

Univerzita Hradec Králové
Pedagogická fakulta
Katedra aplikované kybernetiky PřF

Postoje žáků základních škol ke vzdělávání v oblasti programování

Disertační práce

Autor: RNDr. Tomáš Horník
Studijní program: P7507 Specializace v pedagogice
Studijní obor: Informační a komunikační technologie ve vzdělávání
Školitel: PhDr. Michal Musílek, Ph.D.
Konzultant: Ing. Petr Voborník, Ph.D.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto disertační práci vypracoval pod vedením školitele samostatně a uvedl jsem všechny použité prameny a literaturu.

V Hradci Králové dne 25. 7. 2022

Poděkování

Děkuji PhDr. Michalu Musílkovi, Ph.D. za odborné vedení disertační práce, profesní podporu v průběhu doktorského studia v roli školitele a v neposlední řadě za veškerou projevenou vstřícnost při tomto počínání. Dále děkuji všem expertům, kteří se zapojili do evaluace dotazníku, jazykovým odborníkům, kteří ověřovali překlad dotazníku do anglického jazyka pro jeho případné mezinárodní použití, konzultantovi Ing. Petrovi Voborníkovi, Ph.D. za důkladné a velmi přínosné vyjádření k pojednání disertační práce, všem šesti zapojeným základním školám, bez jejichž příspěví by nebylo co zkoumat, a v neposlední řadě děkuji své manželce, bez jejíž podpory by tato práce nikdy nevznikla.

Anotace

HORNIK, Tomáš. *Postoje žáků základních škol ke vzdělávání v oblasti programování*. Hradec Králové: Pedagogická fakulta Univerzity Hradec Králové, 2022. 108 s. Disertační práce.

S ohledem na signifikantní změny ve výuce informatiky na celém světě, a související posun výuky základů programování a algoritmicizace až na úroveň primárního vzdělávání, se objevilo široké spektrum programovacích jazyků, vývojových prostředí, učebnic, kurzů a dalších vzdělávacích materiálů. Tomuto trendu odpovídá i probíhající reforma rámcových vzdělávacích programů v ČR. V nové podobě RVP pro ZŠ bude výrazně více kladen důraz na předmět informatika, který bude nově obsahovat povinné téma programování a algoritmicizace. Cílem této práce je vytvořit dotazník mapující postoje žáků k tématu programování a průběhu vyučovacích hodin, včetně zhodnocení použitých materiálů, na jehož základě by bylo možné optimalizovat vzdělávací proces a použité zdroje za účelem zefektivnění hodin a snížení rušivého chování.

V rámci předmětu Metodologie pedagogického výzkumu byla zpracována literární rešerše zaměřená na stávající postojové dotazníky v oblasti programování, které prošly komparativní analýzou a byly použity jako výchozí bod při tvorbě nového postojového dotazníku vhodného pro žáky druhého stupně základní školy. Tato disertační práce popisuje teoretická východiska, vybrané materiály vhodné pro výuku programování a zejména postup výběru, modifikace a tvorby položek nového dotazníku. První verze dotazníku prošla detailně popsáním procesem vyhodnocení vnitřní validity celého souboru výroků na základě posouzení expertní komisí skládající se z vybraných metodologických odborníků, univerzitních učitelů a učitelů informatiky s dlouholetou praxí s výukou programování. Dále jsou popisovány změny provedené v rámci pilotního testování, které proběhlo v průběhu prvního pololetí školního roku 2020/2021. Tato práce obsahuje finální verzi dotazníku v české i v anglické jazykové mutaci.

Na základě dat nasbíraných na šesti základních školách v průběhu školního roku 2021/2022 jsou následně vyhodnocovány postoje žáků a jejich změny po zrealizované výuce tématu algoritmicizace a programování. Závěr výzkumu obsahuje vyjádření zapojených učitelů k využitým materiálům a proběhlým hodinám.

Klíčová slova: postoje, vývoj dotazníkového šetření, výuka programování, základní škola, vzdělávací programovací jazyky, PRIM, Code.org

Annotation

HORNIK, Tomáš. *Pupils' Attitudes Towards Education in the Field of Programming*. Hradec Kralove: Faculty of Education, University of Hradec Kralove, 2022. 108 pp. Dissertation Thesis.

A wide range of various programming languages, development environments, textbooks, courses and other educational materials has appeared along the ongoing significant changes in teaching of computer science worldwide. These changes are closely intertwined with the shift of programming and algorithmization to primary education. Similar changes are happening in the Czech Republic as a part of current curricular reform. The new version for elementary schools stresses the informatics/computer science subject, which will include now mandatory topic of programming. The goal of this work is to create a questionnaire surveying pupils' attitudes towards the topic of programming and their classes, including evaluation of materials, which could become a base for optimization of education process and said materials to make the lessons more effective and to minimize disruptive behavior.

A literary review focused on current programming attitude questionnaires was prepared as a part of the subject Methodology of pedagogical research. Selected questionnaires undergone comparative analysis and were used as an entry point for creation of a new questionnaire suitable for pupils of the secondary elementary school. This thesis describes theoretical foundations, selected materials applicable for the teaching of programming and particularly the process of selection, modification and creation of new items for the questionnaire. The first version of the questionnaire was submitted to the evaluation of internal validity of the whole set of items by an expert committee. Subsequently there are described the changes that were a part of the final pilot testing, which took place in the first term of 2020/2021. This thesis contains the final version of the survey in both Czech and English language mutation.

Pupils' attitudes and their changes after learning about the topic of algorithmization and programming are evaluated based on the data from six elementary schools collected in the course of school year 2021/2022. The research is concluded with voicing the opinions of involved teachers towards the materials and their lessons.

Keywords: attitudes, development of questionnaire survey, programming education, elementary school, educational programming languages, PRIM, Code.org

Prohlášení

Prohlašuji, že disertační práce je uložena v souladu s rektorským výnosem č. 13/2017 (Řád pro nakládání s bakalářskými, diplomovými, rigorózními, dizertačními a habilitačními pracemi na UHK).

Datum:

Podpis studenta:

Upozornění

Tato disertační práce byla vytvářena v průběhu doktorského studia na Univerzitě Hradec Králové, jehož nedílnou součástí je publikační a konferenční činnost. Dílčí výstupy disertační práce tak byly prezentovány na doktorandských konferencích DITECH 2018 v Hradci Králové a PRIT 2019 v Českých Budějovicích. Výsledky rešeršní činnosti zaměřené na stávající dotazníková šetření v oblasti postojů k výuce programování byly prezentovány na ICEEPSY 2019 v Barceloně a publikovány v anglické verzi v doprovodném recenzovaném časopise The European Journal of Social and Behavioral Sciences EJSBS. Příprava dotazníku na základě rešeršní činnosti včetně validace dotazníku expertní komisí byla určena pro doktorandskou konferenci ICTE 2020 v Ostravě a byla publikována v doprovodném Ph.D. sborníku a v anglické verzi v recenzovaném časopise ICTE Journal.

Poslední dvě výše jmenované publikace byly od začátku koncipovány jako úvodní kapitoly mé disertační práce a jsou proto s těmito kapitolami obsahově shodné, přičemž jediné zásahy do těchto textů byly určeny k odstranění dílčích duplicitních informací a pro plynulou návaznost jednotlivých kapitol. Do úvodní části textu disertační práce byly přidány kapitoly shrnující použitou terminologii a problematiku postojů. Veškerý text od pilotního testování dotazníku dále je nový. Pro úplný soupis mé publikační činnosti viz str. 98 a pro seznam konferencí viz str. 99.

OBSAH

ÚVOD	10
1 Formulace problému	13
1.1 Postoje.....	13
1.2 Dostupné materiály a vybrané prostředí	16
1.2.1 PRIM aneb Podpora Rozvoje Informatického myšlení	16
1.2.2 Komplexní online kurzy Code.org	19
2 Přehledová studie stávajících postojových dotazníků	23
2.1 Parametry rešerše	24
2.2 Stanovení základních parametrů dotazníku	25
2.3 Vybrané postojové dotazníky zaměřené na téma programování	26
2.4 Výzkumy s podobnou metodologií a organizační strukturou	28
2.5 Výzkumy spojené se zbývajících vybranými dotazníky	30
2.6 Závěr provedené rešerše	32
3 Tvorba nového dotazníkového šetření	33
3.1 Proces primární selekce výroků	35
3.1.1 Výběr výroků ze stávajících dotazníků	36
3.1.2 Přidání zcela nových výroků	37
3.2 Předběžná kategorizace výroků	39
4 Vyhodnocení dotazníku expertní komisí	40
5 Pilotní šetření v ohniskových skupinách	45
5.1 Zjištění z pilotáže pre-testu	46
5.2 Zjištění z pilotáže post-testu	49
5.3 Finální podoba dotazníku po pilotáži	52
6 Sběr dat na školách	55
6.1 Vstupní a výstupní dotazníky	57
7 Vyhodnocení dotazníkového šetření	61
7.1 Ověřování dotazníku koeficientem alfa	61
7.1.1 Postoje vůči předmětu Informatika obecně	63
7.1.2 Postoje žáků k tématu programování	64
7.1.3 Genderové předsudky žáků	65
7.1.4 Postoje žáků k použitému programovacímu prostředí	66

7.1.5	Postoje žáků k proběhlým hodinám	67
7.1.6	Postoje žáků k použité učebnici/kurzu	68
7.1.7	Subjektivní osobnostní faktory žáka	69
7.2	Finální verze dotazníku po závěrečných úpravách	71
7.3	Testování hypotéz	74
7.3.1	Vliv výuky na postoje k tématu	76
7.3.2	Vliv použitého vzdělávacího materiálu na postoje žáků	77
7.3.3	Korelace mezi postoji k informatice a k tématu programování	79
7.3.4	Rozdíly v postojích žáků z hlediska genderu	80
7.3.5	Vliv subjektivně vnímaných osobnostních faktorů žáka	81
7.3.6	Shrnutí nálezů	82
8	Šetření mezi učiteli	83
8.1	Učitelské hodnocení použitých vzdělávacích materiálů	84
8.2	Celkové zhodnocení proběhlých hodin	86
8.2.1	Otevřená otázka a vyjádření učitelů zapojených do výzkumu	90
	DISKUZE	93
	ZÁVĚR	96
	Publikační činnost autora	98
	Aktivní účast na konferencích	99
	ZDROJE	100
	Seznam použitých obrázků	106
	Seznam použitých tabulek a grafů	107
	P Ř Í L O H Y	109
A.	Email s prosbou o spolupráci na výzkumu	I
B.	Navazující instrukce pro zájemce o zapojení do výzkumu	II
C.	Ukázka připraveného archu náhodných čísel pro žáky	III
D.	Pre-test na Google Forms ve verzi po pilotáži	IV
E.	Email zasláný s odkazem na výstupní dotazník	IX
F.	Post-test na Google Forms ve verzi po pilotáži	X
G.	Anglický překlad dotazníku ve verzi po pilotáži	XVIII
H.	Anglický překlad finální verze dotazníku	XX

ÚVOD

Neustále stoupající úroveň a množství technologií přítomných v našem každodenním životě vede ke zvyšování požadavků v odpovídajících oblastech vzdělávání, což je nejočividnější právě v oblasti informatiky a výpočetní techniky. Žáci základních škol a studenti středních škol by měli studovat technologie více do hloubky a všichni, přestože jen zlomek z nich bude profesionálními programátory, by měli dosáhnout alespoň elementárního pochopení základních konceptů, které řídí technologický svět kolem nás. Nejviditelnější změnou v moderních kurikulech spojenou s tímto tématem je zvýšení důrazu na digitální kompetence a informatické myšlení v rámci předmětu Informatika (v anglicky mluvících zemích se jedná o posun od "*Informatics*" ke "*Computer Science*") a plošné zařazování základních algoritmizačních a programovacích konceptů do povinných kurikul od předškolního vzdělávání až po střední školy.

Navzdory skutečnosti, že téma programování je vyučováno na českých univerzitách již desetiletí, Český statistický úřad stále vykazuje vážný nedostatek odborníků vystudovaných v oblasti informatiky a informačních technologií. (Poskočilová, 2018) Komplexnost problematiky nutné k získání této odborné kvalifikace navíc vede k relativně vysokému počtu neúspěšných vysokoškolských studentů, přičemž v celosvětovém měřítku v průměru jen 67 % studentů úspěšně zvládne předměty zaměřené na úvod do problematiky programování a algoritmizace. (Watson & Li, 2014) Tímto problémem se zabývalo již několik studií (např. Ford, 2010; Pejcinovic Holtzman, Wong & Recketenwald, 2017), které došly k závěru, že existuje více přístupů k jeho řešení, avšak zatím neexistuje žádná definitivní ideální metoda výuky programování, která by celý problém skutečně vyřešila.

S ohledem na změny v kurikulech informatiky po celém světě by však žádná taková metoda na univerzitách neměla být vůbec nutná. Z hlediska tématu programování došlo celosvětově k signifikantnímu posunu v cílové věkové skupině, kde úvod do tématu byl posunut z univerzit na střední školy a v posledních letech již na základní školy, připravující tak žáky na komplexní problematiku informačních a komunikačních technologií již od velmi raného věku. Tato změna může z dlouhodobého hlediska přirozeně vyřešit problém s nízkou mírou úspěšnosti univerzitních studentů, na druhou stranu však zmíněné radikální snížení věku žáků vystavených tématu programování vytváří celou sadu vlastních komplikací (viz dále).

V tuto chvíli jsou pro české učitele stále platné rámcové vzdělávací programy s účinností od roku 2017 (NÚV), ve kterých konkretizace obsahu výuky předmětu informatika v podstatě zcela chybí, a ponechává učitelům informatiky takřka naprosto volnou ruku z hlediska naplně jednotlivých hodin a výběru tematických celků. V tomto pojetí tak téma programování není povinné a do školních vzdělávacích programů a tematických plánů mnoha škol vůbec není zařazeno. Současný návrh revize RVP v oblasti informatiky již však toto téma obsahuje a předepisuje pro něj odpovídající rámec očekávaných výstupů (NÚV, 2018, str. 11 a 12). Tento návrh přejde v platnost na všech školách během tříletého zaváděcího období v letech 2021 až 2023.

K prvnímu zařazení tématu dochází z pohledu České republiky již v rámci pre-primárního vzdělávání v mateřských školách, tj. dle International Standard Classification of Education na úrovni ISCED 0 (Český statistický úřad, 2016), kde se žáci seznamují s posloupností instrukcí, jednoduchým popisem postupů, apod. (Národní ústav pro vzdělávání, 2018, str. 11) Největší důraz na téma programování je však kladen na úroveň ISCED 2 a 3 (tj. druhý stupeň základních škol a střední školy), což je možné pozorovat v kurikulárních změnách např. v Británii (Kemp, 2014, str. 6), ve Spojených Státech Amerických (The White House, 2016), ve Slovenské republice (Štátny pedagogický ústav, 2014) i v České republice (Národní ústav pro vzdělávání, 2018).

V současné době tak lze tvrdit, že zavádění výuky programování na základních školách již není pouhým aktuálním trendem, ale jedná se o standard a nedílnou součást výuky informatiky ve vyspělých zemích na celém světě. Takto signifikantní změna byla doprovázena postupným vývojem a evolucí širokého spektra vzdělávacích materiálů, pomůcek a postupů specificky zaměřených na podporu výuky programování. S pomocí vzdělávacích pomůcek jako je například dnes již tradiční robotická hračka Bee-Bot je možné úplně základy vytvářet dokonce již v rámci pre-primárního vzdělávání. (Pekárová, 2008) Posuneme-li se na úroveň druhého stupně základní školy, možnosti, které má učitel na výběr pro výuku tohoto tématu, jsou velmi rozsáhlé. Principiálně jsou k dispozici:

- online kurzy (Hour of Code, Code Combat, Code Monster, Khan Academy, atp.),
- různé vzdělávací "*dětské*" programovací jazyky a jejich programovací prostředí, které mají zpravidla jen omezený úvodní tutoriál a dále již závisí na práci žáků či učitele a případně dalších doprovodných materiálech (Scratch, Snap!, Swift Playgrounds, Kodu Game Lab, Alice, LOGO,...),

- učebnice a další vzdělávací materiály, zpravidla využívající výše jmenované jazyky (příčemž v současné době jsou z hlediska českého školství nejrelevantnějším zdrojem výstupy celorepublikového projektu PRIM, tj. Podpora Rozvoje Informačního Myšlení, které jsou volně dostupné na webu imysleni.cz),
- robotické vzdělávací pomůcky (LEGO Mindstorms, LEGO WeDo, Ozobot, mBot atd., zde je však vždy již nutnost dalších nákladů na pořízení těchto pomůcek),
- profesionální plnohodnotné programovací jazyky (např. JavaScript, Python, Java, Visual Basic, C#, atd.), které ale zpravidla nejsou z důvodu přílišné komplexnosti vhodné pro využití na základní škole v rámci plošné výuky základů programování.

Pro seznámení s vybranými jazyky, prostředími a kurzy byla v rámci celostátního projektu PRIM (Podpora Rozvoje Informačního Myšlení) spolu s dalšími materiály vytvořena pro studenty učitelství skripta *Didaktika programování* (Horník, Musílek, Milková, 2019), ve kterých je k dispozici bližší klasifikace vzdělávacích jazyků.

S ohledem na výše zmiňovanou revizi RVP v oblasti ICT lze tvrdit, že minimální povinný obsah hodin pro téma programování bude po jejím přijetí na školách stejný a samotná podstata tématu určuje, že všechny zdroje pro výuku jsou konceptuálně velmi podobné, viz např. porovnání provedené v rámci diplomové práce zaměřené na výuku základů programování ve Scratchi. (Krejsa, 2014, str. 35 a 36)

Je-li obsah jednotlivých zdrojů fakticky obdobný, stojí za zvážení jejich forma, protože celková atraktivnost zvolených materiálů z pohledu žáků a uživatelská přívětivost zvoleného jazyka a jeho prostředí může mít pozitivní vliv na postoje žáků, které dále ovlivňují jejich chování v hodinách. Významnou změnou spojenou s výše popsaným posunem v cílové věkové skupině je fakt, že zatímco většina středních škol a všechny vysoké školy jsou výběrové, základní školy jsou určeny pro celou populaci. To znamená, že každé dítě bude tématu do určité míry vystaveno, protože téma již nadále nebude volitelné, ale povinné. Zejména mezi slabšími žáky tak může docházet k negativnímu přijetí tématu a následnému rušivému chování. Rušivé chování plynoucí z těchto postojů i u jediného žáka má negativní dopad na celý zbytek třídy a, ačkoliv existují osvědčené metody pro efektivní vedení třídy (viz např. Cangelosi, 2006), stejně je brzděn pokrok v probírané látce i hloubka, do které může být téma představeno v průběhu vyučovací hodiny. Z tohoto důvodu je nutné se soustředit nejen na studijní výsledky žáků, ale i na jejich postoje k probíranému tématu, na které se zaměřuje nový postojový dotazník vyvinutý v rámci této disertační práce.

1 Formulace problému

Cílem nového dotazníku je zmapovat stávající postoje žáků a jejich možné předsudky založené na zkreslené prekonceptci žáků před prvním vystavením tématu programování. Po probrání celého tematického celku jsou žákům rozdány navazující dotazníky, které z jedné poloviny obsahují totožné otázky a druhá polovina otázek je položena nově. Otázky totožné v pre-testu a post-testu se porovnají a na jejich základě je posuzována změna postojů způsobená proběhlými hodinami.

Za účelem porozumění této problematice je nutné definovat základní terminologii v oblasti postojů, předsudků, jejich změn a ovlivňování apod. Velký vliv na tyto postoje by měl mít výběr konkrétních materiálů použitých ve výuce, kterému se věnuje podkapitola 1.2.

1.1 Postoje

Průcha, Mareš a Walterová (2003) definují postoje jako *"hodnotící vztah zaujímaný jednotlivcem vůči okolnímu světu, jiným subjektům i sobě samému. Zahrnuje dispozici chovat se, či reagovat určitým relativně stabilním způsobem."* (str. 171). Skripta Sociální psychologie II (Lašek, 2011, str. 43) citují definici autorů Krech, Crutchfield a Ballachey (1968, str. 170), která vymezuje postoje jako *"relativně trvalou soustavu pozitivních nebo negativních hodnocení, emocionálního citění a tendencí chování k objektu nebo proti objektům postoje."* (str. 43) Albarracin, Sunderrajan, Lohmann, Chan, a Jiang (2018) v *The Psychology of Attitudes, Motivation and Persuasion* konstatují, že definice postoje musí být dostatečně vyčerpávající a zároveň zobecnitelná, přičemž stále musí brát v úvahu moderní tendence. Ve svém výzkumu vyvozují, že *"co je shodné v mnoha různých způsobech vnímání konceptu postoje je, že hodnocení je klíčovým komponentem,"* (str. 4) na základě čehož zjednodušují celou definici na tvrzení, že postoje jsou hodnocení. S tímto zjednodušením principiálně souhlasí i Lašek, který definici postoje zkracuje na tvrzení, že *"postoj = vyhodnocený názor."* (2011, str. 44)

Ačkoliv je chování jedince ovlivňováno a určováno širokou škálou psychických procesů, postoje jsou jedním z významných aspektů. Navzdory možným inkonzistencím v pozorovaném chování jedince a jeho proklamovaných postojích (viz Ajzen & Fishbein, 2005) lze tvrdit, že ačkoliv odhadnutí konkrétního aktu jedince v jedné

konkrétní situaci je obtížné a nespolehlivé, postoje silně korelují s obecnými tendencemi chování a lze na jejich základě tyto tendence předpokládat (tamtéž, s. 208). Frymier a Nadler (2017) blíže specifikují pět kategorií faktorů, které je potřeba vzít v potaz při korelaci postojů a chování, konkrétně se jedná o *"problémy měření, vnímání kontroly chování, formování postojů, kognitivní procesy a situační faktory."* (s. 45) Postihnout a prokázat konkrétní vztahy mezi postoji a chováním je otázka sociální psychologie a není cílem této práce. High a Stříbrská (2015) uvádějí, že *"postoje nás připravují na nějakou akci, díky nim se chováme určitým způsobem"* (s. 13). Stejnou myšlenku prezentuje například Nakonečný (2009), který tvrdí, že *"obecně lze říci, že postoje determinují způsob jednání, respektive jsou konzistentní se způsoby jednání, pokud to situace dovoluje."* (s. 242) Právě předpoklad pozitivního či negativního ovlivnění celkové tendence chování a práce žáků v hodinách na základě jejich postojů byl jedním z důvodů výběru tohoto tématu.

Postoje se tradičně rozdělují na tři základní dimenze, kterými jsou dimenze kognitivní, afektivní a behaviorální, kde právě afektivní složka *"obsahuje různě silný (a různosměrný!) emoční náboj. Působením i minimálního emočního náboje k předmětu postoje se z názoru stává postoj."* (Lašek, 2011, s. 44) Proces formování postojů je dále nedílně spjatý s hodnotovým systémem jedince. Individuální postoje bývají více či méně začleňovány do komplexních systémů hodnot a čím více je daný postoj integrální, tím pevnější je a hůře se mění.

Z hlediska již zformovaných postojů Lašek (2011) uvádí, že *"možnost změny postoje závisí na tom, jak dalece jsou postoje: extrémní (postoje jsou méně náchylné ke změně), obecné (rozsáhlé, obsahující mnoho kognitivních informací), konzistentní (pevné, spjaté a vnitřně mohutné postoje se hůř mění) a vzájemně pospojované (izolované postoje lze snadněji změnit)." (s. 47) Obdobnou myšlenku najdeme např. v Lexikonu psychologie, kde Nakonečný prezentuje dva základní principy změny postojů podle Kreche, Crutchfielda a Ballacheye (1968) "1. Při jinak stejných podmínkách se vždy lehčeji uskutečňuje kongruentní než inkongruentní změna. 2. Čím je postoj extrémnější, vnitřně diferencovanější, konzistentnější, čím je provázanější (interconnected), konsonantnější, tím poměrně snazší je kongruentní změna." (Nakonečný, 1995, s. 192), jinými slovy změna intenzity postoje je vždy jednodušší než jeho převrácení (konverze) a lépe se formují dílčí méně významné postoje.*

Základním a nejčastějším principem postojové změny je kognitivní disonance neboli nesoulad mezi chováním a názory/postoji jedince. Hlavním nástrojem pro změnu

postojů je persuaze neboli přesvědčování, přičemž současný výzkum vyčlenil tři kategorie proměnných, které jsou předmětem manipulace. Jedná se o proměnné komunikačního procesu, proměnné vysvětlující změny postoje a vnitřní strukturální komponenty postoje. (Výrost a Slaměník, 2008, s. 138) Změna postoje je tedy vždy více či méně obtížná záležitost a je proto lepší se takové nutnosti úplně vyhnout. Využití vhodných materiálů a postupů ve výuce programování by mělo napomoci budování kladných postojů k tématu již od samého začátku a nový postojový dotazník by tak měl napomoci optimalizaci a zefektivnění výuky.

Postoje jsou intrapsychické jevy a jako takové není možné je jednoduše pozorovat. Za účelem jejich zjišťování je možné využít široké spektrum metodologických výzkumných nástrojů, přičemž nejčastějšími metodami jsou kvalitativní analýza rozhovoru či kvantitativní Likertovy škály nebo sémantický diferenciál. (Hayesová, 2003, s. 112) Pro účely této práce byly zanalyzovány stávající postojové dotazníky, které všechny využívají měření pomocí Likertových škál (viz kapitola 2.3). Ačkoliv byl zvažován i výše zmiňovaný sémantický diferenciál (viz str. 34), nový dotazník je také založen výhradně na Likertových škálách. Reliabilita nástroje byla, s ohledem na upozornění popisovaná Chytrým a Kroufkem (2017), testována po získání dostatečného objemu dat pomocí Cronbachova alfa (viz kapitolu 7.1).

Navzdory snahám projektů, jako je například Hour of Code, vyrovnat genderové rozložení v oblasti programování (Du, 2019) jsou ženy stále minoritou. Studie na jednom z největších programátorských fór Stack Overflow ukazuje, že v roce 2018 bylo stále pouhých 6,3 % ženských uživatelů (Griffin, 2018). Z tohoto důvodu byly vybrány čtyři otázky z Computer Science Attitude Survey (Wiebe et al., 2003) zaměřené právě na problematiku vnímání genderu v programování. Tyto otázky na genderové předsudky však byly z finální verze dotazníku vyřazeny na základě analýzy pomocí koeficientu alfa (viz kapitolu 7.1.3).

Ačkoliv se z důvodu spojitosti s počítači jedná o téma zdánlivě technické, jeho obsah je ve všech významnějších vzdělávacích projektech prezentován genderově neutrálně. Jedním z cílů analýzy dat tak je zjistit signifikantnost rozdílu postojů z hlediska genderu respondentů (viz kapitolu 7.3.4).

1.2 Dostupné materiály a vybrané prostředí

Terminologie použitá v této disertační práci se opírá o typy škol spadající do českého školského systému, ve kterém základní škola zahrnuje první stupeň ZŠ odpovídající úrovni ISCED 1 (tzn. žáci ve věku 6 až 10 let) a druhý stupeň ZŠ odpovídající ISCED 2 (standardně žáci ve věku 11 až 14 let). Vymezení této terminologie za použití standardizovaného systému ISCED je nutné zejména při diskuzi problematiky v celosvětovém měřítku, ve kterém se školské systémy mohou silně rozcházet (český druhý stupeň ZŠ je víceméně ekvivalentem britského *secondary school*, což ale v americkém systému odpovídá *junior high school*, která je podkategorií americké *secondary school* začínající sice také v 11 letech, ale končící až ve věku 18 let). Výzkum v této práci se soustředí na vypracování postojového dotazníku určeného specificky pro žáky druhého stupně.

V rámci této věkové skupiny a v rámci probíhajících kurikulárních změn se jako nejvýhodnější jeví materiály vytvořené v rámci projektu PRIM, který byl zmiňován v úvodu této práce, případně komplexní online kurz typu Code.org.

1.2.1 PRIM aneb Podpora Rozvoje Informatického myšlení

Od schválení školské reformy roku 2005, respektive od roku 2007, kdy nastala povinnost začít podle reformy učit (Národní ústav pro vzdělávání, 2013), je český školský systém založen na systému tzv. RVP a ŠVP, který byl již od samého začátku z hlediska základního vzdělávání přijímán velmi pozitivně. (Tupý, 2019) RVP neboli Rámcové vzdělávací programy, vymezují základní učivo a nastavují tak minimální požadavky na všechny školy. Na základě těchto požadavků si každá škola individuálně vytváří svůj ŠVP neboli Školní vzdělávací program, což principiálně umožňuje specializaci škol, jejich zaměření na své silné stránky a na konkrétní potřeby a možnosti dané školy a jejich žáků. (Charalambidis et al., 2005)

Od roku 2018 je k dispozici revize RVP ve vzdělávací oblasti informatiky, která aktualizuje, prohlubuje, rozšiřuje a upřesňuje obsah předmětu informatika. Jednou ze zásadních změn bude rozšíření hodinové dotace z jedné na dvě hodiny na prvním stupni a z jedné na čtyři hodiny na druhém stupni, obojí spojené s kompletní transformací obsahu hodin a přidání důrazu na téma algoritmizace a programování. Aby tato revize mohla být uskutečněna, byla ustanovena určitá opatření pro zajištění kvality této realizace. (MŠMT, 2020, str. 88-89) Konkrétně se jedná například o ověření koncepce

v praxi škol a zejména o vznik rozsáhlých, komplexních a volně dostupných vzdělávacích materiálů jak pro žáky, tak pro učitele a budoucí učitele informatiky.

Tyto materiály vznikaly v rámci masivního národního projektu PRIM (Podpora Rozvoje Informatického Myšlení), který začal na Jihočeské univerzitě pod vedením pana docenta Vaníčka v roce 2017 a skončil na přelomu 2020/2021. Na projektu PRIM spolupracovalo celkem 9 univerzit, Národní ústav pro vzdělávání a celkem 62 základních škol a víceletých gymnázií po celé republice (MŠMT, 2018), které materiály testovaly. Všechny vzdělávací materiály jsou volně dostupné na webu imysleni.cz a jedná se o celkem čtrnáct učebnic, které pokrývají celé spektrum primárního a sekundárního vzdělávání, přičemž pro účely této disertační práce jsou nosnými učebnicemi z projektu PRIM *Programování ve Scratch pro 2. stupeň základní školy*. (Vaníček, Nagyová & Tomcsányiová, 2020) a *Programování ve Scratch pro pokročilé - projekty pro 2. stupeň základní školy*. (Černochová, Vaňková & Štípek, 2020)

	MŠ	ZŠ / 1. stupeň					ZŠ / 2. stupeň				SŠ			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4
Programování a algoritmizace	Tomáš													
	Robotické hračky Bee-bot													
	Scratch 1. st.													
	Scratch 2. st.													
	Scratch 2. st. (pokročilí)													
Informatika (ostatní témata)	Python													
	Základy informatiky 1. st.													
	Základy informatiky 2. st.													
	Práce s daty													
Základy robotiky	Základy informatiky SŠ													
	LEGO WeDo													
	LEGO Mindstorms													
	Micro bit s Pythonem													
	Arduino													

Obrázek 1: Učebnice projektu PRIM a jejich doporučené zařazení z hlediska ročníků

Na obrázku 1 je přehledná tabulka zařazení učebnic do konkrétních ročníků od mateřských až po střední školy. Tmavší políčka jsou ročníky, pro které je daná učebnice určena primárně, ale zároveň je za předpokladu určitého přizpůsobení ze strany učitele použitelná i na světlejších políčkách.

I M Y S L E N I I		ÚVODNÍ INFORMACE	I M Y S L E N I I		ÚVODNÍ INFORMACE
ČASOVÝ PLÁN A SLED AKTIVIT					
Každá kapitola je sledem několika aktivit na jedno téma. Každou aktivitu představuje v časovém plánu jedna kartička.					
Celá aktivita probíhá v jednom tzv. projektu (pracovním souboru), který žáci otevřou a v němž pracují. Ikona pod názvem aktivity na kartičce symbolizuje použitý projekt ze studia iMyšlení. Ikona kočíčky znamená začít nový, prázdný projekt (<i>Soubor/Nový</i>).					
Každá aktivita se skládá z několika úloh. Zadání těchto úloh najdete v žákovských listech na snímcích uvedených pod ikonou projektu (nebo též v metodice).					
Celá učebnice představuje 32 hodin výuky.					
Doporučujeme dodržet předpokládanou dobu trvání kapitol především na začátku učebnice.					
1 – ÚVOD DO PROGRAMOVÁNÍ, SESTAVENÍ SCÉNÁŘE			3 HODINY		
Stavíme vlak snímky 4 – 14 45 minut	Kreslíme číselce snímek 15 – 20 25 minut	Scratch - registrace snímek 21 20 minut	Tiskneme písmena snímky 22 – 27 45 minut		
2 – OPAKOVÁNÍ BLOKŮ			3 HODINY		
Stejně vagóny snímky 4 – 9 45 minut	Kreslíme obrázek snímky 10 – 14 45 minut	Písmena a slova snímky 15 – 20 45 minut			
3 – VLASTNÍ BLOKY			5 HODIN		
Navigujeme cestu snímky 3 – 7 45 minut	Kreslíme ornament snímky 8 – 11 45 minut	Vlastní vagóny snímky 12 – 14 45 minut	Kreslíme sluníčko snímky 15 – 21 45 minut	Domek snímky 22 – 27 45 minut	
4 – OPAKOVÁNÍ S PODMÍNKOU			2 HODINY		
Chytáme písmenka snímky 3 – 6 20 minut	Tančujeme snímky 7 – 10 25 minut	Stavíme mosty snímky 11 – 12 15 minut	Balónek na poušti snímky 13 – 19 30 minut		
5 – MYŠ A KLÁVESNICE			3 HODINY		
Kočičí procházka snímky 3 – 6 25 minut	Dva tanečníci snímky 7 – 11 35 minut	Otázky a odpovědi snímky 12 – 14 30 minut	Alvárium snímky 15 – 19 45 minut		
6 – POSÍLÁNÍ ZPRÁV					
3 HODINY					
Žádost o tanec snímky 3 – 7 20 minut	Čarujeme snímky 8 – 9 25 minut	Oblékáme Edu snímky 10 – 12 25 minut	Bryle a čepice snímky 13 – 16 (rozšiřující aktivita)	Kreslený vtíp snímky 17 – 20 45 minut	
Setkání snímky 21 – 22 20 minut					
7 – ROZHODOVÁNÍ					
3 HODINY					
V bludišti snímky 3 – 5 20 minut	Přistání na Marsu snímky 6 – 10 45 minut	Moucha v láhvi snímky 11 – 14 25 minut	Kvizová otázka snímky 15 – 19 45 minut		
8 – SOUŘADNICE					
2 HODINY					
Chytáme balónek snímky 3 – 4 20 minut	Kreslíme aplikaci snímky 5 – 7 25 minut	Diskutujeme o souřadnicích snímky 8 – 11 15 minut	Náhodná procházka snímky 12 – 17 30 minut	Dvě podmínky snímky 18 – 21 (rozšiřující aktivita)	
9 – PARAMETRY					
4 HODINY					
Animace snímky 3 – 4 20 minut	Obrázek, parametry snímky 5 – 14 60 minut	Slova z klávesnice snímky 15 – 21 30 minut	Zuby na pile snímek 22 25 minut	Domek s parametry snímky 23 – 27 45 minut	
Vědomostní kvíz snímek 28 (rozšiřující aktivita)					
10 – PROMĚNNÉ					
4 HODINY					
Chytáme jablka snímky 3 – 4 20 minut	Počítáme do 100 snímky 5 – 8 25 minut	Měníme rychlost snímky 9 – 10 20 minut	Myslíme si číslo snímky 11 – 13 25 minut	Hra v kostky snímky 14 – 16 30 minut	
Hra Žralok snímky 17 – 23 60 minut	Autodráha snímky 24 – 27 (rozšiřující aktivita)				

Obrázek 2: Témata probíraná v učebnici Programování ve Scratch pro 2. st. ZŠ (str. 5-6)

Snahy projektu PRIM však nebyly zaměřeny pouze na žáky a studenty – z hlediska terciárního vzdělávání vzniklo pro přípravu budoucích učitelů informatiky široké spektrum různých materiálů, od e-learningových kurzů, přes sady přednášek a sbírky příkladů až po skripta, mezi která také spadají naše skripta *Didaktika programování* (Horník, Musílek & Milková, 2019), zmiňovaná v úvodu této práce.

Ačkoliv lze změny v RVP nazvat až extrémními, není možné tvrdit, že by se jednalo o unáhlenou záležitost. Každý krok byl důkladně promyšlen a neméně důkladně otestován, vzdělávací materiály jsou pro učitele volně dostupné a pokrývají celé spektrum plánovaných změn a samotná realizace těchto změn do ŠVP konkrétních škol bude probíhat za podpory Národního pedagogického institutu, přičemž v současné době MŠMT buduje lektorskou základnu zájemců, kteří by prostřednictvím krajských center NPI o zavedení upravené výuky informatiky školili učitele základních škol (jako lektor již autor zrealizoval zhruba třicet školení na sedm různých témat, z nichž pět má akreditovaných). Nejzazší termín provedení změn na všech školách je rok 2024 a z hlediska státu je celé přechodné období naplánováno na základě prvního implementačního období Strategie vzdělávací politiky ČR do roku 2030+ (MŠMT, 2020), avšak již teď jsou k dispozici čtyři verze modelových ŠVP (Jihočeská univerzita, 2021) a školy mohou začít testovat, jaká forma změn by vyhovovala právě jim.

1.2.2 Komplexní online kurzy Code.org

Přestože budou materiály vytvořené v rámci projektu PRIM s velkou pravděpodobností z výše popsaných důvodů primárním zdrojem převažujícím na drtivé většině základních škol v ČR, pandemie COVID-19 a opakované dlouhodobé uzavírání škol a s tím související nutnost realizace online výuky indikuje vhodnost a výhodnost alternativních komplexních online řešení.

Ideálním případem se tak jeví online kurz obsahující zredukovanou základní látku, doprovodná motivační a expoziční videa, automaticky vyhodnocované úlohy a manažerský systém pro učitele informatiky, kteří by tak mohli efektivně kontrolovat práci žáků a v případě nutnosti korigovat jejich postup. Takový systém by umožňoval žákům pracovat vlastním tempem, ve vlastním vymezeném čase a opakovat si vysvětlení tolikrát, kolikrát jen budou potřebovat (a naopak rychlejší žáci by nebyli zdržováni ostatními). Učitelům by dále umožňoval signifikantně vyšší individuální přístup k žákům, kteří mají s učivem problémy, jsou v dané oblasti nadaní, anebo samostatně projeví o danou látku zájem.

Tvůrci celosvětově rozšířeného projektu *Hour of Code* (v češtině *Hodina kódu*, pro bližší informace viz Horník, Musílek & Milková, 2019, nebo Horník, 2016), organizace Code.org, vytvořila již celou sadu komplexních kurzů, které přesně splňují výše popsané požadavky a očekávání kladené na ideální online kurz. Ačkoliv tyto kurzy obsahují i aktivity bez počítačů (vysvětlené pomocí instruktážních videí pro učitele s českými titulky a pomocí anglických učebních plánů hodin), které by bylo vhodné dělat s žáky prezenčně ve škole, je tyto aktivity možné buď lehce modifikovat pro živou online výuku, nebo úplně přeskočit a zaměřit se pouze na jednotlivé sekce s úlohami. V takovém případě Zrychlený úvodní kurz (s poctivým shlédnutím videí, kterému se žáci zarputile vyhýbají) zabere zhruba osm vyučovacích hodin.

V nabídce kurzů a projektů zprostředkovaných, nebo přímo vytvořených společností Code.org, neustále přibývají nové možnosti. Nejnovějším markantním přírůstkem z roku 2019 je kompletní překopání původních kurzů, které je přístupné i v české sekci (nabídka anglických zdrojů je výrazně širší), avšak přeložené jsou jen částečně (na konci školního roku 2022 odhadem z 80 %). Nové kurzy proto nebyly doporučeny v rámci výzkumu k této disertační práci a učitelé byli navedeni k původní, plně lokalizované, verzi (viz obrázek 3). Stará verze obsahovala celkem čtyři dílčí kurzy rozdělené podle doporučeného cílového věku žáků a jeden "zrychlený" kurz obsahující

vybrané úlohy ze zmiňovaných čtyř kurzů v celkovém udávaném rozsahu 20 hodin. Pro účely této práce byl doporučován zrychlený kurz, avšak školám, které by se chtěly na téma programování zaměřit více a více ho procvičit, byla doporučována kombinace kurzů 2 a 3 pro žáky šestých a sedmých tříd a kombinace kurzů 3 a 4 pro starší žáky.

The screenshot shows the Code.org website interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'Můj přehled', 'Katalog kurzů', 'Projekty', and 'O nás'. There are also buttons for 'Vytvořit' and 'ThyrusCZ'. Below the navigation bar is a large blue banner with the text 'You can teach computer science' and 'You don't have to be a software developer to teach computer science.' Below the banner, there is a red arrow pointing down with the text '[PŘESKOČENÝ OBSAH]' and 'Pro starší žáky základních škol'. Below this, there are four course cards: 'Kurz C (2019)' (Ages: 6-10), 'Kurz D (2019)' (Ages: 7-11), 'Kurz E (2019)' (Ages: 8-12), and 'Kurz F (2019)' (Ages: 9-13). At the bottom, there is a section titled 'Základy informatiky 1-4 a Zrychlený kurz' with a megaphone icon. Below this title, there is text: 'Použili jste kurzy 1-4 nebo zrychlený kurz? Jsou stále k dispozici! Náš průvodce přechodem vám pomůže najít ten správný kurz pro vaši třídu. [Přečtěte průvodce přechodem.](#)'. To the right of this text, there are two buttons: 'Kurzy 1-4' and 'Zrychlený kurz'. The 'Zrychlený kurz' button is circled in red.

Obrázek 3: Výběr dostupných kurzů Code.org (kompletně přeložené zakroužkované)

Při využití kurzů Code.org je nutné, aby si vyučující na webu studio.code.org zdarma zaregistroval učitelský účet, skrze který následně vytvoří třídu a přiřadí ji vybraný kurz (pro přesný postup viz Horník, Musílek & Milková, 2019, str. 29-31). Žáci se mohou do kurzu přihlašovat třemi různými způsoby – přes obrázková hesla pro nejmenší, přes učitelem vytvořené žakovské účty, nebo přes svůj vlastní, plnohodnotný účet přiřazený do dané třídy. Tvorba a naplnění takové třídy žáky je pro učitele záležitostí dvou až tří minut. Vyučující může hned poté začít zadávat úkoly typu "Ve vašem kurzu programování vypracujte Lekci 7: Umělec 2." (ideálně přes e-learningovou platformu používanou na dané škole) a soustředit se na individuální pomoc žákům, kteří ji skutečně potřebují.

Zrychlený úvodní kurz informatiky

Tento 20-ti hodinový kurz pokrývá základní koncepty informatiky a programování obsáhnuté v kurzech 2-4. Kurz je navrhnut pro žáky staré 10 - 18 let. Pokud máte zájem o detailnější kurz, vyzkoušejte kurzy 2-4!

Název lekce	Pokrok
1. Úvod do informatiky	Aktivita bez počít...
2. Bludiště	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
3. Aritmetické Myšlení	Aktivita bez počít...
4. Programování na čtverečkova...	Aktivita bez počít...
5. Umělec	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
6. Algoritmy	Aktivita bez počít...
7. Umělec 2	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
8. Funkce	Aktivita bez počít...
9. Farmář	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
10. Podmínky	Aktivita bez počít...
11. Umělec 3	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
12. Psaní Písně	Aktivita bez počít...
13. Farmářka 2	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
14. Abstrakce	Aktivita bez počít...
15. Malíř 4	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
16. Štafetové programování	Aktivita bez počít...
17. Farmář 3	1 2 3 4 5 6 7 8 9
18. Internet	Aktivita bez počít...
19. Umělec 5	1 2 3 4 5 6
20. Shrnutí	Aktivita bez počít...

Obrázek 4: Náhled Zrychleného úvodního kurzu Code.org

Pilotáž dotazníku byla zakončena v lednu 2021 (viz kapitola 5.2) a na začátku druhého pololetí byly kontaktovány vybrané základní školy stran realizace tohoto výzkumu. S ohledem na ztížené podmínky výuky kvůli koronavirové krizi byl učitelům navržen právě kurz Code.org, jakožto zkrácená, a pro učitele výrazně zjednodušená varianta k učebnicím z projektu PRIM, vhodná pro využití v distanční výuce. Zároveň byla školám nabídnuta pomoc při seznámení s materiály a metodikou práce. Bohužel je však na většině škol prevalentní archaický postoj přiřazující informatice význam jakéhosi doplňkového a téměř volnočasového předmětu a informatika se tak většinou neučí vůbec, nebo jen v minimální možné míře. Samotný výzkum tedy proběhl až ve školním roce 2021/2022 od září 2021 a to právě primárně v kombinaci s výše zmiňovanou učebnicí Scratch z projektu PRIM.

V případě dalšího testování využívajícího postojový dotazník vytvořený v rámci této disertační práce by již učitelům byl doporučován nový kurz Code.org zmiňovaný na straně 19. Překlad je na konci školního roku 2022 již téměř kompletní (v porovnání se zhruba méně jak polovičním překladem, který byl dostupný v čase pilotáže dotazníku) a na obrázku níže je vidět, že jednotlivá témata lépe pokrývají posloupnost programovacích konceptů, které je nutné žáky naučit (pro srovnání viz Obrázek 2 zachycující obsah učebnice Scratch z webu imysleni.cz), a zároveň obsahují větší množství dílčích úloh. Úlohy pro práci bez počítače navíc byly přesunuty do samostatné sekce, čímž došlo k dalšímu ulehčení práce učitelů, kteří tento kurz budou využívat.

Rychlý kurz (2019) Verze: 2019 (Doporučené)

Učte se počítačovou vědu tak, že vyzkoušíte níže uvedené lekce vlastním tempem! Učte se vytvářet počítačové programy, rozvíjet schopnosti řešení problémů a pracovat na zábavných výzvách! Dělejte hry a kreativní projekty ke sdílení s přáteli, rodinou a učiteli.

[Vyzkoušet](#) [Získat pomoc](#)

- ▶ Zahřátí
- ▶ Sekvence
- ▼ **Cykly**

Název lekce	Pokrok
6. Cykly s Rey a BB-8	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
7. Razička v cyklech	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
8. Vnořené cykly v bludišti	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
9. Vločky s Annou a Elsou	1 2 3 4 5 6
10. Pohled do budoucna s Mine...	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
- ▶ Podmínky
- ▶ Funkce
- ▶ Proměnné
- ▶ Cykly "For"
- ▶ Postavy

Obrázek 5: Náhled nové verze Rychlého kurzu Code.org

2 Přehledová studie stávajících postojových dotazníků

Ačkoliv jsou postoje jen jednou z proměnných ovlivňujících studijní výsledky žáků, jejich pozitivní vliv je dobře doložený (Shabbir, Asif & Saeed, 2015; Narmadha & Chamundeswari, 2013) a nemůže být přehlížen. Význam postojů stoupá s klesajícím věkem žáků. Kombinace komplexního tématu, jako je programování, a velké třídy plné mladých nevýběrových žáků vyžaduje přizpůsobení vyučovacího stylu. K přistoupení k těmto změnám je však nutné, aby měli učitelé relativně jednoduchý nástroj, který by jim umožnil vyhodnotit stávající postoje žáků.

Programování je na univerzitách vyučováno již mnoho desetiletí a z důvodů popsaných na straně 10 existuje celá řada zvalidovaných postojových dotazníků testovaných na větším vzorku respondentů (viz vybrané dotazníky v kapitole 2.3). Jako součást rešeršní činnosti tak bylo nutné zodpovědět následující otázky:

- Jsou stávající dotazníky zaměřené na postoje k programování vhodné pro žáky druhého stupně základní školy (věk 11 až 14)?
- Jaké jsou problémy a omezení týkající se stávajících postojových dotazníků z hlediska běžné učitelské praxe při výuce programování na druhém stupni ZŠ?

V současné době existuje velké množství různých nástrojů, kurzů, programovacích jazyků a prostředí specificky zaměřených na výuku základních programovacích konceptů pro úplné začátečníky (např. Hour of Code, Scratch, Logo, Turtle Academy, Udacity, CodeCombat, etc.) a některé z těchto projektů mohou být díky své tutoriálové podstatě používány samotnými žáky, bez asistence učitele. Většina kurikul (viz str. 11) předepisuje pouze obecné směrnice určující tematický obsah hodin, což ponechává učitelům možnost zvolit si konkrétní nástroj a přístup dle svého uvážení. Tyto přístupy se mohou diametrálně odlišovat – od založení hodin na vybrané učebnici, přes využití online kurzů, při kterých učitelé fungují jen jako podpůrný element, až po tradiční frontální výuku založenou na instrukcích samotných učitelů. Bez ohledu na zvolený přístup musí být výsledek v souladu s kurikulem, což zaručuje, že všechna povinná témata byla probírána. Zaručení tematického obsahu však nestačí, protože zvolí-li učitelé pro danou třídu nevhodný nástroj, může dojít ke znučení, nezájmu a nepozornosti žáků.

Ideální postojový dotazník pro žáky druhého stupně by měl být dostatečně robustní pro vyhodnocení všech těchto přístupů. Měl by dát učitelům možnost zhodnotit, jak jsou jejich hodiny žáky vnímány, a na základě této informace dále jednat. Takový dotazník

by následně bylo možné použít i pro porovnání různých kurzů a, za podmínky dostatečně velkého vzorku respondentů, objektivně určit, které kurzy, jazyky a prostředí jsou žáky přijímány lépe. Účelem této kapitoly je stanovit, zda již takový postojový dotazník vhodný pro žáky druhého stupně ZŠ existuje, a jestliže ne, identifikovat podklady pro jeho vytvoření.

2.1 Parametry rešerše

Rešeršní zdroje byly omezeny určitými kritérii, mezi kterými byl nejdůležitějšími limitujícími faktory jazyk práce a její dostupnost. Datový typ zdroje nebyl považován za omezující a rešerše tak zahrnuje odborné výzkumné články jak z vědeckých časopisů, tak konferenčních sborníků, diplomové a disertační práce, univerzitní učebnice, vědecké monografie, tematicky relevantní knihy a webové stránky. Z hlediska dostupnosti zdrojů byly využity jen zdroje volně dostupné široké veřejnosti, nebo zdroje, které bylo možné zpřístupnit pod univerzitním loginem. Čerpáno tak bylo například z Google Scholar, Web of Science, SCOPUS, ScienceDirect, ResearchGate, atd. Z jazykového hlediska byly využity převážně anglické zdroje doplněné v menší míře o zdroje psané česky či slovensky. Časový rámeček nebyl omezen z důvodu velkého množství významných a vysoce impaktivních článků na téma postojů datovaných zpět až do 80. let, avšak byla snaha využívat články o výuce programování mladší deseti let a pokud možno až od roku 2014 (který lze kvůli Hour of Code považovat za zlomový).

Pro vyhledávání v databázích byla využita následující klíčová slova: výuka programování, postoje žáků, postoje a studijní výsledky, postojové dotazníky, výzkum postojů, vzdělávací programovací jazyky. Celkem 176 zdrojů prošlo preliminární selekcí, která vyřadila irelevantní články. Postojové dotazníky zaměřené na matematiku byly považovány také za relevantní z důvodu jejich blízkého vztahu z hlediska druhu duševních schopností nutných pro pochopení programování.

Širší rešeršní činnost dále zahrnovala témata postojů, jejich vlivu a změn; a téma kognitivního vývoje dětí a dospívajících, které bylo nutné zařadit za účelem výběru parametrů, které musí být vzaty v potaz při práci s věkově specifickou skupinou, jako jsou žáci druhého stupně ZŠ.

2.2 Stanovení základních parametrů dotazníku

Rozdíl mezi univerzitními studenty a žáky základní školy je obrovský již jen z pouhého biologického hlediska. Prefrontální mozková kůra (která, mimo jiné, ovlivňuje schopnost se soustředit, posuzovat více informací ve složitých situacích, tříditi si myšlenky a řešit problémy, zvažovat a plánovat budoucnost apod.) dozrává v průběhu celého období adolescence, které pokrývá období od 10 do 24 let. (Arain et al., 2013)

Dumontheil tvrdí, že období adolescence, které ve své studii definuje jako věk mezi 10 a 19 lety, je *"významné období vývoje z hlediska osvojování vyšších kognitivních schopností"* (2014, str. 58) S ohledem na vývoj rostrálního prefrontálního kortexu (RPFC) Dumontheil uvádí, že *"laterální části RPFC se jeví jako podpůrné pro schopnost odpoutat se od okolí a složitě uvažovat, vyhodnocovat a udržovat si abstraktní pravidla a informace, jelikož je [RPFC] zapojený při myšlení, řešení problémů a dalším obecně abstraktním myšlení."* (2014, str. 59) Pomocí snímání nukleární magnetickou rezonancí dále prokázal, že tato část mozku je téměř poslední oblastí, která dozrává v procesu dospívání během období adolescence (a také celkově), lze tedy jednoznačně tvrdit, že kognitivní schopnosti dětí a mladých dospělých jsou jednoznačně rozdílné i z biologického hlediska.

Všechny postojové dotazníky od respondentů vyžadují uvažovat o jejich názorech na nějaký jev, vyhodnotit nějaký úkaz, a jelikož *"RLPFC je považován za obzvláště zapojený při zpracování, hodnocení a uchování abstraktních pravidel"* (Dumontheil, 2014, p.59), nelze rozumně od dětí očekávat, že zodpoví stejnou otázku stejně kvalitně jako dospělí, přestože se jedná pouze o jejich vlastní názory.

Na základě výše popsaného kognitivního vývoje, změn v adolescentním mozku a zkušeností z učitelské praxe byla stanovena následující kritéria pro zvážení vhodnosti postojového dotazníku pro žáky druhého stupně základní školy:

- Otázky musí být jednoduché a dostatečně krátké, aby byly pochopitelné žáky od věku 11 let s ohledem na jejich omezené kognitivní schopnosti.
- Počet otázek by měl být rozumný (maximálně 25) s ohledem na omezenou schopnost udržení pozornosti po delší dobu.
- Aby byl dotazník použitelný v běžné učitelské praxi, celkový čas nutný pro dokončení celého dotazníku by neměl být delší než 15 minut.
- Dotazník daného výzkumu nesmí být použitelný výhradně v kombinaci s konkrétním programovacím jazykem a jeho vývojovým prostředím.

2.3 Vybrané postojové dotazníky zaměřené na téma programování

Na základě provedené rešerše bylo vybráno následujících osm dotazníků zkoumajících postoje stran programování. Některé z následujících nástrojů šetření o programování jsou založeny na obdobných dotaznících týkajících se matematiky. Ačkoliv matematicky zaměřené dotazníky nebyly kompletně vyřazeny ze samotné rešerše, nejsou součástí následujícího shrnutí dotazníků zaměřených na programování.

Tabulka 1: Základní informace o stávajících postojových dotaznících k programování

Dotazník a jeho autor/autoři	Počet položek	Druh položek	Obsahová struktura	Ověřován dotazníku	Velikost vzorku	Komentář
Impact on Attitudes and Self-Efficacy with CS by Phillips & Brooks (2017)	4	čtyřbodová Likertova škála	pre-test a post-test s jednou HoC hodinou; položky rozděleny na dva faktory – "postoje" a "self-efficacy"	párový <i>t</i> -test	8040 žáků základních a středních škol	zaměřeno na Hour of Code, provedeno v prosinci 2016
Attitudes toward Learning Programming through Visual Interactive Environments by Asad, Tibi, & Raiyn (2016)	29	pětibodová Likertova škála	Položky ve třech kategoriích - "motivace," "soutěživost" a "výzva"; výzkum doprovázen písemným testem, úkolem a závěrečným projektem	deskriptivní statistika, Cronbachovo Alpha od 0.69 do 0.99	24 žáků základní školy	založeno na Baserovi (2013); využity tři různé vzdělávací programovací jazyky
Attitudes towards computer programming and knowledge of programming by Du, Wimmer & Rada (2016)	4 (na postoje)	čtyř a pětibodové Likertovy škály	použit pre-test a post-test; informace o respondentech následované pouze čtyřmi postojovými otázkami; dále ověřováno porozumení programování	deskriptivní statistika a párový <i>t</i> -test, two-tailed párový <i>t</i> -test	116 studentů univerzit	zaměřeno na Hour of Code; velmi podobné mé diplomové práci
Attitudes Evaluation Tools by Klement Klement & Lavrinčík (2012)	12 (pro studenty) a 16 (pro učitele)	dichotomické otázky (ano / ne)	rozdílné dotazníky pro studenty a učitele; položky rozděleny do sedmi faktorových oblastí	pouze deskriptivní statistika	321 studentů gymnázií a 12 učitelů	pro ověřování kurzu na Visual Basic 2012; pouze česky
Attitude Scale of Computer Programming Learning (ASCOPL) by Korkmaz & Altun (2014)	20	pětibodová Likertova škála	two-pool indication between positive-ness and negative-ness; faktor <i>Ochota</i> má 9 pozitivních položek, faktor <i>Negativismus</i> má 6 položek a zbývajících 5 je faktor <i>Nutnost</i>	explorační a konfirmační faktorová analýza; item factor correlations, corrected correlations	496 studentů univerzit v první fázi a 262 ve druhé fázi	plně zvalidovaný dotazník s ověřenou reliabilitou

Computing Attitudes Survey by Tew, Dom & Schneider (2012)	10 (na postoje, celková délka 53)	pětibodová Likertova škála	měří postojové změny z hlediska posunu začátečník-odborník pomocí položek v osmi kategoriích (z nichž je pouze poslední kategorie "Personal Interest & Enjoyment" postojově orientovaná)	explorační a konfirmační faktorová analýza, KMO = 0.866 a Bartlettův test $\chi^2(595) = 3359$	447 studentů univerzit	zvalidováno a reliabilní; založeno na Colorado Learning Attitudes about Science Survey (CLASS)
Programming Attitude Scale by Baser (2013)	35	pětibodová Likertova škála	položky rozděleny do čtyř kategorií	explorační faktorová analýza, reliabilita mezi 0.87 a 0.93	179 studentů univerzit	založeno dotazníku od Wiebe et al. (2003)
Computer Science Attitude Survey by Wiebe, Williams, Yang & Miller (2003)	57	pětibodová Likertova škála	otázky rozděleny do pěti kategorií	Cronbachovo Alpha od 0.83 do 0.91	162 studentů univerzit	založeno na matematickém Fennema-Sherman dotazníku

Z vybraných osmi dotazníků nebyl ani jeden vyhodnocen jako úplně vhodný pro testování žáků základních škol ve velkém měřítku. Zdůvodnění tohoto rozhodnutí jsou v této podkapitole spolu se slibnými nápady a zjištěními, které mohou ovlivnit výsledky dokonce i na druhém stupni ZŠ. Další nalezený výzkum od Peluso a Sprechini (2012) zaměřený také na postoje vůči programování (testovaný jako součást dvoutýdenního kurzu na střední škole v Pensylvánii se vzorkem 70 studentů) byl vynechán i ze samotné tabulky, protože znění dotazníku není veřejně dostupné, počet položek dotazníku byl udán jako "několik otázek" (str. 7) a pouze pět otázek bylo možné odvodit z uvedených tabulek a grafů. Dalším problémem této studie bylo striktní zaměření na programovací jazyk Alice, který je i specificky jmenován přímo v jednotlivých otázkách. Vynechány byly dále postojové dotazníky zaměřené obecně na předmět Informatika, výjimkou je Wiebe et al. (2003), jelikož tento dotazník byl využit jako přímý základ Programming Attitude Scale. (Baser, 2013)

Hlubší analýza a porovnání vybraných dotazníků je představena v následujících dvou podkapitolách, přičemž v první podkapitole je z důvodu podobnosti výzkumů využit přístup bod po bodu neboli *point-by-point scheme* (Walk, 1998), zatímco ve druhé podkapitole jsou výzkumy analyzovány po jednotlivých textech za použití tzv. *text-by-text organization* (Walk, 1998), protože jednotlivé výzkumy i jejich dotazníky jsou příliš odlišné. Každý dotazník je porovnán s parametry stanovenými v kapitole 2.2

a jsou uvedeny jeho další výhody a nevýhody. Podkapitola 2.4 porovnává dva výzkumy (doplňené o obdobný výzkum z mé diplomové práce), které sdílejí stejnou strukturu a výzkumnou metodologii. Podkapitola 2.5 popisuje zbývající výzkumy, které se z hlediska výzkumného přístupu odlišovaly.

2.4 Výzkumy s podobnou metodologií a organizační strukturou

Nejvíce podobné si jsou výzkumy Du et al. (2016) a Phillips & Brooks (2017). Oba obsahují pouze čtyři postojové otázky a oba jsou založeny na pre-testu následovaném ukázkovou Hour of Code a zakončeny post-testem. Totožné organizační schéma výzkumu a metodologický přístup byl využit také autorem této disertační práce v rámci jeho diplomové práce (Hornik, 2016). Všechny tyto tři výzkumy však bohužel poskytují velice omezený, povrchní a neúplný pohled na žákovské postoje a jsou navíc svázány přímo s projektem Hour of Code. Otázky/položky jsou v těchto dotaznících dostatečně krátké, avšak v případě dotazníku Phillips & Brooks (2017) může být využití termínu *computer science* v jednotlivých otázkách pro žáky matoucí. V ostatních ohledech všechny tři dotazníky splňují parametry stanovené v kapitole 2.2.

Navzdory odlišným skupinám respondentů (výzkum Du et al.'s, 2016, byl zaměřen na univerzitní studenty, výzkum mé diplomové práce na studenty základní školy a Phillips & Brooks, 2017, na žáky základních a středních škol), Du et al. (2016) a Hornik (2016) došli ke stejným závěrům. Projekt Hour of Code má jednoznačně pozitivní dopad na postoje žáků, ale nedošlo k žádnému signifikantnímu zlepšení z hlediska programátorských schopností žáků. Možné příčiny tohoto jevu jsou rozebrány v daných výzkumech. Phillips & Brooks's (2017) ve svém výzkumu faktor zlepšení programátorských schopností žáků vůbec nebrali v potaz.

Získaná data byla ve všech třech výzkumech analyzována převážně pomocí deskriptivních statistických metod, které byly v případě Du et al. (2016) a Phillipse & Brookse (2017) doplněny o oboustranný párový *t*-test, zatímco Hornik (2016) ve své diplomové práci použil Kendallův korelační koeficient doplněný o kvalitativní rozbor rozhovorů s učiteli zapojených tříd. Z hlediska komplikací a problémů lze konstatovat, že výzkum Du et al (2016) se pokoušel kombinovat čtyř a pětistupňové Likertovy škály; Hornik (2016) musel převést různé typy proměnných na ordinální stupnice a Phillips & Brooks (2017) používali v dotazníku termín *Computer Science* namísto *programování*, navzdory tomu, že proběhlé hodiny, kterých se dotazník týkal, byly

zaměřeny specificky na témata programování a algoritmizace. Jelikož si žáci asociují nové informace takřka výhradně ve spojitosti s představeným materiálem, existuje vysoká pravděpodobnost, že u žáků došlo k zaměnění významu těchto, ve skutečnosti diametrálně odlišných, termínů.

Výzkum Phillipse & Brookse (2017) navíc nebyl publikován v žádném peer-reviewed časopise, ale pouze jako podpůrná studie vytvořená přímo pro projekt Hour of Code. Přestože byla kompletní a nijak nezpracovaná data poskytnutá veřejně pro potřeby dalších studií (respektive jsou dohledatelná na webu Hour of Code a přímý odkaz byl součástí publikovaného článku), shrnutí výzkumu obsahuje značné nedostatky vzniklé použitím nekompletních dat "*8 040 žáků vyplnilo alespoň jednu otázku jak v dotazníku před, tak po Hour of Code, a 48% (3 891) vyplnilo pohlaví.*" (str. 1) Bez ohledu na tyto nedostatky se však stále jedná o studii se suverénně největším počtem respondentů ze všech výzkumů nalezených v rámci rešerše.

Tvůrci projektu Hour of Code, společnost *Code.org*, vytvořili nejen jednohodinový tutoriál, ale také několik kompletních kurikul. Součástí jejich *Computer Science Principles Curriculum* byl také podstatně rozsáhlejší výzkum obsahující celkem 31 otázek přinášející odpovědi dichotomického typu, šestibodové Likertovy škály, ordinální i nominální proměnné a dokonce i možnost otevřené odpovědi. Bohužel jsem nebyl schopen najít žádný článek publikovaný kýmkoliv z *Code.org*, který by publikoval získaná data a dospěl k nějakému závěru. *Code.org* má však velké množství probíhajících projektů a taková studie tak ještě může být v budoucnu publikována.

Studie Asad, Tibi a Rayin (2016) je velmi podobná všem výše popsaným studiím a jedná se navíc o jediný výzkum zaměřený striktně na žáky základních škol (s výjimkou mé diplomové práce). Autoři tvrdí, že jejich cílem bylo vytvořit explorační model žákovských postojů ke studiu programování, který by podpořil volbu vizuálního vzdělávacího prostředí (což je zpravidla blokové prostředí podobné nebo přímo založené na Google Blockly). Počet a obtížnost otázek je zvolen vhodně a otázky jsou jednoduše pochopitelné. Dotazník byl žákům předložen po třech týdnech, během kterých byla v hodinách informatiky využita tři různá vizuální programovací prostředí. Tento výzkum dospěl k závěru, že úrovně motivace a soutěživosti stouply, zatímco úroveň výzvy zůstala beze změny. Největším nedostatkem této studie byl velmi malý vzorek respondentů (celkem 24) a omezená datová analýza, což vedlo k nemožnosti statisticky podložit jakákoliv tvrzení a celá tato studie by měla být považována za kvalitativní zdroj námětů.

2.5 Výzkumy spojené se zbývajícími vybranými dotazníky

Klement, Klement a Lavrinčík (2012a) vytvořili celkem dva evaluační nástroje (jeden dotazník určený pro žáky a jeden pro učitele) za účelem testování nové elektronické učebnice programování pro gymnázia. Učebnice je v plném znění i se všemi dodatkovými materiály veřejně dostupná v českém jazyce (Klement et al., 2012b). Otázky v dotazníku jsou krátké a jednoduché a množství otázek je přiměřené. Bohužel se však jedná o jediný dotazník, který nevyužívá Likertovu škálu, ale pouze dichotomické ano/ne otázky. Tato volba nepředstavuje problém pro jednoduché zhodnocení kurzu, ale dichotomické otázky silně limitují jak přesnost odpovědí, tak použití komplexnějších statistických metod.

Klement et al. (2012a) zjistili, že téma programování je signifikantně více zajímavé pro chlapce (str. 54) a že 71.16 % studentů považuje učebnici za vhodnou, ale pouze 17.55 % by chtělo pokračovat v hodinách programování.

Tew, Dorn a Schneider (2012) také dospěli k závěru, že v současné době není k dispozici žádný validní a reliabilní dotazník pro zjišťování postojů v předmětu Informatika a jako základ svého nového dotazníku využili Colorado Learning Attitudes about Science Survey (CLASS), který už byl úspěšně modifikován pro biologii a chemii. Původní CLASS dotazník byl nejprve přepracován a upraven pro informatiku a následně byly provedeny rozhovory jak s fakultními odborníky, tak studenty za účelem zajištění konzistentní interpretace jednotlivých otázek. Takto upravené otázky byly poté předány ke zhodnocení 37 expertům a na základě shody jejich názorů bylo čtrnáct otázek vyřazeno úplně. Další konkrétní kroky modifikace a ověřování dotazníku jsou popsány v jejich studii. Verze z roku 2012 měla 53 otázek, z nich deset bylo zaměřeno na postoje. Nejnovější verze (Dorn & Tew, 2015) byla dále zredukována až na dvacet šest otázek, z nich pouze čtyři (Q4, Q11, Q13 a Q26) jsou postojové.

Celý dotazník prošel důkladným validačním procesem a byl otestován na velkém vzorku respondentů. Hlavním přístupem je měření posunu postojů na přímce začátečník-expert, tj. je zjišťována hloubka a komplexnost respondentova pochopení tématu. Jak tento přístup, tak konkrétní otázky jsou naprosto nepoužitelné na základní škole. Jako velmi přínosná je však viděna otázka Q19 *"Tento výrok používáme k vyřazení dotazníků lidí, kteří otázky nečtou. Vyberte prosím "Souhlasím" aby Vaše odpovědi zůstaly zachovány."* Již v rámci výzkumu pro mou diplomovou práci jsem zaznamenal, že někteří žáci otázky skutečně vůbec nečtou a odpovědi vybírají náhodně,

což také v rámci kvalitativní části výzkumu otevřeně přiznali a tento fakt byl znovu potvrzen i v rámci pilotáže nového dotazníku (viz kapitola 5).

Ačkoliv plné originální znění celého dotazníku v turečtině od Korkmaze & Altuna (2014) není veřejně dostupné, jedná se o první plně validní a reliabilní výzkum zaměřený striktně na téma postojů k programování. Samotný článek neobsahuje vyhodnocení nasbíraných dat, ale zaměřuje se výhradně na proces validace a testování reliability, které bylo na dotazníku provedeno. Článek obsahuje přesně znění všech položek dotazníku, třebaže jen v jejich velmi hrubém anglickém překladu obsahujícím celou řadu hrubých chyb a nelogičností. Ze znění těchto otázek je však zřejmé, že jsou určeny ryze pro univerzitní studenty a na základní škole nemohou být použity.

Baser (2013) se zabýval postoji k tématu programování mezi budoucími učiteli informatiky. Za tímto účelem vyvinul nový dotazník založený na dotazníku Wiebe et al. (2003). Tento zdrojový dotazník byl Baserem modifikován a zredukován z původních padesáti sedmi otázek nejprve na čtyřicet sedm a ve finální verzi až na třicet pět otázek. Baser uvádí, že na konci celého procesu modifikace byl jeho dotazník jen vzdáleně podobný originálu. Celý proces úpravy dotazníku je detailně popsán v odpovídajícím článku. (Baser, 2013) Finálních třicet pět otázek bylo pomocí scree plotu rozděleno mezi čtyři faktory nazývané *"Sebedůvěra v učení se počítačovému programování; Užitečnost počítačového programování; Postoje k úspěchu v počítačovém programování; a Efektivní motivace v počítačovém programování."* Bohužel není plné znění tohoto dotazníku veřejně dostupné a tak jako u jediného ze všech jmenovaných dotazníků nelze efektivně zhodnotit jeho vhodnost pro žáky druhého stupně základní školy. Mezi zajímavá zjištění patří, že postoje k programování mezi budoucími učiteli informatiky sice nejsou negativní, ale s ohledem na průměrnou hodnotu 3.59 nejsou ani příliš pozitivní. Stejně jako v jiných studiích i zde bylo zjištěno, že postoje žen jsou výrazně negativnější než postoje mužů.

Výše zmiňovaný Wiebe et al. (2003) založili svůj dotazník na zvalidovaném matematickém dotazníku Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scale, a přestože je tento nový dotazník oficiálně pojmenován jako Computer Science Attitude Survey, byl použit v rámci studie zaměřené na párové programování (Williams, Wiebe, Yang, Ferzli, & Miller, 2002). Překvapivě nebyly nalezeny žádné rozdíly v postojích mezi programováním ve dvojici a samostatně. Ačkoliv dotazník Wiebe et al. (2003) není zvalidovaný a cílovou skupinou byli opět univerzitní studenti, otázky jsou převážně jednoduché a teoretický je tak možné je lehce uzpůsobit žákům druhého stupně.

2.6 Závěr provedené rešerše

Navzdory posunu výuky základů programování na základní a střední školy, stále není k dispozici validní a reliabilní dotazník pro měření postojů ke studiu programování a ke konkrétnímu kurzu, který by byl vhodný pro žáky druhého stupně základní školy. Jediné dotazníky, které by byly použitelné jako základ pro tvorbu dotazníku, zaměřeného na tuto specifickou věkovou skupinu, jsou Asad et al. (2016), Klement et al. (2012a) a Wiebe et al. (2003). Většina provedených výzkumů byla zaměřena na univerzitní studenty (Korkmaz & Altun, 2014; Baser, 2013; Tew, Down & Schneider, 2012, Wiebe et al. 2003) a otázky nelze použít s žáky na základní škole.

Vývoj nového dotazníku popisovaný v následující kapitole bral v potaz poznatky z celé provedené rešerše a vybrané nápady byly použity při tvorbě nového dotazníku. Za účelem vyhodnocení vlivu daného kurzu na žáky je nutné využít kombinaci pre-testu a post-testu (jako bylo použito ve výzkumech Du et al., 2016; Phillips & Brooks, 2017; Asad, Tibi & Raiyn, 2016 a Hornik, 2016). Zvažována byla také možnost tvorby modifikovaného dotazníku pro učitele, podobně jako Klement et al. (2012a). Taková kombinace by umožnila rozšířit zjištění o porovnání očekávání učitelů a skutečných reakcí žáků. Tato možnost však byla nakonec zavržena, protože by byl záběr disertační práce příliš široký. Učitelův dotazník však bude v rámci budoucí plánované výzkumné činnosti autora vytvořen.

Nejvíce limitujícími faktory jsou pro nový žákovský postojový dotazník kognitivní vývoj žáků podmíněný biologickým zráním mozku (Arain 2013; Dumontheil 2014), potřeby reálné učitelské praxe a podmínky stanovené platným kurikulem. Ačkoliv výzkum v této disertační práci není primárně orientován na gender, zjištění ze všech provedených studií naznačují signifikantní rozdíly v postojích mezi muži a ženami, respektive mezi žáky a žákyněmi.

3 Tvorba nového dotazníkového šetření

Základním nástrojem pro sběr dat tohoto výzkumu jsou dotazníková šetření vyvinutá na základě rešerše představené v předchozí kapitole a následné komparativní analýze vybraných dotazníků, včetně jejich výzkumných metod. Výzkumný design je založen na sadě dvou dotazníků, mezi kterými se nachází výuka základů programování v rámci předmětu informatika. Vliv těchto vyučovacích hodin na postoje žáků je měřen na základě porovnání výsledků získaných v pre-testu s odpověďmi z post-testu. Aby bylo možné porovnat případný postojový posun před a po absolvování výuky programování, žáci před prvním dotazníkem vždy obdrží náhodný číselný kód, pomocí kterého dojde ke spárování jejich odpovědí v obou dotaznících.

Úvodní část dotazníků obsahuje pouze pět otázek zaměřených na získání obecných informací o daném žákovi či žákyni, přičemž konkrétně se jedná o výše zmiňovaný číselný kód, pohlaví, věk, ročník a školu. V druhém dotazníku tato část navíc obsahuje ještě otázku šestou, identifikující konkrétní materiály a jazyky použité v průběhu výuky. Postoje žáků jsou ovlivňovány širokou škálou proměnných (např. jejich osobními zájmy, rodinným prostředím, množstvím volného času, zaměstnáním rodičů atd.), přičemž cílem tohoto dotazníku není snaha podchytit všechny tyto vlivy, ale zhodnotit dopad proběhlých hodin informatiky, během kterých bylo téma programování probíráno, na základě změny v postojích zjištěných před a po probrání tohoto tématu.

Primárním cílem průzkumu je vyhodnocení postojů žáků k jejich hodinám programování, tj. zodpovězení otázky, zdali byly jejich konkrétní lekce v konkrétním programovacím jazyce a vývojovém prostředí se specifickou učebnicí/materiály a úlohami pod vedením jejich učitele/učitelky informatiky přijaty pozitivně nebo ne, a jestliže ne, indikovat možné důvody. Sekundární výzkumné otázky jsou soustředěny na zmapování situace ohledně postojů žáků k výuce programování, tj. na vyhodnocení vlivu pohlaví a věku na postoje žáků; na porovnání postojů žáků k tématu programování s postoji k předmětu informatika obecně; a na identifikaci konkrétních aspektů vyučovacích hodin, které by mohly významně ovlivnit postoje žáků k tématu.

Na základě provedené rešerše byly nejprve zanalyzovány všechny nalezené existující dotazníky zaměřené na postoje žáků/studentů k výuce programování. Všechny tyto dotazníky jsou založeny na čtyřbodových nebo pětibodových Likertových škálách jakožto jediném nástroji k vyhodnocení postojů žáků, s výjimkou českého postojového dotazníku publikovaného v rámci projektu realizace a hodnocení výuky základů

programování na středních školách (Klement et al., 2012a), který byl založen výhradně na uzavřených dichotomických ano/ne otázkách. Část otázek v novém šetření vychází z existujících dotazníků (viz tabulka 1 na straně 26) a jako takové také využívají pětibodovou Likertovu škálu.

Před evaluací nového dotazníkového nástroje expertní komisí byla zvažována možnost využití sémantického diferenciálu za účelem zjednodušení pochopení otázky a jednoznačnosti odpovědi pro žáky. Pouze dva z dotazovaných expertů ve svém posudku u jediného výroku uvedli, že využití Likertovy škály by mohlo být u dané položky problematické (detailněji v kapitole 4), následkem čehož bylo od této myšlenky upuštěno. Samotný výběr konkrétních výroků do nového dotazníkového šetření proběhl ve třech konsektivních krocích podrobně popsanych v kapitole 3.1.

Ačkoliv postojové dotazníky za účelem zajištění správného pochopení výroku respondentem a zvýšení interní reliability standardně zahrnují obsahově stejné položky ve více různých formulacích (doplněné negativním zněním), tento přístup má zejména v kombinaci s mladistvými respondenty značné nevýhody. Křeménková a Novotný (2016) uvádějí, že v jejich studii mezi žáky sedmých tříd vedly očividně se opakující otázky k frustraci, vzteku a signifikantnímu snížení rychlosti dokončení dotazníku. Mezi další problémy viditelné v odpovědích žáků patřila přílišná fixace na doslovné znění otázky, neschopnost odpovědět na příliš obecně pojaté otázky a nedostatečné pochopení složitějších slov kombinované se strachem požádat o vysvětlení. Křeménková a Novotný (2016, s. 88) poukazují na "*význam některých zásad pro tvorbu dotazníkových položek určených pro mládež. Patří mezi ně využití 1) jednoduchých, konkrétních a jednoznačných otázek/položek, které minimalizují riziko více možných výkladů, 2) položky s malými nároky na abstrakci a zobecňování, 3) menší počet významově stejných či podobných položek a 4) minimální využívání cizích termínů. Jako nezbytné se ukazuje také ověření srozumitelnosti a způsobu chápání významu položek respondenty. To je možné uskutečnit např. pomocí ohniskových skupin.*"

Autor této práce má totožnou zkušenost ze svého předchozího výzkumu na základní škole v rámci diplomové práce (Hornik, 2016) a stejně tak ze své nyní šestileté praxe učitele na druhém stupni základní školy. Z těchto důvodů se dotazník snaží vyhnout několikanásobnému výskytu obsahově identických otázek a nejasnostem obecně, nicméně je nutné zajistit výpovědní hodnotu jednotlivých dotazníků. Za účelem eliminace náhodných odpovědí žáků, kteří otázky vůbec nečtou a jen nahodile vybírají odpovědi, byla do dotazníku přidána zjednodušená verze otázky 19 z Computing

Attitudes Survey (Tew, Dorn & Schneider, 2012): *"Tento bod ověřuje, že jednotlivé výroky skutečně čteš. Abys to dokázal, vyber prosím z nabízených možností přesně možnost čtyři, tedy Souhlasím."* Jestliže kdokoliv z žáků vybere jakoukoliv jinou odpověď (tedy i možnost *"Úplně souhlasím"*), jejich celý dotazník by měl být podrobně prozkoumán a případně vyřazen jakožto neobjektivní zkreslená data, která byla pravděpodobně získána bezmyšlenkovitým klikáním, nebo úmyslně sabotována.

3.1 Proces primární selekce výroků

Proces tvorby nového nástroje na zjištění postojů žáků k programování probíhal ve třech krocích. V prvním kroku výběru výroků byly do nově vytvářeného dotazníku zařazeny položky, které se nacházely ve více jak jednom z existujících dotazníků. Ve druhém kroku byly vybírány položky, které se objevily vždy jen v jednom z dotazníků, ale byly vyhodnoceny jako smysluplné pro účely této studie a vhodné pro cílovou skupinu (žáci druhého stupně základní školy). Protože v současnosti neexistuje zvalidovaný a reliabilní postojový dotazník zaměřený na téma programování, který by byl použitelný pro žáky druhého stupně ZŠ, byl v této etapě výběru výroků zařazen také Computer Science Attitude Survey (Wiebe et al., 2003) jakožto jeden z možných zdrojů položek. Ačkoliv je tento dotazník oficiálně zaměřený na informatiku obecně, ve skutečnosti byl využit v rámci studie zkoumající přínosy párového programování (Williams et al., 2002), a jeho výroky jsou zaměřené převážně právě na programování. Přestože se jednalo o dotazník určený pro univerzitní studenty, formulace výroků je dostatečně jednoduchá a srozumitelná, aby mohly být využity i pro žáky základní školy.

Položky vybrané v prvních dvou krocích bylo až na výjimky nutno dále modifikovat obecně uznávaným postupem, který použil například Baser (2013, p. 251) nebo Tew et al. (2012). Proces modifikace zahrnoval zejména jednoduché úpravy, které tematicky konkretizovaly příliš obecně orientované otázky (slovo *"kurzy"* bylo nahrazeno slovem *"hodiny,"* pojem *"Computer Science"* překládaný jako *"informatika"* byl nahrazen slovem *"programování,"* etc.) Jestliže byla otázka příliš nejednoznačná a mohla být položena jednodušším a kratším způsobem, byla tak přeformulována, ačkoliv tato změna mohla vést k lehkému posunu nebo ztrátě určité informační hodnoty (např. položka *"Chyby generované počítačem jsou náhodné a když nastanou, není toho moc, co bych mohl udělat, abych pochopil proč."* která se objevila v Computing Attitudes

Survey (Tew, Dorn & Schneider, 2012) byla zkrácena a upravena na "*Když mi při programování počítač vypíše chybu, vůbec nevím proč a nechápu ji.*")

Ve třetím kroku byla zvažována celková kompozice dotazníku z hlediska položených výzkumných otázek a přínosu získaných dat. Následně byly vytvořeny nové položky k doplnění chybějících informací týkajících se postojů žáků vůči jejich hodinám programování a jejich obsahu, a to včetně zhodnocení jejich konkrétního programovacího jazyka a jeho vývojového prostředí.

3.1.1 Výběr výroků ze stávajících dotazníků

Jelikož je pět z osmi existujících dotazníků zaměřeno výhradně na univerzitní studenty, většina otázek není vhodná pro žáky druhého stupně základní školy, následkem čehož byl první krok zakončen s pouhými pěti otázkami. Konkrétní formulace položek v dotaznících nebyla nikdy naprosto shodná a otázky proto byly porovnávány z hlediska jejich sémantického obsahu. Nejčastěji opakované otázky napříč dotazníky se týkaly zájmu žáků pokračovat ve studiu programování (Klement et al., 2012a; Korkmaz & Altun, 2014; Tew et al., 2012; Baser, 2013) a zapojit se do kurzu programování (Du et al., 2016; Korkmaz & Altun, 2014; Baser, 2013). Zbývající tři otázky se opakovaly vždy jen ve dvou dotaznících a jednalo se o otázky, jestli žáci považují hodiny za složité (Klement et al., 2012a; Korkmaz & Altun, 2014), jestli žáci věří, že jsou schopni se naučit programování (Phillips & Brooks, 2017; Korkmaz & Altun, 2014) a jestli je baví řešení programovacích problémů, které jsou pro ně výzvou (Asad et al., 2016; Tew et al., 2012).

Ve druhém kroku byly otázky vybírány z individuálních dotazníků na základě jejich vhodnosti pro žáky druhého stupně základní školy. Všechny zásady představené Křeménkovou a Novotným (2016) byly v průběhu výběrového procesu dodrženy a pouze třicet pět otázek bylo vyhodnoceno jako vyhovující ze všech sedmi dotazníků zaměřených přímo na programování. Dalších čtyřicet šest otázek bylo vybráno z obecněji zaměřeného Computer Science Attitude Survey (Wiebe et al., 2003). Všechny otázky byly dále analyzovány a následně byly vyřazeny výroky, které byly příliš podobné, a mohly by tak být pro žáky matoucí (ačkoliv byl jejich sémantický obsah jednoznačně odlišný), a stejně tak otázky, které směřovaly mimo rámec tohoto výzkumu. V závěru tohoto eliminačního procesu bylo ve druhém kroku vybráno celkem dvacet sedm položek.

3.1.2 Přidání zcela nových výroků

Poslední krok spočíval ve vyhodnocení chybějících informací a následné tvorby úplně nových výroků. Tyto výroky bylo nutné přidat, protože žádný ze stávajících dotazníků nebyl zaměřen na postoje žáků vůči programovacímu jazyku a jeho vývojovému prostředí použitému v hodinách a stejně tak vůči konkrétnímu primárnímu zdroji informací (tím mohl v hodinách být online kurz, učebnice nebo samotný učitel). Tato nová sada výroků se nezaměřuje na obecné dojmy žáků stran tématu programování, ale na jejich konkrétní hodiny probírající toto téma v rámci předmětu informatika, protože vzdělávací proces může i v tom nejlepším programovacím prostředí zkazit například špatný výběr úloh nebo nepochopitelné vysvětlení nové látky (a naopak mohou všechny snahy ztroskotat na uživatelsky nepřívětivém prostředí).

Z pohledu žáků je vliv vnímání propojenosti probíraného tématu s reálným světem nepopíratelný (viz např. výzkum Arthur et al. (2018) zaměřený na toto téma v oblasti matematiky) a otázka týkající se tohoto vnímání stran předmětu informatika již ve stávajících dotaznících byla nalezena (Tew et al., 2012). Položka zaměřená na specifické téma programování však musela být přidána také, konkrétně ve znění: "*Téma programování je silně spojené s každodenním světem kolem nás.*" které bylo na základě expertních posudků upraveno na "*Programy jsou využívány každý den v běžném životě kolem nás, nejen na osobních počítačích, noteboocích a mobilech.*" Jedná se o jedinou novou položku, která se nesoustředí na detaily stran zažitých vyučovacích hodin.

Zbývající nové výroky mohou být rozděleny do dvou kategorií, a to na výroky vyhodnocující postoje žáků k programovacímu jazyku a jeho vývojovému prostředí a na výroky zaměřené na postoje žáků k jejich zdroji informací a úloh (ať již se jedná o učebnici, učitele nebo online kurz). Upřesnění zdroje informací je součástí úvodních otázek v post-testu. Položky zaměřené na programovací jazyk a jeho prostředí jsou:

- *V programovacím prostředí se mi pracovalo bez jakýchkoliv problémů.*
- *Když jsem něco v programovacím prostředí hledal/a, většinou jsem to okamžitě nebo velmi rychle našel/našla.*
- *Libilo se mi, jak programovací prostředí vypadalo (kde se co nachází, jak vypadají tlačítka, apod.).*
- *Obrázky (tj. pozadí a figurky) v programovacím prostředí se mi líbily.*
- *Kdybych mohl/a, používal/a bych úplně jiné obrázky pozadí, figurek a věci.*
- *Myslím si, že v tomto programovacím jazyce je možné vytvořit cokoliv mě napadne.*

Tyto položky by měly identifikovat možné zdroje frustrace žáků a další problémy, které by mohly brzdit postup žáků a negativně ovlivňovat jejich postoje bez ohledu na kvalitu poskytnutého vysvětlení a procvičovacích úloh, což je cílem druhé sady otázek:

- *Vysvětlení, jak co funguje, jsem většinou pochopil/a bez problémů.*
- *K nové látce bylo vždy dostatek jednoduchých ukázkových příkladů.*
- *Učebnice/materiály pro mě byly vždy pochopitelné.*
- *V každé úloze jsem vždy věděl/a, co se po mně chce.*
- *U některých nových věcí bych chtěl/a více úloh na jejich vyzkoušení.*
- *Na práci jsem měl/a většinou dostatek času.*
- *Při práci jsem velmi často potřeboval/a něčí pomoc.*
- *Přístup mého učitele/učitelky mi naprosto vyhovoval.*

Ačkoliv má osobnost učitele a jeho učební styl silný vliv jak na postoje žáků, i na jejich výkony (Blazar a Kraft, 2017; Hashim et al., 2014), tento dotazník identifikuje možné problémy spojené s učitelem v jediné otázce. Jestliže se takové problémy vyskytnou, nejsou pravděpodobně spojené specificky s tématem programování, a jestliže chce daný učitel/učitelka tyto problémy identifikovat a napravit, mají k dispozici jiné výzkumné nástroje zaměřené přímo tímto směrem, jako například volně dostupný Teacher Self-Assessment Tool (Teacher Leadership, 2017).

Celkový počet položek vybraných a nově vytvořených do nového dotazníku čítal čtyřicet sedm, z čehož pět bylo vybráno, protože se opakovaly ve více dotaznících; vyhovujících bylo dvacet sedm výroků vybraných z jednotlivých dotazníků a vše bylo doplněno celkem patnácti novými výroky. Takové množství položek by z tohoto dotazníku udělalo druhý nejdelší ze všech osmi dotazníků vybraných v rešerši, přičemž jediný delší by byl Computer Science Attitude Survey (Wiebe, Williams, Yang & Miller, 2003) se svými padesáti sedmi otázkami. Přestože jsou otázky založené na Likertově škále, dotazník by měl být přiměřený možnostem a schopnostem dětí ve věku 11 až 15 let, kde zejména mladší žáci nejsou schopni zvládnout tento rozsah. Předpokladem bylo, že předběžně vybraných čtyřicet sedm položek bude zredukováno v rámci jejich posouzení expertní komisí (viz kapitola 4) a dále během pilotního testování ve vybraných ohniskových skupinách (viz kapitola 5).

3.2 Předběžná kategorizace výroků

Čtyři z osmi dotazníků, které byly vybrány v rámci rešerše, využívají roztřizení otázek do kategorií na základě jejich specifického zaměření, přičemž tyto kategorie jsou vždy odlišné (viz tabulka 2). Nejpodobnější je roztřizení v dotaznících Computer Science Attitude Survey (Wiebe et al., 2003) a Programming Attitude Scale (Baser, 2013), protože Baser svůj dotazník založil právě na dotazníku od Wiebeho et al.

Tabulka 2: Kategorie otázek identifikované ve stávajících dotaznících jiných autorů

Dotazník a jeho autor/autoři	Kategorie otázek
The Attitude Scale of Computer Programming Learning (Korkmaz & Altun, 2014)	<ul style="list-style-type: none">- Ochota- Negativismus- Nutnost
Attitudes toward Learning Programming through Visual Interactive Environments (Asad, Tibi, & Raiyn, 2016)	<ul style="list-style-type: none">- Kategorie motivace- Kategorie soutěživosti- Kategorie výzvy
Computer Science Attitude Survey (Wiebe, Williams, Yang & Miller, 2003)	<ul style="list-style-type: none">- Sebedůvěra v učení se informatice a programování- Postoj k úspěchu v informatice- Informatika jako doména mužů- Užitečnost informatiky a programování- Efektivní motivace v informatice a programování
Programming Attitude Scale (Baser, 2013)	<ul style="list-style-type: none">- Sebedůvěra v učení se počítačovému programování- Užitečnost počítačového programování- Postoje k úspěchu v počítačovém programování- Efektivní motivace v počítačovém programování

Jelikož žádné z těchto dělení otázek není vhodné pro účely nového dotazníku a neodpovídá položeným výzkumným otázkám, bylo na základě vybraných a připravených otázek identifikováno šest nových kategorií. Nový dotazník se nesoustředí pouze na obecné postoje žáků a jejich vnitřní motivaci, ale dále analyzuje faktory, které by mohly vést ke změně postojů žáků během hodin informatiky zaměřených na téma programování. Ačkoliv byly otázky organizovány systematicky do celkem pěti kategorií, toto dělení použité ve finálním dotazníku (viz strana 52) bylo jen předběžné a s kategoriemi bylo dále pracováno po získání dostatečného množství dat v rámci plnohodnotné analýzy v podkapitole 7.1.

4 Vyhodnocení dotazníku expertní komisí

Předběžná verze celého dotazníku byla zaslána skupině osmi expertů k evaluaci jeho interní validity a vyhodnocení konkrétní formulace všech otázek. Panel expertů se skládal z odborníků na výzkumnou metodologii, didaktiku informatiky a učitelů s víceletou praxí výuky programování na základní nebo střední škole. Tito odborníci byli osloveni před začátkem školního roku 2020/2021. Dotazník jim byl předán v podobě přehledné tabulky všech výroků rozdělených do šesti výše zmíněných kategorií, a to v české i anglické jazykové mutaci. K posouzení jim bylo dále položeno šest dotazů, které by měly být zváženy ke každé otázce v dotazníku:

- 1.) *Vystihuje formulace výroku vhodně pointu otázky? Jinými slovy, je otázka jasná?*
- 2.) *Je volba konkrétního výběru slov daného výroku vhodná pro žáky druhého stupně?*
- 3.) *Zjišťuje výrok tematicky relevantní informace k tématu programování?*
- 4.) *Může u tohoto výroku být využití Likertovy škály pro děti matoucí?*
- 5.) *Je výrok zařazen do správné kategorie?*
- 6.) *Měl by být výrok ponechán nebo vyřazen?*

Kategorie otázek, které jsou připsané přímo jako součást dotazníku v tabulce předběžné verze zasláné expertní komisí, budou v žákovské verzi vynechány. Všechny otázky, které nebyly doprovázeny žádným komentářem daného experta, byly z jeho pohledu považovány za vyhovující a bezproblémové. Jednou ze snah modifikace dotazníku na základě expertních posudků bylo také jeho celkové zkrácení – zkušenosti autora z práce na základní škole a posudky dvou oslovených expertů označily dotazník za příliš dlouhý, čímž se zvyšuje pravděpodobnost nevěrohodných odpovědí. K takovému zkrácení může dojít z široké škály důvodů, od nepochopení, nepozornosti, znučenosti, strachu, až po úmyslně recesistické reakce. (Kohoutek a Mareš, 2012, str. 6) Nabídla-li se tak možnost položky v dotazníku zredukovat, většinou byla využita. Na základě expertních posudků byly adresovány drobnosti ve formulacích jednotlivých otázek a provedeny následující výraznější zásahy:

- Položky *"Téma programování a tvorby aplikací mě zajímá"* a *"Ze všech témat v informatice mě programování zajímá nejvíce."* byly označeny jako duplikáty obsahující pouze rozdílný důraz na intenzitu zájmu. Obě položky tak byly sloučeny a zprůměrovány na *"Téma programování je pro mě v informatice jedno z nejzajímavějších témat."*

- Obdobně duplicitní byly položky *"V programovacím prostředí se mi pracovalo bez jakýchkoliv problémů."* a *"Když jsem něco v programovacím prostředí hledal/a, většinou jsem to okamžitě nebo velmi rychle našel/našla."* Podstatou obou těchto položek je určení, jak uživatelsky přívětivé programovací prostředí pro žáky je. Položky byly proto sloučeny a druhý výraz byl následujícím způsobem použit jako příklad v závorce: *"V programovacím prostředí se mi pracovalo bez problémů (například když jsem něco hledal/a, rychle jsem to našel/našla)."*
- U položky *"Informatika je užitečná i v jiných předmětech (např. přírodopis, výtvarná výchova, cizí jazyky,...)"* bylo upozorněno na fakt, že konkrétní příklady předmětů v závorce mohou silně ovlivnit odpověď žáka. Jelikož se také jedná o výrok, který lze jednoduše upravit tak, aby byl zaměřen na behaviorální aspekt postojů, a vyvážil tak jejich malý výskyt v dotazníku, byla položka změněna na *"Co se naučím v informatice, využívám i v jiných předmětech."*
- Bylo upozorněno na problém, že na celý blok B budou žáci reagovat i před výukou programování, a jelikož dotazník neobsahuje vysvětlení, co to vlastně je, odpovědi mohou být neúmyslně úplně zcestné. Programování je jakožto základní pojem velmi těžké jednoduše vymezit. Na začátek dotazníku proto bylo přidáno stručné, a relativně omezené, vysvětlení pojmu programování převzaté z českého překladu učebnice zaměřené na základy programování v Pythonu: *"Počítačové programování spočívá v umění donutit počítač, aby dělal to, co chcete aby dělal. Na nejjednodušší úrovni to znamená předat počítači posloupnost příkazů, které vedou k dosažení cíle."* (Gauld a Přikryl, 2005) Metodické instrukce pro učitele na nutnost objasnění termínu dále upozorní.
- Položka *"Chci navštěvovat kroužek programování."* byla označena jako zavádějící, protože by pozitivní odpověď mohla být limitována faktickými překážkami (např. na škole ani v okolí takový kroužek jednoduše není, nebo mohou žáka omezovat časové či finanční problémy). Výrok byl na radu dvou expertů přeformulován do podmiňovacího způsobu *"Chtěl/a bych navštěvovat kroužek programování."*
- Dva z expertů označili položku *"Určitě se dokážu naučit programovat."* jako obtížnou k zodpovězení pomocí Likertovy škály. Intenzita položky byla snížena přeformulováním výroku na *"Věřím, že se dokážu naučit programovat."* Položka však byla ponechána, jelikož se jedná o velice relevantní indikátor tzv. *self-efficacy*, tj. důvěry jedince ve vlastní schopnosti, která má zásadní vliv na budování nových znalostí a vědomostí, podávané výkony i chování jedince. (Smetáčková a Vozková,

- 2016) V metodice pro učitele využívající tento dotazník je na výrok upozorněno a k práci s Likertovými škálami je připraven jednoduchý ukázkový příklad pro děti.
- Položka *"Každý by se měl naučit jak programovat, protože se tím naučí jak myslet."* byla označena jako nevhodné spojení dvou otázek – mělo by se ve škole učit programovat, nebo učit programování myslet? Přičemž odpověď na druhou otázku je podsouvána jako fakt vyplývající přímo z formulace položky. Tato položka byla adresována dvěma experty a byla navržena úprava na jednodušší *"Programováním se člověk učí logicky myslet."* Tento návrh byl přijat a zařazen do dotazníku.
 - Výrazy *"většinou"* a *"velmi často"* byly označeny jako příliš obecné, každý žák a žákyně má pod těmito výrazy jinou představu a je lepší je ve výrocích vůbec nepoužívat. Slovní spojení *"velmi často"* bylo pro jednotnost zaměněno slovem *"většinou."* Toto slovo však bylo ve výrazech ponecháno navzdory možnosti rozdílné interpretace ze strany žáků, protože bez ohledu na pochopení výroku snižuje jeho absolutnost, viz např.: *"Na práci jsem měl/a většinou dostatek času."* X *"Na práci jsem měl/a dostatek času."* (ve druhém případě je nevysloveně implikováno *"vždy"*).
 - Formulace *"Myslím si, že v tomto programovacím jazyce je možné vytvořit cokoliv mě napadne."* neobsahuje ani jeden konkrétní příklad a slovo *"cokoliv"* je zde tak příliš obecné a v praxi i nereálné. Na základě připomínek dvou expertů byla položka upravena na *"V tomto programovacím jazyce si můžu zkoušet programovat bez omezení."* Žáci nejsou schopni chápat omezení jednotlivých konkrétních programovacích jazyků, cílem této otázky je zjistit, jestli žáci vnímají omezení při použití tutoriálových kurzů typu Hour of Code.
 - Navzdory snaze snížit počet položek byl na radu expertů přidán do první části dotazníku, týkající se předmětu informatika, výrok *"To, co se učíme v předmětu informatika, je pro mě zajímavé."* Tato položka doplňuje informaci o významu předmětu a umožní tak zjistit, jestli zájem žáků koreluje s jejich vnímáním důležitosti předmětu.
 - Položka *"Téma programování je silně spojené s každodenním světem kolem nás."* byla rozšířena na *"Programy jsou využívány každý den v běžném životě kolem nás, nejen na osobních počítačích, noteboocích a mobilech."* Pointou tohoto výroku je zjistit, uvědomují-li si žáci fakt, že programy řídí i předměty a procesy mající dopad na běžné lidské činnosti (např. semaforey, jízdné v MHD, auta, domácí elektrospotřebiče, pokladny v obchodech atp.)

- Položka *"Velký problém při učení programování je naučit se zpaměti všechny informace, které jsou k tomu potřeba."* byla třemi experty označena za matoucí a bylo doporučeno její úplné vynechání. Dotazník je určen žákům základní školy, kde se využívá převážně vizuální blokové programovací prostředí a žáci si tak např. nemusí pamatovat konkrétní formulace cyklů nebo podmínek typu *if...elif...else*. Pro využití na střední škole nebo pro školy odborněji zaměřené, které klasické textově založené programovací jazyky používají, by přeformulování výroku stálo za úvahu, avšak na základní školy je položka zbytečná a jako taková byla vyřazena.
- Položka *"Celkově jsem se nebál/a zkoušet řešit programovací úlohy."* jejímž smyslem bylo vyhodnotit, jestli se žáci nebáli zkoušet různá řešení, byla dvěma experty vyhodnocena jako nesrozumitelně formulovaná. Zachytit přesně zamýšlený smysl by výrok příliš prodloužilo, a jelikož položky zachycující obavy žáků z hodin a z práce v těchto hodinách jsou v dotazníku obsaženy, byla položka vyškrtuta.
- Kategorie otázek označená jako *Subjektivní osobnostní faktory žáka vztahující se k programování* byla na radu tří expertů rozdělena na dvě části – jednu, kterou žáci mohou zodpovědět i v pre-testu, a druhou, která je součástí pouze post-testu.
- V první položce zaměřené na genderové vnímání tématu byly *"ženy a muži"* nahrazeny žákům bližšími pojmy *"chlapci a dívky."* Aby výraz nepodsouval předsudek, že chlapci jsou v programování lepší jak dívky, byla navíc pohlaví v položce prohozena: *"Chlapci jsou v programování stejně dobří jako dívky."*
- Ze čtyř genderových položek byl výrok *"Ženy určitě umí dostatečně logicky přemýšlet na to, aby si v programování vedly dobře."* úplně vyřazen. Zbývající tři výroky poté byly přesunuty do kategorie B, tedy mezi obecné postoje vůči tématu programování, a kategorie genderových otázek tak byla zrušena.
- Položky *"Obrázky (tj. pozadí a figurky) v programovacím prostředí se mi líbily."* a *"Kdybych mohl/a, používal/a bych úplně jiné obrázky pozadí, figurek a věci."* byly jedním z expertů označeny jako rozporuplné s výše deklarovaným úmyslem univerzálnosti dotazníku. S ohledem na prevalentní gamifikaci tématu lze předpokládat, že plošná výuka programování (tedy ne ve specificky zaměřené extrakurikulární výuce v rámci zájmových útvarů) bude probíhat standardně v nějakém blokovém programovacím jazyce, případně bude založena na využití jiných grafických prvků (jako je například Logo, což je textový programovací jazyk, ve kterém však žáci ovládají želvičku kreslící různé geometrické obrazce). Z tohoto důvodu byly obě položky ponechány beze změny.

Dále byla jedním z expertů nadnesena otázka, jestli by měly být zapojeny i odpovědi žáků se specifickými vzdělávacími potřebami, protože u některých výroků může dané znevýhodnění žáka zásadně ovlivnit odpovědi. Z ryze praktického hlediska je odpověď jednoznačně ano. I žáci s individuálními vzdělávacími plány a specifickými vzdělávacími potřebami jsou žáky základní školy, učitelé s nimi musí pracovat a žáci se musí alespoň do určité míry s daným tématem seznámit. Byla zvažována možnost přidat do úvodu dotazníku alespoň otázku, má-li daný žák či žákyně nějaké SVP a s ním případně související IVP nebo PPP, tato možnost však byla zavrhnuta, protože by mála žáci, kteří žádné problémy nemají a s těmito pojmy nejsou seznámeni.

Dvěma experty bylo upozorněno na zasazení tématu programování do kontextu ostatních témat v rámci školního roku. Rámcové vzdělávací programy nepředepisují pořadí témat a, jelikož se díky gamifikaci mnoha programovacích jazyků, kurzů a materiálů jedná o téma potenciálně velmi zábavné, pravděpodobnost nasazení tématu zkraje školního roku s úmyslem motivace žáků je velmi reálná. V takovém případě je poté pro žáky téměř nemožné porovnání s ostatními tématy probíranými v informatice a odpovědi na tyto otázky tak postrádají vypovídající hodnotu. Pro účely samotného dotazníku je jednoznačně nejvhodnější zasadit téma na konec školního roku. Není-li toto možné a učitel chce tématem naopak začít, doporučuje se v rámci úvodní hodiny alespoň nastínit témata určená pro celý školní rok, čímž žákům poskytne alespoň omezený rámcový pohled a umožní jim přinejmenším částečně objektivní vyjádření.

Čtyřmi experty byla v neposlední řadě zdůrazněna nutnost pilotáže dotazníku a ověřování pochopení položek v menších ohniskových skupinách, která v té době již byla domluvena na vybrané škole v ohniskových skupinách hned na začátek školního roku 2020/2021.

5 Pilotní šetření v ohniskových skupinách

Z důvodu kritických podmínek způsobených vypuknutím koronavirové nákazy a zdravotního stavu autora této práce nebylo možné dotazník otestovat dle původního plánu na konci školního roku 2019/2020 během května a června. Navzdory nepříznivé situaci bylo pilotní testování dotazníku s výukou programování domluveno jako úplně první téma pro žáky sedmých tříd, které mělo být probráno v rámci předmětu informatika v novém školním roce (září/říjen 2020) na Základní a Mateřské škole Úprkova 1, Hradec Králové.

Situace však opět byla zkomplikovaná a pilotáž tomuto faktu musela být přizpůsobena. Vstupní dotazník byl zadán pod přímým dohledem autora pouze jedné ze čtyř plánovaných domluvených skupin (viz kapitolu 5.1). Ve zbývajících třech skupinách již neměla být přítomnost autora práce nutná a dotazník měl být zadán učitelem informatiky, vyučujícím v dané třídě. Vyučující tak však navzdory domluvě neprovedl. Další komplikace nastala z důvodu druhého uzavření škol od 14. října 2020 a nasazení post-testu proto bylo odsunuto na začátek listopadu. Žáci se nakonec do škol vraceli až v pondělí 30. listopadu 2020, na krátké předvánoční třítydenní období.

Jelikož pre-test dostala jen čtvrtina z plánovaného vzorku respondentů, bylo rozhodnuto o nasazení post-testu s žáky z jiných skupin i bez jejich vyplnění vstupního dotazníku. Rozhovory s vybranými žáky proběhly také v rámci jiných skupin sedmých tříd na dané škole (viz kapitolu 5.2).

Součástí pilotního testování bylo mimo jiné ověření validity metodou měření pomocí kriteriální skupiny subjektů, tedy "*pomocí těch, kteří prokazatelně mají daný konstrukt.*" (Maurer, 1983 cit. Simonson & Maushak, 2001) V rámci této metody se nejprve identifikovali žáci, kteří jsou programováním nadšení a naopak znechucení, a jejich odpovědi by měly v rámci zkoumané ohniskové skupiny tvořit pozitivní a negativní extrémy. Vliv jednotlivých položek na celkovou reliabilitu dotazníku a jednotlivých kategorií je ověřován výpočtem koeficientu reliability metodou Cronbachovo alfa (viz kapitola 7.1).

V rámci ověřování porozumění otázkám dále proběhly rozhovory s vybranými žáky, kteří byli ihned po vyplnění dotazníku pozváni na chodbu k individuálnímu rozhovoru. Po těchto samostatných rozhovorech byla ještě konfrontována frontálně celá třída.

5.1 Zjištění z pilotáže pre-testu

Pilotní nasazení pre-testového dotazníku proběhlo 15. 9. 2020 v genderově smíšené sedmé třídě základní školy s celkem 13 žáky. Vyplnění prvních pěti otázek zabralo nejpomalejším žákům 2 minuty a vyplnění celého dotazníku celkem 8 minut. Po vyplnění dotazníku proběhly nejprve čtyři individuální rozhovory zaměřené na analýzu pochopení otázek. Respondenti nebyli vybráni náhodně – na žádost autora vyučující vybral dva nejslabší žáky ve třídě (jednoho žáka a jednu žákyni, dále v textu označované plurálem *slabší žáci*), jednoho průměrného žáka a jednu nadprůměrnou žákyni, přičemž u posledních dvou jmenovaných nehrál při výběru gender žádnou roli. Při ověřování formulace otázek tímto způsobem se operovalo s předpokladem, že pochopí-li otázky nejslabší žáci, měli by je pochopit všichni.

Jako první problém se ukázal fakt, že slabší žáci automaticky kompletně přeskakují jakýkoliv úsek textu, který není přímo položkou, na kterou musejí odpovědět. Toto potvrdili jak oba slabší žáci, tak žák průměrný. Zadání s instrukcemi v úplném úvodu dotazníku bylo formulováno co nejjednodušeji a nejstručněji, i přesto však bylo přeskočeno, což vede k nutnosti instruovat učitele, aby úvodní zadání pročetli společně se žáky, ideálně ještě před zpřístupněním odkazu na dotazník. V rámci této společné instruktáže by měl zaznít elementární ukázkový příklad ilustrující princip práce s Likertovými škálami (ačkoliv všem žákům přišel systém Likertových škál intuitivní a neměli s ním problémy). Dále je nutné verbálně zdůraznit, že se nejedná o test a že žáci mají odpovídat upřímně. Tato věta byla v textu odsazena pro její zdůraznění (Google Forms vůbec neumožňují využití tučného písma ani kurzívy). V souvislosti s touto informací by měl vyučující žáky jednoznačně upozornit, že dotazník je zaměřen na jejich názory a neexistují špatné odpovědi. Ideálním příkladem demonstrujícím jak Likertovy škály, tak subjektivitu odpovědí je výrok "*Venku je hezky.*" Žáci mohou vybrat různé odpovědi, ačkoliv je počasí v danou chvíli objektivně stejné, tj. venku svítí sluníčko, ale pro někoho může být již příliš teplo a potom logicky plný souhlas s výrokem všichni nevyjádří, stále se však jedná o validní odpověď.

Velkou komplikací byla i náhodná čísla použitá z důvodu anonymizace respondentů. Žáci sice chápali základní myšlenku propojení dotazníků pomocí číselného kódu, ale navzdory až přehnanému zdůrazňování nutnosti kód si někam poznamenat došlo u některých žáků k téměř okamžité ztrátě jejich čísla. Funkční alternativou by mohlo být rozeslat spolu s dotazníky učitelům daných škol seznamy náhodných neopakujících

se čísel, ke kterým si žáci jména připiší. Do úvodního textu přibude ujištění, že jejich učitelé nikdy nedostanou jejich konkrétní odpovědi s náhodnými čísly a nebudou si tak moci zjistit, co přesně kdo napsal. Ačkoliv je tak psychologicky snížena důvěra v anonymitu dotazníků, jedná se o pravděpodobně jediné schůdné řešení.

Před blokem otázek týkajících se programování je v dotazníku přidáno kratičké vysvětlení pro žáky, kteří si pod tímto pojmem nedovedou představit vůbec nic. Konkrétně *"Počítačové programování spočívá v umění donutit počítač, aby dělal to, co chcete, aby dělal. Na nejjednodušší úrovni to znamená předat počítači posloupnost příkazů, které vedou k dosažení cíle."* (viz strana 41) Jednalo se opět o text, který byl bez milosti oběma slabšími žáky přeskočen. Tři ze čtyř individuálně dotazovaných žáků (tedy všichni s výjimkou nadprůměrné žákyně) neshledali formulaci vysvětlení pochopitelnou. Po rozšíření vysvětlení o *"Výsledkem programování jsou programy (aplikace, hry...), které mohou ostatní uživatelé na svých zařízeních používat. Všechny programy nejprve musel někdo vytvořit a tomuto vytváření programů se říká programování."* všichni potvrdili, že již mají jasnější představu. Toto rozšíření bylo přečteno i během frontální diskuze a bylo celou třídou přijato kladně jako výrazně nápomocné. V rámci většího vzorku respondentů bylo toto rozšíření testováno během pilotáže výstupního dotazníku (viz dále).

Dotazník obsahuje otázky zaměřené na téma informatiky obecně a na téma programování konkrétně. V 1. postojové položce si tři z individuálně dotazovaných žáků pod slovem *informatika* představili práci s počítačem a nenapadlo je termín vztáhnout na jejich školní předmět s výjimkou slabší žákyně, pro kterou byla tato položka ekvivalentní s *"Mám ráda pana učitele."* Položka nebyla nijak upravena. Odpověď je považována za relevantní, ať již žáci chápou pojem *informatika* jako školní předmět nebo jako její praktické uplatnění v reálném světě. Následující položku *"Informatika je důležitý předmět."* žáci hodnotili čistě pocitově – neporovnávali s ostatními předměty, nepřemýšleli nad tím, jak moc se informatické věci používají.

Tento jev rychlé "pocitové" odpovědi namísto zamyšlení se nad podstatou otázky byl zjevný i u frontální diskuze o dotazníku u všech žáků, s výjimkou těch nadprůměrných. Např. v položce *"Co se naučím v informatice, využívám i v jiných předmětech."* žáky nenapadlo, že třeba vytvářejí prezentace, referáty, využívají internet pro získání informací apod. Otázka byla prozatím ponechána beze změny, ale zvažuje se její rozšíření o příklady v závorce. Stejně pocitově vyhodnocovali žáci položku *"Téma programování je pro mě v informatice jedno z nejzajímavějších témat."* Při

individuálních rozhovorech ani jednoho ze žáků nenapadlo vybavit si, co všechno se učili a zkusit jednotlivá témata navzájem porovnat. Slabší žáci navíc neměli ani tušení, co pod předmět informatiky spadá, a ačkoliv již za sebou měli jeden rok výuky v rámci šesté třídy, nebyli schopni si samostatně vybavit a vyjmenovat alespoň jedno téma z loňského školního roku.

Obdobná absence hlubšího uvažování byla patrná v položce *"Věci, které se v informatice naučím, vidím používat každý den kolem sebe."* V této formulaci žáci zvažovali jen, jestli vidí používat konkrétně počítače nebo mobilní telefony. Jakékoliv jiné technické prostředky (televize, pokladny v obchodech, bankomaty apod.) je vůbec nenapadly. Po absolvování výuky zaměřené na téma programování by žáky tato další zařízení měla napadnout a otázka by měla být zodpovězena signifikantně více pozitivně. Totožný jev byl pozorovatelný u položky *"Programy jsou využívány každý den v běžném životě kolem nás, nejen na osobních počítačích, noteboocích a mobilech."* kde ani průměrné žáky při frontální diskuzi nenapadlo jiné využití než počítačové programy, tj. nenapadly je televize, pokladny v obchodech, snímače a automatické otevírání dveří v obchodech, čipy v MHD, roboti v továrnách atp.

Ve dvou výrociích je nutné upravit nebo rozšířit formulaci daného výroku. V položce *"Programováním se člověk učí logicky myslet."* měli žáci problém představit si koncept logického myšlení. *Logické myšlení* je však základním pojmem, který je velmi těžké jednoduše definovat. Filozofické definice logiky jsou pro žáky naprosto nevhodné (viz. Rádl, 2020, hlava osmá, kapitoly 1, 3 a 4). Polák (2019), zabývající se rozvojem logického myšlení ve spojitosti s výukou matematiky, shrnuje logické myšlení *"jako myšlení založené na příčinách a jejich následcích, hledání logických vazeb a na nich postavených řešení problémů, vyvozování závěrů a zvážení, co se za daných podmínek může stát."* Protože je *logické myšlení* primárním pojmem, vědecké práce se striktní definici vyhýbají a ponechávají na čtenáři, aby pochopení tohoto pojmu založil na souvisejících informacích. Proto bylo s ohledem na cílovou skupinu žáků druhého stupně základní školy pro účely této práce vytvořeno co nejjednodušší a nejpochoptitelnější shrnutí ve formě: *"logické myšlení je způsob myšlení, při kterém člověk na základě rozumných argumentů a informací, které již zná, vyvozuje, jestli jedna věc vyplývá z jiné. (např. Rex je pes. Pes má čtyři nohy. = Rex má čtyři nohy.)"*

U zbývajících výroku je zvažována úprava formulace pomocí náhrady částečným synonymem. V položce *"Hodin programování se bojím."* někteří žáci indikovali nervozitu ze složitého tématu, ale jednoznačně odmítli ztotožnit tuto nervozitu

se strachem nebo obavami. Zvažuje se snížení důrazu na obavy nahrazením implikace strachu právě žáky navrhovanou nervozitou, tj. *"Z hodin programování jsem nervózní."*

Výrok *"Bojím se, že chyby, které udělám při psaní programu, můžou poškodit můj počítač."* byl částí žáků odsouhlasen, ale všichni, kteří souhlasili, to odůvodnili viry. Nikoho nenapadlo například zacyklení počítače (jakkoliv jednodušeji by žáci tento problém popsali vlastními slovy), přetížení nějaké součástky, neúmyslné smazání disku, nebo jakékoliv jiné problémy, kvůli kterým se počítačů bojí starší generace uživatelů. Tato položka tak byla naprosto nepochopena a po setkání pouze s dětskými programovacími jazyky typu Scratch je vysoce pravděpodobné, že by zůstala nepochopena i nadále. Z tohoto důvodu byla z finální verze dotazníku vyřazena.

Pozitivním zjištěním bylo, že kontrolní položku *"Tento bod ověřuje, že jednotlivé výroky čteš. Abys to dokázal/a, vyber přesně možnost čtyři."* pochopili všichni žáci bez nejmenších problémů, instrukce byla jednoznačná i pro nejslabší žáky a všech třináct respondentů skutečně vybralo požadovanou odpověď. V delším post-testu je možné, že téměř dvojnásobné množství otázek povede ke zvýšení nepozornosti, formulace kontrolní otázky je však uspokojující a bude ponechána v současném znění.

5.2 Zjištění z pilotáže post-testu

Z důvodů popsaných v úvodu kapitoly 5 nebyly výstupní dotazníky párovány se vstupními. Sběr dat v rámci výstupního dotazníku z důvodu komplikací způsobených koronavirovou pandemií probíhal dálkovou formou v průběhu ledna 2021. Post-testový dotazník nebyl oproti pre-testovému nijak modifikován, s výjimkou přidání druhé sady otázek zaměřených na proběhlé hodiny. Jelikož je pre-testový dotazník pouze podmnožinou post-testového a množství respondentů u pre-testové pilotáže nebylo dostatečně vysoké, účelem tohoto rozhodnutí bylo nechat více respondentů vyjádřit se k navrhovaným změnám a chápání nových formulací.

V rámci pilotáže post-testu byly získány odpovědi od celkem 51 respondentů z celkových 108 žáků a žákyň sedmých a osmých tříd ZŠ Úprkova ve školním roce 2020/2021. Pro bezprostřední zpětnou vazbu a vyhodnocení chápání dotazníku byly vyčleněny dvě skupiny žáků (jedna ze sedmé a jedna z osmé třídy) v celkovém počtu 12 chlapců a 14 dívek. Tyto skupiny vyplnily dotazník samostatně, ale následující den s nimi byl dotazník probírán skupinově v rámci živé online hodiny.

Zbývajícím 82 žákům byl dotazník zadán jako úkol v rámci distanční výuky informatiky a tato verze dotazníku byla rozšířena o otevřenou otázku/prosbu *"Jestliže jakékoliv otázce neporozumíš, nebo si nebudeš jistý/á co vybrat, nebo ti cokoliv nebude dávat smysl, napiš mi to prosím sem. Nikdo si o vás nebude myslet, že byste byli hloupi. Cokoliv mi tady okomentuješ, má pro mě obrovský význam a budu za to vděčný."* Tato žádost zařazená v úplném závěru dotazníku byla přidána jen za účelem evaluace dotazníku a z finální verze dotazníku byla odstraněna. Otevřené otázky využilo celkem pouze pět žáků, kteří ve dvou případech jen konstatovali, že dotazník je srozumitelný bez výhrad a ve třech případech upozorňovali na jednu špatně zkopírovanou otázku s chybějícím písmenkem na začátku. Celková návratnost v rámci samostatného úkolu z informatiky od těchto 82 žáků byla 30,4 % (tedy 25 vyplněných dotazníků).

V rámci online diskuze byli v sedmé třídě aktivní dvě dívky a tři chlapci, v osmé třídě poté jedna dívka a tři chlapci. Zbytek obou tříd byl spíše pasivní s občasnou výjimečnou připomínkou vznesenou většinou jen na základě přímého oslovení daného žáka či žákyně. Obě třídy se však zúčastnily v plném rozsahu jakéhokoliv hlasování, které v rámci diskuze proběhlo (viz dále). Hromadná online diskuze není nejefektivnějším nástrojem pro získávání relevantních dat zejména proto, že slabší žáci, jejichž přínos by zde byl největší, jsou v rámci skupiny neaktivní a své skutečné pochopení nebo nepochopení otázek před ostatními skrývají. Navzdory tomuto problému byly však oba online rozborů přínosné a vedly k dalším, nyní již finálním, modifikacím dotazníku a formulace jednotlivých výroků.

Veškeré plánované změny, popisované v předchozí kapitole o pre-testové pilotáži, byly žáky v rámci post-testu beze změny potvrzeny, jako například problém s přeskokováním jakéhokoliv souvislejšího textu. Při čtení původní definice programování jen čtyři žáci v online skupinách hlasovali, že si pod touto definicí dokáží něco představit, přičemž je nutné zdůraznit, že všichni tito žáci již absolvovali výuku programování a vysvětlení by jim tak již v rámci získaných znalostí mělo dávat smysl. Po přidání navrhovaného rozšíření definice (viz str. 47) bylo hlasování žáků diametrálně odlišné a pouze jedna žákyně a jeden žák nadále neměli žádnou představu. Definice byla nakonec na návrh konzultanta lehce přeformulována (jednalo se o pouhé nahrazení segmentů jejich synonymy, které jsou však pro žáky smysluplnější, jako např. *"Na nejjednodušší úrovni... -> Zjednodušeně řečeno..."*)

Ve všech třech položkách (*"Co se naučím v informatice, využívám i v jiných předmětech."*; *"Věci, které se v informatice naučím, vidím používat každý den kolem"*

sebe." a "Programy jsou využívány každý den v běžném životě kolem nás, nejen na osobních počítačích, noteboocích a mobilech."), u kterých byla v minulé kapitole zvažována nutnost rozšíření a specifikace pomocí konkrétních příkladů, bylo opět potvrzeno drtivou většinou žáků hlasováním v online diskuzích, že je ani po absolvování výuky na téma programování žádné příklady nenapadly. Podstatou těchto výroků je právě zjišťování, dokáží-li žáci aplikovat získané znalosti na svět kolem nich, respektive uvědomit si šíři dopadu programování na lidský svět. Z tohoto důvodu nakonec není možné otázky blíže specifikovat s výjimkou první z nich. Zde žáci zmiňovali, že u této otázky automaticky předpokládali, že jsou dotazováni na téma programování a odpovědi proto byly negativní. Výrok byl nejprve upraven na: "S výjimkou programování, to, co se naučím v informatice, využívám i v jiných předmětech." a po upozornění konzultanta na dvě možná vysvětlení nesouhlasu respondenta (věci naučené v informatice jinde nevyužiji / využiji, ale včetně programování) došlo k finální modifikaci do podoby "Co se naučím v informatice (programování nebo cokoliv jiného), využívám i v jiných předmětech."

Z hlediska výroku, kontrolujícího, jestli žáci dotazník skutečně čtou, někteří žáci již při pilotáži pre-testu konstatovali, že tato položka byla v původním znění oproti ostatním neobvykle dlouhá a přitahovala tak jejich pozornost. V pilotáži post-testu proto byla navržena změna z původní formulace "Tento bod ověřuje, že jednotlivé výroky skutečně čteš. Abys to dokázal, vyber prosím z nabízených možností přesně možnost čtyři, tedy Souhlasím." na zkrácenou verzi "Tento bod ověřuje, že jednotlivé výroky čteš. Abys to dokázal/a, vyber přesně možnost čtyři." Zkrácená verze byla podle všech žáků pochopitelná bez výhrad a je proto použita i při závěrečném sběru dat.

Ve větším vzorku 51 respondentů se již objevili celkem tři žáci, kteří výroky skutečně nečtou. Jedna žákyně uvedla, že je z 9. ročníku (dotazník byl testován jen na sedmých a osmých třídách) a všechny její odpovědi byly 1 a jeden žák ze sedmého a jeden žák z osmého ročníku u této otázky vybrali možnost 5.

Položka "V tomto programovacím jazyce si můžu zkoušet programovat bez omezení." byla původně zamýšlena na omezení týkající se pouze výběru instrukcí (grafických bloků, potažmo textových příkazů) a jejím smyslem bylo identifikovat, jestli žáci pracující výhradně v tutoriálovém prostředí vnímají jako omezující absenci možnosti tvorby vlastních programů za využití plné šíře instrukcí. Žáci v obou třídách však ve skupinovém rozboru podotýkali, že je napadlo spíše omezení z hlediska ukládání vytvořených programů nebo okna programu (tj. scény v případě prostředí Scratch).

Položka byla prozatím ponechána beze změny, avšak může být předmětem dalších úprav či úplného vyřazení na základě většího množství dat z experimentální fáze.

Výrok *"Hodin programování se bojím."* byl žáky označen stejně jako během pre-testu jako nepřesný – žáci si stěžovali, že vysloveně strach z daného tématu nemají, ale méně intenzivní obavy ano. Z tohoto důvodu se často nemohli rozhodnout jakou odpověď vybrat. V rámci diskuze byla navržena úprava na *"Z hodin programování jsem nervózní."* (tedy stejná formulace, která byla navrhována po pilotáži pre-testu). Tato změna byla nakonec implementována, přestože větší výpovědní hodnotu má právě z důvodu své vyšší intenzity původní výrok, na který i přes výše zmiňovanou nerozhodnost z 48 respondentů (kteří prošli kontrolní otázkou) odpovědělo celkem 20 jinak, než 1 (tedy že výrok pro ně rozhodně neplatí).

Posledním diskutovaným bodem bylo uschování náhodného čísla v období mezi vstupním a výstupním dotazníkem, které v závislosti na hloubce probírání tématu programování může trvat od dvou měsíců až po celý školní rok. Obavu ze ztráty tohoto kódu vyjádřilo hlasováním 21 žáků a žaček z celkových 26 z obou skupin, ve kterých probíhala skupinová online diskuze (tedy 80,7 %), čímž potvrdili obavu z komplikace párování dotazníků. Žákům byla přednesena varianta vyučujícího jakožto prostředníka, který by měl seznam jmen a číselných kódů u sebe, ale ke kterému by se nikdy výsledky ani se jménem ani s kódem žáků nedostaly (viz začátek kapitoly 5.1). Během hlasování v online diskuzi tomuto vyjádřilo důvěru 23 z 26 žáků (88,46 %), přičemž pouze tři žáci hlasovali, že by takové řešení mohlo ovlivnit upřímnost jejich odpovědí u výroků hodnotících proběhlé hodiny a zejména u položky *"V hodinách programování pracuji, co nejméně to jen jde."* S ohledem na fakt, že riziko zkreslených odpovědí je převáženo komplikacemi s párováním dotazníků, je využito uschování seznamů u vyučujících.

5.3 Finální podoba dotazníku po pilotáži

Na základě expertních posudků bylo z dotazníku úplně odstraněno celkem pět položek, jedna položka byla přidána a dvanáct jich bylo přeformulováno či jinak upraveno. Rozsah dotazníku (bez pěti úvodních otázek na věk, pohlaví apod.) tak klesl z původních čtyřiceti sedmi otázek na čtyřicet tři otázek v post-testu (pre-test je výrazně kratší a obsahuje pouhých devatenáct položek).

Na základě pilotáže došlo k redukci o jednu položku, k úpravě dvou výroků, modifikaci definice programování a přidání vysvětlení, co je to logické myšlení. Plné finální znění dotazníku ve verzi po pilotáži je v tabulce 3 níže:

Tabulka 3: Plné znění dotazníku v české jazykové verzi

<p>A.) Postoje vůči předmětu Informatika obecně</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mám rád/a informatiku. 2. Informatika je důležitý předmět. 3. To, co se učíme v předmětu informatika, je pro mě zajímavé. 4. Co se naučím v informatice (programování nebo cokoliv jiného), využívám i v jiných předmětech. 5. Věci, které se v informatice naučím, vidím používat každý den kolem sebe.
<p>O čem je programování?</p> <p>Počítačové programování spočívá v umění donutit počítač, aby dělal to, co chcete aby dělal. Zjednodušeně řečeno to znamená předat počítači seznam příkazů, které vedou k dosažení cíle. Výsledkem programování jsou programy (aplikace, hry...), které mohou ostatní uživatelé na svých počítačích nebo mobilech používat. Všechny programy nejprve musel někdo vytvořit a tomuto vytváření programů se říká právě programování.</p>
<p>B.) Postoje a předsudky týkající se tématu programování</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Programování pro mě bude v životě důležité. 7. Téma programování je pro mě v informatice jedno z nejzajímavějších témat. 8. Chtěl/a bych navštěvovat kroužek programování. 9. Programováním se člověk učí logicky myslet. Logické myšlení je způsob myšlení, při kterém člověk na základě rozumných argumentů a informací, které již zná, vyvozuje, jestli jedna věc vyplývá z jiné. (např. Rex je pes. Pes má čtyři nohy. = Rex má čtyři nohy.) 10. Programy jsou využívány každý den v běžném životě kolem nás, nejen na osobních počítačích, notebookech a mobilech. 11. Chlapci jsou v programování stejně dobří jako dívky. 12. Je logické, že programuje více mužů než žen. 13. Ženy, které programování baví, jsou divné.
<p>C.) Postoje vůči konkrétnímu programovacímu prostředí / jazyku (jen v post-testu)</p> <ol style="list-style-type: none"> 14. V programovacím prostředí se mi pracovalo bez problémů (například když jsem něco hledal/a, rychle jsem to našel/našla). 15. Líbilo se mi, jak programovací prostředí vypadalo (kde se co nachází, jak vypadají tlačítka, apod.). 16. Obrázky (tj. pozadí a figurky) v programovacím prostředí se mi líbily. 17. Kdybych mohl/a, používal/a bych úplně jiné obrázky pozadí, figurek a věcí. 18. V tomto programovacím jazyce si můžu zkoušet programovat bez omezení. 19. Když mi při programování počítač vypíše chybu, vůbec nevím proč a nechápu ji.

<p>D.) Postoje vůči konkrétnímu kurzu / učebnici / učiteli (jen v post-testu)</p> <p>20. Hodiny programování mě bavily.</p> <p>21. Hodiny programování byly ty nejhorší hodiny v informatice.</p> <p>22. Hodiny programování pro mě byly obtížné.</p> <p>23. Po proběhlých hodinách se můj názor na téma programování změnil k lepšímu.</p> <p>24. Chci pokračovat ve výuce zaměřené na programování v hodinách informatiky.</p> <p>25. I když se snažím, programování je pro mě z nějakého důvodu neobvykle těžké.</p> <p>26. Vysvětlení, jak co funguje, jsem většinou pochopil/a bez problémů.</p> <p>27. K nové látce bylo vždy dostatek jednoduchých ukázkových příkladů.</p> <p>28. Učebnice/materiály pro mě byly vždy pochopitelné.</p> <p>29. V každé úloze jsem vždy věděl/a, co se po mně chce.</p> <p>30. U některých nových věcí bych chtěl/a více úloh na jejich vyzkoušení.</p> <p>31. Na práci jsem měl/a většinou dostatek času.</p> <p>32. Při práci jsem většinou potřeboval/a něčí pomoc.</p> <p>33. Přístup mého učitele/učitelky mi naprosto vyhovoval.</p>
<p>E1.) Subjektivní osobnostní faktory žáka vztahující se k programování</p> <p>34. Z hodin programování jsem nervózní.</p> <p>35. Programování je nuda.</p> <p>36. Věřím, že se dokážu naučit programovat.</p> <p>37. Z programování dokážu dostat dobré známky.</p>
<p>E2.) Subjektivní osobnostní faktory žáka vztahující se k programování (jen v post-testu)</p> <p>38. Rád/a řeším složitější programovací úlohy, které jsou pro mě výzvou.</p> <p>39. Bylo by bezva mít možnost se zúčastnit nějaké soutěže v programování.</p> <p>40. Když se někde zaseknu, nejdéle po pěti minutách to vzdám nebo si někomu řeknu o pomoc.</p> <p>41. V hodinách programování pracuji, co nejméně to jen jde.</p>
<p>42. Tento bod ověřuje, že jednotlivé výroky čteš. Abys to dokázal/a, vyber přesně možnost čtyři. (Tato položka je zařazena náhodně někde ve druhé polovině dotazníku. Dotazníky žáků, kteří ji zodpoví špatně budou označeny jako potenciálně problematické a následně bude tento výrok ze zbývajících dotazníků vymazán.)</p>

Autor této práce v rámci bakalářského a navazujícího magisterského studia vystudoval s vyznamenáním specializaci pro výuku anglického jazyka a celá sada všech otázek již byla přeložena a následně z hlediska správnosti jejich překladu zkontrolována dvěma dalšími učiteli anglického jazyka. Tato verze otázek by tak měla být ve všech ohledech použitelná v anglicky mluvících zemích a nachází se v příloze G. Nejedná se však o finální verzi celého dotazníku, která je taktéž k dispozici v následující příloze H.

6 Sběr dat na školách

Sběr ostrých dat pro kvantitativní výzkum byl z důvodu komplikací způsobených pandemií COVID-19 naplánován na školní rok 2021/2022. Předpokládalo se, že v tomto roce již budou následky koronavirových omezení (a zejména dočasného uzavření škol) mitigovány a nejenže už bude výuka probíhat standardně, ale s nadcházejícím termínem pro povinný přechod na nová ŠVP založená na revizi RVP budou školy vyučovat téma algoritmizace a programování ve výrazně větší míře než doposud.

Oslovování škol proběhlo v přípravném týdnu a v prvním týdnu v září. Jelikož je téma algoritmizace a programování velmi často hravé, a tedy atraktivní pro žáky, byla tu velká pravděpodobnost nasazení této výuky jakožto prvního tematického celku v daném školním roce. Dotazníky vyžadují, aby byl vstupní dotazník vyplněn před začátkem výuky tohoto tématu, takže později již další školy ani oslovovány nebyly.

Odkaz na seznam e-mailových adres škol byl nalezen na webu MŠMT v kopii dopisu odkazujícího na oficiální databázi kontaktů ZŠ, MŠ a ZUŠ v ČR (MŠMT, 2015). Tato databáze (MŠMT, 2021b) je aktualizována minimálně jednou ročně ke dni 1. 9. V nabídce nastavení adresáře byl zvolen stav ke dni 30. 9. 2021 (Aktualizováno dne 26.08.2021). Dále byla jako druh/typ školy vybrána možnost "B Zákl.vzdělávání-školy" a bylo zaškrtnuto "Z Základní vzdělávání." Kromě toho nebyly vyplněny žádné další specifikace. Na základě tohoto nastavení byl vygenerován seznam celkem 4 262 základních škol, z nichž 59 nemělo vyplněno žádný kontaktní e-mail, ale velké množství škol mělo zadán i sekundární kontaktní e-mail.

Protože školám byla nabídnuta možnost krátkého online kurzu a zároveň bylo předběžně počítáno s potenciální nutností osobní konzultace, byl výběr škol nakonec omezen na Královehradecký, Pardubický a Liberecký kraj. Standardní poskytovatelé e-mailových služeb mají omezení na počet zpráv zaslaných během 24 hodin, a i přesto hrozí označení plošně zaslaných zpráv jako spam. Pro rozeslání všem adresám najednou by bylo nutné využít nějakou placenou e-mailingovou službu, jako například Mailgun nebo Mailchimp. Omezením výběru na tři kraje však klesl celkový počet adres a bylo možné využít klasický e-mail. Bylo rozhodnuto využít autorův pracovní e-mail na ZŠ, protože se jedná o oficiální organizaci, kde je riziko označení za spam nižší.

První vlna e-mailů byla rozeslána v rámci Královehradeckého kraje 31. 8. 2021. Bylo osloveno celkem 267 škol (a rozesláno celkem 359 e-mailů z důvodu sekundárních adres škol). Druhá vlna byla zaměřena na Pardubický kraj a byla rozeslána dne

2. 9. 2021 na celkem 249 škol (a celkem 309 e-mailů). Třetí a poslední vlna byla poslána do Libereckého kraje dne 10. 9. 2021 na celkem 199 škol (a 263 e-mailů, včetně sekundárních). Celkem tedy bylo osloveno 715 škol a rozesláno 931 zpráv.

V rámci tohoto úvodního oslovení byla ředitelům a zástupcům rozeslána prosba o zapojení do výzkumu obsahující stručné vysvětlení oč jde (plné znění viz příloha A). Na tento email kladně zareagovalo pouze 13 základních škol, které všechny využívají, nebo chtěly začít využívat učebnici Scratch vytvořenou v rámci projektu PRIM. Do výzkumu se později přidala ještě 14. základní škola, která se rozhodla pracovat s online kurzy Studio.Code.org. Tato škola se autorovi ozvala sama, na základě prosby o zapojení do výzkumu, kterou autor vždy prezentoval v rámci svých seminářů pro Národní pedagogický institut.

Školy, které vyjádřily zájem o zapojení do výzkumu, obdržely navazující email s detailními instrukcemi a bližším vysvětlením (viz příloha B). Instrukce byly ve formátu PDF přesně na jednu stranu A4, učitelé si je mohli jednoduše vytisknout a mít tak vše připraveno na jednom místě, přehledně a s minimem práce. Před rozesláním tohoto emailu byla vygenerována tabulka 70 000 náhodných pěticiferných čísel bez opakování. Každé škole byla poté připojena k e-mailu s instrukcemi také část této tabulky, aby náhodně vygenerovaná čísla na různých školách nebyla duplicitní (viz příloha C). Samotný vstupní dotazník byl z technických důvodů rozkopírován a každá škola tak měla svůj vlastní odkaz. Jednalo se o bezpečnostní pojistku stran poškození dat a potencionální ztráty celého výzkumu. Toto opatření také usnadnilo přehled o probíhajícím výzkumu.

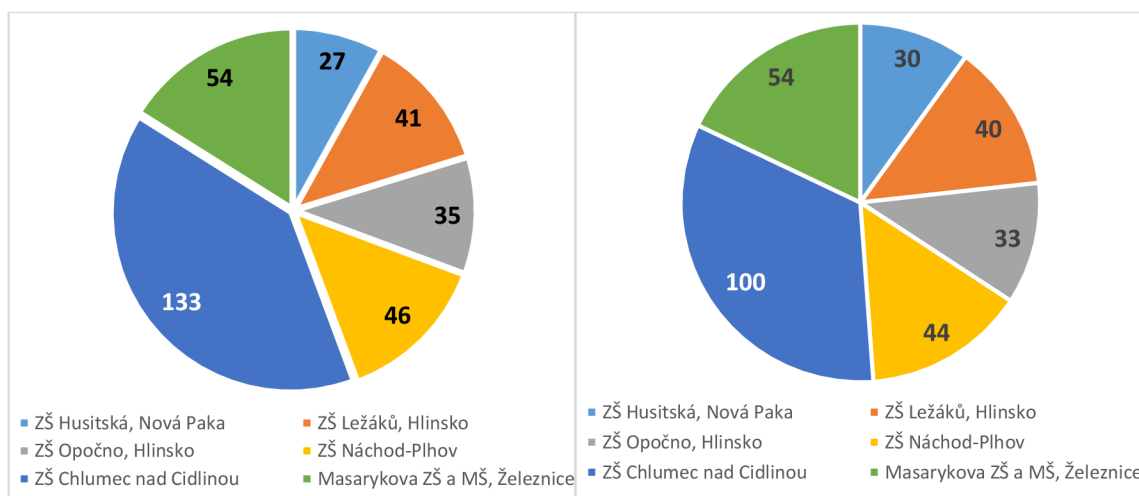
Pro rozšíření výzkumu a možnost porovnání postojů žáků základních škol a studentů univerzit byli zapojeni studenti v rámci předmětu Didaktika programování vyučovaného na Univerzitě Hradec Králové. Realizace výzkumu byla obdobná, jako u žáků ZŠ, tj. na začátku semestru obdrželi vstupní dotazník a na konci semestru výstupní, avšak během celého semestru se seznámili s více jak jedním programovacím jazykem a prostředím. Autorův výzkum realizovaný v rámci diplomové práce mezi žáky ZŠ dospěl k velmi podobnému výsledku (tedy že absolvování Hour of Code má signifikantně pozitivní dopad na postoje žáků, ale zanedbatelný vliv na jejich znalosti a dovednosti) jako dříve zmiňovaný výzkum Jie Du (2016), který proběhl mezi univerzitními studenty. Je tedy zajímavé sledovat korelace v postojích bez ohledu na věk a případně porovnat postoje žáků s postoji univerzitních studentů učitelství IT nasbírané totožným dotazníkem.

6.1 Vstupní a výstupní dotazníky

Z celkem 14 škol, které přislíbily zapojení do výzkumu, jich dotazníky skutečně zadalo pouze šest. Jmenovitě se jednalo o následující školy, kterým tímto opět děkuji:

1. ZŠ Husitská, Nová Paka
2. ZŠ Ležáků, Hlinsko
3. ZŠ Opočno, Hlinsko
4. ZŠ Náchod-Plhov
5. ZŠ Chlumeč nad Cidlinou
6. Masarykova ZŠ a MŠ, Železnice

Vstupní dotazníky vyplnilo celkem 336 standardních respondentů (žáků a žákyň základních škol) a dalších 28 studentů Univerzity Hradec Králové. Výstupní dotazníky měly nižší návratnost s celkovým počtem 302 standardních respondentů ze základních škol a 25 univerzitních studentů.



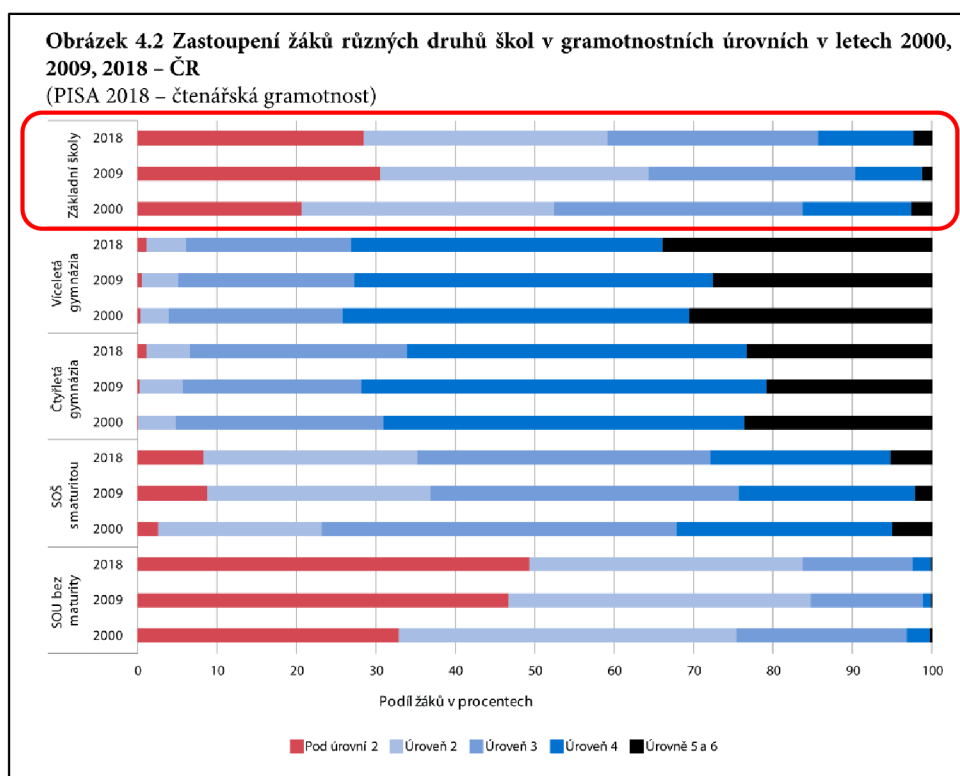
Graf 1: Počet respondentů vstupního dotazníku z jednotlivých škol

Graf 2: Počet respondentů výstupního dotazníku z jednotlivých škol

Ačkoliv počty respondentů podle grafů 1 a 2 výše víceméně odpovídají, spárovat pomocí přiděleného pěticiferného čísla se podařilo pouze 241 respondentů. Dalších 95 vyplnil pouze vstupní dotazník a 61 pouze dotazník výstupní. Mohlo se jednat o žáky, kteří byli přítomni pouze na vstupní, nebo pouze na výstupní dotazník, nebo si špatně poznamenali své identifikační číslo. Po kontrole těchto nespárovaných dotazníků bylo nalezeno šest žáků, kteří vyplnili jak vstupní, tak výstupní dotazník, ale v číselném identifikačním kódu udělali nějakou chybu (například napsali 4112 namísto správného 44112, nebo 636108 místo 63618). Úspěšně spárovaných dotazníků je tedy celkem 247.

Již při prvotní úpravě dat však nastala neočekávaná komplikace. Kontrolní výrok "Tento bod ověřuje, že jednotlivé výroky čteš. Abys to dokázal/a, vyber přesně možnost čtyři." ve výstupním dotazníku byl špatně zodpovězen celkem 94 respondenty, z nichž 67 se podařilo spárovat se vstupním dotazníkem. Jedná se o signifikantní objem dat (27,13 % ze spárovaných dotazníků, potažmo 31,13 % ze všech výstupních), který překvapivě přesně koreluje s výsledky šetření čtenářské gramotnosti v rámci mezinárodního testování PISA 2018.

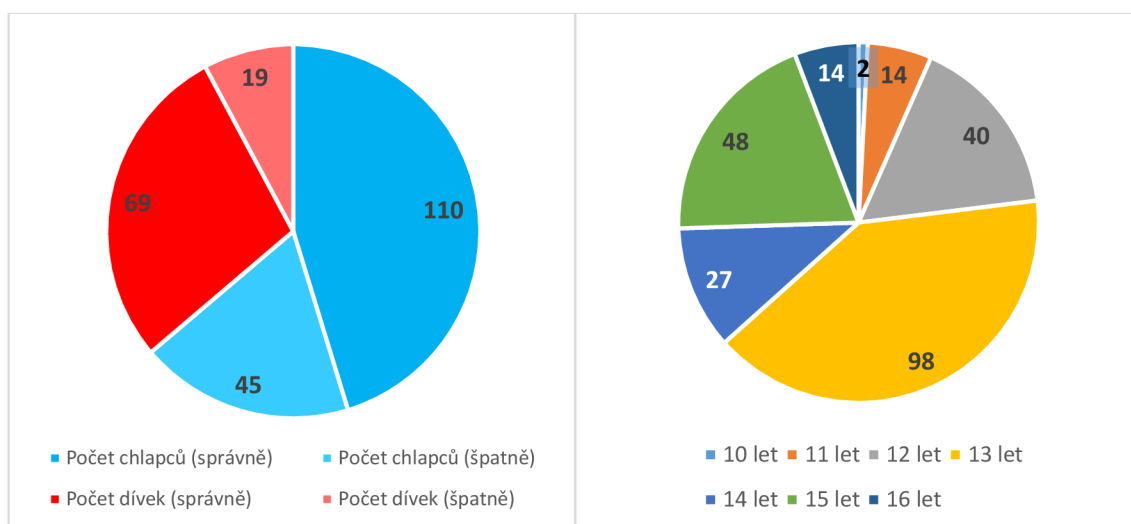
Toto šetření proběhlo pouze mezi žáky ve věku 15 let (tedy většinou žáky devátých tříd, víceletých gymnázií a středních škol) a ačkoliv se v celkovém průměru Česká republika pohybuje na úrovni průměru států Evropské unie a OECD (Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj skládající se z celkem 38 členských států z celého světa, která organizuje výzkum PISA), podíváme-li se pouze na výsledky žáků základních škol, zjistíme, že "podíl českých žáků v nejnižší gramotnostní úrovni v testech čtenářské gramotnosti se dlouhodobě pohybuje kolem 20 % a od zahájení projektu PISA se mírně zvyšuje. Tato pětina žáků představuje skupinu obyvatel, kteří mohou mít problémy s dalším uplatněním ve společnosti. [...] V základních školách je takto slabých žáků necelých 30 %." (Blažek et al., 2019, s. 7)



Obrázek 6: Úroveň čtenářské gramotnosti žáků dle PISA 2018

Aktuální post-covidové výsledky dalšího výzkumu čtenářské gramotnosti žáků, kterým je mezinárodní šetření PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study), jež proběhlo na jaře 2021, budou bohužel k dispozici až v prosinci 2022. S ohledem na postupující inkluzi Českého školství lze v kombinaci s dvouletými omezeními způsobenými pandemií COVID-19 očekávat signifikantní zhoršení.

Z tohoto důvodu bylo rozhodnuto ponechat i dotazníky žáků, kteří na kontrolní otázku odpověděli špatně. Všechny tyto potenciálně zkreslené dotazníky však byly individuálně zkontrolovány jeden po druhém a byly hledány indikátory úmyslně špatně vyplněných dotazníků. Konkrétně se kontrolovaly otázky s možností doplnění naprosto nesmyslné textové odpovědi a opakující se vzorce na Likertových škálách (například výběr samých jedniček nebo pětek, nebo posloupností, jako např. výběru odpovědi stylem 1-2-3-4-5-1-2-3-4-5). Na základě této kontroly byli vyřazeni čtyři respondenti. Jeden již ve vstupním dotazníku vyplnil třídu i věk hodnotou 69, školu specifikoval jako "ZŠ CO TĚ TO ZAJÍMÁ," programovací jazyk jako "fortinajte ili papadziii" a všude vyplnil samé jedničky. Druhý žák vyplnil věk také jako 69, třídu 10 a programovací jazyk byl "Lego City." Poslední vyřazená byla žákyně, která jako věk udala 5 a třídu "Jsem ještě ve Školce v Beruškách." Poslední čtvrtý vyřazený žák sice kontrolní otázku zodpověděl správně hodnotou čtyři, ale všechny ostatní označil jedničkou a byl objeven díky zaškrtnutí úplně všech možností při výběru programovacího jazyka, který byl v hodinách používán. Finální výzkumný vzorek tedy zahrnuje celkem 243 respondentů.

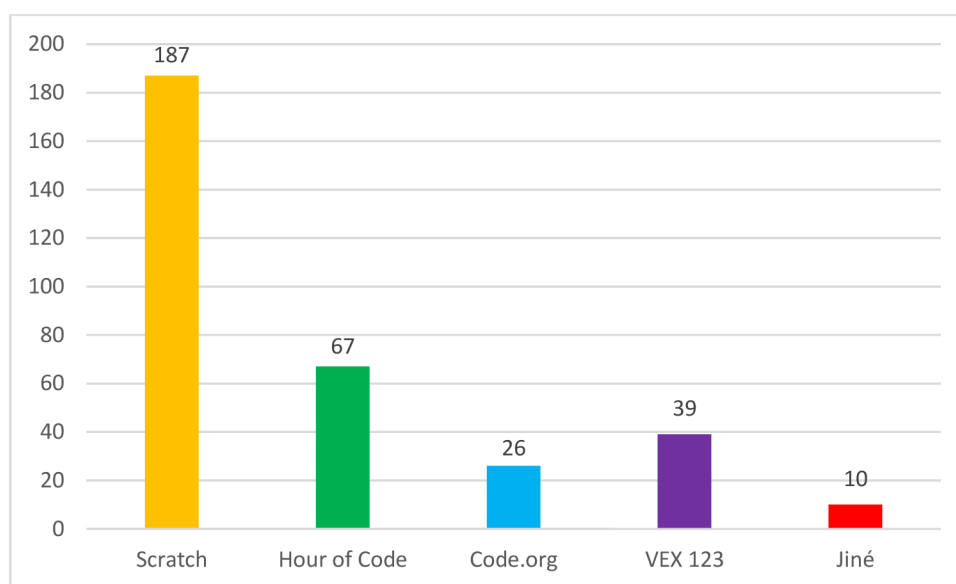


Graf 3: Genderové rozložení respondentů v kombinaci s kontrolní otázkou

Graf 4: Věkové rozložení respondentů

Učitelé mohli během celého školního roku využít jako základ výuky buď učebnici PRIM, nebo kurz od tvůrců Hour of Code, společnosti Code.org. Všichni učitelé

oslovení v rámci rozesílání e-mailů s prosbou o zapojení do výzkumu založili své hodiny na učebnici PRIM a programovacím prostředí Scratch. Autor práce však aktivně oslovoval zúčastněné učitele i na svých školeních pro Národní pedagogický institut, která byla právě na témata Scratch, učebnice PRIM a kurzy Code.org. Ze všech těchto školení se ozvala jedna škola (konkrétně Masarykova ZŠ a MŠ, Železnice) se zájmem o zapojení do výzkumu a vyzkoušení kurzu Code.org. Díky této škole je tedy možné (ačkoliv na velmi omezeném vzorku) otestovat sekundární cíl dotazníků, kterým je umožnění objektivního porovnání různých programovacích jazyků a vzdělávacích materiálů (viz str. 23).



Graf 5: Programovací jazyk/prostředí využitý v hodinách

Rozložení vybraných programovacích prostředí je vidět na grafu 5 výše. Celkový součet je vyšší než počet 243 respondentů proto, že někteří učitelé zkombinovali více různých zdrojů, jako například motivační ukázkovou Hour of Code se Scratchem (což je také kombinace, kterou autor na svých seminářích doporučuje) nebo Scratch s robotickou hračkou VEX 123. Do kategorie "Jiné" spadá 10 respondentů, kteří napsali, že dále v hodinách pracovali s LEGO Mindstorms (4), v programovacím jazyce LOGO (3), v JavaScriptu (2) a v Kodu (1). Jednalo se pravděpodobně o rychlejší žáky, kteří dostali rozšiřující práci nad rámec zbytku třídy tak, jak by tomu mělo ve správné individualizované výuce být. Vyhodnocení proběhlé výuky tak nelze brát výhradně jako hodnocení konkrétního vzdělávacího materiálu. Do výzkumu se učitelé zapojovali dobrovolně a v takovém případě se většinou jedná o schopné nadšence, kteří své hodiny zpestřují různými motivačními prvky, jakým je například občasné střídání prostředí.

7 Vyhodnocení dotazníkového šetření

Veškeré komplexní výpočty v této části práce byly provedeny v programovacím jazyce Python verze 3.10 za využití specializovaných statistických knihoven, jmenovitě *NumPy*, *pandas*, *SciPy*, *pingouin* a *psython*.

V případě dat nasbíraných pomocí Likertovy škály se nejedná o spojité veličiny, ale o diskrétní ordinální proměnné – ačkoliv na téma určení Likertovy škály jakožto ordinální nebo kardinální proměnné probíhá ve vědeckých kruzích bouřlivá diskuze již od 40. let, viz Rinker (2014). Pro účely této práce budou data analyzována výhradně za pomoci neparametrických testů určených pro práci s ordinálními proměnnými, které lze použít i pro kardinální proměnné, což naopak není možné.

Dále lze předpokládat, že se nejedná o data s normální distribucí, protože distribuční funkce nemá extrém v místě střední hodnoty, ale na levé a/nebo pravé straně grafu. Tento předpoklad lze ověřit pomocí Kolmogorov-Smirnova testu dobré shody. Za tímto účelem obsahuje knihovna *SciPy* metodu `scipy.stats.kstest(dataframe, 'norm')`, která vypočítá normálnost distribuce testovaného vzorku (Bobitt, 2020). Výpočet byl ověřen neparametrickým Shapiro-Wilkovým testem normality z knihovny *pingouin* (Vallat, 2018) metodou `pg.normality(data)`. Na základě hodnot p aproximujících 0 (nenulové číslíčko se napříč všemi výroky objevují nejdříve na 11. místě za desetinnou čárkou) lze ve všech případech zamítnout hypotézu, že se jedná o data s normálním rozložením, což potvrzuje nemožnost využít parametrické testy.

Z tohoto důvodu také není možné využít standardní výpočty pro identifikaci odlehlých hodnot pomocí metod jako je Grubbsův nebo Dean-Dixonův test. Potenciální problémy tedy musely být identifikovány individuálně na základě analýzy jednotlivých odpovědí. Jako odlehlé hodnoty byly identifikovány odpovědi čtyř respondentů (viz str. 59), kteří dotazník buď odbyli, nebo úmyslně sabotovali, a zařazení těchto dat do hodnocení by zjištění pouze zkreslilo. K žádné další eliminaci respondentů již nedošlo.

7.1 Ověřování dotazníku koeficientem alfa

Standardním nástrojem pro určování reliability dotazníků založených na Likertových škálách je koeficient alfa (Tavakol a Dennick, 2011), který vychází mimo jiné také z Kuder-Richardsonovy metody (Cronbach, 1951). Koeficient byl zpopularizovaný Lee Cronbachem, následkem čehož je často, ačkoliv nepřesně, nazýván Cronbachovo alfa.

Koeficient alfa nabývá hodnot od 0 do 1. Za dostatečnou hodnotu je tradičně považováno 0,7 a více (viz Tabulka 4), avšak Taber (2018) upozorňuje na širokou variabilitu hodnocení koeficientu alfa a varuje, že jakýkoliv výsledek je nutné odůvodnit, a to zejména ve výzkumech z oblasti vzdělávání. Streiner navíc rozporuje horní extrém, kdy *" α by nemělo být příliš vysoké (přes zhruba 0,90). Vysoké hodnoty mohou odrážet zbytečné duplicity obsahu napříč položkami a poukazovat spíše na nadbytečnost než homogenitu."* (2003, s. 102) George a Mallery dále upozorňují, že není možné vyřazovat položky pouze na základě zvýšení koeficientu α , protože *"často existují teoretické a praktické důvody pro jejich ponechání."* (2016, s. 239)

Tabulka 4: Interpretace hodnoty koeficientu α dle George a Malleryho (2016, s. 240)

Hodnota α	Interpretace koeficientu
$\alpha > 0,9$	excelentní
$\alpha > 0,8$	dobry
$\alpha > 0,7$	akceptovatelný
$\alpha > 0,6$	pochybný
$\alpha > 0,5$	slabý
$\alpha < 0,5$	neakceptovatelný

Výroky v dotazníku byly pro žáky rozděleny do celkem šesti kategorií, přičemž některé kategorie obsahovaly výroky zaměřené různými směry a pro vyhodnocení pomocí koeficientu alfa byly rozděleny do samostatných kategorií. V každé této kategorii byla poté kromě celkového koeficientu alfa vypočítána také potenciální hodnota koeficientu při vyřazení dané položky.

Výpočet byl realizován v Pythonu s využitím knihovny *pingouin* poskytující pokročilejší statistické metody vybudované na základě knihoven *NumPy* a *pandas*. Konkrétně byla použita metoda *pg.cronbach_alpha(data=dataframe)*. Následně byly touto metodou vypočteny také hodnoty souboru výroků v případě odebrání dané položky. Tento výpočet je standardně prováděn ve statistickém softwaru SPSS, který lze v programovacím jazyce Python simulovat pomocí knihovny *psython*. Metodou *psy.cronbach_alpha_scale_if_deleted(dataframe)* byly výpočty koeficientu α ověřeny a navíc byla pro každou položku získána hodnota korelace jednotlivých položek, respektive dané položky k celku (v originále *corrected inter-item total corellation*). Tato korelace také nabývá hodnot mezi 0 a 1 a za problematické jsou považovány extrémně nízké hodnoty v porovnání s průměrem ostatních položek.

Ačkoliv je každá kategorie zaměřena na jednu konkrétní proměnnou (např. *postoj vůči Informatice*), výroky z důvodů popsaných v kapitole 3 na straně 34 obsahují minimum duplicit, a přestože všechny výroky cílí ke stejnému jádru, jsou směřovány lehce odlišně. Z vědeckého hlediska se Likertovy škály mají vyhodnocovat výhradně po souborech, a ne po jednotlivých položkách (Warmbrod, 2014, s. 32), avšak dotazník by měl přinést určitý praktický vhled i učitelům, kteří ho mohou využít k evaluaci svých hodin zaměřených na téma algoritmizace a programování a každý výrok poté přináší určitý vhled na konkrétní aspekt potenciálně ovlivňující postoj žáků.

Jednotlivé kategorie byly nejprve vyhodnoceny dle původního dotazníku, s výjimkou kategorie B a D. Z kategorie B byly rovnou odděleny genderové výroky do vlastní podkategorie, a kategorie D, tedy postoje vůči konkrétnímu kurzu/učebnici/učiteli, byla rozdělena do dvou podkategorií, a to obecné hodnocení hodin a hodnocení vzdělávacího materiálu. V případě výroku, který celkovou hodnotu koeficientu α v dané sekci negativně ovlivňoval, byl takový výrok nejprve individuálně posouzen a před jeho případným vyřazením bylo zváženo přesunutí do jiné kategorie (pro které byl koeficient α znovu přepočítán, včetně nového výroku). U negativních výroků byla škála hodnotící daný výrok převrácena, tj. respondentem uvedené hodnoty byly převedeny na opačné (např. z 1 na 5 a naopak).

7.1.1 Postoje vůči předmětu Informatika obecně

První z evaluovaných kategorií byly postoje žáků vůči předmětu Informatika obecně, kde bylo pomocí pěti výroků zjišťováno, jaký je vztah žáka k předmětu, jeho zájem o něj a subjektivně vnímaný význam, který daný žák informatice přikládá.

Tabulka 5: Hodnoty koeficientu α pro postoje vůči Informatice

<i>Výrok</i>	<i>koeficient α po vyřazení výroku</i>	<i>korelace položka-celek</i>
1. Mám rád/a informatiku.	0,706	0,518
2. Informatika je důležitý předmět.	0,695	0,548
3. To, co se učíme v předmětu informatika, je pro mě zajímavé.	0,679	0,592
4. Co se naučím v informatice (programování nebo cokoli jiného), využívám i v jiných předmětech.	0,740	0,433
5. Věci, které se v informatice naučím, vidím používat každý den kolem sebe.	0,709	0,511

Pro tuto kategorii bylo na základě všech nasbíraných dat vypočteno $\alpha = 0,750$ s intervalem spolehlivosti od 0,697, do 0,797 na 5% hladině významnosti a celkově je tedy vnitřní integrita těchto výroků dostatečná. Všechny výroky v této kategorii dosahují akceptovatelných hodnot a jejich vyřazením by celkový koeficient α pouze klesl (viz Tabulka 5). Tato sekce tedy zůstává beze změny.

7.1.2 Postoje žáků k tématu programování

Druhá zkoumaná kategorie obsahuje celkem pět výroků zaměřených na postoje žáků k tématu programování a opět obsahuje i výroky na subjektivně přisuzovaný význam tohoto tématu. Koeficient α byl v této kategorii na základě všech nasbíraných dat vypočten $\alpha = 0,702$ s intervalem spolehlivosti od 0,638 do 0,757 na 5% hladině významnosti, a přestože se jedná o nižší hodnotu než v předchozí kategorii, stále je v oblasti považované za dostatečnou. Vyřazení žádného z výroků by koeficient α nejenže nezlepšilo, ale při vyřazení jakéhokoliv z výroků by navíc došlo k poklesu pod přijatelnou hranici. Z této sekce výroků tedy nebyl žádný výrok odebrán.

Tabulka 6: Hodnoty koeficientu α pro postoje k tématu programování

<i>Výrok</i>	<i>α po vyřazení výroku</i>	<i>korelace položka-celek</i>	<i>α s novou položkou</i>	<i>nová korelace položka-celek</i>
6. Programování pro mě bude v životě důležité.	0,637	0,495	0,713	0,512
7. Téma programování je pro mě v informatice jedno z nejzajímavějších témat.	0,635	0,499	0,688	0,595
8. Chtěl/a bych navštěvovat kroužek programování.	0,652	0,461	0,726	0,462
9. Programováním se člověk učí logicky myslet.	0,665	0,431	0,735	0,426
10. Programy jsou využívány každý den v běžném životě kolem nás, nejen na osobních počítačích, noteboocích a mobilech.	0,675	0,406	0,740	0,413
35. Programování je nuda.	-----	-----	0,702	0,549

Na základě vyhodnocení kategorie subjektivních osobnostních faktorů žáka (viz podkapitola 7.1.7) však byla objevena špatně zařazená položka. Jedná se o výrok 35. "Programování je nuda," který obsahově patří do této kategorie, což koeficient α potvrzuje, protože po přidání tohoto výroku stoupl $\alpha = 0,754$ s intervalem spolehlivosti od 0,702 do 0,799 na 5% hladině významnosti. Žádné další změny v této kategorii provedeny nebyly.

7.1.3 Genderové předsudky žáků

Třetí kategorie výroků je ze všech nejkratší a obsahuje pouze tři výroky, které se zabývají genderovými předsudky žáků v oblasti tématu programování. První výrok bylo tvrzení, že jsou chlapci v programování stejně dobří, jako dívky. Jedná se o pozitivní tvrzení, které je tedy vyhodnoceno opačně než dva následující negativní výroky, které zdůrazňují genderové rozdíly. Tyto dva negativní výroky tak byly převedeny na opačné hodnoty (tedy například z 1 na 5 a naopak).

Ačkoliv spolu výroky významově souvisejí, koeficient α v této kategorii dosahuje pouze hodnoty 0,509 s intervalem spolehlivosti od 0,295 do 0,665 na 5% hladině významnosti. Takto nízká hodnota indikuje celkovou nekonzistentnost těchto tří výroků.

Výrok 12 například nelze jednoznačně interpretovat jako genderový stereotyp ekvivalentní s výrokem 11, tedy že mužům jde programování lépe než ženám, ale může se jednat o skutečnost logicky vyplývající z faktu, že samotný výběr profese je ovlivněn genderovými stereotypy. Výrok číslo 13 měl za cíl podsunout žákům negativní stereotyp a zjistit jejich ztotožnění s tímto tvrzením. Přídavné jméno "divný/divná" vztažené na člověka má většinou negativní konotace, nemusí tak ale být chápáno vždy a všemi a výrok tak lze považovat za nejednoznačný. V této souvislosti dále chybí obdobná položka zaměřená na muže. Mnoho lidí považuje počítačové specialisty za podiviny nehledě na jejich pohlaví a použité výroky tuto skutečnost nereflektují.

Bez ohledu na přesný důvod skrytý za výše zmíněnou nekonzistentností výroků však nejde tyto tři výroky vyhodnotit jako jednu škálu měřící genderové předsudky. Za tímto účelem by bylo nutné celou kategorii otázek přepracovat, výroky přeformulovat a znovu otestovat. Cílem vyvíjeného dotazníku však je změřit postoje žáků vůči tématu programování a genderové předsudky v oblasti programování (jakkoliv zajímavé) jsou samostatné téma, které by vyžadovalo samostatný výzkum. Z tohoto důvodu byly tyto tři výroky z finální verze dotazníku úplně vyškrtnuty.

Tabulka 7: Hodnoty koeficientu α pro kategorii genderových předsudků

<i>Výrok</i>	<i>koeficient α po vyřazení výroku</i>	<i>korelace položka-celek</i>
11. Chlapci jsou v programování stejně dobří jako dívky.	0,430	0,314
12. Je logické, že programuje více mužů než žen.	0,512	0,262
13. Ženy, které programování baví, jsou divné.	0,282	0,411

7.1.4 Postoje žáků k použitému programovacímu prostředí

Při výuce tématu algoritmizace a programování je možné využít celé spektrum různých programovacích jazyků a prostředí (viz kapitola 1.2), která přímo ovlivňují práci žáků, a je nutné tyto aspekty vzít v potaz, protože mohou mít na žákovské postoje značný impakt. V této kategorii byly vyřazeny celkem dva výroky z původních šesti.

Výrok 19. "Když mi při programování počítač vypíše chybu, vůbec nevím proč a nechápu ji." je pro žáky pracující v grafických blokových prostředích matoucí. Záměrem tohoto výroku bylo umožnit nasazení dotazníku i na textová prostředí (která byla v době tvorby dotazníku ještě teoreticky možným východiskem díky např. jazyku LOGO), ale jelikož výuka na základních školách standardně probíhá a bude probíhat právě v grafických blokových prostředích, ve kterých nemohou syntaktické chyby vůbec nastat, byl výrok vyřazen ještě před vyhodnocováním koeficientu α .

Tabulka 8: Hodnoty koeficientu α pro postoje k programovacímu prostředí

Výrok	koeficient α po vyřazení výroku	korelace položka-celek
14. V programovacím prostředí se mi pracovalo bez problémů.	0,516	0,457
15. Líbilo se mi, jak programovací prostředí vypadalo.	0,429	0,610
16. Obrázky (tj. pozadí a figurky) v programovacím prostředí se mi líbily.	0,471	0,541
17. Kdybych mohl/a, používal/a bych úplně jiné obrázky pozadí, figurek a věci.	0,761	0,044
18. V tomto programovacím jazyce si můžu zkoušet programovat bez omezení.	0,543	0,410

Pro zbývajících pět výroků v této kategorii byla hodnota koeficientu α pomocí získaných dat určena $\alpha = 0,650$ s intervalem spolehlivosti od 0,576, do 0,715 na 5% hladině významnosti, čímž je tato kategorie stále ještě relativně akceptovatelná, avšak již se značnými výhradami. Výrok 17. "Kdybych mohl/a, používal/a bych úplně jiné obrázky pozadí, figurek a věci." lze chápat jako negativní (tedy že daný žák není spokojený s dostupnou nabídkou grafických elementů), ale po převrácení Likertovy škály u této otázky (tedy např. z 1 na 5 a naopak) koeficient α ještě klesnul na hodnotu 0,616. Po výpočtu koeficientů pro impakt jednotlivých otázek na hodnotu α celé kategorie (viz Tabulka 8) bylo zjištěno, že vyřazením právě výroku 17 stoupne α na

hodnotu 0,761. Jelikož tento výrok z hlediska obsahové validity neobsahuje vitální a nenahraditelné informace, byl z celého dotazníku vyřazen a nově získané $\alpha = 0,761$ s intervalem spolehlivosti od 0,708, do 0,807 na 5% hladině významnosti pro tuto kategorii je již uspokojivé.

7.1.5 Postoje žáků k proběhlým hodinám

Vnímání realizovaných hodin z pohledu žáků mohlo být ovlivněno širokým spektrem různých externích faktorů, které byly rozděleny do dvou samostatných kategorií. Jednou byly realizované hodiny obecně a jednou specificky využití vzdělávací materiály (hodiny se mi mohou líbit, ačkoliv učebnice ne, a naopak). Plné znění celkem osmi výroků zvolených do kategorie postoje k hodinám je k dispozici v tabulce dále.

Hodnota koeficientu α byla určena jako 0,795 s intervalem spolehlivosti od 0,754 do 0,832 na 5% hladině významnosti. Jedná se o velmi dobrý výsledek, který je navíc negativně ovlivňován výrokem číslo 32 (viz Tabulka 9), jehož nevhodnost zařazení potvrzuje i korelace položka-celek, která dosahuje pouze 0,207. Po odebrání výroku dojde k signifikantnímu zlepšení na $\alpha = 0,816$ s intervalem spolehlivosti od 0,778 do 0,849 na 5% hladině významnosti. Tato hodnota koeficientu α je již výborná.

Zatímco výrok 17 v předchozí kategorii bylo možné odstranit bez problémů, při bližším zkoumání tohoto výroku bylo zjištěno, že se jedná o jeho špatnou kategorizaci. Výrok 32. "*Při práci jsem většinou potřeboval/a něčí pomoc.*" by měl být zařazen do kategorie subjektivních osobnostních faktorů žáka (jak žák subjektivně vnímá nutnost asistence při řešení zadané práce). Přesun se na nové kategorii odrazil pozitivně a výrok proto nebyl z dotazníku odstraněn, ale pouze přesunut.

Následně došlo k přidání výroku 30. "*U některých nových věcí bych chtěl/a více úloh na jejich vyzkoušení.*" z další kategorie zaměřené na postoje k učebnici/kurzu. Výrok nese přínosnou zpětnovazebnou informaci pro učitele a jeho vyřazení tak není žádané. Tento výrok lze obsahově zařadit i do této kategorie s jen minimálním poklesem koeficientu α na výslednou hodnotu 0,805, což je přijatelné řešení. Zároveň se však zvýrazní rozdíl koeficientu α a korelace položky-celek u výroku 22 týkajícího se subjektivního vnímání obtížnosti. Výrok 30 byl proto přesunut do kategorie subjektivních faktorů spolu s výrokem 32, kde se tato změna projevila pozitivně. Výsledná hodnota koeficientu α je pro tuto kategorii 0,820 s intervalem spolehlivosti od 0,784 do 0,853 na 5% hladině významnosti.

Tabulka 9: Hodnoty koeficientu α pro postoje k proběhlým hodinám

<i>Výrok</i>	<i>α po vyřazení výroku</i>	<i>korelace položka-celek</i>	<i>α s novou položkou</i>	<i>nová korelace položka-celek</i>
20. Hodiny programování mě bavily.	0,732	0,737	0,741	0,770
21. Hodiny programování byly ty nejhorší hodiny v informatice.	0,751	0,642	0,764	0,647
22. Hodiny programování pro mě byly obtížné.	0,797	0,325	0,820	0,241
23. Po proběhlých hodinách se můj názor na téma programování změnil k lepšímu.	0,747	0,653	0,755	0,694
24. Chci pokračovat ve výuce zaměřené na programování v hodinách informatiky.	0,750	0,635	0,763	0,637
31. Na práci jsem měl/a většinou dostatek času.	0,779	0,458	0,793	0,449
32. Při práci jsem většinou potřeboval/a něčí pomoe.	0,816	0,207	-----	-----
33. Přístup mého učitele/učitelky mi naprosto vyhovoval.	0,788	0,386	0,795	0,433
30. U některých nových věcí bych chtěl/a více úloh na jejich vyzkoušení.	-----	-----	0,816	0,285

7.1.6 Postoje žáků k použité učebnici/kurzu

Původní kategorie otázek, týkající se vnímání vzdělávacího materiálu žáky, obsahovala celkem šest položek, které byly zaměřeny zejména na celkovou pochopitelnost učebnice/kurzu.

Tabulka 10: Hodnoty koeficientu α pro postoje k použité učebnici/kurzu

<i>Výrok</i>	<i>koeficient α po vyřazení výroku</i>	<i>korelace položka-celek</i>
25. I když se snažím, programování je pro mě z nějakého důvodu neobvykle těžké.	0,723	0,425
26. Vysvětlení, jak co funguje, jsem většinou pochopil/a bez problémů.	0,644	0,698
27. K nové látce bylo vždy dostatek jednoduchých ukázkových příkladů.	0,715	0,456
28. Učebnice/materiály pro mě byly vždy pochopitelné.	0,656	0,653
29. V každé úloze jsem vždy věděl/a, co se po mně chce.	0,656	0,656
30. U některých nových věcí bych chtěl/a více úloh na jejich vyzkoušení.	0,811	0,074

Koeficient α vyšel pro všech šest položek 0,744, avšak při vyřazování jednotlivých výroků a kontrole výpočtu bylo zjištěno, že při vyřazení výroku 30 by α stoupl na 0,812 s intervalem spolehlivosti od 0,771 do 0,846 na 5% hladině významnosti, což je opět velmi dobrá hodnota. Vyřazení výroku navíc podporuje extrémně nízká korelace položky s celkem, která dosahuje pouze 0,074.

V případě výroku 30. "*U některých nových věcí bych chtěl/a více úloh na jejich vyzkoušení.*" se však jedná o unikátní výrok, jehož ztrátou by (oproti výroku 17 výše) došlo k informačnímu ochuzení dotazníku. Výrok byl proto přesunut do předchozí kategorie týkající se proběhlých hodin, kde koeficient α ovlivnil jen minimálně.

7.1.7 Subjektivní osobnostní faktory žáka

Poslední kategorie výroků je zaměřena na subjektivní osobnostní faktory žáka, tedy to, jak žák vidí sám sebe, jak moc si věří, jak se bojí, jakou si myslí, že projevuje snahu a chuť k práci v rámci daného tématu. Jedná se tedy o interní vlivy, které lze ovlivňovat jen nepřímo (například pozitivní motivací), avšak mohou postoje žáků výrazně ovlivnit. Čtyři výroky jsou sesbírány již v rámci vstupního dotazníku (a nacházejí se ve stejné formulaci i v dotazníku výstupním, takže u nich lze vyhodnotit i jejich objektivní posun) a čtyři výroky jsou pouze v dotazníku výstupním. Výroky 34, 35, 40 a 41 jsou považovány za negativní a pro účely tohoto výpočtu byly jejich škály převráceny.

Koeficient α vyšel pro těchto osm výroků solidních 0,788. Ačkoliv vyřazením výroku 35 koeficient lehce klesl na hodnotu 0,755 s intervalem spolehlivosti od 0,705 do 0,8 na 5% hladině významnosti, položka se do této kategorie obsahově nehodí a byla zkušebně přesunuta do kategorie hodnotící téma programování. Koeficient α poté v sekci postojů vůči tématu programování stoupl z původních 0,702 na 0,755 a položka 35 byla následně mezi těmito sekcemi přesunuta. Po vyřazení položky 40 by nedošlo k žádné změně koeficientu, ale protože má tato položka unikátní obsah bylo rozhodnuto ji ponechat.

Po vyhodnocení původní kategorie došlo k pokusu přidat položky 22. "*Hodiny programování pro mě byly obtížné.*" a 32. "*Při práci jsem většinou potřeboval/a něčí pomoc.*" vyřazené z kategorie postoje žáků k proběhlým hodinám (viz kapitolu 0). Při zařazení obou výroků došlo ke zvýšení α z 0,755 na 0,782 s intervalem spolehlivosti od 0,738 do 0,821 na 5% hladině významnosti a výroky tak zde byly ponechány.

Tabulka 11: Hodnoty koeficientu α pro subjektivní osobnostní faktory žáka

<i>Výrok</i>	<i>α po vyřazení výroku</i>	<i>korelace položka-celek</i>	<i>α s novou položkou</i>	<i>nová korelace položka-celek</i>
34. Z hodin programování jsem nervózní.	0,7281	0,383	0,764	0,446
35. Programování je nuda.	0,755	0,616	-----	-----
36. Věřím, že se dokážu naučit programovat.	0,663	0,663	0,737	0,625
37. Z programování dokážu dostat dobré známky.	0,689	0,575	0,750	0,551
38. Rád/a řeším složitější programovací úlohy, které jsou pro mě výzvou.	0,680	0,585	0,743	0,580
39. Bylo by bezva mít možnost se zúčastnit nějaké soutěže v programování.	0,717	0,442	0,765	0,436
40. Když se někde zaseknu, nejdéle po pěti minutách to vzdám nebo si někomu řeknu o pomoc.	0,755	0,274	0,778	0,354
41. V hodinách programování pracuji, co nejméně to jen jde.	0,742	0,314	0,782	0,303
22. Hodiny programování pro mě byly obtížné.	-----	-----	0,756	0,506
32. Při práci jsem většinou potřeboval/a něčí pomoc.	-----	-----	0,769	0,411

7.2 Finální verze dotazníku po závěrečných úpravách

Na základě provedených výpočtů byla z dotazníku jedna položka vyřazena úplně (výrok 17, viz str. 66) a dále byla zjištěna špatná kategorizace celkem čtyř výroků. Přesun těchto výroků se na jejich původních kategoriích podepsal zpravidla pozitivně. U dvou výroků při tomto přesunu došlo k minimálně negativnímu ovlivnění koeficientu α dané skupiny (odebrání výroku 35 z kategorie F a přidání výroku 30 do kategorie D), avšak v obou případech se jednalo o unikátní otázky, jejichž zachování v dotazníku přináší zisk užitečných dat, která jsou navíc zajímavá pro konkrétní učitele využívající dotazník z hlediska zpětné vazby k realizovaným hodinám.

Kategorie genderových předsudků byla z dotazníku vyřazena úplně kvůli své příliš nízké konzistenci a nemožnosti agregovat tři výroky spadající do této kategorie do jednoho faktoru. Jedná se o komplexní téma, které je nutné prozkoumat v rámci samostatného výzkumu, jakým je například historická analýza genderového zkruslení v oblasti práce s počítačem (Misa, 2021) nebo kvantitativní obsahová analýza genderové problematiky programátorského fóra Stack Overflow (Brooke, 2021).

Tabulka 12: Závěrečné shrnutí koeficientu α pro všechny kategorie

<i>kategorie výroků</i>	<i>koeficient α</i>	<i>interval spolehlivosti</i>
A. Postoje vůči předmětu Informatika obecně	0,750	0,697 - 0,797
B. Postoje vůči tématu programování	0,754	0,702 - 0,799
Genderové předsudky žáků	0,509	0,295 - 0,665
C. Postoje k programovacímu prostředí	0,761	0,708 - 0,807
D. Postoje k proběhlým hodinám	0,820	0,784 - 0,853
E. Postoje k použité učebnici/kurzu	0,812	0,771 - 0,846
F. Subjektivní osobnostní faktory žáka	0,782	0,738 - 0,821

Výsledný dotazník obsahuje celkem 36 výroků zařazených v šesti kategoriích. Pro výsledné hodnoty koeficientu α viz Tabulka 12. Všechny hodnoty se pohybují mezi 0,750 a 0,820 a jednotlivé kategorie tak lze považovat za reliabilní. Minimální úpravy z hlediska zařazení/vyřazení jednotlivých výroků jsou pravděpodobně výsledkem rozsáhlých změn provedených v rámci obsahové validace panelem expertů a následného pilotního testování. Pro finální znění celého dotazníku viz Tabulka 13. Anglická verze dotazníku byla taktéž upravena do finální podoby a je k dispozici v příloze H.

Tabulka 13: Finální české znění dotazníku po úpravě kategorií

<p>A. Postoje vůči předmětu Informatika obecně</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mám rád/a informatiku. 2. Informatika je důležitý předmět. 3. To, co se učíme v předmětu informatika, je pro mě zajímavé. 4. Co se naučím v informatice (programování nebo cokoli jiného), využívám i v jiných předmětech. 5. Věci, které se v informatice naučím, vidím používat každý den kolem sebe.
<p>O čem je programování?</p> <p>Počítačové programování spočívá v umění donutit počítač, aby dělal to, co chcete, aby dělal. Zjednodušeně řečeno to znamená předat počítači seznam příkazů, které vedou k dosažení cíle. Výsledkem programování jsou programy (aplikace, hry...), které mohou ostatní uživatelé na svých počítačích nebo mobilech používat. Všechny programy nejprve musel někdo vytvořit a tomuto vytváření programů se říká právě programování.</p> <p>B. Postoje vůči tématu programování</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Programování pro mě bude v životě důležité. 7. Téma programování je pro mě v informatice jedno z nejzajímavějších témat. 8. Chtěl/a bych navštěvovat kroužek programování. 9. Programováním se člověk učí logicky myslet. Logické myšlení je způsob myšlení, při kterém člověk na základě rozumných argumentů a informací, které již zná, vyvozuje, jestli jedna věc vyplývá z jiné. (např. Rex je pes. Pes má čtyři nohy. = Rex má čtyři nohy.) 10. Programy jsou využívány každý den v běžném životě kolem nás, nejen na osobních počítačích, notebookech a mobilech. 11. Programování je nuda.
<p>C. Postoje k programovacímu prostředí / jazyku (jen v post-testu)</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. V programovacím prostředí se mi pracovalo bez problémů (například když jsem něco hledal/a, rychle jsem to našel/našla). 13. Líbilo se mi, jak programovací prostředí vypadalo (kde se co nachází, jak vypadají tlačítka apod.). 14. Obrázky (tj. pozadí a figurky) v programovacím prostředí se mi líbily. 15. V tomto programovacím jazyce si můžu zkusit programovat bez omezení.
<p>D. Postoje k proběhlým hodinám (jen v post-testu)</p> <ol style="list-style-type: none"> 16. Hodiny programování mě bavily. 17. Hodiny programování byly ty nejhorší hodiny v informatice. 18. Po proběhlých hodinách se můj názor na téma programování změnil k lepšímu. 19. Chci pokračovat ve výuce zaměřené na programování v hodinách informatiky. 20. Na práci jsem měl/a většinou dostatek času. 21. Přístup mého učitele/učitelky mi naprosto vyhovoval. 22. U některých nových věcí bych chtěl/a více úloh na jejich vyzkoušení.

<p>E. Postoje k použité učebnici/kurzu (jen v post-testu)</p> <p>23. I když se snažím, programování je pro mě z nějakého důvodu neobvykle těžké.</p> <p>24. Vysvětlení, jak co funguje, jsem většinou pochopil/a bez problémů.</p> <p>25. K nové látce bylo vždy dostatek jednoduchých ukázkových příkladů.</p> <p>26. Učebnice/materiály pro mě byly vždy pochopitelné.</p> <p>27. V každé úloze jsem vždy věděl/a, co se po mně chce.</p>
<p>F1. Subjektivní osobnostní faktory žáka vztahující se k programování (i v pre-testu)</p> <p>28. Z hodin programování jsem nervózní.</p> <p>29. Věřím, že se dokážu naučit programovat.</p> <p>30. Z programování dokážu dostat dobré známky.</p>
<p>F2. Subjektivní osobnostní faktory žáka vztahující se k programování (jen v post-testu)</p> <p>31. Rád/a řeším složitější programovací úlohy, které jsou pro mě výzvou.</p> <p>32. Bylo by bezva mít možnost se zúčastnit nějaké soutěže v programování.</p> <p>33. Když se někde zaseknu, nejdéle po pěti minutách to vzdám nebo si někomu řeknu o pomoc.</p> <p>34. V hodinách programování pracuji, co nejméně to jen jde.</p> <p>35. Hodiny programování pro mě byly obtížné.</p> <p>36. Při práci jsem většinou potřeboval/a něčí pomoc.</p>
<p>37. Tento bod ověřuje, že jednotlivé výroky čteš. Abys to dokázal/a, vyber přesně možnost čtyři. <i>(Tato položka je zařazena náhodně někde ve druhé polovině dotazníku. Dotazníky žáků, kteří ji zodpoví špatně budou označeny jako potenciálně problematické a následně bude tento výrok ze zbývajících dotazníků vymazán.)</i></p>

Cíle této disertační práce jsou v tuto chvíli splněny. Byl vytvořen nový dotazníkový nástroj, založený na Likertových škálách, měřící postoje žáků k tématu algoritmizace a programování. Tento dotazník prošel důkladnou obsahovou validací a po pilotáži a následném sběru dat podstoupil analýzu reliability pomocí Cronbachova koeficientu α , na jejímž základě došlo k závěrečným modifikacím.

7.3 Testování hypotéz

Na začátku kapitoly 7 bylo pomocí Kolmogorov-Smirnova testu a neparametrického Shapiro-Wilkova testu potvrzeno, že získaná data nemají normální rozložení, takže není vhodné používat standardní parametrické nástroje, jako je například analýza rozptylu ANOVA. Všechny tyto parametrické výpočty však mají své neparametrické varianty (viz Tabulka 14), jako je Kruskal-Wallisův H test pro výše zmíněnou ANOVA.

Tabulka 14: Neparametrické varianty parametrických testů

<i>Parametrické testy</i>	<i>Neparametrické testy</i>
párový t -test	Wilcoxonův test
nepárový t -test	Mann-Whitneyův U test Kolmogorov-Smirnovův test pro dva výběry
ANOVA	Kruskal-Wallisův H test
Pearsonův koeficient	Spearmanův koeficient

Pro porovnání změn v postojích žáků mezi vstupním a výstupním dotazníkem je použit párový Wilcoxonův test (viz kapitola 0), pro porovnání postojů chlapců a dívek, tedy dvou rozlišných skupin respondentů, je použit nepárový Mann-Whitneyův U test (viz kapitola 7.3.4) a pro porovnávání jednotlivých škol je provedena rozptylová analýza pomocí Kruskal-Wallisova H testu (viz kapitola 7.3.2). Souvztažnost mezi postoji k předmětu Informatika a postoji k tématu programování je vypočítána pomocí Spearmanova korelačního koeficientu, stejně jako spojitost mezi subjektivními osobnostními faktory žáků a jejich postoji k proběhlým hodinám (viz kapitoly 7.3.3 a 7.3.5). Při převedení jednotlivých výroků do odpovídajících škál je normálního rozložení dosaženo, avšak z důvodu relativně malého vzorku respondentů budou i přesto využity konzervativnější neparametrické metody.

Ačkoliv je počet spárovaných dotazníků $n = 243$ a přestože pět ze šesti škol využívalo jako základ výuky stejnou učebnici Scratch z webu imysleni.cz, hloubka, do jaké byla učebnice probrána, a časový rozsah věnovaný tomuto tématu se mezi jednotlivými školami liší. Hromadné vyhodnocení jednotlivých hypotéz za využití všech dostupných dat tak může být nepřesné a zavádějící a pro vybrané hypotézy jsou proto doplněny i hodnoty odpovídající dílčím školám či jiným vhodným podskupinám, přičemž základní dělení je dle použitého programovacího prostředí (viz Tabulka 15).

Při rozdrobení vzorku respondentů na dílčí kategorie (školy/ročníky/gender/použitý vzdělávací materiál) dojde k signifikantnímu snížení velikosti vzorku respondentů a následně tak i robustnosti zjištění, která na základě těchto šesti základních škol nelze generalizovat na celou populaci, mohou však indikovat určité tendence, které by mohly být potvrzeny v rámci rozsáhlejšího šetření navazujícího na tuto disertační práci.

Tabulka 15: Složení respondentů dle použitého programovacího prostředí

<i>Programovací prostředí</i>	<i>Škola</i>	<i>Třída</i>	<i>Chlapců</i>	<i>Dívek</i>
pouze Scratch	1	7	16	8
	3	9	18	14
	4	7	21	15
Scratch + VEX 123	2	6-7	21	18
Scratch + HoC	5	7-9	47	16
pouze HoC	6	7	14	7
kurz Code.org	6	5 a 9	18	10
<i>celkem</i>	<i>1-6</i>	<i>5-9</i>	<i>155</i>	<i>88</i>

Takovéto rozsáhlé šetření by mělo být v nadcházejících letech realizovatelné z důvodu povinných změn ŠVP na základě revize RVP, které jsou pro 2. stupeň základních škol povinné od roku 2024, s čímž souvisí markantní zvýšení počtu škol vyučujících téma algoritmizace a programování. Učitelé v současné době zpravidla nejsou ochotni zapojit se do výzkumu obsahujícího (jakkoliv nepřímo) evaluaci jejich hodin, což by se s jejich zvyšujícími se zkušenostmi mohlo zlepšit.

Pro inferenční statistické zpracování bylo stanoveno následujících pět hypotéz:

- H_{IA}: Po absolvování výuky na téma algoritmizace a programování dochází k pozitivní změně postojů žáků k tématu programování, bez ohledu na použitý vzdělávací materiál.*
- H_{IIA}: Postoje žáků k tématu programování jsou po absolvované výuce rozdílné v závislosti na použitém vzdělávacím materiálu (učebnice/kurz).*
- H_{IIIA}: Postoje žáků k tématu programování jsou přímo úměrné jejich postojům k informatice obecně.*
- H_{IVA}: Postoje chlapců k tématu programování jsou po absolvování výuky signifikantně odlišné od postojů dívek.*
- H_{VA}: Subjektivně vnímané osobnostní faktory žáků (sebedůvěra, soutěživost, vytrvalost...) jsou přímo úměrné jejich postojům k proběhlým hodinám algoritmizace a programování.*

7.3.1 Vliv výuky na postoje k tématu

Pro vyhodnocení první hypotézy je nutné vzít v potaz vstupní i výstupní dotazníky. Rozdíl mezi daty získanými z pre-testu a z post-testu od stejného vzorku respondentů je vyhodnocován pomocí neparametrického Wilcoxonova znaménkového testu. Při použití Wilcoxonova testu dojde bohužel ke ztrátě informace o magnitudě případných změn a zároveň se jedná o oboustranný test, ale výpočet lze doplnit o míru síly testu zvanou ES (Corder a Forman, 2014). Na základě těchto údajů je možné určit, jedná-li se o statisticky signifikantně pozitivní, nebo negativní změnu. Výpočet byl opět proveden v Pythonu pomocí knihovny *SciPy* obsahující metodu `scipy.stats.wilcoxon(dataframe1, dataframe2)`. (Brownlee, 2019)

Pro vyhodnocení škály postojů vůči programování je využita skladba položek získaná na základě koeficientu α v kapitole 7.1.2 (jedná se tedy o původní výroky číslo 6 až 10 a přidaný výrok 35). Škála je vytvořena součtem hodnot jednotlivých výroků daného respondenta v této kategorii (Warmbrod, 2014, s. 45), čímž získáme potenciální hodnoty od 6 do 30 (stoupající pozitivně, tedy čím vyšší hodnota, tím pozitivnější postoje žáka). V případě vzorku většího jak 20 respondentů aproximuje škála normální distribuci a hodnota p je tak vypočítána pomocí z -score (Corder a Forman, 2014, s. 48).

Je dána nulová a alternativní hypotéza:

- H_{I0} : *Po absolvování výuky na téma algoritmizace a programování nedochází ke změně postojů žáků k tématu programování, bez ohledu na použitý vzdělávací materiál.*
- H_{IA} : *Po absolvování výuky na téma algoritmizace a programování dochází k pozitivní změně postojů žáků k tématu programování, bez ohledu na použitý vzdělávací materiál.*

Nulovou hypotézou pro Wilcoxonův test je, že je rozložení distribucí stejné (tj. nedošlo ke změně). V případě hodnoty p pod hladinu pravděpodobnosti 0,05 (5 %) odmítáme nulovou hypotézu a přijímáme hypotézu alternativní, tedy že ke změně došlo.

V případě výpočtu aplikovaného na vzorek všech respondentů vyšel Wilcoxonův test s hodnotou 10545,5 a hodnotou $p = 0,055$. Doplnující výpočty tak v tomto případě nejsou potřeba, protože nelze zamítnout nulovou hypotézu. To implikuje, že použitý vzdělávací materiál má na postoje žáků nějaký vliv (viz následující kapitola 7.3.2).

7.3.2 Vliv použitého vzdělávacího materiálu na postoje žáků

V předchozí podkapitole nebyl dostatek důkazů pro přijetí alternativní hypotézy, která tvrdila, že po absolvování výuky se postoje žáků pozitivně změní bez ohledu na použitý vzdělávací materiál. V návaznosti na toto zjištění je stanovena nová hypotéza:

H_{II0}: Po absolvované výuce programování nejsou statisticky významné rozdíly v postojích žáků k tématu programování v závislosti na použitém vzdělávacím materiálu (učebnice/kurz).

H_{IIA}: Postoje žáků k tématu programování jsou po absolvované výuce rozdílné v závislosti na použitém vzdělávacím materiálu (učebnice/kurz).

Předpokladem této hypotézy je značný rozsah motivačního obsahu prezentovaného slavnými osobnostmi a provázanosti s reálnými příklady, která je v online kurzu Code.org zahrnuta (viz podkapitolu 1.2.2). Původním záměrem bylo porovnání postojů žáků po výuce pomocí učebnice Scratch z webu imysleni.cz a pomocí kurzu Code.org.

Na dvou školách však využili dodatečného obsahu, kterým bylo propojení výuky založené na učebnici Scratch s projektem Hour of Code v jednom případě a VEX 123 ve druhém. Původní formulace hypotézy tak byla zobecněna, aby brala v úvahu všechny použitý vzdělávací materiál. Na jedné škole byla v rámci sedmých tříd využita jen jedna Hodina kódu, která není porovnatelná s rozsáhlou výukou, a proto byla vyřazena.

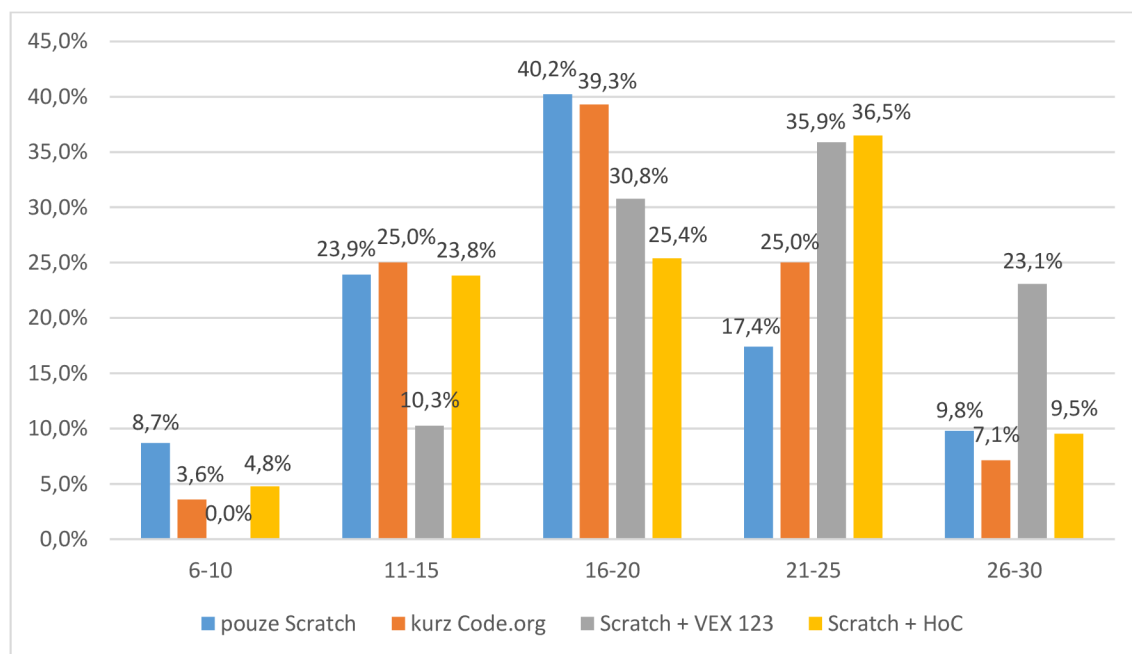
Pro účely ověření této hypotézy jsou data rozložena právě podle čtyř použitých prostředí, tedy pouze Scratch ($n_s = 92$), Scratch + VEX 123 ($n_v = 39$), Scratch + Hour of Code ($n_h = 63$) a kurz Code.org ($n_c = 28$). Při porovnání více rozdílných skupin respondentů je vhodné použít neparametrický Kruskal-Wallisův H test, kterému budou předány postoje žáků k programování zjištěné ve výstupním dotazníku. Tento test nezjistí konkrétní rozdíly mezi konkrétními skupinami a jeho výsledkem je pouze informace, zda je rozložení odpovědí alespoň v jednom ze vzorků odlišné od ostatních.

Kruskal-Wallisův H test byl signifikantní na 5% hladině významnosti s výslednou hodnotou $H = 14.9$ a $p = 0.0019$. Protože data mají alespoň jeden velký vzorek, pro zjištění kritické hodnoty bude použita tabulka chí kvadrát distribuce pro Kruskal-Wallisův test, která určuje jako kritickou hodnotu $H = 9,49$ (Hendl, 2012, s. 357). Zamítáme tedy nulovou hypotézu a můžeme předpokládat přijetí hypotézy alternativní. Pro zjištění konkrétních rozdílů je dále nutné porovnat všechny skupiny po jednotlivých párech pomocí Mann-Whitney U testu (Corder a Forman, 2014, s. 117).

Tabulka 16: Párová porovnání jednotlivých materiálů pomocí Mann-Whitney U testu

	<i>pouze Scratch</i>	<i>kurz Code.org</i>	<i>Scratch + VEX 123</i>	<i>Scratch + HoC</i>
<i>pouze Scratch</i>	-----	$U = 1193,0$ $p = 0,557$	$U = 1050,5$ $p = 0,0001$	$U = 2516,5$ $p = 0,164$
<i>kurz Code.org</i>	$U = 1193,0$ $p = 0,557$	-----	$U = 348,0$ $p = 0,011$	$U = 819,0$ $p = 0,59$
<i>Scratch + VEX 123</i>	$U = 1050,5$ $p = 0,0001$	$U = 348,0$ $p = 0,011$	-----	$U = 1595,5$ $p = 0,012$
<i>Scratch + HoC</i>	$U = 2516,5$ $p = 0,164$	$U = 819,0$ $p = 0,59$	$U = 1595,5$ $p = 0,012$	-----

Opakované použití dvoupárových testů má tendenci zvyšovat pravděpodobnost chyby I. druhu, která jde kompenzovat Bonferroniho procedurou, v níž se hladina pravděpodobnosti jednoduše vydělí počtem opakování testu s danou škálou. Pro tento výpočet tedy získáme hraniční hodnotu $p = 0,0167$. Skupinou respondentů, která se odlišuje od všech ostatních, je výuka založená na učebnici Scratch doprovázená prací s programovatelným robotem VEX 123. Pro upřesnění, jestli se jedná o pozitivní nebo negativní rozdíl, je nutné se podívat na frekvenční tabulku vyhodnocení odpovědí žáků na dané škále, která je standardně v rozsahu 6-30 bodů. Pro zpřehlednění byla data rozdělena do pěti kategorií vždy po pěti bodech a četnost výskytu byla přepočtena na procenta. Výsledné hodnoty jsou zobrazeny na grafu níže.



Graf 6: Výstupní postoje k tématu programování po výuce dle použitých vzděl. materiálů

Jedná se o částečně překvapivá zjištění. Očekávaný signifikantně pozitivnější dopad kurzu Code.org na postoje žáků k tématu nebyl detekován. Po realizaci výuky nebyl zjištěn rozdíl v postojích žáků k tématu programování mezi výukou za pomoci kurzu Code.org a učebnice Scratch z webu imysleni. Doplnění učebnice Scratch o vzdělávacího robota VEX 123 však mělo signifikantně pozitivnější dopad na postoje žáků k tématu. To není nečekané zjištění, protože další studie již prokázaly zvýšenou motivaci při použití robotů ve výuce (např. Cam a Kiyici, 2022 nebo El-Hamamsy et al., 2021, s. 5095) a kombinace tématu algoritmizace a programování s robotikou je doporučována i v rámci probíhajících změn RVP, pro které v rámci projektu PRIM vznikly učebnice pro základní školy LEGO WeDo, LEGO Mindstorms a Micro:bit.

Vzhledem ke skutečnosti, že učebnici Scratch doplněnou o vzdělávacího robota VEX 123 využíval právě jeden z učitelů zapojených do výzkumu, nelze pochopitelně vyloučit ani pozitivní vliv osobnosti tohoto konkrétního učitele na celkový vývoj postojů žáků (viz kapitolu 8 a sekci Diskuze).

7.3.3 Korelace mezi postoji k informatice a k tématu programování

Téma algoritmizace a programování je s novou revizí RVP jedno z nedílných témat předmětu Informatika. Nastává tedy otázka, je-li tak vnímáno i žáky, respektive existuje-li souvislost mezi jejich postoji k tématu a postoji k předmětu. Byly stanoveny následující hypotézy:

H_{III0}: Postoje žáků k tématu programování nekorelují s jejich postoji k informatice obecně.

H_{III A}: Postoje žáků k tématu programování jsou přímo úměrné jejich postojům k informatice obecně.

Jedná se o porovnávání dvou proměnných, konkrétně škály postojů žáků k informatice obecně a škály postojů k tématu programování, přičemž obě byly vzaty z výstupních dotazníků. Pro určení souvislosti (neboli korelace) je nutné vypočítat korelační koeficient, pro který jsou nejčastěji používány dvě metody výpočtu – Pearsonova a Spearmanova. Na začátku kapitoly 7.3 bylo stanoveno, že s daty bude manipulováno výhradně pomocí neparametrických testů a vhodným postupem je tak výpočet Spearmanova korelačního koeficientu.

Tabulka 17: Relativní síla Spearmanova koeficientu (Corder a Foreman, 2014, s. 140)

Korelační koeficient pro přímou úměru	Korelační koeficient pro nepřímou úměru	Síla vztahu mezi proměnnými
0,0	0,0	Žádná/triviální
0,1	-0,1	Slabá/malá
0,3	-0,3	Mírná/střední
0,5	-0,5	Silná/velká
1,0	-1,0	Perfektní

Výsledek výpočtu je poté porovnán s hodnotami v tabulce výše a v případě dosažení dostatečné hladiny významnosti lze usuzovat o síle a směru vztahu dvou proměnných.

Pro výpočet byla použita metoda *stats.spearmanr(df1, df2)* z knihovny *SciPy*. Spearmanův korelační koeficient dosáhl hodnot $r = 0,687$ a $p \approx 0,000$. Na základě těchto hodnot lze zamítnout nulovou hypotézu a předpokládat platnost hypotézy alternativní. Lze tedy tvrdit, že s ohledem na r aproximující 0,7 existuje velmi silná přímo úměrná spojitost, mezi postoji k informatice a postoji k tématu programování. Je však nutné mít na paměti, že korelace neimplikuje kauzalitu, je pouze jedním z jejích předpokladů. Nelze tedy říci, že žáci mají pozitivní postoje k tématu programování proto, že mají pozitivní postoje k předmětu (viz kapitola Diskuze).

7.3.4 Rozdíly v postojích žáků z hlediska genderu

Odlišnosti v postojích, úspěšnosti a přístupu žáků a studentů k tématu programování jsou z hlediska genderu hojně diskutovaným tématem (viz např. Malik a Caldwell-Neilson, 2018; Rubio, Mañoso a De Madrid, 2015; Funke et al., 2015; Fuentes et al., 2005; Pappas, 2016). Této studii se zúčastnilo celkem 155 chlapců a 88 dívek, bez ohledu na dělení z hlediska věku, školy nebo použitého programovacího prostředí či vzdělávacích materiálů. Byla stanovena následující nulová a alternativní hypotéza:

H_{IV0} : *Postoje chlapců k tématu programování se po absolvování výuky významně neliší od postojů dívek.*

H_{IVA} : *Postoje chlapců k tématu programování jsou po absolvování výuky významně odlišné od postojů dívek.*

Jelikož se jedná o porovnávání dvou skupin respondentů, bude pro výpočet použit neparametrický Mann-Whitneyův U test. Jedná se o nepárový test používaný pro

porovnání potenciaální rozdílnosti dvou odlišných skupin. K výpočtu testu je použita knihovna *SciPy* obsahující metodu *stats.mannwhitneyu(dataframe1, dataframe2)*.

Z hlediska rozdílu postojů chlapců a dívek k tématu programování bylo zjištěno $U = 5239,5$ a $p = 0,003$. Výsledek lze ověřit pomocí Kolmogorov-Smirnova testu pro dva výběry, který je vypočten pomocí metody *stats.ks_2samp(df1, df2)* také z knihovny *SciPy*, a jehož výsledkem je $KS = 0,2$ a $p = 0,031$. V obou případech tedy zamítáme nulovou hypotézu a předpokládáme přijetí hypotézy alternativní. Výsledky tak indikují signifikantní rozdíly mezi postoji chlapců a dívek.

Směr rozdílu lze poté stanovit pomocí součtu pořadí jednotlivých respondentů při seřazení odpovědí dle hodnot na dané škále. V případě shodného počtu bodů u více respondentů je dané pořadí sdíleno (např. na 7. pozici je celkem 12 respondentů). Zde pro dívky platí $n_{dívky} = 88$ a součet pořadí = 951 a pro chlapce $n_{chlapci} = 155$, přičemž součet jejich pořadí je 2 001. Z důvodu rozdílné velikosti skupin respondentů můžeme využít porovnání pomocí průměru ($\bar{O}_{dívky} = 10,8$ a $\bar{O}_{chlapci} = 12,9$), nebo díky poměrné úpravě jedné z hodnot (např. při přepočtu na 155 respondentů $poměr_{dívky} = 1\,675$ a $poměr_{chlapci} = 2\,001$).

V obou případech je znatelný signifikantně pozitivnější postoj k tématu programování u chlapců. Při interpretaci těchto výsledků je však nutné mít na paměti, že se jedná pouze o postoje žáků, které se mohou lišit od jejich výkonů. Autorovou zkušeností je, že dívky pracují sice pomaleji, zato však výrazně pečlivěji než chlapci, kteří základy problematiky chápou intuitivněji, ale jejich rychlejší práce často vede k chybám a zmatkovaní.

7.3.5 Vliv subjektivně vnímaných osobnostních faktorů žáka

V případě komplexního tématu, jako je právě algoritmizace a programování, jsou na žáky kladeny velké nároky. Předpokladem pro následující hypotézu bylo, že čím je daný žák nebo žákyně pracovitější, vytrvalejší a sebevědomější, tím spíše si relativně náročné hodiny užije. Za tímto účelem výstupní dotazník obsahoval výroky zaměřené na subjektivní vnímání žáků jejich interních psychických procesů (jmenovitě například sebedůvěry, soutěživosti, vytrvalosti apod.), které byly agregovány do samostatné škály nazvané subjektivní osobnostní faktory žáků. Tuto škálu tak lze využít pro ověření souvislosti s postoji žáků k proběhlým hodinám. Byly stanoveny následující hypotézy:

H_{V0}: Mezi subjektivně vnímanými osobnostními faktory žáků (sebedůvěra, soutěživost, vytrvalost...) a jejich postoji k proběhlým hodinám algoritmizace a programování neexistuje statisticky významná spojitost.

H_{VA}: Subjektivně vnímané osobnostní faktory žáků (sebedůvěra, soutěživost, vytrvalost...) jsou přímo úměrné jejich postojům k proběhlým hodinám algoritmizace a programování.

Pro ověření hypotézy byl použit Spearmanův korelační koeficient (pro vysvětlení principu a evaluační tabulku viz kapitolu 7.3.3), který dosáhl hodnot $r = 0,611$ a $p \approx 0,000$. Zamítáme tedy nulovou hypotézu a předpokládáme platnost hypotézy alternativní. Jelikož je Spearmanův koeficient kladný, skutečně se jedná o přímou úměrnost a hodnota r lehce přesahující 0,6 značí relativně velkou sílu vztahu sledovaných proměnných. Lze tedy tvrdit, že existuje přímo úměrná souvislost mezi žákovými interními procesy a jeho postoji k realizovaným hodinám.

7.3.6 Shrnutí nálezů

V kapitole 7.3 bylo pomocí neparametrických testů zahrnujících Wilcoxonův test, Mann-Whitneyův U test, Kolmogorov-Smirnovův test, Kruskal-Wallisův H test a Spearmanův koeficient ověřeno celkem pět hypotéz.

Bylo zjištěno, že postoje žáků k tématu programování jsou po výuce odlišné v závislosti na použitém vzdělávacím materiálu, přičemž pozitivní dopad byl indikován ve výuce za pomoci učebnice Scratch z webu imysleni.cz, která byla doplněna o výuku pomocí vzdělávacích robotů VEX 123. Mezi samotnou učebnicí Scratch a kurzem Code.org nebyl zjištěn žádný signifikantní rozdíl. Dále byl potvrzen relativně zažitý předsudek mnoha učitelů, že chlapci mají po absolvované výuce skutečně pozitivnější postoje k tématu programování než dívky. Z hlediska dílčích respondentů byla potvrzena silná přímo úměrná korelace mezi postoji k předmětu Informatika a k tématu programování. Stejně tak byla potvrzena silná přímo úměrná korelace mezi subjektivně vnímanými osobnostními faktory žáků a jejich postoji k realizované výuce.

8 Šetření mezi učiteli

Za účelem získání zpětné vazby učitelů stran jejich výuky informatiky, a specificky tématu algoritmizace a programování, byl vytvořen nový dotazník. Tento dotazník je založen také primárně na výrocih vyhodnocovaných na pětistupňové Likertově škále, které však jsou doplněné o jednu obecnou otevřenou otázku, jejímž cílem je nechat učitele volně sdělit libovolné poznatky, dojmy a komentáře. Dotazník byl pro co největší návratnost a co nejmenší zatížení učitelů na konci školního roku zredukován a upraven do co nejkratší podoby.

Dotazníků pro zhodnocení předmětu a zejména učitele z pohledu žáků je nepřeborné množství, avšak auto-evaluační dotazník přímo pro samotné učitele, ve kterém by mohli sami vyučující holisticky zhodnotit svůj předmět a využití učební materiálu, se autorovi nepodařilo najít. Jednotlivé výroky byly zformulovány nově přímo pro účely tohoto výzkumu, jakožto doplnění informací k žakovským dotazníkům. Některé z výroků jsou inspirovány doporučeným postupem pro evaluaci předmětu dle vzdělávacího centra univerzity Berkeley (2022). Na základě vybraných a upravených otázek se učitelé mohli vyjádřit k základním aspektům jejich hodin postihujícím co nejširší spektrum různých vlivů, které mohly mít na předmět nějaký dopad. Otázky byly rozděleny celkem do čtyř okruhů dle jejich zaměření.

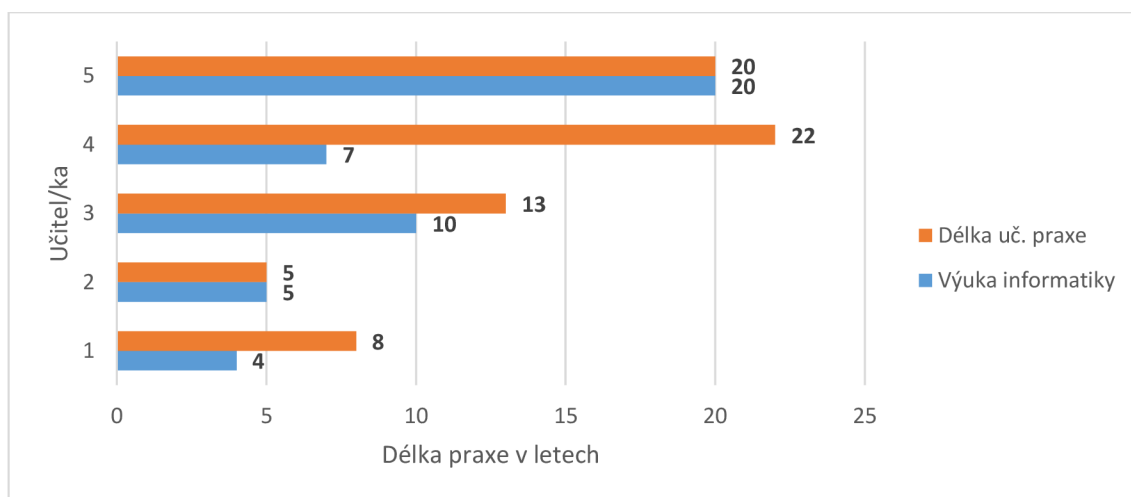
První okruh se zabývá zhodnocením vzdělávacího materiálu (tedy primárně učebnice Scratch, nebo kurzu Code.org) a tato část otázek je převzata z výzkumu Sikorové (2007) zaměřeného na hodnocení učebnic. Soupis těchto otázek a jejich vyhodnocení je obsahem kapitoly 8.1.

Druhý okruh obsahuje výroky obecně hodnotící proběhlé hodiny a skládá se celkem z devíti výroků. Třetí okruh obsahuje deset výroků a je zaměřen na zhodnocení žáků z pohledu učitelů. Poslední čtvrtý okruh je se svými čtyřmi výroky nejkratší a je zaměřený na probíhající revizi RVP v oblasti informatiky, respektive konkrétně na povinné zařazení tématu algoritmizace a programování na základní školy.

Finální verze dotazníků pro učitele byly distribuovány po obdržení posledních žakovských výstupních dotazníků na konci školního roku 2021/2022. Rozeslány byly pouze šesti základním školám, které se do výzkumu skutečně se žáky zapojily, a na univerzitu, kde probíhalo paralelní testování. Návratnost těchto dotazníků byla 85 % (tedy 6 ze 7), přičemž jedním z respondentů byl i doktor Musilek, který v tomto akademickém roce na univerzitě vyučoval předmět Programování a učení (didaktika

programování). Jeho vyjádření se tak týká našich univerzitních skript a nebude v následujícím shrnutí a hodnocení základních škol zahrnuto.

Z pěti učitelů, kteří učitelský dotazník vyplnili, se jednalo o tři učitele a dvě učitelky. Čtyři z nich založili své hodiny na učebnici Scratch z webu imysleni.cz a jedna na kurzu programování Code.org. Délku učitelské praxe a počet let výuky informatiky můžete vidět na grafu níže. Čtyři z pěti respondentů mají aprobovanou informatiku.



Graf 7: Celková délka učitelské praxe a počet let výuky informatiky

8.1 Učitelské hodnocení použitých vzdělávacích materiálů

Odborníci se dle Sikorové (2007, str. 38) neshodují ve vlastnostech, které jsou při hodnocení učebnic kritické, avšak jako nejčastější jsou zmiňovány dvě, a to *"přiměřená obtížnost textu a rozsah učiva (ve smyslu komunikačních vlastností učebnice, které podporují porozumění textu) a soulad s cíli výuky vymezenými v kurikulárních materiálech."* Profesor Jaan Mikk (Maňák a Knecht, 2007) z hlediska teorie učebnic určuje jako hlavní aspekty kvality učebnic jejich obsah, srozumitelnost, strukturovanost, dostatek úkolů a cvičení, rozvíjení myšlení žáků, zajímavost a ilustrovanost.

Jako konkrétní evaluační nástroj navrhuje Sikorová Rastr pro hodnocení učebnic ZŠ a SŠ, který obsahuje celkem 34 otázek hodnocených bodováním od 0 do 3 (2007, str. 48-49). Dotazník pro učitele se však v rámci této disertační práce zaměřuje na hodiny obecněji a kvalita vzdělávacího materiálu je tedy jen jedním ze zjišťovaných témat. Otázky z rastru pro hodnocení učebnice tak bylo nutné zredukovat na celkový počet 13 otázek, které odpovídají i Mikkovým kritériím. Sikorová ke každé otázce poskytuje přesné vysvětlení, avšak otázky, které jsou bez dodatečného vysvětlení obtížně pochopitelné, byly vyřazeny.

Z původního Rastru zůstaly zachovány otázky 1, 3, 4, 9, 13, 14, 15, 17, 18, 27, 28, 32 a 34 (plné znění viz Tabulka 18 níže). Protože se v případě učebnice PRIM nejedná o klasickou učebnici, ale v podstatě o sbírku úloh, a kurz Code.org kategorizujeme jako interaktivní online materiál, bylo ve všech otázkách slovo *učebnice* nahrazeno souslovím *vzdělávací materiál*.

Tabulka 18: Vybrané otázky z Rastru pro hodnocení učebnic ZŠ a SŠ

1.	Má vzdělávací materiál přehlednou strukturu, je dobře rozčleněný?
3.	Jsou zadání úloh a cvičení a formulace otázek ve vzdělávací materiálu jasné a srozumitelné?
4.	Jsou výklad a vysvětlování ve vzděl. materiálu pro žáky srozumitelné a snadno pochopitelné?
9.	Jsou výběr učiva ve vzdělávacím materiálu a úlohy a otázky pro žáky zajímavé?
13.	Poskytuje vzdělávací materiál dostatek možností k procvičování, upevňování a opakování učiva?
14.	Umožňuje vzdělávací materiál v případě potřeby také samostatné osvojení učiva žákem?
15.	Jsou ilustrace, tabulky, schémata, mapky a grafy ve vzdělávacím materiálu jasné a smysluplné?
17.	Obsahuje vzdělávací materiál dostatek obrazového materiálu, který je pro žáky přitažlivý?
18.	Je výběr učiva ve vzdělávacím materiálu v souladu s RVP?
27.	Obsahuje vzdělávací materiál rozšiřující učivo a úlohy pro nadané žáky?
28.	Obsahuje vzděl. materiál odlišné úlohy z hlediska obtížnosti (pro průměrné i podprůměrné žáky)?
32.	Je odborný obsah ve vzdělávacím materiálu prezentován také ve vztahu k jiným oborům?
34.	Je ve vzdělávacím materiálu vysvětleno, proč je nutné se učit určité poznatky a dovednosti?

Učitelé jednotlivé otázky hodnotili bodově, přičemž 0 bodů bylo nejméně a 3 body byly maximum. Při vyhodnocování bodů, které vzdělávací materiál obdržel, je dle postupu Sikorové nutné vybrat určitý počet otázek, které daný učitel považuje za zásadní a u těchto otázek se bodový zisk násobí 2x nebo 3x. Jelikož ale nebyl rastr využit v plném rozsahu, vybrané otázky jsou považované za ekvivalentně významné a jsou proto hodnoceny stejně. Maximální dosažitelný počet bodů je tedy 39.

Tabulka 19: Bodové hodnocení vzdělávacích materiálů učiteli

Materiál	Číslo otázky (plné znění viz Tabulka 18)													Celkem bodů
	1	3	4	9	13	14	15	17	18	27	28	32	34	
Scratch	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	1	29
Scratch	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	32
Scratch	2	3	3	2	2	2	3	2	3	2	2	1	1	28
Scratch	3	3	2	3	2	2	3	3	3	2	2	3	3	34
Code.org	3	3	2	3	2	3	2	2	2	3	3	3	2	33

Průměrné skóre učebnice Scratch z webu imysleni.cz je v tomto případě 30,75 bodů, zatímco kurz Code.org získal na základě hodnocení jedné učitelky celkem 33 bodů. Přepočteme-li interpretační tabulku výsledků z Rastru (viz Tabulka 20 níže) na maximum 39 bodů, potom by kurz Code.org ještě těsně spadal do nejvyšší kategorie a učebnice Scratch jen lehce níže, do kategorie s drobnými výhradami. Takováto hodnocení jsou výborná a odpovídají i zkušenostem autora disertační práce. Učebnice Scratch nejvíce ztrácí na mezipředmětových vztazích a objasnění praktického významu probírané látky, zatímco kurz Code.org zde za pomoci motivačních videí exceluje. Oba vzdělávací materiály jsou kvalitně zpracovány a vhodné pro výuku a tito učitelé je tak i vnímali.

Tabulka 20: Přepočítaná interpretační tabulka Rastru (Sikorová, 2007, str. 50)

Skóre	Interpretace
39 - 32,5 bodů	Vynikající výsledek, učebnice pravděpodobně bude zcela vyhovovat vašim potřebám i potřebám vašich žáků.
32,5 - 26 bodů	Naprosto vyhovující; drobné nedostatky a nevýhody půjdou zřejmě snadno upravit či doplnit.
26 - 19,5 bodů	Učebnice bude zřejmě vyhovovat vašim potřebám; v některých ohledech může vyžadovat vaše úpravy, ale v zásadě byste s ní měl/a být spokojen/a.
19,5 - 13 bodů	Podprůměrný výsledek; zvažte, zda přednosti učebnice vyváží její nedostatky a hlavně, zda a jak se můžete s nedostatky vypořádat.
13 - 0 bodů	Učebnice neodpovídá požadavkům a zřejmě by nevyhovovala vašim potřebám.

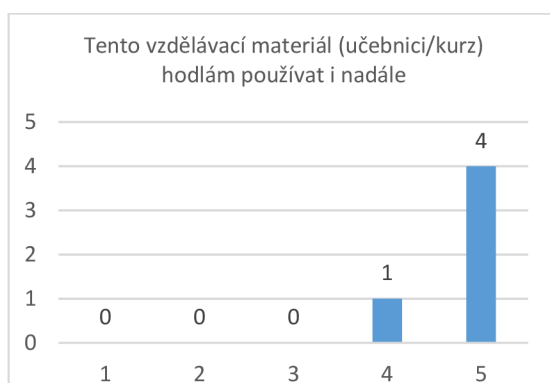
8.2 Celkové zhodnocení proběhlých hodin

Ve druhé části učitelského dotazníku byly zjišťovány vazby mezi použitým vzdělávacím materiálem a realizovanými hodinami. Cílem bylo zjistit (a případně porovnat) jak náročné je nasazení daného materiálu pro učitele, což zahrnuje nejen samotnou hodinu, ale také veškeré přípravy na ni.

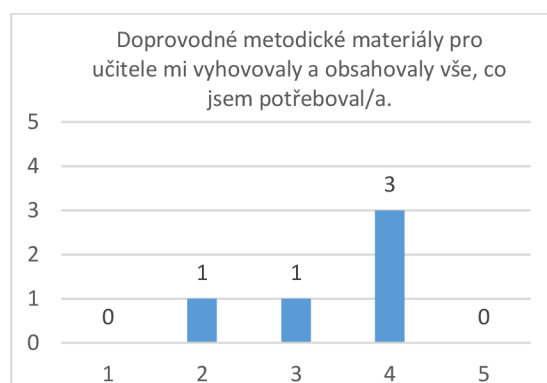
Tato část byla založena na devíti výročích (viz Tabulka 21) vyhodnocovaných na pětistupňové Likertově škále (kde hodnoty 1–5 odpovídaly ordinální stupnici *rozhodně ne* → *spíše ne* → *nevím/neutrální* → *spíše ano* → *určitě ano*). Výroky byly kombinací pozitivních a negativních jevů, které byly namíchány pro snížení tendenčního zkreslení. Z důvodu malého vzorku pouhých pěti respondentů jsou odpovědi učitelů vyhodnoceny pouze deskriptivně bez aplikování komplexnějších výpočtů.

OKRUH 2: ZHODNOCENÍ HODIN VYUŽÍVAJÍCÍCH VZDĚL. MATERIÁLY	
a.	Na hodiny algoritmicizace a programování jsem se musel/a dlouho předem připravovat.
b.	Se vzdělávacím materiálem se mi pracovalo dobře.
c.	Hodiny založené na práci se vzdělávacím materiálem pro mě byly náročné/vyčerpávající.
d.	Na hodiny využívající tento vzděl. materiál jsem si musel/a dodělávat vlastní doplňkové aktivity.
e.	Tento vzděl. materiál (učebnici/kurz) hodlám používat i nadále (minimálně v příštím školním roce).
f.	Doprovodné metodické materiály pro učitele mi vyhovovaly a obsahovaly vše, co jsem potřeboval.
g.	Hodnocení žáků a udílení známek v tématu algoritmicizace a programování bylo bezproblémové.
h.	Do příštích let plánuji upravit/rozšířit/vyměnit některé úlohy nebo aktivity.
i.	Zařazení dotazníku pro žáky pro mě bylo velkým narušením hodin.

Hodnocení učitelů koresponduje s pozitivním bodováním učebnic popsaným v předchozí podkapitole. Všichni učitelé mají v úmyslu používat učebnici minimálně ještě v příštím školním roce (viz Graf 8), avšak doprovodné metodické materiály nejsou vnímány příliš pozitivně (viz Graf 9).



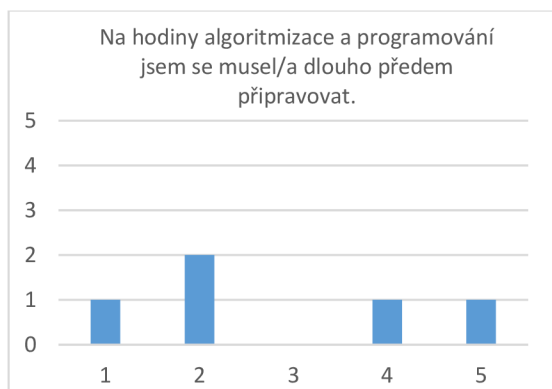
Graf 8: Záměr učitelů na využití vzdělávacího materiálu v příštím školním roce



Graf 9: Spokojenost učitelů s doprovodnými metodickými materiály

Zajímavým zjištěním byly signifikantní rozdíly v subjektivním vnímání náročnosti příprav na hodiny a následné náročnosti samotných realizovaných hodin (viz Graf 10 a Graf 11). Tyto reakce pravděpodobně odpovídají množství dosavadních zkušeností s výukou tématu programování, potažmo s již osvojenými znalostmi a dovednostmi učitele v oblasti algoritmicizace a programování. Příští verzi doprovodného dotazníku pro učitele je nutné rozšířit o otázky zaměřené na bližší identifikaci těchto faktorů.

Hodnocení učitelky využívající kurz Code.org bylo ve všech směrech převážně pozitivní. Tato učitelka hodlá materiál používat i nadále, doprovodné materiály jí vyhovovaly, hodiny pro ni nebyly náročné, nemusela se na ně dlouho připravovat a ani si nemusela vytvářet vlastní doplňkové aktivity.



Graf 10: Záměr učitelů na využití vzdělávacího materiálu v příštím školním roce



Graf 11: Spokojenost učitelů s doprovodnými metodickými materiály

Třetí okruh výroků byl zaměřen na hodnocení žáků z pohledu učitelů a sestával celkem z deseti výroků. Specificky byl zjišťován názor učitelů na motivaci žáků (tři výroky), práci žáků v hodinách (dva výroky), osvojení tématu (jeden výrok) a predikci postojů žáků na základě proběhlých hodin (čtyři výroky). Plné znění viz Tabulka 22.

Tabulka 22: Učitelův dotazník – výroky hodnotící žáky z pohledu učitelů

OKRUH 3: ZHODNOCENÍ ŽÁKŮ (motivace, práce v hodinách, osvojení tématu)	
V následujících výrocích se jedná vždy o hodiny zaměřené na téma algoritmicizace a programování.	
j.	Žáci v hodinách pracovali dobře.
k.	Žáci v hodinách pracovali samostatně.
l.	Žáci byli tématem motivováni a zaujetí.
m.	Po absolvování této výuky si podle mě žáci osvojili požadované znalosti/schopnosti/dovednosti.
n.	Řekl/a bych, že žáci by v tomto tématu chtěli v hodinách informatiky pokračovat i nadále.
o.	Alespoň někteří žáci budou v tématu pokračovat nadále samostatně nebo v rámci kroužku.
p.	Předpokládám, že žáci hodiny zhodnotí spíše pozitivně.
q.	Myslím si, že dívky hodiny zhodnotí pozitivněji než chlapci.
r.	Myslím si, že chlapci hodiny zhodnotí pozitivněji než dívky.
s.	Postoje žáků k tématu se během školního roku zlepšily.

Tabulka 23: Učitelův dotazník – vyhodnocení výroků třetího okruhu učitelů

Vzděl. materiál na dané škole	Výrok (plné znění výroků viz Tabulka 22)									
	j.	k.	l.	m.	n.	o.	p.	q.	r.	s.
Scratch	4	4	4	4	4	3	4	4	2	3
Scratch	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4
Scratch	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4
Scratch	5	5	5	4	5	4	4	2	4	5
Code.org	4	4	4	4	3	5	4	3	3	4

Modem ve všech těchto výrocích byla hodnota 4, s výjimkou výroků týkajících se genderového rozlišení předpokládaného hodnocení hodin žáky. Učitelé tedy práci žáků obecně hodnotí opatrně pozitivně a lze tvrdit, že jsou s nimi spokojeni.

Zajímavým bodem jsou rozdíly v předpokládaném hodnocení hodin z hlediska genderových skupin. Ačkoliv učitelé vyučující za pomoci učebnice Scratch vyučovali všichni na základě stejného vzdělávacího materiálu, někteří očekávají pozitivnější hodnocení hodin od dívek a někteří od chlapců, avšak většina rozdíly mezi dívkami a chlapci neočekává/nevnímá. Pozitivním zjištěním je, že nadpoloviční většina učitelů nemá nijak genderově zkreslená očekávání přijetí hodin žáky.

Záměrem čtvrtého a zároveň posledního okruhu uzavřených výroků bylo zachytit subjektivní vnímání aktuálně probíhajících změn z hlediska revize RVP a specificky zařazení tématu algoritmizace a programování do povinného kurikula základních škol. Za tímto účelem dotazník obsahoval celkem čtyři výroky (viz Tabulka 24 níže).

Tabulka 24: Učitelův dotazník – výroky na subjektivní názor na zařazení tématu na ZŠ

OKRUH 4: NÁZOR NA TÉMA ALG. A PROGRAMOVÁNÍ NA ZŠ	
t.	Téma algoritmizace a programování bylo podle mě pro žáky přínosné.
u.	Hodiny na téma algoritmizace a programování naučily žáky myslet lépe nebo jiným způsobem.
v.	Povinné zařazení tématu algoritmizace a programování do výuky informatiky podporují.
w.	Téma algoritmizace a programování je v dnešní době důležité a mělo by se učit již na ZŠ.

Tabulka 25: Učitelův dotazník – vyhodnocení výroků čtvrtého okruhu učiteli

<i>Vzděl. materiál na dané škole</i>	<i>Výrok (viz Tabulka 24)</i>			
	<i>t.</i>	<i>u.</i>	<i>v.</i>	<i>w.</i>
<i>Scratch</i>	5	4	5	5
<i>Scratch</i>	5	5	5	5
<i>Scratch</i>	4	5	4	4
<i>Scratch</i>	5	4	5	5
<i>Code.org</i>	4	4	4	4

Na základě těchto dat je možné tvrdit, že učitelé zapojení do tohoto výzkumu s rozšířením povinné výuky o téma algoritmizace a programování souhlasí (s tím také přímo souvisí reakce jedné z učitelek v rámci otevřené otázky, viz dále). Je však nutné brát v potaz, že ačkoliv byly osloveny všechny základní školy ve třech krajích, do výzkumu se učitelé zapojovali dobrovolně a jedná se tak o učitele, kteří již programování do své výuky zařadili, přestože nové RVP ještě nevěšlo v platnost. Tito

učitelé jsou tedy otevření změnám a je velmi pravděpodobné, že při výzkumu na větším vzorku respondentů by reakce takto pozitivní nebyly. Záměrem tohoto výzkumu však je vytvořit dotazník pro evaluaci postojů a postojových změn žáků k tématu algoritmizace a programování a celá tato kapitola je z tohoto hlediska pouze doprovodná a jejím cílem není obecně kvantifikovat postoje učitelů.

8.2.1 Otevřená otázka a vyjádření učitelů zapojených do výzkumu

Učitelův dotazník byl nasazen až v úplném závěru školního roku, kdy jsou učitelé velmi často již vyčerpaní a jejich ochota spolupráce zpravidla klesá. Z tohoto důvodu byl dotazník založen téměř výhradně na uzavřených otázkách, které nejsou pro respondenty tak náročné, avšak pro zachování možnosti subjektivního kvalitativního vyjádření byla v dotazníku ponechána otevřená otázka *"Sem prosím napište jakýkoliv komentář nebo Váš názor na cokoli týkajícího se výuky algoritmizace a programování (ve Vámi zrealizovaných hodinách i obecně)."*

Zodpovězení této otázky využili celkem dva učitelé. Jeden učitel stručně komentoval dvě základní učebnice Scratch dostupné na imysleni.cz, tedy *Základy programování ve Scratch pro 5. ročník základní školy* (Kalaš a Miková, 2020) a *Programování ve Scratch pro 2. stupeň základní školy* (Vaníček et al., 2020). Z těchto dvou učebnic preferuje učebnici profesora Kalaše, avšak vadí mu, že je přímo v názvu učebnice specifikován ročník, což dle jeho názoru *"nabourává logiku RVP a vlastního ŠVP."*

Učitelka vyučující pomocí kurzu Code.org využila této otevřené otázky beze zbytku a autor této disertační práce si dovoluje celou její odpověď citovat:

"Výukové prostředí code.org vřele doporučuji všem, kdo s výukou algoritmizace začínají a umí aspoň trochu anglicky. Většina lekcí, které jsme prošli, byla přeložena dobře, ale občas něco zůstalo v angličtině a metodika pro učitele je jen v aj. Kromě sledu uzavřených úloh velmi oceňuji správu třídy, žákům doporučuji založit účty pod přezdívkami bez emailů (kvůli GDPR). Skvělé je i to, že pro uprchlíky lze přepnout do ukrajinštiny. Na potíže se zvládním jsem narazila jen u žáků s PO. Druhou komplikací bylo, že řešení úloh někteří žáci vyhledávali na YouTube. Většina žáků postupovala samostatně s vnitřní motivací. K výuce algoritmizace obecně: opět jdeme z extrému do extrému. Od zastaralého RVP skáčeme do extrémní odbornosti, aniž máme zajištěnou kvalitní uživatelskou přípravu žáků. Většina učitelů neinformatickú umí napsat text, ale použít styly, formát odstavce, typografii či cokoli dalšího neumí.

Zásady přípravy prezentace neznají ani na MŠMT (viz jejich prezentace na konferencích), co pak chceme po řadových učitelích. O Excelu, práci se soubory a složkami a v cloudu nemluvě. Digitální kompetence mají předávat nekompetentní. Pišu z pozice aprobovaného, na řadě škol ani nikdo takový není. Podle mě by byla pro celé třídy vhodná jen taková ochutnávka programování, ale pouze jako okrajové téma. Naopak přípravu typu ECDL + nějaká multimédia bych nechala v rukou IT učitelů. A co na trhu i v RVP zcela postrádám, je program pro výuku psaní na klávesnici postavený pro děti."

S úvodním doporučením kurzů Code.org autor disertační práce souhlasí a stejné doporučení dává i v rámci svých školení pro NPI na téma projektu Hour of Code a kurzů Code.org. (viz kapitola 1.2.2). Potíže žáků s tzv. podpůrnými opatřeními průběh hodiny zpravidla silně narušují a tyto interaktivní kurzy učitelům dávají prostor žákům individuálně pomoci bez příliš negativního ovlivnění práce zbytku třídy.

Druhá polovina reakce se týkala hlavně odsunu vybraných témat z předmětu Informatika do jiných předmětů, což je částečně pravda. Ačkoliv řešení tohoto problému není v záběru této disertační práce, otázky rozsahu výuky programování se přímo týká. Digitální gramotnost ve smyslu uživatelských schopností nutných k smysluplnému a efektivnímu využití digitálních technologií již není přímo součástí vzdělávací oblasti Informatika, ale byla přesunuta mezi klíčové kompetence jakožto kompetence digitální. V RVP je u klíčových kompetencí určeno, že *"k jejich utváření a rozvíjení musí směřovat a přispívat veškerý vzdělávací obsah i aktivity a činnosti, které ve škole probíhají."* (MŠMT, 2021a) V praxi to tak znamená, že je na samotné škole a jejím vedení kam konkrétní část dané kompetence přiřadí. Uživatelské dovednosti poté spadají pod bod určující, že žák *"vytváří a upravuje digitální obsah, kombinuje různé formáty, vyjadřuje se za pomoci digitálních prostředků."* (str. 13)

S ohledem na množství nového povinného obsahu předmětu Informatika se tak jedná o značný problém, protože navzdory navýšení časové dotace předmětu například pro práci s kancelářským softwarem již realisticky není dostatečný prostor. Myšlenka RVP a MŠMT o propojení předmětů a silných mezipředmětových vztazích je v současné době bohužel nereálná, protože smutnou pravdou zůstává, že učitelé často koordinují svou činnost stěží v rámci jednoho předmětu. Navzdory školením nabízeným ne-informatikům by v tuto chvíli přesun digitálních kompetencí z Informatiky skutečně mnohdy vedl k situaci, že *"digitální kompetence mají předávat nekompetentní."*

Předseda Jednoty školských informatiků a externí autor RVP, Daniel Lessner, v rozhovoru pro server Lupa.cz na otázku, zda bude v tomto ohledu záležet na jednotlivých učitelích, odpověděl, že *"tak to je a bude a nějaká změna RVP s tím nemůže nic moc udělat. Ale bez ní by to dost dobře nešlo, protože když to není napsané, proč by to školy dělaly. Souvisí s tím i příprava učitelů na pedagogických fakultách – určitě bude změnu reflektovat, ale nebude se to nikdy dít předem: proč, když to školské dokumenty nevyžadovaly. To, že se změna do RVP dostala, je spíš začátek celé cesty než její konec."* (Lessner a Slížek, 2021) S tímto tvrzením autor disertační práce beze výhrad souhlasí a trvá na tom, že české školství čeká velmi náročné období.

Základní škola, na které je autor disertační práce zaměstnán, například otázku naplnění digitálních kompetencí vyřešila pořízením mobilní notebookové učebny, díky čemuž je možné vybranou část témat skutečně odsunout do jiných předmětů (jako například grafiku do předmětu výtvarná výchova) bez ohledu na rozvrhové konflikty s výukou informatiky a s tím souvisejícím obsazením počítačové učebny. Dalším řešením této školy, adresujícím zmíněný problém, je plánované navýšení časové dotace pro výuku informatiky o jednu hodinu věnovanou šestému ročníku, během které by měla být pokryta témata kancelářského softwaru a prezentování.

Přiměřené důkladné probrání tématu algoritmizace a programování, jehož cílem není vytvářet ze všech žáků programátory, ale naučit je veskrze praktickému informatickému myšlení, však vyžaduje časovou dotaci v rozsahu minimálně jednoho školního roku vyhrazeného pouze pro toto téma.

DISKUZE

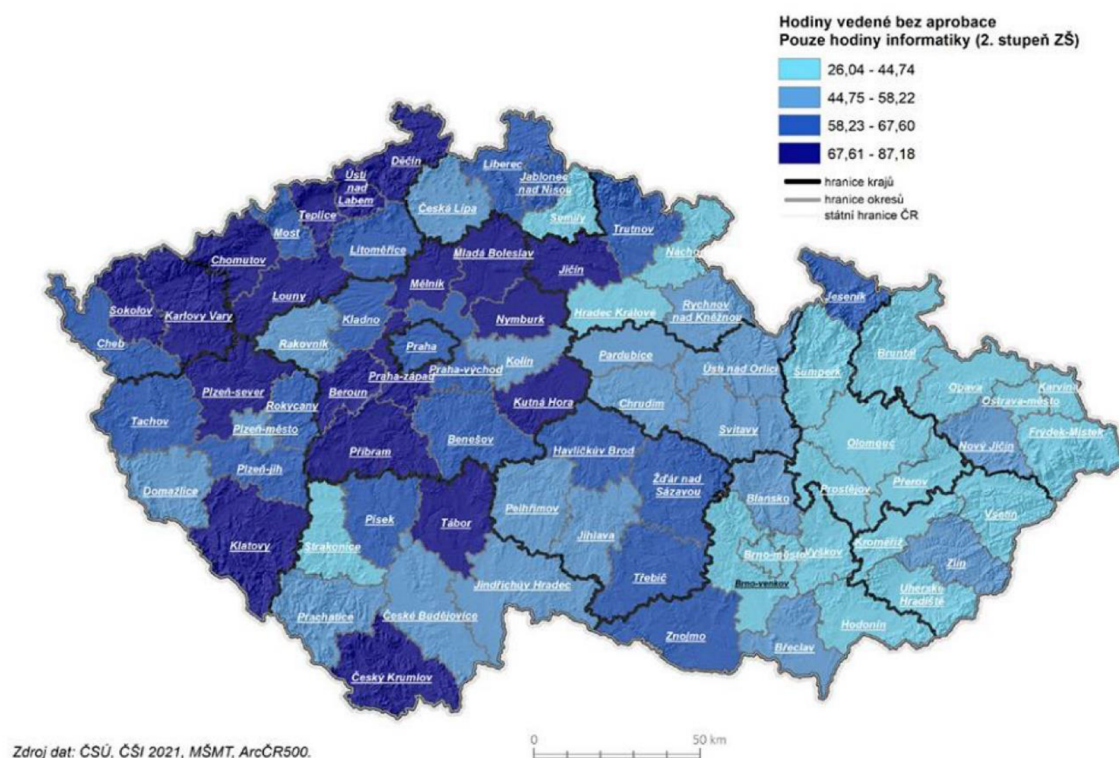
Ve chvíli, kdy se odkloníme od vědeckých oblastí zakládajících se na objektivních tvrdých datech, a posuneme se do sféry sociálních, psychologických a pedagogických výzkumů, nelze se vyhnout značným komplikacím. Dle Krause (2014) je *"společensko-vědní zkoumání na rozdíl od zkoumání v přírodních vědách velmi specifické. Zajištění laboratorních podmínek je komplikované, takřka nemožné, často i nežádoucí."* V praxi to poté znamená, že je téměř nemožné objektivně postihnout všechny proměnné ovlivňující reakce respondentů, které jsou navíc závislé na specifickém čase realizace výzkumu. Tentýž žák může stejný dotazník v jiný den vyplnit úplně jinak, například v závislosti na předchozí hodině, která sice s aktuální hodinou nijak nemusí souviset, ale přesto může ovlivnit jeho emoce ať již pozitivním, nebo negativním směrem. Navíc každý žák pochází ze specifického prostředí a je ovlivňován unikátním souborem socioekonomických, rodinných, třídních a dalších vlivů, které všechny nelze podchytit a z výzkumného hlediska se dají mitigovat jen dostatečně velkým vzorkem respondentů.

Práce obsahuje značné množství limitů a omezení. Pravděpodobně nejvýznamnějším vlivem, který zjištění provedená v rámci tohoto výzkumu zkresluje, je konkrétní učitel. Vliv osobnosti učitele má obrovský dopad nejen na postoje žáků, ale také na jejich výkonnost, práci v hodinách a dosažené studijní výsledky (Ulug et al., 2011; Pavelková, 2006 nebo Blazar, 2018). Zapojení do výzkumu nebylo možné nijak vynutit a záleželo jen na dobrovolnosti jednotlivých učitelů. Ačkoliv byly osloveny všechny školy ve třech krajích, do výzkumu se nakonec zapojilo pouze šest škol. Je tedy na místě předpokládat, že se jedná o učitele, kteří se daného tématu neobávají a kteří svou práci neberou jako pouhé zaměstnání, ale kteří se skutečně snaží žáky něco naučit, často i zábavnou formou (což dokládá například použití kurzu Code.org na jedné škole a robotů VEX 123 na jiné). Takovíto učitelé *"nadšenci"* však bohužel nejsou pravidlem a výsledky dotazníku by se mohly značně lišit při plošném nasazení. Z tohoto důvodu práce obsahuje dodatečný dotazník pro učitele, který pomohl doplnit výzkum primárně zaměřený na žáky také o pohled a zkušenosti učitelů (viz kapitola 8).

S rozsahem výzkumu souvisí i další omezení práce – jelikož je algoritmizace a programování na základních školách nové téma, mnoho učitelů s ním ještě nemá dostatečné zkušenosti, nebo jsou jeho odpůrci. Informatika je navíc druhý nejhorší předmět (za Rodinnou výchovou) z hlediska míry aprobovanosti v průměru s pouhými 45 % hodin učených aprobovanými učiteli (ČŠI, 2022). V některých krajích dosahuje

počet neaprobovaně odučených hodin Informatiky až tragických 87 % (viz Obrázek 7). Pět ze šesti učitelů zapojených do výzkumu však aprobovaných je, což je v rozporu s průměrem a jen podtrhuje myšlenku z předchozího odstavce.

MAPA 74 | Hodiny vedené bez aprobaace – pouze hodiny informatiky (2. stupeň ZŠ)



Obrázek 7: Mapa rozsahu neaprobovaných hodin Informatiky (ČSÍ, 2022, s. 136)

Je možné, že s rozrůstajícími se zkušenostmi učitelů a postupem revize RVP v oblasti Informatiky by se v příštích letech do tohoto výzkumu zapojilo výrazně větší množství škol. Z důvodu očekávaných často nedostatečných zkušeností učitelů byl výzkum omezen na tři nejbližší kraje v dojezdu autora pro případ žádosti o osobní školení. Spoléhání na očekávané příslibené zapojení celkem 14 škol bylo bohužel příliš optimistické. Retrospektivně tak bylo takovéto geografické omezení chyba a měly být osloveny všechny školy v ČR pouze s nabídkou případného online školení.

S ohledem na nízkou aprobovanost a obecně nízké zkušenosti učitelů s výukou algoritmizace a programování je škoda, že kurzy Code.org nejsou více v povědomí i v našich českých podmínkách, a to navzdory tomu, že jsou zdarma a v české lokalizaci. Zkušenosti učitelky, která se pro výuku pomocí kurzu Code.org rozhodla, podporují viabilitu projektu a předběžné ověřování v rámci tohoto výzkumu potvrzuje, že přijetí projektu žáky je srovnatelné s přijetím učebnice Scratch z webu imysleni.cz.

Z důvodu využití kurzu Code.org pouze jednou učitelkou bohužel nebylo možné doložit plně objektivní porovnání s učebnicí Scratch, ale výzkum indikuje, že sekundární cíl, kterým bylo vytvořit nástroj pro objektivní komparaci různých vzdělávacích programovacích jazyků, prostředí a vzdělávacích materiálů na téma programování a algoritmizace je reálný a tento dotazník by pro porovnání přijetí výuky ze strany žáků byl použitelný.

Je však důležité mít na paměti, že celý výzkum byl zaměřen výhradně na postoje žáků k tématu programování. Nejedná se tedy o holistický výzkum zahrnující všechny aspekty výuky. Pro ucelenější obraz realizované výuky by bylo vhodné výzkum doplnit o výkonnostní test založený například na algoritmizačních úlohách, které jsou součástí informatické soutěže Bobřík informatiky. Zároveň by bylo vhodné vypracovat důkladnější doprovodný dotazník pro učitele, který by obsahoval více otevřených otázek. Každý takovýto zásah však výrazně zvyšuje nároky kladené na učitele a časové náklady vyučovacích hodin nutných pro realizaci výzkumu, což by mohlo vést ještě k nižšímu zájmu škol o zapojení a s tím související nižší návratnosti dat.

S odklonem od tématu postojů žáků k programování souvisí také odstranění výroků zaměřených na genderové předsudky ze stávajícího postojového dotazníku. V případě zájmu o ponechání těchto výroků je nutné sekci genderových předsudků přepracovat, autor by však doporučoval tomuto tématu vyčlenit úplně samostatný výzkum.

ZÁVĚR

V současné době je již k dispozici finální verze nového postojového dotazníku pro žáky druhého stupně základních škol zaměřeného na postoje vůči nově zaváděnému tématu programování a jeho realizace v hodinách. První verze dotazníku byla vytvořena na základě osmi stávajících postojových dotazníků na toto téma, z nichž však žádný nebylo možné jednoduše převzít v plném znění na základě důvodů popsanych v kapitole 3. Výběr výroků proběhl ve třech krocích sestávajících nejprve z identifikace výroků opakujících se ve více dotaznících; poté výběru a modifikace otázek použitelných pro žáky druhého stupně ZŠ a na závěr vytvoření nových položek dle potřeby.

Na konci této fáze dotazník obsahoval celkem čtyřicet sedm otázek. V této podobě byl dotazník rozeslán expertní komisi sestávající z osmi odborníků, kteří jednotlivé výroky vyhodnotili a adresovali případné nedostatky. Celkový počet položek v dotazníku v rámci této fáze úprav klesl na čtyřicet tři a čtvrtina z těchto otázek byla na základě podnětu expertů přeformulována. Takto modifikovaná verze dotazníku podstoupila pilotní testování ve vybraných ohniskových skupinách žáků a jejich úroveň pochopení jednotlivých otázek byla zvažena v předposlední etapě úprav dotazníku.

Verze dotazníku po pilotáži byla rozšířena o elementární vysvětlení pojmů *programování* a *logické myšlení* a obsahovala celkem sedmnáct postojových výroků v pre-testu a čtyřicet jedna v post-testu (plus v obou případech šest úvodních obecných otázek a jednu kontrolní položku). Dotazník byl rovnou připraven i v ekvivalentní anglické verzi zkontrolované dalšími dvěma jazykáři.

S ohledem na komplikace způsobené pandemií COVID-19, souvisejícím uzavřením škol a přechodem na omezené distanční vzdělávání, byla pilotáž dokončena až v lednu 2021 (oproti původnímu plánu počítajícímu s koncem školního roku 2019/2020) a následně měly být osloveny vybrané základní školy pro hlavní část výzkumného šetření. Výuka však byla během pandemie z hlediska informatiky natolik omezená (či úplně neexistující), že bylo nasazení dotazníku odsunuto na začátek následujícího školního roku 2021/2022, během kterého výzkum skutečně proběhl.

Pro plošné testování byly v přípravném týdnu na konci srpna a na začátku září 2021 osloveny všechny základní školy ve třech krajích. Nasazení dotazníku se nakonec zúčastnilo celkem šest různých základních škol, z nichž pět využívalo učebnici Scratch z webu imysleni.cz a jedna vyučovala pomocí kurzu Code.org.

Po vyřazení dotazníků, u kterých nebylo možné spárovat vstupní a výstupní verze, a dotazníků, které žáci úmyslně sabotovali, byl získán celkový vzorek 243 respondentů. Na získaná data byl aplikován výpočet koeficientu alfa (nepřesně nazývaného Cronbachovo alfa), ověřující reliabilitu jednotlivých škál. Pomocí tohoto výpočtu došlo k odstraňování a přesunu výroků. Z pilotní verze dotazníku bylo odstraněno celkem pět výroků a čtyři byly přesunuty do jiných kategorií. Mezi pět odstraněných výroků spadají tři výroky zaměřené na genderové předsudky, které netvořily škálu a nebyly proto plnohodnotně vyhodnotitelné. Finální verze dotazníku obsahuje celkem 36 postojových výroků a je opět dostupná i v anglickém jazyce (viz příloha H).

V kapitole 7.3 bylo pomocí neparametrických testů ověřeno celkem pět hypotéz. Bylo zjištěno, že postoje žáků k tématu programování jsou po výuce odlišné v závislosti na použitém vzdělávacím materiálu, přičemž pozitivní dopad byl indikován ve výuce s učebnicí Scratch doplněné o výuku pomocí vzdělávacích robotů VEX 123. Mezi samotnou učebnicí Scratch a kurzem Code.org nebyl z hlediska postojů žáků zjištěn žádný signifikantní rozdíl. Dále byl potvrzen relativně zažitý předsudek mnoha učitelů, že chlapci mají po absolvované výuce skutečně pozitivnější postoje k tématu programování než dívky. Z hlediska dílčích respondentů byla potvrzena silná přímo úměrná korelace mezi postoji k předmětu Informatika a k tématu programování. Stejně tak byla potvrzena silná přímo úměrná korelace mezi subjektivně vnímanými osobnostními faktory žáků a jejich postoji k realizované výuce.

V závěru výzkumu byl vytvořen jednoduchý evaluační dotazník pro učitele informatiky ve třídách, ve kterých byl zrealizován žákovský sběr dat, který naznačuje potvrzení předpokladu, že kurz Code.org je vhodnou alternativou k výuce za pomoci učebnice Scratch z imysleni.cz. Ačkoliv učitelé využívající učebnici Scratch hodnotili práci s tímto materiálem pozitivně, učitelka vyučující pomocí kurzu Code.org hodnotila lehce pozitivněji. Tyto výsledky lze z důvodu malého vzorku učitelů považovat pouze za případovou studii a pro obecnější tvrzení by bylo nutné získat větší vzorek respondentů z řad učitelů, a to zejména učitelů využívajících kurzy Code.org.

Poslední verzi žákovského postojového dotazníku lze již považovat nejen za obsahově validní, ale také reliabilní. Výsledný dotazník by měl přinést nejen velké množství informací použitelných pro modifikaci stávajících materiálů využívaných ve výuce, ale měl by také umožnit porovnávat dopad různých programovacích jazyků, prostředí a kurzů na postoje žáků. To by učitelům umožnilo efektivnější výběr vhodných nástrojů do výuky.

Publikační činnost autora

- HORNIK, Tomáš. (2020). The Process of Development and Expert Validation of the Attitudes Survey on Teaching of Programming in Computer Science Lessons. In: *International Journal of Information and Communication Technologies in Education*. ICTE Journal 2020. Ostrava: Ostravská univerzita, 2020/1, Vol. 9. ISSN 1805-3726. Dostupné z: <https://periodicals.osu.eu/ictejournal/index.php?kategorie=9>
- HORNIK, Tomáš. (2020). Proces tvorby a validace postojového dotazníku stran výuky programování v hodinách informatiky. In: *Information and Communication Technology in Education: PhD section*. ICTE 2020. Ostrava: Ostravská univerzita, 2020. ISBN: 978-80-7599-210-9. Dostupné z: <https://konference.osu.cz/icte/dokumenty/2020/sbornik-phd-ICTE2020.pdf>
- HORNIK, Tomáš. (2020). Curricular Changes Through the Eyes of Teachers and the Results of a Case Study Testing Deployment of the Hour of Code. In: *Conference proceedings of the 13th International Scientific Conference of Distance Learning in Applied Informatics*. DIVAI 2020. Štúrovo: Wolters Kluwer, 2020. ISBN: 978-80-7598-841-6. ISSN: 2464-7470. Dostupné z: https://divai.webnode.sk/_files/200000032-db641db643/divai2020.pdf?
- HORNIK, Tomáš, Michal MUSÍLEK a Eva MILKOVÁ. (2019). *Didaktika programování* [online]. Scriptum. V rámci projektu Podpora Rozvoje Informatického Myšlení. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích [cit. 2020-08-09]. Dostupné z: https://imysleni.cz/images/vyukove_materialy/UHK_Didaktika_programovani.pdf
- HORNIK, Tomas. (2019). Comparative Analysis of Surveys Focused on Pupils'Attitudes Toward Programming in Schools. In: *The European Journal of Social and Behavioural Sciences (EJSBS)*.2019, Vol. XV, 10 p. eISSN 2301-2218. Dostupné z: <https://www.futureacademy.org.uk/files/images/upload/ejsbs270.pdf>
- HORNIK, Tomas, Petr COUFAL, Michal MUSILEK a Stepan HUBALOVSKY. (2019). A Solution of the Mastermind Board Game in Scratch Suitable for Algorithmic Thinking Development. In: Ntalianis K., Croitoru A. (eds) *Applied Physics, System Science and Computers II. APSAC 2017. Lecture Notes in Electrical Engineering*. Springer Verlag, Vol. 489. ISBN 978-3-319-75604-2.
- COUFAL, Petr, Tomas HORNIK, Stepan HUBALOVSKY a Michal MUSILEK. (2019). The Development of KarelNXT Robot as a Simulation of xKarel Programming Language. In: Ntalianis K., Croitoru A. (eds) *Applied Physics, System Science and Computers II. APSAC 2017. Lecture Notes in Electrical Engineering*. Springer Verlag, Vol. 489. ISBN 978-3-319-75604-2.
- HORNIK, Tomas, Petr COUFAL, Michal MUSILEK a Stepan HUBALOVSKY. (2017). A Solution of the Mastermind Board Game in Scratch Suitable for Education – Results of the Preliminary Case Study. In: *International Journal of Computers*. 2017, Vol. 2, p. 214-219. ISSN 2367-8895. Dostupné z: [https://www.iaras.org/iaras/filedownloads/ijc/2017/006-0032\(2017\).pdf](https://www.iaras.org/iaras/filedownloads/ijc/2017/006-0032(2017).pdf)
- COUFAL, Petr, Tomas HORNIK, Stepan HUBALOVSKY a Michal MUSILEK. (2017). The Development and Programming of KarelNXT Robot as a Simulation of xKarel Programming Language Including a Sample Program. In: *International Journal of Mathematical and Computational Methods*, 2017, Vol. 2, p. 327-332. ISSN: 2367-895X. Dostupné z: [https://www.iaras.org/iaras/filedownloads/ijmcm/2017/001-0039\(2017\).pdf](https://www.iaras.org/iaras/filedownloads/ijmcm/2017/001-0039(2017).pdf)
- COUFAL, Petr, Tomas HORNIK, Stepan HUBALOVSKY a Michal MUSILEK. (2017). Simulation of the Automatic Parking Assist System as a Method of the Algorithm Development Thinking. In: *International Journal of Education and Information Technologies* [online]. NAUN - North Atlantic University Union, 2017, Vol. 11, No. 2, p. 37-43. [cit. 2020-08-05]. ISSN 2074-1316. Dostupné z: <http://www.naun.org/main/NAUN/educationinformation/2017/a122008-047.pdf>
- HORNIK, Tomáš. (2016). *Možnosti rozvíjení algoritmického myšlení s využitím projektů Hour of Code a Scratch*. [The Possibilities of Development of Algorithmic Thinking with Projects Hour of Code and Scratch], Hradec Králové: Pedagogická fakulta Univerzity Hradec Králové. 135 s. Diplomová práce.

Aktivní účast na konferencích

- Organizátor a prezentace na PRIM 2020 *Informatické myšlení na ZŠ a SŠ*. Organizuje Katedra Aplikované informatiky Přírodovědecké fakulty a Pedagogická fakulta Univerzity Hradec Králové. Hradec Králové, Česká republika, 13. listopadu 2020. Dostupné na: <https://www.uhk.cz/cs/pedagogicka-fakulta/pdf/aktualne/informaticke-mysleni-na-zs-a-ss>
- Prezentace na DIVAI 2020. *Distance Learning in Applied Informatics*. Organizuje Katedra informatiky Fakulty přírodních věd Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre. Štúrovo, Slovenská republika, 21. až 23. září 2020. Dostupné na: <https://www.divai.sk/>
- Prezentace na ICTE 2020. Doktorandská konference *Information & Communication Technologies in Education*. Organizuje Pedagogická fakulta Ostravské univerzity v Ostravě. Česká republika, 8. září 2020. Dostupné na: <https://konference.osu.cz/ict/>
- Prezentace na ICEEPSY 2019. *10th International Conference on Education and Educational Psychology*. Organized by Future Academy. Barcelona, Španělsko, 9. až 12. října 2019. Dostupné na: <https://www.futureacademy.org.uk/conference/ICEEPSY/>
- Prezentace na PRIT 2019. Doktorandská konference *Pedagogical Research on Information Technology*. Organizovala katedra informatiky Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Česká republika, 11. až 12. června 2019. Dostupné na: <https://icte-dsp.pf.jcu.cz/prit>
- Prezentace na WCLTA 2018. *9th World Conference on Learning, Teaching and Educational Leadership*. Organized by Academic World Education & Research Center. Řím, Itálie, 26. až 28. října 2018. Dostupné na: http://www.globalcenter.info/wclta/?page_id=464
- Prezentace na DITECH 2018. Doktorandská konference. Organizovala Přírodovědecká fakulta Univerzity Hradec Králové, Česká republika, 1. února 2018. Dostupné na: https://arl.uhk.cz/arl-hk/cs/detail-hk_us_auth-0072389-DITECH-konference/
- Prezentace na APSAC 2017. *2nd International Conference on Applied Physics, System Science and Computers*. Organized by Klimis Ntalianis. Dubrovnik, Chorvatsko, 27. až 29. září 2017. Dostupné na <http://www.apsac.co/>
- Chairman a prezentace na SCSi 2017. *The International Conference on Systems, Control, Signal Processing and Informatics*. Organized by Institute for Natural Sciences and Engineering. Praha, Česká republika, 20. až 22. května 2017. Dostupné na: <http://www.inase.org/conferences/2017/prague/scsi.htm>

ZDROJE

- AJZEN, Icek & Martin FISHBEIN. (2005). The Influence of Attitudes on Behavior. In: D. Albarracin & B. T. Johnson (Eds.), *Handbook of Attitudes, Volume 1: Basic Principles* (2nd ed.), s. 173-221. New York: Psychology Press.
- ALBARRACIN, Dolores, SUNDERRAJAN, Aashna, LOHMANN, Sophie, CHAN, Sally & Duo JIANG. (2018). The Psychology of Attitudes, Motivation, and Persuasion. In: D. Albarracin & B. T. Johnson (Eds.), *Handbook of Attitudes, Volume 1: Basic Principles* (2nd ed.), s. 1-105. New York: Psychology Press.
- ARAIN, Mariam, HAQUE, Maliha, JOHAL, Lina, MATHUR, Puja, NEL, Wynand, RAIS, Afsha, SANDHU, Ranbir, & Sushil SHARMA. (2013). Maturation of the adolescent brain. In: *Neuropsychiatr Dis Treat.*, 9, s. 449-61. Dostupné z doi: 10.2147/NDT.S39776.
- ARTHUR, Yarhands Dissou, OWUSU, Emmanuel Kofi, ASIEDU-ADO, Samuel & Ato Kwamina ARHIN. (2018). Connecting Mathematics To Real Life Problems: A Teaching Quality That Improves Students' Mathematics Interest. In: *IOSR Journal of Research & Method in Education*. Vol. 8, No. 4, 2018, s. 65-71. e- ISSN: 2320-7388. Dostupné z: <https://www.iosrjournals.org/iosr-jrme/papers/Vol-8%20Issue-4/Version-2/I0804026571.pdf>
- ASAD, Khaled, TIBI, Moanes, & Jamal RAIYN. (2016). Primary School Pupils' Attitudes toward Learning Programming through Visual Interactive Environments. In: *World Journal of Education*, October 2016, 6(5), s. 20-26. Dostupné z: <https://www.researchgate.net/publication/308975053>
- BASER, Mustafa. (2013) Attitude, Gender and Achievement in Computer Programming. In: *Middle-East Journal of Scientific Research*, 2013, 14, s. 248-255. Dostupné z: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED542330.pdf>
- Berkeley. (2022). Course Evaluations Question Bank. *Berkeley: Research, Teaching and Learning [online]*. © 2022 [cit. 2022-07-02]. Dostupné z: <https://teaching.berkeley.edu/course-evaluations-question-bank>
- BLAZAR, David a Matthew A. KRAFT. (2017). Teacher and Teaching Effects on Students' Attitudes and Behaviors. In: *Educational Evaluation and Policy Analysis [online]*. SAGE Publications, 2017 March, 39(1), s. 146-170 [cit. 2020-08-21]. DOI: 10.3102/0162373716670260. ISSN 1935-1062. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5602565/pdf/nihms866620.pdf>
- BLAZAR, David. (2018). Validating Teacher Effects on Students' Attitudes and Behaviors: Evidence from Random Assignment of Teachers to Students. *Education Finance and Policy [online]*. 2018, 13(3), 281-309 [cit. 2022-07-20]. Dostupné z: https://doi.org/10.1162/edfp_a_00251
- BLAŽEK, Radek, Zuzana JANOTOVÁ, Eva POTUŽNÍKOVÁ & Josef BASL. (2019). *Mezinárodní šetření PISA 2018: národní zpráva*. Praha: Česká školní inspekce, 2019. ISBN 978-80-88087-24-3.
- BOBBITT, Zach. (2020). How to Perform a Kolmogorov-Smirnov Test in Python. *Statology: Statisticis. Simplified. [online]*. September 3, 2020 [cit. 2022-07-02]. Dostupné z: <https://www.statology.org/kolmogorov-smirnov-test-python/>
- BROOKE, Siân. (2021). Trouble in programmer's paradise: gender-biases in sharing and recognising technical knowledge on Stack Overflow. *Information, Communication & Society [online]*. 26 Aug 2021, (Volume 24 Issue 14), 2091-2112 [cit. 2022-07-11]. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1369118X.2021.1962943>
- BROWNLEE, Jason. (2019). How to Calculate Nonparametric Statistical Hypothesis Tests in Python. *Machine Learning Mastery: Making Developers Awesome at Machine Learning [online]*. August 8, 2019 [cit. 2022-07-10]. Dostupné z: <https://machinelearningmastery.com/nonparametric-statistical-significance-tests-in-python/>
- CAM, Emre a Mubin KIYICI. (2022). The impact of robotics assisted programming education on academic success, problem solving skills and motivation. *JETOL: Journal of Educational Technology & Online Learning [online]*. 2022, 20 Jan 2022, (Volume 5, 1), 47-65 [cit. 2022-07-12]. Dostupné z: [doi:http://doi.org/10.31681/jetol.1028825](http://doi.org/10.31681/jetol.1028825)
- CANGELOSI, James S. (2006). *Strategie řízení třídy: jak získat a udržet spolupráci žáků při výuce*. Vyd. 4. Přeložil Milan Koldinský. Praha: Portál, 2006. Pedagogická praxe (Portál). ISBN 80-7367-118-2.

- ČERNOCHOVÁ, Miroslava, Petra VAŇKOVÁ a Jiří ŠTÍPEK. (2020). *Programování ve Scratch pro pokročilé: projekty pro 2. stupeň základní školy*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2020. ISBN 978-80-7603-085-5.
- Český statistický úřad. (2016). *Zařazení českých vzdělávacích programů do Klasifikace vzdělání (CZ-ISCED 2011)*. [online]. Praha: ČSÚ, 27.01.2016 [cit. 2020-07-20]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/klasifikace_vzdelani_cz_isced_2011
- Český statistický úřad. (2016). *Zařazení českých vzdělávacích programů do Klasifikace vzdělání (CZ-ISCED 2011)*. [online]. Praha: ČSÚ, 27.01.2016 [cit. 2020-07-20]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/klasifikace_vzdelani_cz_isced_2011
- ČŠI, Česká školní inspekce. (2022). *České školství v mapách: Prostorová analýza podmínek, průběhu a výsledků vzdělávání* [online]. Praha, 23.05.2022 [cit. 2022-07-20]. ISBN 978-80-88087-87-8. Dostupné z: <https://www.csicr.cz/cz/Aktuality/Ceske-skolstvi-v-mapach>
- CHARALAMBIDIS, Alexandros, JEŘÁBEK, Jaroslav, LISNEROVÁ, Romana, PASTOROVÁ, Markéta, SMEJKALOVÁ, Adriena & Jan TUPÝ. (2005) *Manuál pro tvorbu školních vzdělávacích programů v základním vzdělávání*. Praha: VÚP, 2005. ISBN 80-87000-03-x.
- CHYTRÝ, Vlastimil a Roman KROUFEK. Možnosti využití Likertovy škály: základní principy aplikace v pedagogickém výzkumu a demonstrace na příkladu zjišťování vztahu člověka k přírodě. In: *SciED: Scientia in educatione* [online]. 2017, 8(1), s. 2-17 [cit. 2021-03-09]. ISSN 1804-7106. Dostupné z: <https://ojs.cuni.cz/scied/article/download/591/418/9657>
- CORDER, Gregory W. a Dale I. FOREMAN. (2014). *Nonparametric statistics: a step-by-step approach*. Second edition. Hoboken, New Jersey: John Wiley. ISBN 978-1-118-84031-3.
- CRONBACH, Lee J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. In: *Psychometrika* 16, 297–334 (1951). Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- DORN, Brian & Allison Elliot TEW. (2015). Empirical validation and application of the computing attitudes survey. In: *Computer Science Education*, 2015, 25, s. 1-36. Dostupné z: tandfonline.com/doi/full/10.1080/08993408.2015.1014142
- DU, Jie, WIMMER, Hayden, & Roy RADA. (2016). "Hour of Code": Can it Change Students' Attitudes toward Programming? In: *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice: 2016*, 15, s. 52-73. Dostupné z: <http://www.jite.org/documents/Vo115/JITEv15IIPp053-073Du1950.pdf>
- DUMONTHEIL, Iroise. (2014). Development of abstract thinking during childhood and adolescence: The role of rostralateral prefrontal cortex. In: *Developmental Cognitive Neuroscience*. October 2014, 10, s. 57-76.
- Ford, M., & Venema, S. (2010). Assessing the success of an introductory programming course. *Journal of Information Technology Education: Research*. 2010, 9(1), 133-145.
- EL-HAMAMSY, Laïla et al. (2021). The symbiotic relationship between educational robotics and computer science in formal education. *Education and Information Technologies* [online]. 4 April 2021, 2021(Volume 26), 5077-5107 [cit. 2022-07-12]. Dostupné z: [doi:https://doi.org/10.1007/s10639-021-10494-3](https://doi.org/10.1007/s10639-021-10494-3)
- FORD, Marilyn, & Sven VENEMA. (2010). Assessing the success of an introductory programming course. In: *Journal of Information Technology Education: Research*. 2010, 9(1), s. 133-145.
- FRYMIER, Ann Bainbridge a Marjorie Keeshan NADLER. (2017). The Relationship Between Attitudes and Behaviors. In: *Persuasion: Integrating Theory, Research and Practice* [online]. 4th edition. Kendall Hunt Publishing, 2017, s. 42-58 [cit. 2021-02-08]. ISBN 978-1524907372. Dostupné z: https://he.kendallhunt.com/sites/default/files/heupload/pdfs/Ch3_Frymier_4e.pdf
- FUENTES, Ana, Jens ANDERSSON, Anders JOHANSSON a Pål NILSSON. (2005). *Gender and Programming: A Case Study* [online]. [cit. 2022-07-12]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/333133273_Gender_and_Programming_a_Case_Study

- FUNKE, Alexandra, Marc BERGES, Andreas MÜHLING a Peter HUBWIESER. (2015). Gender Differences in Programming: Research Results and Teachers' Perception. *15th Koli Calling Conference on Computing Education Research* [online]. Koli, Finland, November 2015 [cit. 2022-07-12]. Dostupné z: doi:10.1145/2828959.2828982
- GAULD, Alan & Petr PŘIKRYL. (2005). Co je to programování? *Jak se naučit programovat* [online]. 2. verze. 2005 [cit. 2020-08-22]. Dostupné z: <http://jaksenaucitprogramovat.py.cz/>
- GEORGE, Darren a Paul MALLERY. (2016). *IBM SPSS Statistics 23 Step by Step: A Simple Guide and Reference*. Fourteenth edition. New York: Routledge, 2016 [cit. 2022-07-03]. ISBN 978-1-315-54589-9.
- GRIFFIN, Randi H. (2018). Stack Overflow 2018 survey: impact of age, gender, and sexuality on inclusion, interest in new tools, and ethics. In: *Kaggle: Your Machine Learning and Data Science Community* [online]. Kaggle, © 2019, Jun 14, 2018 [cit. 2020-08-15]. Dostupné z: <https://www.kaggle.com/heesoo37/stack-overflow-2018-survey-age-gender-sexuality>
- HASHIM, Nik Mohd Hazrul Nik, Syed Shah ALAM a Norazlina Mohd YUSOFF. Relationship between Teacher's Personality, Monitoring, Learning Environment, and Students' EFL Performance. In: *GEMA Online® Journal of Language Studies* [online]. February 2014, 14(1), s. 101-116 [cit. 2020-08-22]. ISSN 1675-8021. Dostupné z: <http://journalarticle.ukm.my/7002/1/4637-13530-1-PB.pdf>
- HAYESOVÁ, Nicky. (2003). *Základy sociální psychologie*. 3. vyd. Praha: Portál, 2003. ISBN 80-7178-763-9.
- HENDL, Jan. (2012). *Přehled statistických metod: analýza a metaanalýza dat*. 4., rozš. vyd. Praha: Portál, 2012. 736 s. ISBN 978-80-262-0200-4.
- HIGH, Radka & Jindra STRÍBRSKÁ. (2015). *Sociální psychologie* [online]. Praha: Ústav učitelství a humanitních věd, 2015 [cit. 2021-02-09]. Dostupné z: https://kuhv.vscht.cz/files/uzel/0017037/Soci%C3%A1ln%C3%AD_psychologie%20s%20logy.pdf
- Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. (2018). *Informatické myšlení* [online]. České Budějovice: © 2018 [cit. 2020-08-15]. Dostupné z: <https://imysleni.cz/>
- Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. (2021). ŠVP: Modelové školní vzdělávací programy. *Informatické myšlení* [online]. České Budějovice: © 2018, 2021 [cit. 2021-02-28]. Dostupné z: <https://www.imysleni.cz/svp>
- KALÁŠ, Ivan a Karolína MIKOVÁ. (2020). *Základy programování ve Scratch pro 5. ročník základní školy* [online]. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2020 [cit. 2022-07-05]. Dostupné z: <https://www.imysleni.cz/ucebnice/zaklady-programovani-ve-scratchi-pro-5-rocnik-zakladni-skoly>
- KEMP, Peter. (2014). *Computing in the National Curriculum: A Guide for Secondary Teachers*. Bedford: Newnorth Print, Ltd. Dostupné z: https://www.computingatschool.org.uk/data/uploads/cas_secondary.pdf
- KLEMENT, Milan, KLEMENT, Jiří & Jan LAVRINČÍK. (2012a). *Metody realizace a hodnocení výuky základů programování*. [Methods of Realization and Evaluation of Teaching of Programming Foundations] Olomouc: 2012. Dostupné z: <https://www.researchgate.net/publication/280313585>
- KLEMENT, Milan, KLEMENT, Jiří & Jan LAVRINČÍK. (2012b). *PROŠ: Programování do škol* [online]. Verze 3. Olomouc, 2012. ISBN 978-80-87658-01-7. Dostupné z: <http://www.pros.upol.cz/vyuka-programovani>
- KOHOUTEK, Tomáš & Jan MAREŠ. (2012). Anketa pro žáky: Anketa škole na míru. In: *Manuály evaluačních nástrojů* [online]. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, 2012, s. 36 [cit. 2020-08-15]. ISBN 978-80-87652-12-1. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/file/49/>
- KORKMAZ, Özgen, & Halis ALTUN. (2014). A validity and reliability study of the Attitude Scale of Computer Programming Learning (ASCOPL). In: *Mevlana International Journal of Education*, 1 April, 2014, 4(1), s. 30-43. Dostupné z doi: 10.13054/mije.13.73.4.1.
- KRAUS, Blahoslav. (2014). *Metodologie sociálně-pedagogického výzkumu*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2014. Skriptum.

- KŘEMÉNKOVÁ, Lucie a Jan Sebastian NOVOTNÝ. (2016). Úskali tvorby dotazníků pro děti a dospívající: zkušenosti z ohniskových skupin. *Psychologie a její kontexty* [online]. Filozofická Fakulta Ostravské Univerzity, 2016, 7 (2), 2016, 87-98 [cit. 2020-08-05]. ISSN 1805-9023. Dostupné z: https://psychkont.osu.cz/fulltext/2016/Kremenekova-Novotny_2016_2.pdf
- KREJSA, Jan. (2014). *Výuka základů programování v prostředí Scratch*. České Budějovice: Katedra informatiky Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. 119 s. Diplomová práce. Dostupné z: https://theses.cz/id/b5f11x/DP_Krejsa_Scratch.pdf
- LAŠEK, Jan. (2011). *Sociální psychologie II*. Vyd.3. Hradec Králové: Gaudeamus, 2011. ISBN 978-80-7435-116-7.
- LESSNER, Daniel a David SLÍŽEK. (2021). *Výuka informatiky čeká po 17 letech revoluce. Jak dopadne, záleží na školách a učitelích*. Rozhovor pro Lupa.cz [online]. 2021 [cit. 2022-07-05]. Dostupné z: <https://www.lupa.cz/clanky/daniel-lessner-jednota-skolskych-informatiku-vyuku-informatiky-ceka-po-17-letech-revoluce-jak-dopadne-zalezi-na-skolach-a-ucitelich/>
- MALIK, Iqbal S. & COLDWELL-NEILSON, Jo. (2018). Gender differences in an introductory programming course: New teaching approach, students' learning outcomes, and perceptions. *Education and Information Technologies*. 23. Springer. Dostupné z: doi: 10.1007/s10639-018-9725-3.
- MISA, Thomas. (2021). Dynamics of Gender Bias in Computing. *Communications of the ACM* [online]. June 2021 (Vol. 64 No. 6.), 76-83 [cit. 2022-07-11]. Dostupné z: doi:10.1145/3417517
- MŠMT: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. (2015). MSMT-11585/2015-1 - Databáze kontaktů ZŠ, MŠ a ZUŠ v ČR. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy [online]. 28. 4. 2015 [cit. 2022-05-13]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/ministerstvo/msmt-11585-2015-1-databaze-kontaktu-zs-ms-a-zus-v-cr>
- MŠMT: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. (2018). *Seznam pilotních škol Informatického myšlení* [online]. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2018-08-30 [cit. 2021-02-27]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/file/48263/>
- MŠMT: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. (2020). *Strategie 2030+: Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2030+* [online]. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2020-10-20 [cit. 2021-02-23]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/file/54104/>
- MŠMT: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. (2021a). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* [online]. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2021 [cit. 2022-07-05]. Dostupné z: <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcovy-vzdelavacici-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/>
- MŠMT: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. (2021b). Výběr z adresáře škol a školských zařízení. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy [online]. 2021 [cit. 2022-05-13]. Dostupné z: <http://stistko.uiv.cz/registr/vybskolrn.asp>
- NAKONEČNÝ, Milan. (1995). *Lexikon psychologie*. Praha: Vodnář, 1995. ISBN 80-85255-74-X.
- NAKONEČNÝ, Milan. (2009). *Sociální psychologie*. Vyd. 2., rozš. a přeprac. Praha: Academia, 2009. ISBN 978-80-200-1679-9.
- NARMADHA, U. & CHAMUNDESWARI, S. (2013). Attitude towards Learning of Science and Academic Achievement in Science among Students at the Secondary Level. In: *Journal of Sociological Research*, 4(2), s. 114-124.
- Národní ústav pro vzdělávání: Metodický portál RVP. (2013). *HARMONOGRAM* [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2013-10-05. [cit. 2021-01-17]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/skolskareforma/harmonogram>
- Národní ústav pro vzdělávání: Metodický portál RVP. (2017). *RVP pro základní vzdělávání* [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2017-09-15, 166 s. [cit. 2020-08-12]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/file/43792/>
- Národní ústav pro vzdělávání: Metodický portál RVP. (2018). *Návrh revize RVP v oblasti informatiky a ICT* [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2019-02-24, 20 s. [cit. 2020-07-12]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/file/3362/>
- PAPPAS, Ilias, Trond AALBERG, Michail GIANNAKOS a Letizia JACCHERI. (2016). Gender Differences in Computer Science Education: Lessons Learnt from an Empirical Study at NTNU. *NIK2016: Norsk Informatikkonferanse for forskning og utdanning* [online]. November 2016 [cit. 2022-07-12].

- PAVELKOVÁ, Isabella. (2006). Žákovské postoje k učení a ke škole: konstanty a proměny. *Psychologické dny 2006: "Prožívání sebe a měnění se světa"* [online]. 2006, 1-8 [cit. 2022-07-20]. Dostupné z: <https://cmpsy.cz/files/pd/2006/texty/pdf/pavelkova.pdf>
- PEJČINOVIC, Branimir, HOLTZMAN, Melinda, WONG, Philip K. & Gerald RECKETENWALD. (2017). Assessing student preparedness for introductory engineering and programming courses. In: *Proceedings of 2017 IEEE Frontiers in Education Conference*, s. 1-5. Dostupné z doi: 10.1109/FIE.2017.8190539.
- PEKÁROVÁ, Janka. (2008). Using a Programmable Toy at Preschool Age: Why and How? In: *Workshop Proceedings of SIMPAR 2008 - International Conference on Simulation, Modeling and Programming for Autonomous Robots*. Benátky, Itálie, 3-4 November 2008, pp. 112-121. ISBN 978-88-95872-01-8.
- PELIKÁN, Jiří. (2007). *Základy empirického výzkumu pedagogických jevů*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2007. ISBN 978-80-246-1916-3.
- PELUSO, Eileen M., & Gene SPRECHINI. (2012). The impact of Alice on the Attitudes of High School students Toward Computing. In: *Journal for Computing Teachers*, 7, s. 2-11.
- PHILLIPS, Rachel S., & Benjamin BROOKS. (2017). *The Hour of Code: Impact on Attitudes Towards and Self-Efficacy with Computer Science*. Dostupné z: https://code.org/files/HourOfCodeImpactStudy_Jan2017.pdf
- POLÁK, Josef. (2019). Rozvoj logického myšlení žáků ve výuce matematiky. In: *Učitel matematiky* [online]. Praha: Jednota českých matematiků a fyziků, Vol. 27 (2019), No. 2, s. 96-110 [cit. 2021-02-07]. ISSN 1210-9037. Dostupné z: <http://dml.cz/dmlcz/148603>
- POSKOČILOVÁ, Martina. (2018) "Ajtáci" chybějí dvěma třetinám firem [online]. In: *Statistika & My: Měsíčník Českého statistického úřadu*. Praha: Český statistický úřad, 10/2018 [cit. 2020-08-07]. Dostupné z: <http://www.statistikaamy.cz/2018/10/ajtaci-chybeji-dvema-tretinam-firem/>
- PROKEŠ, Josef. (2009). *Vývojová a sociální psychologie pro učitele* [online]. Brno: Fakulta informatiky Masarykovy univerzity, 2009 [cit. 2021-02-09]. Dostupné z: <https://www.fi.muni.cz/~qprokes/socka>
- PRŮCHA, Jan, MAREŠ, Jiří & Eliška WALTEROVÁ. (2003). *Pedagogický slovník*. 4. aktualizované vydání. [Pedagogical Dictionary] Praha: Portál, 2003. ISBN 80-7178-772-8.
- RÁDL, Emanuel. (2020) *Dějiny filosofie I* [online]. Praha: Městská knihovna v Praze, 2020 [cit. 2021-02-07]. ISBN 978-80-274-0687-6. Dostupné z: https://web2.mlp.cz/koweb/00/04/52/84/37/dejiny_filosofie_i.pdf
- RINKER, Tyler. (2014). *Psychometric Theory in Education: On the Treatment of Likert Data* [online]. University at Buffalo: Department of Learning and Instruction, 2014 [cit. 2022-07-06]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/262011454_Likert
- RUBIO, Miguel Angel, Rocio ROMERO-ZALIZ, Carolina MAÑOSO a Ángel Pérez DE MADRID. (2015). Closing the gender gap in an introductory programming course. *Computers & Education* [online]. Elsevier, 2015, March 2015, (82) [cit. 2022-07-12]. ISSN: 0360-1315. Dostupné z: doi:10.1016/j.compedu.2014.12.003
- SHABBIR, Muhammad Ali, ASIF, Iqbal & Muhammad Akhtar SAEED. (2015). Students' Attitude towards Science and its Relationship with Achievement Score at Intermediate Level. In: *Journal of Elementary Education*, 25(2), s. 61-72. ISSN-Online: 2227-1090.
- SIKOROVÁ, Zuzana. (2007). *Hodnocení a výběr učebnic v praxi*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2007. ISBN 978-80-7368-412-6.
- STREINER, David. (2003). Starting at the Beginning: An Introduction to Coefficient Alpha and Internal Consistency. *Journal of Personality Assessment* [online]. Taylor & Francis (Routledge), March 2003, 80(1), 99-103 [cit. 2022-07-08]. Dostupné z: doi:https://doi.org/10.1207/S15327752JPA8001_18
- Štátní pedagogický ústav (2014). *Inovovaný ŠVP pro 2. stupeň ZŠ – Informatika* [Innovated School Educational
- SIMONSON, Michael & Naney MAUSHAK. (2001). The Handbook of Research for Educational Communications and Technology: Measuring Attitudes. *AECT: The Association for Educational*

- Communications and Technology* [online]. Bloomington, Indiana: Iowa State University, © 2001, Updated August 3, 2001, s. 994-1013. [cit. 2020-08-16]. Dostupné z: <http://members.aect.org/edtech/ed1/34/34-05.html>
- Štátný pedagogický ústav (2014). *Inovovaný ŠVP pre 2. stupeň ZŠ – Informatika* [online]. Bratislava: ŠPÚ, 2017 [cit. 2020-08-09]. Dostupné z: http://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/informatika_nsv_2014.pdf
- TABER, Keith. (2018). The Use of Cronbach's Alpha When Developing and Reporting Research Instruments in Science Education. *Research in Science Education* [online]. Springer, 2018, 07 June 2017, (48), 1273–1296 [cit. 2022-07-06]. Dostupné z: doi:10.1007/s11165-016-9602-2
- TAVAKOL, Mohsen a Reg DENNICK. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. In: *International Journal of Medical Education* [online]. 2011 Jun 27, (2), 53-55 [cit. 2022-07-08]. Dostupné z: doi:10.5116/ijme.4dfb.8dfd
- Teacher Leadership: Teacher Self-Assessment Tool* [online]. Washington, DC: Center on Great Teachers & Leaders at American Institutes for Research, March 2017 [cit. 2020-08-18]. Dostupné z: https://gtlcenter.org/sites/default/files/TeacherLeadership_TeacherSelf-Assessment.pdf
- TEW, Allison Elliot, DORN, Brian, & Oliver SCHNEIDER. (2012). Toward a validated computing attitudes survey. In: *Proceedings of the Ninth Annual International Conference on International Computing Education Research*, s. 135-142. Dostupné z: <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2361303>
- The White House, Office of the Press Secretary. (2016). *FACT SHEET: President Obama Announces Computer Science For All Initiative* [online]. Washington, DC: January 30, 2016. Dostupné z: https://www.whitehouse.gov/sites/whitehouse.gov/files/images/FACT%20SHEET%20President%20Obama%20Announces%20Computer%20Science%20For%20All%20Initiative_0.pdf
- TUPÝ, Jan. (2019) Vznik RVP a ŠVP: Podkladová studie. *Národní ústav pro vzdělávání* [online]. Praha: NÚV, květen 2019 [cit. 2021-02-28]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/file/3645_1_1/
- ULUG, Mucella, Melis Seray OZDEN a Ahu ERYILMAZ. (2011). The Effects of Teachers' Attitudes on Students' Personality and Performance. *Procedia: Social and Behavioral Sciences* [online]. 2011, (Volume 30), 738-742. [cit. 2022-07-20]. ISSN 1877-0428. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.10.144>
- VALLAT, Raphael. (2018). Pingouin: statistics in Python. In: *Journal of Open Source Software*, 3(31), 1026. Dostupné z <https://doi.org/10.21105/joss.01026>
- VANIČEK, Jiří, Ingrid NAGYOVÁ a Monika TOMCSÁNYIOVÁ. (2020). *Programování ve Scratch pro 2. stupeň základní školy*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, 2020. ISBN 978-80-7394-783-5.
- VÝROST, Jozef & Ivan SLAMĚNÍK. (2008). *Sociální psychologie*. 2., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Grada, 25. 03. 2008. Psyché (Grada). ISBN 978-80-247-1428-8.
- WALK, Kerry. (1998). How to Write a Comparative Analysis. *Harvard College Writing Center* [online]. Cambridge, Massachusetts: Harvard University, © 1998. [cit. 2019-06-05]. Dostupné z: <https://writingcenter.fas.harvard.edu/pages/how-write-comparative-analysis>
- WARMBROD, Robert J. (2014). Reporting and Interpreting Scores Derived from Likert-type Scales. *Journal of Agricultural Education*, 55(5), 30-47. Dostupné z: doi: 10.5032/jae.2014.05030
- WATSON, Christopher & Frederick W.B. LI. (2014). Failure rates in introductory programming revisited. In: *Proceedings of the 2014 conference on Innovation & technology in computer science education (ITiCSE '14)*. New York: Association for Computing Machinery, s. 39-44.
- WIEBE, Eric, WILLIAMS, Laurie, YANG, Kai & Carol MILLER. (2003). Computer Science Attitude Survey. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/248503161_Computer_Science_Attitude_Survey
- WILLIAMS, Laurie, WIEBE, Eric, YANG, Kai, FERZLI, Miriam & Carol MILLER. (2002). In Support of Pair Programming in the Introductory Computer Science Course. In: *Computer Science Education*, 12(3), s. 197-212.

Seznam použitých obrázků

Obrázek 1: Učebnice projektu PRIM a jejich doporučené zařazení z hlediska ročníků	17
Obrázek 2: Témata probíraná v učebnici Programování ve Scratch pro 2. st. ZŠ (str. 5-6)	18
Obrázek 3: Výběr dostupných kurzů Code.org (kompletně přeložené zakroužkované)	20
Obrázek 4: Náhled Zrychleného úvodního kurzu Code.org.....	21
Obrázek 5: Náhled nové verze Rychlého kurzu Code.org	22
Obrázek 6: Úroveň čtenářské gramotnosti žáků dle PISA 2018	58
Obrázek 7: Mapa rozsahu neaprobovaných hodin Informatiky (ČŠI, 2022, s. 136).....	94

Seznam použitých tabulek a grafů

Tabulka 1: Základní informace o stávajících postojových dotaznících k programování	26
Tabulka 2: Kategorie otázek identifikované ve stávajících dotaznících jiných autorů	39
Tabulka 3: Plné znění dotazníku v české jazykové verzi	53
Tabulka 4: Interpretace hodnoty koeficientu α dle George a Malleryho (2016, s. 240)	62
Tabulka 5: Hodnoty koeficientu α pro postoje vůči Informatice	63
Tabulka 6: Hodnoty koeficientu α pro postoje k tématu programování	64
Tabulka 7: Hodnoty koeficientu α pro kategorii genderových předsudků	65
Tabulka 8: Hodnoty koeficientu α pro postoje k programovacímu prostředí	66
Tabulka 9: Hodnoty koeficientu α pro postoje k proběhlým hodinám	68
Tabulka 10: Hodnoty koeficientu α pro postoje k použité učebnici/kurzu	68
Tabulka 11: Hodnoty koeficientu α pro subjektivní osobnostní faktory žáka	70
Tabulka 12: Závěrečné shrnutí koeficientu α pro všechny kategorie	71
Tabulka 13: Finální české znění dotazníku po úpravě kategorií	72
Tabulka 14: Neparametrické varianty parametrických testů	74
Tabulka 15: Složení respondentů dle použitého programovacího prostředí	75
Tabulka 16: Párová porovnání jednotlivých materiálů pomocí Mann-Whitney U testu	78
Tabulka 17: Relativní síla Spearmanova koeficientu (Corder a Foreman, 2014, s. 140)	80
Tabulka 18: Vybrané otázky z Rastru pro hodnocení učebnic ZŠ a SŠ	85
Tabulka 19: Bodové hodnocení vzdělávacích materiálů učiteli	85
Tabulka 20: Přepočítaná interpretační tabulka Rastru (Sikorová, 2007, str. 50)	86
Tabulka 21: Učitelův dotazník – vazba mezi vzděl. materiálem a realizací hodin	87

Tabulka 22: Učitel'ský dotazník – výroky hodnotící žáky z pohledu učitelů	88
Tabulka 23: Učitel'ský dotazník – vyhodnocení výroků třetího okruhu učitelů	88
Tabulka 24: Učitel'ský dotazník – výroky na subjektivní názor na zařazení tématu na ZŠ.....	89
Tabulka 25: Učitel'ský dotazník – vyhodnocení výroků čtvrtého okruhu učitelů	89
Graf 1: Počet respondentů vstupního dotazníku z jednotlivých škol	57
Graf 2: Počet respondentů výstupního dotazníku z jednotlivých škol	57
Graf 3: Genderové rozložení respondentů v kombinaci s kontrolní otázkou	59
Graf 4: Věkové rozložení respondentů	59
Graf 5: Programovací jazyk/prostředí využité v hodinách	60
Graf 6: Výstupní postoje k tématu programování po výuce dle použitých vzděl. materiálů	78
Graf 7: Celková délka učitel'ské praxe a počet let výuky informatiky	84
Graf 8: Záměr učitelů na využití vzdělávacího materiálu v příštím školním roce	87
Graf 9: Spokojenost učitelů s doprovodnými metodickými materiály.....	87
Graf 10: Záměr učitelů na využití vzdělávacího materiálu v příštím školním roce	88
Graf 11: Spokojenost učitelů s doprovodnými metodickými materiály.....	88

PŘÍLOHY

A. Email s prosbou o spolupráci na výzkumu

Předmět emailu:

Prosba o spolupráci na doktorském výzkumu postojů žáků vůči programování

Plný text emailu:

Vážená paní ředitelko/vážený pane řediteli/vyučující informatiky,

obracím se na Vás stran změn RVP v oblasti informatiky. Jedním z nových povinných témat zaváděných na základních školách je programování, na jehož výuku pomocí "dětských" vzdělávacích programovacích jazyků se již osm let specializují. V rámci zakončení mého doktorského studia provádím výzkum zaměřený na postoje žáků 2. stupně základních škol vůči tomuto tématu (respektive konkrétnímu podání hodin), který spočívá v jednom pětiminutovém online dotazníku před započítím tématu a jednom desetiminutovém, který je určený po probrání tématu. Z dotazníku nevzejdou jen teoretická data, ale anonymizované odpovědi žáků lze využít i k reflexi učitelů.

Dotazník lze využít ve spojitosti s jakýmkoliv prostředím/jazykem, ale pro účely mé závěrečné disertační práce bych potřeboval žáky 2. stupně ZŠ v kombinaci s online kurzem Code.org (VHODNÉ PRO DISTANČNÍ VÝUKU) nebo učebnicí z projektu PRIM (oboje je plně zdarma, volně dostupné a otestované na školách). Nevyučujete-li toto téma na Vaší škole, avšak chtěli byste se připravit na tuto budoucí povinnost, tím lépe. Výměnou za zapojení do dotazníkového šetření nabízím krátký, praktický "kurz" pro Vaše učitele informatiky ve formě online setkání (Google Meet, MS Teams, či cokoliv jiného dle Vaší preference, kde je možné sdílet obrazovku) na oba tyto zdroje (kurz Code.org/učebnice PRIM), jejich zapojení do hodin, praktické rady a postřehy apod.

Jelikož jsem již pátým rokem učitelem na ZŠ Úprkova v Hradci Králové, jsou mé zkušenosti ryze praktické a s reálnými dětmi ze skutečného světa :) V případě zájmu prosím o Vaše potvrzení a kontaktování Vašimi informatiky na email tomas.hornik@uhk.cz

S pozdravem a přáním hezkého dne

Mgr. Tomáš Horník

Doktorand Katedry aplikované kybernetiky

Univerzita Hradec Králové

B. Navazující instrukce pro zájemce o zapojení do výzkumu

Vážená paní magistro/pane magistře/paní inženýrko/paní doktorko,

Váš zájem mě velice těší a v návaznosti na Váš email Vám zasilám další informace. Podstata mého výzkumu spočívá ve faktu, že tematický obsah algoritmizace a programování je daný nejen RVP, ale i samotnou problematikou. Předpokládám tedy, že jsou-li probíraná témata různých kurzů/učebnic stejná, **výběr vhodné formy výuky a konkrétní materiály použité v hodinách mohou významně ovlivnit postoje žáků** k tématu. Pozitivnější postoje následně vedou k vyšší motivaci a menší míře rušivého chování žáků, **což efektivně usnadní práci učitelům.**

Za účelem vyhodnocení změny v postojích jsou vytvořeny **dva dotazníky** - jeden kratší online dotazník je určený na úplný začátek úplně první hodiny zaměřené na téma algoritmizace a programování a po probrání celého tematického celku by měly být žákům rozeslány navazující dotazníky, které z jedné poloviny obsahují totožné otázky jako v prvním dotazníku a druhá polovina otázek je položena nově. **Otázky totožné v pre-testu a post-testu se porovnají a na jejich základě bude posuzována změna postojů** způsobená proběhlými hodinami. Celý výzkum by Vám měl z Vašich hodin ubrat zhruba 10 minut na první dotazník a 15 minut na druhý a neměl by Vám tak nijak dramaticky narušit Vaši výuku.

V této fázi výzkumu se zaměřím **jen na zhodnocení učebnic/materiálů vytvořených v rámci projektu PRIM, přičemž konkrétně se jedná primárně o tuto učebnici** <https://imysleni.cz/ucebnice/programovani-ve-scratchi-pro-2-stupen-zakladni-skoly> V budoucích fázích výzkumu bude dotazník nasazen i mezinárodně a bude tak možné porovnat, které materiály/učebnice/kurzy ovlivní postoje žáků nejpozitivněji.

Postup nasazení dotazníku v bodech:

- 1.) rozdat náhodná čísla
 - 2.) přečíst společně instrukce
 - 3.) říct ukázkový příklad na práci se škálami
 - 4.) rozeslat odkaz pro vyplnění
- a hotovo -> odučit programování -> podle stejných kroků rozdat druhý závěrečný dotazník.

Detailní instrukce k postupu nasazení dotazníku jsou následující:

- 1.) Vstupní a výstupní dotazníky je pro porovnání potřeba spárovat. Za tímto účelem **Vám zasilám náhodně vygenerovaná čísla ve formě tabulky**, do které doporučuji doplnit jména Vašich žáků a jmenovitě pak konkrétnímu žákovi rozdat konkrétní číslo. Za XY měsíců, které probíráním látky strávíte, žáci svá čísla zaručeně zapomenou a ztratí (potvrzeno v pilotním šetření). Tabulku se jmény mi samozřejmě posílat nebudete a jelikož já nebudu znát jména žáků a vy nebudete znát, jak které číslo odpovídalo, **anonymita tak bude pro žáky zaručena.**
- 2.) S žáky je **nutné společně přečíst úvodní instrukce** na začátku dotazníku (ideálně z projektoru ještě předtím, než jim zpřístupníte odkaz pro vyplnění).
- 3.) V závěru této společné instruktáže by měl zaznít **jednoduchý ukázkový příklad ilustrující princip práce s pětistupňovými Likertovými škálami**, např. *"Dnes je venku hezky."*

Rozhodně ne - Spíše ne - Nevím/neutrální - Spíše ano - Určitě ano.

Důležité je zdůraznit, že **neexistuje správná odpověď**, protože se jedná o jejich názor. Pro někoho je venku nádherně, pro jiného může být příliš teplo nebo zima, nebo třeba někdo má/nemá rád déšť a všechny jejich odpovědi jsou stále správně.

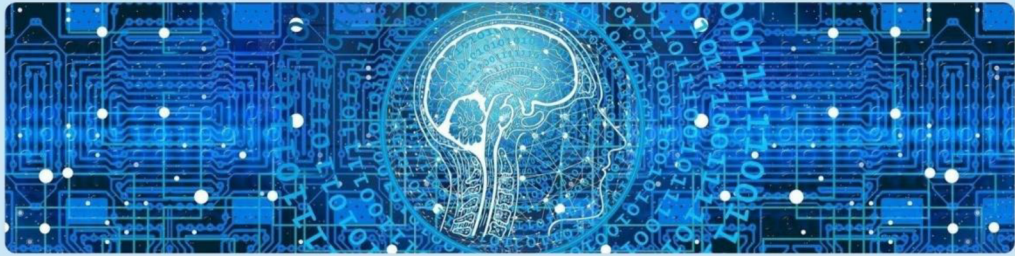
Vaše výuka by poté měla probíhat podle výše odkazované učebnice <https://imysleni.cz/ucebnice/programovani-ve-scratchi-pro-2-stupen-zakladni-skoly> a její metodiky. Učebnice je podle mě velmi dobrá, včetně řešení, a setkal-li jste se již se Scratchem, neměl byste mít žádné větší problémy. **Jestliže vůbec s tímto dětským programovacím jazykem nemáte zkušenosti, můžeme se domluvit na nějaké online schůzce, kterou jsem nabízel v předchozím e-mailu.**

Druhý dotazník by měl být nasazen v závislosti na tom, jak budete koncipovat Vaši výuku. Rozložíte-li téma do více ročníků a v daném ročníku se budete věnovat programování třeba jen tři, pět, šest, apod. měsíců, bude dotazník zadán prostě po těch xy měsících bez ohledu na to, jestli celou učebnici dojedete nebo ne. Máte-li v plánu zaměřit celý ročník jen na programování, potom by měl být druhý dotazník zadán ve chvíli, kdy odkazovanou učebnici dokončíte a předtím, než se pustíte do nějakých dalších materiálů či navazující učebnice s úlohami pro pokročilé.

C. Ukázka připraveného archu náhodných čísel pro žáky

50563
19860
11465
13350
67177
29970
47981
21653
15671
34180
74803
39970
73634
69998
75474
44693
40330
67881
44186
74262
19218
74464
22380
11398
74157
59092
59104
11447

D. Pre-test na Google Forms ve verzi po pilotáži



Postoje žáků 2. stupně ZŠ k výuce programování (vstupní dotazník)

Toto je jednoduchý dotazník, jehož cílem je zjistit, co si myslíte o výuce programování. Vaše odpovědi budou použity pro výzkum a případné vylepšení hodin programování.

TOTO NENÍ TEST, takže ODPOVÍDEJTE UPŘÍMNĚ A CO NEJPRAVDIVĚJI.

Vaše odpovědi jsou ANONYMNÍ, ale s dotazníkem se setkáte dvakrát - poprvé před tím, než se o programování začnete učit a znovu na konci vaší výuky tohoto tématu. Abychom mohli vaše odpovědi spárovat a porovnat, co jste si mysleli před a po výuce, dostanete od vašeho pana učitele/paní učitelky NÁHODNÉ ČÍSLO. Toto číslo si uložte do mobilu, vložte do žákovské knížky, poznamenejte do sešitu, apod. Hlavně ho NEZTRAŤTE!

[Další](#)

Strana 1 z 4

Obecné informace

Tvůj číselný kód (a poznamenej si ho do mobilu/žákovské knížky/sešitu/...) *

Vaše odpověď

Pohlaví *

Chlapec

Dívka

Věk *

10

11

12

13

14

15

16

Jiné: _____

Třída *

5. třída

6. třída

7. třída

8. třída

9. třída

Jiné: _____

Název tvé školy *

ZŠ a MŠ Úprkova 1

Univerzita Hradec Králové

Zpět

Další

Strana 2 z 4

Postoje

*	1 (rozhodně ne)	2	3	4	5 (určitě ano)
Mám rád/a informatiku.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Informatika je důležitý předmět.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
To, co se učíme v předmětu informatika, je pro mě zajímavé.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
S výjimkou programování, to, co se naučím v informatice, využívám i v jiných předmětech.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Věci, které se v informatice naučím, vidím používat každý den kolem sebe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

O čem je programování?

Počítačové programování spočívá v umění donutit počítač, aby dělal to, co chcete aby dělal.

Na nejjednodušší úrovni to znamená předat počítači posloupnost příkazů, které vedou k dosažení cíle. Výsledkem programování jsou programy (aplikace, hry,...), které mohou ostatní uživatelé na svých zařízeních používat.

Všechny programy nejprve musel někdo vytvořit a tomuto vytváření programů se říká programování.

*	1 (rozhodně ne)	2	3	4	5 (určitě ano)
Programování pro mě bude v životě důležité.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Téma programování je pro mě v informatice jedno z nejzajímavějších témat.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Chtěl/a bych navštěvovat kroužek programování.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Programováním se člověk učí logicky myslet. Logické myšlení je způsob myšlení, při kterém člověk na základě rozumných argumentů a informací, které již zná, vyvozuje, jestli jedna věc vyplývá z jiné. (např. Rex je pes. Pes má čtyři nohy. = Rex má čtyři nohy.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Programy jsou využívány každý den v běžném životě kolem nás, nejen na osobních počítačích, notebookech a mobilech.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Chlapci jsou v programování stejně dobří jako dívky.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je logické, že programuje více mužů než žen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ženy, které programování baví, jsou divné.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

*

	1 (rozhodně ne)	2	3	4	5 (určitě ano)
Z hodin programování jsem nervózní.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Programování je nuda.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Věřím, že se dokážu naučit programovat.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Z programování dokážu dostat dobré známky.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Zpět

Další

Strana 3 z 4

A to je vše :)

Nezpomeň prosím ODESLAT tvé odpovědi pomocí tlačítka níže.



Děkuji ti za vyplnění dotazníku

Zpět

Odeslat

Strana 4 z 4

E. Email zasláný s odkazem na výstupní dotazník

Vážená paní magistro/pane magistře/paní inženýrko/paní doktorko,

v návaznosti na první dotazník rozeslaný na začátku školního roku Vám nyní zasilám výstupní dotazník. Druhý dotazník je maličko delší a měl by Vaším žákům zabrat zhruba patnáct minut (a část otázek je stejná, nenechte se tím případně zmást).

Jediné, co žáci potřebují k vyplnění výstupního dotazníku, je jejich náhodné číslo. Tabulku s přidělenými náhodně vygenerovanými čísly jsem Vám rozeslal spolu se vstupním dotazníkem. Žáci by měli mít svá čísla někde u sebe poznamenaná, případně by měla být celá tabulka se jmény a čísly zazálohovaná u Vás. Tuto tabulku mi prosím NEposílejte, aby data zůstala anonymizovaná :)

Tento výstupní dotazník by měl být žákům zadán po probrání tématu programování. Rozsah a hloubka, do jaké téma probíráte, se může škola od školy lišit. Dotazník je tedy **možné zadat žákům až do konce školního roku, respektive bych poprosil do konce května** (z důvodu školních výletů a odpadávání hodin v průběhu června).

Jestliže jste někteří v některých třídách ještě třeba nezadali ani dotazníky vstupní, protože máte téma naplánované na druhé pololetí, stále je ještě čas a jak vstupní, tak výstupní dotazníky zůstávají otevřené až do konce školního roku.

POZOR! tento druhý, výstupní, dotazník je nutné zadat na konci výuky, na jejímž začátku byl zadán dotazník první, vstupní. POŘADÍ DOTAZNÍKŮ NENÍ MOŽNÉ PROHODIT.

Jestliže jste ještě téma úplně nedokončili a i na konci května Vám bude stále několik hodin programování zbývat (nebo jste probrali skutečně jen část, třeba pouze pět až deset hodin), nebo necháváte část tématu do vyšších ročníků, vůbec nevádí. Výstupní dotazník prosím rozdejte i přesto, protože data je nutné zkompletovat nejdéle do poloviny června.

V průběhu letních prázdnin získaná data zpracuji a publikuji v rámci své disertační práce a článku v nějakém odborném mezinárodním časopise. Obě publikace budou volně přístupné a **Vaše škola bude v obou publikacích jmenována v rámci vřelého poděkování za zapojení do výzkumu. Data získaná na Vaší škole budou zprůměrována s ostatními školami a budou tak anonymní** (školy nebudou porovnávány navzájem). Budete-li však chtít zaslat shrnutí jen pro Vaši školu, dejte mi prosím vědět a já ho vygeneruji.

ODKAZ PRO VAŠI ŠKOLU na výstupní dotazník je:

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

S pozdravem a přáním hezkého dne
Mgr. Tomáš Horník

F. Post-test na Google Forms ve verzi po pilotáži



Postoje žáků 2. stupně ZŠ k výuce programování (výstupní dotazník)

Toto je jednoduchý dotazník, jehož cílem je zjistit, co si myslíte o výuce programování. Vaše odpovědi budou použity pro výzkum a případné vylepšení hodin programování.

TOTO NENÍ TEST, takže ODPOVÍDEJTE UPŘÍMNĚ A CO NEJPRAVDIVĚJI.

Vaše odpovědi jsou stále ANONYMNÍ, s dotazníkem se nyní setkáváte podruhé, protože jste na konci tématu programování. NÁHODNÉ ČÍSLO, které jste od vašeho pana učitele/paní učitelky dostali u předchozího dotazníku je použito jen pro spárování a porovnání vašich odpovědí před a po výuce. Použijte STEJNÉ číslo, jaké jste použili u minulého dotazníku (pravděpodobně ho máte zapsané v žákovské knížce, mobilu, v sešitu atp.).

[Další](#)

Strana 1 z 4

Obecné informace

Tvůj číselný kód (stejný jako u minulého dotazníku) *

Vaše odpověď

Pohlaví *

Chlapec

Dívka

Věk *

10

11

12

13

14

15

16

Jiné: _____

Třída *

5. třída

6. třída

7. třída

8. třída

9. třída

Jiné: _____

Název tvé školy *

ZŠ a MŠ Úprkova 1

Univerzita Hradec Králové

Programovací jazyk a prostředí / projekt použitý v hodinách. Vyber prosím všechny možnosti, které jsi ve vašich hodinách informatiky použil/a. *

- JavaScript
- Visual Basic
- Scratch
- Alice
- Kodu
- Hour of Code
- LEGO Mindstorms
- Python
- Logo
- OzoBlockly
- Jiné: _____

Zpět

Další

Strana 2 z 4

Postoje

*	1 (rozhodně ne)	2	3	4	5 (určitě ano)
Mám rád/a informatiku.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Informatika je důležitý předmět.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
To, co se učíme v předmětu informatika, je pro mě zajímavé.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
S výjimkou programování, to, co se naučím v informatice, využívám i v jiných předmětech.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Věci, které se v informatice naučím, vidím používat každý den kolem sebe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

O čem je programování?

Počítačové programování spočívá v umění donutit počítač, aby dělal to, co chcete aby dělal. Na nejjednodušší úrovni to znamená předat počítači posloupnost příkazů, které vedou k dosažení cíle. Výsledkem programování jsou programy (aplikace, hry,...), které mohou ostatní uživatelé na svých zařízeních používat. Všechny programy nejprve musel někdo vytvořit a tomuto vytváření programů se říká programování.

*	1 (rozhodně ne)	2	3	4	5 (určitě ano)
Programování pro mě bude v životě důležité.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Téma programování je pro mě v informatice jedno z nejzajímavějších témat.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Chtěl/a bych navštěvovat kroužek programování.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Programováním se člověk učí logicky myslet. Logické myšlení je způsob myšlení, při kterém člověk na základě rozumných argumentů a informací, které již zná, vyvozuje, jestli jedna věc vyplývá z jiné.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Programy jsou využívány každý den v běžném životě kolem nás, nejen na osobních počítačích, notebookech a mobilech.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Chlapci jsou v programování stejně dobří jako dívky.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je logické, že programuje více mužů než žen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ženy, které programování baví, jsou divné.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

*	1 (rozhodně ne)	2	3	4	5 (určitě ano)
V programovacím prostředí se mi pracovalo bez problémů (například když jsem něco hledal/a, rychle jsem to našel/našla).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Líbilo se mi, jak programovací prostředí vypadalo (kde se co nachází, jak vypadají tlačítka, apod.).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Obrázky (tj. pozadí a figurky) v programovacím prostředí se mi líbily.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kdybych mohl/a, používal/a bych úplně jiné obrázky pozadí, figurek a věcí.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
V tomto programovacím jazyce si můžu zkoušet programovat bez omezení.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Když mi při programování počítač vypíše chybu, vůbec nevím proč a nechápu ji.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

*

	1 (rozhodně ne)	2	3	4	5 (určitě ano)
Hodiny programování mě bavily.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hodiny programování byly ty nejhorší hodiny v informatice.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hodiny programování pro mě byly obtížné.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Po proběhlých hodinách se můj názor na téma programování změnil k lepšímu.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Chci pokračovat ve výuce zaměřené na programování v hodinách informatiky.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I když se snažím, programování je pro mě z nějakého důvodu neobvykle těžké.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vysvětlení jak co funguje jsem většinou pochopil/a bez problémů.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
K nové látce bylo vždy dostatek jednoduchých ukázkových příkladů.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Učebnice/materiály pro mě byly vždy pochopitelné.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Tento bod ověřuje, že jednotlivé výroky čteš. Abys to dokázal/a, vyber přesně možnost čtyři.

V každé úloze jsem vždy věděl/a, co se po mně chce.

U některých nových věcí bych chtěl/a více úloh na jejich vyzkoušení.

Na práci jsem měl/a většinou dostatek času.

Při práci jsem většinou potřeboval/a někčí pomoc.

Přístup mého učitele/učitelky mi naprosto vyhovoval.

*

1 (rozhodně ne)

2

3

4

5 (určitě ano)

Z hodin programování jsem nervózní.

Programování je nuda.

Věřím, že se dokážu naučit programovat.

Z programování dokážu dostat dobré známky.

*	1 (rozhodně ne)	2	3	4	5 (určitě ano)
Rád/a řeším složitější programovací úlohy, které jsou pro mě výzvou.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bylo by bezva mít možnost se zúčastnit nějaké soutěže v programování.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Když se někde zaseknu, nejdéle po pěti minutách to vzdám nebo si někomu řeknu o pomoc.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
V hodinách programování pracuji, co nejméně to jen jde.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Zpět

Další

Strana 3 z 4

A to je vše :)

Nezpoleň prosím ODESLAT tvé odpovědi pomocí tlačítka níže.



Děkuji ti za vyplnění dotazníku

Zpět

Odeslat

Strana 4 z 4

G. Anglický překlad dotazníku ve verzi po pilotáži

Jedná se o profesionální anglický překlad dotazníku včetně úprav provedených po pilotáži, který byl použit pro navazující sběr dat na školách ve školním roce 2021/2022. Finální verze s upravenými kategoriemi a bez otázek eliminovaných v rámci navazující analýzy je obsahem následující přílohy H.

A.) The attitudes toward the Computer Science as a subject in general

1. I like Computer Science.
2. Computer Science is an important subject.
3. The things we learn in Computer Science are interesting for me.
4. The things I learn in Computer Science I also use in other subjects.
5. I can see the things I learn in Computer Science being used in everyday life all around me.

What is programming about?

Computer Programming is the art of making a computer do what you want it to do. At the very simplest level it consists of issuing a sequence of commands to a computer to achieve an objective. The result of programming are programs (applications, games...) that can be used by other users on their devices. All programs had to be created by someone and this process of creation is called programming.

B.) The attitudes and prejudices toward the topic of programming in general

6. Programming will be important for my future life.
7. Programming is one of the most interesting Computer Science topics for me.
8. I would like to attend an afterschool programming course.
9. People learn how to think logically by learning programming. Logical thinking is a way of thinking in which a person based on reasonable arguments and already known information deduces if one thing emerges from another. (e.g., Rex is a dog. A dog has four legs. = Rex has four legs.)
10. Programs are used in ordinary life every day, not only on PC, laptops and mobile phones.
11. Boys are as good as girls at programming.
12. It makes sense that there are more men than women in programming.
13. Women who enjoy programming are a bit peculiar.

C.) The attitudes toward the specific programming language / environment (only post-test)

14. The work in the programming environment was without any problem for me (e.g. when I was looking for something, I found it very quickly).
15. I liked the look of the programming environment (the placement of everything, the look of buttons, etc.)
16. I liked the pictures (e.g., backgrounds and sprites) in the programming environment.
17. If I could, I would use completely different pictures for backgrounds, character sprites and things.
18. In this programming language I can try programming without any restrictions.
19. When the computer generates an error during programming, I don't know why and I don't understand it.

D.) The attitudes toward the specific course/textbook/teacher (only post-test)

20. I enjoyed the programming lessons.
21. Programming lessons were the worst Computer Science lessons.
22. Programming lessons were difficult for me.
23. Completing the lessons changed my opinion towards programming for the better.
24. I want to continue learning programming in our computer science/informatics lessons.
25. Even though I work hard, for some reason programming is unusually hard for me.
26. Usually I understood explanations how everything works without any problems.
27. There was always enough simple examples for a new topic.
28. Textbook/materials were always easy to understand.
29. In every task I always knew what is the goal.
30. In some new topics I would like more tasks to try the new things.
31. I usually had enough time for my work.
32. When working, I usually needed someone's help.
33. I was totally OK with the way my teacher handled the lessons.

E1.) Subjective personal aspects of the pupil concerning the topic of programming

34. Programming lessons makes me nervous.
35. Programming is boring.
36. I believe I can learn the programming.
37. I can get good grades in programming.

E2.) Subjective personal aspects of the pupil concerning the topic of programming (only in post-test)

38. I like to solve difficult programming problems, that are challenging for me.
39. It would be really great to have an opportunity to take part in a programming competition.
40. When I am stuck, I do not spend more than five minutes before giving up or asking someone for help.
41. I do as little work in programming lessons as possible.

42. This item verifies whether you are reading the questions. In order to prove it please select precisely the option four. *(This item is going to be inserted randomly somewhere in the second half of the questionnaire. Questionnaires from pupils who select an incorrect option are going to be flagged as potentially problematic and subsequently the item is going to be removed from all the questionnaires.)*

H. Anglický překlad finální verze dotazníku

Jedná se o profesionální anglický překlad úplně finální dotazníku zahrnující upravené kategorie na základě analýzy pomocí koeficientu alfa (viz kapitolu 7.1). Z této verze bylo odebráno celkem pět výroků, včetně všech tří výroků zaměřených na genderové předsudky žáků. Tato verze tedy prošla kontrolou validity a reliability a měla by být použita pro jakékoliv další testování.

A.) The attitudes toward the Computer Science as a subject in general

1. I like Computer Science.
2. Computer Science is an important subject.
3. The things we learn in Computer Science are interesting for me.
4. The things I learn in Computer Science I also use in other subjects.
5. I can see the things I learn in Computer Science being used in everyday life all around me.

What is programming about?

Computer Programming is the art of making a computer do what you want it to do. At the very simplest level it consists of issuing a sequence of commands to a computer to achieve an objective. The result of programming are programs (applications, games...) that can be used by other users on their devices. All programs had to be created by someone and this process of creation is called programming.

B.) The attitudes toward the topic of programming

6. Programming will be important for my future life.
7. Programming is one of the most interesting Computer Science topics for me.
8. I would like to attend an afterschool programming course.
9. People learn how to think logically by learning programming. Logical thinking is a way of thinking in which a person based on reasonable arguments and already known information deduces if one thing emerges from another. (e.g., Rex is a dog. A dog has four legs. = Rex has four legs.)
10. Programs are used in ordinary life every day, not only on PC, laptops and mobile phones.
11. Programming is boring.

C.) The attitudes toward the specific programming language / environment (only in post-test)

12. The work in the programming environment was without any problem for me (e.g. when I was looking for something, I found it very quickly).
13. I liked the look of the programming environment (the placement of everything, the look of buttons, etc.)
14. I liked the pictures (e.g., backgrounds and sprites) in the programming environment.
15. In this programming language I can try programming without any restrictions.

D.) The attitudes toward the programming lessons (only in post-test)

16. I enjoyed the programming lessons.
17. Programming lessons were the worst Computer Science lessons.
18. Completing the lessons changed my opinion towards programming for the better.
19. I want to continue learning programming in our computer science/informatics lessons.
20. I usually had enough time for my work.
21. I was totally OK with the way my teacher handled the lessons.
22. In some new topics I would like more tasks to try the new things.

E.) The attitudes toward the textbook/course (only in post-test)

23. Even though I work hard, for some reason programming is unusually hard for me.
24. Usually I understood explanations how everything works without any problems.
25. There was always enough simple examples for a new topic.
26. Textbook/materials were always easy to understand.
27. In every task I always knew what is the goal.

F1.) Subjective personal aspects of the pupil concerning the topic of programming (also in pre-test)

28. Programming lessons makes me nervous.
29. I believe I can learn the programming.
30. I can get good grades in programming.

F2.) Subjective personal aspects of the pupil concerning the topic of programming (only in post-test)

31. I like to solve difficult programming problems, that are challenging for me.
32. It would be really great to have an opportunity to take part in a programming competition.
33. When I am stuck, I do not spend more than five minutes before giving up or asking someone for help.
34. I do as little work in programming lessons as possible.
35. Programming lessons were difficult for me.
36. When working, I usually needed someone's help.

37. This item verifies whether you are reading the questions. In order to prove it please select precisely the option four. *(This item is going to be inserted randomly somewhere in the second half of the questionnaire. Questionnaires from pupils who select an incorrect option are going to be flagged as potentially problematic and subsequently the item is going to be removed from all the questionnaires.)*