

Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Katedra algebry a geometrie



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Matematická gramotnost

Vypracovala: Jana Dobešová, M-DG (prezenční)

Vedoucí práce: prof. RNDr. Josef Molnár, CSc.

Rok: 2020

BIBLIOGRAFICKÁ IDENTIFIKACE

Autor:	Jana Dobešová
Název práce:	Matematická gramotnost
Typ práce:	diplomová
Pracoviště:	Katedra algebry a geometrie
Vedoucí práce:	prof. RNDr. Josef Molnár, CSc.
Rok obhajoby:	2020
Abstrakt:	<p>Matematická gramotnost (schopnost uplatňovat matematiku v praxi) je důležitou, avšak mnohdy nedoceněnou součástí života každého člověka. Často je slýchána otázka: „K čemu mi matematika bude?“ Práce si klade za cíl hledat odpovědi na tuto otázku pomocí výzkumných rozhovorů s odborníky z různých oborů. Respondenti předkládají velké množství příkladů praktického využití matematiky a zajímavých podnětů pro výuku matematiky. Kromě toho výzkum poukazuje také na význam samotných rozhovorů, které by se mohly stát důležitým prvkem profesní přípravy učitelů.</p>
Klíčová slova:	matematická gramotnost, využití matematiky, výuka matematiky, rozhovor, kvalitativní výzkum
Počet stran:	97
Počet příloh:	0
Jazyk:	český

BIBLIOGRAPHICAL IDENTIFICATION

Author: Jana Dobešová

Title: Mathematical literacy

Type of thesis: diploma

Department: Department of Algebra and Geometry

Supervisor: prof. RNDr. Josef Molnár, CSc.

The year of presentation: 2020

Abstract: Mathematical literacy (ability to put Mathematics into practice) is an important part of everybody's life, although rather unappreciated. One often hears the question: "What is Mathematics good for?" The thesis sets itself the goal of seeking answers to this question interviewing experts in various fields. Respondents present a wide range of examples of practical uses of Mathematics and interesting ideas for teaching Mathematics. In addition, the research also shows the significance of interviews themselves, which could become an essential element of vocational teacher training.

Keywords: mathematical literacy, use of Mathematics, teaching Mathematics, interview, qualitative research

Number of pages: 97

Number of appendices: 0

Language: Czech

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci zpracovala sama pod vedením prof. RNDr. Josefa Molnára, CSc. a v seznamu použité literatury jsem uvedla všechny zdroje použité při zpracování této práce.

V Olomouci dne

Poděkování

Na prvním místě bych ráda poděkovala vedoucímu své diplomové práce panu prof. RNDr. Josefu Molnárovi, CSc. za jeho vedení a odbornou pomoc. Vždy si na mě ochotně našel čas a poradil mi. Jeho vřelý a optimistický přístup pro mě byl velkým povzbuzením.

Obrovské poděkování patří každému z respondentů. Jsem vděčná za to, že byli ochotni zapojit se, věnovat mi svůj čas, přemýšlet spolu se mnou nad matematikou i nad svým vlastním oborem a nechat se u toho natáčet.

Dále chci poděkovat Katedře experimentální fyziky PřF UP, zvláště panu Mgr. Janu Říhovi, Ph.D. za zapůjčení kamery a dalšího technického vybavení potřebného k natáčení.

Děkuji Janě Gomolové za pomoc s jazykovými úpravami textu.

Velký dík patří také mé kamarádce Bc. Nikole Wenclové, která absolvovala zkušební rozhovor a pomohla mi tak doladit přípravy. Stejně tak jsem vděčná svému bratru Danielu Dobešovi, který se pro mě stal poradcem v technických záležitostech, především při natáčení a zpracovávání videí.

Naposledy chci poděkovat své rodině a přátelům za jejich podporu, rady a sdílení mého nadšení z natáčení rozhovorů.

Obsah

Úvod	8
1. Matematická gramotnost.....	11
1.1 Složky matematické gramotnosti	13
2. Rozhovory s lidmi napříč obory o MG.....	16
2.1 Právo	21
2.2 Medicína	24
2.3 IT	28
2.4 Věda.....	32
2.5 Ekonomie.....	35
2.6 Technika	38
2.7 Humanitní vědy	41
2.8 Sociální práce	47
2.9 Pedagogika	50
2.10 Média.....	53
2.11 Umění	55
2.12 Sport	58
2.13 Bezpečnostní složky	61
2.14 Zemědělství	66
3. Zpracování	69
3.1 Využití matematiky v oboru (a v běžném životě)	70
3.2 Porozumění grafům a tabulkám.....	71
3.3 Práce s daty, analýza a znázorňování	72
3.4 Odhad situace a vyvozování závěrů	73
3.5 Prostorová představivost	74
3.6 Obsah útvarů a objem těles.....	77

3.7 Vyjadřování vztahů a závislostí.....	78
3.8 Představa o velikosti čísel a množství	79
3.9 Výpočty a konkrétní početní operace	80
3.10 Kritické uvažování, argumentace	82
3.11 Vytváření hypotéz a jejich ověřování.....	84
3.12 Oblasti stěžejní pro život každého člověka	85
3.13 Podněty pro propojení výuky matematiky s reálným světem	88
Shrnutí	91
Závěr.....	95
Zdroje	96

Úvod

Matematická gramotnost (MG) je jedna ze základních gramotností, ke které jsou žáci v českých školách vedeni. Kromě bohaté hodinové dotace v základním i středoškolském vzdělávání o tom svědčí také skutečnost, že *Matematika a její aplikace* je jedna ze dvou vzdělávacích oblastí (spolu s oblastí *Jazyk a jazyková komunikace*), jejíž znalost je povinně testována při přijímacích zkouškách na maturitní obory. Je to také jeden ze dvou povinně volitelných (v budoucnu možná dokonce povinných) předmětů společné části maturitní zkoušky.

V RVP¹ pro základní vzdělávání [13] MŠMT² vysvětluje, že vzdělávací oblast *Matematika a její aplikace* „...poskytuje vědomosti a dovednosti potřebné v praktickém životě, a umožňuje tak získávat matematickou gramotnost. Pro tuto svoji nezastupitelnou roli prolíná celým základním vzděláváním...“ Z uvedeného není pochyb o tom, že Česká republika, v čele s MŠMT, považuje matematiku a matematickou gramotnost za důležitou pro život každého občana, a to život jak profesní, tak osobní.

Ve výuce se však důležitost matematiky často střetává s nepochopením ze strany žáků. Na tuto problematiku jsem (mimo jiné) narazila i ve své bakalářské práci věnované motivaci žáků v matematice [6]. Na základě výzkumu v rámci této práce se ukázalo, že kromě zásad konstruktivismu, přátelského vztahu k žákům a dalších podnětných prvků, je pro motivaci žáků v matematice podstatné také „zdůrazňování praktické využitelnosti učiva“ a „vysvětlování toho, k čemu to žákům v životě bude“. Jak tehdy podotkla jedna z respondentek: „*Na otázku, proč se matematiku máme učit, nebylo většinou odpovězeno a tato otázka bývá pokládána za tabu.*“ Jiný z respondentů (tentokrát učitel) si posteskl nad žáky, kteří „*mají představu, že kromě „kupeckých počtů“ k životu nic jiného potřebovat nebudou*“. Další z dotázaných respondentek vše nakonec shrnula tak často slýchanými slovy, když řekla, že u studentů „*stále více převažuje otázka „A k čemu mi to vše bude?“*“.

¹ Rámcový vzdělávací program

² Ministerstvo školství mládeže a tělovýchovy

Hlavním cílem této práce je pokusit se zjistit odpověď právě na tuto otázku: „K čemu mi matematika bude?“ Odpovědi hledám v rozhovorech s vybranými lidmi, odborníky z různých oborů. Tito lidé spolu se mnou přemýšlejí nad otázkami týkající se reálného uplatnění matematiky v jejich oboru i v osobním životě, tedy toho, „k čemu jim ta matematika opravdu je“. Mým přáním je, aby se získané výpovědi staly pro učitele matematiky inspirací pro kvalitnější motivaci žáků a pro jakéhokoli čtenáře znovuobjevením užitečnosti matematiky.

Celá práce je rozdělena do tří částí (kapitol). První část (*Matematická gramotnost*) je věnována vymezení pojmu matematické gramotnosti, tak jak jej představují NÚV³ a ČŠI⁴. Účelem je získat teoretický podklad nejen pro celou práci, ale zejména pro formulaci otázek k rozhovorům s respondenty tak, aby jim pomohly matematiku v jejich oboru snáze objevit.

Ve druhé části (*Rozhovory s lidmi napříč obory o MG*) se věnuji výzkumu, tedy již zmiňovaným rozhovorům. Primárním cílem, jak bylo uvedeno, je snaha zjistit možnosti reálného uplatnění matematiky ve vybraných oborech i v osobním životě. Dalším záměrem je potom získat doporučení pro výuku matematiky (s důrazem na její praktickou využitelnost) od odborníků vybraných oborů. Vnímám, že tito lidé mohou mít na problematiku matematické gramotnosti ve vzdělávání odlišný, a proto obohacující náhled.

V první fázi výzkumu stanovuji obory, které jsem v rámci rozhovorů oslovila, a hledám vhodné respondenty. Záměrem je snaha odpovědět na otázku studentů po uplatnění matematiky co nejpřínosněji, proto usiluji o výběr oborů, které jsou jimi považovány za nejatraktivnější. Další fází výzkumu jsou samotné rozhovory. Přepis nosných částí rozhovorů je součástí práce.

Třetí a poslední kapitola této práce (*Zpracování*) se zabývá zpracováním uskutečněných rozhovorů. S ohledem na cíle výzkumu zde analyzuji odpovědi respondentů a snažím se odpovědět na základní otázku výzkumu – jak lze matematiku v praktickém životě uplatnit.

³ Národní ústav pro vzdělávání

⁴ Česká školní inspekce

V textu diplomové práce uvádím odkazy na zdroje v hranatých závorkách.
Abecední seznam všech použitých zdrojů je umístěn na konci práce.

1. Matematická gramotnost

Projekt PPUČ⁵ Národního ústavu pro vzdělávání definuje tři základní gramotnosti: čtenářskou, matematickou a digitální. Gramotností je myšlena „schopnost uplatnit získané vědomosti, dovednosti, návyky, postoje a hodnoty vázané na konkrétní vzdělávací obsahy při řešení nejrůznějších úkolů a životních situací.“ [17] Jedná se tedy o schopnost získané vědomosti uplatňovat v praxi a běžném životě.

Matematická gramotnost je pro tyto účely vymezena jako „...schopnost uplatnit získané vědomosti, dovednosti, návyky, postoje a hodnoty při řešení nejrůznějších úkolů a životních situací s čistě matematickým obsahem až k takovým, ve kterých není matematický obsah zpočátku zřejmý, a je na řešiteli, aby ho v nich rozpoznal. Úroveň matematické gramotnosti se projeví, když jsou matematické znalosti a dovednosti používány k vymezení, formulování a řešení problémů z různých oblastí a kontextů a k interpretaci jejich řešení s využitím matematiky.“ [17]

Příručka VÚP⁶ [1] dodává: „Je třeba zdůraznit, že uvedené vymezení se netýká pouze matematických znalostí na určité minimální úrovni, ale jde v něm o používání matematiky v celé řadě situací, od každodenních a jednoduchých až po neobvyklé a složité.“

Podobně je matematická gramotnost definována v dokumentu [7] na stránkách ČŠI: „Matematická gramotnost je schopnost jedince poznat a pochopit roli, kterou hraje matematika ve světě, dělat dobře podložené úsudky a proniknout do matematiky tak, aby splňovala jeho životní potřeby jako tvořivého, zainteresovaného a přemýšlivého občana.“

Matematická gramotnost je tedy schopnost využívána nejen v čistě matematickém světě, ale především v praxi. Jednoduše řečeno, je to *uplatnění matematiky v reálném životě*. A právě taková aplikovatelnost matematiky je to, co se jako učitelé snažíme své žáky naučit.

⁵ Podpora práce učitelů [11]

⁶ Výzkumný ústav pedagogický v Praze

Projekt PPUČ klade důraz na to, aby byly v hodinách rozvíjeny všechny tři základní gramotnosti. Pro hodiny matematiky to znamená, že by zde měla být rozvíjena nejen gramotnost matematická, ale také čtenářská a digitální.

Je pravdou, že také rozvoj čtenářské a digitální gramotnosti se může ve výuce s matematickou gramotností překrývat a doplňovat ji. Ráda bych se zde proto krátce zaměřila i na tyto dvě gramotnosti.

Čtenářská gramotnost je definována jako „...schopnost uplatnit získané vědomosti, dovednosti, návyky, postoje a hodnoty při práci s texty v nejširším slova smyslu. Utváří se celoživotně. Vzdělávání otevírá možnosti pro její systematický rozvoj. Čtenářská gramotnost má dvě hlavní linie: základní a kritickou. Základní čtenářská gramotnost zahrnuje znalosti, dovednosti a postoje uplatňované při výběru textu podle potřeby a vlastní čtení s porozuměním celku nebo části textu, včetně vyhledání konkrétní informace. Kritická čtenářská gramotnost zahrnuje znalosti, dovednosti a postoje využitelné při hodnocení informací v textu s ohledem na jeho obsahovou a formální stránku (např. argumentace); posuzování textů v jejich kontextu a porovnávání s vlastní zkušeností; způsoby čtení, čtenářské strategie s ohledem na situaci, účel čtení a charakter textu, odolnost při čtení atp.“ [17]

Pro čtenářskou gramotnost „platí obousměrný vztah: čím víc toho člověk ví, tím snáze rozumí novým a složitějším textům, a čím lépe umí číst, tím snáze si osvojuje nové myšlenky i poznatky“. [1] Z uvedeného vyplývá, že čtenářská gramotnost je pro gramotnost matematickou přímo nezbytná. Bez ní by si totiž člověk nedokázal osvojit nové matematické poznatky a co je nejdůležitější, nedokázal by porozumět světu, ve kterém žije natolik, aby na něj pak správně své nové matematické poznatky aplikoval. Vnímám, že právě toto je důvod, proč zařazujeme do výuky matematiky slovní úlohy a proč máme tendenci je zadávat tak, aby jejich obsah odpovídal co nejvíce reálnému světu.

„Digitální gramotnost je schopnost uplatnit získané vědomosti, dovednosti, návyky, postoje a hodnoty pro bezpečné, sebejisté, kritické a tvořivé využívání digitálních technologií při práci, při učení, ve volném čase i při svém zapojení do společenského života.“ [17] Vzhledem k tomu, že v dnešní době se reálný svět bez digitálních technologií neobejde, spousta problémů, na které budeme chtít

matematickou gramotnost aplikovat, se bude týkat právě digitální problematiky. I zde však platí oboustranný vztah. Stejně dobře lze totiž využít digitální gramotnost při řešení matematických problémů. Banálním příkladem může být práce s daty v Excelu či jiném programu, který nám matematické zpracování dat usnadní. Takže i tyto dvě gramotnosti jsou úzce propojené. Navíc, jak už název „digitální“ napovídá, všechny tyto technologie jsou založeny na práci s čísly (digits), tedy matematice.

Kromě těchto tří základních gramotností je samozřejmě možné definovat i gramotnosti další: sociální, jazykovou, přírodovědnou, finanční apod. Každá z těchto gramotností bude opět zřejmě nějakým způsobem propojená s matematickou gramotností.

1.1 Složky matematické gramotnosti

Česká školní inspekce definuje matematickou gramotnost trochu rozsáhleji, s důrazem na možnost navázat jednotlivé součásti definice na konkrétní pozorovatelné aspekty výuky a projevů žáků. Získává tak základ pro následné hodnocení rozvoje MG:

„Matematická gramotnost spočívá v:

1. potřebě žáka opakovaně zažívat radost z úspěšně vyřešené úlohy, pochopení nového pojmu, vztahu, argumentu nebo situace a v důvěře ve vlastní schopnosti,
2. porozumění různým typům matematického textu (symbolický, slovní, obrázek, graf, tabulka) a v aktivním používání či dotváření různých matematických jazyků,
3. schopnosti získávat a třídit zkušenosti pomocí vlastní manipulativní, experimentální a badatelské činnosti,
4. zobecňování získaných zkušeností a objevování zákonitostí,
5. tvoření modelů a protipříkladů a dovednosti vhodně argumentovat,
6. schopnosti účinně pracovat s chybou jako podnětem k hlubšímu pochopení zkoumané problematiky,
7. schopnosti individuálně i v diskusi (především se spolužáky) analyzovat procesy, pojmy, vztahy a situace v oblasti matematiky.“ [10]

Takovým popisem se nám pomalu odkrývají jednotlivé složky MG. Kromě toho jsou dále v metodice ČŠI k dílčím částem definice dopsány teze, které je více objasňují a odhalují jejich význam pro celkovou MG.

Příručka pro učitele [1] jde ještě dál a popisuje už konkrétní složky MG:

„Tři složky matematické gramotnosti:

- 1) **situace a kontexty**, do nichž jsou zasazeny problémy, které mají žáci řešit, a aplikovat tak získané vědomosti a dovednosti: Používání a uplatňování matematiky v rozmanitých situacích (např. osobní, vzdělávací/pracovní, veřejné a vědecké) a kontextech (autentický, hypotetický) je důležitým aspektem matematické gramotnosti.
- 2) **kompetence**, které se uplatňují při řešení problémů:

Matematické uvažování

Zahrnuje schopnost klást otázky charakteristické pro matematiku („Existuje...?“, „Pokud ano, tak kolik?“, „Jak najdeme...?“), znát možné odpovědi, které matematika na tyto otázky nabízí, rozlišovat příčinu a důsledek, chápat rozsah a omezení daných matematických pojmů a zacházet s nimi.

Matematická argumentace

Zahrnuje schopnost rozlišovat předpoklady a závěry, sledovat a hodnotit řetězce matematických argumentů různého typu, cit pro heuristiku („Co se může nebo nemůže stát a proč?“), schopnost vytvářet a posuzovat matematické argumenty.

Matematická komunikace

Zahrnuje schopnost rozumět písemným i ústním matematickým sdělením a vyjadřovat se jednoznačně a srozumitelně k matematickým otázkám a problémům, a to ústně i písemně.

Modelování

Zahrnuje schopnost porozumět matematickým modelům reálných situací, používat, vytvářet a kriticky je hodnotit; získané výsledky interpretovat a ověřovat jejich platnost v reálném kontextu.

Vymezování problémů a jejich řešení

Zahrnuje schopnost rozpoznat a formulovat matematické problémy a řešit je různými způsoby.

Užívání matematického jazyka

Zahrnuje schopnost rozlišovat různé formy reprezentace matematických objektů a situací, volit formy reprezentace vhodné pro danou situaci a účel; dekódovat a interpretovat symbolický a formální jazyk, chápat jeho vztah k přirozenému jazyku, pracovat s výrazy obsahujícími symboly, používat proměnné a provádět výpočty.

Užívání pomůcek a nástrojů

Zahrnuje znalost různých pomůcek a nástrojů (včetně prostředků výpočetní techniky), které mohou pomoci při matematické činnosti, a dovednost používat je s vědomím hranic jejich možností.

- 3) **matematický obsah** tvořený strukturami a pojmy nutnými k formulaci matematické podstaty problémů:

kvantita

význam čísel, různé reprezentace čísel, operace s čísly, představa velikosti čísel, počítání zpaměti, odhady, míra;

prostor a tvar

orientace v prostoru, rovinné a prostorové útvary, jejich metrické a polohové vlastnosti, konstrukce a zobrazování útvarů, geometrická zobrazení;

změna a vztahy

závislost, proměnná, základní typy funkcí, rovnice a nerovnice, ekvivalence, dělitelnost, inkluze; vyjádření vztahů symboly, grafy, tabulkou;

neurčitost

sběr dat, analýza dat, prezentace a znázorňování dat, pravděpodobnost a kombinatorika, vyvozování závěrů.“

2. Rozhovory s lidmi napříč obory o MG

Z první kapitoly je zřejmé, že matematickou gramotností je myšlena schopnost uplatňovat vědomosti z matematiky v praxi a v běžném životě. Ve druhé kapitole se seznámíme s výzkumem, jehož primárním cílem je zjistit, jak je MG uplatňována v různých oborech (a v každodenním životě). Druhotným cílem je pak získat doporučení pro výuku matematiky od odborníků těchto oborů a nechat se jimi obohatit.

Jedná se o kvalitativní výzkum, formou polostrukturovaných rozhovorů. Na základě teoretické části jsem připravila seznam 17 otázek (viz další strana), na které měli respondenti v průběhu rozhovoru odpovídat. Otázky jim byly dány k dispozici předem, takže se na ně mohli podle potřeby připravit. Zároveň jsem je žádala o co nejkonkrétnější příklady, aby bylo možné si situaci dobře představit.

První a základní otázkou je dotaz na využití matematiky v daném oboru (otázka č. 1). Následujících deset otázek (otázky č. 2 až 11) se doptávají na využití konkrétních oblastí matematiky. Tyto oblasti korespondují s kompetencemi pro řešení problémů a s matematickým obsahem tak, jak je popsán v [1], viz teoretická část. Těchto deset otázek má respondentovi přiblížit, co všechno matematika zahrnuje, a pomoci mu ji ve svém oboru nalézt. Další otázky se týkají toho, jak zlepšit výuku matematiky a udělat ji zajímavější (otázky č. 12 a 13), dále toho, jak může daný obor obohatit matematiku i každodenní život (otázky č. 14 až 16) a nakonec propojení výuky matematiky s daným oborem a reálným světem (otázka č. 17). V otázkách týkajících se výuky matematiky směřuji rozhovor především k výuce na SŠ. O tuto úroveň vzdělávání se zajímám, protože je mi, jako studentce učitelství matematiky pro SŠ, nejbližší.

Otázky k rozhovoru:

1. *Je ve Vašem oboru (nebo i v běžném životě) oblast, kde využíváte matematiku?*
2. *Je ve Vašem oboru oblast, kde je potřeba rozumět grafům a tabulkám?*
3. *Je ve Vašem oboru oblast, kde je potřeba pracovat s daty, analyzovat a znázorňovat?*
4. *Je ve Vašem oboru oblast, kde je potřeba odhadovat situaci a vyvozovat závěry na základě pravděpodobnosti, statistických dat či kombinatorických pravidel?*
5. *Je ve Vašem oboru oblast, kde je potřeba využívat prostorovou představivost, orientovat se v prostoru, dokázat si představit polohu objektů a odhadnout jejich vzdálenosti nebo velikosti?*
6. *Je ve Vašem oboru oblast, kde je potřeba počítat obsah útvarů nebo objem těles?*
7. *Je ve Vašem oboru oblast, kde je potřeba dokázat vyjádřit vztahy mezi veličinami nebo objekty, případně posoudit jejich závislost či nezávislost?*
8. *Je ve Vašem oboru oblast, kde je potřeba mít představu o velikosti čísel a množství zkoumaných předmětů?*
9. *Je ve Vašem oboru oblast, kde je potřeba provádět výpočty a konkrétní početní operace?*
10. *Je ve Vašem oboru oblast, kde je potřeba kriticky uvažovat, argumentovat, pracovat s informacemi a správně je interpretovat?*
11. *Je ve Vašem oboru oblast, kde je potřeba vytvářet hypotézy a ověřovat je?*
12. *Které oblasti svého oboru považujete za stěžejní pro reálný život každého člověka a doporučili byste, aby se jim věnovali i ve škole? (Nemusí být na první pohled spjatý s matematikou, lze je využít i jako téma příkladu, na kterém si žáci procvičí matematickou látku.)*
13. *Je něco, co Vám v matematice na SŠ chybělo, a uvítali byste, kdyby Vás to naučili?*
14. *Co Vám Váš obor dal?*
15. *Je ve Vašem oboru nějaká zajímavost, která Vás fascinuje?*
16. *Je něco, co se Vám na Vašem oboru nelíbí?*
17. *Napadají Vás další podněty, jak propojit matematiku s Vaším oborem a reálným světem?*

V první fázi výzkumu jsem sestavila seznam oborů, které v rámci rozhovorů oslovím, a poté jsem v rámci těchto oborů hledala vhodné respondenty.

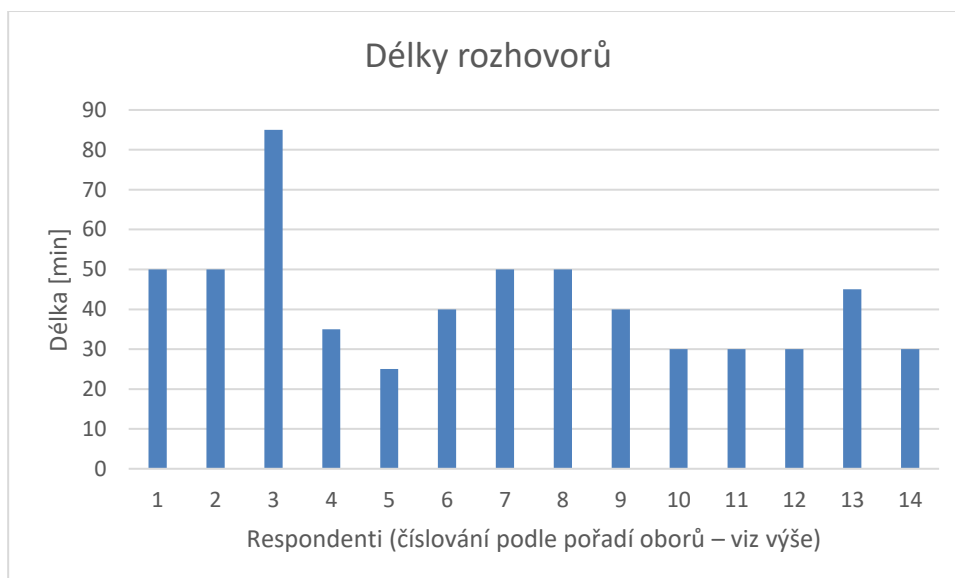
Při výběru oborů mi bylo jasné, že nedokážu prozkoumat každý existující obor. Rozhodla jsem se však zahrnout především ty obory, které by byly co nejatraktivnější zvláště pro studenty, protože právě na jejich otázku „K čemu mi matematika bude?“ je práce zaměřena. Uvažovala jsem obory, na které se studenti nejčastěji hlásí, obory, ve kterých lidé v naší zemi nejčastěji pracují a obory prestižní (dle dostupných výzkumů). Pracovala jsem se zdroji [6], [12], [15], [16]. Na základě těchto zdrojů jsem sestavila seznam 14 oborů:

1. právo
2. medicína
3. IT
4. věda
5. ekonomie
6. technika
7. humanitní vědy
8. sociální práce
9. pedagogika
10. média
11. umění
12. sport
13. bezpečnostní složky
14. zemědělství

Pořadí oborů uvedené v tomto seznamu je zachováno v celé práci (obsah, grafy, číslování respondentů apod.).

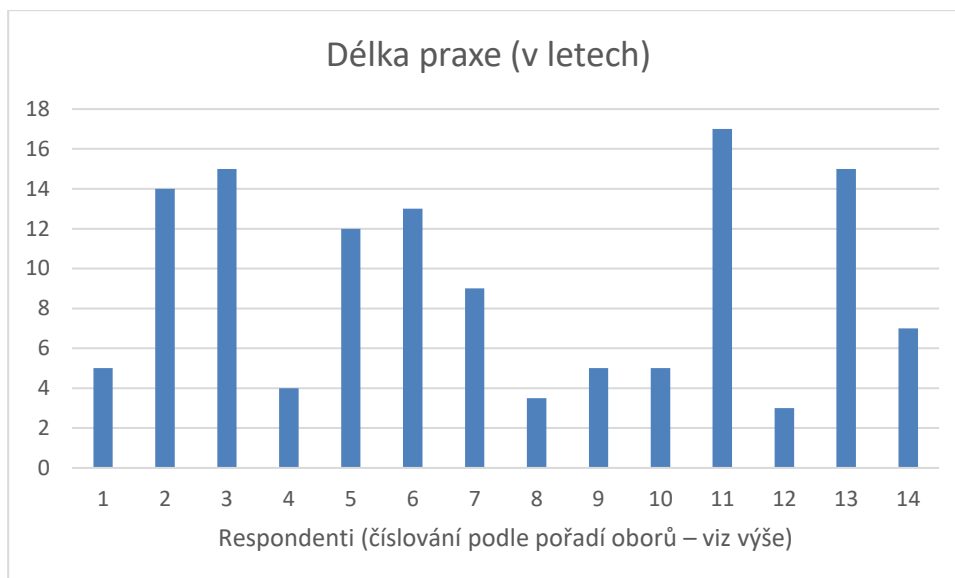
Ve chvíli, kdy jsem stanovila těchto 14 oborů, začala jsem v nich hledat odborníky, za každý obor jednoho. Důležitým požadavkem na každého respondenta bylo, aby měl ukončené středoškolské vzdělání a mohl tak porovnat výuku matematiky na středních školách s reálným životem. Zároveň to měl být člověk, který svému oboru opravdu rozumí. Kritériem pro mě bylo, aby se ve svém oboru pohyboval alespoň tři roky.

Rozhovory s jednotlivými respondenty proběhly v období září až prosince 2019. Délka rozhovoru se pohybovala v rozmezí 25–85 minut. Horní a dolní hranice však byly ojedinělými případy (viz graf). Až na tyto dva extrémní případy trvaly všechny rozhovory 30–50 minut. Průměrná délka byla 42 minut.



Ze všech rozhovorů byl pořízen videozáznam. Každý z respondentů souhlasil se shromažďováním a zpracováním osobních údajů (tzn. jméno a příjmení, pohlaví, věk, obor, pracovní pozice a údaj o tom, jak dlouho se ve svém oboru aktivně pohybují) a dále se zpracováním videozáznamů pořízených při výzkumném rozhovoru. To vše pro účely této diplomové práce.

Pohlaví respondentů bylo poměrně vyvážené: 8 mužů a 6 žen. Věk se pohyboval od 22 do 51 let. To, jak dlouho se ve svém oboru aktivně pohybovali v době natočení rozhovoru, ukazuje následující graf.



Následuje přepis nosných částí jednotlivých rozhovorů. Při přepisování videozáznamů jsem si kladla za cíle: (1) Vystihnout hlavní myšlenky rozhovoru s ohledem na cíle výzkumu. (2) Rozhovor zkrátit ideálně na 3 strany (ne vždy to bylo možné). (3) Přepsat jednotlivé odpovědi do jednoho celku, jehož části na sebe navazují; do výpovědi, která dává smysl a je čtenářsky komfortní. A zároveň (4) zachovat v co největší míře vyjadřování respondenta – pokud možno doslova. Je jasné, že cíle (3) a (4) není možné naplnit oba zároveň. Výsledkem je tedy určitý kompromis mezi čtenářským komfortem a doslovnou citací.

U každého přepisu jsou v tabulce uvedeny informace o dotazovaném, jeho pracovní pozice, jméno a příjmení, pohlaví, věk a délka činnosti v oboru. Poté už následuje samotná výpověď.

2.1 Právo

Pracovní pozice:	administrativní pracovník na exekučním úřadu
Jméno a příjmení:	Vasyl Kapustej
Pohlaví:	muž
Věk:	24
Činnost v oboru:	5 let

Nosné myšlenky rozhovoru:

„Matematiku v běžném životě používám v obchodech při počítání cen.

V právu jde z velké části o finanční matematiku. Většinou při počítání daně, DPH, financí. Například když se rozvádějí dva manželé a dělí se jejich společné jmění, počítá se, komu připadne jaký díl majetku. Když jsem pracoval u exekutora, počítali jsme hlavně dlužné částky, úroky, náklady. Dále se počítá výměra pozemků. Všude tam se musí konkrétně počítat. V majetkovém právu je potřeba mít představu o velikosti pozemků, množství parcel, množství bytových jednotek...

Grafické nebo tabulkové znázornění je také šikovné, protože člověku pomáhá názorně si představit. Je to uživatelsky přívětivější, vizuálně je vše vidět na první pohled. U exekutora jsme měli každý týden poradu, na které se ukazovalo v tabulkách a v grafech, jakou máme produktivitu a kolik jsme dokázali vymoci pohledávek od dlužníků.

V právu je ohromné množství informací, které je potřeba analyzovat. Třeba porovnávat starou právní úpravu s novou právní úpravou, konkrétně třeba který paragraf souvisí s jiným paragrafem a podobně. Někdy hodně pomáhá znázorňování, protože některé právní problémy jsou hodně zamotané. Obzvláště co se týče majetkových poměrů. Například vztah dlužník-věřitel. To je základní vztah, který se může zamotat tím, že věřitel svoji pohledávku postoupí na někoho jiného, popřípadě namísto dlužníka vstoupí do jeho postavení jiný subjekt. Takže ten vztah potom může být dost zamotaný a vyplatí se si to nějak znázornit. Namalovat si na papír nebo na tabuli jednoduché schéma. Složitější právní problémy se znázorňují šipkami, obrázky a podobně.

Další věc je odhadování ceny. Soudní znalec si musí danou věc prohlédnout, zjistit všechny vlastnosti, které má, které by mít měla a zjistit, proč je nemá. Je to hodně komplexní.

Prostorová představivost je důležitá hlavně co se týče majetkového práva, vlastnického práva, ale i obligačních práv. Zrovna dnes jsme v rámci věcných práv probírali vlastnické právo k pozemku, k nemovitostem, právo stavby a podobně. Pozemek je 3D objekt, ale v katastru nemovitostí to máme jako parcelu, což je jenom 2D zakreslení skutečného pozemku. Na pozemku je stavba, ale ta není součástí pozemku. I když ve skutečnosti na pozemku stojí, z právního hlediska s pozemkem není spojena, takže si to musíme představit jako dvě úrovně.

Prostorová představivost se hodně používá i v trestním právu. Ale to už je skoro samostatný vědní obor – kriminalistika, kde se zkoumá dráha kulek, kde stál vrah a vystřelil na oběť, z jakého úhlu a podobně. Tam je potřeba hodně dobrá představivost a matematika.

V celém právu je potřeba kriticky uvažovat, argumentovat, pracovat s informacemi a správně je interpretovat. Musí se interpretovat a analyzovat právní normy. Co právník, to jiný právní názor. Mám pocit, že v právu se to využívá snad nejvíce ze všech oborů.

Sestavování a ověřování hypotéz je v právu také zastoupeno. Na začátku každého případu je hypotéza, že někdo má právo na něco a pak se musí prověřovat, jestli skutečně ten nárok má. V občanském právu jsme v rámci klauzury dostali praktický případ. Museli jsme nejdříve stanovit hypotézu, například že Pepa by mohl mít nárok vůči Evě z titulu kupní smlouvy, protože mu nezaplatila kupní cenu. Potom jsme museli tuto hypotézu ověřit, jestli je pravdivá a jestli Pepa má skutečně tento nárok. Museli jsme jet bod po bodu a zkoumat, jestli mezi nimi došlo k uzavření smlouvy, jestli on jí předal tu věc, kterou ona si od něho koupila, jestli tam nebyly jiné vady, jestli si dohodli kupní cenu a tak dál. Všechny ty předpoklady se musí prověřit a na konci se dochází k závěru, že nárok buď vznikl, nebo nevznikl. A s tím se potom jde k soudu. Hypotézy vytváříme na základě skutkových zjištění od klienta. On přijde, řekne stalo se to a to (to jsou ty skutkové okolnosti) a my si z toho vytvoříme hypotézu.

Právo je hodně komplexní obor, protože zabírá všechny oblasti života. Ať už jdeš do obchodu nebo se jen projít nebo uzavírat manželství, něco kupuješ, prodáváš, pronajímáš... všechno se řídí právem. Právo de facto řídí a určuje pravidla pro všechno, co tě jenom napadne. Všechny lidské činnosti jsou regulované právem.

Díky právu se lépe orientuji ve vztazích, ať už jde o cokoliv. Víím, jaká jsou pravidla, co můžu a co nemůžu. Navíc můžu pomoci i jiným lidem v jejich složitých životních situacích jako je třeba rozvod a podobně. Právo je kouzelné v tom, že v podstatě pomáháš lidem.

Myslím, že je důležité věnovat se právu už od druhého stupně základky, popřípadě na střední škole. Jsou to běžné věci, které každý v životě zažije. Vztahy, ke kterým dochází každý den, jako je běžné kupování věcí. Práva spotřebitelů, pokud jsou s výrobkem nespokojení, jaká mají práva a čeho se mohou domáhat, jakou na to mají lhůtu. To, že existuje nějaká záruční lhůta a že v této lhůtě mohou reklamovat a požadovat opravu nebo výměnu té věci. Můžou požadovat slevu, můžou úplně odstoupit od kupní smlouvy a požadovat vrácení peněz. To, že mají spoustu možností. Dále když prodáváš auto nebo nemovitost. Co by mělo být napsáno ve smlouvě. Půjčka. Jaké právo má věřitel, co může, co nemůže. To, že může zřídit zástavní právo, kdyby mu náhodou dlužník nezaplatil. Naopak, jaká má dlužník práva a jaké povinnosti. Toto je potřeba učit děti co nejdříve, aby se zlepšila finanční gramotnost.

V matematice bych doporučil zlepšovat především právě finanční gramotnost. Když se například ve škole počítají procenta, spojil bych to s praktickými příklady. Třeba počítání úroků. Doporučil bych konkrétní látku spojit s finančním právem a poučit je o tom, že existují nějaké úroky, půjčky atd. Že úroky mohou být mnohem vyšší než původní dlužná částka, že to může vyšplhat do ohromných výšin a že by si na to měli dávat pozor. Když počítají nějaký příklad, nepočítat jablka a hrušky, banány a melouny, ale počítat něco praktického, co se jim v životě bude hodit. Třeba spotřeba auta... nebo když máte pozemek, který má 1000 m² a za každý m² se musí zaplatit 10 Kč. Jakou budete mít daň? Prostě to propojit s reálným životem, ne nějaká jablka a ovoce. Samozřejmě si půjdeš do obchodu koupit zeleninu nebo ovoce. Ale prakticky tam nepočítáš. Ty to jenom hodiš na váhu, zmáčkneš, vyjede ti lísteček.“

2.2 Medicína

Pracovní pozice:	zubní lékař
Jméno a příjmení:	Vilém Dostál
Pohlaví:	muž
Věk:	38
Činnost v oboru:	14 let

Nosné myšlenky rozhovoru:

„Myslím, že matematiku ve svém životě využíváme všichni. Člověk si přečte na internetu různé věci, různá čísla a porovnává je. Grafy taky vidíme všude možně, zvláště teď (rozhovor byl natáčen před Vánoci), když nás bombardují slevami. Potom domácí finance. Je dobré umět si srovnat příjmy a výdaje.

I ve svém oboru matematiku využívám. Když začínám praxi, musím si spočítat náklady, kolik musím vydělat, abych to všechno zaplatil. Člověk si musí hlídat, aby nešel moc do mínusu a věděl, co si může dovolit. Mění se podmínky, takže musím pořád revidovat ceny. Když se koupí nový přístroj, zase se to musí nacenit. Když děláme cenovou kalkulaci, také tam nějaké výpočty jsou. Lékařských výkonů je celá řada a zubních výplní může být šest, sedm, osm druhů. Na základě materiálu, který jsem tam dal, spočítám, kolik má pacient zaplatit. Když mi počítač vypočítá cenu výkonu na 621 Kč, zaokrouhlím to, třeba na 600 Kč. Je to proto, abych nemusel moc vracet a nemusel mít zásobu drobných na vracení, kterou bych si musel nějakým způsobem obstarávat. Navíc tak sloučím některé výkony na jednu cenu a nemusím si jich pamatovat třeba 50. U jednoho výkonu tak nakonec vydělám třeba trochu méně, u druhého to bude trošku víc a v závěru se to vyrovná.

V ortodoncii, kde se rovnají zuby, jsou dokonce rovnice. Jsou to de facto matematici. Musí spočítat, kolik potřebují u pacienta uvolnit místa, aby se zuby daly srovnat. Když jsou vady menší, mohou se mírně zabrousit dolní řezáky. A oni zase spočítají o kolik, aby to vyšlo. Ve škole jsme se to učili ještě v podobě rovnic, ale dnes v době počítačů už to počítá software. V implantologii také počítáme, protože implantát musí být umístěn v kosti přesně a musí se vypočítat, kolik je tam místa, jaká je vzdálenost od zubů atd. Ale to už má člověk nějakým způsobem v oku nebo

na to máme kalibrovaný nástroj, který si přiložím a zjistím to. Už se to vysloveně nepočítá.

V medicíně je také potřeba rozumět grafům a tabulkám. Když se zkouší nové věci, řeší se různé studie na lidech a porovnávají se různé hodnoty u pacientů. Například krevní obrazy, srážlivost krve. Grafy jsou také v ekonomických záležitostech, když řešíme úvěry a nákupy nějakých přístrojů. Vyčísluje se, kolik musím provést výkonů, aby se mi přístroj zaplatil, za jakou dobu atd.

Nejvíce se ale zabýváme prostorovou představivostí. Tu využíváme každou minutu. Například pracujeme s přímým a nepřímým pohledem. Přímý pohled je, že se dívám přímo, nepřímý pohled je přes zrcátko. To znamená, že je to stranově převrácené. To, co je vpravo, je nalevo. Když preparujeme (to je odborný výraz pro vrtání), jedeme jenom podle zrcátka a nedíváme se vůbec na zub. Člověk se to dlouho učí a musí to mít v ruce.

Vzdálenosti odhadujeme pořád. Představujeme si, jak bude práce vypadat, jaká opatření musíme udělat, aby to tak nakonec vypadalo. Při přijímacích zkouškách jsme měli praktickou část, kdy jsme vyřezávali z bloku křídý zub. Dali nám výkres zubu, měli jsme na to několik hodin a museli jsme vyřezat co nejvěrnější podobu zubu. Když jsme prošli tímto, mohli jsme jít na teoretické přijímačky.

Kromě prostorové představivosti musíme mít také představu o velikosti čísel a množství předmětů. Třeba počet zubů, počet kazů, počet předmětů v ordinaci. Uvedu banální příklad. Někdy si naplánujeme práci, ale zjišťujeme, že nám nemusí vyjít nástroje. Nemáme jich neomezené množství a když se jednou použijí, musí se vysterilizovat. Nemůžu třeba vytáhnout tři dolní osmičky za den. Někdy se to ale semele, tak si vezmu prostě vhodné kleště, které na to sice nejsou určené, ale u kterých vím, že by to s nimi mohlo jít.

Data analyzují neustále. Musím pořád zvažovat, co je nejvhodnější řešení, porovnávat možné přístupy, jejich šance na úspěch. Každý pacient je unikátní, takže to, co funguje u jednoho, nemusí fungovat u druhého. Nehodnotíme totiž jenom zub nebo konkrétní tkáň, ale snažíme se dívat na pacienta jako na celek. To, jaký má přístup k ústní hygieně, jaký má přístup celkově ke svému zdraví, jak moc si škodí, jaké má nemoci. Pokud u někoho čištění zubů funguje, předpokládám, že dané řešení bude mít velkou šanci na úspěch. Ale pokud přijde stejný pacient a třeba

kouří nebo si špatně čistí zuby, zvolím jiné řešení, které sám sice nepovažuji za nejlepší obecně, ale pro něho konkrétně je výhodnější. Ideální řešení by mu uškodilo, protože když si nebude čistit zuby, bude z toho problém.

U nás funguje klasická přímá úměra. Když si pacient čistí zuby správnou technikou, správnými pomůckami, má potom zdravé zuby. Zuby nejdou vyčistit na 100 % perfektně. Kdyby se to skutečně někomu podařilo, nemůže mít vůbec zubní kaz, protože není přítomen povlak, tedy ani bakterie. Dalším příkladem by byla parodontitida. To je zánět dásně a tkání okolo zubů, kde jsou přítomné určité typy bakterií, které u zdravého člověka přítomny nejsou. Když se to pravidelně a správně čistí, nemoc se zastaví. Jakmile se poleví, zase se objeví.

Někdy se dělá diagnóza takzvaně od dveří. To znamená, že pacienta uvidíme a už víme, co mu je. Už se mi ale mnohokrát stalo, že přišel pacient a já jsem viděl, co mu je a pak jsem zjistil, že mu bylo něco úplně jiného. Měl jsem pána, který měl dost netypický problém. Asi tři týdny jsme to nemohli vyřešit, protože jsem měl pořád předpoklad, že je to od jednoho zubu a ono to bylo od toho druhého. Někdy můžeme stanovit chybný předpoklad. Takže by se dalo říct, že je potřeba vytvářet hypotézy a ověřovat je.

Velká část našeho poslání je, že se snažíme pacientům prezentovat věci ohledně jejich zdraví a někdy se je musíme snažit přesvědčovat, aby pro něj něco udělali. Takže jim podáváme informace a argumentujeme. Třeba řekneme, aby dětem do 4 let nedávali žádné sladkosti, žádný bonbón, žádné slazené nápoje. Někteří rodiče to udělají a jejich děti potom mají zdravé zuby. Někteří to ignorují, a tak se je snažím přesvědčit, aby s tím znovu začali. Měl jsem maminku s dítětem a ona si nedala říct. Dítě mělo 3 roky a mělo všechny stoličky zkažené. Zkusili jsme to spravit, ale moc to nešlo. Dítě pláče, maminka pláče a mně tečou nervy. Dítě z toho nevyšlo jako vítěz, možná bude mít trauma. A vůbec to tak nemuselo být.

Když přijde pacient s nějakým problémem, musím to zanalyzovat, navrhnout řešení a podat to pacientovi tak, aby s tím souhlasil, nebo nesouhlasil. Samozřejmě se snažím navrhnout to nejlepší řešení, což bývá zároveň i nejdražší. Když to pacient z nějakých důvodů nechce, je to pro mě složité. Musím potom analyzovat různé předpoklady a možnosti, abych mu nabídl taky dobré řešení, ale ne tak drahé a aby s tím byl spokojen. Měl jsem pacienta, který se mnou smlouval o cenu. Šlo

o celokovovou korunku. Tu hradí plně pojišťovna, ale my to de facto dotujeme ze svého, protože pojišťovna to platí málo. Jsou to ceny, které jsou třeba 20 let pořád stejné. Nabídl jsem mu, že může mít hezčí korunku za takovou a takovou cenu a on řekl: „Pane doktore, já tolik peněz nemůžu dát, tak mně udělejte celokovovou korunku.“ A já říkám: „A jakou cenu byste mohl dát?“. On mi řekl cenu, já jsem si to spočítal a vyšlo mně, že z toho budu mít víc než z pojišťovny, takže na tom neprodělám.

Byl bych strašně rád, kdybychom dokázali filtrovat informace a vybírat si z nich ty důležité. Člověk by měl mít přehled o věcech a zajímat se. Nemusí to být úplně do detailu, stačí si to přečíst z různých pohledů.

V lékařství obecně je spousta různých poznatků a postupů a je nám to prezentováno tak, že vědci na to přišli, tak to je, a tak to dělejte. My to přijmeme a pak to děláme. Ale některé předpoklady jsou chybné a já bych si přál, abychom prostě dokázali kriticky zvážit, jestli je to rozumné, nebo není. Trendy jako je bělení zubů. Všichni to dělají, všichni to doporučují. Na to, jestli to škodí, nebo neškodí, se vlastně ještě pořádně nepřišlo. Ví se jenom, že to trošku mění strukturu skloviny. Zdá se, že to možná nebude tak hrozné, ale je to obrovský trend a kdo nemá bílé zuby, jako by neexistoval. Nebo veganství. Když vypustím veškeré živočišné produkty, musím to něčím nahradit. Když bych to ničím nenahradil, mám zdravotní problém. A řeším to, že musím někde sehnat nějakou mořskou řasu, která mi dodá chybějící vitamíny a bílkoviny a pak ještě tohle a tamto... Ve výsledku mi zabere půl hodiny, než něco nakoupím, protože si všechno musím propočítat. A to si myslím, že už je špatně. Člověk by měl jíst rozumně. Kritické myšlení je potřeba.

Ve vzdělání bych uvítal, aby se děti učily pracovat s penězi, ekonomickými nástroji a aby se v tom dokázali orientovat.“

2.3 IT

Pracovní pozice:	Vývojář (ERP systému)
Jméno a příjmení:	Vítězslav Dostál
Pohlaví:	muž
Věk:	37
Činnost v oboru:	15 let

Nosné myšlenky rozhovoru:

„Obyčejný život si nedokážu bez matematiky představit. U čehokoli, co člověk dělá, používá minimálně základy logiky. K nám jako k lidstvu patří to, že vnímáme svět kolem sebe a děláme rozhodnutí. Kdybychom nedokázali vyvozovat logické důsledky, jako že když je noc, tak bude tma, žilo by se nám velice těžko.

Vnímám, že informatika je do určité míry matematikou. Akorát informatika pracuje s diskrétním definičním oborem. Pohybujeme se na konkrétních funkcích definovaných pouze na konkrétních hodnotách.

Programování je velice specifická činnost. Programovat správně, chápat možné přístupy, vidět principy, jak to dělat dobře, to vyžaduje určitou znalost a matematický background, který tu stavbu pomůže vidět celou. Člověk musí být schopen problém uchopit pomocí matematických modelů a pravidel a uplatnit je, aby ho dovedly k cíli. Když uživatel řekne, že na obrazovce potřebuje vidět součty faktur za nějaké období, softwarový inženýr musí sestavit program (což je v podstatě funkce), který převede nějaký vstup na výstup. Jeho úkol je vyjádřit tu funkci naprosto bezchybně a precizně. Musí si pohlídat celý definiční obor hodnot, protože neexistuje tak hloupý vstup, který by uživatel nebyl schopný zadat. Vždycky k tomu může sednout nějaký hlupák, který bude chtít třeba dělit nulou, a já mu musím být schopný i tuto situaci obsloužit.

ERP systémy, které vyvíjím, jsou ekonomické systémy, na kterých jedou ty největší firmy na světě. Takový typický ERP systém řeší všechno od výroby přes zakázky, fakturaci, docházku lidí, řízení strojů, řízení lidí, výplaty. Nedokážu si představit snad přímočařejší software, kde jsou tabulky a grafy. Dělali jsme třeba aplikaci, která zobrazí 12 dlaždiček. Každá z toho je buď graf, nebo tabulka. Jednou

z nich byl například graf, kde člověk vynesl na jednu osu cenu plánovanou a cenu dosaženou a do druhé dal plánovaný a prodaný počet kusů. Pak to porovnává, počítá odchylky – třeba odchylku v ceně, odchylku v množství. Nebo spotřebitelský koš. Chce prodat 10 jablek a 20 hrušek, ale nakonec prodá 15 jablek a 5 hrušek. I když má nakonec třeba stejný zisk, dosáhl ho jinak. Pak potřebuje metriku, která mu jasně ukáže, jak se spotřebitelský koš výrobků změnil.

Obsah je vlastně integrál, takže ho počítáme kdykoli, když se dělá analýza grafu. A dokážu si představit i graf, kde bude kromě ceny a počtu kusů další ukazatel. V tom okamžiku jsem v prostoru, kde vznikne dvojný integrál.

Čistě v ERP systémech mě nenapadá, kde bych využil prostorovou představivost. Možná bych mohl dělat program, který skladníkovi vymodeluje cestu. Ale programátoři obecně to potřebují na milion věcí. Třeba při programování počítačových her. Jinak mám v Kroměříži firmu a poskytuji internet ve městě. A když rozmisťují antény a počítám si, pod jakým úhlem anténu otočím, využívám prostorovou představivost, protože potřebuji zákazníky co nejefektivněji pokrýt.

Jedno z velkých hesel v dnešním světě je Big data (obrovské soubory dat). Jsme v situaci, kdy vzniká více informací, než jsme reálně schopni zpracovat. Firmy mají spoustu dat (často milionů, miliard položek) o tom, co kde probíhá, a potřebují konkrétní rozhodnutí v konkrétním čase. Jestli třeba tam v té fabrice posílí výrobu nebo tam toho člověka propustí. Proto je potřeba Big data, která mají, zpracovávat. Je naprosto klíčové umět dát věci do vztahu – třeba to, jak prodej jednoho výrobku ovlivní prodej druhého výrobku. Nebo křivka nabídky a poptávky. Pokud dodám nějakého produktu málo a konkurence ho dodá víc, s cenou to něco udělá. Dneska vám v byznysu každý urve ruku za to, když jste schopni udělat správnou předpověď. Není to vůbec jednoduché. Já vždycky říkám, že na každou otázku existuje jedna jednoduchá, jasná a logická odpověď – která je ale naprosto špatná. Vždycky je potřeba být ve střehu a mít vhléd do toho, co člověk řeší. Pokud manažer řekne: „Potřebujeme zvýšit výrobu tohoto zboží o milion kusů.“, je potřeba zvážit, jestli to dává smysl. Mohl jsem přehlédnout nějakou věc, která vstupuje do celého komplikovaného modelu lidského ekonomického chování, a to může mít za následek klidně i stoprocentní chybu. Tam, kde jsou čísla a matematika, je potřeba kriticky myslet. Ne každé číslo, které lidi spočítají, dává smysl. Tam, kde jde o peníze, se to pozná velice rychle.

Co se týče výpočtů, všechno, co chci, aby počítač dokázal spočítat, musím samozřejmě vědět, jak bych spočítal, já sám. Teoreticky můžu vymyslet tak komplikovaný příklad, že ho nespočítám za celý svůj život. Nedokážu ho spočítat, ale musím vědět, jak ho spočítat. Popsat proces, to je to klíčové.

Klíčová je také statistika a používá se i v byznysu. V posledních letech ale vnímám, že se do toho vkládá další obor, a to je umělá inteligence. Umělá inteligence funguje jinak než statistické metody. Využívají se algoritmy, které nějakým způsobem mapují neuronovou síť. Problémy se pak rozhodují na základě procesů podobných těm, které se odehrávají v našem mozku. Pro příklad uvedu šachové turnaje. Existuje matematický robot, který hraje šachy proti světovým profíkům a používá statistiku, znalosti o tazích, to, jak lidi v minulosti hráli, kombinatoriku. Z možných tahů vybírá ty nejlepší, které nějak ohodnotí. Ale pak jsou roboti s umělou inteligencí a ti hrají úplně jinak. Oni toho robota neučí žádné statistické chytrosti. Místo toho ho nechají hrát proti sobě samému. On si proti sobě rozdává partičky a na základě toho si buduje celou tu neuronovou síť sám. A takový robot rozpráší skoro každého velmistra. Je schopen poztrácet půlku svých figurek úplně nelogicky, pak udělá tři tahy a úplně ho sejme. Ztratí třeba x figurek, které by ten druhý nikdy neztratil, protože jsou pro něho statisticky příliš cenné, ale on ví, že tato cesta nemusí vést k vítězství. Je to jako když my lidi přemýšlíme. Neuvažujeme nad vším úplně statisticky, ale snažíme se uhodnout určité principy, které mohou vést k cíli.

Ale i neuronová síť je samozřejmě matematika. Například párování faktur. Pro každého účetního je to noční můra. Lidi platí většinou pozdě, nepravidelně, něco zapomenou, provádějí platby v různých shlučích. Běžně se stane, že firmě vystaví 20 faktur a ona zaplatí prvních 17 jako jednu, a ještě uvede špatně variabilní symbol. Je super, když je nějaký algoritmus schopný říct: ten člověk nejspíš zaplatil dohromady faktury 1–11 a 13–17 a tu dvanáctou asi přeskočil. Aby to vyšlo. A toto je typicky věc, která se zachytává umělou inteligencí. Pokusí se najít nejlogičtější způsob, jak párovat platby s fakturami a říct, které faktury už byly uhrazeny a které ne a jestli už poslat upomínku. Vezmou v potaz, jestli zákazník neplatí – a pošlou mu upomínku okamžitě, nebo jestli platí vždycky, ale nepravidelně – a počkají 14 dní. Člověk by si to musel dohledávat, ale umělá inteligence je schopná to zvážit a rozhodnout.

V IT není nikdo z nás takový, že by sedl a napsal program napoprvé správně. Člověk se snaží pochytit nějakou část problému a stanovit si v hlavě hypotézu o způsobu řešení. Pak potřebuje provést důkaz, že tento výpočet opravdu vede k cíli, protože to není samo sebou. I když se na první pohled může zdát, že třeba pro většinu přirozených čísel tento výpočet platí, pořád to neznamena, že neexistuje číslo „n“, které ten výpočet rozbije. Člověk si řekne: „Já tvrdím, že tato část dělá toto.“ Tak se to pokusí nějak dokázat – možná třeba ne formálně matematicky, ale aspoň zkoušením na různých intervalech. Nejjednodušší je důkaz sporem. Když se člověku podaří odhadnout to jedno „n“, které to všechno rozbije.

Základ programování je zachytit problém do jednoduchých dílčích kroků, které jsou na počítači snadno popsateľné. V matematice to je samozřejmě také. Třeba slovní úlohy. Dokud žáci umí jenom sčítat, slovní úloha je jednoduchá. Čísla, která najdou v textu, mají prostě sečíst. Když se do toho naučí násobit, už si říkají: „Týjo, mám je sečíst nebo vynásobit?“ Pak jsou tam tři čísla a oni přemýšlejí, jestli mají první dvě sečíst a vynásobit třetím, nebo jestli je to první krát druhé plus to třetí. A co teprve, když se do toho naučí používat mocniny! Na tom spoustu lidí selhává. Kdyby to někdo přepsal do matematického zápisu, nemají s tím problém. Ale když jim člověk zadá úkol z reálného světa, nejsou schopni z toho udělat rovnici, kterou potom vyřeší.

Programátorům by se hodilo, kdyby už to děcka z matematiky uměli. Není třeba špatně říct studentovi: „Jak bys popsal algoritmus dělení?“ Znamená to, že si vezme začátek čísla, který je větší než dělitel, pak to vynásobí zpátky atd. Musí si uvědomit, že je tam nějaký cyklus, nějaké dílčí operace, nějaká podmínka „dělej toto, dokud“. Příkaz, cyklus a podmínky jsou tři základní operace, na které se dá v programování redukovat každý problém. Je dobré, když si to lidi uvědomí a dokáží s tím pracovat. I problémy v životě, se kterými se setkáme, často vyžadují rozklad na dílčí celky a schopnost uvědomit si, jaká posloupnost jednotlivých úkonů vede k cíli.“

2.4 Věda

Pracovní pozice:	vědeckovýzkumný pracovník (molekulární biologie)
Jméno a příjmení:	Ester Poláková
Pohlaví:	žena
Věk:	26
Činnost v oboru:	4 roky

Nosné myšlenky rozhovoru:

„Ve vědecké práci se poměrně často setkávám s tím, že potřebuji mít nějaké základní matematické povědomí. Snad nejvíce ze všeho se potřebuji vyznat v grafech. Velmi často se dostávám ke článkům, které jsou publikovány někým jiným, a potřebuji se vyznat v jejich grafických výstupech. Člověk musí rozumět tomu, jak vypadá legenda a najít si v tom systém. Stejně je to s tabulkami. Grafy bývají vyjádřením dat v tabulce, takže je potřeba si to umět pospojovat. Osy jsou navíc často vyjádřené v logaritmické měřítku, takže musím mít představu o tom, jak funguje exponenciální funkce nebo logaritmus.

Vztahy mezi veličinami vyjadřuji dnes a denně. Potřebuji míchat roztoky a přepočítávat si koncentrace. Potřebuji spočítat, kolik věcí mám napipetovat do reakce. Většinou pracujeme s komerčním nástrojem, ke kterému jsou dodány instrukce od výrobce. Velmi často jsou instrukce uvedené pro reakci v 50 μl za určitých podmínek. Ve chvíli, kdy to chci dělat ve větším nebo menším množství a upravovat koncentrace chemikálií, musím si to přepočítat. Posuzuji také závislost a nezávislost jevů. Do roztoku přidávám látku o určitých koncentracích a podle škály koncentrací sleduji, co se děje a jakým způsobem na to buňky reagují.

V laboratoři potřebuji počítat i objem. Často je to množství roztoku, které se mi má někde vejít. Podobně potřebuji počítat objem, když dělám gel, kterým se analyzuje reakce: V gelu jsou jamky, do kterých se pipetují produkty k analýze. Ve chvíli, kdy potřebuji, aby se mi do nich vešlo 60 μl , spočítám si objem jedné jamky a podle toho si vyberu, jak velké jamky udělám. To je rutinní praxe. Musím si umět spočítat $a \times b \times c$ v mikrometrech a převést to na mikrolitry.

S jednotkami se pracuje hodně. Jsou důležité, protože jestli je něco mikrolitr nebo mililitr, je to rozdíl. Musím mít také představu o počtu buněk, se kterými pracuji. Například to, že mám v mililitru půl milionu buněk, nebo vidět rozdíl mezi hodnotami 5×10^5 a 5×10^7 , případně pořešit vztah mezi nimi.

Prostorová představivost je především otázkou lidí, kteří dělají strukturní biologii. Snaží se počítačově namodelovat strukturu proteinu, nukleových kyselin nebo čehokoli dalšího. Řeší se tam, které konkrétní molekuly reagují s čím. Musí si to umět vizualizovat v hlavě. Pro experimentální biologii, kterou dělám, není prostorová představivost klíčová, ale musím se vyznat ve velikostech. Musím si umět představit, že když má buňka velikost 10 μm , jádro musí být řádově menší. Je taky dobré, když si umím představit, jak procesy fungují. Například v případě přenosu DNA je dobré mít vizuální představu o tom, co se zde děje, jakým způsobem enzymy interagují a co dělají.

Se statistikou se ve vědě pracuje stoprocentně. To platí i v experimentální biologii. Jen záleží, v jak velkém měřítku člověk experimenty dělá. Já pracuji s poměrně malým množstvím dat. To znamená, že mám biologické opakování nějakého experimentu, a tím pádem mi vzniknou statistické odchylky. Ale je toho málo v porovnání s tím, co by mohlo být, kdyby se experimenty dělaly ve větší míře. Lidé, kteří pracují s větším množstvím dat, se setkávají se statistikou více a musí to statisticky vyhodnocovat.

V bioinformatice mají tak obrovské objemy dat, že bez schopnosti číst z grafů a tabulek, schopnosti pracovat s příkazovým řádkem, programovat a kódovat, to nezvládnou. Vzhledem k tomu, že se celá biologie ubírá směrem, kde se bez bioinformatiky nedá dělat výzkum, doporučila bych, aby se děti ve školách učily více programovat a kódovat. To s matematikou souvisí hodně, protože si člověk musí dávat dohromady určité kousky logiky, vytvářet kódy, propojovat funkce a uzavírat je do větších modulů.

Pracuji také s pravděpodobností, a to v tom smyslu, že musím vyhodnotit, jestli má smysl se něčím zabývat, nebo ne. Když například řešíme virulentní faktory (faktory, které ovlivňují nakažlivost parazitů, se kterými pracujeme), na základě dat, která máme, musíme rozhodnout, jestli má smysl investovat do konkrétního

faktoru, nebo do něčeho jiného. Klademe si otázku: „Jaká je pravděpodobnost, že pro nás bude výsledek zajímavý?“

Celé je to od začátku do konce o vytváření hypotéz a jejich potvrzování nebo vyvracení. Člověk musí mít nějakou představu, vizi, hypotézu, aby mohl výzkum nějakým způsobem směřovat. Příklad: Pracuji s proteinem, který vypadá, že by mohl být zajímavý. Zaměřili jsme se na něj na základě experimentu laboratoře, se kterou spolupracujeme. Z jejich výsledků jsme si vytvořili hypotézu o tom, jak protein funguje, v čem je zapojený a co dělá. A na základě této hypotézy, se snažíme vymyslet experimenty, které by nám mohly potvrdit to, co si myslíme, nebo nám to vyvrátit. Případně nám dát informace k upravení naší hypotézy.

Z experimentů potom vyvozujeme závěry. Člověk si načte, co už je v dané oblasti opublikované, a na základě těchto informací, vysvětlí výsledky, které má on sám. Takže je potřeba umět argumentovat. Vysvětlit, co v tom vidíme, proč to vidíme a proč je dobrý nápad dívat se na to tímto pohledem. Zároveň je dobré být schopný vyjádřit určitou míru nejistoty. Stoprocentně jistí si totiž naši interpretaci nemůžeme být nikdy. Vždycky může existovat dalších pět vysvětlení.

Ve výzkumu je důležitá schopnost vybrat si z obrovského objemu dat ta, která jsou důležitá, umět posoudit jejich pravdivost, důvěryhodnost, relevantnost. Také schopnost sebedisciplíny. Dělat ve výzkumu je psychicky náročná práce. Člověk je dnes a denně konfrontován s tím, že něco nefunguje tak, jak by to fungovat mělo, nebo jak by si představoval. V podstatě se po něm chce, aby byl naprosto rezistentní k neúspěchu, což je hrozně těžké. Na druhou stranu se to v životě hodí. Myslím si, že by vůbec nebylo na škodu, kdyby se děti ve škole učily, jak pracovat samy se sebou, s vlastním sebeovládáním, s cílevědomostí, s emocemi nebo jak umět přijmout prohru. To je něco, co se hodí ve vědě i v životě.“

2.5 Ekonomie

Pracovní pozice:	hospodář
Jméno a příjmení:	Jaroslav Stejskal
Pohlaví:	muž
Věk:	51
Činnost v oboru:	12 let

Nosné myšlenky rozhovoru:

„V osobním životě matematiku využiji. Kdybych měl uvést příklad, byly by to velké koupě, které člověk dělá – třeba koupě bytu, auta. Tam člověk dělá nějakou rozvahu svých příjmů a vydání. Potom rodinný rozpočet, který si na začátku založení rodiny s manželkou člověk nějak nastaví. Pak většinou převládne zkušenost. Člověk nemusí každodenně zvažovat na co má, nebo nemá. Vychází z toho, co už si zvykl dělat.

V mém oboru je matematika důležitá, protože se ke mně dostávají výsledky od účetních a účetnictví není nic jiného než matematika – sčítání, odčítání čísel. Pracujeme s čísly, jejichž představa je v možnostech člověka. Pohybujeme se od řádu jednotek po řád milionů. Je nutné, abychom měli představu, jakou má milion hodnotu, co si za to jako organizace můžeme koupit. Nejsou to žádná abstraktní čísla a o jejich velikosti musíme mít představu.

Oblast matematiky, která je v našem oboru důležitá, je prostorová představivost. Přestože hlavním cílem naší organizace není stavění, máme byty, máme budovy, máme místnosti. A tam samozřejmě všude hraje roli schopnost umět číst výkresy. Pokud se něco připravuje ke stavbě nebo se má něco měnit, tam je ta záležitost hrozně důležitá.

Co se týče grafů, pro mě osobně až tak významné nejsou, mně stačí tabulka. Pro znázornění druhým lidem jsou ale stěžejní. Umožňují prezentaci výsledků. Skládám totiž výsledky své práce vždy nějakému grémiu. Pracujeme s daty, která se potom snažíme znázornit. Týká se to příjmů a výdajů organizace. Ať už je to nějaký výbor nebo prezentace dalším lidem, grafická znázornění zde mají velký význam.

Pracujeme také nějakým způsobem s pravděpodobností a odhadem. Ale to má spíš ten charakter, že pokud pro nás někdo dělá nějakou zakázku, třeba stavební firma, tak na základě zkušenosti s ní máme nějakou pravděpodobnost, že pro nás bude dobře dělat i příště. Dále můžeme říct, že každý rozpočet, který dopředu připravujeme, je určitou hypotézou na příjmy v příštím roce. Je to de facto každoroční hypotéza a život nám ji musí potvrdit. Tu zkušenost pak uplatníme i v plánování dalšího roku.

Pro mou funkci je základ, abych s informacemi pracoval velice kriticky a abych je interpretoval v kontextu, ve kterém mají být interpretovány. Uvedu konkrétní příklad. Můžou být měsíce, které jsou u dárců preferovány při dávání darů a měsíce, které až tak preferovány nejsou, například závěr roku. Pokud mám interpretovat, jestli pro nás byl nějaký měsíc dobrý – v tom slova smyslu, že jsme byli dárci podpořeni – musím k tomu vždy přidat to, ve kterém měsíci byla částka dána. Může se stát, že jeden rok dají dárci zdánlivě méně. Ve výsledku ale zjistím, že třeba jen posunuli své dárcovství o jeden měsíc a už to z daného roku vypadlo. Samotná velikost částky neříká nic o tom, jestli dárci dali hodně, nebo málo. Musí k tomu být známý kontext měsíce. Samo o sobě by to bylo matoucí. Stejně tak se musí vykládat i celý rok.

Dalším příkladem by byla stavba modlitebny. Tady nás zajímá cena na jedno sedadlo. Je to částka, kterou můžeme porovnávat s jinými projekty nebo jinými náklady. Musíme to ale interpretovat v kontextu konkrétního společenství sboru, které se na to skládá. Jedna cena tak může být hodnocena jako malá a na druhém místě zase jako nesmírně drahá.

V ekonomii pracujeme i se závislostmi a vztahy. Nepoužíváme k tomu sice žádné matematické znázornění, ale vztahy hledáme. Kdybych měl uvést příklad, určitě je nějaký vztah mezi ochotou člověka dát prostředky a možností mít určitý vliv na využití těch prostředků. Věříme, že když lidé mají částečný vliv na využití darovaných prostředků, budou ochotněji podporovat nebo dávat. Neplatí to jenom pro peníze. Stejně to platí třeba i pro investici času.

Za stěžejní ve svém oboru považuji schopnost udělat jakousi rozvahu. Porovnání nákladů a příjmů, které mám. Pro realitu je to hrozně důležité a doporučoval bych, aby před tuto aplikovanou část matematiky byli studenti

postaveni už na základní škole. Aby si uměli porovnat náklady s příjmy. Nejen jestli je jeden rohlík levnější nebo dražší, ale sestavit si více věcí na straně nákladů. U příjmů to bývá u obyčejných lidí jednoduché, mají jeden dva příjmy. Náklady by si ale měli vyzkoušet na nějakém složitějším počtu transakcí, které se uskuteční. Tuhle rozvahu považují za klíčovou. Potom považují za důležité, aby byli lidé ochotni na základě toho porovnání udělat i rozhodnutí. To znamená nejen vědět, že je to dražší, ale vyvodit z toho závěr – tak do toho půjdu.

Vedle toho považují za důležitou práci s úroky a úročením. Myslím, že jsme tyto věci v matematice probírali, ale že tam chyběla provázanost na konkrétní život. Když mám 3% úrok na 10 let, kolik po těch 10 letech zaplatím navíc. Mám dojem, že to lidem potom může chybět. Celkově bych viděl jako užitečné, kdyby se některé matematické disciplíny procvičovali na příkladech z reálného života. Nejen matematické schéma, se kterým se děti naučí počítat, ale dovést to vždy až do konkrétních příkladů. Všichni si pamatujeme počítání jablek a hrušek z 1. a 2. třídy, ale potom to jakoby končí. Spousta lidí vypočítá z rovnic jenom x a y , ale nikdy si samotnou rovnici z reálných věcí svého života nesestavili. Vždycky jim to musel někdo představit jako matematický útvar a oni to potom spočítali. To bych viděl za důležité – aby se matematika takto polidštila.“

2.6 Technika

Pracovní pozice:	pracovník výzkumu a vývoje (robotika)
Jméno a příjmení:	Daniel Polák
Pohlaví:	muž
Věk:	37
Činnost v oboru:	13 let

Nosné myšlenky rozhovoru:

„Matematika je v mém oboru nutný nástroj. Musíme počítat, a to poměrně přesně. Věnujeme se věcem, které se pohybují, mobilní technice, věcem ve zdravotnictví a dalším, kde záleží na celkové hmotnosti. Čím přesnější jsou výpočty, tím lépe. Výpočet se většinou zpřesňuje na několik pokusů. Máme sice počítač – používáme výpočetní matematický program Mathcad – ale ten supluje pouze úpravy vzorců a práci s jednotkami. Sami si sestavíme vzorec, napíšeme rovnici, dosadíme hodnoty a pak dáme finální „rovná se“ a vypadne nám číslo, které hledáme. V podstatě je to jako list papíru. Akorát nepíšeme tužkou, ale přes klávesnici.

Pokud děláme jakékoliv výpočty, je samozřejmě rozdíl v tom, jestli děláme nějakou „hodinařinu“, kde se všechno pohybuje v desetínách, setínách, tisícínách kilogramů nebo jestli děláme zařízení do hutě, kde jsou to naopak desítky tun. Robotika je rozmanitá a musíme mít představu o velikosti čísel.

At' už navrhujeme pohon nebo jinou věc, každá součástka má katalogový list, kde jsou formou grafu nebo tabulky uvedeny technické parametry, okrajové podmínky a závislost některých technických parametrů na okrajových podmínkách. Když čteme grafy nebo analyzujeme data, zajímá nás závislost daných veličin. Nedávno jsem řešil s jedním studentem návrh určitého nábytku pro handicapované osoby. Je tam řada kritérií, skrze která se můžeme na konstrukci dívat. My jsme si kladli za cíl udělat takovou variantu, která bude mít co největší vnitřní, reálně využitelný objem v závislosti na celkovém vnějším objemu nábytku.

V oblasti výzkumu a vývoje využijeme také vytváření hypotéz a jejich ověřování. Když něco navrhne, myslíme si, že by to mohlo fungovat tak a tak,

zkonstruuujeme prototyp, navrhujeme metodiku testování a stanovíme hypotézy, jak by to mělo dopadnout. Testování to potom potvrdí, nebo vyvrátí. Na základě výsledků se stanovují nové hypotézy, které jsou zase buď potvrzeny, nebo vyvráceny.

Účelem testování je nasbírat data, která se potom znázorňují v grafu a různě se filtrují. Musí se analyzovat, proč je průběh takový a ne jiný – jak jsme třeba původně předpokládali. To je nejčastější oblast, kde něco analyzujeme. Druhá velká oblast, kde se analyzují data, je, když se plánuje něco nového. Sleduje se aktuální stav na trhu, dělá se rešerše patentů a produktů. Zajímají nás technická data konkurenčních nebo existujících zařízení. A to je potřeba pečlivě analyzovat. Kládeme si otázky, jaký je stav – jestli je vyhovující, co chybí, co je špatně, co je dobře, jaké jsou trendy, kam to asi bude směřovat, jaké budou potřeby.

Na tuto oblast velice úzce navazuje další krok, kdy navrhujeme koncepci vlastního řešení, které by mělo být alespoň v něčem, ideálně ve více faktorech, lepší než to existující. Základem je navrhnout více variant, které jsou principiálně odlišné. Pak se volí kritéria hodnocení a provádí se takzvané vícekritériální hodnocení. A to je oblast, kde je potřeba velmi kriticky a objektivně hodnotit jednotlivé varianty, volit správná kritéria, správně to obodovat a vybrat správný směr, který se dále zpracovává až do finálního produktu.

Trendem je například elektrokolo. Když se podíváme, jak se to za poslední roky vyvíjelo, připadají v úvahu tři varianty řešení elektrokola. Elektromotor musí mít vždycky baterku, základní řídicí elektroniku a ovládací prvek (například páčku plynu na řídítkách). Řídítka máme jedna, můžeme řešit variantu pro leváka, pro praváka, může to být páčka, může to být celotočným grip. To jsou možné varianty řešení. Co se týká akumulátoru jako zdroje, můžeme mít lithiové baterky, můžeme mít olověné nebo kadmiové baterky atd. Co se týká motoru, můžeme mít motor s převodovkou nebo bez ní, přímý pohon, momentový pohon. A každá varianta motoru může být buď v kole – v předním nebo zadním nebo v obou – anebo může být na středu, kde jsou šlapátka. Každá varianta má nějakou kladnou a zápornou vlastnost a řídíme se podle toho, který mix funkcí z nějakého důvodu považujeme za optimální.

U nás je klíčová schopnost umět kvantifikovat, transformovat do řeči čísel, protože pokud se bavíme abstraktně, jako že mně se líbí modrá a tobě se líbí růžová,

tak se nikam nedostaneme. Abychom mohli analyzovat věci, musíme říct, že něco má hodnotu 100 a něco jiného má hodnotu 10. Tím vznikne rozdíl, který je měřitelný. Myslím si, že i pro praktický život mimo konstrukci a mimo vývoj je důležitá schopnost vnímat věci v konkrétní hodnotě, schopnost analyzovat různé souvislosti a jevy. Ať už se jedná o jevy společenské, matematické a fyzikální, nebo ty, které potkáváme v běžném životě.

Prostorová představivost je také potřeba, ale je to hodně zjednodušené a ulehčené tím, že jsou kvalitní vizualizační prostředky. Dříve, když byl papír a tužka, jedině deskriptivní geometrie a promítání jednotlivých pohledů dokázalo nějakým způsobem znázornit objekt ve fázi virtuální etapy návrhu. Dnes je všechno 3D model, se kterým si můžu na počítači otáčet. Navíc v momentě, kdy se pohybuji ve 3D prostředí, program mi automaticky nabízí informace jako je třeba délka křivky, obsah plochy nebo objem. Takže se to nepočítá ručně.

Z principu to ale potřebuji vědět. Díky tomu, že vznikl obor počítačů a numerické matematiky, já vlastně vůbec nevím, co je ve výpočetním jádru programu. Vystačím si s hodně málem a dokážu počítat paradoxně velké věci, které jsem předtím spočítat nemohl. Mohl jsem spočítat základní tvary, ale ne jakýkoliv tvar, který si dnes spočítám. To je strašně fajn. Problém je v tom, že i přesto, že nevím přesně, jaký algoritmus běží v počítači, je potřeba umět počítat i s tužkou a papírem. Teda alespoň podle mě je dobré si to zachovat. Nebo dokonce ještě zlepšit, protože pak je tady jeden potenciálně velký problém, a sice, že já všechno nahážu do stroje, ale nejsem si potom schopný selským rozumem nebo kontrolním výpočtem na papíře ověřit, jestli jsou výsledky správné, nebo ne. A pokud nemám nějaké další simulační metody, které na to jdou úplně jinak a dojdou ke stejnému číslu, čímž se to ověří, tak někdy opravdu nevím, co si o výsledku myslet.

Vnímám, že nejdůležitější podnět je pořád matematiku umět. A umět ji naučit naše a další děti lépe, než ji umíme my. Možná paradoxně právě v protikladu k tomu, že ji dnes čím dál méně potřebujeme.“

2.7 Humanitní vědy

Pracovní pozice:	školní psycholog, terapeut
Jméno a příjmení:	Markéta Hlavsová
Pohlaví:	žena
Věk:	29
Činnost v oboru:	9 let

Nosné myšlenky rozhovoru:

„V psychologii, tak jak je předávána na univerzitě, je matematika přímo přítomná. Je postavená na metodologii a na kvantitativním přístupu, což zahrnuje dotazníková šetření, počítání pravděpodobností, mediánů a dalších statistických záležitostí. Statistika je v psychologii hodně.

Ve školní psychologii a terapeutické praxi se to objevuje taky, třeba když dělám ve třídě sociometrii a vyhodnocuji dotazníky. Přepisují data a počítám přímo ať už procentuální úspěšnost, nebo škálu. Dělávala jsem to ručně, teď je na to program, který to přepočítá. Nicméně cítím, že je datům potřeba rozumět, což je úroveň, kterou počítač neumí. A to je pro mě matematika – umět z dat vyčíst, co to znamená.

S tabulkami, normami a hodnotami se v psychologii pracuje pořád. Když teď dělám analýzu spokojenosti účastníků s adaptačním kurzem, dávám to do grafu. Nebo když dělám výstup ze své praxe (kolik jsem měla klientů a v jakých oblastech), zpracovávám data pro závěrečné zprávy. Je to podklad pro to, aby s tím mohl někdo dál pracovat. Když hodnotím celý gympl, všechny třídy, analyzuji data nad papírem. Informace je ale nutné vyhodnocovat i v práci s jednotlivci, a to většinou probíhá v hlavě. Snažíme se samozřejmě respektovat to, že klient je odborníkem na svůj život, ale pro nějakou strukturu je analýza nutná.

V práci se třídami musím rozdělit děti do skupin tak, aby mi to vycházelo. I to je pro mě matematika. Ve své praxi cítím také podprahovou matematiku, a to v pravděpodobnostní rovině. Když pracuji s daty, která jsou kvalitativní (z rozhovorů), vyhodnocuji, jestli se bavíme ještě o osobní dispozici, nebo už o poruše osobnosti. U klientů, kteří se sebepoškozují, odhaduju pravděpodobnost, jestli už jsou v ohrožení života, nebo ne. Musím vyhodnotit, jestli můžu mít jistotu,

že přijdou na příští konzultaci, když je nechám jít, nebo jestli už jsou v té míře úzkosti nebo postupu nemoci, že je potřeba je hospitalizovat. U skupiny, se kterou pracuji já, což jsou teenageři, musím tu pravděpodobnost trošku snižovat, protože je to věk, který je nadměrně impulzivní a nemůžu jim věřit to, co bych věřila dospělým. Pravděpodobnost je pokaždé jiná, takže se musím zorientovat v tom, s kým mluvím. Přemýšlím, jestli funguje rodina, jestli o problému někdo ví, jestli je klient schopen si zavolat pomoc, nebo tvrdí, že není schopen telefonovat... do jaké míry funguje záchytná síť, aby ten človíček přežil. Takto kombinuji faktory a dívám se z různých úhlů pohledu.

Podobných příkladů by se dalo najít hodně. Když mám poruchy příjmu potravy, znovu je na mně odhadnout, jestli už je skrz váhu v ohrožení života, nebo není. Nebo případ šikany. Tam zase vyhodnocuju, jestli už půjdeme do vyšetřování, budeme vyslyšet a dělat všechny ty kroky, nebo jestli to skutkovou podstatu šikany ještě nenaplňuje.

Gró psychologie je vyjadřování vztahů a závislostí. Ne vždy mám možnost poznat všechny objekty a mám pak jen jeden úhel pohledu, ale to nevadí. To, co potřebuji znát vždycky, je vztah. Jestliže mám klientku, kterou opustila matka jako miminko a vychovával ji jenom otec, potřebuji vědět, co je to za vztah s otcem. Z jejího vyprávění je to vztah, který je založený na neadekvátní vděčnosti za to, že si ji nechal. Nepotřebuji už znát pohled otce. Pokud znám její vztah k otci, porozumím tomu, proč je pro ni tak strašně těžké říct tátovi, že chodí k psychologovi. A když ten vztah pochopím, můžu dál analyzovat a rozmyslet věci tak, abych netlačila někam, kde by to klientka nezvládla, a zároveň abych podporovala to, co je na tom vztahu zdravé.

Vytváření hypotéz je taky permanentní záležitost. Proč ta holčička má špatné známky? Je to o tom, že je pro ni škola opravdu těžká, nebo je to tak, že jí rodiče vždycky všechno zařídili a jí se nechce? Možná dokonce obojí, možná ani jedno. Takže těch hypotéz je paralelně několik a já je díky různým mechanismům vylučuji, nebo potvrzuji. Nezřídka se mi stává, že se původní hypotéza úplně změní. Třeba mám pocit, že se k té holčičce otec chová moc tvrdě a pak se dozvím o dalším faktoru, nevlastní matce, a všechno je jinak. Kromě toho je samozřejmě práce s hypotézami podmínkou všech výzkumů.

Když připravuji program pro děti, občas se i tam objeví konkrétní výpočty. Nedávno jsem počítala, jakou velikost fólie koupím pro děti, aby se mi tam vlezly všechny řapky, když budeme lepit skákacího panáka na zem. Nebo jsem počítala, kolik potřebuji písku do terapeutického pískoviště.

Terapeutické pískoviště je zároveň místo, kde se využívá prostorová představivost. Je to bedna s pískem, kde se pomocí zvířat stavějí různé vztahy. To, co lidé popisují slovně, je někdy tak překombinované, že si to s nimi nedokážu představit. Tím, že se to postaví, dojde k vizualizaci. Pomáhá mi to jejich vztahy pochopit. Tím nejdůležitějším je ale jejich prostorová představivost. Když to vidí v prostoru, můžou si krásně uvědomit, co by potřebovali. Já jako terapeut to popisuji a ten človíček mi říká, jestli to vidím správně, nebo ne. Díky tomu může náš rozhovor vypadat například takto: „A proč vy, jako dinosaurus, jste tady tak blízko toho medvěda, když slyším, že vám spolu vlastně není dobře?“ „No, protože to tak musí být.“ „A co by se stalo, kdybychom toho dinosaura dali kus dál? Zkuste to, to dáte.“ „No, jemu se strašně uleví.“

Prostorovou představivost využívám také v práci se třídou a zážitkové pedagogice, což znamená adaptační kurzy a kurzy seberozvoje. Je potřeba udělat dobrý program tak, aby to v prostoru fungovalo. Když má být smyslem spolupráce, musím dát stanoviště adekvátně daleko, aby to nebylo o tom, že děcka budou běhat kilometr tam a kilometr zpátky. Vnímám to i v běžné pedagogické práci: Když jdu s děckama na exkurzi, musím si představit, jak dlouho tam asi půjdeme a kudy můžeme jít, jestli tam není nějaké ohrožení. Teď s nimi budu dělat výzkum v terénu, takže si potřebuji zmapovat, jestli půjdou do nějaké rizikové oblasti a přednastavit hranice zóny, ve které se budou pohybovat. Musím být schopná přenést myšlenku programu do reality a zajistit to, aby byly v bezpečí.

Prostorovou představivost vnímám i v konzultační a terapeutické oblasti, a to v tom, že hodně vizualizuji s člověkem, který za mnou přijde. On mi popisuje nějakou realitu a já se do ní zkusím dostat. Je pro mě strašně důležité porozumět jeho světu. Včera jsem měla třeba klientku, která popisovala, že něco nestíhá. Ptala jsem se jí: „Jak máte ten pokoj udělaný? Co byste potřebovala změnit? Kdyby se to přestavělo, bylo by to pro vás lepší? Kudy jdete? Kolik u toho strávíte času?“ Takovými otázkami se dostávám do reality toho člověka. Když mi řekne, že nestíhá dojít do školy a bydlí tři čtvrtě hodiny daleko, ptám se, jestli chodí pěšky, nebo jezdí

autobusem a jak dlouho mu trvá, než vstane. Někdy jsou takové detaily strašně důležité, protože člověk žije v tom, že to nejde. A když se snažím dívat na to, jak jeho prostředí vypadá, hrozně to pomůže. On si třeba uvědomí: „No jo, tak já tam kouřím 10 minut se spolužáky a pak to nestihnu.“

Co se týče představy o velikosti čísel a nějakém množství, je pro mě důležitá subjektivní rovina. Když mi řeknete, že to pro vás bylo „hrozně moc náročný“, potřebuji vědět, co to pro vás znamená. Vy vnímáte množství náročnosti jinak než já. Může to znamenat vstát v 8.00 místo v 10.00. Pro mě „hrozně moc náročný“ je vstávat v 5.00. Potřebuji prozkoumat, co pro někoho znamená „nepřekonatelný problém“ nebo „moc lidí“. Pro někoho je „moc lidí“ třísethlavý dav a pro někoho je „moc lidí“ dvacet osob ve třídě. Obsah čísla je z hlediska člověka relativní.

V psychologii musím být opatrná na to, jestli jsem pořád ještě s klientem, nebo už jsem v nějaké své verzi příběhu. Občas se stane, že mám pocit, že přesně vím a pak se mi klient ztratí. Hodně záleží i na tempu klienta, jak reaguje, jestli se cítí v bezpečí, jestli na něho nejsem moc rychlá. Tempo člověka musím hodně respektovat. Občas mám totiž tendenci ho k tomu štěstí posouvat. Vnímám tam velkou potřebu sebereflexe a kritického náhledu na celý proces.

Klienti samozřejmě lžou a i na to je potřeba se kriticky dívat. Třeba takové ty informace puberťáků, jako že „rodiče jsou strašně nespravedlivý“ a „já jsem nic neudělal“, je potřeba probádat. Někdy fakt nic neudělali, ale někdy se ptám: „Nerozumím tomu, proč by máma řvala, když bys udělal všechno správně. Nemohlo se teda stát, že jsi ji něčím vytočil?“ A on mi řekne: „No, asi jo.“ A já pokračuju: „A tak jak se to mohlo stát?“ A pomalu se dostáváme k jádru problému. Mým úkolem ale není jim to dokazovat, spíš jen poukazovat na to, že mi to nesedí a že tomu nerozumím.

Já sama mám díky psychologii pocit, že se mi zlepšuje kvalita života. Vidím velký posun v tom, proč mi některé věci dělají zle, a snažím se to dělat tak, aby mi zle nedělaly. Třeba věc, kterou jsem se naučila až ve 28 letech je, že když jsem unavená, jdu si lehnout a nepřemáhám se, aby mi něco neuteklo. Je to blbost, ale mělo to spoustu důsledků. Moje práce s sebou přináší dost zátěže, psychicky i fyzicky, a musím myslet na to, v kolik chodím spát a kolik můžu mít za den klientů, abych to unesla a odvedla dobrou práci. Někdy mám totiž tak silnou tendenci

pomáhat, že odložím sama sebe a pak je to hrozně poznat. Psychologie má trochu záludnou rovinu v tom, že když sama sebe dobře nepoznám a neobhájím si své hranice, tak to může dopadnout blbě. A velmi rychle.

Oblast, která mi ve škole chybí, je právě ta psychohygienu. Je potřeba se o sebe starat, znát svoje dobré stránky i svoje rezervy. K rezervám přistupovat s určitou vlídností (ne, že jsem hrozná) a pracovat s nimi. Důležité je taky sebepoznání. Myslím, že díky školství není úplně reálné. Člověk má pocit, že není dobrý na matematiku, ale přitom je to o faktorech, které se potkaly. Kdyby byly nějaké záležitosti splněny, možná by byl na matematiku průměrný, nebo dokonce dobrý. Líbilo by se mi, kdyby byl dán prostor pro otázky: Proč mi něco nejde? Čím to je? Je to vnějškem, mnou, talentem, osobností...? Můžu s tím něco dělat? A jak pak zacházet s tím, když mi není dobře? A jak to udělat, aby mi dobře bylo? Na gymplu vidím děti, které jsou přetížené, frustrované, beze smyslu. Už teď trpí syndromem vyhoření. Takže bych uvítala, kdyby se psychohygieně a sebepoznání dal větší prostor.

Další věc, kterou bych uvítala, je komunikace. Říct „Jsi debil.“ je sice fajn, ale věta: „Nelíbí se mi, když mi bereš věci z mého pouzdra. Tohle je moje pouzdro, prosím, nešahej mi na něj.“ je daleko efektivnější. To se nikdy neučí. My jenom říkáme dětem, ať jsou k sobě slušné a ať se k sobě chovají hezky, což je výborná věc, ale už jim neřekneme, co si pod tím mají představit. Mám pocit, že pod slovy, kterými je vychováváme, není obsah.

Nebo komunikace mezi mužem a ženou, klukem a holkou. Kluk řekne prostě: „Jsi pěkná.“ a tím končí. Možná kdyby mu někdo pověděl, že ženu potěší, když v tom detailu bude konkrétnější, třeba: „Líbí se mi tvoje vlasy, protože máš moc krásné vlny.“ nebo „Dneska sis vybrala hrozně hezký náhrdelník.“ Má to daleko příjemnější efekt. Nebo: „Zamiloval jsem se do tebe, protože se mi líbí tvoje oči a to, jak se směješ.“ a ne: „No, protože jsi fajn holka.“ Jsou to takové drobné věci, které si člověk může rychle osvojit a mít život trochu příjemnější. To stejné holky. Strašně mě baví, jak jsme pro chlapy komplikované. Chceme, aby nám dal růži, ale neřekneme mu o ni. Řekneme mu, že je Valentýn, aby si na to přišel sám, ale pak jsme hrozně smutné, když nám ji nedá. A je to dost zbytečné. Bylo by fajn, kdyby slečnám někdo vysvětlil, že když chtějí pusy, tak si o ni možná musí říct. Obecně je

potřeba věci, které chceme, komunikovat a ne čekat, že to někoho napadne. V tom je nejvíce zranění a zklamání.

Nejsem úplně zastávce systémových věcí, že bychom zařadili psychohygienu jako další předmět. Kantori neví, jak to uchopit a byla by to pro ně zátěž. Místo toho by bylo fajn, kdyby se podporovalo neformální vzdělávání formou třídnických hodin a adaptačních kurzů. Kdyby byl na každé škole psycholog, speciální pedagog nebo kdokoli jiný, kdo by to nějakým způsobem garantoval. Bud' by to dělal přímo, nebo by pomáhal kantorům to s dětmi zažívat. Jako fajn cesta by mi přišlo, kdybychom mohli vzdělávat i ty kantory – být k sobě více hodní, základy psychohygieny. Zároveň to dělat takovou formou, aby si to zažili, a ne aby to byla přednáška. Přišlo by mi smysluplné je místo osmihodinové přednášky vzít na výlet do lesa a udělat tam s nimi jeden dotazník, opéct si buřty a popovídat si o tom, proč tohle nedělají běžně: Proč si to nezařadíte do života? Jak často chodíte ven? Jak často chodíte běhat? Máte nějaký sport?

Co se týče výuky matematiky, mně osobně chyběl na SŠ lidský přístup. To, že matematika není středobodem světa a že nejsme bezmozci, když v ní selháváme. Já sama jsem si to hodně vydřela. Jsem dyslektik, takže pro mě matematika obsahuje spoustu záludností. A tehdy mi chyběla právě ta lidská přijímající rovina, možná i důvěra v to, že to zvládnou. Měli jsme to nastavené tak, že to bud' uděláš, nebo končíš. Bylo by pěkné, kdyby se řeklo: „Je to těžké, ale naučíme se to spolu. To zvládnete.“ Žádná taková naděje tam nebyla. Bylo to pro mě velmi stresující. Spoustu věcí mě to sice naučilo, ale nevím, jestli to za to stálo. Spolužačky před čtvrtletkami zvracely. Z hlediska výuky tam bylo všechno, naučil nás toho strašně moc, ale mechanismus výuky byl strach. Je to škoda, protože díky tomuto rozhovoru jsem si uvědomila, kolik matematiky je všude kolem nás a je to velmi zajímavé. Bylo by fajn, kdyby se to dalo nějak předat kantorům. Mohlo by to dát odpověď na to, když se děti ptají, k čemu jim to bude.“

2.8 Sociální práce

Pracovní pozice:	koordinátor NZDM ⁷
Jméno a příjmení:	Lenka Hodrová
Pohlaví:	žena
Věk:	29
Činnost v oboru:	3,5 roku

Nosné myšlenky rozhovoru:

„Matematiku v běžném životě využívám klasicky – když si počítám nákup, výdaje, když si chci něco změřit nebo vypočítat množství barvy na vymalování místnosti. Tyhle situace zažívá člověk nejen doma, ale i v pracovním procesu. Když řeším provozní záležitosti, potřebuji si taky spočítat, kolik barvy budu chtít na vymalování prostoru pro klienty.

Já jako koordinátorka plánuji směny a musím vypočítat procentuálně, kolik mají pracovníci splnit směn a kolik hodin je to za rok, takže pracuji s procenty, s trojčlenkou a podobně. Mám na starosti vedení celé služby, takže musím vést statistiky. Není to žádná složitá práce, ale musím data shromažďovat, musím je analyzovat a dělám to každý měsíc. Například kolik dětí tu službu za měsíc využilo, kolikrát byla služba zavřená, kolik aktivit jsme pro děti připravili. Vždycky jednou za rok to vykazujeme poskytovatelům a tomu, kdo nás financuje.

Při zpracovávání dat využíváme i grafy a tabulky. Není to nutnost, ale ulehčí nám práci. Náš zaměstnavatel nám dává nějaké vzdělávání a jedna z věcí, ve kterých nás chce zdokonalovat, je právě práce s grafem. Třeba klasicky v Excelu. I v přímé péči o klienty si dokážu představit, že využijí grafy. Když se třeba rozhodujeme, kam pojedeme v létě na výlet, můžu jim v grafu ukázat, kolik dětí hlasovalo pro kterou alternativu. U nás je to spíš výjimečně, ale v sociální oblasti obecně se to děje. Jinak se grafy objevují při doučování, protože v přímé práci s klienty (dětmi), doučuji matematiku. Klasicky doučuji základkové učivo matematiky, ale klidně můžou přijít středoškolsí klienti, u kterých je matematika na trochu vyšší úrovni než počítání jedna plus jedna. Vedeme děčka k tomu, aby

⁷ nízkoprahové zařízení pro děti a mládež

rozuměla běžnému životu. Vysvětlujeme to, v čem zaostávají. Běžně se stane, že přijde dítě, které má 15 let a neumí v grafu číst. Přinese sešit ze školy a vůbec neví, která bije.

Jedna z dalších věcí, které chceme klienty učit a které jim chceme předat, je určitá prostorová představivost. Když jdeme třeba sáňkovat, některé děti nemají moc představu o tom, co znamená velký kopec. Já jim řeknu: „Děcka, tenhle kopec je moc prudký a je to na vyražení dechu. Nepůjdeme tam.“ A oni: „Ne, ne, ne. Proč?“ Nedokážou si to představit, protože jsou to buď děti, nebo nejsou natolik vyspělí a nemají ten prostor jako takový osaháný.

Já sama prostorovou představivost taky občas využiji. Každoročně je den dětí v parku a dělá se stopovaná. Musím odhadnout vzdálenost, kterou děcka zvládnou – jestli mi ji ujde i to šestileté dítě – nebo jestli tam není nebezpečný terén, hrozně prudký kopec, který končí u řeky apod. Nebo jsme teď v létě byli na turistickém výletě na Radhošti. Tam jsme si taky museli dopředu zanalyzovat terén, jaké je tam převýšení, kolik to bude kilometrů. Všechno je to za tím účelem, aby to děti zvládly a abychom to nepřepálili a nepřepískli.

Když se připravuje program a rozhoduji, co s dětmi chci dělat, nebo jak to bude probíhat, vždycky záleží, kolik dětí tam je. Já jako koordinátor zajišťuji, aby tam ten den byl nějaký počet pracovníků. Když mi tam přijdou dvě děti, nemusí tam být tři pracovníci, ale když mi tam přijde dvacet dětí, bylo by fajn, aby bylo pracovníků víc. Jenže já to kolikrát nedokážu vůbec odhadnout. Někdy plánujeme výlety a nepřijde takový počet dětí, abychom to zrealizovali. Samozřejmě jsou metody, jakými bych toho mohla docílit – třeba že se na tu akci musí předem závazně přihlásit. To by bylo ale zase kontraproduktivní se službou. Naše služba je dobrovolná, to znamená, že oni, když nechtějí, tak tam nemusí být. Nemůžu je do ničeho nutit a chtít po nich, aby mi něco závazně slibovali.

Naše práce je hodně i o argumentaci. Mám pravidla chování, která děcka musí dodržovat. Když to poruší, dohadují se a já si s nimi musím vyargumentovat, že mám pravdu a že to pravidlo přesáhli. Když se setkáváme s těžšími případy (týká se to odebírání dětí z rodin, někdy až trestných činnostech na dětech), musíme být hodně obezřetní v uvažování i v kritickém myšlení. U dětí je lhaní běžná věc, natož u dětí ze sociálně slabých rodin. Často si sama nejsem jistá, jestli mi dítě říká

pravdu, ale sociální práce pracuje s pravdou klienta, takže ať už klient řekne cokoli, musím se k němu chovat, jako kdyby to pravda byla.

Jedním z našich přesahů je připravit je na život a dát jim základy, které od rodiny nezískali. Takže jim chceme předávat i čestnost. Vedeme je k tomu, aby nelhali. Mluvíme s nimi pravdivě a chceme to i po nich. Takže si schválně to dítě potom po nějaké době zavolám a poukazuji na to, že vím, že to nebyla pravda a rozebírám s ním tu situaci. Kdyby děcka věděla, že jim na ty lži nepřijdeme, tak v tom budou pokračovat dál a budou to dělat i ve škole a všude možně.

Když se snažím zjistit, jestli mi dítě lže, dělám si v hlavě nějakou hypotézu. Například mi dítě řekne: „Já mám do školy všechny pomůcky a mám nový batoh a mám ještě k tomu tablet.“ A já si řeknu: „To mi asi nesedí, protože o té rodině vím, že nemají dostatek financí.“ A moje hypotéza je, že to dítě lže, protože nechce ukázat, že doma nemají peníze a nemohli si to dovolit. Schválně to přežene a řekne to, co by si přálo, aby bylo. Potom si ověřuji, jestli to tak bylo, nebo nebylo a snažím se objevit pravdu. Kolikrát až v bližším rozhovoru zjistím, že mi kecá, protože se zamotá do spleťtých lží a já to objevím.

Můj obor je o lidskosti, o pomáhání si, o tom že nám lidi nejsou lhostejní. Kolikrát si žijeme v bublině a nevidíme realitu ostatních lidí, nevíme, že tamhle za rohem, v centru Olomouce, je ubytovna, kde žijí lidi na hranici chudoby. Vyrůstáme v nějakých rodinách a myslíme si, že to takhle mají všichni. Běžná společnost je na hrozně vysoké úrovni a vůbec si neuvědomuje, co se kolem nás děje, jaké problémy mají lidi kolem a přijde mi, že jsme málo vděční. Lidé si třeba často myslí, že se k některým menšinám přistupuje v systému dávek úplně jinak. Je to hloupost a kolikrát to jen podporuje vytvoření rasové nenávisti. Lidé jsou v tomto směru negramotní a mají svoji bujnou představu o tom, jak to funguje.

Vnímám jako důležité, aby se ve školách učila právě sociální gramotnost. To, že je tady systém dávek a o co můžou žádat. Může to být příspěvek na péči, když nám onemocní člen rodiny. Nebo to, že každé dítě musí mít nějakého sociálního pracovníka, když se lidi rozvádějí. Rozvodovost je žel v dnešní době úplně běžná a mnoho dětí se účastní soudů. Nebo jak si zažádat o sirotčí důchod. To se může stát úplně každému. Nemusíme být sociálně slabí, aby se nám taková situace stala.“

2.9 Pedagogika

Pracovní pozice:	Učitelka ZŠ (ČJ/CH)
Jméno a příjmení:	Jana Gomolová
Pohlaví:	žena
Věk:	33
Činnost v oboru:	5 let

Nosné myšlenky rozhovoru:

„Matematiku využívám běžně, když si potřebuji spočítat, kolik je jedna a jedna. Hodně jsme ji taky využívali při stavbě, když jsme počítali metry čtvereční prostoru, abychom mohli nacenit vinylové podlahy.

Ve svém oboru matematiku nejvíce využívám v učitelství chemie. Tam jsou výpočty přímo. Pracujeme s tabulkou chemických prvků a počítáme molární hmotnosti, molární koncentrace, různá složení roztoku, nebo hmotnostní zlomky. S těmito výpočty pak pracujeme. Porovnáváme veličiny mezi sebou. Když něco vysvětluji, mohou se objevit i grafy. V chemii se uplatňuje prostorová představivost. Člověk musí mít představu o tom, jak spolu látky reagují, co může vzniknout a co vzniknout nemůže. V organické chemii jsou navíc vzorce s molekulami a atomy. Máme modely, které to názorně ukazují. Děti si musí umět představit, že to není jenom placka, ale 3D.

V jazyce českém matematiku tolik nevyužiji. Když člověk vysvětluje látku a potřebuje něco znázornit, použije nějakou osu. Ale pokud se tam vyloženě nevyskytne nějaká slovní úloha, nic dalšího mě nenapadá.

V pedagogice jako takové používám výpočty především v rámci známkování – když počítám průměry a procentuální úspěšnost žáků. V rámci třídnictví jsem pak známky žáků zpracovávala do tabulek a analyzovala výsledky závěrečných prací. Dále počítám, když jedeme někam na výlet nebo na školu v přírodě a přicházím do kontaktu s penězi od dětí. Tam člověk počítá i několikrát, aby se nespletl.

Závislost jevů řeším v pedagogice určitě. Jak se například projevuje na dětech to, že mají rozvedené rodiče, nebo závislost na mobilu. Nebo jsme měli období, kdy

děti nosily každou přestávku kšiltovky na hlavě. To je v uvozovkách taky nějaká závislost, kterou musíme řešit. Když na dítěti vidím, že je něco v nepořádku, musím, zvláště jako třídní učitelka, bádát proč.

Také prostorová představivost je v pedagogice potřeba. Když na začátku školního roku zdobím třídu pro děti, musím si představovat, jak to tam pak asi bude vypadat. I při plánování hodiny musím mít představu o tom, kolik budu učit děti a jak to bude probíhat. V menším počtu si s nimi člověk může dovolit více hrát, má více času na jednotlivce, může se zopakovat více látky, je to takové klidnější a méně hlučné. Když je tam dětí vícero, člověk nemá na všechno tolik času a je náročné napěchovat to do jedné hodiny. Obzvláště se to projevuje v chemii při praktických hodinách v laboratořích. V hodinách samotných je potom potřeba odhadovat situaci a vyvozovat z toho závěry. Když je člověk ve třídě, musí odhadnout, jak jsou žáci naladěni a přizpůsobit tomu hodinu. Kolikrát jsem tam šla s nějakou přípravou a pak jsem použila něco úplně jiného, když jsem viděla rozpoložení dětí.

Když jdeme s dětmi na exkurzi, nebo na výlet, musím uvažovat, co by se tam hypoteticky mohlo stát, jestli je tento typ výletu pro děti vhodný, nebo není. Musím předvídat situace. Když jdeme někam, kde je cesta, musíme přejít na druhou stranu, aby byly děti více v bezpečí. Člověk sleduje počet dětí, jestli se někdo neztratil nebo nezatoulal. Musím mít přehled, jestli mám to „množství objektů“ stále stejné.

Celé učitelství je o práci s informacemi. Jde o to, nasávat informace a předávat je dál. Je to ale i o kritickém uvažování a argumentaci. Když vedu dialog s dítětem, musím uvažovat nad tím, co provedlo a jak se k tomu postavit. Děti ti dneska budou neustále vmetat do tváře co a jak a je potřeba mít dostatečnou zásobu argumentů. Nebo když na třídních schůzkách přijdou rodiče a řeknou: „Moje dítě to přece umělo, tak jakto, že má tady tuhle známku?“ Člověk musí argumentovat: „Ano, toto tam sice má, ale tady má špatný postup, který je důležitý.“

Do výuky na školách bych zařadila předmět nějaké tolerance, slušného chování a diplomacie. Předmět, kde by děti musely trénovat, jak se mají chovat k dospělým. Přestože by je k tomu měli vést rodiče, jejich chování je rok od roku horší.

K hodinám matematiky, které jsou na střední škole, bych přidala hodinu matematiky z běžné praxe – úplně jednoduché, běžné matematiky, která je potřeba

a se kterou se setkáme normálně v životě. Příklady, které v matematice na střední škole byly, v životě nevyužiji ani jako učitelka ani jako matka. Naproti tomu bych přivítala běžné početní úkony, které člověk potřebuje – když si má přepočítat množství surovin v receptu, nebo diabetický cukr na normální cukr. Nebo procentuální vyhodnocování výsledků. To je v učitelství potřeba, když se uzavírají známky. Z geometrie by to mohlo být počítání obsahů prostor, aby se mohl nacenit materiál.“

2.10 Média

Pracovní pozice:	produkční
Jméno a příjmení:	Alžběta Turčanová
Pohlaví:	žena
Věk:	28
Činnost v oboru:	5 let

Nosné myšlenky rozhovoru:

„Matematiku ve formě jednoduchých počtů samozřejmě využívám. Využívám trojčlenku, základy analýzy dat, grafy, případně tabulky. V práci je to především, když dělám rozpočet. Potřebuju si spočítat, kolik hodin je herec na place a kolik mu mám zaplatit. Jsou to ale minimální počty. Navíc si v Excelu dokážu dát funkci, která mi to spočítá.

Pokaždé pracuju s jiným rozpočtem. Záleží, o jaký projekt jde. Někdy dělám s rozpočtem za pět tisíc korun, někdy za tři miliony. Větší rozpočet může znamenat, že je projekt náročnější, ale nemusí to být nutně přímá úměra. Někdy nám klient dá velký rozpočet, i když to není tak náročný projekt. Já pak můžu všechny v klidu vyplatit a nemusím řešit, kde uberu nějakou tisícovku. To se ale nestává nejčastěji. Většinou, když je obrovský rozpočet, jde o filmy, a tam musím zaplatit milion různých věcí. Když mi dojdou peníze, musím doufat, že se mi mezitím podaří získat grant, nebo že se objeví nějaký sponzor. Dost často je to náročné na psychiku, protože nevím, jestli budou peníze a jestli budu moct dodělat zbytek. Ale to záleží na náročnosti projektu a na tom, kdo nás financuje.

Co je v mé práci hodně potřeba, je kritické uvažování a argumentace. Je to převážně právě při tvorbě rozpočtu. Vlastně i harmonogramu. Jde to ruku v ruce. Musím vědět, na co mám – jak časově, tak kapacitně lidmi – na co mám peníze, na co je šance, že peníze získám, jaké jsou přede mnou možnosti. Režisér si nemůže vymyslet kdovíco, protože ne na všechno jsou peníze. Musím to, jako produkční, korigovat. Je úplně běžné, že režisér řekne, že je něco potřeba natočit a mně se to zdá jako úplná blbost, bez které bychom se obešli. Je těžké to vyvažovat, protože jde o jeho umělecký záměr, ale někdy je strašně malá šance, že bychom potřebné peníze získali. Riskovali bychom, že se strašně zadlužíme. Takže se buď dohodneme na

kompromisu, nebo musím jít za svým šéfem, což je producent projektu – člověk, který získává peníze – a ten má konečné slovo.

Jako produkční jsem samozřejmě zodpovědná za celý projekt, musím mít plán a musím mít i nějaké varianty. Musím předvídat, co by se mohlo stát – že třeba nevyjde počasí – a musím mít něco v záloze. Ve své podstatě jsem manažer. Řeším všechno od získání licence, přes tvorbu scénáře, natáčení, střih, zvuk, obrazové efekty... až po organizaci premiéry a vyúčtování. V rámci rozpočtu mám nějaký balíček a musím se do něho vlézt. Uvažuji, jak získat další finance a prostředky a na základě toho uzavírám s lidmi honoráře.

Samozřejmě je jednodušší pracovat s jedním hercem a s jedním kameramanem. Když jich bude deset, je větší šance, že mi někdo den před natáčením řekne, že nemůže a já to budu muset hasit. Je to taková přímá úměra. Čím víc lidí, tím víc stresu. Když je na place moc lidí, stoupá pravděpodobnost nějakého průšvihů, nečekané situace, nebo onemocnění.

V médiích je úplným základem prostorová představivost. Pro mě je to spíše okrajová záležitost, ale režisér si musí umět scénu dokonale představit. Stejně tak kameraman a scénograf. Musí umístit kameru v dobré vzdálenosti a pod správným úhlem. Řeší rozložení prostoru, kde co bude, jak to poskládat a jak to bude vypadat. Já to řeším až ve chvíli, kdy mají nějaký zásadní problém. Třeba když potřebují sehnat menší stůl, protože se nám tam nevejde.

Můj obor mi dal rozhodně větší rozhled. Dostanu se ke spoustě zajímavým věcem a potkám se s lidmi, se kterými bych se normálně nepotkala. Zároveň mě to naučilo dotahovat věci do konce, mít větší představivost o celku, předvídat, co se může stát a víc na to reagovat. Nedávno jsem se setkala s holkou, která absolutně neuměla uvažovat tímto způsobem. Člověk jí dal úkol, ona ho splnila, ale to bylo všechno. Nedokázala vidět ten celkový obraz, nedokázala vidět, co bude třeba udělat potom a že na to něco navazuje. To by se, podle mě, mělo ve školách rozhodně nějak cvičit. Možná by se mohly dávat dlouhodobější projekty. Lidé by se učili mít v hlavě celý projekt, odhadovat časově jednotlivé úkoly a počítat s tím, že se teoreticky může stát cokoli a že na některé věci je možné se připravit. Kromě toho bych doporučila, aby se učilo jednání s lidmi. To je to, co dělám denně a lidé jsou v tomto směru někdy opravdu negramotní.“

2.11 Umění

Pracovní pozice:	učitelka hudby
Jméno a příjmení:	Ellen Klodová
Pohlaví:	žena
Věk:	22
Činnost v oboru:	17 let

Nosné myšlenky rozhovoru:

„Matematiku využívám v obchodě, když si chci spočítat, jestli mi pokladní vydala správně. Jinak pro mě matematika skončila nástupem na konzervatoř, protože tam se neučí. Setkala jsem se s ní opět až na vysoké škole, v hudební teorii, když jsme probírali pythagorejské ladění. Museli jsme přijít na to, jak pomocí matematiky a výpočtů probíhalo ladění kdysi v antice. Už si to přesně nepamatuji, ale vím, že to souviselo s aritmetikou. Dokážu si představit, že to v umění někdo využije. Třeba můj profesor to úplně hltá. Mně osobně to asi nebude k ničemu. Na druhou stranu je dobré vědět, co obsahovala historie a jsem ráda, že jsem se naučila, jak na to kdysi lidé přišli a jak uvažovali.

V hudbě se samozřejmě počítá. Týká se to rytmu. Například čtvrtová nota je na čtyři doby, půlová je na dvě. Člověk, který se učí nějakou skladbu, musí vědět, na kolik je co dob a musí to podle toho zahrát.

V hudbě se využívá i analýza a znázorňování. Za znázorňování se dá považovat celý notový materiál. Co se týče analýzy, každá skladba má určitou formu a určitý řád a v rámci analýzy skladby to musíme zkoumat. Například jsou různé druhy forem. Nejznámější je asi sonátová forma. Ta se člení na písmena „ABA“. „A“ obsahuje malé formy s malými písmeny „aba“. „B“ je část, kde se pracuje s tématem, které se objevilo na začátku. A nakonec se v závěru zopakuje „A“ ze začátku. Vyjadřuje to strukturu skladby. Existuje také harmonická analýza. V harmonii není přímo matematika, ale přijde mi, že se používá logika, která je matematice podobná. Analyzují se tam třeba akordy v jednotlivých taktech – jestli je to subdominanta, dominanta, nebo tónika. A když to máme napsané v celé skladbě, dokážeme vyvodit formu skladby. Aby to člověk dokázal analyzovat, musí to pochopit. Všechno ale souvisí se vším a forma se dá vyvodit i z jiných věcí, nejen

z harmonických výpočtů. Třeba z historického období. Jde o to, že v určitém období se používaly určité formy. Třeba v klasicismu se používala sonátová forma, zatímco v romantismu to byla symfonie.

Když zkoumáme skladbu, kterou máme hrát, musíme ověřovat, jestli je notový materiál dobový. To znamená, jestli to opravdu skladatel tak chtěl, nebo jestli k tomu už někdo něco dopsal. Nejlepší notový materiál, který můžeme mít, je urtext. Je to materiál, který je ověřený a přímo odvozený od autora skladby.

Na housle hraju už od pěti let. V sedmi letech jsem vyhrála celostátní soutěž v Praze a potom jsem jezdila na soutěže skoro každý rok. Chtěla jsem si vytvořit kariéru a konkurence na soutěžích pro mě byla motivací. Ted' už se tomu tolik nevěnuji. Hraju spíše po koncertech, někdy s filharmonií, prostě pro radost. To, abych byla nejlepší, už mě netáhne. Kromě příležitostných vystoupení mám stálou práci – učím na klavír.

Když jako houslistka začínám hrát nějakou skladbu, je dobré si o ní hodně přečíst a nastudovat. Měla bych vědět, z jakého je období, co chce vyjádřit, jaký má smysl. Při výběru skladby musím odhadnout, jestli jsem ji schopná zahrát, jaké mám technické a interpretační předpoklady. A pak z toho vyvodit, jestli na to mám. To stejné platí, když učím. V pedagogické činnosti je to navíc možná ještě těžší, protože musím odhadnout nejen, jestli na to dítě má, ale také, jestli má tolik času, aby to nacvičilo. Takže odhadování situací a vyvozování závěrů ve svém oboru rozhodně využívám.

Prostorovou představivost využívám také. Když hraju na housle, potřebuji se orientovat v prostoru, jelikož se u toho musím hýbat. Potřebuji vědět, kolik prostoru kolem sebe využiji. Další situace, kdy musím odhadnout prostor, je přímo na houslích. Musím hrát uprostřed kobylinky a držet se pouze v té jedné části. Při hraní je potřeba brát v potaz taky velikost sálu. Ve velkém sále musíme hrát daleko silněji, než když jsme v nějakém menším, komorním sále. Taky záleží, jestli hraju sólově, nebo jestli jsem v nějakém seskupení (třeba kvarteto nebo orchestr). Když hraji sólově, musím ze sebe vydat maximum a hrát naplno. Když hraju v kvartetu, musím hrát méně.

Další věc, která je v hudbě důležitá, je kritické myšlení a uvažování. Vedli nás k tomu i na vysoké škole. Ve třetíáku jsme měli předmět interpretace a učili jsme se,

jak se mají správně interpretovat skladby barokního období. Některé věci jsme museli hodně přehodnotit. Měli jsme je vžité jako správné, ale přitom to tak vůbec nebylo.

V mém oboru potřebuju informace z dob, ze kterých skladby pochází. Nestačí mi pouze informace o skladbě, potřebuju znát celkové pozadí té doby. Myslím si, že historie je hodně důležitá proto, aby se člověk dobře vzdělával. Nejenom pro hudebníky, ale i pro běžného člověka, protože z historie se můžeme hodně poučit.

Kromě toho si myslím, že aby se člověk v reálném světě trošku orientoval, je důležitá finanční gramotnost. To by se ve školách mohlo více posunout. My jsme se v matematice sice učili různé výpočty, ale co se týče finanční gramotnosti, o té nám nikdo moc neříkal.“

2.12 Sport

Pracovní pozice:	trenér atletiky
Jméno a příjmení:	Jiří Frnka
Pohlaví:	muž
Věk:	25
Činnost v oboru:	3 roky

Nosné myšlenky rozhovoru:

„Řekl bych, že v běžném životě používáme matematiku mnohdy. Já osobně ji využívám minimálně, když jdu na nákup a musím si spočítat, kolik to stojí.

I ve sportu se matematika využívá. Hodně se objevuje například statistika. Je potřeba ke sběru dat. Všechny výkony se zapisují do tabulek a na základě toho se pak závodníci dostávají na určité závody. Anebo dostávají peníze. Tabulky jsou různé a když si to chce člověk nějak filtrovat, najít určitou kategorii nebo výkony, je potřeba se v nich vyznat. Z tabulek je také vidět posun konkrétního atleta – jak se zlepšuje, nebo zhoršuje v průběhu času. Trenérovi se to mnohdy hodí. Takže ani grafy nejsou k zahození.

U statistik je potřeba umět pracovat s daty a mít o nich trochu přehled. Je potřeba vědět, jak na tom závodníci v dané kategorii jsou. Když najednou žák běží 60 m za 6,40 s, což často neběhají ani muži, tak bude asi někde chyba. Není dobré hned říct: „Je to rekord.“ Je důležité zkontrolovat zařízení, jestli měří správně. Chybu v měření není tak těžké udělat. Jednou se nám stalo, že jsme měřili atletický tunel a dělali jsme značky po jednom metru. Naštěstí tam byly i značky na překážky, se kterými jsme to mohli srovnávat. Měřili jsme, měřili jsme, a najednou jsme byli o 30 m dál. Buď udělal chybu ten, kdo dělal značky na překážky, nebo my. Nakonec jsme zjistili, že pásma, kterým jsme měřili, bylo kratší, takže chyba byla u nás. I tady je potřeba mít přehled a odhad.

Odhadovat situaci na základě statistik je dobré také v týmových soutěžích. Když mám nějaké družstvo, můžu ze statistik vyčíst jejich výkony a najít si i výkony dalších družstev. Plus mínus tak spočítám, jak si moje družstvo povede. Popřípadě můžu na základě výsledků statistik odhadnout, že třeba málo lidí poběží 3 km

a obsadit tam člověka, který sice není žádný vytrvalec, ale vzhledem k malému počtu soupeřů by mohl zabodovat.

Při bodování je často potřeba provádět výpočty. Třeba ve vícebojích se za určitý výkon získávají body podle maďarských tabulek. Existuje na to docela složitý vzorec. Dá se to vypočítat z hlavy, ale většinou to děláme v Excelu. Pak je potřeba body sečíst a nějak je vyhodnotit – jestli je to dobrý, nebo špatný výkon. Řekl bych, že dobré na logiku – i třeba jako příklad ve škole – je vyhodnocování skoku vysokého. Žákům by se řekla určitá pravidla, která musí dodržet, a museli by určit pořadí závodníků. Ve skoku dalekém to funguje tak, že když mají dva závodníci stejný výkon, pořadí se určí podle toho, kolik mají nezdařených pokusů.

Další oblast sportu, kde je potřeba počítat, je náčiní. To totiž musí splňovat určité parametry. Musí mít přesnou váhu a sedět odpovídajícím rozměrům. Člověk, který náčiní hlídá, si to musí umět spočítat. Stará se o to, aby na závodech bylo všechno v normě. Aby třeba koule nebyla moc velká, nebo naopak moc malá. Velikost je daná a odchylky jsou v rámci milimetrů. Původně je koule dutá a dovnitř se nasypou takové kuličky, které se roztaví. Mezi kuličkami jsou mezery, takže podle velikosti kuliček se dá hmotnost koule upravit. I materiál se tam může dát různý. Může dokonce zůstat dutá, nevyplněná. Takže můžeme mít kouli o stejné velikosti a různých hmotnostech.

Jako rozhodčí si mnohdy uvědomuji, že se musím striktně držet pravidel. Nemůžu žádnému závodníkovi ulehčit, nebo mu dát nějakou výhodu. Musí to mít všichni stejně. A podle pravidel musím závodníkovi dokázat, kde udělal nějakou chybu, kde porušil pravidla. Takže argumentace se ve sportu určitě objevuje. Stejně tak kritické myšlení a práce s informacemi. Třeba fair play. I když to je spíše otázka jiných sportů, třeba fotbalu. V atletice je to takové specifické, tady ke konfliktům moc nedochází. Ale záleží na situaci. Dva roky zpátky se například běželo Mistrovství Evropy v hale a stalo se, že závodník vyšlápnul z dráhy dovnitř. Samozřejmě ho diskvalifikovali. Pak se ale zkoumal videozáznam a zjistilo se, že vyšlápl proto, že se tam pošuchovali, někdo ho vystrčil a on kvůli tomu vyšlápl. Na videozáznamu bylo vidět, že to bylo dost úmyslné šťouchnutí, takže to změnili a toho, který vyšlápl, vrátili do závodu a diskvalifikovali toho druhého. Ale kdyby tam nebyl videozáznam, tak ten, kdo vyšlápl, by byl prostě diskvalifikovaný podle pravidel

a nikdo by s tím nic neudělal. Zrovna u vytrvalců, když běží chumel lidí, je někdy složité vyhodnotit to správně.

Když měříme výkony, řešíme taky závislost veličin. Například se sleduje závislost výkonu na větru. Každý sprint do dvou set metrů se měří větroměrem. Když je vítr do zad moc silný, výkon už se nebere do statistik, protože je ovlivněn větrem. Ideální je, aby byl dva metry za sekundu. Pokud je víc, tak už je to neregulární výkon a pokud je míň, tak člověku zase tolik nepomáhá.

Také prostorová představivost je ve sportu určitě potřeba. Především u technických disciplín jako je skok daleký nebo skok vysoký. Trenér si musí představit, jak by ty pohyby ve vzduchu měly proběhnout a říct pak závodníkovi, co udělal za chyby. Musí mít v hlavě ten správný model. A nejenom v technických disciplínách. Když někdo běží, je potřeba dopracovat ho k tomu, aby běhal tak, jak by to mělo vypadat. Ale je to i o spolupráci. Já mu sice řeknu, jak by to mělo vypadat, ale on si to musí v hlavě představit. Mnohdy trenér myslí něco, závodník to pochopí jinak a ve skutečnosti to dopadne třeba ještě úplně jinak. Je potřeba na tom pracovat dlouhodobě, nestane se to „rát naráz“.

Myslím si, že sport by měl být součástí života každého z nás. V současnosti přibývá obézních dětí a je to škoda. Chápu, že ne každého sport baví, ale měli bychom se nad tím zamyslet a nějak se udržovat, protože je to dobré do budoucna, pro naše zdraví. Myslím, že ve školách by se tělocvik neměl brát jako něco nuceného s důrazem na výkony, ale tak, aby to děcka bavilo. Zrovna tělocvik není o biflování, takže tam ten prostor je.

Propojení výuky matematiky se sportem je trochu složitější. Dá se vymyslet spoustu pěkných úloh. Například můžou být dva atleti, kteří běží 3000 m, jeden běží určitou rychlostí, druhý běží jinou rychlostí a žáci mají zjistit, za jak dlouho se potkají. Takové úlohy se ale dají vymyslet se vším. Můžou jezdit motorky, můžou jezdit auta. Určitě se to dá propojit i ve statistice, ta bude v každém sportu vždycky. Jinak mě ještě napadá, že se matematika objevuje u výstavby stadionu. Je potřeba si jednotlivé sektory dobře rozvrhnout a narysovat, aby třeba, když někdo hází oštěpem, neházel do sektoru, kde se skáče dálka.“

2.13 Bezpečnostní složky

Pracovní pozice:	vedoucí odboru obecné kriminalistiky Ol. kraje
Jméno a příjmení:	Jan Lisický
Pohlaví:	muž
Věk:	47
Činnost v oboru:	15 let

Nosné myšlenky rozhovoru:

„Matematiku vnímám trošičku z širšího hlediska a znamená pro mě matematické myšlení. Matematické myšlení je pro mě, zjednodušeně řečeno, to, že je člověk postaven před problém, který je nutno rozložit na dílčí úkoly, ty vyřešit a pak je zase zpátky složit dohromady. A bez toho se nedá obejít, takže matematiku používám denně.

Také představa o velikosti čísel a množství předmětů je dovednost, která je běžným denním výkonem každého člověka, ať už si to uvědomuje, nebo ne. Kouknu do peněženky a zhodnotím, jestli mám na kávu, nebo nemám, jestli si chci koupit punč, anebo ne. Potřebuju mít představu o tom, kolik vykouřím cigaret. V našem oboru to bude množství zajištěných finančních hodnot, nebo množství zajištěné drogy, kterou najdeme ve varně. Jestliže zadržíme pachatele v okamžiku, kdy se připravují na var pervitinu, z množství látky, kterou mají připravenou, budu vypočítávat, kolik drogy by vyrobili, pokud by se k varu dostali. Stejně tak, když zajistím marihuanu, budu v ní vyhodnocovat obsah THC. Nebude stejné, jestli zajistím 100 rostlin marihuany s obsahem THC 7 %, nebo jestli tam bude 34 %. Stejně množství rostlin bude odpovídat úplně jiné právní kvalifikaci, takže přesné výpočty jsou velice důležité.

Vzhledem k formálnímu rázu trestního řízení si tu věc policista samozřejmě spočítá sám, aby měl přehled, ale aby to byl použitelný důkaz, musí na to mít razítko. Takže se to pak zadá znalci a ten to vypočítá. Když je například člověk zadržen, řekněme, dvě hodiny po vykonání trestného činu a nadýchá 1,1 promile, v tom okamžiku sviští na krev. Je jasné, že okamžik odběru krve nekoresponduje s okamžikem, kdy byl spáchán trestný skutek, a tak se znalec bude zpětně

dopočítávat. A podle toho budeme rozhodovat, jestli byl přičetný, nebo nepřičetný, jestli se mu to lze dát za vinu, nebo byl natolik mimo, že už vlastně nevěděl, co dělá.

Také věcná příslušnost k řešení konkrétních trestných činů je kvantifikovaná trestním zákoníkem. Pokud se například hodnota odcizené věci bude pohybovat do 5000 Kč, nejde o trestný čin, ale o přestupek. A já musím vyhodnotit, jestli budu postupovat podle přestupkového zákona, nebo podle trestních předpisů. Pokud přesáhne 5000 Kč, jsme v trestním řízení. Pro nás to je velice podstatné, protože my jako krajská kriminálka řešíme všechny trestné činy se sazbou nejméně 5 let. Když to bude loupež, do 500 000 Kč to bude okresní záležitost, nad 500 000 Kč to bude naše záležitost.

Lidé matematické myšlení potřebují, byť si to ve spoustě případech vůbec neuvědomují. Také potřeba rozumět grafům a tabulkám je podle mě věc, která se bude uplatňovat každodenně v každém druhém oboru. Především se to bude pojít s určitými pozicemi. Při pozici, kterou zastávám já, jsou pravidelná vyhodnocení nedílnou součástí náplně práce a nedokážu si představit, že bych nepracoval s grafy a tabulkami, s přehledy, které statisticky shrnují to, co se za uplynulý rok událo. Stejně tak je potřeba pracovat s daty, analyzovat a znázorňovat je.

Z pohledu kriminalisty budu posuzovat vztahy mezi všemi osobami a předměty (zbraně, oblečení, stopy, otisky), které mi budou procházet spisem. Budu je analyzovat, vyhodnocovat a nějakým způsobem interpretovat. Případů, kdy vyjadřujeme vzájemné vztahy a závislosti, je spousta. Při dopravních nehodách posuzujeme vzájemné postavení vozidel a jejich rychlost při srážce. Dalším příkladem může být balistika. Jestliže budu mít člověka, který vystřelí po někom jiném, budu potřebovat údaje o vzájemném postavení těch dvou lidí. V naší praxi se často setkáme s tím, že každý z nich to bude popisovat jinak – tak, jak to pro něj bude výhodné. A naším úkolem je dostat se k co nejobjektivnějšímu vysvětlení. Příklad z kolegova případu: Do místnosti vtrhává skupina ozbrojených pachatelů, na posteli leží muž, vedle něj žena. Mužův popis děje: „Zvedám se z postele, jdu proti nim s roztaženýma rukama a říkám: Střílejte, střílejte.“ Pak zazněl výstřel a ten člověk byl postřelen. Manželka řekla: „Ano, zvedl se, kousek couvnul a oni pak vystřelili. Ale žádné „střílejte, střílejte“ tam nebylo“. Popis samotných střílejících: „On tam stál vzadu v rohu.“ Z balistického zkoumání se ukázalo, že ten člověk opravdu stál vzadu v rohu, dokonce se krčil a schovával před střelou.

Podobně můžeme posuzovat vzájemné vztahy a postavení v biomechanice. To je obor, který se zabývá pohybem těla – jak se zachová, když bude třeba vystrčeno z okna. Máme na to znalce, někdy přímo znalecké ústavy, které nám podávají posudky. V okamžiku, kdy budu mít pod výškovou budovou ležícího mrtvého, na základě údajů znalců budu moci stanovovat hypotézy, jestli ten člověk mohl takto upadnout sám a jestli tam došlo k nešťastné náhodě, nebo jestli to byl sebevražedný úmysl, případně jestli tam nahoře nepůsobila ještě nějaká další síla.

Vytváření hypotéz a jejich ověřování je podstata naší práce. Stejně tak odhadování situací a vyvozování závěrů. V okamžiku, kdy se dostávám na místo trestného činu, stanovuji na základě nějakých poznatků možné verze. Postupem času poznatky doplňuji a zpřesňuji a na základě toho jednotlivé verze buď potvrzuji, nebo vyvracím.

Úkolem policie je shromáždit maximum důkazů a nehodnotit, jestli to jsou důkazy ve prospěch, nebo v neprospěch pachatele. My se pokoušíme dopracovat k objektivní pravdě, což je velmi obtížné a ne vždycky možné. K tomu, abychom se k ní dopracovali co nejlépe, používáme různé důkazní prostředky, z nichž některé jsou více či méně objektivní a některé jsou více či méně subjektivní. Objektivním důkazem bude například stanovení hladiny alkoholu v krvi. Anebo jestliže na noži nalezneme DNA pachatele. Říká mi to minimálně to, že se toho ten člověk dotýkal, nebo s tím byl v nějakém kontaktu. Samozřejmě mi to neřekne, jestli bodal. To jsou ty objektivnější důkazy. Potom ale přichází situace, kdy vypovídají svědci, a to je velice subjektivní záležitost. Každý svědek má svoje vlastní vnímání skutečnosti, které je více či méně deformováno jeho profesním zaměřením, jeho inteligencí, kvalitou jeho smyslových vjemů. I když nelze úmyslně a vypovídá ve svém nejlepším možném přesvědčení, nemusí jeho výpověď vůbec korespondovat se skutečností. Ten člověk byl v šoku, viděl to krátce, předtím se možná špatně vyspal, hádal se s manželkou... těch věcí, které ho ovlivňují je strašně moc. A každý ze svědků to popisuje malinko jinak. Jak říká klasická fráze: „Jinak voní seno koním, jinak zamilovaným.“ Setkali jsme se se situací, kdy svědkyně nebyla schopná říct, jak pachatel vypadal, jaké měl vlasy ani jak byl vysoký, pomalu si nebyla jistá ani tím, jestli to byl muž, nebo žena. Ale protože to byla slečna, která si hodně potrpěla na módu, tak nám naprosto bravurně popisovala, co měl na sobě – i se stříhem, rokem výroby a značkou. Nebo můžete mít svědka, který vám báječně popisuje přípravu

vraždy a pak zjistíte že vám sice všechno sedí, ale bohužel se spletl v čase a mluví o něčem, co viděl dva roky předtím. I takové věci se stávají. Takže kritické myšlení a správná interpretace informací je zásadní otázka, která odlišuje dobrého vyšetřovatele od průměrných a podprůměrných. Musí být schopen s daty pracovat, vytřídit je a pak je znovu seskládat do uceleného obrazce, který není deformovaný. Jinak bychom se dostávali k justičním omylům, a to bychom samozřejmě nechtěli.

U jednoho z našich případů si vybavuji využití přesahu deskriptivní geometrie. Stalo se, že na mobilním telefonu byla zachycena fotografie místa činu. Původně byla smazána a pak obnovena, čímž se ztratily veškeré informace v digitální formě, které k ní byly, takže nebylo jasné, kdy byla pořízena. Na fotografii byl plot, na který svítalo slunce, takže vrhal stín. A tady se nám podařilo za využití deskriptivní geometrie stanovit poměrně přesný čas pořízení fotografie, dokonce na minuty. Nakonec to byl jeden z hlavních důkazů, který usvědčil pachatele, že na místě činu byl.

Při ohledání místa činu je nezbytné orientovat se v prostoru a představit si prostorové souvztažnosti. Tahle dovednost je velmi potřebná i při rekonstrukci průběhu trestného činu. Svědek něco popisuje, ale teprve při reálném prostorovém ztvárnění se ukáže, že se to takhle udát nemohlo, nebo naopak muselo.

Aby byl vyšetřovatel dobrým vyšetřovatelem, musí se vžít do role pachatele. V hlavě se mu odehrává všechno zlo, které tam zasáhlo. Část jeho samotného je tím stravována. Je to velmi spalující profese. Dennodenně nám předvádí bídu lidské existence, mrzkost, zbabělost, krutost. Jsou lidé, kteří obětují kohokoliv a cokoliv jen proto, aby oni sami dnes ráno nemuseli vstávat v 7.00, ale až v 7.10. To je pro ně samozřejmě to nejpodstatnější na světě a každý to musí pochopit. Na druhou stranu je obohacující, když vidíme, že se mezi námi vyskytují lidé, kteří jsou odvážní, obětaví, ochotní riskovat za záchranu jiného kdeco – včetně vlastního života. A to naprosto nezištně.

Kromě toho mi můj obor dal ještě jednu zkušenost. My jako lidé máme tendenci podléhat dojmu, že tak, jak žijeme my, naše rodiny a naši známí, tak žije celá společnost. Nicméně s mým příchodem k policii jsem zjistil, že to je jenom jedna z vrstev společnosti a že existují lidé, kteří žijí v sociálně podstatně nižších vrstvách. A i tyto vrstvy mají svá vlastní pravidla a i oni se domnívají, že celý svět je jenom

ta jejich vrstva a nemají tušení o tom, že se dá žít jinak. Stejně tak existují vrstvy, pro které milion je stejná částka, jako když já vydám stovku. A ve všech těchto vrstvách se najdou lidé hodní, najdou se tam darebáci a najde se tam šedá masa, která stojí, přihlíží a nedělá vůbec nic.

Co se týče matematiky, uvítal bych, kdyby se vrátila zpátky tam, kam patří. Obecným trendem dnešní společnosti je všechno urychlovat a chtít hned, bez trpělivosti, snahy, budování a práce. Jenže matematika se musí učit postupně. Jsou to schody, po kterých se pohybují a když nemám postavený první, nižší, schod, nedostanu se na další. Když neumím násobilku, těžko budu zvládat Pythagorovu větu. Jestliže se v matematice pokusím skočit z prvního schodu hned nahoru, celá stavba se zřítí, protože není pevná. Tahle „nevýhoda“ matematiky je zároveň její obrovská výhoda. Když se potom nejvyšší schod rozdrolí, spadnu jenom o jeden stupeň.

Společnost prochází podivným obdobím, kdy se stalo módou prohlašovat, že „na matematiku nemám talent“. Nikdo se moc veřejně nechlubí tím, že neumí psát tvrdé a měkké i – to je společensky dehonestující – ale každý druhý vykřikuje, že matematiku zvládal až do okamžiku, kdy se proti sobě rozjeli vlaky z bodu A do bodu B. To je samozřejmě úplný nesmysl. Ve společnosti dochází ke zmatení pojmů. Matematika zdaleka není jenom to, že vlak jede z bodu A do bodu B. I to je samozřejmě důležité znát, ale matematika je mnohem širší. Je o tom, že jsme schopni abstrakce, že dokážeme vidět věci v širších, nebo naopak užších souvislostech. Ať chceme, nebo nechceme, matematika je – a vždycky bude – spojená s reálným životem. U mě to bude tak, že budu mít podezřelé, ke kterým mi budou směřovat nějaké důkazy. Kdo je konkrétním pachatelem vědět nebudu, ale budu vědět, že tenhle pachatel určitě nebude, protože nesplňuje podmínku „B“. A tenhle druhý to taky nebude, protože sice splňuje všechno, ale podmínka „D“ u něj nepřipadá v úvahu. Třetí to být může, ale v daném okamžiku má neprůstředné alibi. Takže budu mít po dlouhou dobu fiktivního pachatele pod termínem, řekněme, X. Mám nějakou množinu pachatelů, budu ji omezovat a ve výsledku mi vyjde řešení. To je matematika. Vždycky to je matematika.“

2.14 Zemědělství

Pracovní pozice:	podnikatel (rostlinná výroba)
Jméno a příjmení:	Petr Štěpánek
Pohlaví:	muž
Věk:	32
Činnost v oboru:	7 let

Nosné myšlenky rozhovoru:

„V běžném životě využiju matematiku určitě. Minimálně když zpracovávám daně. Jako podnikatel si to musím spočítat a rozvrhnout. Mám sice daňovou poradkyni, která většinu práce udělá za mě, ale přehled potřebuju mít i sám.

V zemědělství se samozřejmě matematika taky využívá. Jsou to jednoduché počty na úrovni základní školy – operace jako sčítání, odčítání, násobení, počítání obsahových útvarů a objemů, procentní koncentrace, zlomky. Objemy například počítám u nádrží na aplikaci chemických látek, kde je potřeba mít představu o tom, kolik tam toho je. Řešil jsem taky retenční nádrž na vodu. Byl to válec a zjišťoval jsem, kolik vody budu potřebovat.

Co se týče obsahů útvarů, ty počítám, když plánuji výměry na následující sezónu. Když mám naplánované množství sadby česneku, které potřebuji umístit na nějakou plochu, je potřeba si spočítat, kolik se tam toho vleze a podle toho pozemky poskládat tak, aby to v součtu odpovídalo plánované sadbě. Na jeden metr se mi vleze určitý počet stroužků, přepočítám to na celou plochu podle počtu řádků a zjistím, kolik jich potřebuji celkem. S ohledem na to, kolik váží jeden stroužek, respektive nějaké množství stroužků, mi potom vyjde hmotnost sadby. Když počítám množství sazenic na plochu, musím mít přehled, jakou část dát do prodeje a jakou si nechat na sázení. Je potřeba trochu kalkulovat s počty jednotlivých sazenic, abych pak neměl další rok nedostatek.

Zemědělství je výrazně odkázáno na počasí, což znamená, že pravděpodobnost hraje obrovskou roli. Víím, že pokud je v daném roce sucho, je vysoce pravděpodobné, že výnos potom bude menší. I situace na trhu se v tom odrazí – poptávka bude větší. Konkurence je na tom totiž víceméně stejně jako já.

Takže se potom podle toho orientuji. Mám i nějaká statistická data z minulosti, která si zaznamenávám už sedm let, a ze kterých můžu čerpat. Na průběhu počasí je závislá i velikost plodiny. Vliv má množství srážek, teploty – jestli jsou v daném roce nějaké extrémny, mráz a podobně.

Vzájemné závislosti jevů nebo veličin se objevují i jinde v zemědělství. U aplikátorů chemických látek se pracuje s parametry jako je pracovní tlak, typ trysky, pojezdová rychlost, nebo průtok za minutu. Například platí: Čím vyšší tlak, tím větší množství aplikované kapaliny na plochu. Pokud mi jede stroj rychleji, tím je to množství samozřejmě menší, i to je závislé. Dejme tomu, že stroj jede rychlostí 5 km/hod, a že potřebuju 100 litrů postřiku na hektar. Když zvýším rychlost na 7 km/hod, postřik na hektar se mi nepřímou úměrně zmenší.

U příslušenství jako jsou aplikátory chemických postřiků a hnojiv je také potřeba orientovat se v tabulkách, protože ty jsou součástí návodu.

I orientace v prostoru je potřebná. Prostorovou představu musím mít kvůli obdělávání pozemků a výpočtům ploch. Nebo kvůli stavbám. Nedávno jsem prováděl návrh skladovacích prostor. Musel jsem tu stavbu zaměřit, vhodně ji umístit a správně orientovat na světové strany. Bylo důležité mít představu o tom, jak to bude viditelné ze sousedních pozemků, brát v potaz výšku stavby. Není to sice v blízké vzdálenosti, aby sousedy obtěžoval stín, ale je to taková nevzhledná šedá budova, která úplně nezapadá do kulturního rázu, takže by si mohli stěžovat.

Co se týče grafů, orientaci v nich využívám v marketingu a v reklamních kampaních. Vytvářím si profil ideálního zákazníka, kde je potřeba znát věkovou kategorii, časovou lokalizaci (kdy se zboží nakupuje nejvíce) a místní lokalizaci (jestli je větší zájem z měst, nebo z vesnic). Tato data analyzuji.

V komunikaci se zákazníky, případně s konkurencí, je samozřejmě potřeba umět argumentovat. Zákazníci mají nějaké svoje postupy, které nejsou vždy správné. Třeba skladování. Většina lidí si myslí, že je dobré skladovat při pokojové teplotě. To ale není vždy pravda. Hodně to závisí na počasí. Když je hodně teplo, v česneku se během vegetace rozmnožují škůdci, kteří ho pak během skladování poškozují, takže je dobré ho skladovat v chladnu. A tak je zákazníkům potřeba vysvětlit, že jejich zažité postupy nefungují. Firmy, které u mě nakupují, samozřejmě ví, jak to skladovat, ale běžný zákazník nemá přehled.

Správná interpretace a ověřování informací je v zemědělství taky důležité. Ze začátku jsem přebíral rady od konkurence, ale s postupem času se hodně věci mění a je potřeba si postupy ověřit a vytvořit si svoje. To, že to funguje u nich, v jiné části republiky, ještě neznamená, že to bude stejně fungovat i u mě. Podmínky jsou vždycky trochu jiné.

V zemědělství je velký prostor pro vytváření hypotéz a jejich ověřování. Když nabízím konkrétní produkt, mám k jednotlivým odrudám popisy. Každá odrůda má pět šest stroužků, ale v průběhu roku se může stát, že vytvoří stroužků méně. Od zákazníků pak přichází reklamace, že si objednali česnek, který má mít sedm stroužků, ale přišel jim třístroužkový. Vyzkoumal jsem, že je to velice závislé na počasí a na stresových faktorech okolo 15. dubna. Moje hypotéza je, že když jsou v tomto čase pro česnek vhodné podmínky, vytvoří stroužků víc, ale když nastanou nějaké stresové faktory (málo vody, teplo, nebo naopak hodně vody), vytvoří stroužků méně. Teď se podle toho můžu orientovat a popsat dobře odrůdu, když ji zadávám do prodeje. Zatím je to ale jen hypotéza a nemám to ověřené. Bude potřeba udělat pokus s více opakováními.

Spoustu mých konkurentů zemědělců spoléhá na to, že matematiku potřebovat nebudou. Spoléhají na to, že stroje to zvládnou za ně, což je pravda, ale když přijdou do podmínek, kde nemají technologie, mají problém. Víceméně neumí počítat ani procenta a převádět jednotky. Myslím, že takové základní věci by měl znát každý zemědělec.

Můj obor mě naučil velké zodpovědnosti. Kromě toho, že jsem odkázán sám na sebe, je zde extrémně důležité dodržet termíny, tzv. agrotechnické lhůty, protože pak už většinou další pokus není. Znamená to zvolit správně čas výsadby, termín ošetřování porostu, aplikaci hnojiv, termín sklizně, správnou dobu pro usušení... a nakonec ve správný čas zacílit marketing.

Ve školách bych stoprocentně nejvíc doporučil věnovat se finanční matematice. Mně osobně to na gymnáziu docela chybělo a některé věci se musím doučovat sám. Jinak si myslím, že každý, kdo má zahrádku, by měl mít přehled o chemických látkách, o tom, co způsobují, jak s nimi zacházet a jak spočítat správnou koncentraci, aby to nedával nad limit. To by se taky mohlo učit.“

3. Zpracování

Primárním cílem výzkumu bylo zjistit, jak je matematická gramotnost uplatňována ve vybraných profesích ze 14 různých oborů (a v každodenním životě). Druhotným cílem byla snaha získat doporučení pro výuku matematiky na SŠ od odborníků těchto oborů a nechat se jimi obohatit.

Jsem si vědoma toho, že se jedná o kvalitativní výzkum a není možné z pouhých čtrnácti výpovědí dělat plošné závěry o uplatnění matematiky v praxi, a to dokonce ani o uplatnění matematiky v uvedených 14 profesích. Jedná se o názory a pohledy pouze těchto několika lidí. Nicméně, výzkum má svůj význam: Přestože nemůžeme tvrdit, že se matematika uvedeným způsobem v daném oboru (resp. profesi) uplatní vždy, můžeme říct, že se takto uplatnit může. Takovými možnostmi uplatnění matematiky lze pak odpovědět na věčnou otázku studentů: „K čemu mi to bude?“

Na následujících stranách se věnuji analýze odpovědí respondentů. Analýza je rozdělena na 13 částí, z nichž prvních dvanáct odpovídá prvním dvanácti otázkám v rozhovoru (číslování zachováno). Část třináctá zpracovává společně otázky č. 13 a 17. Podněty pro výuku matematiky (otázka č. 17) totiž často vycházely z toho, co respondentům chybělo při jejich vlastním vzdělávání na SŠ (otázka č. 13).

Otázky č. 14 až 16 jsou ve zpracování vynechány, protože se týkají kladů, záporů a zajímavostí jednotlivých oborů. Tyto záležitosti jsou v každé profesi natolik odlišné, že jsem přesvědčena, že největší inspiraci čtenář získá přečtením samotných rozhovorů.

V každé části shrnuji, co jsem se k odpovídající otázce z výzkumu dozvěděla a uvádím konkrétní příklady, ve kterých danou oblast matematiky dotazovaní lidé uplatňují, a ve kterých ji tedy může uplatnit kdokoli. Cílem prvních jedenácti částí je vytvořit přehled možností uplatnění matematiky v praxi. Části 12 a 13 slouží druhotnému cíli výzkumu – nechat se respondenty obohatit o názory na výuku matematiky a celkově se nechat inspirovat. Všechny části byly zpracovány s ohledem na tyto cíle.

3.1 Využití matematiky v oboru (a v běžném životě)

Ukázalo se, že matematiku nějakým způsobem využívá každý z dotazovaných. V některých oborech (například technika, věda nebo IT) je matematika nutným nástrojem a lidé se s ní setkávají dennodenně v přímé podobě. Mnohdy se jedná i o složitější výpočty na úrovni vysokoškolské matematiky. V jiných oborech (například humanitní vědy, média nebo sociální práce) má uplatnění matematiky mnohem méně zřejmou podobu. Často jde o intuitivní činnosti jako je odhadování situací a vyvozování závěrů, kritické myšlení, argumentace a práce s informacemi. Každý z dotázaných tak nakonec ve svém oboru vždy našel prostor pro využití matematické gramotnosti. Jak říká Jan Lisický (bezpečnostní složky): „*Lidé matematické myšlení potřebují, byť si to ve spoustě případech vůbec neuvědomují.*“

Co se týče využití matematiky v běžném životě, z odpovědí vyplývá, že je možné ji uplatnit při jakémkoli hospodaření s penězi, ať už jde o běžné nakupování, větší koupě (byt, auto), nebo rodinný rozpočet (příjmy, výdaje, daně). Dále v situacích, kdy je potřeba mít představu o velikosti čísel a množství předmětů. Zde může jít opět o finance, ale také například, jak uvedl jeden z dotazovaných, o představu toho, kolik cigaret vykouří. Další významná oblast využití matematiky je měření, počítání obsahů a objemů, a to především při stavbě domu, nebo malování místností. Také porozumění grafům a tabulkám člověk využije, přinejmenším při čtení informací z internetu a médií. Jak říká Vilém Dostál (medicína): „*Člověk si přečte na internetu různé věci, různá čísla a porovnává je. Grafy taky vidíme všude možně, zvláště teď* (rozhovor byl natáčen před Vánoci), *když nás bombardují slevami.*“ S tím se pojí potřeba kritického a logického myšlení. Vítězslav Dostál (IT) tuto potřebu vyjádřil slovy: „*K nám jako k lidstvu patří to, že vnímáme svět kolem sebe a děláme rozhodnutí. Kdybychom nedokázali vyvozovat logické důsledky, jako že když je noc, tak bude tma, žilo by se nám velice těžko.*“ Podobně to popisuje Jan Lisický (bezpečnostní složky), když říká, že matematika je o tom, „*že jsme schopni abstrakce, že dokážeme vidět věci v širších, nebo naopak užších souvislostech*“ a že jsme schopni problémy „*rozložit na dílčí úkoly, ty vyřešit a pak je zase zpátky složit dohromady*“. Matematiku lze tedy v běžném životě uplatnit opravdu hojně.

3.2 Porozumění grafům a tabulkám

Grafy a tabulky jsou nástroje, které využívá téměř každý z respondentů a jsou pro ně různě potřebné.

Jan Lisický (bezpečnostní složky) uvedl: „*Potřeba rozumět grafům a tabulkám je podle mě věc, která se bude uplatňovat každodenně v každém druhém oboru. Především se to bude pojit s určitými pozicemi. Při pozici, kterou zastávám já, jsou pravidelná vyhodnocení nedílnou součástí náplně práce a nedokážu si představit, že bych nepracoval s grafy a tabulkami, s přehledy, které statisticky shrnují to, co se za uplynulý rok událo.*“ Kromě určitých pozic jsou grafy a tabulky nezbytné také pro určité profese, především ve vědě a technice, ale také ve sportu (výkonnostní tabulky sportovců) nebo v psychologii (vyhodnocování dotazníků a srovnávání výsledků s normami). U jiných profesí platí výrok jedné z respondentek: „*Není to nutnost, ale ulehčí nám práci.*“

Grafické znázornění lze využít pro prezentaci výsledků (či jiných informací) ostatním, ať už klientům, zákazníkům (marketing a reklama), studentům, kolegům, nadřízeným, nebo jiným kontrolním orgánům. Jak prohlásil Vasyl Kaustej (právo): „*Grafické nebo tabulkové znázornění je ... šikovné, protože člověku pomáhá názorně si to představit. Je to uživatelsky přívětivější, vizuálně je vše vidět na první pohled.*“

Druhou velkou oblastí je potřeba orientace ve výstupech jiných lidí. Zde se může jednat o výzkumy, závěrečné zprávy, výstupy spolupracovníků (ale i konkurence), výsledky testů, statistické tabulky, tabulky norem, návody k použití, sledování závislostí jevů nebo ekonomické záležitosti.

3.3 Práce s daty, analýza a znázorňování

Práce s daty a potřeba analyzovat a znázorňovat je kompetence, která je v dnešní informační době poměrně klíčová. Tuto situaci dokládá výpověď jednoho z respondentů, Vítězslava Dostála (IT): „*Jedno z velkých hesel v dnešním světě je Big data (obrovské soubory dat). Jsme v situaci, kdy vzniká více informací, než jsme reálně schopni zpracovat. Firmy mají spoustu dat (často milionů, miliard položek) o tom, co kde probíhá, a potřebují konkrétní rozhodnutí v konkrétním čase. Jestli třeba tam v té fabrice posílí výrobu nebo tam toho člověka propustí. Proto je potřeba Big data, která mají, zpracovávat.*“

Zpracovávat velké množství dat není potřeba jen v IT, tuto potřeba uvedla velká část dotazovaných. Může se jednat o porovnávání právních předpisů, analýzu dat pacientů nebo klientů za účelem navržení nejvhodnějšího řešení, statistické zpracování vědeckých experimentů, analýzu trendů, řešení konkurenčních produktů, tvorbu profilu ideálního zákazníka, zpracování příjmů a výdajů organizace, analýzu výsledků testování nových produktů, statistiky organizace, vyhodnocení výsledků žáků, sportovní statistiky, ale také analýzu hudební skladby v umění.

Práce s daty a potřeba znázorňovat úzce souvisí s grafy a tabulkami, které se při zpracovávání dat často uplatňují, zvláště pokud je potřeba závěry prezentovat ostatním. Kromě těchto nástrojů lze znázorňovat pomocí schémat, šipek, obrázků, náčrtků, a to například složitější vztahy v právním odvětví. Zajímavou formou znázorňování vztahů je terapeutické pískoviště, kde se využívá prostorové vizualizace (viz str. 43). Znázorňovat lze také pomocí symbolů – například notový zápis hudební skladby.

3.4 Odhad situace a vyvozování závěrů

Také tato schopnost má spoustu využití. Vyhodnocování situací na základě zpracovaných dat, ať už statisticky, nebo pomocí jiné analýzy, se objevuje v technice (testování), IT (Big data – viz předchozí otázka), ve vědě (návrh výzkumu), ve sportu (odhad výsledku, nebo výběr jednotlivých sportovců do konkrétních disciplín na základě statistik) nebo v zemědělství (odhad výnosu na základě dat z minulých let). Velmi často však lze využít intuitivní odhadování situací, kdy si člověk na základě vědomostí a zkušeností nějakým způsobem analyzuje data sám v hlavě.

Hezky to ilustruje výrok Markéty Hlavsové (humanitní vědy): *„Ve své praxi cítím ... podprahovou matematiku, a to v pravděpodobnostní rovině. Když pracuji s daty, která jsou kvalitativní (z rozhovorů), vyhodnocuji, jestli se bavíme ještě o osobní dispozici, nebo už o poruše osobnosti. U klientů, kteří se sebepoškozují, odhaduju pravděpodobnost, jestli už jsou v ohrožení života, nebo ne. Musím vyhodnotit, jestli můžu mít jistotu, že přijdou na příští konzultaci, když je nechám jít, nebo jestli už jsou v té míře úzkosti nebo postupu nemoci, že je potřeba je hospitalizovat. U skupiny, se kterou pracuji já, což jsou teenageri, musím tu pravděpodobnost trošku snižovat, protože je to věk, který je nadměrně impulzivní a nemůžu jim věřit to, co bych věřila dospělým. Pravděpodobnost je pokaždé jiná, takže se musím zorientovat v tom, s kým mluvím.“*

V různých oborech vznikají různé situace, které je potřeba odhadovat. Může se jednat o odhad chování klienta, jak bylo zmíněno v příkladu, ale také o odhadování cen a znalecké posudky, předvídaní situací při plánování, časové a finanční odhady u dlouhodobých projektů, odhad příjmů v následujícím období, odhad životnosti zubních implantátů, vyhodnocení nejvhodnějšího přístupu, pravděpodobnost úspěchu, odhad situace ve vyučovací hodině, výběr skladby na základě technických a interpretačních předpokladů, nebo o posouzení důvěryhodnosti firmy, kterou najímáme.

Zajímavý způsob odhadování situací je využití umělé inteligence místo klasické pravděpodobnosti a statistiky, například pro párování faktur (viz str. 30).

3.5 Prostorová představivost

Prostorová představivost je důležitá zvláště pro některé obory a profese. Například v médiích je „úplným základem“, jak tvrdí Alžběta Turčanová (médiá). Vysvětluje, že „...režisér si musí umět scénu dokonale představit. Stejně tak kameraman a scénograf. Musí umístit kameru v dobré vzdálenosti a pod správným úhlem. Řeší rozložení prostoru, kde co bude, jak to poskládat a jak to bude vypadat.“

Také v zubním lékařství se bez ní nedá obejít. Svědčí o tom výpověď Viléma Dostála (medicína): „Tu [prostorovou představivost] využíváme každou minutu. Například pracujeme s přímým a nepřímým pohledem. ... Když preparujeme (to je odborný výraz pro vrtání), jedeme jenom podle zrcátka a nedíváme se vůbec na zub. Člověk se to dlouho učí a musí to mít v ruce.“ A pokračuje: „Vzdálenosti odhadujeme pořád. Představujeme si, jak bude práce vypadat, jaká opatření musíme udělat, aby to tak nakonec vypadalo.“ Prostorová představivost je pro zubní medicínu natolik důležitá, že se dokonce testuje při přijímacích zkouškách: „Dali nám výkres zubu, měli jsme na to několik hodin a museli jsme vyřezat co nejvěrnější podobu zubu.“

Dalším oborem, kde je prostorová představivost nezbytná, je kriminalistika a trestní právo. Je to především při ohledání místa činu a při rekonstrukci průběhu trestného činu. „Svědék něco popisuje, ale teprve při reálném prostorovém ztvárnění se ukáže, že se to takhle udát nemohlo, nebo naopak muselo,“ vypovídá Jan Lisický (bezpečnostní složky).

Potřeba vizualizace reprodukované situace je klíčová také v psychologii. Pro psychologa je důležité vžít se do reality daného člověka, a to včetně prostorové představy. Jak říká Markéta Hlavsová (humanitní vědy), je to důležité pro porozumění světu klienta a pro pochopení jeho problému. Jako další příklad uplatnění prostorové představivosti v psychologii předkládá terapeutické pískoviště (pro podrobnější popis viz str. 43).

Neméně zajímavé využití prostorové představivosti nalezneme v atletice. Jiří Frnka (sport) to představuje slovy: „[Je jí potřeba] především u technických disciplín jako je skok daleký nebo skok vysoký. Trenér si musí představit, jak by ty pohyby ve vzduchu měly proběhnout a říct pak závodníkovi, co udělal za chyby.“

Musí mít v hlavě ten správný model. A nejenom v technických disciplínách. Když někdo běží, je potřeba dopracovat ho k tomu, aby běhal tak, jak by to mělo vypadat.“ Navíc platí, že i závodník „*si to musí v hlavě představit*“. Byť to v rozhovoru přímo nezaznělo, vnímám, že podobným způsobem je možné zužitkovat prostorovou představivost i v dalších oblastech sportu.

Co se týče informatiky, Vítězslav Dostál (IT) uvádí: „*Programátoři obecně to [prostorovou představivost] potřebují na milion věcí. Třeba při programování počítačových her. Jinak mám v Kroměříži firmu a poskytuji internet ve městě. A když rozmisťují antény a počítám si, pod jakým úhlem anténu otočím, využívám prostorovou představivost, protože potřebuji zákazníky co nejefektivněji pokrýt.*“

Vizualizace poloh objektů a odhady jejich vzdáleností a velikostí usnadňuje práci také v biologii. Ester Poláková (věda) vysvětluje: „*Musím se vyznat ve velikostech. Musím si umět představit, že když má buňka velikost 10 μm , jádro musí být řádově menší. Je taky dobré, když si umím představit, jak procesy fungují. Například v případě přenosu DNA je dobré mít vizuální představu o tom, co se zde děje, jakým způsobem enzymy interagují a co dělají.*“ Dále uvádí, že prostorová představivost hraje největší roli ve strukturní biologii, kde se počítačově modeluje struktura makromolekul a jejich konkrétní reakce. Podobně se schopnost prostorové představivosti využívá v učitelství chemie (a zřejmě i v chemii obecně). Jana Gomolová (pedagogika) popisuje: „*Člověk musí mít představu o tom, jak spolu látky reagují, co může vzniknout a co vzniknout nemůže. V organické chemii jsou navíc vzorce s molekulami a atomy. Máme modely, které to názorně ukazují. Děti si musí umět představit, že to není jenom placka, ale 3D.*“

Také ve všech profesích, kde je potřeba nějakým způsobem pracovat s budovami a pozemky, má prostorová představivost své uplatnění. V právu to bude souviset s majetkovými a vlastnickými vztahy a katastrem nemovitostí. Stavba a správa budov spadá také do ekonomických záležitostí, proto je i v oboru ekonomie potřeba umět číst výkresy a vizualizovat. Nemusí se přitom jednat o celé budovy, ve vlastnictví mohou být i byty nebo místnosti. V zemědělství je potřeba obdělávat pozemky, vypočítávat plochy, ale také například stavět sklady. Petr Štěpánek (zemědělství) to dokládá slovy: „*Nedávno jsem prováděl návrh skladovacích prostor. Musel jsem tu stavbu zaměřit, vhodně ji umístit a správně orientovat na světové strany. Bylo důležité mít představu o tom, jak to bude*

viditelné ze sousedních pozemků, brát v potaz výšku stavby. Není to sice v blízké vzdálenosti, aby sousedy obtěžoval stín, ale je to taková nevzhledná šedá budova, která úplně nezapadá do kulturního rázu, takže by si mohli stěžovat.“

I v kriminalistice si dokážu představit význam schopnosti číst výkresy. Pokud si při ohledání místa činu dokážu toto místo vizualizovat, můžu například zjistit, že je část objektu zaslepená, nebo objevit zadržovanou místnost. Další krásný příklad využití této schopnosti, konkrétně pomocí deskriptivní geometrie, popisuje Jan Lisický (bezpečnostní složky): *„Stalo se, že na mobilním telefonu byla zachycena fotografie místa činu. Původně byla smazána a pak obnovena, čímž se ztratily veškeré informace v digitální formě, které k ní byly, takže nebylo jasné, kdy byla pořízena. Na fotografii byl plot, na který svítlo slunce, takže vrhal stín. A tady se nám podařilo za využití deskriptivní geometrie stanovit poměrně přesný čas pořízení fotografie, dokonce na minuty. Nakonec to byl jeden z hlavních důkazů, který usvědčil pachatele, že na místě činu byl.“*

Prostorovou představitivost lze využít také při plánování výletů, exkurzí a programů pro klienty, studenty či jiné skupiny lidí. Je potřeba odhadnout nejen čas, ale i vzdálenost a terén, který by odpovídal věku a možnostem skupiny. Je potřeba si to dopředu představit. Takové uplatnění si dokážu představit nejen v pedagogice, sociální práci a psychologii, ale i v jiných profesích, kde se pracuje s lidmi, například se zaměstnanci.

Poslední ukázkou uplatnění prostorové představitivosti je orientace v prostoru při hře na housle. Ellen Klodová (hudba) objasňuje, že je to z toho důvodu, že se u toho musí hýbat. *„Potřebuji vědět, kolik prostoru kolem sebe využiji.“* Kromě toho odhaduje prostor i přímo na houslích. *„Musím hrát uprostřed kobylinky a držet se pouze v té jedné části.“* S potřebou obdobné orientace v prostoru se, podle mě, může člověk setkat kdekoli, nejen v hudbě. Třeba při výzdobě třídy, o které se zmínila Jana Gomolová (pedagogika), nebo při dekoraci bytu.

3.6 Obsah útvarů a objem těles

Počítání obsahů útvarů a objemů těles souvisí často s prostorovou představivostí. Například v profesích, kde se pracuje s nemovitostmi (právo, ekonomie, zemědělství, bezpečnostní složky – viz předchozí otázka), je kromě čtení výkresů také potřeba počítat výměry pozemků, bytů a místností. Může se jednat o znalecké posudky, správu majetku, rekonstrukci nebo plánování sadby.

K určité správě nemovitostí se člověk dostává i v jiných profesích (i v osobním životě), například při malování místností, rekonstrukci bytu, stavby apod. Všude tam je nutné počítat obsahy ploch. Také při nákupu nestavebních materiálů lze tyto výpočty využít. Dokladem je výpověď Markéty Hlavsové (humanitní vědy): *„Nedávno jsem počítala, jakou velikost fólie koupím pro děti, aby se mi tam vlezly všechny řapky, když budeme lepit skákacího panáka na zem. Nebo jsem počítala, kolik potřebuji písku do terapeutického pískoviště.“*

Podobně najdou výpočty objemů uplatnění kdekoli, kde je potřeba pracovat s chemickými látkami. Může se to týkat nákupu nádrží, aplikace chemických látek v zemědělství a zahrádkářství, ředění roztoků v medicíně nebo práce v laboratořích (ať už ve vědě, nebo v učitelství přírodovědných předmětů).

Stejně tak ve sportu je potřeba počítat objemy, a to v oblasti náčiní. Jiří Frnka (sport) vysvětluje, že sportovní náčiní musí splňovat určité parametry (objem, hmotnost, rozměry) a na základě výpočtů se potom zvolí materiál a množství výplně. Jak říká: *„Člověk, který náčiní hlídá, si to musí umět spočítat.“*

V IT člověk využije i počítání obsahů a objemů složitějších útvarů pomocí integrálů: *„Obsah je vlastně integrál, takže ho počítáme kdykoli, když se dělá analýza grafu. A dokážu si představit i graf, kde bude kromě ceny a počtu kusů další ukazatel. V tom okamžiku jsem v prostoru, kde vznikne dvojný integrál.“* Podobné výpočty se dají uplatnit i v technice.

3.7 Vyjadřování vztahů a závislostí

Závislosti různých jevů a veličin a vztahy mezi nimi se objevují ve spoustě oborů. Ve vědě může jít o nejrůznější reakce látek, v biologii například o reakci buněk v závislosti na koncentraci roztoku. Podobné příklady bychom našli také v chemii, resp. učitelství chemie. V technice se vyskytuje závislost technických parametrů na okrajových podmínkách, závislost při návrhu konstrukce (např. *„reálně využitelný objem v závislosti na celkovém vnějším objemu nábytku“*), ale také závislost libovolných veličin zobrazených v grafech nebo při zpracovávání dat. Objevování závislostí při zpracovávání dat je důležité také v IT. Podle Vítěslava Dostála je dokonce *„...naprosto klíčové umět dát věci do vztahu ... to, jak prodej jednoho výrobku ovlivní prodej druhého výrobku. Nebo křivka nabídky a poptávky.“* Nezbytnost této schopnosti podtrhuje slovy: *„Dneska vám v byznysu každý urve ruku za to, když jste schopni udělat správnou předpověď.“*

Také ve sportu se objevuje potřeba posuzovat závislosti, například závislost běžeckého výkonu na větru.

V různých profesích se objevují různé závislosti, přímá i nepřímá úměra. Vhodným příkladem je zemědělství, kde se dá najít obojí: Čím vyšší tlak u aplikátoru chemických látek, tím větší množství postřiku na plochu (přímá úměra). Ale naopak, čím vyšší je pojezdová rychlost stroje, tím je množství postřiku na plochu menší (nepřímá úměra).

Ne ve všech oborech je potřeba vztahy mezi objekty vyjadřovat explicitně, přesto se tam objevují a je užitečné dokázat je zhodnotit. Může to být závislost chování dítěte na rozvodovosti rodičů, závislost na mobilu, závislost jednotlivých osob a předmětů při vyšetřování trestného činu, vzájemné postavení vozidel a jejich rychlost při dopravní nehodě, vzájemné vztahy a postavení v biomechanice nebo v balistice, vztah mezi ochotou člověka darovat finance (nebo čas) a možností mít určitý vliv na jejich využití, psychologické vztahy klienta k ostatním osobám, přímá úměra mezi čištěním zubů a množstvím zubních kazů či úspěšnou léčbou parodontitidy.

3.8 Představa o velikosti čísel a množství

Schopnost představit si velikost čísel a množství předmětů má opravdu široké uplatnění. Když použiji slova jednoho z respondentů, jedná se o „*dovednost, která je běžným denním výkonem každého člověka, ať už si to uvědomuje, nebo ne*“. Jako ilustrativní příklad uvádí: „*Kouknu do peněženky a zhodnotím, jestli mám na kávu, nebo nemám, jestli si chci koupit punč, anebo ne.*“

Co se týče financí, může se jednat o vytváření rozpočtů, množství zajištěných finančních hodnot policií, odhad škody způsobené trestným činem a následné zařazení trestného činu pod příslušný orgán, nákup nemovitostí nebo čehokoli jiného. Jak říká Jaroslav Stejskal (ekonomie): „*Je nutné, abychom měli představu, jakou má milion hodnotu, co si za to jako organizace můžeme koupit.*“

Kromě množství financí to může být i počet lidí, se kterými člověk pracuje. Pedagog musí sledovat počet dětí na výletě, jestli se někdo nezatoulal, nebo množství žáků ve třídě, na základě čehož upraví připravený program. Podobně sociální pracovník. Při správě majetku se objevuje potřeba mít představu o velikosti pozemků, množství parcel a množství bytových jednotek. Ve vědě je to molární množství (rozdíl mezi hodnotami 5×10^5 a 5×10^7), nebo řád fyzikálních jednotek, protože, jak poznamenává Ester Poláková (věda): „*Jestli je něco mikrolitr, nebo mililitr, je to rozdíl.*“ Podobně se s jednotkami pracuje v technice. V zemědělství je důležité mít odhad, kolik sazenic se může prodat a kolik je potřeba na sázení na příští rok. Ve sportu je přehled o velikostech a možných hodnotách sportovních výkonů užitečnou zpětnou vazbou při měření výkonů nebo při vyměřování trati.

V zubní medicíně je potřebné mít představu nejen o počtu zubů a zubních kazů pacienta, ale také o počtu předmětů v ordinaci. Ty se totiž musí vždy po určitém výkonu vysterilizovat, takže jak říká Vilém Dostál (medicína): „*Nemůžu třeba vytáhnout tři dolní osmičky za den.*“ Plánovat práci podle počtu klientů a jejich potřeb je důležité i v dalších profesích, například v psychologii a sociální práci.

3.9 Výpočty a konkrétní početní operace

Mezi konkrétní početní operace patří samozřejmě výpočty objemů a obsahů, kterým se věnovala již otázka č. 6 (viz str. 77). Kromě toho je potřeba provádět matematické výpočty při práci s financemi, ať už se jedná o ekonomii a účetnictví, počítání daní, rozpočet organizace, rozpočet projektu, rozpočet školního výletu, náklady, dlužné částky, úroky, právní spory, nákup přístrojů, nacenění lékařských výkonů, vyplácení mezd nebo cokoli jiného.

Další velkou oblastí, která se promítá napříč obory a kde je potřeba přímo počítat, je statistika. (Většinou se jedná o zpracovávání dat, které je podrobněji popsáno na str. 72.) Jde o počítání pravděpodobností, průměrů, úspěšnosti, odchylek, mediánů, práci s procenty, s trojčlenkou a základní početní operace jako sčítání, odčítání, násobení, dělení nebo práci se zlomky. Základní počty se objevují také při počítání rytmu v hudbě, nebo při bodování ve sportu. V obou těchto oborech se mohou objevit i složitější počty: v hudbě například v pythagorejském ladění, ve sportu při bodování vícebojů. Obtížnější početní operace se mohou objevit také v medicíně (například implantologie nebo ortodoncie).

Složitější výpočty jsou však charakteristické především pro obory jako jsou IT, věda a technika. Jsou to obory, kde se přesné výpočty a vyšší matematika stávají nutnou součástí fungování. Často se k výpočtům sice používá počítač a nepočítá se to ručně, ale jak říká Daniel Polák (technika): *„I přesto, že nevím přesně, jaký algoritmus běží v počítači, je potřeba umět počítat i s tužkou a papírem. ... Protože pak je tady jeden potenciálně velký problém, a sice, že já všechno nahážu do stroje, ale nejsem si potom schopný selským rozumem nebo kontrolním výpočtem na papíře ověřit, jestli jsou výsledky správné, nebo ne.“*

V IT samozřejmě platí podobná věc, a to že všechny výpočty, které má být schopný vyvíjený software provádět, musí nejdříve umět vypočítat sám programátor. Jinak by se to počítač „neměl od koho naučit“.

Také v kriminalistice platí, že *„přesné výpočty jsou velice důležité“*. Může jít o výpočet obsahu THC v zajištěných rostlinách marihuany nebo zpětné dopočítávání množství omamné látky v krvi v době trestného činu. Přestože je potřeba, aby všechny tyto výpočty byly potvrzeny soudními znalci, policista si to stejně nejdříve musí spočítat sám.

Kromě výše zmíněných situací se potřeba provádět konkrétní výpočty objevila také v sociální práci, a to při doučování dětí. Myslím si, že k tomu, aby se člověk dostal k doučování dětí, nemusí být sociální pracovník, dokonce ani pedagog. Přinejmenším stačí mít své vlastní děti. I v rodičovství najde tedy matematika své uplatnění.

3.10 Kritické uvažování, argumentace

Potřeba argumentace se jeví jako klíčová zejména v oborech, kde se pracuje s lidmi. Jde o obhájení si svého vlastního postoje před kolegy, studenty, klienty, zákazníky. Takové situace nastávají při soudním procesu, obhajobě vědecké práce, prezentování rad pacientům, klientům, nebo zákazníkům. Dále při prosazování respektu k pravidlům (v pedagogice, sociální práci nebo ve sportu), při zdůvodnění hodnocení prací a chování žáků (například rodičům na třídních schůzkách), při obhajobě rozpočtu nebo výše jiné finanční částky (plat apod.).

S argumentací se úzce pojí také potřeba kriticky uvažovat a správně interpretovat informace. Tato potřeba se vyskytla ve všech zkoumaných profesích a snad ve všech těchto profesích má velký význam. Obzvláště důležitou roli hraje v oblasti kriminalistiky. Jan Lisický (bezpečnostní složky) tvrdí, že „*kritické myšlení a správná interpretace informací je [zde] zásadní otázka*“. Klíčovost této schopnosti vidí především při výslechu svědků a sběru objektivních důkazů s tím, že bez této dovednosti by mohlo snadno dojít k justičním omylům, což je samozřejmě velice nežádoucí. Podobně významnou roli má schopnost kritického uvažování také v právu při interpretaci právních norem. Jak dodává Vasyl Kapustej (právo): „*Co právník, to jiný právní názor.*“

Kritické myšlení se pojí s potřebou rozhodovat, což je potřeba podstatná nejen pro profesní život, ale i pro osobní život každého člověka. Jak řekl Vítězslav Dostál (IT): „*K nám jako k lidstvu patří to, že vnímáme svět kolem sebe a děláme rozhodnutí.*“ Vedle toho je potřeba rozhodovat se zvláště charakteristická pro určitá povolání. Často se to týká lidí, kteří rozhodují o nasměrování celé firmy, nebo projektu, lidí ve vedoucích funkcích, podnikatelů a živnostníků (např. lékaři v soukromých ordinacích). Existují také zaměstnání, kde je nutné dělat spoustu důležitých rozhodnutí v krátkém časovém úseku. Ze zkoumaných profesí je to přinejmenším rozhodčí ve sportu, učitel (při práci v hodině) a lékař (při zákroku). Mohlo by se však také jednat o povolání policisty, hasiče, vojáka, pilota, taxikáře nebo televizního moderátora.

Při kritickém rozhodování je potřeba filtrovat informace a vybírat si ty nejdůležitější, rozumět dané problematice a „*mít vhléd do toho, co člověk řeší*“. „*Já vždycky říkám, že na každou otázku existuje jedna jednoduchá, jasná a logická*

odpověď – která je ale naprosto špatná,“ poznamenává Vítězslav Dostál (IT). Dále zdůrazňuje, že potřeba kritického myšlení je důležitá zejména v oblasti financí. Tvrdí, že *„je potřeba být ve střehu“*, protože *„Ne každé číslo, které lidi spočítají, dává smysl.“* Jak říká: *„Tam, kde jde o peníze, se to pozná velice rychle.“* Může jít o tvorbu rozpočtu, plánování investic, interpretaci chování zákazníků, dárců, sponzorů a klientů.

Správná interpretace je klíčová také při zpracovávání všech dalších druhů dat, ať už ve vědě při volbě metod a dalšího nasměrování výzkumu, v technice při vývoji nových produktů, v zemědělství při přebírání rad od konkurence, v medicíně při navrhování postupu řešení pacientova problému, v pedagogice při zpracovávání materiálů pro výuku nebo v hudbě při interpretaci skladby. Ve vědě je zároveň důležité si uvědomit, že závěrečnou interpretaci výsledků nemůžeme brát nikdy jako stoprocentně pravdivou, protože, jak upozorňuje Ester Poláková (věda): *„Vždycky může existovat dalších pět vysvětlení.“* Podle mého názoru je tento pohled na vědu užitečný pro každého člověka, zvláště v dnešní době, kdy lidé často považují vědecké výsledky za nezpochybnitelné argumenty. Myslím, že je potřeba přistupovat k těmto výsledkům s určitou pokorou, dohledávat si informace, protiargumenty, výzkumy s protichůdnými závěry, srovnávat, posuzovat důvěryhodnost metodologie a nebát se třeba nakonec přiznat, že i věda se může mýlit.

Umění kritického náhledu na věc je potřeba také v profesích, kde se pracuje s lidmi, u kterých je větší pravděpodobnost lhaní, zamlčování, nebo zkreslování informací. Jedná se především o práci s dětmi a dospívajícími (sociální práce, pedagogika, psychologie). *„Třeba takové ty informace pubertáků, jako že „rodiče jsou strašně nespravedlivý“ a „já jsem nic neudělal“, je potřeba probádat,*“ uvádí pro ilustraci Markéta Hlavsová (humanitní vědy). Kromě toho považuje za důležitou sebereflexi a kritický náhled na svůj vlastní přístup k práci, což jsou dovednosti užitečné v jakémkoli oboru při jakékoli činnosti.

3.11 Vytváření hypotéz a jejich ověřování

Vytváření hypotéz a jejich ověřování je zastoupeno ve spoustě oborů. Některé z nich jsou na práci s hypotézami dokonce přímo postaveny. Primárně jsou to obory založené na výzkumu (především věda a technika). Ve vědě dle slov Ester Polákové (věda) platí, že „člověk musí mít nějakou představu, vizi, hypotézu, aby mohl výzkum nějakým způsobem směřovat“. Na základě výsledků výzkumů se vytvářejí hypotézy, ty se pak dalšími experimenty potvrzují, vyvracejí, nebo upravují a jsou východiskem jak pro hypotézy nové, tak pro další nasměrování výzkumu. Podobně to funguje v technice, v oblasti vývoje nových zařízení, kde se původní hypotézy o fungování budoucích produktů ověřují testováním. Stejným způsobem se jistě pracuje i ve všech dalších výzkumných profesích napříč obory (psychologické výzkumy, lékařské výzkumy apod.).

Další obor, který stojí na tvorbě hypotéz a práci s nimi, je kriminalistika. Vyšetřovatelé stanovují možné verze průběhu trestného činu a pro ověřování (nebo vylučování) pak shromažďují stopy a důkazy, znalecké posudky, pátrají po dalších informacích a vyslychají svědky.

Také v dalších oborech je tvorba hypotéz nedílnou součástí práce. V IT je potřeba stanovovat hypotézy při programování, a to o možných způsobech řešení. U vybraného řešení je potom nutné ověřit, jestli opravdu funguje pro všechny možné vstupy, které uživatel zadá. V medicíně a psychologii je tvorba hypotéz potřebná při určování diagnózy nebo příčiny problému klienta. Díky dalším vyšetřením, dotazováním, nebo pozorováním se pak potvrzují, nebo vyvracejí.

Také „v zemědělství je velký prostor pro vytváření hypotéz a jejich ověřování,“ jak tvrdí Petr Štěpánek (zemědělství). Kvality plodiny jsou velmi závislé na počasí a stresových faktorech. Na základě pozorování v průběhu let si zemědělec vytváří hypotézy o chování plodiny a může potom například odhadnout počet stroužků česneku, když jej zadává do prodeje, a předejít tak nespokojenosti zákazníků.

Hypotetické úvahy lze najít i v dalších oborech. V sociální práci jsou to hypotézy o tom, jestli dítě lže, nebo ne. V právu se zkoumá, zda člověku skutečně nárok na danou věc vznikl. V hudbě je potřeba ověřovat původ notového materiálu.

3.12 Oblasti stěžejní pro život každého člověka

Díky této otázce byly v rozhovorech zmíněny oblasti, které jsou důležité pro reálný život každého člověka a bylo by vhodné, aby jim ve výuce byla věnována pozornost. Nejvíce zmiňovaná byla jednoznačně finanční gramotnost, kterou lze do výuky matematiky začlenit snadno. Ostatní oblasti s matematikou už tak nápadně spjaty nejsou, přesto je možné se jim i v hodinách matematiky nějakým způsobem věnovat – například v rámci aktivity nebo jako téma příkladu, na kterém si žáci procvičí probíranou látku. Díky tomu je možné dosáhnout hlubšího propojení matematiky s dalšími obory, a především s reálným světem. (Dalším podnětům, jak toho dosáhnout se věnuje následující část od str. 88.) Respondenti doporučovali následující oblasti:

1. finanční gramotnost (plánování a správa rodinného rozpočtu, půjčka a úrokování, práva a povinnosti dlužníka a věřitele, práva spotřebitelů, náležitosti smlouvy)
2. kritické myšlení (schopnost vybírat si z informací ty důležité, mít přehled a zajímat se o různé pohledy na věc, kritický přístup k trendům ve zdraví (bělení zubů, veganství apod.), kritický přístup k vědeckým závěrům)
3. algoritmizace (schopnost rozkladu problému na dílčí části)
4. přehled o chemických látkách (účinky, skladování, dávkování)
5. psychohygiena a sebepoznání (znalost svých dobrých a slabých stránek a toho, jak s nimi pracovat)
6. komunikace (jednání se spolupracovníky a spolužáky, řešení konfliktních situací, komunikace mezi mužem a ženou)
7. sebeovládání (práce s vlastními emocemi, tolerance, slušné chování)
8. sociální gramotnost (znalost systému sociálních dávek (pro případy onemocnění člena rodiny, rozvodu, úmrtí rodiče apod.), přehled o odlišných sociálních skupinách a jejich způsobu života, schopnost vděčnosti)
9. práce s dlouhodobými projekty (schopnost „dotahovat věci do konce“, schopnost vidět projekt jako celek, schopnost předvídat a reagovat na nečekané situace)
10. sport (zábavnou formou a s důrazem na aplikaci do každodenního života)
11. historie

Následuje výběr citací respondentů, které dokreslují důležitost některých výše uvedených oblastí pro reálný život každého člověka:

„Říct „Jsi debil.“ je sice fajn, ale věta: „Nelíbí se mi, když mi bereš věci z mého pouzdra. Tohle je moje pouzdro, prosím, nešahaj mi na něj.“ je daleko efektivnější. To se nikdy neučí. My jenom říkáme dětem, ať jsou k sobě slušné a ať se k sobě chovají hezky, což je výborná věc, ale už jim neřekneme, co si pod tím mají představit. Mám pocit, že pod slovy, kterými je vychováváme, není obsah.“

„Myslím, že díky školství není [sebepoznání] úplně reálné. Člověk má pocit, že není dobrý na matematiku, ale přitom je to o faktorech, které se potkaly. Kdyby byly nějaké záležitosti splněny, možná by byl na matematiku průměrný, nebo dokonce dobrý. Líbilo by se mi, kdyby byl dán prostor pro otázky: Proč mi něco nejde? Čím to je? Je to vnějškem, mnou, talentem, osobností...? Můžu s tím něco dělat? A jak pak zacházet s tím, když mi není dobře? A jak to udělat, aby mi dobře bylo? Na gymplu vidím děti, které jsou přetížené, frustrované, beze smyslu. Už teď trpí syndromem vyhoření. Takže bych uvítala, kdyby se psychohygieně a sebepoznání dal větší prostor.“

„V lékařství obecně je spousta různých poznatků a postupů a je nám to prezentováno tak, že vědci na to přišli, tak to je, a tak to dělejte. My to přijmeme a pak to děláme. Ale některé předpoklady jsou chybné a já bych si přál abychom prostě dokázali kriticky zvážit, jestli je to rozumné, nebo není.“

„Příkaz, cyklus a podmínky jsou tři základní operace, na které se dá v programování redukovat každý problém. Je dobré, když si to lidi uvědomí a dokáží s tím pracovat. I problémy v životě, se kterými se setkáme, často vyžadují rozklad na dílčí celky a schopnost uvědomit si, jaká posloupnost jednotlivých úkonů vede k cíli.“

„Každý, kdo má zahrádku, by měl mít přehled o chemických látkách, o tom, co způsobují, jak s nimi zacházet a jak spočítat správnou koncentraci, aby to nedával nad limit.“

„Kolikrát si žijeme v bublině a nevidíme realitu ostatních lidí, nevíme, že tamhle za rohem, v centru Olomouce, je ubytovna, kde žijí lidi na hranici chudoby. Vyrůstáme v nějakých rodinách a myslíme si, že to takhle mají všichni. Běžná společnost je na hrozně vysoké úrovni a vůbec si neuvědomuje, co se kolem nás děje, jaké problémy mají lidi kolem a přijde mi, že jsme málo vděční. ... Lidé si třeba často myslí, že se k některým menšinám přistupuje v systému dávek úplně jinak. Je to hloupost a kolikrát to jen podporuje vytvoření rasové nenávisti.“

„Myslím si, že sport by měl být součástí života každého z nás. V současnosti přibývá obézních dětí a je to škoda.“

„Myslím si, že historie je hodně důležitá proto, aby se člověk dobře vzdělával. Nejenom pro hudebníky, ale i pro běžného člověka, protože z historie se můžeme hodně poučit.“

3.13 Podněty pro propojení výuky matematiky s reálným světem

Nejčastěji byla výuce matematiky vytýkána malá provázanost s reálným životem. Respondenti apelovali na větší rozvoj finanční gramotnosti (která je sama o sobě propojením matematiky a reálného světa) a na zadávání příkladů z praktického života. Blíže tato doporučení popisují následující citáty:

„Když se například ve škole počítají procenta, spojil bych to s praktickými příklady. Třeba počítání úroků. Doporučil bych konkrétní látku spojit s finančním právem a poučit je o tom, že existují nějaké úroky, půjčky atd. Že úroky mohou být mnohem vyšší než původní dlužná částka, že to může vyšplhat do ohromných výšin a že by si na to měli dávat pozor.“

„Celkově bych viděl jako užitečné, kdyby se některé matematické disciplíny procvičovali na příkladech z reálného života. Nejen matematické schéma, se kterým se děti naučí počítat, ale dovést to vždy až do konkrétních příkladů. Všichni si pamatujeme počítání jablek a hrušek z 1. a 2. třídy, ale potom to jakoby končí. Spousta lidí vypočítá z rovnic jenom x a y , ale nikdy si samotnou rovnici z reálných věcí svého života nesestavili.“

„K hodinám matematiky, které jsou na střední škole, bych přidala hodinu matematiky z běžné praxe – úplně jednoduché, běžné matematiky, která je potřeba a se kterou se setkáme normálně v životě ... přepočítat množství surovin v receptu, nebo diabetický cukr na normální cukr. Nebo procentuální vyhodnocování výsledků ... Z geometrie by to mohlo být počítání obsahů prostor, aby se mohl nacenit materiál.“

Další výtkou výuky matematiky na SŠ byla absence lidskosti a podpory ze strany učitele. Jedna z respondentek líčí svůj zážitek takto:

„Tehdy mi chyběla právě ta lidská přijímající rovina, možná i důvěra v to, že to zvládnou. Měli jsme to nastavené tak, že to buď uděláš, nebo končíš. Bylo by pěkné, kdyby se řeklo: „Je to těžké, ale naučíme se to spolu. To zvládnete.“ Žádná taková naděje tam nebyla. Bylo to pro mě velmi stresující. Spoustu věcí mě to sice naučilo, ale nevím, jestli to za to stálo. Spolužačky před čtvrtletkami zvracely. Z hlediska výuky tam bylo všechno, naučil nás toho strašně moc, ale mechanismus výuky byl strach. Je to škoda, protože díky tomuto rozhovoru jsem si uvědomila, kolik

matematiky je všude kolem nás a je to velmi zajímavé. Bylo by fajn, kdyby se to dalo nějak předat kantorům. Mohlo by to dát odpověď na to, když se děti ptají, k čemu jim to bude.“

Tuto výtku považuji za významnou, protože při rozvoji MG ve vzdělávání patří mezi nejdůležitější aspekty právě „budování důvěry ve vlastní schopnosti žáka“ [14]. Z výpovědi mimo jiné zaznívá i podnět, aby se učitelé aktivně zajímali o to, k čemu matematika reálně v životě je, aby to mohli předat i svým studentům.

Učitelé by také měli, podle dalšího z respondentů, vést studenty k trpělivosti a vytrvalé práci:

„Obecným trendem dnešní společnosti je všechno urychlovat a chtít hned, bez trpělivosti, snahy, budování a práce. Jenže matematika se musí učit postupně. Jsou to schody, po kterých se pohybují a když nemám postavený první, nižší, schod, nedostanu se na další. Když neumím násobilku, těžko budu zvládat Pythagorovu větu.“

O něco dále zdůrazňuje stejný respondent to, že matematika není jen o výpočtech, ale především o schopnosti uvažovat a dávat věci do souvislostí.

„Ve společnosti dochází ke zmatení pojmů. Matematika zdaleka není jenom to, že vlak jede z bodu A do bodu B. I to je samozřejmě důležité znát, ale matematika je mnohem širší. Je o tom, že jsme schopni abstrakce, že dokážeme vidět věci v širších, nebo naopak užších souvislostech. Ať chceme, nebo nechceme, matematika je – a vždycky bude – spojená s reálným životem.“

Myslím, že by bylo užitečné, kdyby učitelé k tomuto poznání vedli i své studenty a ukazovali jim na konkrétních příkladech, jak moc je matematické myšlení propojeno s reálným světem. Jeden z takových příkladů zmiňuje i sám respondent:

„U mě to bude tak, že budu mít podezřelé, ke kterým mi budou směřovat nějaké důkazy. Kdo je konkrétním pachatelem vědět nebudu, ale budu vědět, že tenhle pachatel určitě nebude, protože nesplňuje podmínku „B“. A tenhle druhý to taky nebude, protože sice splňuje všechno, ale podmínka „D“ u něj nepřipadá v úvahu. Třetí to být může, ale v daném okamžiku má neprůstředné alibi. Takže budu mít po dlouhou dobu fiktivního pachatele pod termínem, řekněme, X. Mám nějakou

množinu pachatelů, budu ji omezovat a ve výsledku mi vyjde řešení. To je matematika.“ (Jan Lisický, bezpečnostní složky)

S konkrétními ukázkami propojení matematiky s realitou (skrže jejich obor) přišli i další respondenti:

„Není třeba špatné říct studentovi: „Jak bys popsal algoritmus dělení?“ Znamená to, že si vezme začátek čísla, který je větší než dělitel, pak to vynásobí zpátky atd. Musí si uvědomit, že je tam nějaký cyklus, nějaké dílčí operace, nějaká podmínka „dělej toto, dokud“. Příkaz, cyklus a podmínky jsou tři základní operace, na které se dá v programování redukovat každý problém. Je dobré, když si to lidi uvědomí a dokáží s tím pracovat. I problémy v životě, se kterými se setkáme, často vyžadují rozklad na dílčí celky a schopnost uvědomit si, jaká posloupnost jednotlivých úkonů vede k cíli.“ (Vítězslav Dostál, IT)

„Propojení výuky matematiky se sportem je trochu složitější. Dá se vymyslet spoustu pěkných úloh. Například můžou být dva atleti, kteří běží 3000 m, jeden běží určitou rychlostí, druhý běží jinou rychlostí a žáci mají zjistit, za jak dlouho se potkají. Takové úlohy se ale dají vymyslet se vším. Můžou jezdit motorky, můžou jezdit auta. Určitě se to dá propojit i ve statistice, ta bude v každém sportu vždycky. Jinak mě ještě napadá, že se matematika objevuje u výstavby stadionu. Je potřeba si jednotlivé sektory dobře rozvrhnout a narýsovat, aby třeba, když někdo hází oštěpem, neházel do sektoru, kde se skáče dálka.“ (Jiří Frnka, sport)

Posledně zmíněným podnětem je způsob propojení psychohygieny s výukou obecně. Markéta Hlavsová (humanitní vědy) navrhuje, aby byl *„na každé škole psycholog, speciální pedagog nebo kdokoli jiný, kdo by to [psychohygienu] nějakým způsobem garantoval“*. Vysvětluje, že *„kantoři neví, jak to uchopit a byla by to pro ně zátěž“*. Takový garant by mohl vzdělávat nejen studenty, ale i pedagogy. Mohl by je naučit praktickou psychohygienu potřebnou pro jejich vlastní život i to, jak tuto zkušenost předat dál, svým studentům. Tohle vzdělávání by mělo probíhat ideálně v co nejpraktičtější podobě tak, *„aby si to zažili, a ne aby to byla přednáška“*. Celý nápad lze aplikovat i na kteroukoli jinou oblast potřebnou pro život, viz kapitola 3.12, a propojit tak výuku (nejen) matematiky s reálným světem.

Shrnutí

Ve své práci jsem se zabývala tím, jak se matematická gramotnost uplatňuje v reálném životě člověka. V první části jsem popsala pojem matematické gramotnosti tak, jak jej definuje český vzdělávací systém i s jednotlivými složkami. Na základě takto vymezeného pojmu jsem vypracovala seznam otázek k rozhovorům pro výzkumnou část. Otázky jsem záměrně formulovala tak, aby respondentům pomohly hledat matematiku nejen v situacích „s čistě matematickým obsahem“, ale i v běžných, takových, „ve kterých není matematický obsah zpočátku zřejmý, a je na řešiteli, aby ho v nich rozpoznal“. [17]

Ústřední část celé práce představoval výzkum. Jednalo se o kvalitativní výzkum formou polostrukturovaných rozhovorů, jejichž hlavním cílem bylo zjistit, jak je matematická gramotnost uplatňována ve vybraných profesích i v každodenním životě. K tomuto účelu sloužilo z vypracovaného seznamu prvních 11 otázek, z nichž každá byla zaměřena na konkrétní složku MG. Vedlejším cílem se stala snaha získat od odborníků z těchto profesí inspiraci a podněty pro výuku matematiky. Na tento cíl bylo orientováno zbývajících 6 otázek.

Pro maximální přínosnost práce jsem do výzkumu zahrнула profesní obory (celkem 14), které jsou studenty považovány za nejatraktivnější. Za každý z vybraných oborů jsem oslovila jednoho respondenta a poté proběhly samotné rozhovory. Z každého z nich byl pořízen videozáznam, díky kterému jsem mohla jednotlivé výpovědi respondentů přepsat a upravit do prezentovatelné podoby. V takto upravené podobě jsou jako inspirace pro čtenáře vloženy do diplomové práce (2. kapitola). Rozhovory jsem upravovala s ohledem na cíle výzkumu, co nejvyšší míru doslovnosti i čtenářský komfort.

Poslední kapitola je věnována zpracování rozhovorů. Výpovědi respondentů jsem analyzovala na základě položených otázek a kapitolu podle nich rozdělila na dílčí části. V prvních jedenácti částech jsem shrnula získané postřehy o tom, jak danou oblast matematiky (složku MG dle příslušné otázky) dotazovaní lidé uplatňují a jak ji tedy může uplatnit kdokoli. Vytvořila jsem tak přehled možností praktického využití matematiky. V posledních dvou částech kapitoly jsem rozebrala odpovědi na zbylé otázky a přispěla tím k druhotnému cíli výzkumu.

Shrnula jsem nejen samotné podněty pro výuku matematiky, ale také oblasti, které respondenti považují za stěžejní pro reálný život a jejich začlenění do výuky by tak mohlo podpořit provázanost výuky matematiky s reálným životem.

Provedený výzkum odhalil, že matematiku ve svém oboru i v běžném životě uplatňuje každý z dotázaných. Kromě situací „s čistě matematickým obsahem“ se mnohokrát jedná o situace, ve kterých má matematika mnohem méně zřejmou podobu. Jak zmiňuji v práci (str. 70), „často jde o intuitivní činnosti jako je odhadování situací a vyvozování závěrů, kritické myšlení, argumentace a práce s informacemi“. Jeden z respondentů, Jan Lisický (bezpečnostní složky), trefně poznamenává: „*Lidé matematické myšlení potřebují, byť si to ve spoustě případech vůbec neuvědomují.*“ Z výzkumu tedy vyplynulo, že matematiku lze v životě uplatnit opravdu hojně.

V průběhu rozhovorů jsem narazila na určitou nepřesnost ve formulaci jedné z kladených otázek, kterou bych zde ráda uvedla na pravou míru. Byla to otázka č. 17: *Napadají Vás další podněty, jak propojit matematiku s Vaším oborem a reálným světem?* Nepřesnost je v tom, jak vyjádřil jeden z respondentů, že „*at' chceme, nebo nechceme, matematika je – a vždycky bude – spojená s reálným životem*“. Otázka tedy nezní, jak lze s reálným světem propojit matematiku, nýbrž výuku matematiky, jejíž příklady jsou mnohdy od reality života vzdálené.

Co se týče podnětů pro propojení výuky matematiky s reálným světem, nejčastěji se ozývalo volání po větším rozvoji finanční gramotnosti a po zadávání příkladů z reálného života. Zazněla také výzva učitelům, aby se sami aktivně o praktickou využitelnost matematiky zajímali, aby ji svým studentům mohli předat. Nutno dodat, že i pro tyto potřeby učitelů jsou přepsané rozhovory součástí diplomové práce.

Jedna z respondentek se zmínila o fenoménu sociálních bublin. Jak řekla, jde o to, že si „*kolikrát žijeme v bublině a nevidíme realitu ostatních lidí*“. Musím přiznat, že pro mě osobně bylo natáčení rozhovorů obrovským vystoupením z mé vlastní sociální bubliny. Při každém rozhovoru jsem byla „nucena“ naslouchat člověku, který mluvil o oboru, o kterém já prakticky nic nevím. Samozřejmě jsem už předtím měla nějakou představu o tom, jak to v daném oboru zhruba funguje, ale i přesto mě mnoho informací překvapilo. Uvědomila jsem si, že velkou část mých

původních představ tvořily informace „z druhé ruky“ a že jsem si je téměř nikdy neověřovala u lidí, kterých se to týkalo přímo. Tato zkušenost mě vedla k úvaze nad tím, že jako učitelé jsme vystavováni velkému nebezpečí. Nebezpečí, že uvízneme ve své sociální bublině. Většina učitelů totiž nikdy nepracovala jinde než ve školském prostředí. Nikdy jsme pořádně „nepřičuchli“ k reálnému světu. Přesto ale chceme svým studentům předávat něco, co jim pro reálný život bude užitečné. Vypadá to, že jako učitelé máme poměrně naivní ambice. Řešením by přirozeně bylo jít nejdříve pracovat do mimoškolského pracovního sektoru a teprve potom učit.

V souvislosti s mou vlastní zkušeností však vnímám ještě jedno východisko. Jak jsem řekla, natáčení rozhovorů se pro mě stalo vystoupením z mé sociální bubliny a obohacením o spoustu zajímavých informací. Informací, které jsem sice sama nezažila, ale získala jsem je z důvěryhodných zdrojů, přímo od odborníků ve svých profesích. Proto jako velký přínos vnímám právě rozhovory. Schopnost více mluvit s lidmi a více se jich ptát – na informace, které jsou důležité, na informace z reálného života, na informace „z první ruky“. Naučit se takto mluvit s lidmi a zajímat se o realitu života považuji za přínosné nejen pro učitele, ale i pro jejich studenty a kohokoli dalšího, protože nebezpečí sociální bubliny hrozí snad každému.

Co se týče učitelů matematiky, nám bych doporučila dotazovat se nejen lidí různých profesí (jako v případě mého výzkumu), ale také svých kolegů, učitelů ostatních předmětů. Pro tento účel je možné využít seznam otázek zpracovaných pro tento výzkum (str. 17). Za inspirativní vnímám položit otázky i dalším učitelům matematiky – jak oni sami rozvíjejí MG svých žáků a jak propojují matematiku s reálným světem. Ve všech případech považuji za přínosné dotazy na co nejspecifičtější učivo a konkrétní úlohy.

Závěrem mé úvahy o sociálních bublinách bych ráda povzbudila čtenáře, aby se nebáli vyzkoušet rozhovory „o reálném životě“ ať už o reálném uplatnění matematiky, nebo o čemkoli jiném, co je aktuálně zajímavá. Pro mě osobně to byla zkušenost nejen velmi obohacující, ale také velmi příjemná. Vnímám, že mluvit o věcech a nechat se inspirovat je vždy důležité, zvláště pokud se chceme někam posunout a něco se naučit – což v oboru didaktiky matematiky rozhodně chceme.

Rozhovory mohou být navíc přínosné i pro samotné dotazované. Dokladem je výrok jedné z mých respondentek, který je zároveň milou recenzí mé diplomové práce: *„Díky tomuto rozhovoru jsem si uvědomila, kolik matematiky je všude kolem nás a je to velmi zajímavé. Bylo by fajn, kdyby se to dalo nějak předat kantorům. Mohlo by to dát odpověď na to, když se děti ptají, k čemu jim to bude.“*

Přála bych si, aby se tato práce skutečně stala pro učitele inspirací v tom, kolik matematiky je kolem nás a jak je to velmi zajímavé. Přála bych si, aby se tato práce skutečně stala odpovědí studentům, když se ptají: „A k čemu mi to bude?“

Závěr

Vzdělávací soustava ČR považuje matematickou gramotnost (schopnost uplatňovat matematiku v praxi) za důležitou součást života každého člověka. Přesto se význam matematiky u studentů neseťkává vždy s pochopením. Tato práce se snaží na jejich otázku po smyslu matematiky odpovědět prostřednictvím výpovědí lidí z nejrůznějších oborů.

Výzkumným prostředkem práce jsou rozhovory s odborníky ze 14 různých profesí o tom, jak se matematika v jejich oboru i v osobním životě skutečně uplatňuje. Zpracováním rozhovorů vznikl přehled opravdu velkého množství konkrétních možností praktického využití matematiky a zajímavých podnětů pro výuku matematiky. Kromě toho výzkum poukázal také na význam samotných rozhovorů a zdá se, že by se mohly stát důležitým prvkem profesní přípravy učitelů. Práce tak skýtá zamýšlenou inspiraci pro učitele i pro jakéhokoli čtenáře, který bádá po užitečnosti matematiky.

Zdroje

- [1] Altmanová, J. a kol.: *Gramotnosti ve vzdělávání*. Praha: VÚP, 2010.
- [2] DOBEŠOVÁ, Jana, 2018. *Motivace žáků ve vyučování matematice prostřednictvím TED*. Olomouc. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce Prof. RNDr. Josef Molnár, CSc.
- [3] *Gramotnosti.pro život – Učíme v souvislostech* (online), 2018. Praha: NÚV [cit. 2020-03-18]. Dostupné z: <https://gramotnosti.pro/>
- [4] Hejný, M., Jirotková, D.: *Utváření kompetencí žáků na základě zjištění šetření PISA 2009*. Praha: ČŠI, 2012.
- [5] Hošpesová, A. a kol.: *Matematická gramotnost a vyučování matematice*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2011.
- [6] *Jobs.cz: Inspirujeme k úspěchu* (online), 2020. Praha: LMC [cit. 2020-03-18]. Dostupné z: <https://www.jobs.cz/>
- [7] *Koncepce matematické gramotnosti ve výzkumu PISA 2003, 2004*. In: Česká školní inspekce ČR (online). Praha: ÚIV [cit. 2020-03-11]. Dostupné z: <https://www.csicr.cz/getattachment/cz/O-nas/Mezinarodni-setreni-archiv/PISA/PISA-2003/Koncepce-matem-gramotnosti-publikace.pdf>
- [8] Martinec, L. a kol.: *Co umí čeští žáci: Výzkum PISA*. Praha: ÚIV – Tauris, 2008.
- [9] *Metodický portál RVP.CZ* (online), 2020. Praha: NÚV [cit. 2020-03-11]. Dostupné z: <http://www.rvp.cz>
- [10] *Metodika pro hodnocení rozvoje matematické gramotnosti*, 2015. In: Niqes (online). Praha: Česká školní inspekce, 2015 [cit. 2020-03-11]. Dostupné z: <http://www.niqes.cz/Niqes/media/Testovani/KE%20STA%C5%BDEN%C3%8D/V%C3%BDstupy%20KA1/MG/Methodika-pro-hodnoceni-rozvoje-MG.pdf>
- [11] *Podpora budování kapacit pro rozvoj základních pre/gramotností v předškolním a základním vzdělávání – Podpora práce učitelů (PPUČ)*, 2020. Národní ústav pro vzdělávání (online). Praha: NÚV [cit. 2020-03-18]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/projekty/ppuc>

- [12] *Prestiž povolání – červen 2019, c2019*. In: Centrum pro výzkum veřejného mínění (online). Praha: CVVM [cit. 2020-03-18]. Dostupné z:
https://cvvm.soc.cas.cz/media/com_form2content/documents/c2/a4986/f9/eu190724.pdf
- [13] *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2017*. In: Národní ústav pro vzdělávání (online). Praha: NÚV [cit. 2020-04-01]. Dostupné z:
file:///C:/Users/jajad/Downloads/RVP%20ZV_2017_%C4%8Derven-2.pdf
- [14] *Složky matematické gramotnosti (vzhledem k jejímu rozvoji napříč vzdělávacími obory), 2020*. In: Metodický portál RVP.CZ (online). Praha: NÚV [cit. 2020-04-03]. Dostupné z:
<https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=78476&view=13192>
- [15] *Soukromé a státní vysoké školy (online), 2020*. Praha: EDUroute [cit. 2020-03-18]. Dostupné z: <https://www.vysokeskoly.cz/>
- [16] *Trexima: Zaměřeno na člověka (online)*, Zlín: TREXIMA, spol. s r.o. [cit. 2020-03-18]. Dostupné z: <https://www.trexima.cz/>
- [17] *Učitel rozvíjející gramotnosti: metodický podpůrný materiál projektu PPUČ, 2020*. In: Metodický portál RVP.CZ (online). Praha: NÚV [cit. 2020-03-11]. Dostupné z:
<https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=82105&view=12726&view=12726>

Při zpracování této práce jsem se nechala inspirovat nejen uvedenými zdroji, ale také diskuzí a účastí na konferencích (5. Minikonference odborného panelu matematické gramotnosti v Brně, Konference Učíme o globálních souvislostech V. v Olomouci).