s žáky ukázat další geometrické útvary, lichoběžníky. Je vhodné zařadit tento typ tangramů v období kolem Velikonoc, například v rámci projektů. Žáci

si dílky vybarví a vystříhají. Pro tangram ve tvaru vejce jsou jiné tvary pro sestavování.
[19]



Ilustrace 4: Tvary pro sestavování - tangram vejce



Ilustrace 5: Tangram – vejce

Dalšími modifikacemi tangramů jsou tvary srdce a kola. Žáci opět dostanou předlohu, kterou si vybarví, vystříhají a poté sestavují specifické tvary dle předlohy.

Zjištěné obtíže

Největší problémy měli někteří žáci při rýsování podle geometrického diktátu. U některých bylo nutné zadání vícekrát opakovat a kontrolovat správnost postupu. U menších dětí je vhodnější proto zadat připravenou předlohu případně diktát v písemné podobě, aby se mohli k jednotlivým fázím opakovat vracet, v tempu, které jim

vyhovuje. U méně motoricky schopných a menších dětí se vyskytly nepřesnosti při stříhání jednotlivých dílů.

Závěr

Tato úloha se dá používat v zájmových útvarech, jak jsme již uvedli, jako úvodní rozehřívací aktivita, nebo jako odpočinková činnost. Dá se využít i v běžných hodinách matematiky nebo v hodinách seminářů či cvičení z matematiky. Můžeme je použít i pro nadané žáky v průběhu vyučovací hodiny, když mají hotovou práci.

13. Úloha 2: Pentomina

Pomůcky: čtverečkové papíry, čtvrtky, rýsovací pomůcky, pastelky, nůžky

Časová náročnost: 30 minut

Oblast rozvoje: matematická a geometrická gramotnost, prostorová představivost, kreativita

Cílová skupina: žáci prvního i druhého stupně základní školy

Příprava

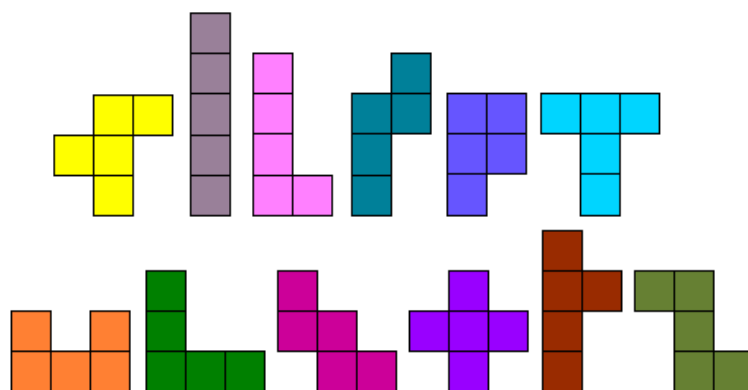
Tuto úlohu začneme jednoduchými úvahami o „kostkách, které známe z dětství“. Nejprve si se žáky probereme, co je a jak vypadá **domino**. Necháme je nakreslit dominovou kostku, která je vlastně malým kvádrem.

Pak se zeptáme žáků, jak asi vypadá **tromino**. Jednoduchou úvahou přijdou na to, že je to útvar složený ze tří čtverců. Opět je necháme nakreslit všechny možné kombinace tromina. Řešením jsou dva možné tvary.

Podobným způsobem děti vyvozují **tetromino**. Mladší žáky může zaskočit název, starší žáci se s předponou tetra případně penta setkávají v chemii. Můžeme jim pomoci například prostřednictvím hry tetris, pokud ji znají. Když děti odhalí význam předpony tetra hledají opět všechny možné varianty, jak sestavit čtyři čtverce do jednoho útvaru. Musí nalézt pět možností. Toto jim již trvá déle, a ne všem se to povede.

Nejtěžší variantou je **pentomino**. Počet čtverců již děti dokážou celkem lehce určit. Následně sestavují možné tvary pentomin. Je nutné jim říci celkový počet možností (12). Pokud nemohou najít všechna řešení, mohou pokračovat ve dvojicích nebo ve skupinkách. V případě, že přesto nenaleznou všech 12 variant, dostanou k dispozici předlohu, kterou použijí i ke kontrole jednotlivých dílů. [20]

Ze čtvrtek necháme žáky vyrobit si své vlastní dílky pentomin. Vybarví si je a vystříhají. Rychlejší variantou je použití barevného papíru.



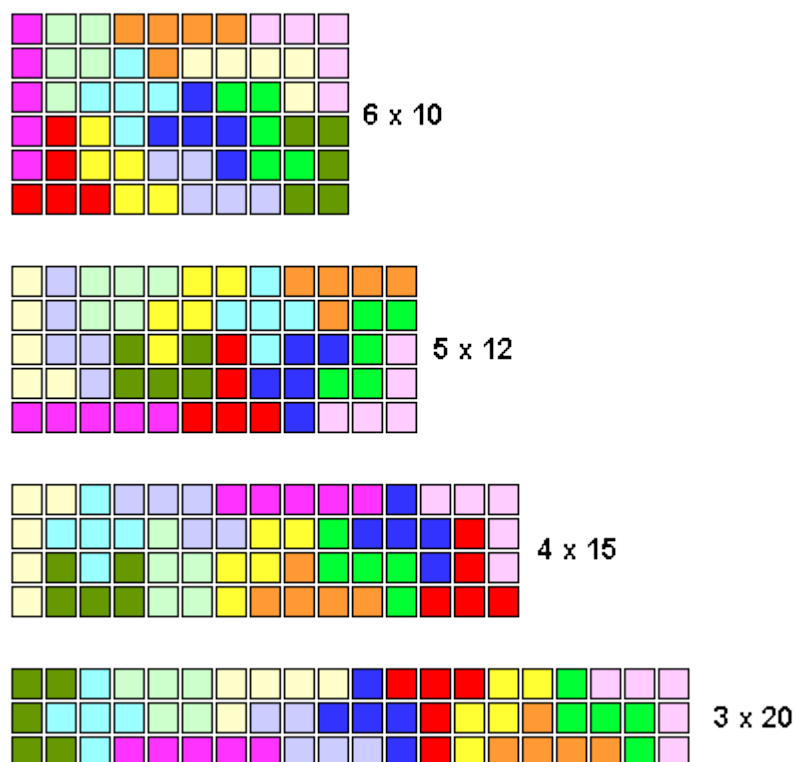
Ilustrace 6: Dílky pentomin

Hlavní část

Pokud mají žáci připravené jednotlivé dílky, zadáme jim složitější úlohu. Sestavují pentomina do sítě o šesti řádcích a deseti sloupcích. Upozorníme na to, že musí použít všechny dílky (každý pouze jednou) a žádný dílek se nesmí překrývat. Poznamenejme také, že existuje přibližně 2330 způsobů, jak lze dílky takto uspořádat. [21] Nejdříve se snaží hledat řešení tím, že kreslí možné varianty na čtverečkováný papír. Většinou to však nezvládají, proto si vypomůžou připravenými pentominy, které sestavují do zadané sítě. Po získání jisté obratnosti se vrací k pouhému kreslenému řešení (bez použití vystřižených dílků).

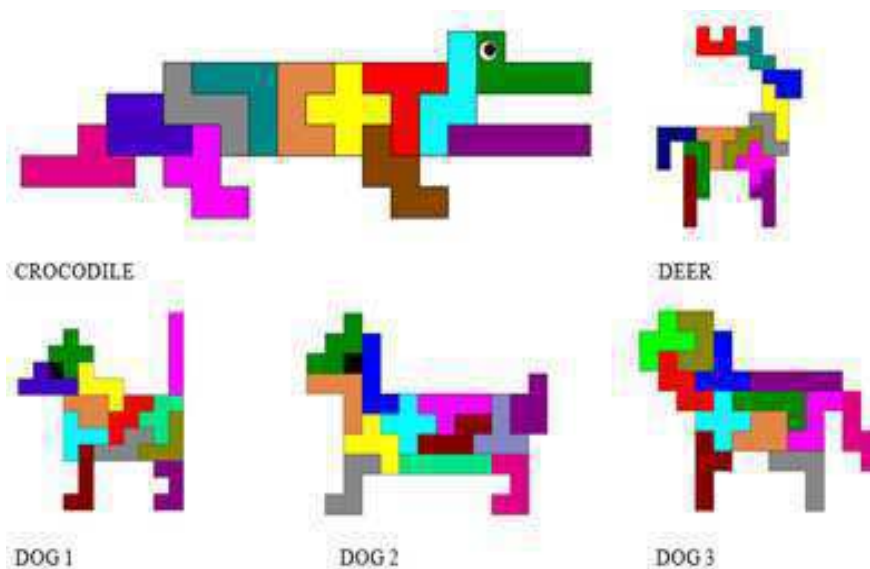
Tato aktivita je již poměrně náročná na soustředění a motivaci. Některé děti nemají dostatek trpělivosti ke hledání řešení, případně nevydrží u této hry dlouho. Jiné odradí prvotní nezdary. Jelikož se často děti nedokážou domluvit, jak jednotlivé dílky sestavovat, je vhodnější varianta, při které žák pracuje samostatně. Aktivitu je potřeba časově omezit (cca 20 minut) a to i v případě, že se dětem nepodaří nalézt řešení. Je vhodné se k této aktivitě vrátit na příštích setkáních. Možná řešení jsou znázorněna na obrázku níže. [22]

Zadání lze obměňovat změnou rozměrů jednotlivých sítí, viz obrázek.



Ilustrace 7: Jedno řešení obdélníkových sítí

Jednotlivá pentomina lze sestavovat i do obrazců různých tvarů, viz tvarů. [23]



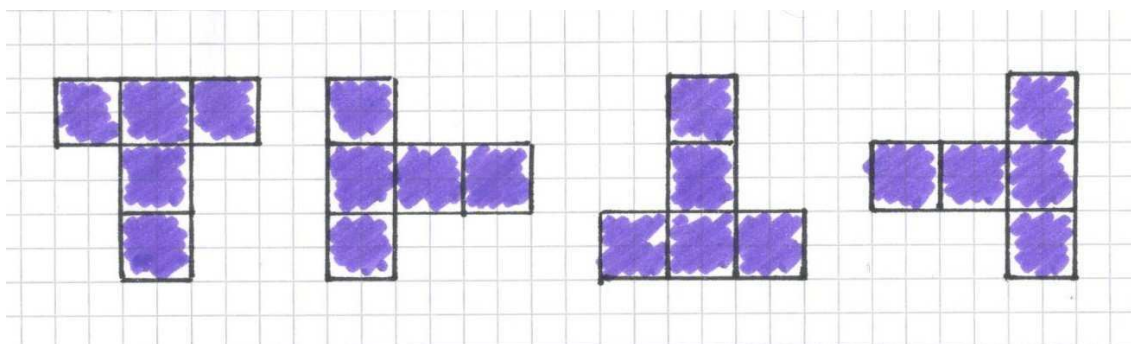
Ilustrace 8: Příklady zvířat pro sestavování z pentomin

Aktivitu lze opakovat i v dalších hodinách. Žáci získávají obratnost, rozvíjí představivost, kreativitu, nacházejí nová a nová řešení. Vhodné je si nalezená řešení

vyfotit, aby se v budoucnu neopakovala.

Zjištěné obtíže

Co se týče logického (chronologického) postupu odvození pojmu pentomino, žáci odpovídali intuitivně, bez většího přemýšlení. Důležité bylo upozornit je, že u domin, tromin, tetromin apod. jsou jednotlivé čtverce spojené alespoň jednou stranou k sobě. Při kreslení jednotlivých dílků tromin, tetromin nebo pentomin bylo důležité si uvědomit, že když se dílek otočí o 180° jedná se o jeden a ten samý dílek. S tímto tvrzením se jeden žák nechtěl smířit, tak jsme ho vyzvali k vystřížení obou dílků (podle něj neidentických) a k jejich sestavení. Při správném natočení i on zjistil, že se opravdu jedná o identické dílky.



Ilustrace 9: Převrácení jednoho dílku

Zakreslování možných řešení pouze na papír již žáky bavilo méně. Žáci museli neustále gumovat svá řešení a tím pak byla snížena orientace a kvalita provedení. Bavilo je více sestavovat k sobě vystřížené díly.

U této činnosti se velmi silně projevovala vnitřní motivace a ctižádostivost dětí. Velmi se snažili nalézt alespoň jedno řešení, a to zejména u sítě 3×20 , kterou lze složit pouze dvěma způsoby.

Žáci byli zpočátku nejistí, neuměli otáčet a převracet jednotlivé dílky. Po určité době však získali potřebnou obratnost a rébus je o to více bavil, takže se k němu opakovaně v dalších hodinách chtěli vracet a nalézat nová řešení.

Závěr

Pentomino je vhodné použít opět v zájmovém útvaru pro nadané žáky nebo pro rozvoj matematické gramotnosti. Dá se zařadit také jako aktivita pro volitelný předmět seminář

z matematiky (semináře jsou pro „šikovnější“ žáky). Jedná se již o náročnější aktivitu, proto ji nelze využít jako motivační v úvodu hodiny nebo jako „překlenovací“, ale jednoznačně jako hlavní náplň hodiny. Při projektových dnech nebo při výuce v blocích lze pentomino zařadit i jako úvodní (motivační) aktivitu v případě, že ho již žáci znají z dřívějších.

Je vhodné i pro integrovaného nadaného žáka v běžných hodinách, při kterých vyučující se zbytkem třídy upevňuje případně opakuje učivo, které již má nadané dítě zvládnuto.

14. Úloha 3: Krychle

Pomůcky: papír, psací a rýsovací pomůcky, nůžky, pastelky, pracovní listy

Časová náročnost: 20 minut

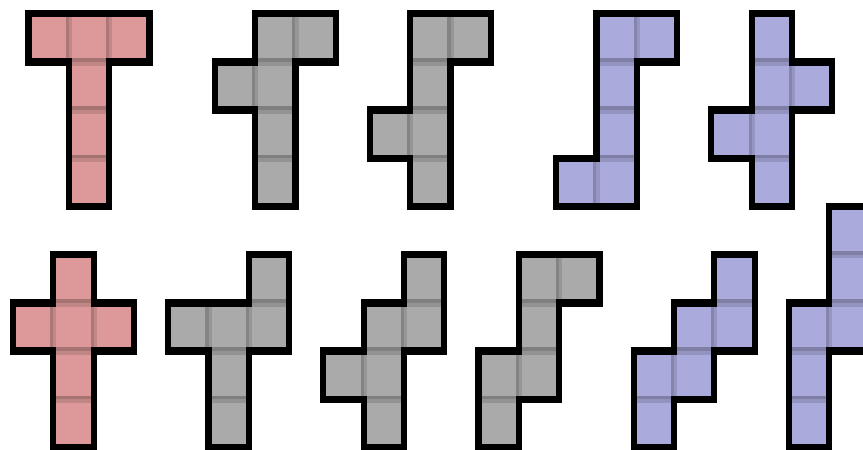
Rozvíjená oblast: prostorová představivost, abstraktní myšlení, kreativita

Cílová skupina: žáci druhého stupně základní školy

Příprava

V hodinách, kdy začínáme pracovat s tímto typem úloh je vhodné jako „zahřívací“ aktivitu použít skládání pentomin. Připomeneme si chronologický postup: domino, tromino, tetromino, pentomino. Zeptáme se žáků, co je a jak vypadá **hexomino**. Žáci díky zopakování chronologického postupu z minulé hodiny rychle přijdou na to, že se jedná o útvar složený z šesti čtverců. Upozorníme je na to, že jsou to útvary ze šesti čtverců, ze kterých jde složit krychle. Opět vyzveme žáky k nakreslení všech hexomin. V tuto chvíli nesdělujeme žákům počet hexomin.

Necháme žáky pracovat samostatně. Po ukončení této fáze konzultují svá řešení ve dvojicích, trojicích apod. Pokud si nejsou jisti správností řešení, je jim doporučeno hexomino vystříhnout a následně složit z něj krychli. V případě, že krychli složit nelze, dané řešení odstraní. Měli by dospět k závěru, že lze vytvořit celkem 11 hexomin. Pokud žáci nenaleznou všechny možné varianty, celkový počet jim učitel sdělí, aby mohli dále pokračovat v hledání. Pokud se i přes to nepodaří úspěšně splnit zadaný úkol, dostanou děti nakonec všechny varianty ke kontrole v písemné podobě nebo je promítneme na tabuli. [24]



Ilustrace 10: Hexomina

Necháme žákům určitý čas na to, aby si vyzkoušeli z těchto hexomin složit krychle, a tím si ověřili správnost řešení.

Hlavní část

V této části aktivity máme pro žáky připravené pracovní listy, na kterých je vyobrazeno nejprve několik sítí krychle, ale pouze jedna krychle složená. Sítě i krychle jsou složeny z barevných čtverců, proto žáci mohou jednoznačně určit dvojici, která k sobě patří. Jejich úkolem je najít síť, která této krychli odpovídá. (viz příloha)

Necháváme je přemýšlet a navzájem konzultovat svá řešení. Opět se více osvědčila samostatná práce a následná kontrola ve dvojicích. Pokud vidíme, že žáci mají problémy s nalezením řešení, necháme je pracovní list rozstříhat, aby si mohli dané krychle složit. Většina žáků našla řešení bez nutnosti stříhání.

Úlohu lze řešit i inverzně tj. žáci k jedné síti vybírají vhodnou krychli z vyobrazené nabídky. Vzhledem k tomu, že je opět vše složeno z barevných čtverců, jsou žáci schopni jednoznačně určit dvojici, a proto není většinou nutné rozstříhat pracovní list. (viz příloha)

Pozoruhodné je, že pro některé žáky se zdá jednodušší první verze úlohy a pro některé naopak druhá verze. Z mého pohledu je jednodušší druhá verze, ale u žáků nepřevládá žádná z těchto variant.

Žáky většinou zaujme barevné provedení této aktivity. Navozuje u nich pocit

jednoduchosti řešení a tím je motivuje ke zvýšené aktivitě. I přes to není vhodné pojmut tuto část činnosti soutěžně, nejde o rychlost, ale o pečlivost.

Finální fází této aktivity je vytvoření vlastního zadání či už jednotlivě, ve dvojicích nebo ve skupinkách, a to pro obě varianty. Žáci své zadání vybarvují a následně si zadání předávají a zkoušejí si je navzájem.

Zjištěné obtíže

Problémy se objevily již při přípravě, tzn. při kreslení jednotlivých hexomin. Žáci znázorňovali i některé možnosti, ze kterých krychle složit nelze. Po vyzvání, aby si svá řešení vystříhali a vyzkoušeli, zda krychle lze složit, již svá řešení upravili.

Při samotném řešení pracovních listů hodně chybovali, zejména díky překotné a nesoustředěné práci. Považovali zadání za velmi jednoduché, a i přes upozornění, aby nesoutěžili, snažili se být první, což se projevilo ve vysoké chybovosti.

Obtíže se objevily i u samostatného vytváření obdobných úloh. Žáci si museli často sítě stříhat a skládat. Někdy se ukázalo, že správná nebyla pouze jedna možnost, ale že existuje i více variant řešení.

Závěr

Tuto úlohu je vhodné zařadit do zájmových útvarů pro nadané žáky pro rozvoj matematické gramotnosti a prostorové představivosti. V běžných hodinách matematiky nebo semináře z matematiky lze tuto činnost začlenit v rámci tématu „Krychle a její sítě“. Z časových důvodů volíme spíše variantu pracovních listů, protože to není časově tak náročné. Pro rychlejší žáky je však potřeba připravit vícero obměn.

15. Úloha 4: Chůze po krychli

Pomůcky: psací a rýsovací potřeby, papír (čistý i čtverečkový)

Časová náročnost: 20 minut

Oblast rozvoje: geometrická a prostorová představivost, matematická gramotnost, kreativita

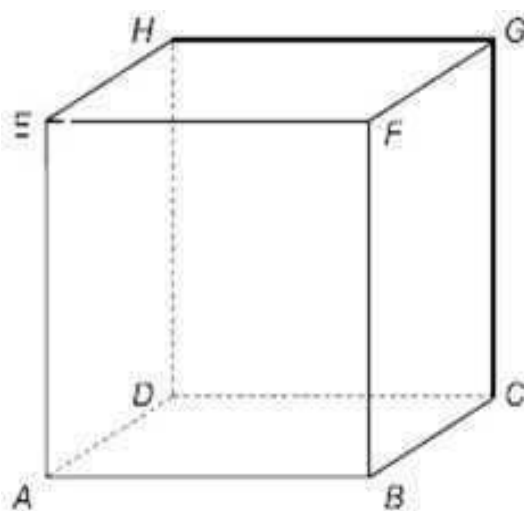
Cílová skupina: žáci druhého stupně základní školy

Příprava

Vzhledem k tomu, že při této úloze žáci opět pracují s krychlí je vhodné na úvod zařadit úlohy z předcházející kapitoly (přiřazování sítí a krychlí). Poté načtneme krychli na tabuli a správně označíme vrcholy. Díky této úloze si zopakujeme základní matematické pojmy v krychli (hrana, stěna, úhlopříčky stěnové a tělesové, podstava) a také vše, co zatím žáci znají o tělesech. Je důležité žákům vysvětlit, kterým směrem půjdeme, pokud řekneme „dopředu“, „dozadu“, „vpravo“, nebo „vlevo“.

Směry:

Od A k B je to doprava, od F k E je to doleva. Od A k D je to dozadu, od G k F je to dopředu. A nakonec od A k E je to nahoru, od H k D je to dolů.



Ilustrace 11: Krychle

Nejprve necháme žáky krychli načrtnout, poté je necháme krychli narýsovat. [25] Pokud máme mladší žáky, dáme jim k dispozici čtverečkovaný papír, pokud máme k dispozici starší žáky již je necháme narýsovat krychli na klasický bílý papír (pomůžeme jim se sklonem hran podstavy).

Hlavní část

Existují dvě varianty této úlohy, jedna jednodušší, druhá složitější.

Při první verzi diktujeme žákům cestu po krychli, kterou mají narýsovanou před očima. Díky tomu, že žáci krychli vidí, nechybují. Na této úrovni předkládáme cesty krátké i delší. Při delších cestách a rychlejším diktování se mohou někteří žáci „ztratit“.

Druhá verze spočívá v tom, že již krychli nemáme před očima. Opět žákům diktujeme postup cesty a žáci se snaží určit, ve kterém z vrcholů cesta končí. Při této variantě se již objevují chybná řešení. Žákům dělá problémy udržet si v mysli představu krychle. Opět diktujeme cesty kratší i delší. Při této verzi, ale nejprve projedeme několik kratších cest a stupňujeme rychlost diktování, než se dostaneme k delším cestám. Za úspěch lze považovat, že žák zvládne procházet po krychli při diktování poměrně rychlým tempem.

Opět můžeme vyzvat žáky, aby vymysleli své vlastní cesty a zadávali je spolužákům. Necháváme je svá zadání diktovat, tím zjišťujeme i optimální rychlost diktátu pro naše následná zadání. Žáci pracují samostatně, při dokončení diktátu je necháme nejprve zkontrolovat řešení s ostatními. Poté si je řekneme. Pokud se objevují při řešení chyby je výhodné nakreslit krychli (nebo ji mít připravenou na otočeném křídle tabule, či na ztmaveném dataprojektoru) a celou cestu projít znovu s vizuální kontrolou.

Při diktování cesty uzpůsobujeme výrazy věku a znalostem žáků. Jedná se zejména o pojmy jako: stěnová a tělesová úhlopříčka. Pokud máme připravené cesty, ve kterých jsou tyto pojmy obsažené, musíme nejprve řádně vše vysvětlit (ukázat na náčrtku, či prostorovém tělese).

Pokud tuto úlohu zařazujeme častěji, již nezačínáme s první verzí, ale hned s druhou. Necháváme žáky vybavit si krychli bez předchozí přípravy. Zde narážíme na problém správného vybavení si krychle (správné umístění vrcholů, uvědomění si směrů cesty).

Příklad

Stojíme ve vrcholu B. Jdeme nahoru, doleva, dolů, doprava, přes stěnovou úhlopříčku

(v podstavě) dozadu, nahoru a přes stěnovou úhlopříčku (v horní podstavě) dopředu. V kterém vrcholu stojíme? (Odpověď je F)

Stojíme ve vrcholu A. Jdeme přes tělesovou úhlopříčku nahoru, doleva, dolů, dopředu, nahoru, přes tělesovou úhlopříčku dolů, dopředu a doleva. V kterém vrcholu stojíme? (Odpověď je A)

Další příklady uvedeme v příloze.

Zjištěné obtíže

Při přechodu od první verze k druhé je viditelný problém v udržení představy krychle. Žáci také často chybují, protože nemají fixované směry, které se při cestování používají, nebo si špatně vybavují pořadí vrcholů. U některých dětí se mohou do řešení promítat obtíže při pravolevé orientaci.

Problém nastal i při samotném rýsování krychle. Pokud žáci rýsují na čtverečkováný papír, snadno určí, jak mají vést hrany podstavy. Pokud rýsují na čistý papír, obtížně odhadují sklon boční hrany. Uvedeným obtížím můžeme předejít tím, že nejdříve nacvičíme rýsování krychle na čtverečkováný papír, při kterém si žáci vyvodí potřebný sklon boční podstavy (45°). Zopakujeme i konstrukci daného úhlu půlením úhlu pravého.

Závěr

Při procházení po krychli si někteří žáci vybavují jednotlivé vrcholy a jiní se jen orientují podle toho, kde se zrovna nacházejí (bez označování vrcholů), výsledný vrchol (odpověď) určí až na konci diktátu.

Tuto činnost lze zařadit v zájmovém útvaru pro nadané žáky, v běžných hodinách matematiky (k procvičení jednotlivých pojmů spojených s krychlí), ale také v semináři z matematiky, případně pro nadané žáky, kteří jsou integrováni v běžné třídě.

Úloha je časově náročnější, když se s ní žáci seznamují. Později vše zvládají celkem rychle a bez prodlení, proto ji lze zařadit v úvodu hodiny jako motivační aktivitu, případně jako odpočinkovou úlohu v závěru hodiny.

Žáci po dostatečném procvičení vnímají tuto úlohu jako jednodušší, a proto se opět objevuje soutěživost. Objevuje se i vysoká míra motivace, když řeší úlohy, které

vymysleli jejich spolužáci. Pokud úlohu děláme opakovaně, necháváme je vymýšlet co nejdelší trasy. Zde se opět objevuje velmi silná motivace porazit své spolužáky (v tuto chvíli je soutěživost celkem žádoucí).

Uvedené zadání lze aplikovat i v jiných předmětech. Nemusíme se totiž pohybovat pouze po krychli, ale také třeba po jaderné či jiné elektrárně případně v lidském těle. Můžeme tím rozvíjet představivost, upevňovat znalosti, zlepšovat prostorovou orientaci a znalosti (například cesta lidským tělem nebo jeho částí).

16. Úloha 5: Chůze s hrací kostkou

Pomůcky: psací potřeby, papír (nejlépe čtverečkovaný), hrací kostka

Časová náročnost: 20 minut

Rozvíjená oblast: prostorová představivost, abstraktní myšlení

Cílová skupina: žáci prvního a druhého stupně základní školy

Příprava

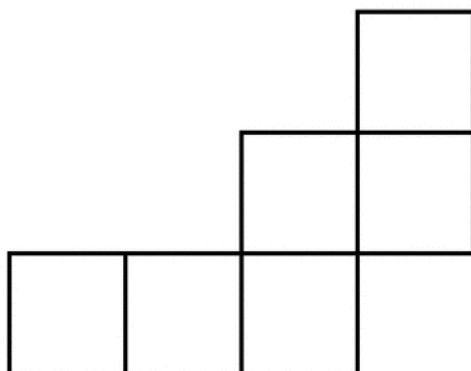
Jako úvodní (rozehřívací) aktivitu bychom opět mohli použít předcházející úlohu s chůzí po krychli. Poté před žáky položíme klasickou hrací kostku a vyzveme je, aby v časově omezené době (cca 5 minut) ve dvojicích našli co nejvíce znaků hrací kostky. Po uplynutí časového limitu konzultují nalezené vlastnosti s ostatními dvojicemi. Žáci by měli samostatně vyvodit závěr, že hrací kostka je vlastně prostorovým tělesem, které znají pod pojmem krychle, tudíž si následně zopakují ve dvojicích všechny vlastnosti tohoto tělesa, které již znají z běžné výuky. V závěru této aktivity se děti zaměřují na pozice čísel na stěnách kostky a měli by vyvodit závěr, že součet čísel na protějších stěnách je 7.

Hlavní část

Tuto aktivitu lze opět provádět s vizuální oporou (lehčí varianta) a bez ní.

Postup při obou dvou verzích je stejný. Nejdříve nakreslíme „bludiště“ pro hrací kostku, do kterého naznačíme pomocí šipek, kam se bude kostka převracet. Do prvního pole zapíšeme číslo, na kterém kostka na počátku stojí a jasně definujeme počáteční polohu kostky (její natočení). Úkolem žáků je, aby do zbývajících volných políček zapsali čísla, na kterých v tu danou chvíli kostka stojí. Začínáme na jednoduchých krátkých bludištích a postupně se dostáváme až ke složitějším a delším cestám. Děti mají kostku před sebou (ať již fyzicky, nebo nakreslenou) a při velkých nejistotách s ní mohou manipulovat.

Při druhé variantě již před sebou kostku nemají, musí pouze určit chybějící čísla za pomoci představivosti (manipulují s kostkou v mysli). V této verzi se dává kostka žákům až ve fázi kontroly, aby si mohli sami zjistit, zda je jejich řešení správné či nikoliv. Správné řešení zapisují na tabuli.



Ilustrace 12: Příklad zadání bludiště

V tomto uvedeném případě je na nás, zda umístíme číslo 6 do dolního nebo do horního rohu. [26] Další příklady udáváme v příloze.

Při další variantě můžeme žákům zadat čtvercovou síť (například 10x10) a do ní zakreslit šipky. Děti opět do volných políček doplňují čísla. Další modifikací může být čtvercová síť s rozmístěnými čísly a úkolem žáků bude najít cestu odpovídající délky, případně jedinou možnou cestu. Tato varianta je však opravdu již hodně náročná na představivost.

3	5	3	4	2
6	3	2	1	5
4	5	6	3	4
1	2	1	2	6
5	3	6	4	3

Ilustrace 13: Příklad zadání úlohy pro hrací kostku

I v tomto případě mohou žáci následně vymýšlet své vlastní zadání bludišť i cest ve čtvercové síti. Hrací kostku jim poskytneme pouze pro kontrolu správnosti.

Poslední variantou této úlohy může být chůze s obarvenou kostkou. Žákům zadáváme síť krychle, která nemá čísla, ale má každou stěnu jiné barvy. Úkol zůstává stejný, žáci mají „otisknout“ danou barvu do předem připraveného bludiště. Pro odlehčení můžeme použít opravdu kostku, která bude nechávat na papíře stopu (bude tisknout danou barvu).

Zjištěné obtíže

Pokud mají žáci kostku pouze položenou před sebou, je pro ně problematické najít správné řešení (zapsat čísla do volných polí ve správném pořadí). V případě kratšího bludiště chybují minimálně. Pokud ale zadáme delší variantu, chybují častěji, a to proto, že stačí zapsat pouze jedno číslo špatně a je špatně celé řešení. Žákům výrazně pomáhá mít kostku k dispozici a volně s ní manipulovat. Tím však dostatečně nerozvíjí prostorovou představivost, což je vlastně cílem této aktivity. Necháme je tedy spíše „trápit“ a manipulovat s kostkou pouze v mysli. Motivace žáků při této hře je velmi silná, jak sami zdůvodnili slovy: „Přece nemůžeme selhat ve hře s něčím tak obyčejným“.

jako je kostka od „Člověče, nezlob se!“.

Varianta, kdy žáci doplňují čísla do celé čtvercové sítě, je zaujala více, i když je naprosto stejná jako úloha, kdy mají zadané pouze bludiště. Při jejich zadáních objevovali opravdu spleť cest.

Pokud měli zadanou čtvercovou síť a označené první políčko, jejich zájem poněkud klesal. Tato varianta se jim zdála příliš obtížná. Výrazně jim pomohlo, když jsme společně vyřešili několik takovýchto úloh.

Problémy se tedy nejčastěji objevovaly v oblasti nesprávné manipulace a ve špatném vybavení si kostky (jak je stavěná, na kterém čísle zrovna stojí apod.), což se dalo snadno odbourat častějším opakováním této úlohy, nebo poskytnutím kostky.

Závěr

Tato úloha se žákům zdála poněkud složitá, ale i přes to se k ní rádi vraceli. Postupem času bylo vidět, že získali jistou obratnost v manipulaci s kostkou v mysli. I nadále však potřebovali značnou vizuální podporu, aby se dostali ke správnému řešení. Velké rozdíly bylo vidět ve výkonech žáků z různých ročníků. „Šestáci“ dělali chyby již ve druhém nebo třetím kroku, kdežto „deváťáci“ začal dělat chyby až po několika krocích.

Tato činnost není výrazně náročná na čas. Lze ji zařazovat i jako úvodní (zahřívací) aktivitu, vhodné je však volit jednodušší bludiště. Lze ji použít také v zájmovém útvaru pro rozvoj nadaných žáků nebo matematické gramotnosti, případně jako zpestření hodin semináře z matematiky (u mladších dětí bychom volili jednodušší bludiště s fyzickou manipulací s kostkou) nebo jako aktivitu pro integrované nadané žáky v běžných třídách.

17. Úloha 5: Problematika číselných řad a rébusů

Pomůcky: psací potřeby, papír

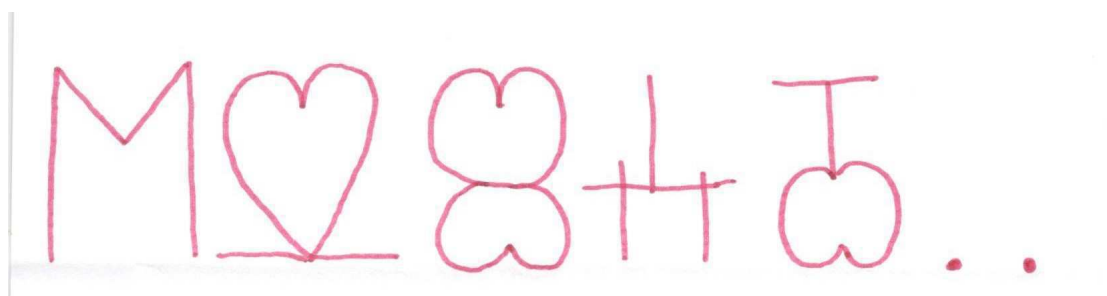
Časová náročnost: 15 minut

Rozvíjení oblast: pozornost, matematická gramotnost, matematická představivost, logické myšlení

Cílová skupina: žáci druhého stupně základní školy

Příprava

Doplňování číselných řad a číselných rébusů patří k základním úlohám rozvíjejícím logické a matematické myšlení (žáci musejí najít logické vazby mezi jednotlivými řádky, sloupci, čísla apod.). Tento typ úloh rozvíjí i jejich představivost (například prostorovou). Pro motivaci žáků je vhodné začít jednoduchými příklady:



Ilustrace 14: Motivační číselná řada

Důležité je, aby žáci neviděli zápis řady, protože když vidí proces psaní, ihned odhalí princip. Vhodnější je tedy řadu promítnout přes projektor nebo zadat v písemné podobě. Vzhledem k tomu, že žáci poměrně rychle odhalí zákonitosti řady, dokáží vysvětlit, jak řada vznikla a pokračovat v ní dále, což je motivuje k řešení složitějších zadání.

Důležité je žáky upozornit, že jejich úkolem je hledat nejjednodušší a nejvíce zřejmé řešení.

Hlavní část

Žákům postupně předkládáme jednotlivé číselné řady a rébusy. Mezi číselné rébusy radíme i různé typy „sudoku“, které žáky také velmi baví.

Princip číselných řad a rébusů si většinou žáci velmi rychle osvojí. Využívají jednak

základní matematické operace, ale i složitější, jako jsou mocniny a odmocniny (musíme volit číselné řady přiměřeně k věku a schopnostem žáků).

Hlavalom „sudoku“ je složitější pro mladší žáky, kteří mají problém s pochopením principu vyplňování zadané čtvercové sítě. Je proto vhodné využít varianty, které obsahují již více vyplněných polí.

Zadání sudoku lze čerpat z internetu, nebo z odborné či neodborné literatury (denní tisk). Zajímavá situace nastává, když žáci vymýšlejí sudoku pro ostatní. Snaží se vytvořit velmi těžké hlavalomy. Příklady sudoku uvádíme v příloze.

Rozdíl mezi číselnou řadou a číselným rébusem je zřejmý. Číselná řada je zápis čísel v řádku, mezi kterými existuje logická vazba. V číselném rébusu jsou čísla uspořádána do čtverců, kruhů, tabulek. Nyní uvedeme jednoduchý příklad, který žáci řešili v zájmovém útvaru pro nadané žáky. (str. 15 [27])

7	4	8
3	9	7
6	5	10
?	8	4

V prvotní fázi řeší zadání žáci samostatně, následně konzultují řešení s ostatními a až poté ho sdělí vyučujícímu. Později opět vymýšlejí úlohy pro ostatní, což je velmi baví, protože se snaží ostatní „nachytat“ tzn. vymyslet něco co nikdo nevyřeší. Tvorba vlastních rébusů je poměrně složitá, což žáci zjistí vzápětí.

I přes to, že byl žákům vysvětlen princip řešení číselných řad pomocí matematických operací, případně jejich kombinací, objevili se případy, kdy žáci řešili úlohy na základě vizuální podobnosti čísel, či celých řádků. Své řešení však neuměli logicky vysvětlit, opírali se pouze o vizuální podobnost. Řešení konkrétně této úlohy bylo správné i přes vizuální podobnost.

Zadání číselné řady (str. 48 cv. 5.1 [28])

1, 4, 11,

34, 101, ?

Žákyně při řešení této řady uvedla, že v prvním řádku jsou na místě jednotek dvě 1 a uprostřed 4. Předpokládala tedy, že ve druhém řádku bude na místě jednotek dvakrát 4 a uprostřed 1. Dále si vizualizovala číslo 3 ve druhém řádku (spojitost s číslem 34). Pak, aby jí nevyšlo znovu číslo 34, vložila do posledního čísla 0 (na základě s podobností s prostředním číslem). Nakonec jí tímto způsobem vyšlo číslo 304 což bylo správně.

Matematické vysvětlení: zadané číslo vynásobíme číslem 3 a nejprve přičteme číslo 1 a pro další číslo odečteme číslo 1. Tím se nakonec také dostaneme k číslu 304.

Zjištěné obtíže

Zarážející bylo, že žáci chybovali v jednoduchých matematických operacích. Jejich pamětné počítání je v běžné výuce naprosto bezchybné, při plnění těchto úloh se ale objevovalo mnoho chyb. Argumentovali tím, že se soustředí spíše na vlastní řešení rébusu než na manuální počítání. Řešením může být dostatečná časová dotace a klidné pracovní prostředí.

Další chyby v řešení dělali žáci proto, že si zákonitost, kterou objevili v počátku číselné řady nebo rébusu neověřili ve zbývajících řádcích nebo sloupcích. Proto je důležité dbát na to, aby nám žáci byli schopni vysvětlit řešení (zákonitosti) v celém rébusu nebo řadě.

Vzhledem k tomu, že je řešení číselných řad a rébusů z počátku poměrně jednoduché a žáci ho zvládají bez obtíží, dostávají se brzy ke složitějším a složitějším zadáním, které vyžadují více námahy a soustředění. Tady často snaha a motivace dětí rychle klesá, řešení vzdávají s tím, že je to na ně moc těžké. Je tedy vhodné jim pomoci drobnou nápovědou.

Závěr

Číselné řady a rébusy jsou časově málo náročné, a proto je vhodné zařadit je jako rozcvičky v úvodu běžných hodin matematiky, zájmových útvarů pro rozvoj nadaných žáků nebo v hodinách semináře. Složitější varianty mohou být nabídnuty nadaným

žákům v průběhu běžné hodiny matematiky.

18. Úloha 7: Rébusy typu „Zebra“

Pomůcky: psací potřeby, papír

Časová náročnost: od 20 minut po 60 minut

Rozvíjená oblast: čtenářská gramotnost, dedukce, logické uvažování, odhalování souvislostí, kreativita

Cílová skupina: žáci druhého stupně základní školy

Příprava

Již informace, že řešení tohoto typu úloh může zlepšit logické uvažování, rychlost rozhodování a orientace v textu (což jsou základní předpoklady pro další studium a také pro zvládnutí přijímacích zkoušek), žáky poměrně intenzivně motivuje.

Žáky taky osloví skutečnost, že první úlohy tohoto typu vymyslel mladý Einstein, který poznamenal, že z paměti je vyřeší pouze 2% populace. Proto se snaží úlohu vyřešit, aby se mohli chlubit tím, že patří právě mezi tato 2%. Tento rébus získal své jméno podle původní hádanky, kdy jelo pět různých rodin, různými auty do ZOO a teď stojí před pěti různými výběhy a úkolem je určit, která rodina se dívá na zebry. [29]

Z pedagogického (výchovného) hlediska není původní Einsteinova hádanka nejvhodnější, protože se v ní přiřazují i názvy cigaret. V jisté obměně bychom mohli tuto informaci nahradit jinou, vhodnější.

Vzhledem k tomu, že je autorem této úlohy Albert Einstein, je vhodné se o něm zmínit a popovídat si s žáky o jeho životě a přínosu pro vědu.

I přes to, že právě Einsteinova úloha patří k těm náročnějším, snažíme se ji právě z důvodu motivace zařadit hned na počátku. Žáky nejprve vyzveme, aby se pokusili nalézt řešení z paměti a zjistili tím, zda patří k daným 2% populace, o kterých Einstein mluvil.

Einsteinova hádanka:

Předpoklady:

1. V řadě vedle sebe stojí 5 domů v 5 - ti různých barvách.

2. V každém domě žije osoba rozdílné národnosti.
3. Těchto 5 obyvatel pije jiný nápoj, kouří jiné cigarety a chová jiné zvíře.
4. Každý nápoj, cigarety i zvíře se objevuje pouze u jednoho člověka.

Indicie:

1. Angličan žije v červeném domě;
2. Švéd chová psy;
3. Dán pije čaj;
4. zelený dům je nalevo od bílého;
5. obyvatel zeleného domu pije kávu;
6. ten, co kouří Pall Mall, chová ptáky;
7. obyvatel žlutého domu kouří Dunhill;
8. ten, co žije v prostředním domě, pije mléko;
9. Nor žije v krajním domě;
10. ten, co kouří Blend, žije vedle toho, co chová kočky;
11. ten, co chová koně, žije vedle toho, co kouří Dunhill;
12. ten, co kouří Blue Master, pije pivo;
13. Němec kouří Prince;
14. Nor žije vedle modrého domu;
15. ten, co kouří Blend, má souseda, který pije vodu.

Otázka:

Kdo chová ryby? [29]

Bohužel jsme zjistili, že v našem kolektivu není žádný žák, patřící k zázračným 2% populace, protože všichni si potřebovali při řešení psát poznámky. Některým stačilo napsat pár poznámek v řádku, jiní již potřebovali přehlednou tabulku, která jim výrazně ulehčila orientaci. Úlohu řešili žáci samostatně, objevil se však i požadavek na řešení ve dvojicích.

Je důležité ponechat žákům dostatek času pro nalezení řešení. V našem případě se první výsledky objevily po zhruba 30 - ti minutách. I přes to, že se jedná o úlohu náročnou na čas a koncentraci, většina řešení byla správná.

Motivace žáků není jen v tom, že chtějí patřit mezi ta avizovaná 2%, ale také v tom, že

tyto rébusy mají příběh. Úlohy jsou čtivé, některé připomínají pohádkové či sci-fi příběhy, což jsou oblasti, které žáky zajímají, tudíž jim motivace vydrží déle.

Hlavní část

Protože je Einsteinova úloha poměrně náročná, je vhodné ji zkombinovat s jednodušší činností např. tangramy. Pouze v případě, že jsou žáci schopni pokračovat, zadáváme již jednodušší úlohy stejného typu.

Při řešení tohoto typu úloh je vhodné vypisovat jednotlivé kombinace buď do řádků, nebo zapisovat řešení do tabulek pomocí „křížků a koleček“, kdy kolečko znamená správnou odpověď. Každému žákovi vyhovuje něco jiného. Důležité je nevnučovat své řešení a nechat jim volnost.

V případě, že se objeví únava, přestaneme řešit tento typ zadání, a to i přes to, že nenalezneme řešení. Pokračujeme v příští hodině, ve které je vhodné zařadit na úvod jednodušší rébusy a teprve pak přejít k nedorozřešené úloze. Příklad úlohy, kterou se nepodařilo vyřešit za celou hodinu (45 minut) uvádíme v příloze.

Zjištěné obtíže

Žáci měli výrazné problémy s porozuměním textu. Práce jim trvala dlouho i proto, že si museli zadání několikrát opakovat číst. V dnešní době se jedná o poměrně častý jev, který souvisí s poněkud slabší čtenářskou gramotností současné mladé generace, proto se mu věnují zejména vyučující českého jazyka jak na prvním, tak i na druhém stupni, a to nejen v běžných hodinách ale i v rámci vhodných mimoškolních aktivit, např. čtenářských klubů, návštěv knihoven, organizací Nocí s Andersenem atd. V hodinách matematiky máme prostor pouze kontrolovat správné pochopení textu převážně tím, že si ho necháme žáky převyprávět.

Problém se vyskytoval i v nalezení optimálního způsobu řešení. Žáci rádi „opisovali“ a dívali se na způsob řešení spolužáků a následně ho zkoušeli. Někdy se stalo, že jim tento způsob vyhovoval, někdy se však spíše trápili. Vhodné je tedy posadit na tuto aktivitu děti samostatně do lavic tak, aby nebyly rušeny sousedem. Teprve po určité době vytvoří skupiny, ve kterých vzájemně diskutují svá řešení.

Vzhledem k tomu, že jsou žáci poslední dobou ochotni spíše přijímat vysvětlení a nabízené postupy řešení, protože vlastní cesta hledání vyžaduje větší námahu, bylo by

opravdu vhodné tento typ úloh zařazovat častěji do výuky tak, aby byly děti nuceny přemýšlet, potažmo se naučily vytvářet vlastní algoritmy řešení. Optimální by bylo začínat u jednodušších úloh a přecházet k obtížnějším.

Závěr

Úlohy zde uváděné jsou náročné z časového hlediska a složité je i jejich řešení, proto je zařazujeme pouze v zájmových útvarech pro nadané žáky. Lze je použít i v zájmových útvarech pro rozvoj matematické gramotnosti, případně pro rozvoj čtenářské gramotnosti. Výjimečně se dají použít i pro individuální práci nadaného dítěte v hodině, pokud je probíráno učivo, které beze zbytku ovládá.

Žáky tento typ úloh výrazně baví, rádi se k nim vracejí, i když patří k náročnějším. Je to pro ně výzva a taky vnímají svoje pokroky. Uvědomují si, že čím více těchto úloh vyřeší, tím rychleji a s větší přesností pracují později.

19. Úloha 8: Diofantovské problémy

Pomůcky: psací potřeby, papír

Časová náročnost: 30 minut

Rozvíjená oblast: matematická gramotnost, logické myšlení a uvažování

Cílová skupina: žáci prvního i druhého stupně základní školy

Příprava

Vzhledem k tomu, že se jedná o tzv. počítací úlohy, které žáci nemají velmi rádi, je motivace obzvláště důležitá. Do této chvíle jsme si hráli, u číselných řad se objevily výpočty, ale jen velmi jednoduché. Teď již žáci musí prokázat i jistý matematický cit.

Zadáváme rovnice zajímavě, vtipně, zkrátka tak, aby žáky zaujaly hned od počátku. Výhodou je, že tento typ úloh jsou schopni řešit také žáci na prvním stupni základní školy. Dají se totiž řešit pomocí tabulek, do kterých žáci vypisují možná řešení nebo pomocí rozkladů na součin či soustavou rovnic. Stává se, že zejména mladší školní děti řeší zadání metodou „pokus-omyl“, což je způsob velmi neefektivní a z matematického hlediska nemá žádný přínos. [30]

Žáky v zájmovém útvaru na druhém stupni silně motivuje i informace, že tento typ úloh zvládají řešit i děti na prvním stupni. Způsob řešení jim nepředkládáme (neříkáme, že to musí řešit pomocí rozkladů na součin, či pomocí soustav rovnic), necháváme jim prostor, ať si naleznou svůj optimální způsob.

Příklad diofantovského problému:

Hospodář chová ovce a slepice. Když vyšel na dvůr, viděl 34 hlav a napočítal 110 nohou. Kolik má hospodář slepic a kolik ovcí?

Předpokládáme, že všechna zvířata mají právě jednu hlavu a slepice mají dvě nohy a ovce čtyři. [30]

Úlohy tohoto typu žáky většinou dobře pobaví a jsou schopni naleznout správné řešení. Mladší školní děti používaly převážně metodu výčtu prvků, kdy vypisovaly, kolik může být ovcí a kolik je k tomu zapotřebí slepic. Starší školní děti již používaly k řešení lineární rovnici o jedné neznámé nebo soustavu lineárních rovnic o dvou neznámých.

Zajímavé na diofantovských problémech je také to, že nemusí mít pouze jedno řešení, což žáky většinou zaskočí. V takovýchto situacích žáci často opakovaně kontrolují, zda někde neudělali chybu.

Hlavní část

Při řešení těchto úloh postupujeme chronologicky, od nejjednodušších po náročnější. Řešení nalézají žáci samostatně, následně své postupy konzultují ve skupinkách a na závěr předvádí řešení na tabuli.

Aby žáky tato činnost bavila, je potřeba zadávat zajímavější úlohy s určitým nábojem nebo zajímavým tématem.

Je vhodné opět nechat žáky vymýšlet svá vlastní zadání, i přes to, že jsme se setkali s určitou „nechutí“ úlohy vymýšlet a řešit. Rozvíjejí však tím matematické a logické myšlení, což je velmi potřebné pro jejich další studium.

Další typy úloh jsou uvedeny v příloze.

Zjištěné obtíže

Objevily se zde stejné problémy jako při řešení „zeber“. Žáci neporozuměli textu, neorientovali se v něm, nedokázali vyhledat informace potřebné k řešení. Z počátku bylo nutné několik úloh společně rozanalyzovat a teprve poté je nechat pracovat samostatně. Některým žákům pomohlo, když si mohli převyprávět zadání vlastními slovy.

Další obtíže byly ve vlastním matematickém řešení. Starší žáci hledali v těchto úlohách zbytečné složitosti, chybovali v mechanickém počítání. Někteří se spoléhali na kalkulačky i v situaci, kdy to bylo zcela zbytečné. Bylo tedy nutné zaměřit se na procvičení mechanických výpočtů. Řešení prvních úloh bývalo zdlouhavé, postupně však děti dokázaly úlohy rozanalyzovat a řešit rychleji.

Někteří žáci měli problém i se sestavením tabulek pro jednodušší způsob řešení. Několikrát je překreslovali, než se dostali k optimálnímu rozvržení. Tomu lze předejít tím, že tabulky žákům předem připravíme.

Závěr

Úlohy tohoto typu nejsou u žáků oblíbené, dokonce se dá říci, že u některých lze vycítit

i jistý odpor k jejich řešení. Proto je zařazujeme zřídka a pouze jako hlavní aktivitu, nikoliv jako úvodní, motivační činnost.

Jsou však jednoznačně vhodné pro zájmové útvary určené nadaným žákům nebo pro rozvoj matematické gramotnosti. V běžných hodinách matematiky je lze využít spíše ve vyšších ročnících nebo jako zpestření hodin matematiky na nižším stupni základní školy.

20. Úloha 9: Množinové operace

Pomůcky: psací potřeby, papír, pastelky

Časová náročnost: 30 minut

Rozvíjená oblast: matematická gramotnost, logické myšlení, kreativita

Cílová skupina: žáci druhého stupně základní školy

Příprava

Jako účinné se nám osvědčilo, sdělit žákům, že následující téma se týká učiva, se kterým se setkají na střední škole, což je poměrně zaktivizovalo, protože si chtěli ověřit, do jaké míry jsou schopni zvládnout to co je čeká v budoucnosti.

V úvodu bylo zapotřebí vysvětlit základní pojmy matematické logiky: množina, prázdná množina a jednotlivé množinové operace jako je průnik, sjednocení, doplněk a pojem „náleženost množině“ prostřednictvím Vennových diagramů, které jsou pro žáky poměrně názorné a srozumitelné. Práce s nimi žáky bavila, měli pocit, že si pouze malují a vůbec jim nedocházelo, že ve skutečnosti rozvíjejí logické a matematické myšlení.

Hlavní část

Po osvojení jednotlivých pojmů přecházíme k řešení jednodušších úloh za použití tří množin. Žáci graficky znázorňují na Vennových diagramech zadání, které mají k dispozici v písemné podobě, případně na interaktivní tabuli. Varianta s interaktivní tabulí je pro žáky více atraktivní, proto se ji snažíme zařazovat co nejčastěji.

V další části žáci ověřují, zda platí rovnost mezi dvěma Vennovými diagramy, zjišťují, zda se jim shodují vybarvené části. Opět postupujeme od jednodušších příkladů ke složitějším.

Příklad:

Určete, zda platí:

$$(A \cap B) \cup C = A \cap (B \cup C)$$

Zakreslete danou oblast:

$$(A \cap B) \cup (C \cap D)$$

Po zvládnutí množinových operací jsme přešli k výrokům. Nejprve jsme vysvětlili, co je to výrok, zapsali jsme si určitá tvrzení a žáci určovali, zda se jedná o výrok nebo ne. Následně jsme posuzovali pravdivost jednotlivých výroků. Opět se osvědčilo využití interaktivní tabule.

V závěrečné fázi jsme se chtěli věnovat operacím s výroky: negace, konjunkce, disjunkce, implikace a ekvivalence. Již zvládnutí těchto pojmů činilo žákům nesmírné obtíže, natož přiřazování dané operace ke konkrétním výrokům. Nepomohly ani tabulky pravdivostních hodnot, které měli k dispozici. Nejméně obtíží měli při negaci výroků. Proto jsme toto téma dále nerozvíjeli.

Zjištěné obtíže

Nezvládnutí matematické logiky (výroků) velmi úzce souvisí s problémy se čtenářskou gramotností, které jsme zmiňovali již dříve. Žáci nerozumí textu, neumí ho rozanalyzovat a následně zapsat pomocí matematických značek. Nepomohlo ani poměrně intenzivní procvičování. Žáci nedokázali některé zápisy ani přečíst.

Další problémy se objevily, pokud jsme řešili úlohy s více než dvěma množinami. Žáci se v diagramech neorientovali. Nejlépe se jim pracovalo s kruhovými diagramy. Komplikace nastaly, pokud si děti zakreslily obrázky nesprávně, případně nedostatečně velké. Proto zejména zpočátku doporučujeme používat předtištěné diagramy, pak se věnovat krátce nácviku (žáci načrtávají obrazce např. formou diktátu), buď na větší papír, nebo plátno. Ideální je opět interaktivní tabule.

Problémy s výroky jsme celkem očekávali, protože žáci nemají zatím dostatečně vyvinuté abstraktní myšlení a je pro ně velmi složité přemýšlet v takovýchto souvislostech. I přes to se však pokusíme v závěru školního roku zařadit opět alespoň konjunkci a disjunkci.

Závěr

Množinové operace používáme pro zpestření hodiny. Žákům se líbí, že si mohou kreslit a projevit svoji kreativitu. I když dostávají postupně složitější a delší zadání s více množinami, rádi se k této aktivitě vracejí.

Lze ji vhodně zařadit v zájmových útvarech pro rozvoj nadaných žáků nebo matematické gramotnosti na úvod hodiny (motivace) nebo v závěrečné části pro jisté

odlehčení. Vhodná je také pro semináře z matematiky, avšak pouze pro starší žáky, nejlépe devátý ročník. Lze ji využít i v rámci individuální práce s integrovaným žákem v běžných hodinách.

21. Závěr

V teoretické části práce jsme stručně charakterizovali jednotlivé typy nadaných žáků. Větší pozornost jsme věnovali nadaným žákům se specifickými poruchami učení, kteří tvoří zvláštní skupinu nadaných dětí. Zaměřili jsme se i na stručný přehled specifických poruch učení, se kterými se v pedagogické praxi nejčastěji setkáváme.

Dále jsme se věnovali metodám a formám vhodným pro práci s nadanými žáky. V další části jsme se zabývali motivací žáků, která je nezbytně nutná pro úspěšnou pedagogickou práci.

Největší pozornost jsme věnovali konkrétním úlohám, které jsme používali při práci s nadanými dětmi v rámci klasické výuky v hodinách matematiky, seminářů z matematiky a zájmových útvarů pro rozvoj matematické gramotnosti.

Přáli bychom si, aby byla tato práce praktickým návodem, inspirací nebo „pomůckou“ pro učitele, kteří pracují s nadanými žáky.

Seznam použité literatury

- 1: PRŮCHA J., WALTEROVÁ E., MAREŠ J., (2008) Pedagogický slovník. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-416-8
- 2: MAREŠ J., (2013) Pedagogický psychologie. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0174-8
- 3: JURÁŠKOVÁ J., (2006) Základy pedagogiky nadaných. Praha: Institut pedagogicko-psychologického poradenství ČR. ISBN 80-86856-19-4
- 4: MŠMT , : Koncepce podpory rozvoje nadání a péče o nadané na období let 2014 - 2020. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/mladez/talentovana-mladez>
- 10: MONKS F. J., YPENBURG I. H., (2002) Nadané dítě. Praha: Grada. ISBN 80-247-0445-5
- 5: FOŘTÍKOVÁ J. , : Definice a projevy nadaných žáků. Dostupné z: <https://deti.mensa.cz/index.php?pg=odborne-informace--identifikace-nadani--jak-poznat-nadane-dite&aid=82>
- 6: KALHOUS Z., (2002) Školní didaktika. Praha: Portál. ISBN 80-7178-253-X
- 7: PORTEŠOVÁ Š. , : Typologie nadaných dětí. Dostupné z: <http://www.nadanedeti.cz/pro-ucitele-typologie-deti>
- 8: HŘÍBKOVÁ L. , Svět nadání: Rizikové skupiny, typy a profily nadaných žáků (studentů). Dostupné z: <http://www.talentovani.cz/documents/10157/e17b291e-e968-475f-bd26-9f8d307ed87f>
- 9: LECHTA V., (2010) Základy inkluzivní pedagogiky. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-679-7
- 11: PAVELKOVÁ I. , : Motivace žáků. Dostupné z: www.karlin.mff.cuni.cz/~hamacek/files/MOTIVACE_Pavelkova.doc
- 12: TRNA J., (2012) Jak motivovat žáky ve fyzice se zaměřením na nadané. Brno: Padio. ISBN 978-80-7315-238-3
- 13: JUCOVIČOVÁ D., Specifické poruchy učení a chování, 2014
- 14: POKORNÁ V., (2001) Teorie a náprava poruch učení a chování. Praha: Portál. ISBN 80-7178-570-9
- 15: PORTEŠOVÁ Š. , PEDAGOGIKA: Rozumově nadané děti se specifickými vývojovými poruchami učení ve školním kontextu - problém, nebo výzva pro učitele?. Dostupné z: pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/?attachment_id=1384&edmc=1384
- 16, Dostupné z: <http://montessoriforlearning.com/MathFiles/Geometry/Tangrams.pdf>
- 17, Dostupné z: <http://interaktivnivystavy.euweb.cz/disertace/rezy.htm>
- 18, Dostupné z: <http://soubory.debruar.cz/2017/01/24/documents/1557428762331418.pdf>
- 19, Dostupné z: <http://www.fyzikahrou.cz/sok/vesele-velikonoc-tak-trochu-netradicne>
- 20, Dostupné z: <http://pentomino.classy.be/cijferse.html>
- 21: WALTMANOVÁ A., (2017) Tohle už vůbec není matika. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-4895-2
- 22, Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Pentomino>
- 23, Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/pin/369435975652844219/?lp=true>
- 24, Dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/Hexomino>
- 25, Dostupné z: <https://matikaj.webnode.cz/news/krychle-uvod-popis-konstrukce/>
- 26, Dostupné z: https://etc.usf.edu/clipart/41100/41145/hex_free_25_41145.htm
- 27: BRAGDON A. D., FELLOWS L., (2015) Trénink obou polovin mozku. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0889-1

- 28: CARTER P., RUSSELL K., (2002) . Praha: REBO. ISBN 80-7234-251-7
- 29: HYNDRÁK K. , : Einsteinova hádanky - Zebra. Dostupné z:
<https://www.i60.cz/clanek/detail/16039/einsteinova-hadanka-zebra>
- 30: HOUSKA J., NEMČÍKOVÁ K., Nestandartní aplikační úlohy a problémy pro 2. stupeň ZŠ a NG, 2008

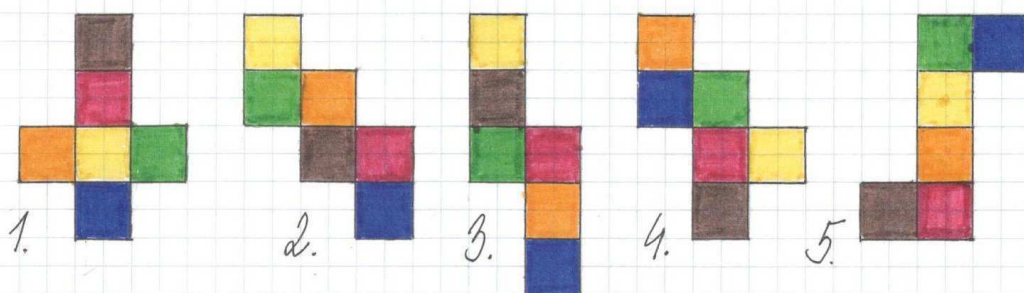
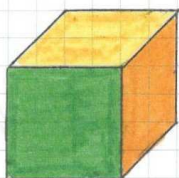
Seznam příloh

Příloha 1.....	85
Úloha 3: Krychle.....	85
Příloha 2.....	89
Úloha 4: Chůze po krychli.....	89
Příloha 3.....	90
Úloha 5: Chůze s hrací kostkou.....	90
Příloha 4.....	92
Úloha 6: Problematika číselných řad a rébusů.....	92
Příloha 5.....	94
Úloha 7: Rébus typu „Zebra“.....	94
Příloha 6.....	97
Úloha 8: Diofantovské problémy.....	97
Příloha 7.....	98
Úloha 9: Množinové operace.....	98
Příloha 8.....	103
Práce žáků.....	103

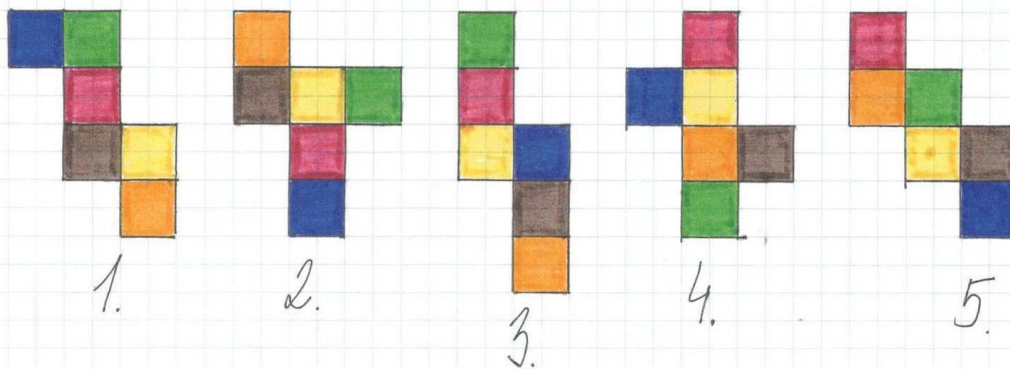
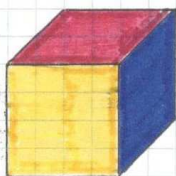
Příloha 1

Úloha 3: Krychle

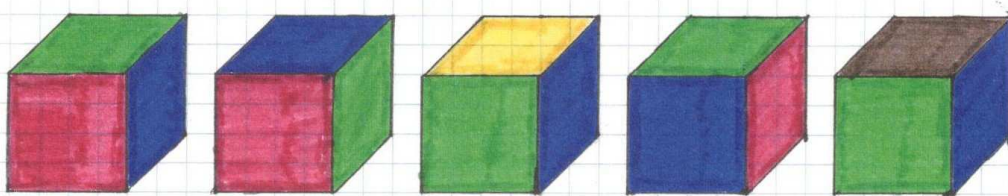
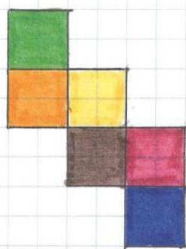
Která z následujících sítí patří této krychli?



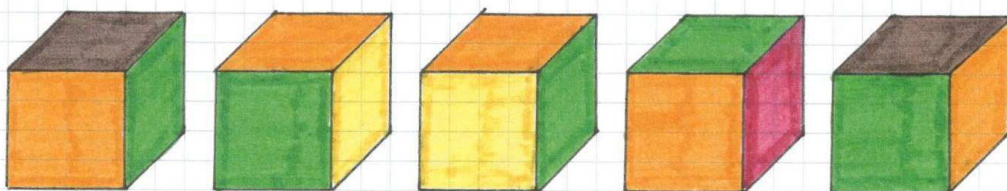
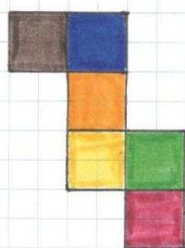
Která z následujících sítí patří této krychli?



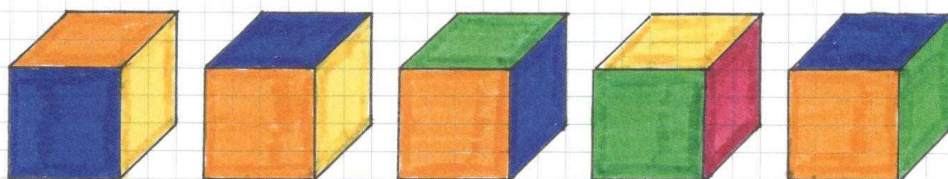
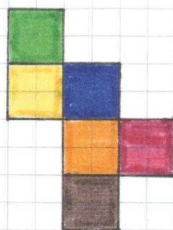
Kterou z následujících krychlí lze složit z této sítě?



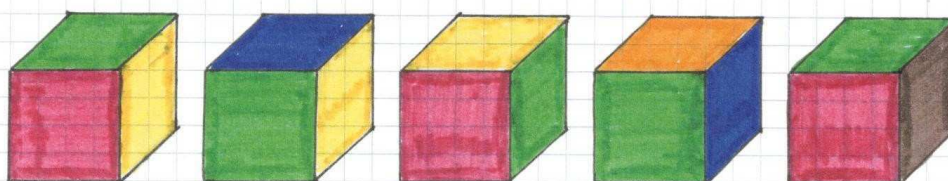
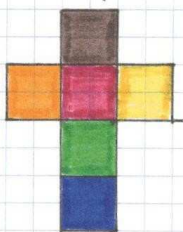
Kterou z následujících krychlí lze složit z této sítě?



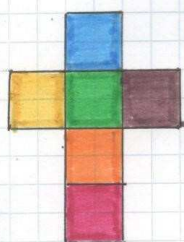
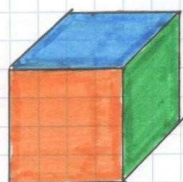
Kterou z následujících krychlí lze složit z této sítě?



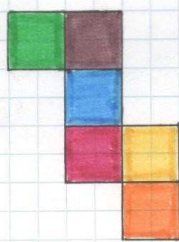
Kterou z následujících krychlí lze složit z této sítě?



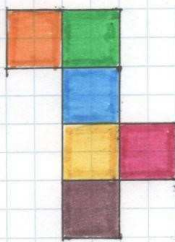
Která z následujících sítí patří této krychli?



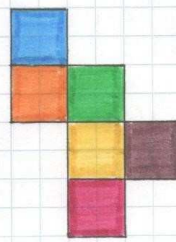
1.



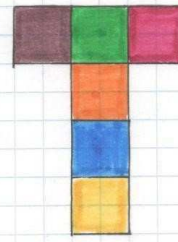
2.



3.

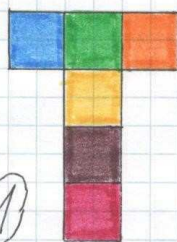
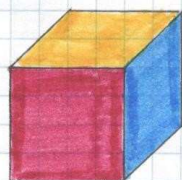


4.

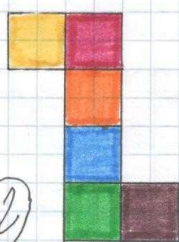


5.

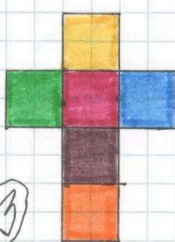
Která z následujících sítí patří této krychli?



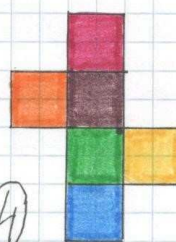
①



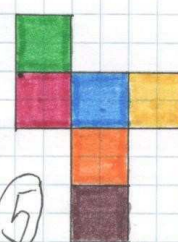
②



③



④



⑤

Řešení

Řešení je po řadě: 3. možnost; 3. možnost; 1. možnost; 3. možnost; 1. možnost; 3. možnost; 4. možnost; 3. možnost.

Příloha 2

Úloha 4: Chůze po krychli

Zadání těchto úloh žákům diktujeme. Můžeme to použít i pro samostatnou práci dvojic, kdy si žáci zadání diktují navzájem.

1. Stojíme v A – jdeme nahoru – doprava – dozadu – dolu – přes stěnovou úhlopříčku (v podstavě) dopředu. V kterém vrcholu stojíme? (A)
2. Stojíme v B – jdeme dozadu – přes tělesovou úhlopříčku nahoru – dozadu – dolu – doprava. V kterém vrcholu stojíme? (C)
3. Stojíme v D – jdeme nahoru – dopředu – doprava – dolu - přes stěnovou úhlopříčku (v podstavě) dozadu – dopředu – doprava – nahoru – dozadu. V kterém vrcholu stojíme? (G)
4. Stojíme v E – jdeme doprava – dolu – dozadu – doleva – nahoru – dopředu – přes tělesovou úhlopříčku dolu – dopředu. V kterém vrcholu stojíme? (B)
5. Stojíme v H – jdeme doprava – dopředu – doleva – dolu – dozadu – doprava – nahoru – dopředu – přes tělesovou úhlopříčku dolu – dopředu – doprava. V kterém vrcholu stojíme? (B)

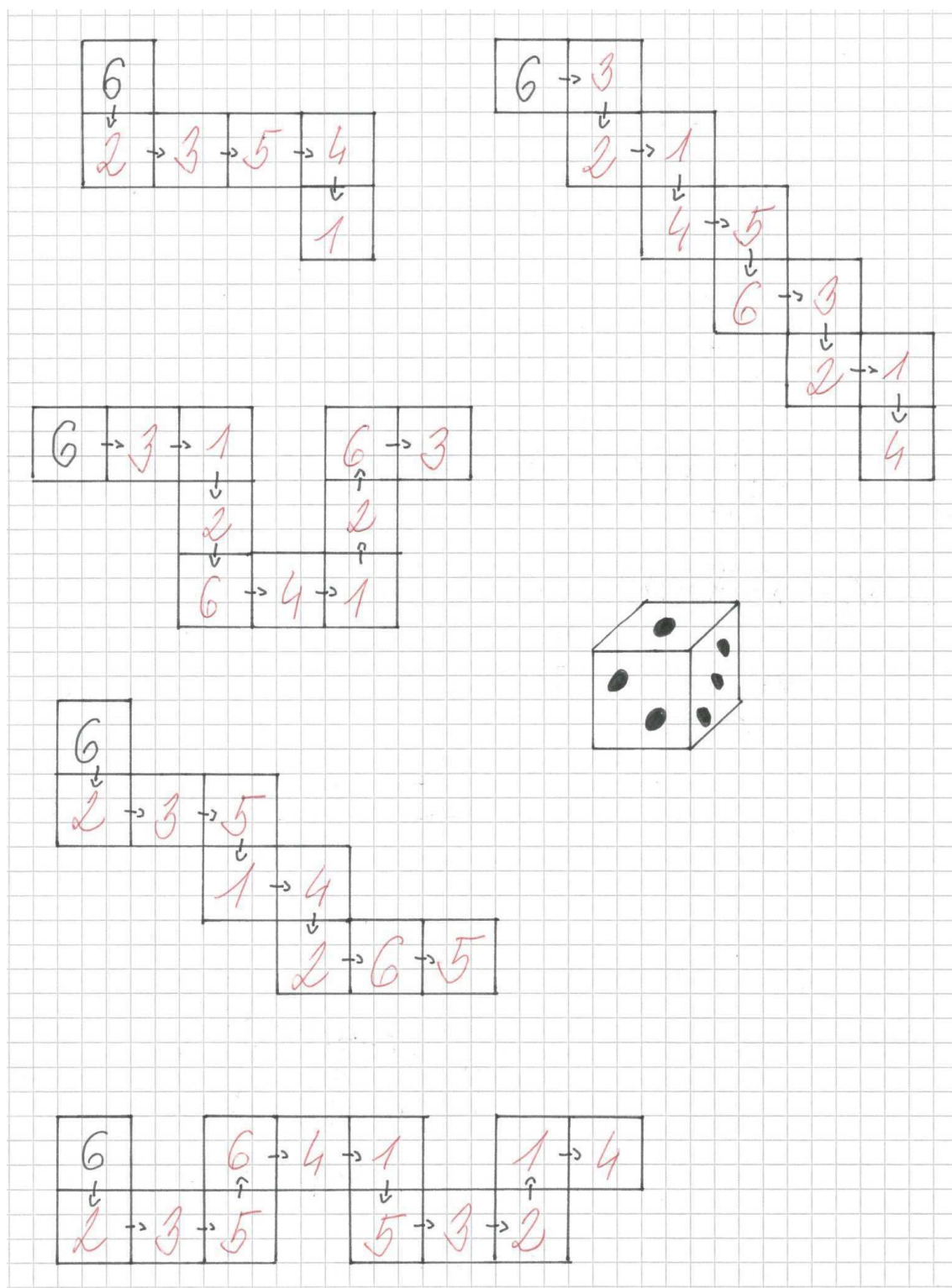
Příloha 3

Úloha 5: Chůze s hrací kostkou

Zadání

Do bludišť zapis
čísla, na kterých kostka
právě stojí

Řešení



Příloha 4

Úloha 6: Problematika číselných řad a rébusů

Zadání [28]

1. Jaké číslo patří na místo otazníku?
0; 11; 2; 9; 4; 7; 6; 5; 8; ?
2. Jaké číslo patří na místo otazníku?
1; 4; 14; 45; 139; ?
3. Nalezni nejvhodnější číslo, které se hodí na místo otazníku.
27 (614) 32
53 (456) 92
13 (?) 57
4. Jaké číslo patří na místo otazníku?
100; 99; 96; 90; 81; ?
5. Jaké číslo se nejvíce hodí na místo otazníku?
136; 912; ?; 821; 242

Řešení

1. Nejprve přičítáme číslo 2, poté odečítáme číslo 2.
 $? = 3$
2. Číslo ztrojnásobíme a přičteme nejprve číslo 1, poté 2, poté 3 apod.
 $? = 422$
3. Nejprve spolu vynásobíme první dvě čísla a poté druhá čísla v pořadí.
 $? = 521$
4. Odečítáme nejprve číslo 1 a poté násobky čísla 3.
 $? = 69$
5. Zde se ukrývá zajímavá „posloupnost“ násobků 3.
 $? = 151$

Netradiční typ sudoku i s řešením (čerpáno z regionální soutěže v sudoku)

10) Sudá a lichá

Výplňte tabulku čísly 1 až 9 tak, aby se stejná čísla neopakovala v žádném řádku, sloupci, ani v tučně ohraničených oblastech. Podbarvená políčka obsahují výhradně sudá čísla (2, 4, 6, 8). Bílá políčka obsahují výhradně lichá čísla (1, 3, 5, 7, 9).

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

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

Příloha 5

Úloha 7: Rébus typu „Zebra“

Nejprve uvedeme úlohu, která žákům činila značné problémy.

1. Zadání

5 lodí.

Určete podle následujících informací v kolik hodin, která loď odjíždí, co veze, jakou barvu má její komín, kam jede a kolikátá stojí v kotvišti.

1. Řecká loď odjíždí v 6 a veze kávu.
2. Prostřední loď má černý komín.
3. Anglická loď odjíždí v 9.
4. Francouzská loď je vlevo od lodi vezoucí kávu a má modrý komín.
5. Vpravo od lodi vezoucí kakao je loď jedoucí do Marseille.
6. Brazilská loď jede do Manyli.
7. Vedle lodi vezoucí rýži je loď se zeleným komínem.
8. Loď do Janova odjíždí o 5.
9. Španělská loď odjíždí o 7 a je vpravo od lodi jedoucí do Marseille.
10. Do Hamburku jede loď s červeným komínem.
11. Vedle lodi odjíždějící o 7 je loď s bílým komínem.
12. Loď kotvící na okraji veze obilí.
13. Loď s černým komínem odjíždí v 8.
14. Loď vezoucí obilí kotví vedle lodi vezoucí rýži.
15. Jedna loď jede do Barcelony.

2. Zadání

Ve dvou pokojích studentských kolejí bydlí po dvou 4 kamarádky: Dáša, Ivana, Lenka, Alena. Každá z nich studuje jeden z těchto oborů: anglistika, práva, medicína a filosofie.

1. Dáša chodí s Lenkou a tou, co studuje práva každý týden plavat.
2. Ivana nestuduje práva.
3. Dáša nestuduje filosofii.
4. Lenka s Dášou chodí s tou, co studuje anglistiku na společnou přednášku.

Co studuje Lenka?

3. Zadání

Každý ze čtyř kamarádů: Patrik, Radek, Lukáš a Libor navštívili každý jednu zemi: Itálii, Řecko, Turecko a Španělsko. Na dovolenou vzali své přítelkyně: Dášu, Ivanu, Lenku a Alenu.

1. Patrik a Radek vyzvídali na Ivaně podrobnosti o Itálii.
2. Liborovi se dovolená nevydařila, příště by raději do Turecka.
3. Dáša byla v Turecku.
4. Radek nechodí s Alenou.
5. Patrik byl s Dášou.
6. Lenka byla v Řecku.
7. Libor si po dovolené oblíbil italské jídlo.

Kdo byl v Řecku?

Která dívka byla ve Španělsku?

Který z chlapců byl ve Španělsku?

4. Zadání

Čtyři studentky: Alena, Katka, Petra a Zina studují každá jeden z následujících oborů: sociologie, práva, ekonomie a angličtina. Každá také provozuje jeden z těchto sportů: cyklistika, házená, šachy a kriket.

1. Katka chodí na oběd se studentkou práva a s hráčkou házené.
2. Alena hraje kriket.
3. Šachistka si u Katky zapomněla svoje poznámky z ekonomie.
4. Studentka angličtiny nemá ráda házenou
5. Petra hraje házenou.

Určete která dívka studuje, jaký obor a jakému sportu se věnuje.

5. Zadání

Čtyři kamarádi: Emil, Oldřich, Petr a Zdeněk se chystají na jarní prázdniny. Celé rodiny Karáskových, Terebových, Zimových a Pospíšilových pojedou na hory: Jeseníky, Jizerské hory, Krkonoše a Orlické hory.

1. Do Krkonoš jedou Karáskovy.
2. Do Jizerek pojede Zdeněk, který není Tereba.
3. Petr pojede do Orlických hor.

4. Oldřich se jmenuje Pospíšil.

Jaké příjmení má Emil?

Kam jedou Zímovi?

Řešení

1. Řecká loď – 6. hodina – káva – červený komín – Hamburk – 1. v pořadí
Anglická loď – 9. hodina – rýže – bílý komín – Marseille – 4. v pořadí
Španělská loď – 7. hodina – obilí – zelený komín – Barcelona – 5. v pořadí
Brazilská loď – 8. hodina – kakao – černý komín – Manyla – 3. v pořadí
Francouzská loď – 5. hodina – čaj – modrý komín – Janov – 2. v pořadí
2. Lenka studuje filosofii.
(Dáša studuje medicínu, Ivana anglistiku a Alena práva)
3. V Řecku byl Radek a Lenka.
Ve Španělsku byla Alena.
Ve Španělsku byl Lukáš nebo Libor.
4. Alena studuje práva a hraje kriket.
Katka studuje angličtinu a věnuje se cyklistice.
Petra studuje sociologii a hraje házenou.
Zina studuje ekonomii a hraje šachy.
5. Emil se jmenuje Karásek.
Zímovi jedou do Jizerských hor.
(Emil je Karásek a jel do Krkonoš, Oldřich je Pospíšil a jel do Jeseníků, Petr je Tereba a jel do Orlických hor, Zdeněk je Zíma a jel do Jizerek)

Všechny tyto úlohy jsme čerpali z hodiny Logiky na Střední pedagogické škole, hotelnictví a služeb v Litoměřicích.

Příloha 6

Úloha 8: Diofantovské problémy

Zadání [30]

1. Obchodník na trhu zakoupil okurky, papriky a rajčata celkem za 154,-. Přičemž jedna okurka stojí 10,-; jedna paprika stojí 15,- a jedno rajče stojí 12,-. Kolik kusů každého druhu mohl zakoupit?
2. V obchodě máš zaplatit 47,-. V peněžence máš pouze dvoukoruny a pětikoruny. Urči počet způsobů, kolika můžeš provést platbu.

Řešení

1.

okurka	paprika	rajče
1	4	7
1	8	2
4	2	7
4	6	2
7	4	2
10	2	2

2. Platbu lze provést pěti způsoby.

Příloha 7

Úloha 9: Množinové operace

Zakreslete danou množinu:

- $(A \cup B) \cap C$
- $(A \cap B) \cup C$
- $(A' \cap B') \cup (A \cap B)$
- $(A' \cap C) \cup (B \cap C')$

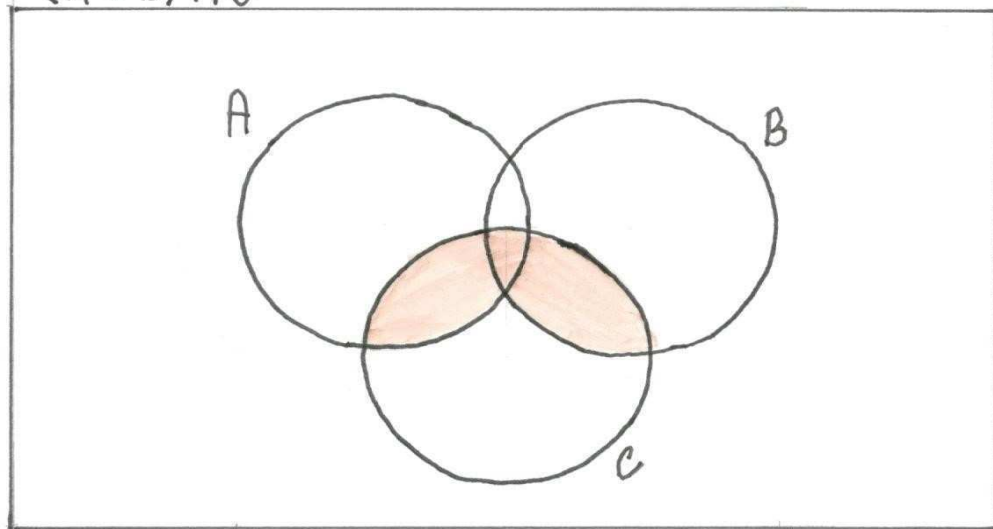
Rozhodněte, zda platí rovnost

- $(A \cup B) \cap B' = A \cap B'$
- $A \cap B \cap C \cap D' = (A \cap B \cap D') \cap (C \cup D)$
- $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$
- $A \cup B = (A \cap B') \cup (A \cap B)$

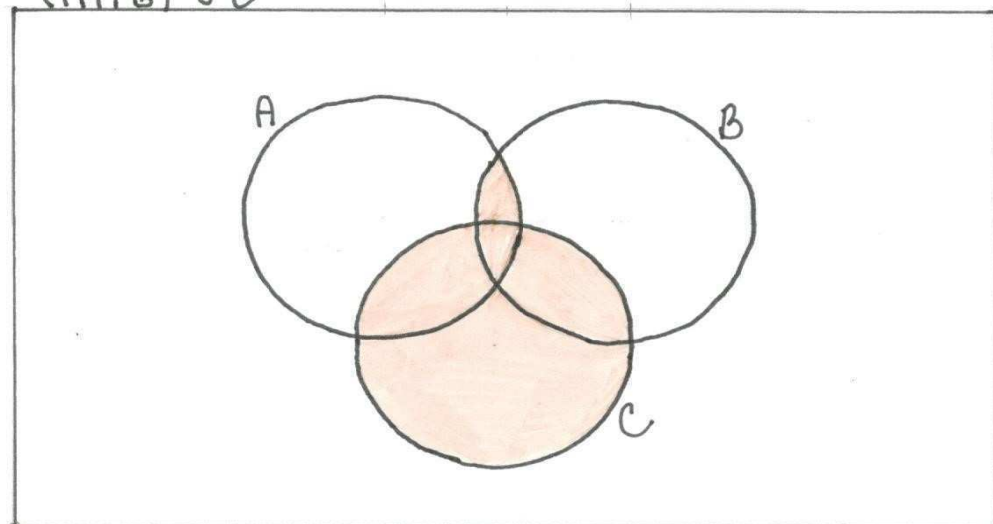
Tyto úlohy jsme opět čerpali z hodiny logiky ze Střední školy pedagogické, hotelnictví a služeb v Litoměřicích.

Řešení uvádíme na dalších stránkách.

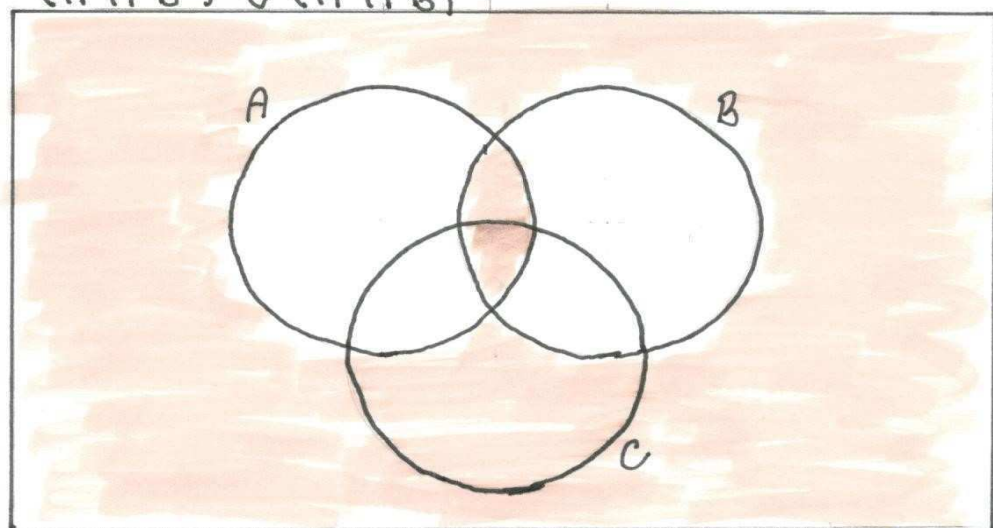
$$(A \cup B) \cap C$$



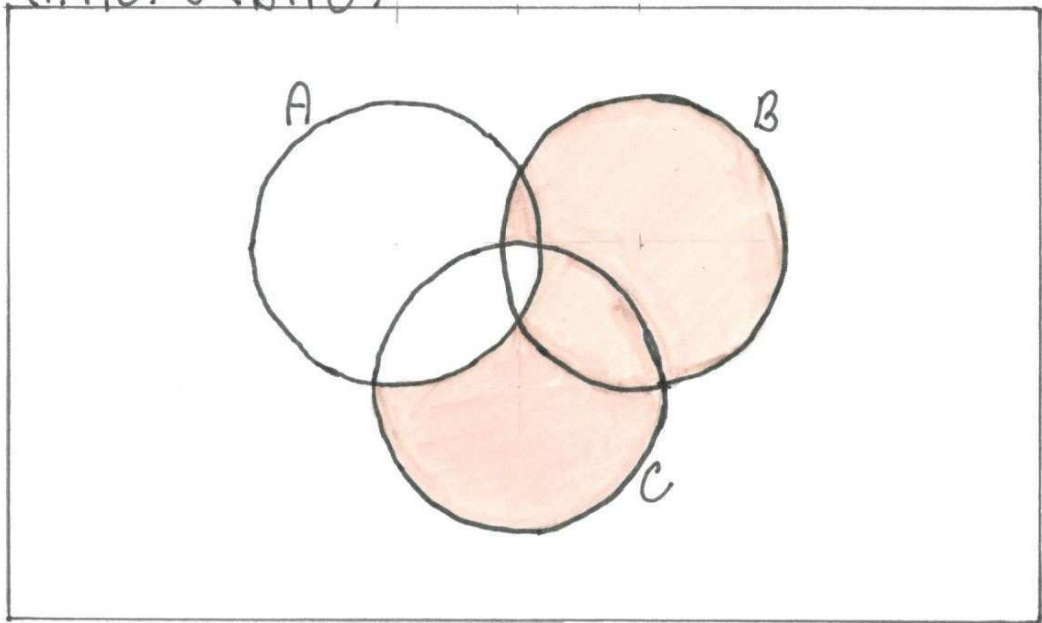
$$(A \cap B) \cup C$$

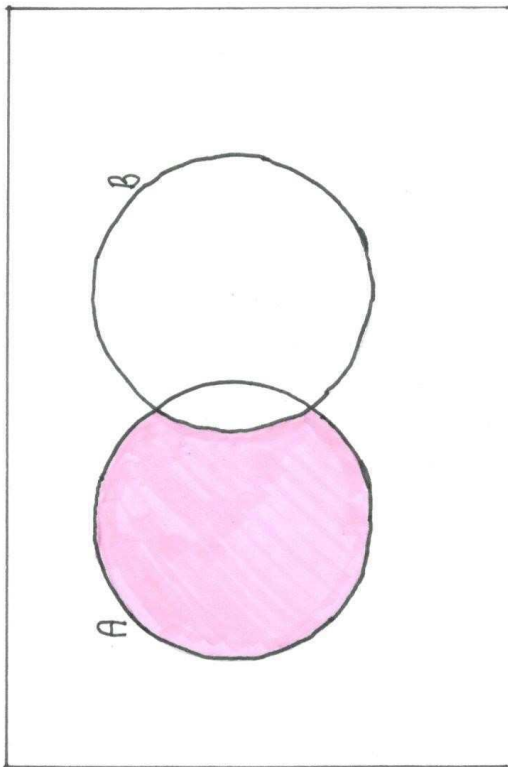


$$(A' \cap B') \cup (A \cap B)$$

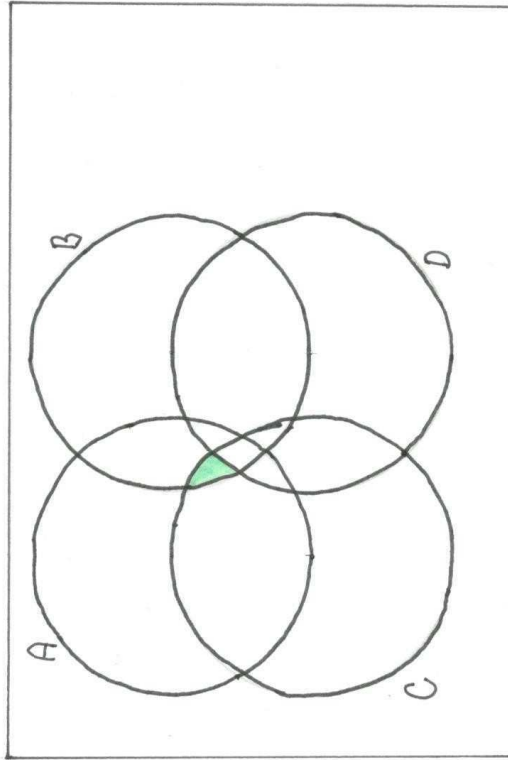
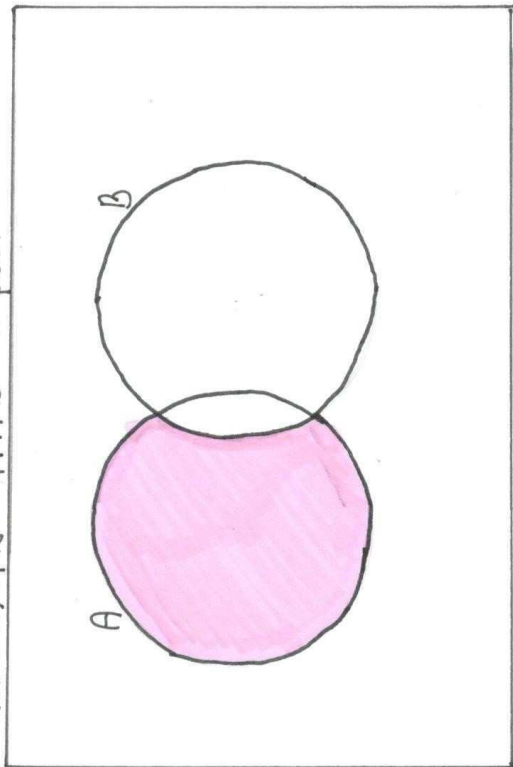


$$(A' \cap C) \cup (B \cap C')$$

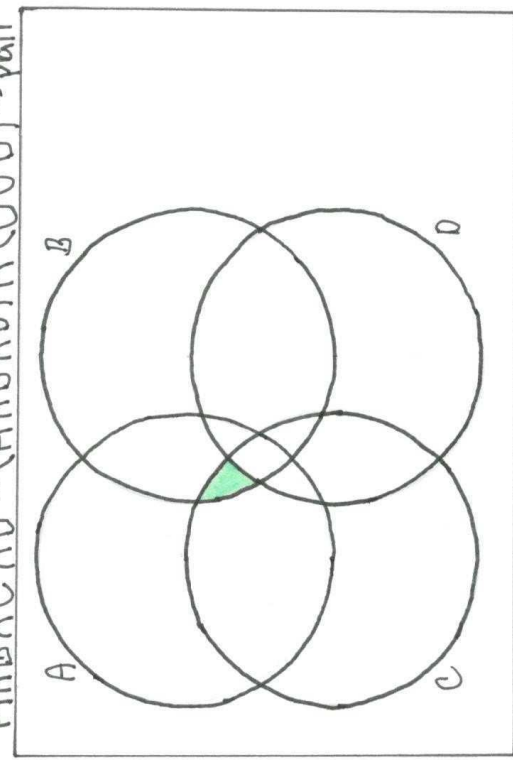


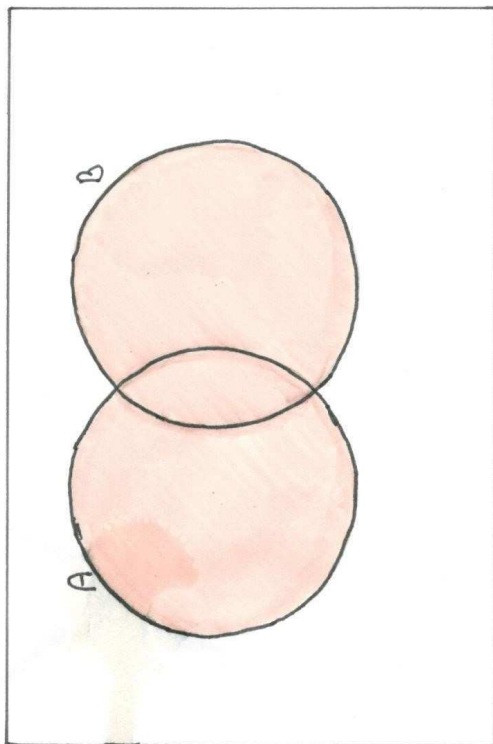


$$(A \cup B) \cap B' = A \cap B' \rightarrow \text{plati'}$$

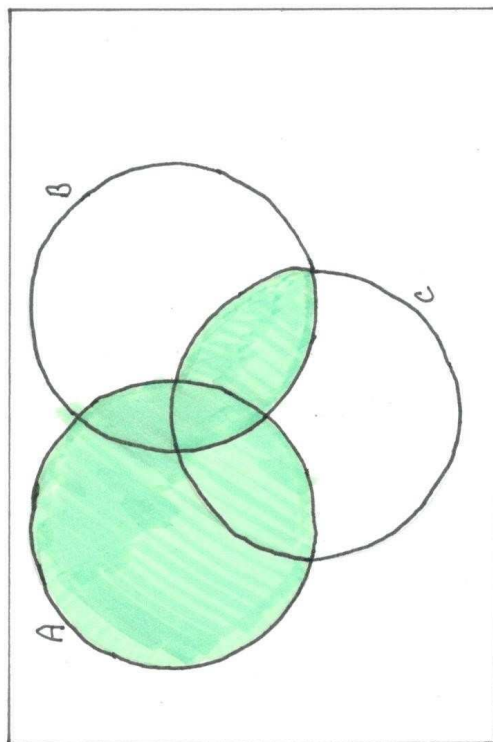
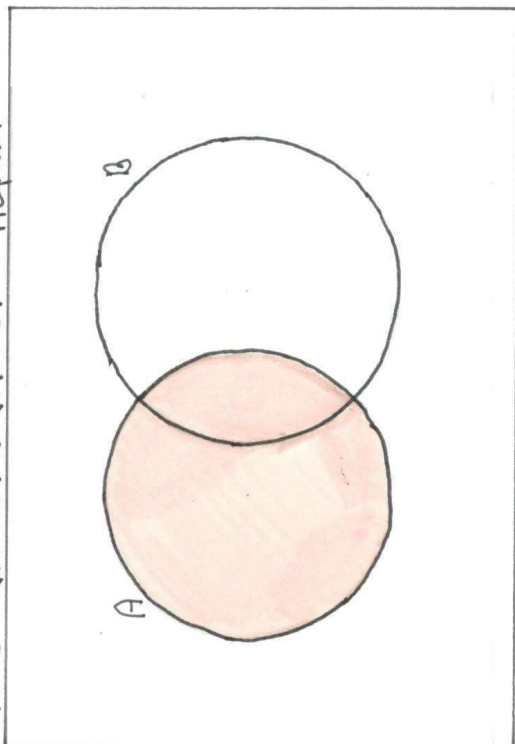


$$A \cap B \cap C \cap D = (A \cap B \cap D) \cap (C \cup D) \rightarrow \text{plati'}$$

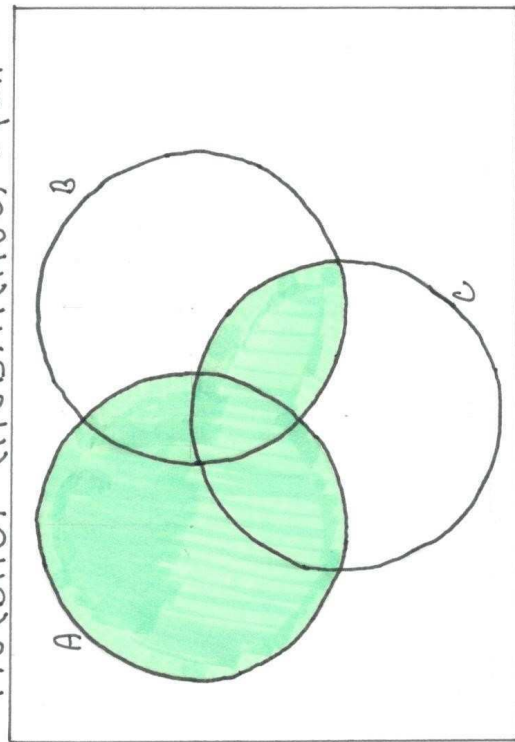




$$A \cup B = (A \cap B) \cup (A \cap B^c) \cup (A^c \cap B) \rightarrow \text{neplati}$$



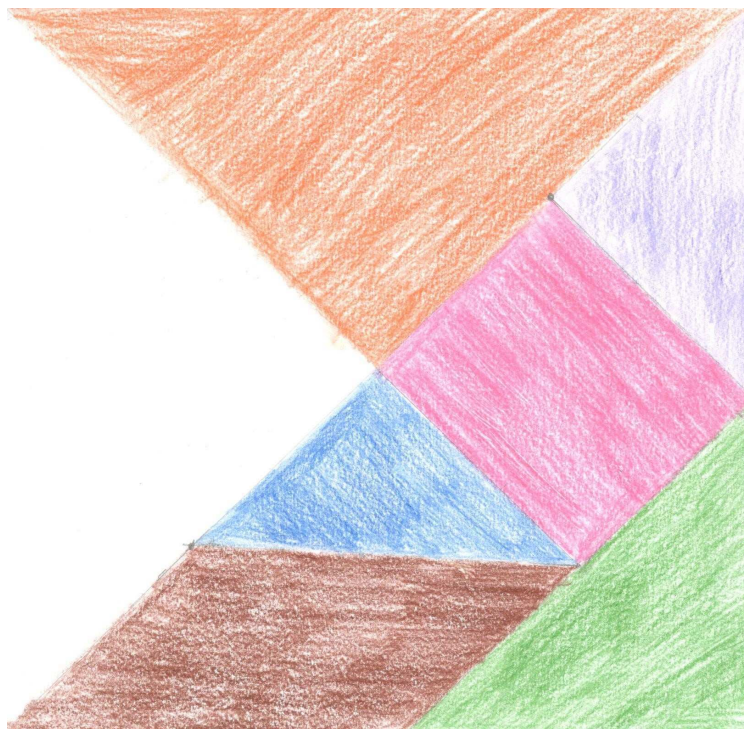
$$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C) \rightarrow \text{plati}$$



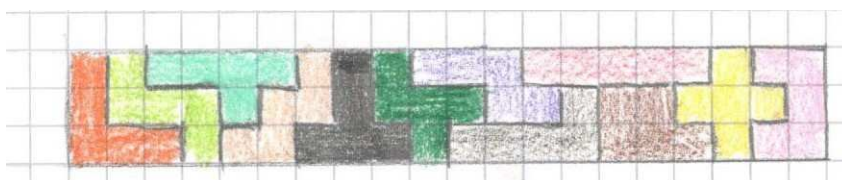
Příloha 8

Práce žáků

Tangramy podle geometrického diktátu:



Řešení sítě 3x20 – pentomina:



Řešení „zeber“

Čtyři studentky: Alena, Katka, Petra a Zina studují každá jeden z následujících oborů: sociologie, práva, ekonomie a angličtina. Každá také provozuje jeden z těchto sportů: cyklistika, házená, šachy a kriket.

1. Katka chodí na oběd se studentkou práva a s hráčkou házené.
2. ✓ Alena hraje kriket.
3. Šachistka si u Katky zapomněla svoje poznámky z ekonomie.
4. ✓ Studentka angličtiny nemá ráda házenou
5. ✓ Petra hraje házenou.

Určete, která dívka studuje jaký obor a jakému sportu se věnuje.

	soc.	pr.	ek.	ang.	cyk.	haz.	šach.	kriket
Alena	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Katka	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Petra	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zina	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Čtyři kamarádi: Emil, Oldřich, Petr a Zdeněk se chystají na jarní prázdniny. Celé rodiny Karaskových, Terebových, Zímových a Pospíšilových pojedou na hory: Jeseníky, Jizerské hory, Krkonoše a Orlické hory.

1. Do Krkonoš jedou Karáskovy.
2. Do Jizerek pojede Zdeněk, který není Tereba.
3. Petr pojede do Orlických hor.
4. Oldřich se jmenuje Pospíšil.

Jaké příjmení má Emil? Karasek

Kam jedou Zímovi? Jizerské h.

	Karasko.	Terebo.	Zímov.	Pospíšil.	Jeseníky	Jizer.	Krkono	Orl.
Emil	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Oldřich	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Petr	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zdeněk	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓