



Univerzita Komenského v Bratislave
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky



PaedDr. Katarína Palúchová

Autoreferát dizertačnej práce

Tvorivé programovanie na 2. stupni ZŠ

na získanie akademického titulu philosophiae doctor

v odbore doktorandského štúdia:

9.2.3 Teória vyučovania informatiky

Bratislava 2013

Dizertačná práca bola vypracovaná

v dennej forme doktorandského štúdia

na Katedre základov a vyučovania informatiky Fakulty matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave.

Predkladateľ:

PaedDr. Katarína Palúchová

Katedra základov a vyučovania informatiky
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky
Univerzita Komenského
Mlynská dolina, 842 48 Bratislava

Školiteľ:

prof. RNDr. Ivan Kalaš, PhD.

Katedra základov a vyučovania informatiky
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky
Univerzita Komenského
Mlynská dolina, 842 48 Bratislava

Oponenti:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Obhajoba dizertačnej práce sa koná o h
pred komisiou pre obhajobu dizertačnej práce v odbore doktorandského štúdia vymenovanou
predsedom odborovej komisie

vo vednom odbore 9.2.3 Teória vyučovania informatiky

na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava, v miestnosti č. I-32 (pavilón informatiky)

Predseda odborovej komisie:

prof. RNDr. Ivan Kalaš, PhD.
Katedra základov a vyučovania informatiky
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky
Univerzita Komenského
Mlynská dolina, 842 48 Bratislava

Úvod

Digitálne technológie sa stali bežnou súčasťou života mladej generácie. Počiatkové nadšenie z nového, ťažko dostupného a výnimočného postupne opadlo. Mnoho mladých ľudí je vo využívaní digitálnych technológií skutočne zručných – navštevujú sociálne siete, prostredníctvom ktorých medzi sebou komunikujú, hrajú hry, prehrávajú videá, vyhľadávajú na internete – povrchný pohľad by mohol naznačovať, že sú digitálne gramotní. Zvyčajne však nie sú schopní vytvoriť vlastnú hru, animáciu či zmysluplný interaktívny obsah. Podľa Resnicka (2009) sa v kontexte digitálnych technológií naučili „čítať“, ale nie „písať“. Široké možnosti vo vytváraní interaktívneho obsahu poskytuje žiakom programovanie. Schopnosť vytvárať, vyjadrovať sa, dizajnovať a efektívne k tomu využívať rôzne digitálne nástroje je to, čo im chýba k digitálnej gramotnosti.

Práve programovanie dáva mladým ľuďom široké možnosti vytvárať interaktívny obsah a vyjadrovať sa. Rozvíja u nich algoritmické myslenie, schopnosť riešiť problémy, učí ich navrhovať rôzne reprezentácie dát, ktoré sa vynoria počas analýzy problému, ako aj reflektovať vlastný proces uvažovania, čiže rozvíja ich metakognitívne schopnosti. Otvára im aj nové možnosti, ako sa vyjadriť. Rozhodla som sa preto navrhnúť a skúmať modernú cestu k programovaniu. Takú, ktorá by bola pre žiakov atraktívna, motivujúca a zábavná, keďže sa nazdávam, že tento potenciál v sebe programovanie má. Vychádzajúc z konštrukcionistických názorov na poznávací proces kladiem dôraz na to, aby žiak vytváral artefakt v kontexte, ktorý mu je blízky. Hlavný pilier skúmaného prístupu je ale v **tvorivosti** – snažím sa umožniť žiakom byť tvoriví, vytvoriť im priestor pre sebavyjadrenie, realizáciu vlastných ideí, nakoľko to považujem za dôležitý faktor **motivácie** a jeden z činiteľov, ktorý ovplyvňuje vzťah žiakov k programovaniu a celkový obraz žiakov o informatike ako takej.

1 Vymedzenie výskumu

V tejto kapitole čitateľa oboznámim s témou, ktorá tvorí základný rámec môjho výskumu. Najprv nastolím môj výskumný problém, zamyslím sa nad jeho aktuálnosťou a relevantnosťou, špecifikujem výskumné ciele a vyslovím výskumné otázky. Ďalej charakterizujem výskumné metódy, pomocou ktorých som hľadala odpovede na položené otázky, a načrtnem tiež chronológiu jednotlivých etáp výskumu. V závere tejto kapitoly sa zamyslím nad kvalitou a etickými otázkami svojho výskumu.

1.1 Téma výskumu a výskumný problém

Ako som vyjadrila v úvode práce, témou môjho výskumu bolo tvorivé programovanie na 2. stupni ZŠ. Pre túto tému som sa rozhodla z viacerých dôvodov. V rámci štátneho vzdelávacieho programu pre informatiku bolo definovaných päť vzdelávacích okruhov. V mojej práci som sa zamerala na jeden z nich, z pohľadu informatiky kľúčový, a to *Postupy, riešenie problémov, algoritmické myslenie*. V rámci tohto okruhu sa žiaci zoznámia „s pojmami ako algoritmus, program, programovanie. Najväčším prínosom tohto okruhu bude to, že žiaci získajú základy algoritmického myslenia a schopnosť uvažovať nad riešením problémov pomocou IKT.“ Aj keď považujem rozvoj algoritmického myslenia a programovanie za dôležitú súčasť školskej informatiky, počas môjho pôsobenia na univerzite som ako lektor programovania zistila, že kurz programovania, ktorý na VŠ novoprijatí študenti absolvujú, je pre mnohých z nich vôbec prvá skúsenosť s programovaním. Mnoho žiakov sa teda počas štúdia na ZŠ, a následne ani na SŠ v rámci predmetu informatika nestretne s programovaním vôbec. Tento stav pripisujem dvom faktorom – na školách je stále mnoho učiteľov informatiky, ktorí s programovaním sami nemajú skúsenosť, a preto sa tejto téme „vyhýbajú“ aj vo svojej výučbe. Ďalším dôvodom je

fakt, že pre učiteľa nie je jednoduché vybrať aktivity a koncipovať priebeh hodiny tak, aby bolo programovanie pre žiakov zaujímavé, aby boli počas práce motivovaní.

Algoritmizácia a programovanie je v kontexte školskej informatiky náročný okruh, ktorý vyžaduje, aby žiaci premýšľali nad netriviálnymi problémami a osvojovali si abstraktné programovacie koncepty. Na základe anekdotickej skúsenosti viem, že u mnohých žiakov, ktorí sa s programovaním stretávajú prvýkrát, prevláda a priori názor, že programovanie je náročné a nezaujímavé, a tento názor veľká skupina žiakov zastáva aj po tom, čo sa s programovaním zoznámia bližšie.

Ako didaktička informatiky považujem algoritmizáciu a programovanie za kľúčový okruh v školskej informatike, ktorý výrazne napomáha rozvíjať kompetencie žiakov riešiť problémy a myslieť analyticky. Nakoľko ja sama mám k programovaniu kladný vzťah, rada by som takýto vzťah formovala aj u žiakov na ZŠ. Rozhodla som sa preto navrhnúť a skúmať modernú cestu k programovaniu, takú, ktorá by bola pre žiakov atraktívna, motivujúca a zábavná, keďže sa nazdávam, že tento potenciál v sebe programovanie má – dobrým príkladom je aj programovací jazyk Imagine a množstvo aktivít, ktoré nájdeme napr. v učebnici Tvorivá informatika (Blaho – Kalaš, 2005). V mojej práci nadväzujem na túto logovskú kultúru, pre ktorú je kľúčové *"učenie sa činnosťami – pomocou programovacieho jazyka, zamerané na tvorbu zmysluplného produktu, rozšírené o premýšľanie a rozprávanie o tom, čo tvorím"* (Kalaš et al., 2011). Vychádzajúc z konštrukcionistických názorov na poznávací proces kladiem dôraz na to, aby žiak vytváral artefakt v kontexte, ktorý mu je blízky. Hlavný pilier skúmaného prístupu je ale v **tvorivosti** – snažím sa umožniť žiakom byť tvoriví, vytvoriť im priestor pre sebaujavenie, realizáciu vlastných ideí, nakoľko to považujem za dôležitý faktor **motivácie** a jeden z činiteľov, ktorý ovplyvňuje vzťah žiakov k programovaniu a celkový obraz žiakov o informatike ako takej.

Pojem tvorivosti čoraz častejšie rezonuje v oblasti vzdelávania aj u nás – objavuje sa frekventovane aj v slovenskom Štátnom vzdelávacom programe a Štátnom vzdelávacom programe pre predmet informatika (v Štátnom vzdelávacom programe pre II. stupeň ZŠ figuruje tento pojem spolu šesťkrát). V pedagogickej dokumentácii však nenachádzame jasne vymedzené, ako máme tento pojem chápať, ešte menej potom, ako môžeme tvorivosť v rámci vzdelávacieho procesu diagnostikovať, rozvíjať a napokon aj hodnotiť. Preto považujem vymedzenie tohto pojmu, ako i spôsobov, ako tvorivosť žiakov v škole na hodinách informatiky podporovať, pre školskú prax za opodstatnené. Za prínos mojej dizertačnej práce považujem o.i. aj vývoj a iteratívne overenie metodického materiálu – sady konkrétnych aktivít, ich následné nasadenie v niekoľkých triedach na rôznych ZŠ a ich neustále vylepšovanie po každej iterácii analýzy tejto pedagogickej intervencie. Spomínané aktivity som vo vývojovej časti práce navrhovala v programovacom prostredí Scratch, ktoré sa mi javí ako vhodný nástroj na rozvíjanie informatických kompetencií žiakov (najmä algoritmického myslenia a programátorských zručností), a zároveň vo veľkej miere poskytuje priestor pre vlastnú tvorivosť a sebaujavenie žiaka.

V mojom dizertačnom výskume som si teda stanovila dva výskumné problémy:

- charakteristika tvorivosti v kontexte školskej informatiky očami učiteľov,
- vývoj aktivít v programovacom prostredí Scratch tak, aby vytvárali priestor pre rozvoj tvorivosti žiakov.

1.2 Ciele výskumu

V tejto časti bližšie popíšem ciele môjho výskumu, ktoré som stručne spomenula už v úvode mojej práce a v predchádzajúcej časti kapitoly 1. Vychádzajúc z Kalaša (2009) môžeme povedať, že edukačný výskum má dva všeobecné ciele:

- „**porozumieť** rôznym javom súvisiacim s procesom učenia alebo učenia sa, a tiež

- **navrhovať pedagogické intervencie a vyvíjať prostriedky**, ktoré podporujú vyučovací proces alebo jeho konkrétny aspekt (v našom príp. tvorivosť¹)“.

V mojej výskumnej práci som sa zaoberala oboma z týchto prelínajúcich sa línii. V prvej z nich som sa snažila porozumieť konceptu tvorivosti v kontexte školskej informatiky – tomu, ako ju učitelia základných a stredných škôl vnímajú (charakterizujú, hodnotia, rozvíjajú), a tiež ako nazerajú z hľadiska tvorivosti na svoje vlastné pôsobenie počas vyučovacích hodín. Cieľom druhej línie môjho výskumu bolo skúmať špecifický prístup k programovaniu na 2. stupni ZŠ s dôrazom na vlastnú tvorivosť a sebaujedenie žiaka. Navrhla som úlohy, popisovala ich realizáciu v škole, analyzovala a vyhodnocovala vyvinutú pedagogickú intervenciu, ktorá sa snaží klásť dôraz na vytvorenie priestoru pre tvorivosť žiakov.

Cieľom môjho výskumu bolo:

- charakterizovať pojem tvorivosť v kontexte školskej informatiky na 2. stupni ZŠ, získať kvalifikovanú predstavu o tom, ako tvorivosť popisujú a vnímajú učitelia informatiky,
- skúmať spôsoby, ako v rámci školskej informatiky podporovať tvorivosť žiakov,
- navrhnúť úlohy v programovacom jazyku Scratch, ktoré sú pre žiakov motivujúce – umožňujú im zapojiť vlastnú tvorivosť, v škole ich potom realizovať, analyzovať, vyhodnotiť a iteratívne vylepšovať,
- zosumarizovať odporúčania, ktoré rozvíjajú tvorivý aspekt vyučovacieho procesu.

1.3 Výskumné otázky

Stanovené ciele môjho výskumu som následne transformovala do jednoznačne položených výskumných otázok. Tie sa počas výskumu vzhľadom k dočasným zisteniam modifikovali, ich výsledná formulácia vyzerá nasledovne:

1 Ako učitelia chápu tvorivosť v kontexte školskej informatiky?

- 1.1 Akým spôsobom ju charakterizujú? Snažia sa vytvoriť priestor pre rozvoj tvorivosti žiakov v rámci vyučovacieho procesu? Akým spôsobom podporujú rozvoj tvorivosti žiakov na hodinách informatiky?
- 1.2 Hodnotia učitelia produkty alebo činnosti žiakov z pohľadu tvorivosti? Ak áno, podľa akých kritérií?
- 1.3 Akým spôsobom a do akej miery podľa ich názoru učiteľ sám formuje a zasahuje do procesu tvorivého učenia sa žiakov – napr. pri vytváraní aktivít a úloh, alebo v priebehu učebného procesu a učebných činností žiakov?

2 Akú formu a obsah môžu mať programovacie aktivity v prostredí Scratch tak, aby žiakom umožňovali zapojiť ich vlastnú tvorivosť?

- 2.1 Je Scratch vhodný nástroj pre vytváranie aktivít, ktoré kladú dôraz na tvorivosť žiakov?
- 2.2 Ako na takéto aktivity reagujú žiaci? Sú pre nich motivujúce a zaujímavé?

Pôvodne som v druhej výskumnej otázke chcela skúmať aj to, do akej miery môžeme prostredníctvom navrhnutých úloh rozvíjať tvorivosť žiakov. Uvedomila som si však, že takto definovaná výskumná otázka zasahuje viac do oblasti psychológie. Rovnako aj výskumné metódy, ktoré by som na jej zodpovedanie musela zvoliť (napr. Torrancov test tvorivosti), si vyžadujú hlbokú psychologickú erudíciu. Tiež sa nazdávam, že aj počet vyučovacích hodín

¹ poznámka autorky

vyčlenených na implementáciu mojej intervencie by pravdepodobne nestačil na signifikantné zlepšenie výsledkov žiakov v tomto teste tvorivosti.

1.4 Metodológia výskumu

Pri výskumnej otázke 1 som sa snažila charakterizovať tvorivosť v kontexte informatiky očami učiteľov. Keďže sa takáto definícia v literatúre neobjavuje, mojím cieľom nebolo overiť existujúce hypotézy alebo „testovať a validovať existujúcu teóriu“ (Hendl, 2008, p. 49), ale skúmať relatívne neprebádanú oblasť a **priniesť poznatky a tvrdenia**, na základe ktorých by sa nejaká **teória dala budovať**. Hendl (2008, p. 36) na základe vzťahu medzi dátami a teóriou ilustruje dva rôzne prístupy vo výskume. V prvom prípade z teórie deduktívne vyvodíme tvrdenia, ktoré potom podporíme dátami (kvantitatívny výskum). V prípade induktívneho prístupu **z dát vyvodíme tvrdenia**, a z nich potom **budujeme teóriu**, dáta teda induktívne využijeme na budovanie teórie, tak, ako tomu bolo v prípade výskumnej otázky 1. Pri skúmaní výskumnej otázky 1 sme² rozhovory viedli **s malou**, vybranou **skupinou učiteľov**, pričom sme zvolený fenomén počas nich **hlbkovo skúmali**.

V prípade výskumnej otázky 2 som iteratívne navrhovala, vyvíjala, realizovala, pozorovala, analyzovala a vyhodnocovala úlohy pre programovacie prostredie Scratch. Navrhnutú pedagogickú intervenciu som potrebovala **skúmať do hĺbky** – pozorovať proces učenia sa žiakov, sledovať ich motiváciu, vzájomné interakcie, zaznamenávať kladené otázky. Skúmané javy nebolo možné kvantifikovať pomocou merateľných premenných, moja pozornosť bola upriamená na poznávací **proces** žiakov. Okrem toho som pracovala **s malou skupinou žiakov** v rámci informatického krúžku alebo počas hodín informatiky, štatistické metódy merania by teda nepriniesli dôveryhodné ani zovšeobecniteľné výsledky.

V dizertačnom projekte som z uvedených dôvodov využila metódy **kvalitatívneho výskumu**.

1.4.1 Metodologické preferencie

V dizertačnej práci som hľadala odpoveď na dve výskumné otázky, ktoré sú odlišného charakteru. Pri skúmaní týchto otázok som preto využila dve rôzne metodologické preferencie.

Výskumná otázka 1 je teoretického charakteru – skúmala som fenomén tvorivosti a jej rozvoja v kontexte školskej informatiky. Ako konštatuje Chráska (2007), pri skúmaní pedagogickej reality sa často snažíme analyzovať premennú, ktorú nevieme priamo zachytiť, nie je priamo merateľná (napr. morálka, hostilita atď). Rovnako tomu bolo aj v prípade mojej výskumnej otázky 1. Snažili sme sa³ preto hľadať a definovať nepriame indikátory, pomocou ktorých by sme tvorivosť vedeli charakterizovať a konceptualizovať. Teória, ktorú sme chceli budovať, bola „zakotvená v dátach, získaných v priebehu skúmania“ (Hendl, 2008, p. 123). Pri skúmaní tejto výskumnej otázky sme preto vychádzali z metodológie **zakotvenej teórie**, ktorá nám poskytla „sadu systematických induktívnych postupov pre vedenie kvalitatívneho výskumu zameraného na vznik teórie“ (Švaříček et al., 2007, p. 84), a to najmä prepracované metódy na analýzu dát.

Na zodpovedanie výskumnej otázky 2 som použila stratégiu **výskumu vývojom**. Ak chcem zistiť, akým spôsobom mám navrhnuť programovacie aktivity v prostredí Scratch tak, aby podnecovali tvorivosť žiakov a boli pre nich motivujúce, musím aktivity navrhovať, v triede realizovať a zároveň „svoju prácu evaluovať a korigovať korektnými výskumnými metódami“ (Kalaš, 2009). Ako ďalej Kalaš (ibid.) píše, výskum vývojom je „...interdisciplinárny prístup, v ktorom sa výskumníci spolu s praktickými edukátormi (učiteľmi) snažia vytvárať presnejšie

² Na tomto výskume participovala výskumníčka PaedDr. Martina Kabátová, PhD.

³ Vždy, keď v texte používam plurál prvej osoby, znamená to, že sa odvolávam na spoločný výskum s PaedDr. Martinou Kabátovou, PhD.

teórie učenia sa, a to pomocou navrhovania, vytvárania, štúdia a iteratívneho vylepšovania teoreticky opodstatnených intervencií pre učenie sa v reálnej triede.“

Intervenciou boli v mojom prípade už spomínané aktivity v programovacom prostredí Scratch, ktoré som iteratívne navrhovala, realizovala, analyzovala a vyhodnocovala. Teória učenia sa, ktorú som sa snažila bližšie preskúmať a počas vyučovacieho procesu implementovať, bolo **tvorivé učenie a učenie sa**.

1.4.2 Výskumné metódy

Pre môj výskum som sa rozhodla zvoliť výskumné metódy tak, aby mi umožnili preniknúť k skúmaným javom čo najbližšie.

Pri skúmaní otázky 1 sme spolu s ďalšou výskumníčkou zber dát uskutočnili dvojakou formou. So štyrmi participantmi sme nahrali interview na digitálne médium a následne ho prepísali do textovej formy. Interview boli neštruktúrované. Rozhovor sme začali všeobecnými otázkami o učebnom procese ako takom, potom sme rozhovor usmernili k otázkam súvisiacim s tvorivosťou. Ďalší traja participant odpovedali elektronicky na sedem **otvorených otázok**, ktoré sme zaslali prostredníctvom e-mailu.

Pri analýze dát sme využili metódy zakotvenej teórie. Podľa Hendla (2008, p. 123) treba zakotvenú teóriu chápať skôr ako „*stratégiu výskumu a zároveň ako spôsoby analýzy získaných dát*“. V procese analýzy dát sme využili otvorené a axiálne kódovanie. Výsledkom tohto procesu je mapa, ktorú uvádzam v časti 3.2.

Pri skúmaní výskumnej otázky 2 som v jednotlivých etapách výskumu zvolila nasledujúce metódy zberu a spracovania dát:

- **Zúčastnené pozorovanie**, ktoré som realizovala počas hodín informatiky a počas informatického krúžku na ZŠ Karloveskej v Bratislave, ZŠ internátnej pre žiakov so zrakovým postihnutím v Bratislave a na gymnáziu Grösslingová 18 v Bratislave. Počas vyučovacích hodín som sa snažila zaznamenať každé správanie žiaka, ktoré nejakým spôsobom reflektovalo mnou vyvíjanú pedagogickú intervenciu – otázky žiakov týkajúce sa zadania úloh, problémy pri riešení úloh, časté miskoncepce, obťažnosť úloh, reakcie na zadania úloh – mieru motivácie žiakov, alebo naopak ich prípadné znechutenie či nezáujem.
- Za rovnakým účelom vznikali aj **terénne zápisky** – postrehy z vyučovacích hodín, ktoré som zaznamenávala po každej absolvovanej hodine.
- **Vytváranie videozáznamov** z hodín počas „tvorivého týždňa na matfyzu“, ktorá mi umožnila hlbšie analyzovať proces učenia sa a spôsob uvažovania žiakov.
- **Obsahovú analýzu produktov** som použila najmä pri divergentných úlohách na skúmanie rôznorodosti vytvorených projektov žiakov, na skúmanie spôsobu uvažovania žiakov, na stanovenie náročnosti jednotlivých projektov, ako aj úrovne ich pochopenia daného programovacieho konceptu. Pre ilustráciu uvádzam v kapitole 6 ukážky z niektorých žiackych projektov.

1.4.3 Výber účastníkov výskumu

Podľa Rubina a Rubinovej (2005, v Švaříček et al., 2007) treba mať pri zostavovaní výskumnej vzorky na zreteli to, aby účastníci výskumu mali bohaté životné skúsenosti so skúmaným javom. Pri výskumnej otázke 1 sme preto zvolili *teoretický zámerný výber učiteľov*. Snažili sme sa vybrať subjekty podľa vopred určených znakov relevantných pre daný výskum – hľadali sme *mienkotvornú* skupinu učiteľov, čiže takých, ktorí:

- vedú svojich žiakov na základnej alebo strednej škole tak, že majú **preukázateľne dobré výsledky** v informatike,

- využívajú **inovatívne** metódy a nástroje vo výučbe (projektové vyučovanie, programovateľné stavebnice Lego a pod.),
- sú širším okruhom učiteľov považovaní za **skúsených a uznávaných kolegov** s odbornou autoritou.

Vybrala som teda niekoľko učiteľov zo ZŠ a SŠ, o ktorých viem, že sú aktívni, inovatívni a majú odbornú autoritu. Časť učiteľov som vybrala na základe skúseností z národného projektu Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných a stredných škôl (ďalej len ĎVUi) – nakoľko sme sa už z tohto vzdelávania osobne poznali, bolo pravdepodobnejšie, že na výskume budú ochotní participovať.

V prípade výskumnej otázky 2 mi opäť pomohlo vzdelávanie v spomínanom projekte – najprv som oslovila zástupkyňu základnej školy, ktorú som z tohto vzdelávania poznala. Následne som rok viedla informatický krúžok na ZŠ Karloveskej v Bratislave. Ponuka učiť na ZŠ internátnej pre žiakov so zrakovým postihnutím v Bratislave prišla priamo od riaditeľky tejto školy. S gymnáziom Grösslingová má naša katedra dlhodobu dobrú spoluprácu. Keďže som chcela zistiť, ako budú na aktivity reagovať žiaci, ktorí už s programovaním majú skúsenosť (napr. s programovacím prostredím Imagine Logo alebo s programovateľnými stavebnicami Lego NXT), rozhodla som sa osloviť učiteľku informatiky aj na tejto škole.

Organizovanie letnej tvorivej dielne na FMFI UK bolo príležitosťou pre ďalší zber dát.

1.5 Harmonogram výskumu

V tejto časti charakterizujem časový priebeh môjho výskumu. Zhrniem, aké kroky a v akej následnosti som podnikla pre zodpovedanie výskumnej otázky 1 a 2. Kompletný plán výskumu v grafickej forme sumarizujem v závere tejto časti.

Etapa 0 – orientačná fáza výskumu

- v tejto fáze som sa zamerala najmä na štúdium relevantnej literatúry, sústredila som sa na tému rozvoja tvorivosti vo vzdelávaní a rozvoja tvorivosti v kontexte školskej informatiky resp. edukačného programovania. Táto téma je pomerne nová, tému edukačného programovania, DT a tvorivosti „oživil“ M. Resnick a jeho tím z MIT, ktorí o nej píšu najmä v kontexte programovacieho prostredia Scratch, ktoré vyvinuli,
- som hľadala relevantnú literatúru týkajúcu sa výučby programovania v tomto programovacom prostredí.

Etapa 1 – prvé výskumné obdobie

- začala som viesť krúžok informatiky pre 5. – 7. ročník na ZŠ Karloveská, hľadala som vhodné témy projektov pre prácu v prostredí Scratch tak, aby boli pre žiakov motivujúce, v tejto fáze som ešte nemala vypracovanú metodiku výučby (formu, obsah ani rozsah plánovaného metodického materiálu, rovnako ani poradie programovacích konceptov, ktoré by si žiaci mali osvojiť),
- z vyučovacích hodín vznikali terénne zápisky, v tejto fáze som tiež použila obsahovú analýzu produktov žiakov,
- zozbierala som dáta k zodpovedaniu výskumnej otázky 1 – absolvovala som interview s vybranými učiteľmi informatiky na II. stupni ZŠ, ďalšie odpovede učiteľov som získala z dotazníkov, ktoré som im zaslala v elektronickej forme.

Etapa 2 – druhé výskumné obdobie

- spolu s ďalšou výskumníčkou sme analyzovali a interpretovali zozbierané dáta k výskumnej otázke 1 – závery sme publikovali na medzinárodnej konferencii ISSEP 2011, pozri Kabátová – Mikolajová (2011),
- vznikali metodické materiály k programovaciemu prostrediu Scratch, začala som učiť informatiku v 6. a 7. ročníku na ZŠ internátnej pre žiakov so zrakovým postihnutím v Bratislave, aktivity som iteratívne vylepšovala (výhodou bolo, že som učila

paralelne v dvoch triedach, čo mi umožňovalo aktivitu realizovať v jednej triede a následne jej vylepšenú verziu realizovať v ďalšej triede).

Etapa 3 – tretie výskumné obdobie

- začala som viesť infromatický krúžok na gymnáziu Grösslingová (5. ročník), kde som realizovala časť navrhnutých aktivít a navrhla ďalšie – najmä komplexnejšie projekty ako hry (žiaci na tejto škole už mali predchádzajúcu skúsenosť s programovaním v edukačnej robotike a programovaním v jazyku Imagine Logo),
- taxonómiu vzdelávacích cieľov podľa Fullera et al. (2007, bližšie v časti 5.3 kapitoly 5) som upravila pre potreby programovacieho prostredia Scratch, podľa nej som vytvorila nové typy úloh za účelom lepšieho porozumenia žiakov – vytvorila som doplnujúce aktivity zamerané na problematické programovacie koncepty, tieto doplnujúce aktivity som v škole realizovala a vyhodnotila.

Etapa 4 – záverečná fáza výskumu

- navrhnuté úlohy som ešte raz overovala v rámci letného tvorivého tábora na FMFI UK v ich mierne modifikovanej podobe (bližšie v kapitolách 5 a 6).

1.6 Kvalita výskumu

Kritériá kvality kvalitatívneho výskumu nie sú, na rozdiel od výskumu kvantitatívneho, definované jednoznačne – existuje viacero prístupov v posudzovaní kvality kvalitatívneho výskumu, a teda aj náhľadov na jej kritériá. Spencer et al. (2003, p. 39 v Newby, 2010, podobne Švaříček et al., 2007) hovoria o troch rôznych prístupoch na nazeranie týchto kritérií:

1. **odmietnutie kritérií kvality výskumu** na základe tvrdenia, že tak, ako neexistuje korektný spôsob reprezentovania reality, nie je možné ani korektným spôsobom zozbierať, analyzovať a interpretovať dáta, resp. že „*neexistuje jedna objektívna verzia pravdy*“ (Švaříček et al., 2007, p. 30),
2. akceptovanie konceptu kvality, ktorú je možné **posúdiť na základe nových, modifikovaných kritérií**, ktoré vychádzajú zo špecifického charakteru kvalitatívneho výskumu. Niektorí výskumníci ale namietajú, že tieto nové kritériá nereprezentujú osobitosť kvalitatívneho výskumu, v porovnaní s pôvodnými kritériami v kvantitatívnom výskume ide iba o ich sémantickú rozdielnosť, ako príklad uvádzajú pojmy validita (validity) a dôveryhodnosť (credibility), ktoré sú v kontexte hodnotenia výskumu nositeľom veľmi podobného významu,
3. zamietnutie stanoviska, podľa ktorého sa na kvalitu výskumu dá nazerat' z hľadiska dôveryhodnosti, a jeho nahradenie iným pohľadom – etickým alebo politickým, snahou o zlepšenie alebo emancipáciu. V takomto ponímaní sa kvalita výskumu opiera najmä o čestnosť a úprimnosť výskumníka.

Ja som sa rozhodla sledovať druhú líniu prístupu v stanovení kvality môjho výskumu. Ako začínajúcej výskumníčke mi jasne stanovené a bližšie popísané kritériá kvality výskumu pomohli koncipovať, plánovať a realizovať výskum zodpovednejšie, a tiež dôslednejšie preveriť oprávnenosť mojich záverov.

Pri stanovení nových kritérií (prístup 2) sú pôvodné kritériá kvantitatívneho výskumu ako validita, reliabilita a objektivita nahradené pojmami **dôveryhodnosť** (credibility), **spôľahlivosť** (dependability) a **potvrdivosť** (confirmability) (Newby, 2010, p. 121). Švaříček et al. (2007, p. 32) uvádza tiež kritérium **hodnovernosti** (*trustworthiness*) podľa Lincolnovej a Gubu (1985). Okrem **dôveryhodnosti**, **spôľahlivosti** a **potvrdivosti** v sebe zahŕňa aj **prenositel'nosť**. Ku kritériám kvality výskumu patrí podľa Švaříček et al. (2007) aj jeho **etická dimenzia** (čo korešponduje s treťou líniou nazerania na kvalitu výskumu, ktorá sa opiera o.i. o etické hľadisko výskumu). V mojom výskume sa etickým otázkam venujem v samostatnej časti tejto kapitoly. Pri reflexii kvality môjho výskumu som sa opierala o tieto

kritériá, a tiež o kritérium **triangulácie** tak, ako ho definuje Denzin (1989 v Hendl, 2008, p. 149).

1.7 Etické otázky výskumu

V priebehu celého výskumu som mala na zreteli etické princípy skúmania – v procese zberu dát, počas ich analýzy a interpretácie, a napokon aj pri ďalšom prezentovaní výsledkov výskumu v rámci konferenčných publikácií i v samotnej dizertačnej práci, v zmysle zásad etiky podľa Creswella (2012, p. 23).

2 Tvorivosť žiakov vo vzdelávacom procese

Táto kapitola je vstupom do problematiky, čitateľa sa snažím oboznámiť s rôznymi perspektívami nazerania na tvorivosť, a to najmä v kontexte vzdelávania. Čerpám tu predovšetkým z odbornej literatúry, pričom vyberám tie informácie, ktoré môžu byť priamo aplikovateľné pre vyučovanie informatiky, zaujímavé a obohacujúce pre učiteľa, aj pre učebný proces, ktorý riadi. Do bázy poznania som sa snažila prispieť vlastným výskumom o tvorivosti, a to v špecifickom kontexte školskej informatiky. Keďže som vo svojom výskume bola priamou aktérkou – navrhnuté programátorské aktivity som vo výučbe sama realizovala, snažila som sa hodiny riadiť tak, aby mali črty tvorivého učenia a učenia sa podľa toho, ako to popisujem v tejto kapitole.

2.1 Učenie a učenie sa v 21. storočí

Mladí ľudia dnes žijú obklopení digitálnymi technológiami, komunikujú a socializujú sa do značnej miery virtuálne, sú zvyknutí spracovávať veľké množstvo dynamicky sa meniacich a rôzne reprezentovaných informácií – nielen formou písaného textu, ale vo veľkej miere formou obrázkov a videí. V tejto časti sa preto zamyslím nad tým, čím je špecifický poznávací proces súčasnej generácie žiakov sekundárneho vzdelávania a aké spôsoby práce s informáciami uprednostňujú.

V mojom dizertačnom výskume som pracovala s programovacím prostredím Scratch. Jeho autori sa snažili tento nástroj navrhnuť tak, aby bol pre dnešnú mladú generáciu atraktívny, aby ich motivoval k samostatnému objavovaniu a učeniu sa. Preto im Scratch umožňuje jednoducho pracovať s multimédiami priamo počas toho, ako programujú. Integráciou multimédií priamo do programu Scratch (nahrávač zvuku, integrácia web kamery, grafický editor, možnosť vytvárania animácií, bohatá obrázková a zvuková knižnica) sa snažili programovanie zatraktívniť pre čo možno najširšiu skupinu mladých ľudí. Viac sa konkrétnym vlastnostiam prostredia Scratch venujem v kapitole 4.

Tapscott (2009) hovorí o mladej generácii ľudí vo veku 10 až 31 rokov ako o **Internetovej Generácii** (*Net Generation*), ktorá komunikuje, vyhľadáva nové informácie, učí sa a pod. pomocou inštinktívneho používania internetu. Ľudia tejto generácie dokážu robiť viacero, dokonca mnoho vecí naraz – písať priateľom, sťahovať hudbu, uploadovať videá, pozeráť filmy alebo hrať hry a popritom byť aktívne prihlásení a venovať sa ďalším činnostiam na sociálnej sieti Facebook alebo MySpace... Mladých ľudí tejto generácie charakterizuje Tapscott (ibid.) pomocou niekoľkých spoločných znakov:

- chcú slobodu vo všetkom, čo robia,
- radi prispôbujú svet okolo seba svojmu vkusu, osobnosti, záujmom,
- sú bádaví,
- hľadajú zábavu a hru v práci, škole i spoločenskom živote,
- sú generáciou spolupráce a spoločných vzťahov,
- potrebujú rýchlosť a okamžitú spätnú väzbu,

- pri svojom rozhodovaní hľadajú celistvé informácie a otvorenosť,
- sú inovatívni.

Podľa Wegerifa – Dawesa (2004, p. 57) **význam tvorivosti ako jednej z kľúčových kompetencií** pre 21. storočie narastá. Príkladom sú technológie webu 2.0, ktoré otvárajú nové možnosti vo vytváraní a zdieľaní webového obsahu. Ten môže v dnešnej dobe vytvárať každý, kto má prístup na internet. Okrem toho sa tento obsah zdieľa a ďalej remixuje⁴ (vytvára sa artefakt „skladaním“ z iných, nie len vlastných digitálnych artefaktov, napr. vznikne obrázok použitím a editovaním obrázkov iných používateľov).

V kontexte programovacieho prostredia Scratch mysleli jeho autori aj na možnosť zdieľania projektov a ich ďalšieho remixovania. Pre používateľov vytvorili webový portál, na ktorom sa dnes stretáva rozsiahla celosvetová komunita ľudí (žiakov, učiteľov a fanúšikov). Na tomto portáli môžu členovia online komunity zdieľať svoje projekty, komunikovať medzi sebou, komentovať si vzájomne projekty, povzbudzovať sa, oceniť jeden druhého, alebo aj kritizovať, môžu kooperovať naprieč celým svetom a vyvíjať spoločný projekt, a môžu tiež projekty iných remixovať – upravovať podľa vlastných predstáv.

2.2 Základné východiská – definícia a výskum tvorivosti

Každé dieťa spravidla disponuje bohatou predstavivosťou, rado fantazíruje, je zvedavé, má silnú túžbu skúšať a objavovať nové veci. Škola by mala byť miestom, ktoré podporí a podnieti jeho zvedavosť, vytvorí vhodné podmienky na objavovanie, fantazírovanie a skúšanie rôznych alternatív, vhodne žiaka v tomto procese usmerní, nájde a rozvinie talenty, ktoré v sebe každé dieťa má.

2.2.1 Výskum tvorivosti

Ako uvádza Craft (2008), vo výskume tvorivosti existuje bohatá diverzita v prístupoch, od striktne pozitivistickú perspektívy, ktorá využíva kvantitatívne metodologické prístupy, až po interpretatívnu tradíciu a kvalitatívny prístup. Na tvorivosť sa tiež môžeme pozeráť z hľadiska vednej disciplíny, ktorá ju skúma, teda z hľadiska psychológie, sociológie, ekonomiky, umenia, filozofie, antropológie, pedagogiky atď. Zameranie výskumu je ďalšia perspektíva skúmania tvorivosti, napr. zameranie na ekonomiku, uplatnenie jedinca, rozvoj spoločnosti a i.

2.2.2 Definícia tvorivosti podľa NACCCE

I napriek tomu, že aj v samotnej psychológii je nazeranie na tvorivosť veľmi rôznorodé, v súčasnej odbornej zahraničnej literatúre (prevažne anglosaskej) zameranej na rozvoj a skúmanie tvorivosti v edukačnom procese panuje pomerne jednotný názor na jej charakter. Mnoho autorov zameraných na rozvoj tvorivosti v škole sa opiera o definíciu NACCCE (DfEE, 1999), ktorá popisuje tvorivosť ako **zmysluplnú imaginatívnu činnosť zameranú na vytvorenie produktu, ktorý je originálny a zároveň hodnotný**.

2.2.3 Formy tvorivosti podľa Bodenovej

V tejto kapitole naznačím dve základné perspektívy, ktoré rôznym spôsobom interpretujú pojem tvorivosť, a popíšem tri formy tvorivosti tak, ako ich prezentuje Bodenová (2004). Tvorivosť vníma ako schopnosť prísť s myšlienkou alebo artefaktom, ktorý je nový, prekvapujúci a hodnotný. Pod myšlienkami tu má na mysli nápady, idey, koncepty, riešenia, básne, hudobné kompozície, vedecké teórie, programy, kuchárske recepty, tanečné choreografie, vtipy a humor atď. Artefaktmi zasa rozumie maľby, sochy, rôzne stroje a

⁴ To, čo sa v hudbe nazýva sampling, v maliarskom umení koláž, v digitálnom kontexte sa označuje remix (Lassig, 2008, p. 51).

zariadenia, keramiku, šperky, oblečenie atď. Kritérium originality a novosti vzťahuje na subjektívny svet jedinca. Žiak alebo žiačka môžu samostatne prísť s nápadom, myšlienkou, riešením, ktoré je pre nich úplne nové, aj keď sa možno už roky vyskytuje v ich učebnici. Niektorí, ktorí prídu s novou bystrou myšlienkou, nie sú menej tvoriví len preto, že na túto myšlienku prišiel už niekto pred nimi.

Kritérium „novosti“ môže mať dva základné významy, a to v kontexte:

- „historickej“ tvorivosti (‘historical’ alebo H-creativity),
- alebo „psychologickej“ tvorivosti (‘psychological’ alebo P-creativity).

Psychologická alebo P-tvorivosť prichádza s prekvapujúcimi, hodnotnými ideami, ktoré sú nové pre ich autora. Nezáleží na tom, koľko ľudí pred ním už malo rovnakú alebo podobnú myšlienku. Ak sa nová idea objavila v ľudskej histórii prvýkrát, čiže nikto predtým s podobnou myšlienkou ešte neprišiel, hovoríme o H-tvorivosti. Takéto tvorivé nápady a výtvary spravidla posúvajú úroveň poznania v danej oblasti, alebo ju inak obohacujú.

3 Tvorivosť v kontexte školskej informatiky

V tejto kapitole budem skúmať úlohu a miesto tvorivosti v školskej informatike. Najprv sa zameriavam na Štátny vzdelávací program pre informatiku a zistujem, do akej miery a v akých súvislostiach sa v ňom vyskytuje pojem tvorivosť. I keď sa v tomto dokumente tvorivosť spomína pomerne často, na žiadnom mieste nie je tento pojem bližšie vymedzený, rovnako tak ani spôsoby, ako podporovať tvorivé myslenie u žiakov v priebehu učebného procesu. Ako vyplynulo z mojej analýzy rozhovorov s učiteľmi (pozri ďalej), málokto z nich takéto stratégie pozná – ak aj pre tvorivosť žiakov priestor vytvára, deje sa tak skôr intuitívne, a nie na základe cielene zameranej a organizovanej výučby.

3.1 Tvorivosť a Štátny vzdelávací program

V kontexte informatiky sa v Štátnom vzdelávacom programe pre primárne aj nižšie sekundárne vzdelávanie poukazuje na tvorivosť z dvoch perspektív – všeobecnej (rozvíjanie tvorivosti ako aspektu osobnosti) a z perspektívy efektívneho a tvorivého využívania digitálnych nástrojov, napr. vytvoriť zaujímavý obrázok v grafickom editore efektívnym (cieleným, uvedomelým) využitím nástrojov, ktoré ponúka. V Štátnom vzdelávacom programe pre II. stupeň ZŠ sa slovo tvorivosť uvádza v skupine pojmov ako spracovanie informácií, kritické myslenie, práca v tíme, realizácia vlastných nápadov a samostatnosť – schopnosť tvorivo myslieť je tu chápaná skôr ako kompetencia, ktorú by mal žiak získať.

3.2 Tvorivosť na hodinách informatiky očami učiteľov

Z rozhovorov s učiteľmi informatiky jasne vyplýva, že **rozvoj tvorivosti nezahŕňajú do svojich vzdelávacích cieľov** pre predmet, ktorý učia (aj napriek tomu, že na to jasne odkazuje Štátny vzdelávací program pre predmet informatika). Aj keď (takmer všetci z opýtaných) považujú rozvoj tvorivosti za dôležitý, tvorivé aktivity na hodinách realizujú skôr nad rámec „bežného“ vzdelávacieho procesu. Ako sami uvádzajú, takéto aktivity sú časovo náročnejšie a reakcie žiakov sú nepredvídateľné – nie je dopredu jasné, či sa im podarí naplniť vzdelávacie ciele hodiny (čo opäť implicitne poukazuje na to, že medzi ne rozvoj tvorivosti žiakov prinajmenšom primárne nerátajú).

Nie všetci učelia považujú programovanie za tvorivé. V mojom dizertačnom výskume naopak vychádzam z predpokladu, že programovanie poskytuje veľký priestor pre rozvoj tvorivosti žiakov. V mojej dizertačnej práci sa snažím navrhnúť jednu (dozista nie jedinú) z ciest, **ako učiť programovanie tvorivo** – jednak preto, že rozvoj tvorivosti žiakov môže byť pre ich budúci život a najmä povolanie kľúčový, a jednak preto, že samotné

programovanie tak môže byť pre žiakov atraktívnejšie, zábavnejšie, možno dokonca obľúbené (a to nielen pre zopár „nadšencov“). Formovanie kladného vzťahu žiakov k programovaniu by pre učiteľov informatiky malo byť kľúčové, aj keď je to pre mnohých z nich v reálnych podmienkach triedy problematické. Táto dizertačná práca má ambíciu poslúžiť v nemalej miere ako zdroj inšpirácie pre tých učiteľov, ktorí na úsilie nadchnúť žiakov pre programovanie nerezignovali. Ako som už ukázala, tvorivé učenie a učenie sa pozostáva z viacerých komponentov – nespočíva len vo výbere vhodných aktivít a voľbe vhodného digitálneho nástroja. Úspech (a to v prvom rade) pramení z prístupu učiteľa k riadeniu hodiny, v definovaní nového vzťahu medzi ním a žiakmi (tejto problematike som venovala celú tretiu časť druhej kapitoly).

4 Tvorivosť a programovanie v prostredí Scratch

V mojej práci skúmam, akým spôsobom využiť konkrétny digitálny prostriedok – programovacie prostredie Scratch – tak, aby podporovalo tvorivé myslenie žiakov, a zároveň, vychádzajúc z odbornej literatúry, ponúkam učiteľom potrebné stratégie pre podporu tvorivosti žiakov naprieč vyučovacím procesom, pre tvorivé učenie a učenie sa.

4.1 Scratch – nová generácia edukačného programovania

V istom slova zmysle môžeme Scratch považovať za novú generáciu v edukačnom programovaní. Scratch je naprogramovaný v jazyku Squeak, open-source implementáciou programovacieho jazyka Smalltalk-80. V súčasnej dobe je Scratch rozšíreným programovacím jazykom u mladšej skupiny používateľov, ktorí sa s programovaním stretávajú prvýkrát. Vychádza z rovnakých myšlienok logovskej kultúry a konštrukcionizmu ako Logo, pozri (Maloney et al., 2010), alebo prostredie E-toys.

V porovnaní s jazykom Logo však Scratch prináša dva principiálne rozdiely. Prvý z nich nie je novátorský a poznáme ho aj z iných programovacích jazykov. Môžeme však povedať, že sa ho v jazyku Scratch podarilo úspešne rozvinúť a implementovať. Týka sa otázky syntaxe: v prostredí Scratch sa prakticky **nepotrebuje učiť syntax jazyka**, čo je pre začínajúceho používateľa z hľadiska motivácie pozitívny faktor. V tomto prostredí totiž programujeme spájaním už *hotových dielikov*, na ktorých sú zapísané príkazy alebo iné prvky programu. Dieliky majú rôzne tvary podľa toho, či reprezentujú príkaz, príkazovú štruktúru alebo výraz. Farba dielika závisí od kategórie, do ktorej prislúcha (*Pohyb, Vnímanie, Zvuky* a pod.). Najdôležitejšie je teda to, že tvary dielikov sú navrhnuté tak, aby sa nedali spojiť také dieliky, ktoré sa k sebe syntakticky „nehodia“.

4.2 Programovacie prostredie Scratch a rozvoj tvorivosti

Podľa Resnicka (2007) zohrávajú nové technológie v tvorivej spoločnosti dvojakú úlohu. Na jednej strane neustály prienik DT do rôznych sfér nášho života zvyšuje rýchlosť zmien a zdôrazňuje potrebu tvorivého myslenia vo všetkých aspektoch ľudského bytia. Na druhej strane majú DT potenciál – ak sú vhodne navrhnuté a správnym spôsobom použité, pomáhajú ľuďom rozvíjať svoje tvorivé schopnosti, aby tak boli lepšie pripravení na život v tvorivej spoločnosti. DT teda na jednej strane urýchľujú tempo zmien, a tým implikujú potrebu tvorivých nápadov a nových ideí, na strane druhej môžu proces hľadania a generovania nových tvorivých myšlienok výrazne podporiť. Pritom je dôležité, aby sme v tomto procese vedeli zvoliť „vhodné“ DT a „správnym“ spôsobom ich aj využili. Ďalej sa preto zamýšľam nad tým, aké charakteristiky by mali mať DT podporujúce tvorivosť a aké procesy, spôsoby práce a uvažovania by mali umožňovať.

5 Návrh programovacích úloh v prostredí Scratch

V tejto časti uvádzam teoretické perspektívy, ktoré tvorili základné východiská pri tvorbe môjho metodického materiálu v programovacom prostredí Scratch. Najprv sa zamyslím nad výberom programovacích konceptov, s ktorými žiakov prostredníctvom navrhovaných úloh zoznamujem, a následne predstavím poradie jednotlivých tém, pre ktoré som sa v materiáli rozhodla. V ďalšej časti sa zameriam na revidovanú Bloomovú taxonómiu pre informatiku (Fuller et al., 2007), ktorú som sa pokúsila upraviť pre konkrétne programovacie prostredie – Scratch, a následne, vychádzajúc z nej, navrhmem doplňujúce úlohy pre problematické programovacie koncepty.

5.1 Voľba tematických okruhov a programovacích konceptov

Pri návrhu tém boli pre mňa východiskom programovacie koncepty, s ktorými chcem žiakov oboznámiť. Téma ako zvuky alebo dialógy postáv tak napríklad netvorí samostatnú tému, objavuje sa v úlohách v rámci všetkých tém. Pri navrhovaní poradia jednotlivých tém som vychádzala najmä z poradia tém podľa Meerbaum-Salant et al. (2010), okruhy som ale zúžila a ich poradie modifikovala nasledovne:

1. prostredie programu Scratch, súradnice a smery, jednoduchá sekvencia príkazov,
2. udalosti, paralelné scenáre vo forme viacerých postáv na scéne,
3. paralelné scenáre pre jednu postavu, nekonečný cyklus, jednoduchá podmienka,
4. komunikácia a synchronizácia posielaním a prijímaním správ,
5. konečné cykly,
6. premenné, vytváranie hier.

Poradie tém som modifikovala len minimálne – napr. s témou *udalosti* sa žiaci oboznámia skôr, je už v druhom tematickom okruhu, aby mohli čo najskôr vytvárať interaktívne príbehy, ktoré sú pre nich motivujúce. Ako sa v praxi ukázalo, tento koncept nebol v prostredí Scratch pre žiakov obzvlášť náročný. Tému podmienené cykly som spracovala samostatne v jednej z iterácií vývoja metodického materiálu. Témy náhodné vstupy, numerické výpočty, boolovskú logiku a zoznamy by učiteľ mohol integrovať tak, že rozšíri, resp. modifikuje úlohy v niektorých už spracovaných témach. Tému Interferencia v paralelných scenároch nepovažujem pre žiakov 5. – 7. ročníka za kľúčovú.

5.2 Stanovenie rozsahu učebného materiálu

Zo skúseností z praxe viem, že **vytváranie hier** je v prostredí Scratch prirodzené a pre žiakov mimoriadne motivujúce. Snažila som sa preto programovacie koncepty vyberať tak, aby boli žiaci napokon schopní naprogramovať jednoduché hry. Môj metodický materiál teda končí námetmi na vytváranie hier, pričom všetky potrebné koncepty postupne predstavujem v predchádzajúcich kapitolách.

5.3 Taxonómia vzdelávacích cieľov zameraná na výučbu programovania

Výskumníci Fuller et al. (2007) zaraďujú medzi kľúčové kompetencie informatikov, popri tvorivosti a otvorenosti novým postupom a riešeniam, aj schopnosť **abstrakcie, rozčlenenia problému na podproblémy** (modularita) a schopnosť **opakovane použiť predchádzajúce riešenia**. Práve so zreteľom na tieto kľúčové schopnosti navrhujú autori novú taxonómiu, ktorá je vhodná pre informatiku, špeciálne pre výučbu programovania. Táto taxonómia vychádza z výskumu (Lister et al., 2004), ktorý ukázal, že schopnosť **porozumieť programu** a schopnosť **(vy)tvoriť program** sú sčasti dve **nezávislé schopnosti**. Opierajúc sa o tieto dve

odlišné schopnosti a s využitím revidovanej Bloomovej taxonómie tak vzniká dvojdimenzionálna matica, ktorú prezentujem v *Tab. 1*.

Praktické kompetencie	Vytvoriť				
	Aplikovať				
	–				
		Zapamätať si	Porozumieť	Analyzovať	Vyhodnotiť
Teoretické kompetencie					

Tab. 1 Grafické znázornenie novej adaptácie Bloomovej taxonómie podľa Fullera et al. (2007)

6 Jednotlivé iterácie vo vývoji metodického materiálu

V tejto kapitole popíšem jednotlivé iterácie vo vývoji metodického materiálu. Počas vývoja úloh a neskôr pri ich nasadení v škole som pracovala s rôznymi skupinami žiakov rôznej vedomostnej úrovne, jednotlivé fázy výskumu preto mali svoje vlastné špecifiká. V nasledujúcich štyroch častiach jednotlivé iterácie bližšie popíšem. V poslednej časti tejto kapitoly sa venujem častým miskoncepciám žiakov, s ktorými som sa počas práce s mojim metodickým materiálom stretávala – táto časť by mohla byť obzvlášť prínosná pre učiteľa, ktorý by sa rozhodol realizovať navrhnuté úlohy v škole so svojimi žiakmi.

6.1 Iterácia O

V tejto fáze som sa z hľadiska vývoja programátorských úloh hlbšie zoznamovala s programovacím prostredím Scratch i s jeho náročným rozšírením Byob⁵. Študovala som články, v ktorých sa autori venujú tomuto prostrediu (pozri časť 1.5), a rovnako som hľadala relevantnú literatúru týkajúcu sa výučby programovania v tomto programovacom prostredí.

Na ZŠ Karloveskej som počas polroku viedla infromatický krúžok pre 6. a 7. ročník – počas týchto hodín vznikali prvé návrhy úloh, hľadala som námety, ktoré by boli pre žiakov zaujímavé a motivujúce. Sledovala som, ako sa s prostredím Scratch zoznamujú žiaci, aké námety ich oslovujú a čo je pre nich naopak menej atraktívne. Keďže účasť na tomto krúžku bola dobrovoľná, bolo pre mňa veľkou výzvou udržať záujem žiakov čo najdlhšie.

6.2 Iterácia 1

V tejto fáze vznikala základná koncepcia metodického materiálu – zvolila som tematické okruhy a stanovila jeho rozsah. Pracovala som so žiakmi 6. a 7. ročníka na ZŠ internátnej pre žiakov so zrakovým postihnutím, a neskôr aj na infromatickom krúžku pre 5. ročník na gymnáziu Grösslingová.

Jednotlivé aktivity som počas roku vyvíjala a súčasne v škole so žiakmi overovala. Keďže som pracovala s dvoma ročníkmi žiakov, úlohy som mohla realizovať a modifikovať a modifikovanú verziu znova overiť. Pre ilustráciu uvádzam predchádzajúci príklad v jeho pozmenenej zjednodušenej verzii, a tiež dve ďalšie vybrané úlohy. Metodickú príručku čitateľ nájde v elektronickej forme ako Prílohu 4 k mojej dizertačnej práci.

⁵ pozri <http://byob.berkeley.edu/>

6.3 Iterácia 2

V tejto fáze môjho výskumného projektu som využila modifikáciu revidovanej Bloomovej taxonómie podľa Fuller et al. (2007). Rozhodla som sa spracovať koncept, ktorý je pre žiakov problematický (pozri časť 6.4) – nekonečný cyklus s vnorenou podmienkou, resp. nekonečný cyklus s podmienkou na začiatku. Chcela som tak u žiakov podporiť dôslednejšie skúmanie daného problému a následne jeho lepšie pochopenie

6.4 Iterácia 3

Počas tejto iterácie som časť navrhnutých úloh ešte raz overila na Letnom tvorivom týždni na Matfyzе – už nie v plnom rozsahu, ale do tej miery, ako mi to časové podmienky umožňovali.

6.5 Metodické poznámky k programovaciemu prostrediu Scratch

Programovacie prostredie Scratch má svoju vlastnú filozofiu a určité špecifiká (rozmiestnenie jednotlivých panelov, práca s objektmi, vytváranie paralelných scenárov pre objekty atď.), z ktorých vyplývajú aj niektoré špecifiká pri výučbe tohto programovacieho jazyka, a tiež formovanie prípadných nesprávnych programátorských návykov žiakov pri programovaní.

7 Výsledky výskumu

Učitelia chápu tvorivosť v informatike prevažne ako schopnosť efektívne využívať DT, s ktorými sa na hodine žiaci zoznámili, samostatne objavovať riešenia, prísť na veci, ktoré nedostali ako „hotové“ (toto chápanie tvorivosti korešponduje s povahou „mini-c“ tvorivosti podľa kapitoly 2.3.1), schopnosť pracovať na vlastných námetoch, zbadáť súvislosti, či prichádzať na netradičné riešenia problémov (alebo viac riešení pri jednom probléme).

Z rozhovorov s učiteľmi informatiky vyplýva, že rozvoj tvorivosti nezahŕňajú do svojich vzdelávacích cieľov pre predmet, ktorý učia (aj napriek tomu, že na to jasne odkazuje Štátny vzdelávací program pre predmet informatika). Aj keď (takmer všetci z opýtaných) považujú rozvoj tvorivosti za dôležitý, tvorivé aktivity na hodinách realizujú skôr nad rámec „bežného“ vzdelávacieho procesu. Ako sami uvádzajú, takéto aktivity sú časovo náročnejšie a reakcie žiakov sú nepredvídateľné – nie je dopredu jasné, či sa im (učiteľom) podarí naplniť vzdelávacie ciele hodiny (čo opäť implicitne poukazuje na to, že medzi ne rozvoj tvorivosti žiakov prinajmenšom primárne nerátajú).

Tvorivé aktivity alebo úlohy učitelia popisujú ako **otvorené** – také, v ktorých **zadanie môže žiak modifikovať**, zvoliť si tému v danom okruhu, alebo si **problém sám sformulovať**. Za tvorivú považujú učitelia aj prácu s multimédiami a robotickými stavebnicami. Nie všetci z nich považujú riešenie programátorských úloh za tvorivé, nakoľko úlohy, ktoré počas hodín so žiakmi realizujú, majú uzavreté zadanie – takéto úlohy podľa nich priestor pre tvorivosť žiakov nevytvárajú. Tvorivosť vidia len v prípade, že je programátorská úloha divergentná a nevyžaduje jedno konkrétne riešenie.

Učitelia **nemajú definované kritéria, ako tvorivosť hodnotiť alebo známkovať**, necítia sa na to ani **dostatočne kompetentní** (napr. v prípade vizuálnej tvorivosti pri kreslení v grafickom editore). Ocenenie tvorivosti (slovne, prezentovaním vytvorených artefaktov žiakov alebo bonusovými bodmi) niektorí považujú za dôležité pre vytvorenie tvorivej atmosféry v triede a motivovanie žiakov. Jeden z učiteľov tvorivosť vôbec nehodnotí, pretože sa nazdáva, že „*nie je súčasťou učiva*.“

Z analýzy odpovedí vyplýva, že úloha učiteľa pri stimulovaní tvorivosti žiakov spočíva hlavne v tom, že pre ňu vytvorí priestor, prichádza s vhodnými námetmi (tvorivé aktivity), počas výučby sa **zameria viac na žiaka, menej na vlastný výklad učiva**. Za dôležitý faktor

pre stimuláciu tvorivej činnosti žiakov v triede považujú učitelia aj vytvorenie priestoru pre **prezentovanie vytvorených artefaktov** pred spolužiakmi, triedou, príp. v celoškolskom rozsahu (napr. v prípade projektového vyučovania). Dôležitá v celom procese je podľa učiteľov motivácia, ktorá podporuje tvorivosť a naopak. Vonkajšiu motiváciu vie učiteľ sčasti ovplyvniť vhodnými stimulmi.

Aktivity, ktoré učitelia považujú za tvorivé, sú pre nich **z hľadiska riadenia výučby náročnejšie**, pretože od nich vyžadujú schopnosť **reagovať flexibilne v neočakávaných situáciách**, okamžite vyhodnotiť situáciu a rozhodnúť, ako ďalej riadiť vyučovací proces. Na druhej strane, niektorí z nich považujú tvorivé hodiny za zaujímavejšie, majú takéto hodiny radi. Stáva sa, že hodina podľa ich očakávania dopadne lepšie, ak ju nemajú detailne pripravenú a jej priebeh viac ovplyvňujú samotní žiaci a ich myšlienky.

Viac sa tejto výskumnej otázke venujem v časti 3.2.5 tretej kapitoly.

Odpoveďou na túto výskumnú otázku 2 je metodický materiál, ktorý čitateľ nájde v Prílohe 4 na CD v elektronickej verzii.

Na podotázku 1.1 som odpovedala v časti 4.2.2, v ktorej som porovnávala charakteristiky DT na podporu tvorivosti s vlastnosťami programovacieho prostredia Scratch, a tiež v časti 6.6.

Počas môjho výskumu som pracovala aj s dvoma skupinami žiakov v rámci informatického krúžku, na ktorých bola účasť dobrovoľná – mohli ho kedykoľvek prestať navštevovať. Tento fakt bol pre mňa ako vyučujúcu veľkou výzvou na hľadanie takých didaktických foriem, aktivít a úloh, ktoré by ich dostatočne motivovali a zaujali. Na základe mojich pozorovaní z hodín môžem tvrdiť, že sa mi takéto úlohy podarilo skutočne navrhnúť – napokon, vyvíjala som ich spoločne so žiakmi, v mnohých zadaniach som využila námety, ktoré sme vytvorili spoločne. Napriek tomu by bolo zaujímavé toto tvrdenie podporiť aj ďalšou výskumnou metódou – napr. interview so žiakmi, v ktorom by som skúmala, nakoľko boli pre nich hodiny zaujímavé, čo sa im na hodinách páčilo, ktoré aktivity ich najviac zaujali a prečo, ktoré boli pre nich veľmi náročné a pod.

8 Záver

V mojom výskume som sa snažila porozumieť konceptu tvorivosti v kontexte školskej informatiky – jedným z cieľov bolo získať kvalifikovanú predstavu o tom, ako tvorivosť chápu učitelia informatiky. Skúmala som tiež špecifický prístup k programovaniu na 2. stupni ZŠ ako odpoveď na otázku, akým spôsobom integrovať rozvoj tvorivosti žiakov do edukačného programovania. Vyvíjala som programátorské úlohy, popisovala ich realizáciu v škole, analyzovala a vyhodnocovala vyvinutú pedagogickú intervenciu.

Kvalitatívny charakter výskumu neprináša žiadne zovšeobecnenia, napriek tomu analýza rozhovorov s učiteľmi informatiky priniesla relevantné zistenia, ktoré môžu poslúžiť ako teoretické východisko pre ďalší, napr. kvantitatívny výskum. Z týchto rozhovorov vyplynulo, že rozvoj tvorivosti nezahŕňajú do svojich vzdelávacích cieľov pre predmet, ktorý učia (aj napriek tomu, že na to jasne odkazuje Štátny vzdelávací program pre predmet informatika). Aj keď (takmer všetci z opýtaných) považujú rozvoj tvorivosti za dôležitý, tvorivé aktivity na hodinách realizujú skôr nad rámec „bežného“ vzdelávacieho procesu. Nazdávam sa preto, že je veľmi dôležité poukazovať na rozvoj tvorivosti žiakov v kontexte informatiky. Vo svojom výskume som sa preto snažila navrhnúť, vyvinúť a skúmať aj jeden zo spôsobov, ako môžu túto kľúčovú kompetenciu žiakov na hodinách informatiky rozvíjať – vo svojej práci som sústredila teoretické odporúčania, ktoré vyplývajú z odbornej literatúry, vybrala som vhodný nástroj – programovacie prostredie Scratch – a vyvinula metodický materiál, ktorý môžu učitelia so žiakmi na hodinách informatiky využiť.

Realizované aktivity boli pre žiakov motivujúce, na hodinách pracovali zanietene. Zaujímavé by bolo ďalšou výskumnou metódou, napr. prostredníctvom rozhovorov so žiakmi, hlbšie

skúmať, nakoľko boli pre nich hodiny zaujímavé, ktoré aktivity sa im páčili a prečo, čo bolo pre nich menej zaujímavé, náročné a pod.

Domnievam sa, že som vo svojej dizertačnej práci dostatočne preukázala aktuálnosť a relevantnosť rozvoja tvorivosti žiakov vo vzdelávacom procese ako jednej z kľúčových kompetencií pre 21. storočie. Výskum tvorivosti na základe analýzy rozhovorov s učiteľmi priniesol nové zistenia do skúmanej oblasti, ktoré môžu byť východiskom pre ďalšie skúmanie v oblasti rozvoja tvorivosti v kontexte školskej informatiky. Výsledkom môjho výskumu je aj overený návrh konkrétnej metodiky, ako rozvoj tvorivosti žiakov realizovať prostredníctvom programátorských aktivít v prostredí Scratch. Verím, že vyvinutý metodický materiál učiteľ vo svojej praxi priamo využije, alebo mu bude slúžiť ako zdroj inšpirácie pri návrhu ďalších programátorských aktivít. Rovnako tak môže využiť odporúčania, ktoré nájde najmä v teoretickej časti predkladanej práce, a ktoré mu môžu pomôcť pri podpore a rozvoji tvorivého aspektu vyučovacieho procesu.

Taktiež verím, že navrhnutý metodický materiál domôže k tomu, aby sa jazyk Scratch dostal medzi širšiu komunitu slovenských učiteľov a ich žiakov, a tiež dúfam, že vyvinutá metodika vytvorí žiakom priestor pre ďalší rozvoj ich tvorivosti, experimentovanie, objavovanie a prinesie im pocit radosti z učenia sa.

Literatúra

- Blaho, A. – Kalaš, I., 2005. *Tvorivá informatika: 1. zošit z programovania*. Bratislava: SPN, Mladé letá. ISBN 80-10-00019-1.
- Boden, M., 2004. *The Creative Mind: Myths and Mechanisms*. (2nd ed.) London: Routledge. ISBN 0-203-34008-6.
- Craft, A., 2008. *Creativity in the school*. [online] Futurelab, Beyond Current Horizons. [viewed 25.5.2012] Available from: <<http://www.beyondcurrenthorizons.org.uk/creativity-in-the-school/>>.
- Creswell, J. W., 2012. *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. (4th ed.) Boston: Pearson Education. ISBN-13: 978-0-13-261394-1.
- Denzin, N. K., 1985. *The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods*. London: Prentice Hall. Zdroj: Hendl, J., 2005. *Kvalitatívny výskum: základní metody a aplikace*. Praha: Portál, s.r.o. ISBN 80-7367-040-2.
- DfEE, 1999. *All Our Futures: Creativity, Culture and Education* [online]. London: DfEE. [viewed 25.10.2010]. Available from: <<http://www.creativitycultureeducation.org/data/files/naccce-all-our-futures-249.pdf>>
- Fuller, U. et al., 2007. Developing a computer science-specific learning taxonomy. In: *ACM SIGCSE Bulletin*, **39**(4), p. 152-170. ISSN:0097-8418.
- Hendl, J., 2005. *Kvalitatívny výskum: základní metody a aplikace*. Praha: Portál, s.r.o. ISBN 80-7367-040-2.
- Chráška, M., 2007. *Metody pedagogického výzkumu: Základy kvantitativního výzkumu*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-1369-4.
- Kabátová, M. – Mikolajová, K., 2011. Discovering the creativity in informatics. In: *Informatics in Schools: Situation, Evolution and Perspectives*. ISSEP 2011 International Conference, 5th (CD ROM). Bratislava: Knižničné a edičné centrum FMFI UK. ISBN 978-80-89186-90-7.
- Kalaš, I. et al., 2011. Konštrukcionizmus. Od Piageta po školu v digitálnom veku. In: *Elektronický zborník konferencie DidInfo*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, MPC, UIPŠ, 7-19. ISBN 978-80-557-0142-4.
- Kalaš, I., 2009. Pedagogický výskum v informatike a informatizácii. In: *Zborník konferencie DidInfo*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela. ISBN 978-80-8083-720-4.

- Lassig, C. J., 2009. Promoting creativity in education from – policy to practice: an Australian perspective. In: *Proc. of the 7th ACM Conference on Creativity and Cognition: Everyday Creativity*, 27-30. ISBN: 978-1-60558-865-0.
- Lincoln, Y. S. – Guba, E., 1985. *Naturalistic Inquiry*. Beverly Hills: SAGE. ISBN 0803924313.
- Lister, R. et al., 2004. A multi-national study of reading and tracing skills in novice programmers. In: *ACM SIGCSE Bulletin*, **36**(4), 119-150. ISSN:0097-8418.
- Maloney, J. et al., 2010. The Scratch Programming Language and Environment. In: *ACM Transactions on Computing Education*, **10**(4), 1-15. ISSN: 1946-6226.
- Meerbaum-Salant, O. – Armoni, M. – Ben-Ari, M., 2010. Learning computer science concepts with Scratch. In: *ICER '10: Workshop on Computing education research*, 69-76. ISBN 978-14-503-0257-9.
- Newby, P., 2010. *Research methods for education*. Harlow: Pearson Education Limited. ISBN 978-1-4058-3574-9.
- Resnick, M., 2009. Scratch: Programming for All. In: *Communications of the ACM*, **52**(11), 60 - 67. ISSN 0001-0782. Available from: <<http://web.media.mit.edu/~mres/papers/Scratch-CACM-final.pdf>>.
- Resnick, M., 2007. *Sowing the Seeds for a More Creative Society*. [online] The Media Laboratory, Massachusetts Institute of Technology. [viewed 02.03.2012] Available from: <<http://web.media.mit.edu/~mres/papers/Learning-Leading-final.pdf>>.
- Rubin, H. J. – Rubin, I. S., 2005. *Qualitative interviewing. The art of Hearing data*. Thousand Oaks: SAGE. Zdroj: Hendl, J., 2005. *Kvalitatívni výskum: základní metody a aplikace*. Praha: Portál, s.r.o. ISBN 80-7367-040-2.
- Švaříček, R. et al., 2007. *Kvalitatívni výskum v pedagogických vědách*. Praha: Portál, s.r.o. ISBN 978-80-7367-313-0.
- Tapscott, D., 2009. *Grown up digital*. New York: McGraw-Hill, ISBN 978-0-07-150863-6.
- Wegerif, R. – Dawes, L., 2004. *Thinking and Learning with ICT: raising achievement in primary classrooms*. London: Routledge. ISBN: 978-0415304764.

Vlastná publikačná činnosť

- Palúchová, K., 2012. Začínáme programovať v prostredí Scratch - učebný materiál pre žiakov 5.-7. ročníka ZŠ. [elektronický dokument]. In: *Zborník konferencie Didinfo 2012* (CD ROM), 147-156. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela. ISBN 978-80-557-0342-8.
- Palúchová, K., 2012. Aktivity v programovacom prostredí Scratch pre žiakov 5.-7. ročníka ZŠ. In: *Študentská vedecká konferencia FMFI UK*, Bratislava 2012, Zborník príspevkov, s. 368. Bratislava: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK. ISBN 978-80-8147-001-0.
- Palúchová, K., 2012. Workshop Multimediálna dielňa. [elektronický dokument]. In: *Virtuálny svet 2012: Myšlienky, kontext, tvorivé dielne a postery pre vedeckú výstavu* (DVD). Bratislava : Knižničné a edičné centrum. ISBN 978-80-89186-95-2.
- Mikolajová, K. 2011. Rozvoj tvorivosti žiakov v kontexte školskej informatiky. In: *Študentská vedecká konferencia FMFI UK*, Bratislava 2011, Zborník príspevkov, 361-369. Bratislava: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK. ISBN 978-80-89186-87-7
- Mikolajová, K., 2011. Vytváranie hier v prostredí Scratch – cesta k programovaniu na 2. stupni ZŠ. [elektronický dokument]. In: *Zborník konferencie Didinfo 2011* (CD ROM), 178-184. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela. ISBN 978-80-557-0142-4.
- Kabátová, M. – Mikolajová, K., 2011. Discovering the creativity in informatics. [elektronický dokument]. In: *Informatics in Schools: Situation, Evolution and Perspectives*. ISSEP 2011 International Conference, 5th (CD ROM). Bratislava: Knižničné a edičné centrum FMFI UK. ISBN 978-80-89186-90-7.
- Kalaš, I. et al., 2011. Konštrukcionizmus. Od Piageta po školu v digitálnom veku. [elektronický dokument]. In: *Zborník konferencie Didinfo 2011* (CD ROM), 7-19. Banská Bystrica:

Univerzita Mateja Bela. ISBN 978-80-557-0142-4.

Mikolajová, K., 2009. Aktivity vo videoeditore pre II. stupeň ZŠ. In: *Zborník konferencie Didinfo 2009*, 140 - 143. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela. ISBN 978-80-8083-720-4.

Učebnice a učebné texty

Winczer, M. et al., 2011. *Spoločenské a historické aspekty informatiky a informatizácie*. Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných a stredných škôl v predmete informatika. Bratislava: Štátny Pedagogický Ústav. ISBN 978-80-8118-077-4.

Kalaš, I. et al., 2010. *Premena školy s využitím informačných a komunikačných technológií*. Košice: Elfa, s.r.o. Ústav informácií a prognóz školstva. ISBN 978-80-8086-143-8.

Kalaš, I. et al., 2010. *Tvoríme digitálnu školu*. Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných škôl a stredných škôl v predmete informatika. Bratislava: Štátny pedagogický ústav. ISBN 978-80-8118-055-2.

Kalaš, I. et al., 2010. *Učíme (sa) v digitálnej triede*. Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných škôl a stredných škôl v predmete informatika. Bratislava: Štátny pedagogický ústav. ISBN 978-80-8118-056-9.

Kalaš, I. et al., 2010. *Digitálne technológie a zásahy do vyučovania*. Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných škôl a stredných škôl v predmete informatika. Bratislava: Štátny pedagogický ústav. ISBN 978-80-8118-032-3.

Kalaš, I. et al., 2010. *Digitálne technológie menia poznávací proces*. Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných škôl a stredných škôl v predmete informatika. Bratislava: Štátny pedagogický ústav. ISBN 978-80-8118-047-7.

Guniš, J. et al., 2009. *Multimédiá*. Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných a stredných škôl v predmete informatika. Bratislava: Štátny Pedagogický Ústav. ISBN 978-80-89225-51-4

Kabátová, M. et al., 2009. *Digitálny svet*. Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných a stredných škôl v predmete informatika. Bratislava: Štátny Pedagogický Ústav. ISBN 978-80-89225-51-4.

Kabátová, M. et al., 2009. *Východiská a inšpirácie*. Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných a stredných škôl v predmete informatika. Bratislava: Štátny Pedagogický Ústav. ISBN 978-80-8118-020-0.

Kalaš, I. et al., 2009. *Žijeme v digitálnom svete*. Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných a stredných škôl v predmete informatika. Bratislava: Štátny Pedagogický Ústav. ISBN 978-80-8118-027-9.

Kalaš, I. et al., 2009. *Škola v digitálnom svete*. Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných a stredných škôl v predmete informatika. Bratislava: Štátny Pedagogický Ústav. ISBN 978-80-8118-024-8.

Kalaš, I. et al., 2009. *Vzdelávanie v škole a mimo nej*. Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných a stredných škôl v predmete informatika. Bratislava: Štátny Pedagogický Ústav. ISBN 978-80-8118-024-8.

Summary

Creativity is becoming increasingly important for the development of the 21st century knowledge society. The aim of my research was to explore creativity from the lower secondary Informatics teaching and learning perspective. It also attempted to answer the questions about how to implement educational programming at that key stage level in such a way that it is interesting for pupils and gives them opportunity to develop their creativity as well. I developed educational programming curriculum, iteratively deployed it in several classes, analyzed and evaluated the corresponding learning process as well as my pedagogical intervention.

In my research, I applied qualitative strategy to obtain the answers to my research questions. In my thesis, I examine teachers' perception and understanding of creativity in the context of Informatics education, present my research findings, and also summarize recommendations for teachers in terms of development of pupils' creativity in the process of education.