ALGORITMICKÉ MYŠLENÍ NA 1. ST ZŠ S ROBOTICKÝMI VČELKAMI

SIMBARTL Petr, CZ

Resumé

Algoritmické myšlení je v současnosti řešeným pojmem vzhledem ke strategii digitálního vzdělávání do roku 2020. Hledání řešení – algoritmů se však ale neuplatňuje jen v programování, ale i v běžném životě, kdy hledáme nejlepší možnou variantu. Cílem šetření bylo zjistit, jaké jsou ovlivňující faktory na algoritmické myšlení u dětí. Za použití robotických hraček jsme zjišťovali úspěšnost dětí při plnění zadaného úkolu.

Pro empirické měření byly použity dvě skupiny dětí z jedné ZŠ (1. a 2. třída). Na základě příležitostného výběru byl získán celkový vzorek 31 dětí. Dívky vykazovaly vyšší úspěšnost. Důvodem lepších výsledků nebyla předchozí znalost, na kterou jsme se také dotazovali, nýbrž důslednost zadání programu a kontroly během zadávání. Vzorek dětí byl určen na pilotáž, ve kterém jsme ověřili proveditelnost dalšího výzkumu a budeme muset provést úpravy stávajících podmínek. Přesto jsme získali základní údaje. Pro další měření budeme testovat více tříd pro potvrzení naší hypotézy.

Klíčová slova: algoritmické myšlení, Bee-Bot, programování, 1. stupeň ZŠ.

BEE-BOT AND ALGORITHMIC THINKING AT THE FIRST STAGE OF ELEMENTARY SCHOOL

Abstract

Algorithmic thinking has been on the top of problems to be solved regarding the strategy of digital education by the year 2020. Looking for a solution – an algorithm is not only applied in programming, but in ordinary life as well, while looking for the best possible option. The aim of the research was to find out the factors which influence algorithmic thinking in children. Using the robotic toys, we surveyed how successful are the children in fulfilling the given task.

For empirical measurements there were used two groups of children from one elementary school (1st and 2nd class). The total sample of 31 children was obtained based on a random selection. The success rate was higher for women. The reason of better results was not due to prior knowledge, which we had asked about as well, but the consistency of program input and its continuous control during the programming. The sample of children served as a piloting to verify the feasibility and it requires some adjustments. Nevertheless, the basic data was obtained. More classes will be tested for further measurement to confirm our hypothesis.

Key words: algorithmic thinking, Bee-Bot, programming, elementary School

Úvod a zjištění

Algoritmické myšlení je často řešeným pojmem vzhledem ke strategii digitálního vzdělávání do roku 2020. Jedná se tak o schopnosti, které pomáhají hledat nejefektivnější algoritmy.

Hledání řešení – algoritmů se nesmí chápat pouze jako programování zařízení/robotů, ale také jako hledání nejlepšího řešení – problému běžného života, což může být například nalezení cesty nebo lepší posloupnosti lidských činností. Může se tak ale dále uplatňovat v technických oborech při stavbě zařízení. O zlepšení tohoto myšlení hovoří i článek (Gürbüz, 2017), kdy se všichni testovaní

zlepšili při používání hry pro rozvoj algoritmického myšlení. My jsme pro naše testování používali robotickou hračku, která je velmi oblíbená a často využívaná v posledních ročnících MŠ.

Další výzkum (Asad, 2016), který dospěl k podobným výsledkům jako (Gürbüz, 2017), a to že „Programování zlepšilo schopnosti dětí řešit problémy.“ I v tomto případě bylo využito počítače, a to za pomoci blokově orientovaných programovacích jazyků, které jsou jednoduché, avšak opět s nutnou schopností ovládat počítač. Existují však i varianty blokově orientovaných programovacích jazyků pro tablety. Nedílnou součástí využívání robotických hraček je i zvyšování digitální gramotnosti, která přímo nesouvisí pouze s větším využíváním počítačů, tabletů a dalších prostředků, což ve své práci podrobně popisuje (Krotký, 2017), ale i s přístupem dětí k dalším technologickým inovacím.

Námi používání roboti (včelky-BeeBot) nejsou pro děti nijak složité. Jde však o propojení algoritmického myšlení a ovládání zařízení. Aktuálně se s tímto mohou setkat v mnoha odvětvích, kdy jsou některé lidské činnosti nahrazovány roboty i pro takové činnosti jako rozvoz obědů v nemocnici, doručování balíků, a to jak v Česku, tak ve světě. V domácnosti jsou to pak robotické vysavače, programovatelné zásuvky, programovatelné zavírání oken a obecně tedy nový nastupující trend „Internet věcí“ (IoT). Čím více budou schopni přemýšlet nad zadáváním příkazů těmto zařízením, tím méně bude komplikací. Roboti, robotické hračky, ale i jiné další cvičení nám mohou pomáhat rozvíjet algoritmické myšlení jako z dalších jiných metod, přestože je to doména především informatiky, jak uvádí (Futschek & Moschitz, 2011). Cílem šetření je zjistit, jak robotické hračky zlepšují u dětí algoritmické myšlení a jsou-li rozdíly mezi dívkami a chlapci. Samozřejmě jsme se zaměřili i na ovlivňující faktory, abychom přizpůsobili měření a zvýšili validitu měření.

1 Sběr dat

Pro náš pilotní výzkum jsme využili menšího vzorku, a to dvě třídy z jedné ZŠ ze západních Čech. Protože jsou Bee-Boti (dále včelky) určené především pro mateřskou školu (výrobce uvádí doporučený věk 3+), lze využít tyto včelky i pro 1. a 2. třídu ZŠ našeho vzorku, tak aby to bylo pro děti stále poutavé, a přesto mohlo probíhat měření. Celkový vzorek byl 31 dětí (příležitostní výběr), z toho 14 dívek a 17 chlapců.

Nejprve jsme prověřili, do jaké míry znají a používaly včelky. Děti znaly včelky z MŠ, ale jen se tam s nimi seznámily. Dlouhodobě s nimi nepracovaly. Na úvod jim bylo zopakováno, jak se včelky ovládají, jak fungují, a co mají na hracích plochách provádět. Při pozorování bylo vidět, že s nimi déle nepracovaly, ale není to pro ně úplně neznámé. Dětem bylo sděleno, že si mají se včelkami zkoušet projíždět zadané trasy a trénovat. Bylo také oznámeno, že bude následovat soutěž. Pro děti byly připravené různé hrací plochy od hledání trasy po cestách či trasa k vylosovanému objektu.

Následovala soutěž, ve které jsme připravili úplně nové hrací plochy, které děti neznaly. Při soutěži se jelo se včelkou ze zadaného bodu do druhého po vytvořené cestě. V některých případech byly možné dvě cesty, ale na délku trasy to nehrálo roli, byly stejně dlouhé.

U dětí se měřil čas, od převzetí včelky do doby, než včelka došla na stanovené místo po správné cestě. V případě, že během pohybu včelky byla nalezena chyba, bylo možné ji okamžitě vzít, zastavit, a zadat program znova/opravit a postavit na start. Počet pokusů byl maximálně 3krát, vzhledem k prodlužujícímu se času nebylo možné dosáhnout dobrého místa.

Během tréninku i testu jsme pracovali ve dvou a bylo možné děti pozorovat a zapisovat jejich chování a přístup k plnění úkolů.

2 Výsledky

Vzhledem k velikosti vzorku nebyla na výsledky aplikována žádná statistická metoda. V tabulce číslo 1 uvádíme úspěšnost, tedy splnění úkolu bez ohledu na čas a „počet úspěšných/celkový počet dětí“.

Tabulka 1 – Úspěšnost dětí 1. a 2. třídy

Třída	Chlapci	Dívky
1	5/8	6/7
2	7/9	6/7

Z dat je viditelné, že z hlediska celkového počtu a počtu úspěšných, jsou na tom lépe dívky, avšak to není směrodatné.

V tabulce číslo 2 jsou střední hodnoty naměřených časů. Do těchto hodnot byly započítány pouze úspěšné pokusy – splnění úkolu.

Tabulka 2 – Střední hodnota časů splnění úkolu

Třída	Chlapci	Dívky
1	66,4 s	47,3 s
2	54,6 s	117,8 s

Mohli bychom tak usuzovat, že dívky nebyly ve 2. třídě úspěšnější, avšak je to zde dáno tím, že vzhledem k malému počtu je zde ovlivněn výsledek vysokými časy, avšak úspěšnými – úkol splněn. Zatímco u mužů je čas pro splnění nízký, ale je zde větší počet neúspěšných pokusů.

Tyto hodnoty nejsou bez dalších metod vypovídající a je nutné zohledňovat další zjištění. Při pozorování jsme zjistili přístup dětí. Při tréninku byl přístup dětí bez větších rozdílů. Ze začátku se snažily plnit úkoly, později se včelkami začali jezdit kamkoli jen tak pro zábavu. To byl signál začít měřit čas.

Při spuštění časomíry byl upozorován u většiny rozdílný přístup. Zatímco chlapci hned začali mačkat tlačítka pro zadání programu a odstartovali včelku, dívky více rozmyslely trasu, pak zadaly program a start včelky byl pozdější. Včelka došla bez problémů do cíle, avšak u chlapců vznikla často chyba a došlo k celkovému zdržení. Obě třídy nelze srovnávat, neboť pro každou třídu byla jiná plocha pro plnění, protože by děti z 1. třídy složitější trasu nezvládly.

Největší komplikace činilo dětem otáčení včelky, pokud měla zatočit na ploše. Problém částečně způsobuje zadávání kroků, i když v jiných zařízeních je to obdobné. Pokud chceme, aby včelka zabočila doprava je nutné zadat příkazy ve sledu „jízda dopředu“, „otočení na místě doprava“, „jízda dopředu“. Často v tomto případě chybovaly, kdy se mylně domnívaly, že zadáním příkazu „doprava“ se včelka otočí a popojede.

Závěr

Vzorek dětí byl určený na pilotáž, avšak nám přinesl zjištění, na základě, kterých upravíme další měření. Toto měření bude prováděno na větším vzorku, avšak jinak než pilotáž. Budeme muset pozměnit hodnocení – zohlednit delší úspěšné časy oproti neúspěšným časům, které byly kratší. Také se místo jednoho úkolu bude plnit ještě druhý. Bude řešen 1) „rychlý úkol“ – měření na čas a úspěšnost a 2) „pomalý úkol“ – vyhledání nejlepšího řešení s dostatkem času. Budeme tak moc zohlednit jak rychlé zadávání a rozhodování, tak pečlivost a myšlení. Z pilotáže nám vznikla hypotéza.

H1: Dívky jsou úspěšnější při plnění úkolu s robotickou včelkou než chlapci.

Během pilotáže se také objevilo několik otázek.

- 1) Čím je ovlivněn způsob uvažování dívek při zadávání programu. (viz kapitola 2)
- 2) Proč je ve věku dětí v MŠ podobný přístup k IT technologiím dívek a chlapů a v dospělosti se liší? (viz současný podíl zaměstnanců v IT sektoru dle pohlaví).

Literatura

Asad, K., Tibi, M. & Raiyn, J. (2016). Primary School Pupils' Attitudes toward Learning Programming through Visual Interactive Environments. *World Journal of Education*, v6 n5 p20-26 2016

Futschek, G. & Moschitz, J. (2011). Learning Algorithmic Thinking with Tangible Objects Eases Transition to Computer Programming. *Informatics in Schools, Contributing to 21st Century Education*, p155-164, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Gürbüz, H., Evlioglu, B., Erol, Ç. S., Gülseçen, H. & Gülseçen, S. (2017). "What's the Weather Like Today?": A Computer Game to Develop Algorithmic Thinking and Problem Solving Skills of Primary School Pupils. *Education and Information Technologies*, v22 n3 p1133-1147 May 2017

Krotký, J. (2017). Specifics of educational field man and the world of work in relation to the potential for developing digital literacy. *Journal of Technology and Information Education*. Olomouc – EU: Univerzita Palackého, 9(2). pp. 155-169.

Kontaktní adresa:

Petr Simbartl, PhDr. Ph.D.,

Katedra matematiky, fyziky a technické výchovy ZČU v Plzni, Univerzitní ul., č. orientační 8, č.p. 2732, 301 00 Plzeň, ČR, tel.: +420377636502, e-mail: simbartl@kmt.zcu.cz