

Řešení úloh v blokovém programování jako součást projektového dne založeného na deskoherních principech

Solving of Tasks in Block-Based Programming as Part of the Project Day Based on Board Game Principles

Zdeněk Lomička

Katedra výpočetní a didaktické techniky (KVD)
Fakulta pedagogická Západočeské univerzity v Plzni
Klatovská tř. 51
306 14 Plzeň
Česká republika
lomi@kvd.zcu.cz

Zbyněk Filipi

Katedra výpočetní a didaktické techniky (KVD)
Fakulta pedagogická Západočeské univerzity v Plzni
Klatovská tř. 51
306 14 Plzeň
Česká republika
filipiz@kvd.zcu.cz

ABSTRACT

The article introduces the project day, based on the board game. The author participated in development both of them, and intends to use the project day also for his further work and research as part of doctoral study programme at the Faculty of Education, University of West Bohemia in Pilsen. The introductory chapter describes the project day itself. The reader learns the main reasons and milestones of the way from the original concept of the board game to the final form of the project day as an experiential game. The second chapter allows to look closer at the project day from the point of view of programming activities for the role of developer (programmer). Introduces block-based programming and its using to solve tasks and describes the developer's activity, which will be used for the upcoming research. The last chapter describes the planned research focusing on the influence of the project day ambience on solving the programming tasks. Research is being prepared and will take place within the described project day in close connection with the role of the developer.

Keywords

Game based project day, Experiential concept, Our companies, Computational thinking, Block-based programming, MBot programming tasks.

ABSTRAKT

Článek seznamuje čtenáře s projektovým dnem, na jehož přípravě se autor podílel a hodlá jej využít i pro svou další práci v rámci doktorského studia. Úvodní kapitola představuje projektový den, který vznikl na základě autorské deskové hry. Následně jsou popisovány zásadní důvody a milníky vedoucí od původního konceptu deskové hry do finální podoby projektového dne jako hry zážitkové, využívající vybrané principy a komponenty hry deskové. Druhá kapitola nechává nahlédnout na projektový den z pohledu programovacích aktivit role vývojáře (programátora). Blíže seznamuje čtenáře s využitím blokového programování k řešení úloh a popisuje činnost vývojáře, na kterou bude zaměřen připravovaný výzkum. Poslední kapitola popisuje zamýšlený výzkum zaměřený na vliv prostředí projektového dne na řešení úloh z programování. Výzkum autor připravuje a bude probíhat v rámci projektového dne právě ve spojení s rolí vývojáře.

Klíčová slova

Projektový den s herními principy, Zážitkový koncept, Naše firmy, Informatické myšlení, Blokové programování, Programovací úlohy pro MBoty.

1 PROJEKTOVÝ DEN

V poslední době je často zdůrazňována potřeba vést nastupující generace více k technickým oborům. Zájem o ně podporují samotné firmy, které nemají dostatek kvalitních zaměstnanců, ale i územně-správní celky. Např. Plzeňský kraj vypisuje posledních 5 let dotační programy „Motivace pro technické vzdělávání mládeže Plzeňského kraje“ [1]. Ke zvýšení zájmu by mělo sloužit i zlepšení motivace žáků pro technické zaměření – nejlépe již od začátku studia, tedy od základní školy. Tyto úvahy ve spojení se snahou o posílení celé škály dovedností, včetně sociálních, vedly ke vzniku konceptu projektového dne využitelného pro poslední ročníky základních škol a pro střední školy. U obou stupňů vzdělávání se jedná též o spojení s volbou povolání a následného rozhodnutí o svém dalším směřování v profesním světě.

1.1 Koncept deskové hry

Projektový den vznikl na bázi původní deskové hry od týchž autorů. Motivací pro její vytvoření bylo naplnění uvedených cílů a úvaha o jejím využití pro projektové dny nebo kroužky na školách. Základním tématem hry byl vznik a vývoj firmy, která vstupuje na trh s novým výrobkem a snaží se na něm co nejlépe uplatnit. To bylo dáno aktuálností takového tématu a zároveň předpokladem, že pro žáky by hravá forma mohla být vhodným způsobem předání informací. Firma má pět oblastí, do kterých může investovat: výrobu, obchod, vývoj, marketing a zákaznický servis.

Pokud je uvažován pouze tento základní princip, pak se hráči věnují sledování trhu, investování do určitých oblastí, plnění krátkodobých a dlouhodobých cílů, eliminaci rizik atd. Během hry následně zjistí, že kromě oddělení výroby a obchodu, které jsou samozřejmě nutné k tomu, aby se výrobek vůbec mohl dostat na trh, jsou důležitá i nevyrobní oddělení: vývoj, marketing a zákaznický servis, která přináší produktu výraznou přidanou hodnotu.

Z uvedeného vyplývá, že ve své podstatě se jedná o finanční hru, v níž dochází k nakupování karet (investicím), řešení toku peněz

a sledování, jak na tom jsou spoluhráči. Pokud by se hra obsahující čistě tento princip hrála ve třídě, ať už by byli hráči rozdělení na týmy nebo hráli samostatně, byl by navzdory myšlence o hravosti její průběh pro všechny zúčastněné velice nezábavný. Zahájení hry ve třídě by znamenalo výrazné časové náklady pro učitele a stejně tak příprava každého nového kola (roku „života“ firmy). Zaujmut celou třídu něčím, kde se neustále přepočítávají fiktivní peníze, splnění úkolů, náklady a zisky po každém odehraném kole, a navíc se sledují takové počiny i u ostatních, by bylo téměř nemožné.

1.2 Transformace do zážitkového konceptu

Po zkušenostech z pilotního testování deskové hry se pojetí projektového dne založené čistě na hře deskové postupně přesunulo více do týmově kooperativní a kreativní roviny. Z deskové hry zůstal zachován základní motiv budování firmy, herní principy, vybrané komponenty a některé zajímavé prvky.

Převzato bylo zejména:

- řešení investic, situace na trhu:
 - příležitosti a rizika objevující se před každým kolem a vyhodnocovaná na jeho konci,
 - výzvy motivující hráče během celé hry, u nichž vždy ten jediný nejlepší přebírá finanční ocenění,
 - a hrozby, kde pokaždé, když je někdo v něčem jediný nejhorší, vykazuje každé kolo určitou ztrátu,
- oceňování vstupů rolí (marketing, vývoj),
- finální hodnocení prezentace firmy a designu výrobku.

Podstatné pro fungování projektového dne je i to, že jeden hráč z původní hry byl nahrazen celým týmem. Členové týmu fungují v určité roli: ředitel, výroba, obchod, vývoj a marketing. Každý z nich se pak snaží spolupracovat pro úspěch své firmy. Takovéto rozdělení umožňuje využít projektový den pro celou třídu a vytvořit v ní zároveň i konkurenční prostředí.

Úvahy o uživatelské přívětivosti a jednoduchosti pro žáky i mentora vyústily do vývoje vlastní aplikace, kterou průvodci (mentori) řídí průběh hry. Ta zajišťuje celý finanční management během hry od počátečního nastavení přes strhávání peněz za investice a provozní náklady až po vyhodnocování odměn či ztrát za výzvy, příležitosti a rizika a hrozby. Také umožňuje případně doplňující vstupy ze strany mentora (speciální odměny či pokuty).

Během hry jsou využity zmíněné koncepty a komponenty z deskových her – zejména v podobě karet investic, výzev a zadání pro oddělení vývoje. Dalšími nosnými prvky ve hře jsou roboti reprezentující výrobek firmy, tablety pro plnění úkolů pro oddělení vývoje a výtvarné potřeby pro řešení designu výrobku. Tyto komponenty naleznou uplatnění již u samotných aktérů – žáků ve spojení s jejich kreativitou. Zejména robot má zásadní roli ve hře, neboť je jakýmsi zástupným prvkem za uvažovaný výrobek. Pro projekt jsou využívány mBoti. Důvodů pro jejich volbu je několik:

- jsou rozebíratelní – je nutné je nejprve sestavit, což představuje nutnost porozumění návodu sestavení a také zručnostní aktivitu, která je při hře žádoucí; zároveň je ale samotné složení poměrně rychlé, v několika krocích,
- programování v jejich nativní aplikaci Makeblock je velice podobné nejrozšířenějším prostředím pro blokové programování, jako je Scratch apod.,

- díky stavebnicové konstrukci je lze rozšiřovat o další komponenty a skládat tak i jiné typy vozidel a strojů,
- jsou k dostání na našem trhu a cenově dostupní.

Řídící aplikace pomohla zautomatizovat nejméně záživné a zároveň pro obsluhu nejpracnější části hry. To umožnilo výrazně zkrátit vyhodnocovací procesy a vedlo k mnohem lepšímu zážitku pro zúčastněné. Volba mBotů jako zástupného produktu pak vnesla do hry zručnostní i technický prvek. Po dalším testování začal být tento projektový den nabízen školám pod názvem Naše firma [2]. Při pohledu zpět na desítky odehraných dnů je ze zkušenosti i ze zpětné vazby zřejmé, že projektový den v podobě hry zaujme žáky i učitele a vnímají jej jako přínosný.

1.3 Průběh projektového dne

Po úvodní prezentační fázi představující hru a popisující, jak (zejména výrobní) firmy a jejich oddělení fungují, se žáci losem rozdělí do týmů (firem) a rolí, ve kterých budou po dobu hry fungovat. Role mají své specifické úkoly, jejichž plnění přináší týmu úspěch.

Projektový den probíhá v 10 kolech po cca 5–10 minutách. Délku kola určuje mentor na základě průběhu hry a zbývajícího času. Každé kolo symbolizuje 1 rok vývoje firmy.

Týmy, podobně jako běžné firmy, řeší během té doby produkt, se kterým přichází na trh (zpravidla nějaký konkrétní výrobek, ale může jím být i SW řešení), své financování, situaci na trhu a vztahy s konkurencí. Sestavují robota, programují jej, vymýšlejí design v souladu se zamýšleným výrobkem a vytváří svou značku, logo. Na konci každého kola firmy prezentují informace o svém produktu a cílové skupině zákazníků. Zároveň připravují vizuální a mediální prezentaci své firmy na závěrečné hodnocení. Členové týmů spolupracují s cílem být nejlepší firmou na trhu.

Na konci hry shrnou týmy vývoj a postavení své firmy, představí vizuální prezentaci a design robota, který připodobní k uvažovanému výrobku. Po následném vzájemném ohodnocení, které firmám rovněž přináší nemalý příjem, vítězí ten tým, jehož firma má nejvyšší kumulovaný zisk (hodnotu).



Obrázek 1: Tým při práci; zdroj [2]

Samotný projektový den není ovšem pouhou hrou. Jak již bylo zmíněno, umožňuje žákům zažít pocit souzářnosti a spolupráce za účelem úspěchu svého týmu, vyzkoušet si fungování ve firmě a často si i uvědomit, co by je bavilo či zajímalo do budoucna. Zároveň umožňuje učitelům, kteří jsou vždy přizváni ke sledování průběhu dne, jiný (zpravidla i zcela nový) pohled na svoji třídu.

Často se žáci i učitelé poprvé setkávají s některými v současnosti hojně využívanými metodami či pojmy z obchodního světa. Příkladem může být „value proposition canvas“ (popis hodnoty výrobku pro zákazníka). Tento nástroj je nesmírně důležitý pro firmy, které hodlají uvést na trh nový výrobek, tj. zejména pro různé start-up projekty, ale v praxi jej využívá velká řada i renomovaných firem [3].

V neposlední řadě poskytuje mentor účastníkům po každém vyhodnocení kola zpětnou vazbu v podobě vysvětlení situace ve hře – na trhu či v některé z firem – a její uvedení do kontextu s reálnými situacemi v běžném životě.

Shrnutí informací o průběhu projektového dne provázené slovem i obrazem může poskytnout reportáž ZAK [4] nebo ČT [5].

1.4 Firmy a role v nich

Role jsou jednou z velmi důležitých součástí projektového dne. V jednotlivých týmech (firmách) je využito těchto pět základních:

- výroba: sestavuje výrobek reprezentovaný mBotem; jeho sestavení je mimo jiné jednou ze tří podmínek (společně s investicí do výroby a obchodu), aby firma vůbec mohla vstoupit na trh a mít stálý příjem; následně výroba pracuje na jeho designu, aby odpovídal zvolenému produktu a přinesl zisk i při závěrečném hodnocení,
- obchod: věnuje se investicím a sledování situace na trhu – aby firma investovala v souladu s okamžitou situací i dlouhodobě zvolenou strategií; počáteční investice do výroby zároveň přinese týmu stavebnici robota, aby výroba mohla vůbec pracovat,
- vývoj: inovuje a zlepšuje produkt; při hře je toto řešeno programováním postaveného robota, přičemž vývojář nemůže otestovat předem svůj vytvořený program; to lze až při předložení výsledku při tzv. certifikaci, kdy úspěšné splnění úkolu přináší firmě zisk; každý pokus o certifikaci je ovšem zpoplatněn, proto se vývojáři snaží sestavit program co nejlépe a uspět pokud možno napoprvé,
- marketing: pracuje na prezentaci firmy – logu a reklamním plakátu; na konci každého kola informuje o dění ve firmě, dosažených výsledcích a splněných metách; využívá pracovní sešit obsahující mimo jiné value proposition canvas, pomocí něhož při hře (často ve spolupráci s celým týmem) definuje svoji cílovou zákaznickou skupinu, mapuje její potřeby a bolesti a následně pracuje na definici konkrétních vlastností svého produktu, které zajistí právě onu významnou hodnotu pro zákazníka,
- ředitel: zastřešuje a koordinuje chod firmy a poskytuje určitou formu servisu; jeho zodpovědností je kontrola investic, vybízení ke komunikaci i spolupráci v rámci týmu a sledování konkurenčního prostředí – úzce tedy spolupracuje s obchodem a marketingem; v případě potřeby může pomoci ostatním.

Proto, aby tým fungoval a firma prosperovala, je samozřejmě důležitá spolupráce jednotlivých oddělení. Během hry se pak v rámci týmů projevují zpravidla pozitivní jevy kooperace, jako je pozitivní vzájemná závislost, osobní odpovědnost a skládání účtů, rozvoj interpersonálních a skupinových dovedností, snaha uspět přinášející vyšší výkon a větší produktivitu u žáků, příznivý vliv na chování a sebedůvěru [6].

V některých případech se mohou objevit i některé negativní jevy, např. když motivace nepomáhá a složení týmu neumožní fungovat všem stejně. Může se stát, že se společné práce neúčastní všichni rovnoměrně (někdo se může až stranit), někdo se může cítit ostrčen, jiný může dominovat a výrazně prosazovat své názory, nebo se členové skupiny mohou hádat. Na tyto jevy upozorňuje Kasíková při popisu kooperativní výuky [7]. Pokud se objeví, je dobré se je naučit rozeznat, vysvětlit si příčiny a důsledky a zkusit je v rámci týmu vyřešit.

Tematicky lze Naše firmy přirovnat k projektu autentického učení „Moja firma“, který byl uskutečněn v letech 2013, 2014 a 2016 na Slovensku [8]. V obou případech se jedná o motivaci žáků k založení fiktivní firmy, navržení fiktivního produktu a následná prezentace výsledků. Motivujícím faktorem pro zúčastněné je vytváření něčeho prospěšného pro sebe a své okolí. Rozdíl mezi projekty je pak zejména ve způsobu provedení, délce trvání, cílové skupině, obsahu, využitých technologiích, pomůckách a principech, zaměření, výstupu a potenciálním dalším využití.

Tabulka 1: Srovnání projektů Naše firmy a Moja firma

NAŠE FIRMY	MOJA FIRMA
intenzivní projektový den (dopoledne) odehrávající se ve škole.	několikadenní projekt (8 hodin výuky), který žáci řeší ve škole i doma
zážitek vzniku a vývoje firmy v čase, simulace trhu, cílení na zákazníka a jeho potřeby, specifikace produktu, propojení s reálnými firmami	zážitek založení firmy, specifikace a prezentace nového produktu
pro jakoukoli třídu, rozdělení do 3–5členných skupin (firem) náhodně nebo výběrem	pro omezený počet účastníků rozdělených na týmy o 1–2 žácích, spolupráce vidomých a slabozrakých žáků
žáci pracují ve škole v časovém omezení s poskytnutými prostředky a pomůckami – rychlé kreativní řešení; výtvarná složka je bez technologií	žáci pracují doma i ve škole, mohou využívat volný čas a libovolné aplikace na tvorbu (hyper)médií
zaměření na rozvoj informatického myšlení a sociálních dovedností, simulaci tržního prostředí, týmovou práci, výběr povolání, technické vzdělávání	zaměření na využití informatických dovedností při řešení reálných problémů z praxe
využití technologií, spolupráce, zručnostních aktivit, kreativity, programování, komunikace, financí, plánování, prezentace	využití technologií, kreativity, spolupráce, prezentace
spolupráce v týmu nezbytná; tým funguje jako celek, firma	spolupráce může váznout při omezeném kontaktu týmu
realizace s vizí dalšího rozvoje a šíření – dlouhodobě udržitelný projekt	realizace zejména pro výzkum

2 PROGRAMOVACÍ ÚLOHY V RÁMCI PROJEKTOVÉHO DNE

Programování sestaveného robota zajišťuje žák v roli vývojáře. Náplní jeho role je zejména plnění zadaných úkolů. Realizuje je na tabletu s využitím aplikace, v níž pomocí blokového programování vytváří programy pro robota svého týmu.

2.1 Blokové programování

Blokové programování patří mezi možnosti, jak co nejjednodušším způsobem uvést účastníky vzdělávacího procesu do základů programování i bez předchozích znalostí jakýchkoli programovacích jazyků a programování obecně. Jednotlivé bloky představují příkazy v nesmírně jednoduché, popisné a uživatelsky maximálně srozumitelné formě.

Myšlenka strukturovaného programování v blocích byla poprvé popsána ve zprávě ALGOL 58 z roku 1958. Následující úprava ALGOL 60 z roku 1960 a další modifikace pak již zavádí pojem blok a popisuje jeho syntaxi a sémantiku. Jako zásadní je v definici zmíněna jasná ohraničenost jednotlivých bloků, tj. že proměnné jsou deklarované a využívané vždy v rámci jednoho bloku, stejně jako potřebné výpočty a další instrukce, a nelze je využívat napříč bloky. Takovéto zapouzdření umožňuje skládat bloky libovolně do struktur, bez nutnosti řešit nutnost nějaké návaznosti či vztahu. Tedy samozřejmě kromě návaznosti bloků nutné pro správnou funkci připravovaného programu [9].

Samotný pojem a popis na širší využití nestačí. Nesmírně důležitou roli v masovém rozšíření sehrálo grafické programovací rozhraní umožňující zcela intuitivně skládat jednotlivé bloky (příkazy) do jednotlivých částí a ty pak třeba do širšího programového celku. Zejména rozhraní umožňující princip „drag and drop“ (tj. „přetažení a puštění“) jednotlivého bloku či celé skupiny bloků výrazně usnadňuje jejich sestavování do programu.

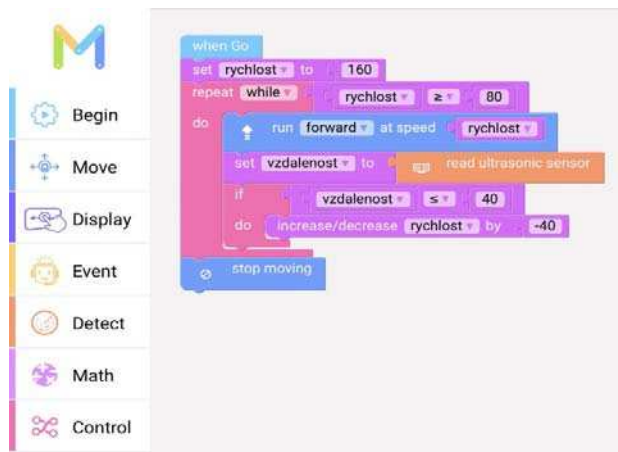
Dvěma neznámějšími a nejčastěji využívanými prostředími pro blokové programování jsou Hour of Code neziskové organizace Code.org [10] a program Scratch vyvíjený výzkumným oddělením MIT Media Lab při Massachusetts Institut of Technology (MIT) [11]. Oba koncepty jsou koncipovány pro využívání dětmi a jednoduché, intuitivní rozhraní na bázi skládání bloků programu. I to je důvodem, proč se úspěchem používají ve výuce. Další výhodou je, že je není nutné instalovat. Stačí je pouze spustit v internetovém prohlížeči.

Díky svým vlastnostem je blokové programování často zařazováno do úvodu výuky programování. V našem školství je kladně přijímáno a doporučováno ze strany MŠMT [12] a nachází uplatnění zpravidla na druhém stupni základních škol. Ve světě se nezřídka objevuje již ve stupni vzdělávání odpovídajícího našemu předškolnímu či prvnímu stupni [13].

Na základě rozšíření obou uvedených prostředí a jejich dalšího využití právě pro programování robotů mBot, bylo takové spojení využito i v rámci uvedeného projektu.

2.2 Řešení úloh v roli vývojáře

Vývojář plní programovací úkoly na přiděleném tabletu. Pro projektový den se z uvedených důvodů využívají roboti mBot, tedy vývojáři pracují v prostředí pro ně určeném – Makeblock (původně mBlockly). Makeblock využívá blokové programování na bázi Scratche a umožňuje rychlé osvojení i naprostým začátečníkům [14].



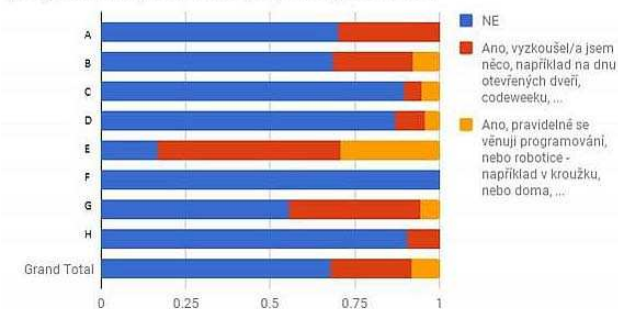
Obrázek 2: Ukázka prostředí Makeblock a programu na postupné zastavení vozítka s využitím cyklu, proměnných a měřením vzdálenosti ultrazvukovým čidlem; zdroj vlastní

V průběhu hry dostane tým tablet a zadání prvního úkolu teprve s první investicí do vývoje. Jednotlivé přidělované úkoly jsou pro všechny týmy stejné a mají vzrůstající obtížnost:

- ujetí určité vzdálenosti za určenou dobu,
- zatáčení a změna rychlosti,
- objetí obrysu obdélníku se zadaným poměrem stran,
- jízda ve tvaru kružnice (mnohouhelníku) s určitým průměrem,
- jízda ve tvaru spirály,
- pro nejschopnější jsou pak připraveny úlohy s cykly, proměnnými a vyhodnocováním vzdáleností.

Cílem je, aby žáci postupně poznávali programové prostředí a získané zkušenosti mohli využít v dalších úkolech a ještě je rozšířit. Důraz na vzrůstající obtížnost od úloh pro úplné začátečníky byl dán úvodními informacemi ze strany škol, kde měl projekt probíhat. Následně zkušenosti ve školách potvrdily (a vyplynulo to i ze zpětné vazby od 156 žáků, kteří vyplnili dotazníky), že v průměru více než 70 % z nich před realizací projektového dne nepracovalo s robotem, ani neprogramovalo.

Pracoval/a jsi již někdy s robotem, nebo už jsi někdy programoval před tímto projektovým dnem?



Obrázek 3: Zkušenosti žáků s roboty a jejich programováním (odpovědi od 156 respondentů z 8 anonymizovaných ZŠ (A–H) a jejich 8. a 9. tříd, v každé cca 20 žáků); zdroj [2]

Zajímavý aspekt při hře je tzv. certifikace. Tým totiž nemá možnost zkusit připravený program se svým robotem při vývoji. Toho je docíleno jednoduchým způsobem: žádný z týmů nemá

u robota modul s bateriemi. Ty má v držení pouze „certifikační autorita“, tj. mentor. Poté, co vývojář usoudí, že program je hotov, ohlásí se k certifikaci a přinese tablet a robota k otestování. Společně s mentorem ověří funkčnost programu – splnění zadání.

Každá certifikace je zpoplatněna tak, že v zisku je tým při splnění zadání do dvou pokusů. Pokusů může absolvovat, kolik chce. Někdy má smysl absolvovat více pokusů a dostat se i do ztráty, pokud tým chce plnit další úkol v řadě, u kterého se domnívá, že jej zvládne na základě získaných poznatků snáze. Po splnění zadání dostává tým kromě odměny i nový úkol, při jehož plnění může využít poznatky získané při plnění úkolu předchozího.

3 VYUŽITÍ PROJEKTOVÉHO DNE PRO VÝZKUM

Programovací aktivity v rámci projektového dne slouží nejen pro rozšíření povědomí o programování, ale budou využity i pro účely výzkumu v rámci disertační práce autora. Jejím cílem je popsat a prozkoumat vliv zážitkového herního projektu na způsob, jakým žáci základní školy řeší úlohy z programování.

3.1 Popis a záměr chystaného výzkumu

Plánovaný výzkum se odvíjí od problému definovaného na základě průběhu prvních projektových dnů ve škole: Nakolik ovlivňuje kontext hry a zážitkového herního projektu žákovský způsob řešení vybraných úloh z oblasti programování? Jaké aspekty informatického myšlení využívá žák při řešení těchto programovacích úloh?

Ve světě již proběhla řada výzkumů na téma pozitivního vlivu deskových her na rozvoj žáků a studentů. Bylo zkoumáno např. zlepšení koncentrace a matematického myšlení pomocí šachů (Scholz a kolektiv [15]). Následně využívání informatického myšlení a jeho konkrétních aspektů (Berland a Lee [16]) podle Wingové (podmínkové logiky, distribuovaného zpracování, analýzy, simulace a sestavování algoritmů) [17]. Stejně tak byl popsán a publikován příznivý dopad využití deskových her na rozvoj kritického myšlení a komunikačních dovedností (Thatcher [18]).

Lze předpokládat, že i návazné projekty využívající herní principy mohou mít na účastníky obdobně příznivý vliv. Projekt Naše firmy je pak koncipován s vizí, aby jako celek přispíval k lepší připravenosti účastníků pro věk digitálních technologií a jejich využitím v každodenním životě. Nejsou v něm řešeny jednotlivé školní předměty, ale jejich propojení do projektového dne. Je kladen důraz na rozvoj informatického myšlení a jeho propojení s reálným světem kolem, jak jej uvádí Wingová [19]. Zároveň je součástí projektu část spojená s informatikou jako takovou, konkrétně programováním. Plánovaný výzkum bude zaměřen právě na tuto aktivitu v rámci širšího kontextu projektového dne a rolí s ní spojenou – vývoj.

Na základě analýzy projektových dnů byla zvolena metoda výzkumu vývojem (design based research), jejíž využití pro pedagogický výzkum popisuje např. Kalaš [20]. Na základě přípravy prostředí pro roli vývojáře a intervencí bude zkoumán způsob, jak žáci v kontextu projektového dne řeší sled programovacích úloh s rostoucí obtížností.

V současné době probíhá pilotáž výzkumu (dalo by se říci iterace 0). Na jejím základě – a dat z ní získaných – budou následně uskutečněny dílčí úpravy herního materiálu a proběhnou iterace

návazné. Postup výzkumu v rámci projektového dne je uvažován takto:

- V rámci projektového dne proběhne pozorování 3–5členného týmu tvořícího jednu firmu. Pozorování bude zaměřeno zejména na roli vývoje a řešení přidělených úkolů. Bude-li to možné, bude proveden i audiovizuální záznam.
- Jelikož v rámci týmu během projektového dne dochází ke komunikaci a spolupráci, je práce v týmu považována za platnou a pro roli vývoje bude sledována i jeho aktivita a spolupráce v rámci týmu.
- Po skončení projektového dne proběhne ještě slovní dotazování řešitele programovacích úloh (případně více, pokud spolupracovali) formou polostrukturovaného rozhovoru.
- Následně bude provedeno porovnávání zápisků z pozorování (případně i ze sledování videozáznamu). Pro analýzu bude podstatné identifikovat v řešení využívání aspektů informatického myšlení podle Wingové [17]. Sledovaný bude zejména způsob žákovského řešení problému: jakou strategii řešitel volil, co a jak se mu podařilo, jak vyřešil případné problémy apod. Doplňující informací pak může být subjektivní dojem z prostředí kolem: vliv spolupráce v týmu, ale i případný stres a zodpovědnost vůči týmu
- Po analýze dat z několika projektových dní budou provedeny potřebné změny konceptu a bude připravena další iterace.

Cílem je zajistit pro studenty takové podklady a prostředí, aby si dokázali rychle osvojit svou roli a využít poskytnuté materiály k efektivnímu plnění zadávaných úkolů. Lze předpokládat, že postupným zlepšováním intervencí toho bude možné dosáhnout. Výzkum vychází z předpokladu, že vliv na řešení úloh v rámci projektového dne je významný a řešitel dosahuje řešení v kratším čase než v běžné výuce. Zároveň lze předpokládat, že vlivem práce v týmu bude přikládat úspěšnému dokončení větší důležitost žák na projektovém dnu a bude mít také mnohem lepší pocit z dokončeného úkolu.

BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] *Motivace pro technické vzdělávání*. Plzeňský kraj. [online]. [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <http://plzensky-kraj.cz/cs/kategorie/motivace-pro-technicke-vzdelavani>
- [2] *NAŠE FIRMY. Program pro základní školy*. [online]. nvias, z. s. a SmartEdu Plzeň. [cit. 2019-01-18]. Dostupné z: <https://nasefirmy.eu/>
- [3] OSTERWALDER, A., PIGNEUR, Y., BERNARDA, G., SMITH, A. *Value Proposition Design: How to Create Products and Services Customers Want*, John Wiley & Sons. 2014. 320 s. ISBN: 978-1-118-96805-5
- [4] Naše firmy. YouTube - Naše firmy v Centru Robotiky v Plzni [online]. [cit. 2019-03-08]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=y13UdqHgXeM>
- [5] Naše firmy na ZŠ Neštěmická v Ústí nad Labem. Události v regionech (Praha) — iVysílání. Česká televize [online]. [cit. 2019-03-08]. Dostupné z: <https://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/10118379000-udalosti-v-regionech-praha/218411000140424-udalosti-v->

- regionech?x=65&y=15&index%5B%5D=615707&index%5B%5D=615708
- [6] KASÍKOVÁ, H. *Kooperativní učení ve výuce: teorie – výzkum – realita*. In *Pedagogika*. Roč. 67, čís. 2, s. 106-125. Dostupné z: <http://pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/?p=11733&lang=cs>
- [7] KASÍKOVÁ, H. *Kooperativní učení, kooperativní škola*. Praha. Portál, 2010. 151 s. ISBN 978-80-7367-712-1
- [8] JAŠKOVÁ, L., KALIAKOVÁ, M. Závěrečný projekt z informatiky pre zrakovo postihnutých žiakov ZŠ – skúsenosti s autentickým učením In: HORVÁTHOVÁ, D. et al.(Eds.) *Didinfo & DidaktIG 2017*, Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2017. ISBN 978-80-557-1216-1
- [9] BACKUS, J. W., BAUER, F. L., GREEN, J., KATZ, C., MCCARTHY, J., PERLIS, A. J., RUTISHAUSER, H., SAMELSON, K., VAUQUOIS, B., WEGSTEIN, J. H., WIJNGAARDEN, A. van, WOODGER, M. *Revised Report on the Algorithmic Language Algol 60*. [online]. [cit. 2019-01-18]. Dostupné z: <https://www.masswerk.at/algol60/report.htm>
- [10] CODE.ORG [online]. Code.org, 2019. [cit. 2019-01-21]. Dostupné z: <https://code.org/>
- [11] SCRATCH. *Imagine, Program, Share*. [online]. Dostupné z: <https://scratch.mit.edu/>
- [12] MŠMT ČR. *Stovky českých škol zařadily do své výuky programování*. [online]. MŠMT ČR. 2013. [cit. 2019-01-30]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/ministerstvo/novinar/stovky-ceskych-skol-zaradily-do-vyuky-programovani>
- [13] CODE.ORG. *CS Fundamentals for grades K-5*. [online]. Code.org. 2019. [cit. 2019-01-30]. Dostupné z: <https://code.org/educate/curriculum/elementary-school>
- [14] MAKEBLOCK: Global STEAM Education Solution Provider [online]. 2013 [cit. 2019-01-29]. Dostupné z: <https://www.makeblock.com/>
- [15] SCHOLZ, M., NIESCH, H., STEFFEN, O., ERNST, B., LOEFFLER, M., WITRUK, E., et al. *Impact of chess training on mathematics performance and concentration ability of children with learning disabilities*. 2008. *Int. J. Spec. Educ.* 23, 138–156
- [16] BERLAND, M., LEE, V. R. *Collaborative strategic board games as a site for distributed computational thinking*. *International Journal of Game-Based Learning*. 2011. 1(2), pp. 65–81. doi: 10.4018/ijgbl.2011040105
- [17] WING, J. M. *Computational Thinking*. *Communications of the ACM*. 2006. Vol. 49, p. 33-35. doi: 10.1145/1118178.1118215
- [18] THATCHER, G. *Using Boardgames to Foster Critical Thinking and Communication Skills*. BOOST Best of Out-Of-School Time Conference. [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://www.boostconference.org/PDF/2017/Using%20Board%20games%20-%20Greg%20Thatcher.pdf>
- [19] WING, J. M. *Computational Thinking: What and Why?* Carnegie Mellon School of Computer Science. [online]. [cit. 2019-01-18]. Dostupné z: <https://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>
- [20] KALAŠ, I. *Pedagogický výskum v informatike a informatizácii (2. časť)*. In: *DidInfo 2009*. 15. ročník medzinárodnej konferencie, B. Rován (ed.), Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Banská Bystrica, 2009. pp. 15–24. ISBN: 978-80-8083-720-4.