

LEGO Mindstorms EV3 v projektové výuce na střední škole

Ing. Jana Kadlečiková

Diplomová práce
2015



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ing. Jana KADLEČÍKOVÁ**
Osobní číslo: **A13464**
Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Učitelství informatiky pro střední školy**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Lego Mindstorms EV3 v projektové výuce na střední škole.**

Téma anglicky: **Lego Mindstorms EV3 in Project-oriented Education in Secondary Schools**

Zásady pro vypracování:

1. Provedte literární rešerši tématu, zaměřte se na oblast projektové výuky.
2. Seznamte se s didaktickými možnostmi stavebnice LEGO Mindstorms a možnosti jejího zařazení do výuky technického předmětu.
3. Navrhněte didaktický projekt, stanovte jeho cíle a připravte jednotlivé pracovní listy.
4. Projekt s využitím stavebnice LEGO Mindstorms realizujte.
5. Vyhodnoťte silné a slabé stránky projektu z didaktického pohledu.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. W. H. KILPATRICK, *The Project Method: The Use of the Purposeful Act in the Educative Process*, University of California, Eleventh Impression March, 1929.
2. KRATOCHVÍLOVÁ, J., *Teorie a Praxe projektové výuky*. Brno: MU 2006, ISBN: 89-210-4142-0.
3. NOVÁK, D., *Elektrotechnické stavebnice v technické výchově*, Praha, 1997, ISBN: 80-86039-37-4.
4. SKALKOVÁ, J., *Obecná didaktika*. Praha: ISV, 1999, ISBN: 80-85866-33-1.
5. PAVELKOVÁ, I., *Motivace žáků k učení: perspektivní orientace žáků a časový faktor v žákovské motivaci*. Praha: Universita Karlova, 2002, ISBN: 80-729-0092-7.

Vedoucí diplomové práce:

doc. Mgr. Roman Jašek, Ph.D.

Ústav informatiky a umělé inteligence

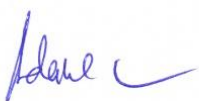
Datum zadání diplomové práce:

6. února 2015

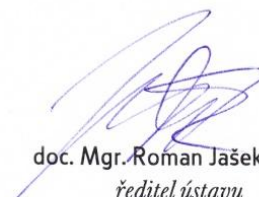
Termín odevzdání diplomové práce:

15. května 2015

Ve Zlíně dne 6. února 2015



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan



doc. Mgr. Roman Jašek, Ph.D.
ředitel ústavu


Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- Že odevzdaná verze diplomové/bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně


podpis diplomanta

ABSTRAKT

Práce je zaměřena na vzdělávání žáků na středních školách pomocí projektové výuky se stavebnicí LEGO Mindstorms EV3. Teoretická část bude analyzovat možnosti projektové výuky a také možnosti robotických stavebnic LEGO. V praktické části bude aplikována projektová výuka pomocí stavebnice LEGO Mindstorms přímo na pracovišti se žáky Střední školy obchodně technické ve Zlíně. Výstupem bude porovnání, zhodnocení a analýza práce žáků ve výuce.

Klíčová slova: robotické systémy, LEGO Mindstorms, lego, robot, projektová výuka, programování, vzdělávání, motivace

ABSTRACT

This diploma work is focused on the education of pupils in secondary schools through project based learning with LEGO Mindstorms EV3. The theoretical part will analyze the possibility of project based learning and the possibilities of robotic LEGO. In the practical part will be applied project teaching using LEGO Mindstorms at the workplace with students from secondary school. The output will be comparing, evaluating and analyzing the work of students in the classroom.

Keywords: robotics, LEGO Mindstorms, LEGO, robot, project teaching, programming, education, motivation

PODĚKOVÁNÍ

Mé poděkování patří doc. Mgr. Romanovi Jaškovi, Ph.D. za nabídku zajímavého tématu práce, cenné rady a připomínky při tvorbě této práce. Dále bych ráda poděkovala paní ředitelce střední školy obchodně technické ve Zlíně, Mgr. Martě Fojtíkové, za umožnění zrealizování projektu na její škole. Také mé poděkování patří všem pedagogům a žákům střední školy, kteří se na projektu zúčastnili. Děkuji Vám.

Čestné prohlášení, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická, nahraná do IS/STAG jsou totožné ve znění:

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD.....	10
I TEORETICKÁ ČÁST.....	11
1 PROJEKTOVÁ VÝUKA.....	12
1.1 VYMEZENÍ POJMU PROJEKTOVÉ VÝUKY	12
1.2 HISTORIE PROJEKTOVÉ VÝUKY	13
1.3 VÝZNAM PROJEKTOVÉ VÝUKY.....	14
1.3.1 Výhody a nevýhody projektové výuky	16
1.4 FÁZE PROJEKTOVÉ VÝUKY	17
1.4.1 Plánování projektu	18
1.4.1.1 Metodika tvorby skupin	19
1.4.2 Realizace projektu	21
1.4.3 Prezentace výstupu projektu	21
1.4.4 Hodnocení	22
1.4.4.1 Hodnocení projektu.....	23
1.4.4.2 Hodnocení činnosti žáka	23
1.5 RIZIKA PROJEKTOVÉ VÝUKY	25
2 MOTIVACE ŽÁKŮ K PROJEKTOVÉ VÝUCE	26
2.1 MOTIVAČNÍ TYPY ŽÁKŮ.....	30
2.1.1 Usměrnovatelé.....	31
2.1.2 Sladovatelé.....	31
2.1.3 Zpřesňovatelé	31
2.1.4 Objevovatelé	32
2.2 MOTIVAČNÍ TYPY ŽÁKŮ DLE VÝKONOVÝCH POTŘEB.....	32
2.3 ZPŮSOBY MOTIVOVÁNÍ ŽÁKŮ.....	33
II PRAKTICKÁ ČÁST	36
3 STAVEBNICE LEGO MINDSTORMSEV3.....	37
3.1 HARDWARE STAVEBNICE.....	39
3.2 SOFTWARE STAVEBNICE	45
3.2.1 Základy v programovacím prostředí EV3	47
3.2.2 Základy v programovacím prostředí na kostce EV3.....	50
4 ZAŘAZENÍ STAVEBNICE DO VÝUKY	53
4.1 VÝHODY VYUŽITÍ STAVEBNICE LEGO MINDSTORMS VE VÝUCE	54
5 PRAKTICKÉ VYZKOUŠENÍ STAVEBNICE VE VÝUCE SE ŽÁKY SŠ	55
5.1 STŘEDNÍ ŠKOLA OBCHODNĚ TECHNICKÁ, S. R. O	55
5.1.1 Historie školy	55
5.1.2 Přínos projektu pro střední školu	56
5.2 PŘÍPRAVA NÁVRHU PROJEKTU	57
5.2.1 Příprava žáků na projekt.....	59
5.2.2 Cíle projektu.....	60

5.3	NÁVRH PRACOVNÍCH LISTŮ	60
5.3.1	Model - robotické rameno	61
5.3.2	Model - tank	63
5.3.3	Model - pes.....	65
5.3.4	Model - slon	67
5.4	REALIZACE PROJEKTU	69
5.5	PREZENTACE PROJEKTU	73
5.6	HODNOCENÍ PROJEKTU.....	74
ZÁVĚR		76
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....		77
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....		79
SEZNAM OBRÁZKŮ		80
SEZNAM TABULEK.....		82
SEZNAM PŘÍLOH.....		83
PŘÍLOHA I: FOTOGALERIE Z REALIZACE VÝUKY		84

ÚVOD

Vybrala jsem si téma „Projektové řízení pro výuku na středních školách“ z jednoho prostého důvodu. Při nástupu na obor učitelství jsme si jako studenti vybírali praxi na školách, kde budeme rozvíjet své znalosti a pobírat nové zkušenosti jako pedagogové. Já si vybrala střední školu, kde je hlavním oborem informatika a také je tam nejvíce předmětů, které se týkají informatiky. Při zjištění, jak dnešní žáci přistupují ke studiu, jsem byla nemile překvapena. Někteří žáci byli tak otráveni, unudění a neměli jiné zájmy než skončit dříve a utíkat domů. To mě přinutilo k zamyšlení nad touto problematikou, které bych se ráda věnovala v téhle diplomové práci. Je zřejmé, že žáci a nejenom na středních školách, potřebují vyučovací hodiny oživit. Myslím si, že když bude žáky vyučovací hodina bavit, budou si informace i lépe pamatovat. Proto se v této diplomové práci zaměřím na to, jak zlepšit vyučovací hodiny tak, aby se žáci nejenom něco naučili, ale aby je to i bavilo. Rozhodla jsem se zaměřit se na projektovou výuku v hodinách informatiky, která se může aplikovat nejenom na středních, ale i na základních a vysokých školách.

Diplomovou práci rozdělím na dvě části. V první části se zaměřím na část teoretickou, v níž bych ráda shrnula řadu teoretických poznatků projektové výuky. Konkrétně se zaměřím na význam projektové výuky na středních školách. Jak projektovou výuku začlenit do rámcových vzdělávacích programů škol. Dalším důležitým faktorem v této části bude motivace žáků. Jak žáky správně motivovat, aby pracovali či studovali efektivně a s nadšením.

Druhá část mé diplomové práce bude část praktická. V praktické části se zaměřím na tvorbu projektu pro technické předměty s využitím stavebnice LEGO Mindstorms EV3, díky které žáci mohou poznat nové informace z oboru robotiky. Popíši funkce a informace o programu či aplikaci LEGO Mindstorms. Tento projekt chci aplikovat se žáky Střední školy obchodně technické ve Zlíně. Díky tomuto projektu mohou být žáci ve výuce vtaženi do hry, být kreativní a pracovat s moderní technikou. Žáci ve vyučovací jednotce si budou moci zkusit postavit robota, který bude poslouchat jejich příkazy. Výstupem této diplomové práce bude zhodnocení výuky, které nám sdělí, jak žáky projektová výuka bavila a zda by mělo smysl tento typ projektové výuky zařadit do rámcových vzdělávacích programů.

Tato diplomová práce může sloužit jako praktická pomůcka pro nové, ale i stávající učitele či školy se zaměřením pro technické předměty. Pro každého, kdo bude chtít zavést na škole či ve své třídě projektovou výuku pro žáky.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PROJEKTOVÁ VÝUKA

Projektová výuka je didaktický pojem, který je svázán v souvislosti s organizačními formami vyučování. Organizační formy výuky jsou považovány za způsob vytvoření prostředí a organizování činností učitele i žáků při vyučování.^[2] Projektové vyučování je ve své podstatě vyučovací metoda. Projektová metoda může v sobě obsahovat více jednodušších vyučovacích metod. Projektová výuka je složena z nejrůznějších metod.

1.1 Vymezení pojmu projektové výuky

Pojem projektová výuka dobře popsala v knize Teorie a praxe projektové výuky J. Kratochvílová: „*podstatným znakem výukové metody je, že žáci projekt realizují od jeho plánování až po vytvoření konkrétního produktu a konkrétního výstupu projektu a svoje zkušenosti zprostředkovávají druhým.*“^[1]

Projektovou výuku také popsal ve své knize J. Maňák, který uvádí, že „*projektová výuka (učení v projektech) částečně navazuje na metodu řešení problémů, jde však v ní o problémové úlohy komplexnější, o výukové záměry a plány, které mají vždy širší praktický dosah.*“^[3]

I autor J. Sageder konstatuje, že „*projekt se orientuje na relativně obsáhlé, prakticky významné a realitě blízké problémy, jejichž řešení musí žáci převážně samostatně a zodpovědně plánovat a provádět při využití materiálních prostředků.*“^[4]

Mezi významné autory české pedagogické literatury řadíme Stanislava Vránu a Jana Uhera, ti ve svých dílech vymezili pojem projektová výuka následujícím způsobem:

Autor Stanislav Vrána v knize Učebné metody uvádí: „*Projekt je totéž co podnik. Projekt ve škole je podnik žáka nebo skupiny žáků přičemž je třeba zdůraznit za 1. Jak pojem podnik, za 2. Tak i pojem žák. Stane-li se něco žákovým podnikem, je přirozené, že žák za svůj podnik pocítí a převezme odpovědnost. Žákova odpovědnost je tedy třetí důležitá a nezbytná složka projektu. Za 4. Cíl, daný účel k čemuž má žák dospět a pro který se práce koná. Cíl dává všemu úsilí smysl, řídí rozumně průběh práce a motivuje úsilí.*“^[5]

Zatím co autor Jan Uher, v knize Hlavní zásady didaktické s ohledem na princip činné školy, vymezil pojem projektová výuka následovně: „*Projektová metoda spočívá v tom, že se zájmy a zkušenost dětské seskupují kolem centrálního předmětu. Látka se neprobírá podle pevného, předem stanoveného pořádku, nýbrž podle toho, jak toho žádá vývoj zájmů dětských a zvláštní seskupení okolností. Projekt je vnímán jako úkol, jenž má být vyřešen ve*

svém přirozeném prostředí, v přirozené spojitosti.“^[6] Jak dále autor ve své knize tvrdí, v projektové výuce by se žákovi měl dát za úkol problém, neboli projekt, kdy jeho postupné řešení povede k nutnosti seznámení se s určitými postupy a principy, které mu pomohou k dosažení cíle či vypracování projektu. Velikou potřebnost projektové metody autor spatřuje v tom, že spojuje poznání s okamžitým užitím, čímž konstatuje, že vědění takto získané je živé a jistě trvalé.^[6]

Velikou výhodou projektové výuky je, že učitel získává roli rádce, pozorovatele, pomocníka, moderátora nebo konzultanta. V projektové výuce ustupuje klasická role učitele a tím vystupuje prostor pro komunikace mezi žáky vzájemně. Komunikace učitele tímto není zaměřena pouze na sdělování faktů, poznatků a informací, ale zaměřuje se i na projevení emocí, postojů, hodnot, což kladně působí na poznání, co žák umí, co žák vnímá, jak se žák učí, jak žák myslí či jak žák pojímá dané učivo. Komunikační struktura tímto dostává úplně jinou podobu, vymezuje se tím dostatečný prostor pro aktivitu žáků. Žáci se učí komunikovat jak ve dvojici, tak ve skupině při dané skupinové práci či při kooperaci. Projektová výuka značně dobře působí na atmosféru výuky a klima třídy.

1.2 Historie projektové výuky

Kořeny původní projektové výuky lze najít hluboko v pedagogických odkazech myslitelů 18. a 19. Století. Projektová výuka je odvozena z pragmatické pedagogiky a principu instrumentalismu.

L. N. Toljstoj (1828 – 1910), hájil požadavek, aby výchova dětí nezasahovala násilím do dětského života, ale dala průchod spontánní duševní i tělesné aktivitě dítěte. Kládl veliký důraz na citovou a mravní stránku výchovy.

J. J. Rousseau odsouvá rozumovou výuku až na 20. rok věku. Dával přednost více samostatné aktivitě dítěte a jeho osobním zkušenostem.

J. Dewey (1859 – 1952) představitel americké pragmatické filosofie, byl velmi důležitou postavou v pedagogice a byl zároveň Kopernikem v pedagogice. J. Dewey chtěl zbavit učitele jeho centrálního postavení ve výchově a nahradit jej dítětem. Tento pedocentrismus vedl zejména v 1. polovině 20. století k rozvoji progresivního hnutí. K tomuto hnutí se hlásili i osobnosti ze Sovětského svazu, kteří zaváděli tak zvané komplexní osnovy a metody projektů, aby přiblížili školu dítěti a jeho životu. Jednoduše řečeno se zkušenost získá na základě nějaké činnosti, u které konáme něco nového a tím řešíme problém.

Ke konci 19. a 20. století se v USA objevil pragmatismus. Tento typ filozofického myšlení ukazuje na pravdu, která je užitečná, hodnotná a úspěšná, tedy ta, která se osvědčuje praktickými důsledky. Tento směr ovlivnil pedagogickou oblast. Tím vznikla pragmatická pedagogika, která chápe vzdělávání jako řešení problémů praktického života. Jde hlavně o experiment a zkušenost.^[2] J. Dewey položil nové základy vyučování a to díky svému záměru propojit školu s běžným životem. Ve vyučování viděl možnost propojení školy a běžného života, pomocí řešení problémových situací, což znamená, že žáci pracují s prožitky v oblasti myšlení, konání a jednání. Princip činnosti práce žáků je podle něj velice jednoduchý: žáci pracují, narazí na problém, který řeší prostřednictvím různých nástrojů a pomůcek.

J. A. Komenský vyzdvihoval osobnost dítěte, upozorňoval na jeho vnitřní potenciál a možnost rozvoje.

Konkrétně do české republiky se projektová metoda dostává velmi pomalu. Začátkem 20. století stále na školách převažuje herbartovská filozofie a školní vyučování je postaveno na formalismu, poradenství a přehlížení potřeb žáků. Až v posledních 10 až 15 letech se do našich škol dostává užití projektů ve výuce. Do školy se vrací smysluplnost učení, zkušenost, řešení problémů, samostatnost žáků.

1.3 Význam projektové výuky

Velikou výhodou projektové výuky je, že žáci mají možnost pracovat ve skupinách či v týmu. Tímto si žáci získávají a rozvíjejí své komunikační a sociální dovednosti a zkušenosti. Žáci se v týmu naučí naslouchat druhým, respektovat jejich názor, ale i prosadit si svůj názor, mohou obhajovat své pozice a také vést kolektiv k danému cíli. Tato možnost také podněcuje v žácích projevat aktivitu, iniciativu a tvořivost. V komunikačních dovednostech si žáci osvojují verbální komunikaci. Verbální komunikace nese určité zásady, jimiž jsou:

- mluví vždy jen jeden,
- používat kratší a stručné věty,
- mluvit věcně a logicky,
- artikulovat, mluvit jasně a srozumitelně,
- používat příklady k vysvětlení věci,
- přizpůsobit rychlost řeči posluchači,
- omezit příkazová a zákazová slova,

- vyvarovat se pomocným frázím, typu eee, hmm, vlastně, atd.

Do komunikačních dovedností řadíme i aktivní naslouchání, které nese také určitá pravidla:

- dovednost kladení otázek,
- dovednost parafrázování,
- dovednost interpretace,
- dovednost zachycení objasnění věci,
- dovednost ujištění,
- dovednost pochopení.

Projektová výuka usnadňuje žákům učení. Učení jim jde lépe a díky prožitku v projektové výuce si žáci dlouhodobě zapamatují informace a poznatky. Projektovou výuku lze tedy shrnout následovně.

Význam projektové výuky pro žáka:

- nalezení smyslu poznání,
- umění dokončit práci a nebát se dělat chyby,
- žák se dotýká skutečných věcí, má možnost zasahovat do reálného života,
- rozvoj sebedůvěry, sebepoznání žáka,
- žák si uvědomuje své místo a hodnoty,
- získávání komunikačních dovedností,
- škola tímto dostává z pohledu žáka úplně jiný směr, žák se rád do školy vrací, neboť má možnost se učit reálným poznáváním světa,
- žák získává dovednosti organizační, řídicí, plánovací, hodnotící,
- žák se učí vzájemnému respektu,
- žák zažívá estetický prožitek

[3]

význam projektové výuky jako celek:

- integruje poznatky z různých předmětů, připravuje na řešení globálních problémů,
- pomáhá vidět věci v souvislostech,
- pomáhá získávat poznatky spojené s prožitkem a smyslovým vnímáním,
- respektuje individuální potřeby a možnosti žáka, jeho zájmy,
- výrazně žáka aktivizuje a motivuje k učení,
- má úzký vztah k realitě života,

- umožňuje žákům pracovat v týmu a rozvíjet u nich pocit odpovědnosti,
- rozvíjí žádoucí pracovní a studijní návyky. [3]

Projektové vyučování vytváří takové didaktické situace, které jedinečným způsobem podněcují žáky k přirozenému rozvoji schopností, dovedností a zkušeností důležitých pro pracovní i osobní život žáků.^[8]

1.3.1 Výhody a nevýhody projektové výuky

Projektové vyučování má mnoho výhod. Mezi hlavní přednosti projektové výuky řadíme mezipředmětovou výchovu, propojuje poznatky z různých předmětů, napomáhá vidět věci v určitých souvislostech, zapojuje smyslové vnímání žáků, motivuje a aktivizuje žáky. Projektová výuka rozvíjí pracovní a studijní návyky žáků, které jsou pro žáky velmi důležité.

Jak je uvedeno výše, velikou výhodou projektové výuky je možnost pracovat v týmech. Žáci se nejenom učí týmové spolupráci, ale také získávají a rozvíjejí své komunikační a sociální dovednosti a zkušenosti. To také znamená, že se žáci učí diskutovat, argumentovat, učí se řešit problémy a zpracovávat velké množství informací.

Mezi nevýhody projektového vyučování můžeme zařadit časovou náročnost, veliké množství látky, kterou si mají žáci osvojit, náročnost na pomůcky a materiální zajištění, a také náročnost na zkušenosti a schopnosti učitelů. Učitel, který používá projektovou výuku, musí znát své postavení, svoji roli v daném předmětu. Učitel tímto přechází od předávání učiva k řízení samostatné práce žáků. Učitel by sám o sobě neměl pracovat v kolektivu, měl by být spíše jako poradce žákům. Při využívání projektové výuky dochází ke změně u charakteru učiva, klesá podíl teoretických otázek a vzrůstá rozsah učiva konkrétního a prakticky orientovaného. Nejenom na žáky, ale i na učitele jsou kladeny požadavky v oblasti pedagogické a didaktické v těchto směrech:

- dovednost organizovat práci žáků při specifické formě skupinového vyučování,
- dovednost vést kolektiv žáků tak, aby jeho vedení bylo nenásilné a žáci měli pocit, že si svoji práci organizují sami,
- schopnost týmové práce,
- samostatnost rozhodování,
- schopnost inovace ve vyučování, tvořivý přístup k práci,
- angažovanost ve vyučovacím procesu,

- mít radost z práce se žáky,
- dovednost hodnotit a klasifikovat práci žáků v těchto dosud nepříliš obvyklých vyučovacích situacích. [3]

Vyplývá z toho, že učitel nemůže nechat žákům volnost při vypracovávání projektů. Nicméně by si žáci neměli uvědomovat řídicí zásahy učitele. Je veřejně známo, že učitel dokáže řídit skupiny žáků jen v případě, pokud má sám zkušenosti s týmovou prací. V publikaci Kratochvílové můžeme najít další nevýhody: *„neplánovitost a podléhání dětským vrtochům, nezdařilá socializace vyučování, nedostatečná kooperace, vyučování snad ztrácí soustavnost a důkladnost, specifické návyky se často při projektech nevyskytly, žáci nemají příležitost k ovládnutí nástrojů lidského poznání, nepočítalo se s tím, že dítě musí vybavovat zvykově některé dovednosti a vědomosti, projekty odporovaly zákonům učení, aby byla opatřena nejen náležitá motivace, ale aby byla příležitost k opakování a zakončení důsledků učení.“*^[3]

V současné době je projektová výuka jednou z nejvíce rostoucích oblastí výukových metod. Umožňuje zapojit žáka do práce, dále dovoluje nacvičit týmovou spolupráci a uplatnit mezipředmětovou výchovu. Využití informačních a komunikačních technologií je nezbytnou podmínkou při využívání projektové výuky. Cílem projektové výuky je získávání nových vědomostí a jejich transformaci na dovednosti. Vezmeme-li v potaz pouze pozitiva a spojíme je s dokumenty vydanými MŠMT, to jsou kurikulární dokumenty, rámcový vzdělávací program a obecné kompetence, dojdeme k závěru, že projektová výuka má v procesu výchovy své opodstatnění a práce s ní se podílí na naplňování všech obecných cílů a klíčových kompetencí RVP.^[4]

1.4 Fáze projektové výuky

Fáze projektové výuky stanovil již americký profesor W. H.Kilpatrick, proto se v této kapitole budu opírat o jeho pojednání. W. H.Kilpatrick stanovil čtyři fáze, jimiž jsou:

- záměr,
- plán,
- provedení,
- hodnocení.

Tyto body začlením a více rozeberu v dalších podkapitolách.

1.4.1 Plánování projektu

Při plánování neboli při přípravě projektu je nutné se zaměřit na tyto kroky výběr tématu, metodika tvorby cílů, metodika tvorby úloh, vyučovací metody, motivace žáků, metodika tvorby skupin.

Projekt můžeme třídit podle několika hledisek. Autorka Kratochvílová ve své publikaci *Teorie a praxe projektové výuky* ukázala typ třídění hledisek, kterých se budu držet i já ve své praktické části.

Hledisko třídění	Typy projektů
Navrhovatel projektu	spontánní žákovské uměle připravené kombinace obou předchozích typů
Účel projektu	problémový konstruktivní hodnotící směřující k estetické zkušenosti směřující k získání dovedností
Informační zdroj projektu	volný (informační materiál si žák obstarává sám) vázaný (informační materiál je žákovi poskytnut) kombinace obou typů
Délka projektu	krátkodobý (maximálně jeden den) střednědobý (maximálně jeden týden) dlouhodobý (více jak jeden týden, méně jak měsíc) mimořádně dlouhodobý (více jak měsíc)
Prostředí projektu	školní domácí kombinace obou typů mimoškolní
Počet zúčastněných na projektu	individuální společné - skupinové, třídní, ročníkové, mezitřídní, celoškolní,
Způsob organizace projektu	jednopředmětové víceředmětové

Tab. 1 – ucelená typologická řada^[5]

První fáze přípravy projektu je ze všech nejdůležitější. Začíná vymezením výchovně vzdělávacích cílů projektu. Učitel musí mít ujasněné cíle a úkoly projektové výuky. Učitel by měl zvolit taková témata, která pro žáky představují skutečný problém. Námět projektu může vyplynout z vnějšího podnětu, příkladem může být podnět obce nebo školy.

Dovolím si citovat J. Kašovou, která ve své publikaci *Škola trochu jinak*, 1995 přesně vymezila, jaké požadavky by měla splňovat témata:

- významné pro život, vycházející z reality, přirozené a pravdivé,
- pro žáky zajímavé a přitažlivé,
- přiměřené – věku žákům, jejich možnostem, úrovni předcházejícího poznání a zkušeností s projekty,
- nabízející možnost integrace různých oborů či předmětů. [10]

J. Kašová také ve své publikaci Škola trochu jinak, 1995 naznačila, jaký by měl být úkol projektu:

- konkrétní – téma jako koncentrační idea projektu nestačí, projekt musí dostat podobu konkrétního úkolu a je žádoucí jej tak i formulovat. Je-li za název projektu zvoleno spíše obecné téma, může se snadno stát, že místo řešení úkolu dojde k rozsáhlému rozebírání tématu.
- reálný, významný, užitečný – jde o základní rys projektové výuky. Žáci se učí řešit reálné problémy a úkoly, znalosti a dovednosti jsou používány ve smysluplném kontextu.
- zajímavý – jedná se o významný motivační faktor.
- splnitelný - na jedné straně by měl pro žáky představovat výzvu, na druhé straně však nesmí být příliš obtížný, žáci by měli mít reálnou šanci dojít k jeho úspěšnému završení. [10]

1.4.1.1 Metodika tvorby skupin

Tým je malá skupina lidí, kteří mají společný cíl, za který jsou zodpovědní. Tým by neměl být tvořen žáky se stejnou rovinnou znalostí, schopností a dovedností, nýbrž postaven tak, aby se kompetence vzájemně doplňovaly. K sestavení týmu či skupiny, nám může pomoci rozlišování týmových rolí. Nejpoužívanější členění týmových rolí, je dle Meredith Belbina, anglického profesora týmového managementu:

Vedoucí

Řídí tým, vede ho ke spolupráci a za vytyčeným cílem. Projevuje se tak, i když sám nemá vytyčenou funkci. Sám nepřichází s originálními nápady, ale snaží se v diskuzi ostatní názory převálcovat. Naopak umí položit správné otázky a nechat kolegy vyniknout podle toho, v čem jsou dobří. Nebývá odborníkem oboru, jeho síla je spíše ve společenské rovině.

Navrhovatel

Jednotlivým nápadům se snaží dát společný řád, navrhuje postup, sjednocuje společné myšlenky. Žádá rychlé rozhodování a jasný výsledek, povzbuzuje tým k práci, je impulzivní a dominantní.

Novátor

V některých případech je označován i jako nápadník. Zásobuje tým originálními nápady, vždy přijde s něčím novým. Nápady nejsou nijak do hloubky promyšlené, ale rozhýbají diskusi, ve které je rozpracují jiní členové týmu. Zajímá ho jen globální pohled a ne detaily. Novátor je stálým zdrojem podnětů.

Upozorňovatel

Je opakem novátora. Málokdy přijde s vlastním nápadem. Návrhy ostatních analyzuje a podrobuje kritice. Je k nim obvykle skeptický. Upozorňovatel se snaží analyzovat a zabránit omylům.

Tahoun

Jeho úkolem je systematická práce. Přetváří jednotlivé nápady a rozhodnutí do konkrétních úloh a stará se o jejich uskutečnění. Není příliš flexibilní, ale vždy dokáže sledovat cíle, které si tým stanoví.

Objevovatel

Přináší nápady a postřehy z venku, kde také získává pro tým podporu. Je optimistický, přátelský a společenský, využívá svých komunikačních dovedností a kontaktů k prosazení týmu. Sám toho příliš nevymyslí, ale přichází s klíčovými informacemi. Dokáže improvizovat.

Podporovatel

Podporovatel se zajímá hodně o druhé. Dovede pečlivě naslouchat. Všímá si potřeb ostatních a podporuje je. Pomáhá vytvářet dobrou atmosféru. Zajímají ho i osobní starosti druhých. Vyhýbá se střetům a soupeření.

Dokončovatel

Dokončovatel dbá na všechny detaily a dodržování plánů, povzbuzuje druhé k činnosti. Je jakousi pojistkou, aby vše proběhlo až do konce tak, jak má. V týmu nebývá příliš oblíben a jeví se jako puntičkář.

Základní podmínkou správné týmové spolupráce jsou dostatečné znalosti a vysoký stupeň motivace všech členů skupiny. V čele týmu by měl stát takový jedinec, který má cit pro jednání s lidmi, má přirozenou autoritu, vysokou emoční inteligenci, neschovává se za problémy a je dostatečně otevřený.

Nejlepší výsledky má většinou ten tým, který dobře spolupracuje, a přitom nechá každého vyniknout v tom, co umí.^[8] Důležitá je také spolupráce ve skupině mezi žáky. Je důležité, aby silnější a znalejší žáci pomáhali žákům, kterým znalostí chybí.

Další vlastností týmové spolupráce je řešení konfliktů. Konflikty musí být řešeny věcně a bez emocí. Do konfliktů týmové práce se nesmí vnášet konflikty osobní.

1.4.2 Realizace projektu

Při realizaci projektu je nutné se zaměřit na tyto kroky výběr místa, organizace skupin, sběr informací a materiálů, řešení úloh, příprava na prezentaci. Předtím než se projekt začne realizovat, je důležité znát všechny potřebné informace. Žáci mohou získávat informace z různých zdrojů, jako jsou například knihy, tiskoviny, internet, veřejné mínění atd.

Důležitá je i diskuze se žáky o vybraném tématu. Žáci pak společně formulují zadání, rozsah a data, která jsou řešitelná a která budou skupiny řešit.^[8] Společně se žáky je nutné uvést požadavky učitele na cíl či konečné zpracování projektu. Žáci by měli mít také možnost vyjádřit svoji představu, projevit iniciativu a svůj názor. V další fázi je nutné správné rozdělení úkolů. Pro každého žáka musí být jednoznačné, kdo, co a jak bude dělat.

1.4.3 Prezentace výstupu projektu

Prezentace výstupu projektu představuje shrnutí výsledků, k němuž žáci dospěli. Existuje mnoho podob, jak výstup projektu prezentovat:

- písemná – internetové stránky, informační plakát, brožury;
- ústní – přednášky, besedy, videozáznamy, powerpointové prezentace;
- prezentace výrobků – výstavy, předváděčky;
- koncerty, divadla, knihy, časopisy;

Výsledné projekty lze prezentovat:

- spolužákům,
- ostatním žákům ve škole,
- rodičům,
- široké veřejnosti,
- zainteresovaným společnostem a institucím.

Pro žáky je velmi důležité jejich práci prezentovat před ostatními. Žáci tímto cítí zodpovědnost až do konce projektu.

1.4.4 Hodnocení

Je velmi důležité pro žáky jejich práci zveřejnit a ohodnotit. Předmětem hodnocení není pouze výsledek práce, ale také pracovní proces každého jedince. Vhodnou formou pro hodnocení ve skupinách je slovní hodnocení, které posuzuje úroveň činností jak samotných žáků, tak i skupin. Prospěšné může být také sebehodnocení nebo vzájemné hodnocení mezi žáky. Hodnocení může také sloužit jako motivace k dalším projektům, díky hodnocení můžeme vyzdvihnout pozitivum, šikovnost a schopnost spolupráce jedince. S hodnocením se musí postupovat opatrně, aby nedošlo k demotivaci jedince.

Ve své podstatě se jedná o hodnocení celého procesu, od naplánování projektu až po jeho průběh, výsledků a to z pohledu jak žáka, tak i učitele. Hodnocení projektu se opírá o předem stanovená kritéria. Z hodnocení by měla vyplynout opatření do budoucna, a to jak v rovině žáka, tak i učitele.

Klasifikace hodnocení

Výborný – 1

Student se projevuje při činnosti velmi iniciativně, samostatně a aktivně realizuje činnost pracovního kolektivu, přináší vlastní návrhy na zkvalitnění práce, je schopen nalézt v pracích kolegů většinu chyb a správně je opravit. Je schopen formulovat úkoly ostatním kolegům a jejich práci řídit.

Chvalitebný – 2

Student pracuje kvalitně, ale pod vedením, zdané úkoly plní zodpovědně, chybí mu větší aktivita a iniciativa, je schopen nalézt v pracích kolegů chyby a správně je opravit. Je schopen formulovat podstatné úkoly svým kolegům a podílet se na jejich řízení.

Dobry – 3

Student pracuje jen na základě zadaných úkolů, ve své práci dělá chyby, musí být často kontrolován, upozorňován a motivován. Po vyzvání je schopen vykonávat nejzákladnější kontrolní činnost vůči ostatním.

Dostatečný – 4

Student pracuje jen pod stálou kontrolou a musí být pobízen k činnosti. Výsledky jeho práce jsou nedokončené, neúplné, nepřesné a nedosahují předepsané ukazatele a bývají opožděně odevzdávány. Kolegy není schopen kontrolovat.

Nedostatečný -5

Žák neprojevuje zájem o práci v kolektivu a je mu přítěží. Nedokáže vykonávat činnost samostatně a musí být za něj vykonána kolegou. Práci si nedokáže zorganizovat a neplní dohodnuté termíny.[11]

1.4.4.1 Hodnocení projektu

Při každém hodnocení je důležité mít stanoveny způsoby a formy daného hodnocení. Proto je důležité si nastavit i hodnocení projektu. Hodnotit je třeba výsledek projektu i jeho průběh.

1.4.4.2 Hodnocení činnosti žáka

Při hodnocení v kolektivu je žádoucí, aby se žáci sami ohodnotili, zda se všichni zapojují do práce, jak nejlépe mohou, nebo zda se mezi nimi vyskytují i jednotlivci, kteří se tzv. vezou s davem. Při hodnocení samostatných činností žáků je důležité brát v potaz faktory, jimiž jsou inteligence žáků, zkušenosti žáků, psychologické stavy a zařazení do skupiny. Žáci s většími zkušenostmi vykazují větší výkon práce, je to dáno tím, že mají i více praxe. Psychologické stavy mohou spíše ovlivnit výkon žáka směrem dolů. Do psychologických stavů můžeme zařadit zamilovanost, problémy v rodině, rozchod s přítelem, finanční problémy nebo i zhoršený zdravotní stav. Tyto stavy působí negativně, což vykazuje nižší soustředěnost a větší unavenost žáků. Žáci by neměli být odrazováni od hodnocení předha-

zováním své neschopnosti či méněcennosti. Žák se potom cítí opravdu neschopný a tím jeho výkony znatelně klesají.

Reflexe

Při reflexi se učitel a žáci ohlížejí za průběhem projektu a snaží se pojmenovat jaké dovednosti a vědomosti žáci během vypracovávání získali. Je důležité zopakovat, co nového se naučili, jaké měli při práci pocity a zážitky. Existuje mnoho technik, které nám umožňují zpětnou vazbu:

- verbální – sdělování informací a hodnocení prostřednictvím mluveného slova, může být také skupinová diskuze,
- neverbální – vyjadřování názoru pomocí mimiky a gest,
- rolové – simulace a charakteristika pomocí příběhu,
- výtvarné – kresba, malba, modelování,
- symboly a metafory – hodnocení pomocí karet, čísel, figurek
- psaní dopisů, esejí,
- testy – dotazníky, ankety.[10]

U žáka je také důležitá sebereflexe, znamená to, ohlednutí za svoji roli v projektu. Ohlednutí za svými chybami může žáka poučit pro budoucí činnost. Základní sebereflektivní otázky mohou znít:

- Jak projekt probíhal? Jak jste vnímal/a průběh projektu?
- Co bylo přínosem projektu? Co bylo přínosem projektu pro Vás?
- Jak byste zhodnotil/a podmínky pro realizaci projektu? (časové, materiální, finanční)
- Pokud byste realizoval/a projekt příště, co byste na něm změnil/a?
- Proč se některé prvky projektu nevydařily?
- Můžete zformulovat nějakou zajímavost, která vás při realizaci projektu překvapila?[10]

Závěrečnou reflexi můžeme zařadit do hlavních znaků pro projektovou výuku. Je důležité, aby se každému žákovi dostala zpětná vazba v návaznosti na vypracovávání projektu.

1.5 Rizika projektové výuky

Předpokladem úspěšné realizace projektové výuky je jeho náročná a dokonalá příprava. Každý projekt musí být dobře a precizně připraven. Je to tedy forma práce, která je velmi náročná na přípravu učitele. Mezi rizika můžeme také zařadit nebezpečí přílišné specializace. Žáci si mohou vybírat pouze ty činnosti, které je nejvíce zajímají a nečiní jim výrazné problémy. Aby se minimalizovali vlivy přílišné specializace, je na učiteli, aby koordinoval práci všech žáků a usměrnil výběr jejich činností. Problémem se může stát také fakt, že projektová část neposkytuje dostatek času a prostoru k procvičování získaných poznatků. Je samozřejmé, že žáci se sami nebudou věnovat procvičování, ale raději přejdou k dalším zajímavým částem práce. Kritici skupinových projektů také upozorňují na skutečnost, že žáci mohou strávit více času metodou pokusu a omylu.

Při nedostatečným organizačních dovednostech učitele mohou mít žáci přílišnou volnost při řešení projektů a provádění aktivit a tato přílišná volnost může žákům a jejich společné práci uškodit.[8]

2 MOTIVACE ŽÁKŮ K PROJEKTOVÉ VÝUCE

Nejprve si objasníme pojem motivace. Motivace je v podstatě psychologický proces, který aktivuje naše chování a dává mu účel a směr. Je to interní hnací síla ženoucí nás k uspokojení našich nenaplněných potřeb. Motivace je hnací síla, která nás vede k dosažení osobních a organizačních cílů. Motivace je naše vůle, která nám pomáhá dosáhnout našeho vytýčeného cíle. Motivace jako taková patří mezi základní podmínky efektivního učení, protože má vliv na pozornost žáků, paměťové pochody, výdrž u učení, rychlost a hloubku učení a motivace má také vlastnost snížení únavy při učení. I. Pavlová ve své knize uvádí, že nedostatek motivace bývá jedním z nejčastějších důvodů selhání ve škole.^[15]

Abychom mohli zdárně motivovat daného žáka, je nutné znát jeho potřeby, postoje, zájmy a hodnoty. Potřeba je základním zdrojem motivace a vzniká nedostatkem určitých faktorů. Je potřeba si uvědomit, že každý člověk má různé potřeby, které jsou v rámci motivace nutné uspokojit, aby motivace byla efektivní a účinná. A. H. Maslow je jeden z klasiků, jenž se věnoval problému lidského chování. Jeho teorie vysvětluje, "proč se v různých situacích můžeme setkat s různými potřebami a motivy."^[14]Jeho teorie je označována jako teorie průměru. Maslowova teorie potřeb je důležitá nejenom pro motivaci žáků, ale plní i svůj důležitý úkol při motivaci zaměstnanců. Také se dá z této teorie očekávat, že žák bude požadovat čím dál tím více. A. H. Maslow rozdělil potřeby člověka do pěti úrovní, kterými se snaží uspokojovat potřeby. Tento systém je známý jako pyramida potřeb nebo také Maslowova hierarchie potřeb.



Obr. 1 - Maslowova hierarchie potřeb^[14]

Potřeby jsou uspořádány od základních po nejvyšší. Tedy uspokojování potřeb jde ve směru vzestupném. Jako první musí být uspokojeny potřeby nižšího řádu, poté následuje uspokojování vyšších řádů.

1. Přežití - naplnění těchto potřeb je nezbytné pro přežití.
2. Jistota a bezpečí – každý žák se musí cítit ve škole bezpečně
3. Sociální potřeby - každý z nás potřebuje lásku a pocit sounáležitosti.
4. Uznání - zde se zahrnuje sebeocnění, sebeúcta, respekt a uznání ze strany ostatních spolužáků.
5. Seberealizace - dobře vykonaná práce každého žáka těší a zároveň umožňuje ukázat dané schopnosti. Seberealizace je nalezení takového pracovního uplatnění, které vede k vnitřní spokojenosti žáka a k jeho rozvoji.

Říká se, pokud nebudou uspokojeny potřeby nižšího řádu, mohou nastat u člověka pocity strachu, smutku, hněvu a strádání. Při neuspokojení potřeb vyššího řádu mohou u člověka nastat projevy nespokojenosti, zoufalství, úzkosti a neklidu. Aby mohla začít působit určitá úroveň potřeb jako motivační faktor, musí být nejprve uspokojeny všechny potřeby, které jí v hierarchii předcházejí. [14]

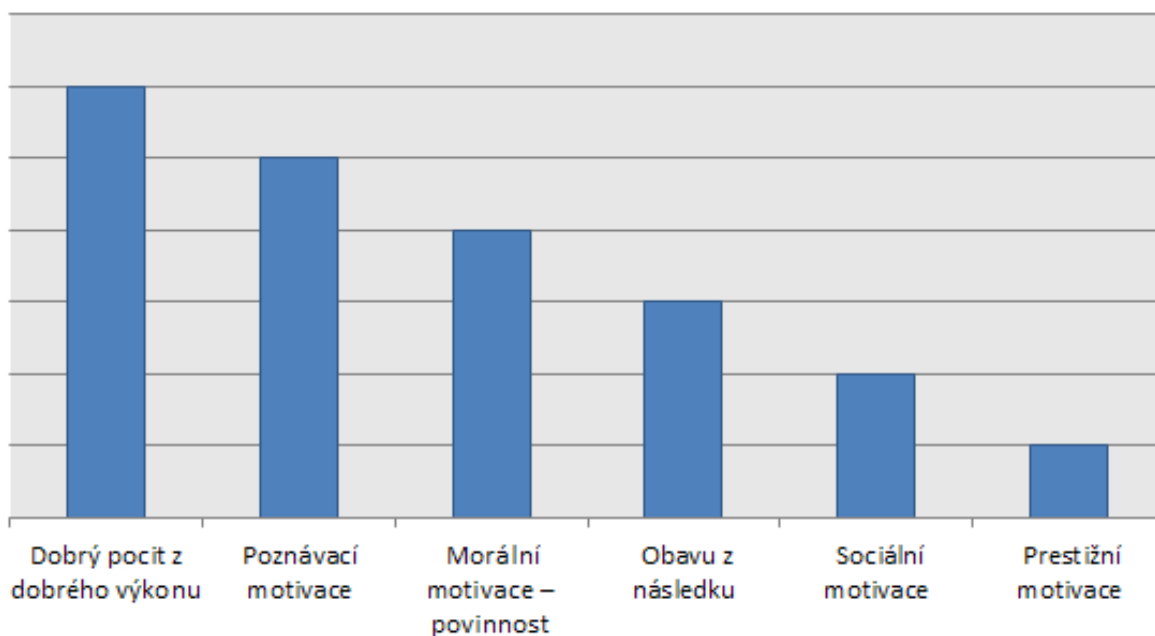
Motivaci můžeme chápat tedy jako souhrn činitelů, které podněcují, směřují a udržují člověka. I. Pavelková rozdělila na základě výzkumu ve své publikaci motivaci ve škole do šesti kategorií:

- 1) Motivace poznávací
 - rád poznává nové věci,
 - chce toho hodně vidět,
 - chce hodně věcem rozumět,
 - zájem o předmět,
 - zajímavosti vyučování,
 - z nudy a nedostatku jiných zájmů.
- 2) Motivace výkonová – potřeba úspěšného výkonu
 - dobrý pocit, když se něco dobře naučí,
 - dělá mu radost dosahovat výborných výsledků,
 - pocit úspěchu,
 - školní úkoly bere jako výzvu.

- 3) Motivace výkonová – vyhnutí se neúspěchu
 - obava, že nebude nic umět,
 - strach, aby nevypadal hloupě,
 - obava ze špatné známky,
 - strach před rodiči.
- 4) Motivace sociální – prestiž
 - být lepší než někteří spolužáci,
 - rád se předvedu druhým,
 - zvýšení prestiže.
- 5) Motivace morální – povinnost
 - učení je povinnost.
- 6) Motivace instrumentální – motivace perspektivními cíli
 - dostat se na určitou školu,
 - získat lepší zaměstnání.

[15]

Motivační preference



Obr. 2 – graf motivační preference^[15]

Dle grafu, který je na obrázku číslo 2, lze vyčíst, že žáci jsou nejvíce motivováni pocitem z dobrého výkonu. Obava z následků motivuje jen některé žáky a prestiž má nejnižší hod-

notu v grafu. Abychom dobře určili motivaci vhodnou pro daného žáka, je nutné, abychom žáka dobře poznali.

Dalším důležitým zdrojem pro motivaci jsou hodnoty. Ty má každý člověk ve svém životě rozdílné. Je to tím, že si každý člověk ve svém životě hodnoty vytváří sám. Všechny vytvořené hodnoty se odrážejí v chování člověka. Jen pro názornost, hodnoty vykazují tyto vlastnosti:

- jsou zprostředkovány socializačním procesem a v životě člověka jsou relativně stabilními složkami osobnosti,
- jsou normativní,
- mají centrální postavení ve struktuře osobnosti,
- jsou nemyslitelné bez emocionální účasti,
- mají selektivní funkci ve vnímání a poznávání světa,
- usměrňují lidské chování. [12]

Autor RNDr. Jiří Plamínek ve své knize Tajemství motivace uvádí, že mezi motivací a manipulací je jen úzký prostor, který je snadné v konkrétní praktické situaci přehlédnout. Přesto jde o dva zcela rozdílné světy. Zatímco při motivaci se snažíme dát do souladu zájmy člověka a zájmy jeho okolí, tak při manipulaci již myslíme jen na zájmy okolí a zájmy objektu manipulace obcházíme. Na manipulace bývají lidé citliví všude na světě a lidský přístup obvykle dokáže více než nacvičená motivační technika.

Základní zásady motivace:

1. Nepřizpůsobujte žáky úkolům, ale úkoly žákům.
2. Žáci musejí být spokojeni alespoň s něčím.
3. Jiní žáci mohou být citlivější na jiné podněty než vy.
4. Obava z nepříjemného může motivovat stejně jako touha po příjemném.
5. Mnohdy stačí práci dobře definovat a vysvětlit.
6. Při motivaci myslíte na druhého, ne na sebe.
7. Aktuální motivy jsou souhrou vlivu osobnosti, prostředí a situace.
8. Motivace má dvě stádia - vytýčit cíl a ukázat, jak daného cíle dosáhnout.
9. Motivace je nikdy nekončící proces.[12]

Na to, abychom my sami pochopili, jak správně motivovat sebe, své kolegy a žáky, je zapotřebí si uvědomit, co je může v jejich životě demotivovat. Z těchto znaků lze pak vychá-

zet při stanovování motivačních prvků a stimulů řídících změnu organizační nebo osobnostní.

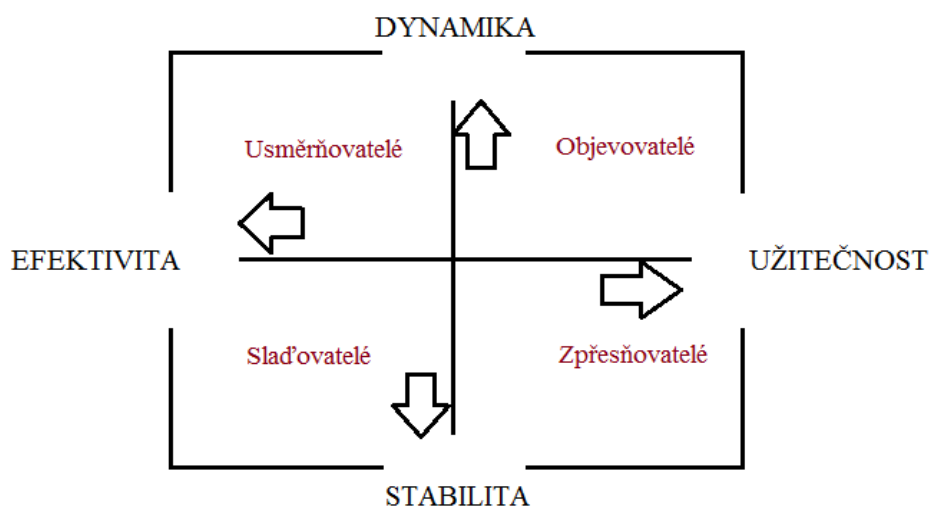
Lidé jsou mnohem více motivováni, když mohou něčeho dosáhnout, mít zodpovědnost, projev uznání, nebo mít nějaké vyhlídky do budoucna.^[14]

2.1 MOTIVAČNÍ TYPY ŽÁKŮ

Na světě je mnoho typů lidí, na každého z nich jinak působí různé motivační programy. Abychom jako učitelé, mohli stanovovat dobré motivační programy a kroky, je důležité, abychom poznali typy žáků a dokázali předpokládat, jak na ně daná motivace zafunguje.

RNDr. Jiří Plamínek se v knize Tajemství motivace zabývá oblastí pracovní motivace. Rozděluje lidi do čtyř motivačních typů a zároveň se zabývá i jejich charakteristickými rysy. Hlavními typy lidí jsou:

- a) objevovatelé
- b) usměřovatelé
- c) sladovatelé
- d) zpřesňovatelé



Obr. 3 - motivační typy lidí^[12]

Na obrázku číslo 3, můžeme vidět, že čtyři typy lidí jsme zařadili do čtyř kvadrantů hlediska dynamiky, stability, efektivity a užitečnosti. Většina typů lidí se bude více směřovat od

středu dále, ti co budou blížeji středu, budou universálními osobnostmi, to znamená, že budou rozumět větší škále podnětů.

V další podkapitole si vyčleníme a popíšeme jednotlivé typy lidí.

2.1.1 Usměrnovatelé

Tento typ lidí se nachází v obrázku číslo 3 na levé straně mezi efektivitou a dynamikou. Znamená to, že jsou kombinací dynamických preferencí se zaměřením na efektivitu. Usměrnovatelé bývají rádi středem pozornosti. Aby byli v centru pozornosti, jsou schopni udělat téměř cokoli. Usměrnovatelé dobře prodávají své myšlenky, proto dovedou dobře přesvědčit jiné, díky tomu mají velký vliv na jiné lidi. Také bývají dobrými vůdci velkých skupin lidí dokonce i davů. Také jsou usměrnovatelé velmi citlivými povahami a dovedou posoudit vhodné a nevhodné chování při určitých situacích.

Usměrnovatelé bývají velmi rádi chváleni, pochvalu dovedou velmi rychle zveličt a zdůraznit v ní své zásluhy.

Vedení usměrnovatelů: Jak je uvedeno výše, tento typ lidí je rád středem pozornosti a mají dar působit na jiné, díky tomuto talentu, se tito lidé hodně uplatňují ve vyšších pozicích či ve vedení. Pozor, tyto typy mohou mít problémy s nadřízenými lidmi.

2.1.2 Slad'ovatelé

Tento typ lidí se nachází v obrázku číslo 3 ve spodní části mezi efektivitou a stabilitou. Slad'ovatelé se zabývají jen stabilitou a efektivností, vše se musí točit kolem nich samotných, včetně jejich vztahů, pocitů či spokojenosti. Tento typ lidí má velice vyvinutou empatii, to napomáhá k tomu, aby lépe pochopili druhé, také jsou velmi dobře komunikačně nadaní. Slad'ovatelé jsou oporou sociální struktury. Snaží se, aby prostředí, ve kterém žijí a pracují, bylo dokonalé. Příjemné, lidské a chápající.^[12]

Vedení slad'ovatelů: Tito lidé jsou velmi dobře komunikačně nastavení, dobře se jim pracuje v týmu a mezi lidmi. Jsou dobrými týmovými hráči. Důležité je vyhybat se samostatné práci, založené na odpovědnosti a kreativitě.

2.1.3 Zpřesňovatelé

Tento typ lidí se nachází v obrázku číslo tři také ve spodní části jako Slad'ovatelé, nicméně se více zaměřují na užitečnost a stabilitu. Nevytvářejí dokonalé prostředí jako Slad'ovatelé, rádi by byli dokonalými sami.^[12] Tito lidé bývají většinou velmi spolehliví, pečliví a také i přísní k sobě samotným. Mají rádi dobrou organizaci práce, pořádek na pracovišti a také

vyžadují jasná zadání pro plnění. Obvykle je zajímaví čísla - přesná hodina příchodu, hodnota nákladů akce nebo procento úspěšnosti.

V mezilidských vztazích působí chladným dojmem, jejich vystupování je racionální a vyvolává dojem, že nemají žádné emoce.^[12] Jejich emoce bývají často skryté, neradi je dávají najevo. Pro ukázání své emoční situace často využívají suchý humor, kterému bohužel rozumí jen oni sami.

Vedení zpřesňovatelů: Tito lidé mají rádi jasná pravidla a předpisy, také musí mít jasně zadanou práci, kterou vykonají až do konce. Potřebují mít práci založenou na koncentraci a přesnosti systému. Je nutné se vyhýbat nejednoznačným cílům.

2.1.4 Objevovatelé

Tento typ lidí se nachází v horní části obrázku mezi dynamikou a užitečností. Objevovatele velmi přitahuje překonávání různých překážek a objevování nových věcí. Objevovatelé bývají velmi netrpěliví, chtiví po informaci a upřímně nesnášejí, když je někdo řídí.^[12] Objevovatelé projevují výraznou neverbální komunikaci, díky tomu jsou snadno čitelní. Bývají většinou málomluvní, ale dovedou se ozvat v případě narušování jejich zájmů.

Vedení objevovatelů: Tito inteligentní lidé mají velmi rádi výzvy a adrenalin, proto pro ně musíme nacházet nové, nevyzkoušené a neotřelé práce. Potřebují samostatnost vedení a rozhodování pracovních úkonů. Kontroly je vhodné omezit na minimum.

Rady jak vést různé typy lidí jsou pouze doporučením, nesmíme zapomínat na to, že každý z nás je jiný, a proto ke každému musíme přistupovat individuálně.

2.2 MOTIVAČNÍ TYPY ŽÁKŮ DLE VÝKONOVÝCH POTŘEB

Žáky lze dělit dle výkonových potřeb. Ve své publikaci V. Hrabal rozdělil žáky do těchto kategorií:

a) Vysoká potřeba úspěšného výkonu a současně nízká potřeba vyhnutí se neúspěchu

Tito žáci většinou nejsou žádnou obavou brzděni, ale zato nejsou ani motivováni. Žáci bývají pracovití, vytrvalí, rychle rozeznají podstatné a irelevantní znaky. Tento typ žáků je velice soutěživý, rádi soutěží s rovnocennými partnery, rádi slýchávají zpětnou vazbu. Usilují o úspěch a o uznání. Umí se učit ze svých chyb.

b) Nízká potřeba úspěšného výkonu a současně vysoká potřeba vyhnutí se neúspěchu

Tento typ žáků je motivován nebo inhibován strachem. Většinou se jedná o žáky, kteří ve škole zpravidla pracují s úzkostí z možného neúspěchu. Tito žáci mívají tendence se vyhýbat výkonovým situacím, které by mohli odhalit jejich skutečnou úroveň schopností, vyvolává strach před selháním. Tito žáci nemívají rádi soutěže. Většinou jde o žáky, kteří mají výborné schopnosti. Mezi hlavní motivační zdroje u těchto žáků patří strach. Strach, který prožívají při plnění úkolů, ruší jejich koncentraci, a tím může narušovat paměťové procesy, ztěžuje rozhodování a kvalitu kognitivní práce, zároveň jde o nepříjemný prožitek.^[16] U těchto žáků platí pravidlo, žáci se strachem z neúspěchu budou dalším neúspěchem utlumeni.

c) Vysoká potřeba úspěšného výkonu a současně vysoká potřeba vyhnoutí se neúspěchu

Tento typ žáků má velmi vysoké emocionální pnutí. Na jedné straně mají silnou tendenci se pustit do úkolu s nasazením, na straně druhé prožívají úkolové situace velmi stresově. U těchto žáků je velmi vysoká potřeba úspěšného výkonu, úspěšnost je pro tyto žáky velmi silný motivátor.

d) Nízká potřeba úspěšného výkonu a současně nízká potřeba vyhnoutí se neúspěchu

U těchto žáků je podstatná absence školní výkonové situace. Tito žáci nevidí smysl ve školním výkonu, a pokud u nich neexistuje jiná motivace, například kognitivní nebo sociální, která je vázána na školní situaci, mohou být pro učitele jednak nepochopitelní a jednak obtížně motivovatelní.^[16]

e) Nevyhranění žáci

Nevyhranění žáci bývají většinou v průměru. U těchto žáků je zpravidla výkonová motivace jedním zdrojem školního výkonu. Učitelé mohou tuto cestu chápat jako možnost rozvoje žáka.

2.3 ZPŮSOBY MOTIVOVÁNÍ ŽÁKŮ

Pro rozvíjení motivace žáků k učení při vyučování není důležité jen to, jak pedagog žáka dobře zná a kam by jej zařadil, ale je důležitý i fakt motivace vnější a vnitřní. Motivaci vnitřní a vnější zdárně popsala autorka I. Lokšová ve své publikaci *Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole*. Autorka ve své publikaci uvádí, že dítě je dobře vnitřně zmotivované jen v případě, když vykonává určitou činnost jen kvůli činnosti samé, aniž by

očekávalo ocenění, pochvalu nebo jinou odměnu. Vnitřní motivace podporuje spontánnější, pružnější a tvořivější chování. Kdežto vnější motivace má většinou napěťový charakter, což znamená, že je činnost vykonávána pod tlakem či stresem. Při vnější motivaci se žák neučí z vlastního zájmu, ale pod vlivem vnějších motivačních činitelů. Tento typ motivace má spíše blíže k projevení úzkosti, horší přizpůsobivosti a menšímu sebevědomí. Ve své podstatě můžeme vnitřní a vnější motivaci rozdělit následovně:

a) Vnitřní motivace

- učení motivované zájmem a zvědavostí
- snaha pracovat pro své vlastní uspokojení
- preference nových a flexibilních činností
- snaha pracovat samostatně a nezávisle
- preference vnitřních kritérií úspěchu

Ve vnitřní motivaci preferují činitelé typu poznávací potřeby a zájmy, potřeba výkonu, potřeba vyhnout se neúspěchu nebo dosažení úspěchu, sociální potřeby, atd.

b) Vnější motivace

- učení motivované snahou získat dobré známky
- snaha pracovat pro uspokojení učitele nebo rodiče
- upřednostňování lehkých a jednoduchých činností
- závislost na pomoci učitele
- orientace na vnějších kritéria posouzení výsledků

Ve vnější motivaci preferují činitelé typu školní známky, odměna či trest, vztah žáka k ostatním lidem, vztah žáka k představě vlastní budoucnosti a ke společnosti. [22]

Autorka také ve své publikaci uvedla čtyři druhy vnější motivace.

Externí regulace se vztahuje k chování, které je iniciováno výlučně externími motivačními činiteli, jako jsou například odměny nebo hrozby. Žák, který vykonává činnosti, protože mu pedagog za ni dá známku, nebo proto, že se chce vyhnout konfrontaci s jeho rodiči, je motivován vnějšími motivačními činiteli a jeho chování je externě regulováno. [22]

Regulace pasivně převzatá, jejímž základem je externí motivace zvenku převzatá, ale vnitřně neakceptovaná regulace chování. Vychází z pravidel chování podmíněných nějakou sankcí nebo pocitem viny či odměnou. Příkladem může být žák, který dbá na včasný příchod do školy proto, aby se subjektivně necítil špatný. Tento žák se neidentifikoval

s tímto vnějším motivačním činitelem, takže přesnost příchodu do školy není vlastním vnitřním motivem chování. ^[22]

Identifikovaná regulace vzniká, když žák přijme danou hodnotu za svou a identifikuje se s požadovaným chováním, takže danou činnost vykonává mnohem ochotněji. Identifikace umožňuje žákovi pochopit smysl vykonávání učební činnosti. Příkladem může být žák, který se ochotně učí matematiku i doma, neboť sám ví, že je to důležité pro jeho úspěch. Touto motivací je žák motivován snahou dosáhnout dobrých výsledků a známek. ^[22]

Integrovaná regulace představuje vývojově vyšší formu vnější motivace. Tento typ je plně integrován do osobnosti žáka, daný vnější motivační činitel je asimilován s ostatními zájmy, hodnotami jedince. Příkladem je žák, který chce být dobrý jak ve škole, tak i ve sportu. Je pravděpodobné, že tyto dva odlišné motivy se budou přičítat, i když jsou pro žáka oba velmi důležité. V případě, když se stanou tyto dva motivy vzájemně integrované a harmonické s celou osobností žáka, je možné dospět úspěchu v obou činnostech. ^[22]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 STAVEBNICE LEGO MINDSTORMSEV3

LEGO Mindstorms jsou programovatelné robotické stavební sady, které umožňují vytvářet a ovládat vlastní LEGO roboty. EV znamená evoluci, což je samovolný nebo dlouhodobý proces, při kterém se něco vyvíjí. LEGO Mindstorms je stavebnice, která obsahuje hardwarovou i softwarovou sadu, pro vytváření programovatelných a uživatelsky přizpůsobivých robotů. Jak už z názvu vyplývá, stavebnici vynalezla a sestavila společnost LEGO. Na jejich oficiálních stránkách lze stáhnout jak manuál k používání aplikace, tak i samotný softwarový grafický program, kde lze vytvářet vlastní programy pro ovládání a řízení vybraného robota.

Na obrázku číslo 4, můžeme vidět tři příklady robotů. První robot je schopen kráčet po dvou končetinách a také může střílet kuličky, druhý robot zobrazuje model slona, který je schopen zvednout ležící předmět a přemístit jej na jiné místo. Na třetím modelu můžeme vidět hada, který je schopen se plazit, otevírat a zavírat tlamu při detekci objektu v jeho blízkosti.



Obr. 4 - roboti^[17]

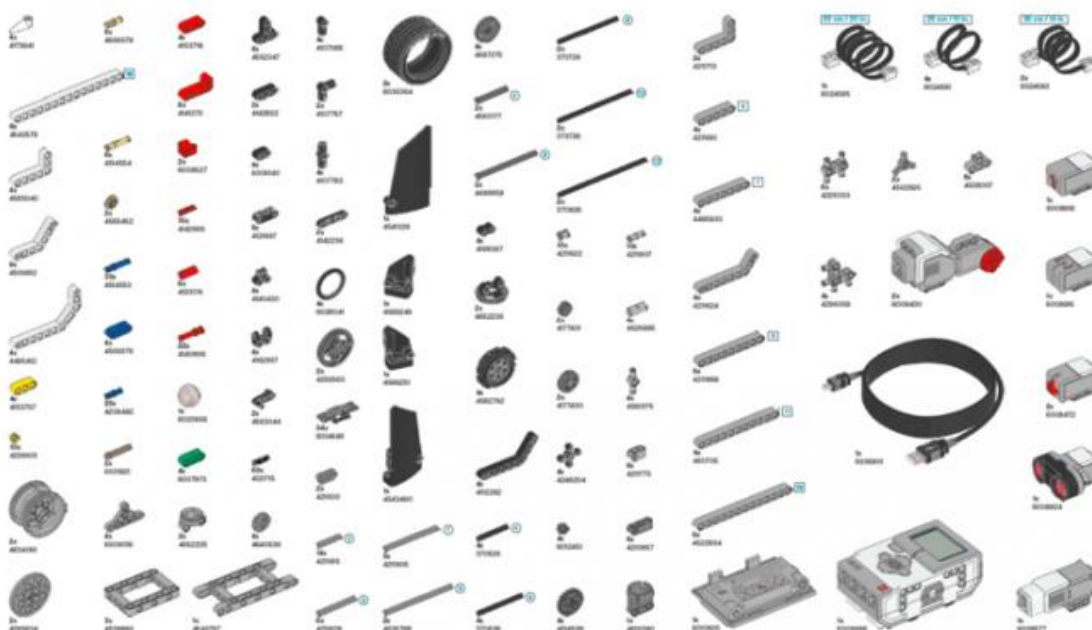
První verze stavebnice byla vyvinuta ve spolupráci s laboratoří MIT a na trh byla uvedena v roce 1998 pod názvem Robotic Invention System. Druhou generací stavebnice byla LEGO Mindstorms NXT, která byla uvedena na trh v roce 2006 a oproti první verzi umožňovala připojení pomocí technologie bluetooth. Následně v roce 2009 byla uvedena na trhu druhá verze s názvem LEGO Mindstorms NXT 2.0. Hlavní inovací byl barevný senzor a podpora operací s plovoucí desetinnou čárkou. Třetí generací stavebnice je LEGO Mindstorms EV3, která byla uvedena na trh na podzim v roce 2013, tato verze umožňuje oproti minulým verzím připojení pomocí Wi-Fi. [17]

Výrobce Lego se při vytváření robotů LEGO Mindstorms EV3 držel tří pravidel.

1. Vytvoř - postav robota z LEGO dílů, motorů a inteligentních senzorů obsažených v sadě.
2. Ovládej - naprogramuj robota v intuitivním ikonovém programovacím prostředí. Úkolem je přizpůsobení programovacích úkonů k chování robota.
3. Spust' – až postavíš a naprogramuješ svého robota, můžeš si začít hrát.

V projektové výuce stavebnice LEGO Mindstorms mohou žáky mnohé naučit. Žáci mohou vytvářet, programovat i testovat, jejich řešení jim předvede jimi sestavený robot. Při využití stavebnice v projektové výuce se vytváří mezipředmětové studium. Žáci poznají svět robotiky, což je spjata s informatikou a programováním. Žáci mohou být kreativní, vytvářet vlastní roboty, vytvářet vlastní programovací postupy dle vlastní představivosti. Dále se mohou uplatňovat i základy fyziky a základy angličtiny, jelikož dostupný software je zatím pouze v anglickém jazyce.

Jak jsem uvedla výše, sada LEGO Mindstorms obsahuje hardwarovou i softwarovou sadu.



Obr. 5 - obsah sady EV345544^[17]

V sadě jsou klasické LEGO dílky v množství 601 dílů, ze kterých si můžeme postavit robota dle vlastní představivosti. Vše, co sada obsahuje, můžeme vidět na obrázku číslo 5.

3.1 HARDWARE STAVEBNICE

Stavebnice LEGO Mindstorms EV3 obsahuje řadu důležitých komponentů, díky kterým lze rozhybat robota.



Obr. 6 - hardwarové komponenty^[17]

Na obrázku s číslem 6 můžeme vidět inteligentní kostku a řadu senzorů, které ovládají robota dle našich příkazů. Každý komponent má svoji funkčnost a důležitost. Sensory se ke kostce zapojí pomocí šestikilových kabelů s koncovkami RJ12. V rámci soupravy bývá dodáváno 7 kabelů o různých délkách.

Motory mohou být připojovány libovolně na různé porty, ale je vhodné dodržovat následující pravidlo:

Port A – motor pro zvláštní využití.

Port B – motor pro pohyb, obvykle motor na levé straně podvozku.

Port C – motor pro pohyb, obvykle motor na pravé straně podvozku.

Toto pravidlo není nijak podmíněno, ale většinou je uváděno při zapojování vzorových programů.

EV3 INTELIGENTNÍ KOSTKA

EV3 inteligentní kostka je dobře programovatelná, představuje mozek a srdce robota. Tato řídicí jednotka vysílá signály do všech připojených částí a zároveň je napájena energií z vložených baterií. Kostka je opatřena šesti podsvícenými tlačítky a černobílým displejem. Kostka má vestavěný reproduktor, USB port, čtečku mini SD paměťových karet, čtyři vstupní a čtyři výstupní porty. Kostka podporuje komunikaci přes USB, Bluetooth a Wifi. Může být napájena bateriemi typem AA nebo EV3 nabíjecí DC baterií.



Obr. 7 - inteligentní kostka EV3^[17]

Technické parametry:

- ARM 9 procesor, 300 MHz, s Linux operačním systémem,
- 4 vstupní porty a 4 výstupní porty s frekvencí až 1000 vzorků/s.,
- Interní flash paměť 16 MB,
- 64 MB RAM,
- Čtečka microSC – podporuje formát SDHC, max. 32 GB,
- Displej 178 x 128 px, černobílý,
- Konektory RJ12,
- High-quality reproduktor,
- Možnost programování a záznamu dat přímo na kostce.
- Napájení 6 baterií AA

EV3 VELKÝ SERVOMOTOR

EV3 velký servomotor je výkonnou pohonnou jednotkou, který využívá zpětnou vazbu z interního rotačního senzoru. Díky vestavěnému senzoru umožňuje programovat robota tak, aby se pohyboval po zvolené trajektorii stejnou rychlostí. Servomotor obsahuje vlastní převodový mechanismus.^[17]



Obr. 8 - velký servomotor^[17]

Technické parametry:

- Zpětná vazba interního senzoru s přesností na jeden stupeň,
- 160 – 170 otáček/min.,
- Krouticí moment cca 0,2 Nm,
- Mezní zátěž ca 0,4 Nm,
- Auto-ID v EV3 softwaru.

EV3 STŘEDNÍ SERVOMOTOR

EV3 střední servomotor je vhodný do modelů s menší zátěží, s požadavkem na vyšší rychlost a rychlou odezvu. Motor je opatřen interním rotačním senzorem, který umožňuje jeho ovládání s přesností jednoho stupně.



Obr. 9 - střední servomotor^[17]

Technické parametry:

- Zpětná vazba interního senzoru s přesností na jeden stupeň,
- 240 – 250 otáček/min.,

- Kroutící moment cca 0,08 Nm,
- Maximální zátěž cca 0,12 Nm,
- Auto-ID v EV3 softwaru.

EV3 ULTRAZVUKOVÝ SENZOR

EV3 ultrazvukový digitální senzor generuje svazek zvukových vln, načítá jejich odraz od vzdálených objektů a propočtem vzdálenost vyčíslí. Ultrazvukový senzor detekuje objekty a čeká na příjem odražených vln. Výrobce uvádí, že se senzorem je možné simulovat monitorování dopravy nebo dodržovat vzdálenost mezi vozidly.



Obr. 10 - ultrazvukový senzor^[17]

Technické parametry:

- Měření vzdálenosti o rozsahu 3 – 250 cm,
- Přesnost +/- 1 cm,
- Podsvícení svítí při vysílání signálu, bliká při přijímání signálu,
- Registruje příjem signálu z jiného ultrazvukového senzoru,
- Auto- ID v EV3 softwaru.

EV3 GYROSKOP

EV3 digitální gyroskop slouží k měření rotačního pohybu robota včetně změn v orientaci pohybu. Umožňuje záznam úhlu pohybu, udržení rovnovážné polohy, zkoumání působení síly na těleso a konstrukci reálných zařízení jako je segway, navigace směru, herní ovladač, atd. Gyroskopický senzor obsahuje jednoosý gyroskopický snímač, který detekuje rotaci a

vrací hodnotu reprezentující počet stupňů za sekundu rotace a v jakém směru byla rotace provedena. Naměřená rotace se může pohybovat v rozmezí +/- 360° za sekundu.



Obr. 11 - gyroskopický senzor^[17]

Technické parametry:

- Měření úhlu s přesností +/- 3 stupně,
- Vzorkování 1 kHz,
- Auto- ID v EV3 softwaru.

EV3 SVĚTELNÝ A BAREVNÝ SENZOR

EV3 digitální světelný a barevný senzor rozlišuje 8 různých barev. Tento senzor může pracovat v režimu světelného senzoru, rozlišujícího intenzitu světla. Výrobce uvádí, že senzor lze využívat jako senzor třídící linky, pohybu robota po čáře, při experimentech s odrazivostí povrchů těles různých barev.



Obr. 12 - světelný a barevný senzor^[17]

Technické parametry:

- Měření odrazivosti osvětlení,

- Rozlišení a detekce osmi barev,
- Rozlišení barevného a černobílého, rozlišení mezi modrou, zelenou, žlutou, červenou, bílou a hnědou barvou,
- Vzorkování 1 kHz,
- Auto- ID v EV3 softwaru.

EV3 DOTYKOVÝ SENZOR

EV3 analogový dotykový senzor zajišťuje stisk či uvolnění, díky svému čelnímu červenému tlačítku. Výrobce uvádí, že díky tomuto senzoru lze roboty opatřit startovacími či stop tlačítky, dotykovými čidly pro pohyb nebo i simulovat klávesy digitálních hudebních nástrojů či kuchyňských spotřebičů.



Obr. 13 - dotykový senzor^[17]

EV3 VODIČE

EV3 vodiče spojují komponenty dohromady. Vodiče mají konektor RJ12. Velikou výhodou je, že jsou kompatibilní i s předchozí verzí stavebnice.



Obr. 14 - vodiče RJ12^[17]

3.2 SOFTWARE STAVEBNICE

Programování v aplikaci je velmi jednoduché, v podstatě se pouze přetahují ikony do řady v tak, aby se vytvořili příkazy. EV3 je open-source systém, což umožňuje vytvářet i programovací jazyky typu C nebo JAVA. Kromě základního softwaru lze použít také LabVIEW a RobotC. Software pracuje na platformě PC nebo Mac, nyní lze také software používat na tabletech a mobilních telefonech.

Pro stavebnice LEGO Mindstorms existuje celá škála možností programování. Výběr vhodného prostředí a typu jazyka závisí pouze na jedinci či programátorovi, který chce model naprogramovat. Jsou dostupná tato programovací prostředí:

- EV3 software
- NXT software
- RoboLab
- LabVIEW
- BricxCC
- RobotC
- LoJOS-NXJ
- Microsoft Robotics Studio
- MATLAB a Simulink

Oproti tomu existuje i celá řada programovacích jazyků:

- NXT-G
- NBC
- NXC
- C, C++, C#
- JAVA
- Python

Softwarový záznam dat je významným nástrojem pro realizaci výzkumných úkolů a vědeckých experimentů. Sběr dat ze senzorů, jejich zobrazení, analýza, zpracování do interaktivních grafů je velmi snadné. Grafické programování umožňuje uživatelům jednoduše nastavit prahové hodnoty pro senzory tak, aby například při dosažení nastavení teploty vydala kostka výstražný zvuk. Software EV3 umožňuje v oblasti záznamu dat:

1. Záznam dat

- Přímý záznam dat přes USB kabel
- Vzdálený záznam dat přes Bluetooth a Wi-Fi
- Autonomní záznam dat přímo s uložením do paměti kostky a přenesením do softwaru
- Režim osciloskopu – zobrazení dat ze senzoru ihned po připojení

2. Analýza

- Nástroj predikce – tvorba a záznam předpokladů
 - o Nepřímá úměra
 - o Exponenciální funkce
 - o Sinus, kosinus
- Nástroje základní analýzy – bodová analýza
- Nástroje pokročilé analýzy – prostorová analýza
 - o Průměr
 - o Střed
 - o Odchylka
 - o Filtrování
- Snadný převod dat do tabulek

3. Matematické operace

- Řešení s možností provádět matematické operace se soubory dat
- Vkládání vzorců
- Od počtu otáček přes rychlost k zrychlení

4. Operace s grafy

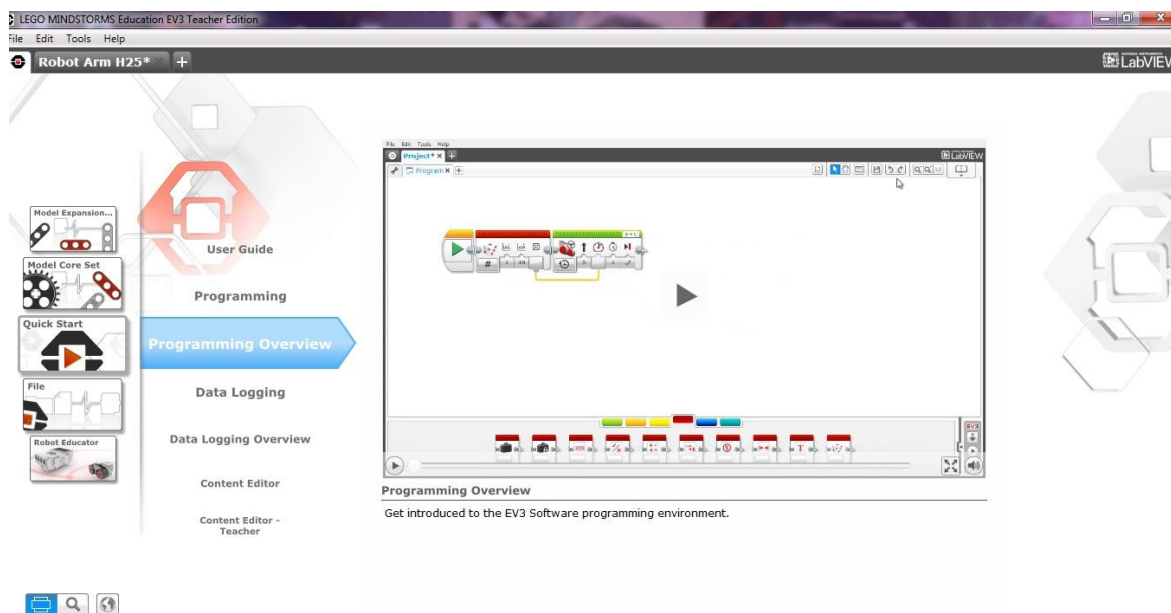
- Uskutečnění události dle načtených dat
- Nastavení mezních hodnot experimentu

[17]

EV3 software je uživatelsky velmi jednoduchý a intuitivní k programování a záznamu dat. Prostředí pochází z programovacího jazyka LabVIEW od National Instruments z USA. Jedná se o grafický nástroj, používaný k měření a řízení, celosvětově hojně využívaný v průmyslu, vědě a i v inženýrství. EV3 software je optimalizován pro školské prostředí, vychází z moderních požadavků na školský software. Programování je založeno na principu ukládání programovacích ikon do řetězce příkazů. Grafický jazyk umožňuje sestavovat jednoduché programy, rozvíjet kompetence uživatelů a přecházet ke složitějším algoritmům.

[17]

Roboty s kostkou EV3 lze programovat i z mobilních zařízení s iOS, Android i Windows Phone, pomocí rozhraní Bluetooth.



Obr. 15 - ukázka programovacího prostředí

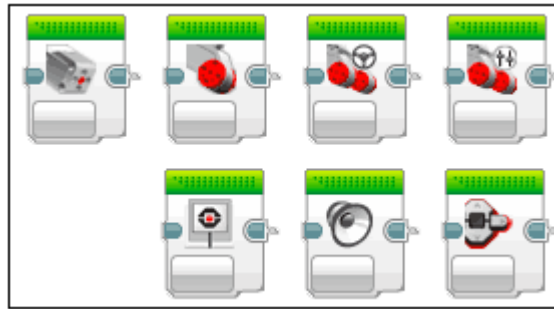
Programovací prostředí nabízí tyto hlavní části:

- Programovací plocha – informace o rozvržení programu,
- Programovací paleta – stavební bloky pro program,
- Stránka hardwaru – zde se řídí komunikace s kostkou EV3,
- Editor obsahu – digitální příručka k obsahu softwaru,
- Panel nástrojů programování – základní nástroje pro práci s programem. [17]

3.2.1 Základy v programovacím prostředí EV3

V aplikaci EV3 v oblasti Programovací paleta nalezneme programovací bloky, které se používají k řízení robota. Proto jim nyní budu věnovat několik řádků, jelikož jsou pro nás programátory velice důležité. Abychom měli lepší orientaci při programování, autoři rozdělili bloky do 6 barev:

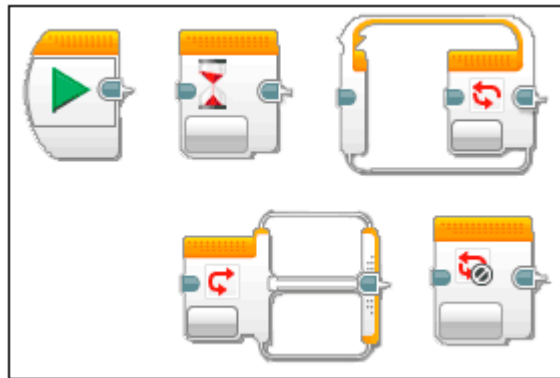
1. Akční blok (zelená barva)
 - Ovládání akce programu (programování motorů)
 - Nastavení displeje, zvuků a světla na EV3 kostce



Obr. 16 - akční bloky^[17]

2. Funkční blok (oranžová barva)

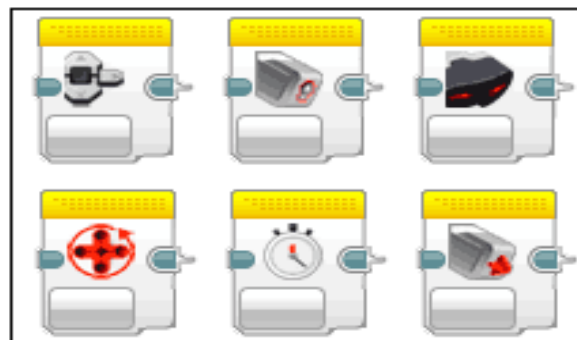
- Ovládání funkcí programu (tj. start programu, cykly, čekací doby, přepínání mezi cykly)



Obr. 17 – funkční bloky^[17]

3. Senzorový blok (žlutá barva)

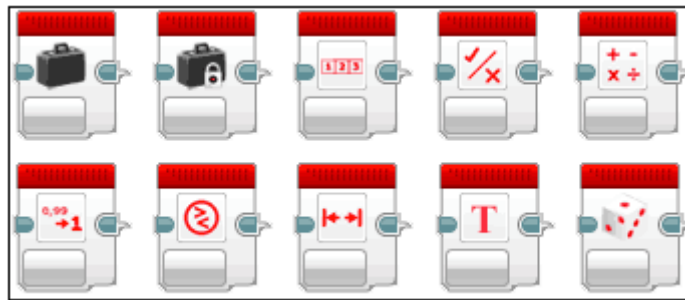
- Nastavení používaných senzorů



Obr. 18 – senzorové bloky^[17]

4. Operační blok (červená barva)

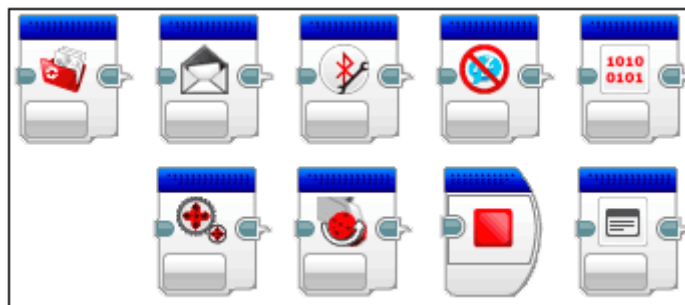
- Nastavení proměnných, konstant, matematické a logické operace



Obr. 19 – operační bloky^[17]

5. Pokročilý blok (tmavě modrá barva)

- Nastavení přístupů k souborům
- Připojení k bluetooth, hifi
- Obrácení motorů a zastavení programu



Obr. 20 – pokročilé bloky^[17]

6. Moje bloky (světlá modrá barva)

- Sestavování vlastních bloků

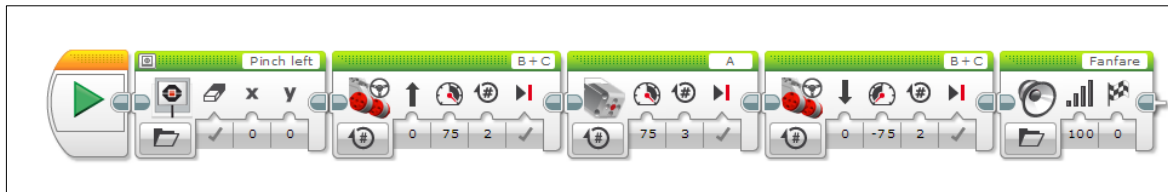


Obr. 21 - moje bloky

Výhodou pro žáky v tomto směru programování je, že každý blok obsahuje obrázky. Což na jednu stranu studentům značně zjednodušuje práci, ale na druhou stranu se budou lépe v programování orientovat i slabší žáci. Tudíž díky tak hezkému grafickému zpracování můžeme do výuky zapojit všechny žáky ve třídě bez ohledu na jejich znalosti.

Jak jsem uvedla výše programování v softwaru EV3 probíhá blokově, to znamená, že se program skládá z funkčních bloků umístěných na sekvenční linii určující směr toku pro-

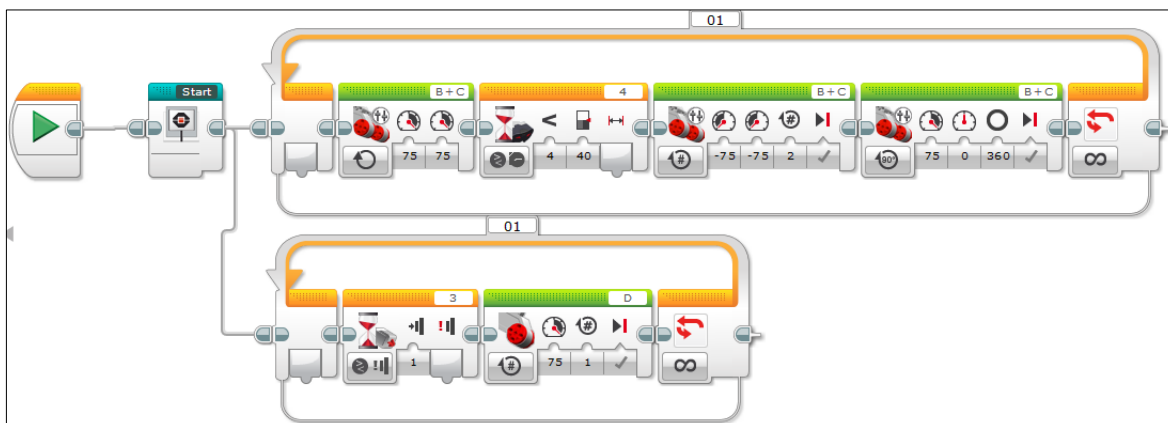
gramu.



Obr. 22 - bloky umístěny na sekvenční linii

Na obrázku číslo 22, je uveden blok, který má za úkol následující funkce. První ikona se šipkou zdůrazňuje start. Druhá ikona udává zobrazení obrazu na obrazovce. Třetí ikona udává robotovi směr, konkrétně určuje, že se bude pohybovat motor B a C. Čtvrtý blok udává, že se robot otočí o 75°. Pátá ikona udává robotovi vrátit se zpět do původní polohy. Šestá ikona udává, že cihla EV3 bude hrát nahraný zvuk až do konce programu.

V programu nemusíme používat pouze jeden řádek pro programování, lze používat i složitější smyčky, tak aby blok pokračoval dále, klidně i do nekonečna.



Obr. 23 – bloky umístěny na dvou sekvenčních liniích

Jako příkladem složitějšího bloku může být i program pro robota, který střílí kuličky. Program lze vidět na obrázku číslo 23. Z obrázku vyplývá, že na programování se nemusí programovat pouze na jeden řádek, ale lze programovat i na více řádků se složitější smyčkou.

3.2.2 Základy v programovacím prostředí na kostce EV3

LEGO Mindstorms EV3 umožňuje programování nejenom v softwaru, ale také přímo na hardwarové kostce EV3. Kostku lze ovládat pomocí tlačítek, která jsou umístěna pod displejem.

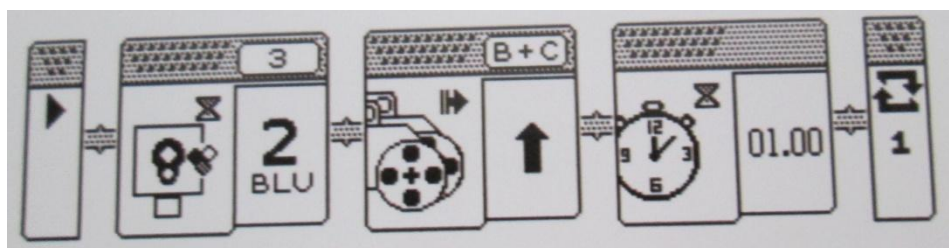


Obr. 24 - hlavní menu kostky EV3

Na obrázku číslo 24, vidíme hlavní menu v kostce EV3. Už z obrázku je patrné, že hlavní menu je vytvořeno velice jednoduše na ovládání. Hlavní menu obsahuje čtyři základní složky, které poté mají své pod složky. Mezi hlavní složky patří:

1. Play demo
2. Vložit – lze načíst SD kartu
3. Programování
4. Nástroje

Programovat kostku můžeme pomocí třetí složky s názvem programování, a čtvrté pod-složky Brick Program, tak jak je uvedeno na obrázku číslo 23. Ihned nám naskočí plocha, kde můžeme lehce robota naprogramovat. V Brick Programu jsou na výběr různé možnosti obrázků od senzorů až po rychlost. Pro programování je důležité znát sestaveného robota a mít základní znalost senzorů.



Obr. 25 - program^[17]

Na obrázku číslo 25, můžeme vidět příkaz, který určuje robotovi jeho úkol. Už dle obrázku lze odhadnout, co robot udělá. První ikona se šipkou zdůrazňuje start, druhá ikona signalizuje nastavení barevného senzoru, který se bude držet modré barvy, jak z názvu vyplývá "BLU". Ve třetí ikoně je nastaven servomotor, který robotovi určuje směr jízdy. Ve čtvrté ikoně je nastaven časový prostor pro pohyb. Poslední pátá ikona s jedničkou znamená

ukončení řetězce s úkolem. Zjednodušeně řečeno, robot, který bude takto naprogramován, bude nehybně stát do chvíle, dokud k barevnému senzoru nepřiložíme modrou barvu, v té chvíli se robot rozjede za modrou barvou. Tímto způsobem může modrá barva určovat robotovi směr jízdy. K lepší představivosti je jednoduchý robot ukázán na obrázku s číslem 26.



Obr. 26 - robot^[17]

Jak jsem uvedla výše, barevný senzor rozpoznává až osm barev, proto lze nastavit jakoukoliv barvu jako vedoucí směr.

Programování v softwaru LEGO Mindstorms nebo na kostce EV3 je opravdu jednoduché a už z obrázků lze vyčíst nebo i odhadnout, co příkaz ovlivňuje. Proto výrobce také uvádí, že jsou děti už v desátém věku života schopny naprogramovat robota. Je pravdou, že složitější sekvenční linie už chtějí dokonalou znalost nejenom senzorů, ale i fyzických a matematických základů, které děti většinou získávají již na základních školách, nicméně až na středních školách je většina dětí schopna získané základy převádět do praxe.

4 ZAŘAZENÍ STAVEBNICE DO VÝUKY

Zařazení konstrukční stavebnice do výuky zahrnuje aktuální základní dokument Rámcový vzdělávací program pro střední odborné školy. Do výuky se začleňují v podobě materiálních didaktických prostředků. Je to učební pomůcka, která slouží ke zvýšení názornosti a usnadnění procesu učení. Přínosem využívání konstrukčních stavebnic ve výuce je vytváření a podpora technické gramotnosti, technického myšlení i rozvoj psychomotorických a senzomotorických dovedností žáků.^[20]

Ve výuce pracují se žáky se stavebnicí LEGO Mindstorms EV3. Žáci se seznamují s předlohami a s návodem stavebnice, s jednotlivými částmi konstrukční stavebnice a možnostmi jejich užití. Ze stavebnice mohou žáci sestavovat různé modely robotů s pohyblivými funkcemi. Pohyblivé funkce modelů umožňují žákům simulaci činností vybraných technických zařízení a odhalení principů jejich činností.

Stavebnice se může ve výuce využít pro:

- řešení úloh na pohyb v prostoru v reálném prostředí,
- dálkově ovládaná zařízení,
- měření fyzikálních hodnot (teplota, vlhkost, vzdálenost,...)
- řešení hlavolamů (Rubikova kostka, sudoku,...)
- hledání nejkratší cesty na trase,
- robotické linky,
- jednoduché stroje.

Stavebnice je vhodná do předmětů:

- robotika,
- informační technologie,
- předměty na programování,
- výpočetní technika,
- vědecké a technické předměty,
- základy techniky,
- fyzika,
- matematika,
- angličtina.

Velikou výhodou je, že stavebnice se rozšiřuje do několika předmětů, proto je vhodná pro mezipředmětovou výchovu. Mezipředmětová výchova propojuje poznatky z různých předmětů, napomáhá vidět věci v určitých souvislostech, zapojuje smyslové vnímání žáků, motivuje a aktivizuje žáky.

4.1 VÝHODY VYUŽÍTÍ STAVEBNICE LEGO MINDSTORMS VE VÝUCE

Využití projektové výuky má velký význam při výuce, žáci se mohou mnohé naučit. Využití v projektové výuce stavebnice LEGO Mindstorms má také spoustu výhod.

Jednou z hlavních výhod je psychomotorický vývoj, kde se jedná o postupné dosažení dovedností v oblasti řeči, pohybu, sociálního a duševního života. Do motoriky řadíme i rozvoj jemné motoriky, která hraje hlavní roli při práci se stavebnicí. Jedná se o pohyb rukou, uchopování a manipulace s drobnými předměty. Pohyby jsou zajišťovány malými svalovými skupinami. Rozvoj jemné motoriky začíná už u miminek při uchopení první hračky do ruky, její osahání, přetáčení a vůbec celková manipulace. Nejen, že jsou hračky pomocníkem v rozvoji motoriky, ale zároveň děti baví, rozvíjí jejich smyslové vnímání a prostorovou představivost.^[18]

Mezi další výhody řadíme rozvoj technického myšlení u žáků či dospívajících jedinců. Technické myšlení je nepostradatelnou součástí výuky technických předmětů a didaktiky předmětů technického zaměření. Technické myšlení bývá označováno jako specifická forma myšlení. Dochází při něm k neustálému rozvoji. Pomocí techniky může člověk měnit své okolí a to v něm vyvolává touhu, která hledá nebo objevuje ve svém okolí další a další možnosti zlepšení.^[19]

Žáci ve třídě mohou díky stavebnici rozvíjet i svoji kreativitu. Ze stavebnice je možné postavit téměř cokoliv. Postavený model bude vykazovat takové chování, které mu žáci naprogramují. Žáci mohou ze stavebnice sestavit i stroj, například robotické rameno nebo výrobní linku. Díky sestavení stroje mohou žáci lépe pochopit princip funkčnosti stroje.

Další velkou výhodou je, že žáci mohou při tomto projektu pracovat v týmech, což podporuje jejich týmovou práci i chování v týmu spolužáků.

5 PRAKTICKÉ VYZKOUŠENÍ STAVEBNICE VE VÝUCE SE ŽÁKY SŠ

Stavebnici LEGO Mindstorms EV3 vyzkouším se žáky střední školy obchodně technické ve Zlíně. Tento projekt se bude realizovat v hodinách informatiky ve třetím ročníku se zaměřením na technologie informačních systémů.

5.1 Střední škola obchodně technická, s. r. o

Střední škola obchodně technická, s. r. o, se nachází ve Zlíně, na náměstí T. G. Masaryka 1279. Tato střední škola je samostatně právním subjektem, jehož zřizovatelem a majitelem je Universita Tomáše Bati ve Zlíně.

5.1.1 Historie školy

Střední škola obchodně technická s.r.o. užívá název ode dne 1. 1. 2006. Jedná se o vzdělávací instituci s dlouholetou tradicí, která navazuje na činnost dřívější Střední odborné školy, Středního odborného učiliště a Učiliště Zlín s. r. o., která zahájila svoji činnost od 1. 9. 2001 na základě sloučení Soukromé střední odborné školy o. p. s. a Středního učiliště obuvnického a Učiliště Svit, spol. s r. o. Jako obchodní společnost s právní subjektivitou byla založena 7. 6. 2000. Zakladatelem společnosti a tudíž i zřizovatelem školy, byla akciová společnost Svit Zlín. Od roku 1991 byla škola součástí organizační struktury a. s. Svit, a před touto dobou byla škola největším obuvnickým učilištěm v republice spadajícím organizačně do tehdejšího obuvnického podniku Svit. [21]

V červnu 2002 byla v rámci konkurzu a. s. Svit řešena další perspektiva školy. Obchodní podíl odkoupila Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně a stala se tak jediným společníkem s. r. o. Spolu s majetkovým vlastnictvím přešla na Univerzitu Tomáše Bati i role zřizovatele školy.

Tradice školy sahají však ještě hlouběji do minulosti. Již v roce 1925 firma Baťa zahájila firemní výuku budoucích kvalifikovaných dělníků, nižších řídicích pracovníků a také obchodních zástupců či budoucích manažerů později nazvanou Baťova škola práce. [21]

Škola má statut školy soukromé. Realizuje obory studia ukončené maturitní zkouškou, závěrečnou zkouškou s výučním listem, nabízí i formu dálkového studia. V rámci celoživotního vzdělání organizuje škola řadu aktivit jako rekvalifikační kurzy, kurzy profesní

přípravy nebo krátkodobá školení. Je autorizovanou osobou pro dílčí kvalifikace v oblasti obchodu, obuvnictví, stavebnictví a strojírenství.

V roce 2009 byl škole udělen Certifikát International Education Society, který potvrzuje kvalitu vzdělávání. V roce 2011 obdržela škola Certifikát kvality na mezinárodní konferenci organizované Sdružením soukromých škol Čech, Moravy a Slezska. [21]

5.1.2 Přínos projektu pro střední školu

První velikou výhodou či plusem pro Střední školu obchodně technickou je, že se projektová výuka pomocí stavebnice LEGO Mindstorms EV3 na dané škole v minulosti ještě neuskutečnila. Žáci této školy budou mít poprvé možnost setkat se s touto stavebnicí a vytvářet vlastní projekty.

Přínosem pro střední školu může být i skutečnost, že se stavebnice ve Zlínském kraji v projektové výuce mnoho nepoužívají. Jen několik málo středních škol má tuhle stavebnici k dispozici pro žáky. Proto může střední škola tuto skutečnost využít pro získávání nových žáků. Každý žák, který dokončí základní vzdělání, se rozhoduje kam dál. Díky stavebnici mohou být noví žáci motivováni k nástupu na tuhle střední školu. Na škole probíhají v určitých intervalech dny otevřených dveří pro veřejnost. Škola může nejlepší roboty vystavit či přímo předvést praktickou ukázkou potenciálním žákům školy.

Na dané střední škole probíhají hodiny programování v jazyku C už několik let. Nyní mají žáci možnost naučit se programovat v různých jazycích a i v různých prostředích, které software stavebnice nabízí. Konkrétní programovací jazyky jsou uvedeny v kapitole číslo 3.2 s názvem software stavebnice. Nejenom, že se žáci naučí programovat, ale také upevní své technické myšlení a motoriku.

Dalším přínosem může být i fakt, že tato stavebnice spojuje i mezipředmětovou výuku. To znamená, že stavebnice nemusí být použita pouze ve výuce informatiky nebo programování. Stavebnici lze použít i ve výuce matematiky, fyziky, ale také například i ve výuce angličtiny. Díky možnostem této stavebnice, si našla své místo na školách s mnohočetným uplatněním.

V České Republice probíhají i soutěže o nejlepšího robota, či nejlépe naprogramovaného robota. To lze zařadit mezi výhody pro školu, jelikož škola může své žáky zapojit do soutěže a hrát o cenné výhry.

5.2 Příprava návrhu projektu

Než se učitel pustí do realizace projektové výuky, je nezbytné vynaložit čas na přípravu.

Jako první krok při přípravě návrhu projektu jsem řešila, jak daný projekt profinancovat, neboli jak zařídit nelevné pomůcky na zrealizování projektu. Jednu sadu LEGA Mindstorms EV3 zapůjčí Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně a druhou sadu zakoupí Střední škola obchodně technická ve Zlíně, což schválila školní rada při zasedání v měsíci květnu 2014. Dalším důležitým úkolem bylo vybrat třídu, která bude uvolněná z klasické výuky z předmětu výpočetní technika a bude se moci v daných hodinách věnovat mému projektu. Po schválení těchto kroků od vyučujícího daného předmětu až po schválení celé akce ředitelkou střední školy obchodně technické, jsem se pustila do příprav na návrh projektu pro žáky.

Pro jednodušší představivost a orientaci v textu jsem návrh na přípravu projektu vložila do tabulky číslo jedna. Ve své podstatě mě tato tabulka vede krok po kroku a napomáhá k tomu, aby učitel neopomněl některou z podstatných věcí.

Projekt nese název Projektové vyučování pomocí stavebnice LEGO Mindstorms EV3. Jak jsem uvedla výše, projekt bude realizován na střední škole obchodně technické ve Zlíně, konkrétně se třetím ročníkem zabývajícím se oborem Technické a informační služby.

Projekt bude probíhat pouze ve škole v hodinách informatiky, kde žáci budou pracovat v týmech. Žáci si nebudou moci brát pomůcky z výuky do domácího prostředí. Vše musí zůstat na půdě školy po dobu průběhu projektu.

V průběhu projektu je také důležité, aby si žáci přinesli vlastní pomůcky, jimiž jsou poznámkové bloky a fotoaparát. Fotoaparát stačí pouze v telefonu, tudíž předpokládám, že se najde několik žáků v jedné skupině, co mohou svůj telefon využít na vytvoření fotografií z projektu, ze kterých následně vytvoří žáci prezentaci, kterou budou prezentovat před ostatními žáky ve třídě.

Příprava návrhu projektu

Název projektu:	Projektové vyučování pomocí stavebnice LEGO Mindstorms EV3
Autor:	Ing. Jana Kadlečíková, (praktikant, vyučující předmětu)
Realizace:	Střední škola obchodně technická ve Zlíně 3.ročník (obor TIS), třída TIS 3.A
Typ projektu:	Podle navrhovatele: Podle účelu: problémový, směřující k získání dovedností Podle informačních zdrojů: kombinovaný (informace si zajistí žák, materiály poskytne učitel) Podle délky: dlouhodobý (3 týdny) Podle prostředí: školní (učebna informatiky) Podle počtu zúčastněných: mnohočlenná skupina (tým) Podle organizace:
Smysl projektu:	Sestavit funkčního robota, který bude reagovat na stanovené příkazy
Výstup:	Sestavit funkčního robota Naprogramovat chování robota
Předpokládané cíle:	<i>Kognitivní (poznávací), žák :</i> vytvořit fungujícího robota, který bude reagovat na příkazy <i>Afektivní (postojové), žák:</i> provedení hodnocení výsledků své práce <i>Psychomotorické (výcvikové), žák:</i> sestavení funkčního modelu - robota <i>Sociální (komunikační), žák:</i> spolupracuje při práci ve skupině komunikace s konzultantem (zadavatelem projektu)
Předpokládané činnosti:	Sběr informací Vytvoření předpokladů pro fungující model Sestavení fungujícího modelu Závěrečná práce, prezentace
Organizace:	Pouze ve škole, speciální učebna Žáci budou pracovat v týmech
Předpokládané výukové metody:	Metody slovní - rozhovor, přednáška, Brainstorming Metody praktické - grafické činnosti, praktické činnosti Metody řešení problému
Předpokládané pomůcky:	Sada stavebnice LEGO Mindstorms EV3 2x, poznámkový sešit, fotoaparát, Funkční počítač
Způsob prezentace projektu:	Prezentace pro žáky ve skupině, prezentace pro žáky z ostatních tříd
Způsob hodnocení:	V rámci skupiny - společné hodnocení vytvořené dokumentace Učitel - hodnocení vytvořené dokumentace, hodnocení práce žáků ve skupině

Tab. 2 - příprava návrhu projektu

Nyní jsem vytvořila technickou část, jak bude projekt probíhat. Než se pustím do realizace projektu, je důležité se zaměřit na přípravu žáků na projekt.

5.2.1 Příprava žáků na projekt

Nejprve, než žáky začnu seznamovat s projektem, je rozdělím do skupin, ve kterých budou pracovat.

Přepokládám, že většina žáků ve třídě se neměla možnost se stavebnicí LEGO Mindstorms EV3 ještě seznámit. Proto první vyučovací jednotku budeme věnovat informacím o stavebnici LEGO Mindstorms EV3. Žáci budou seznámeni se stavebnicí jak teoreticky, tak přímo i prakticky. Teoretická část bude prezentována pomocí přichystané prezentace v powerpointu, aby žáci dobře viděli dle obrázků, o čem budeme mluvit. Při bližší specifikaci hardwarových částí, budou žáci ve stavebnici vybírat probírané senzory a zároveň se s nimi seznamovat. Při sestavování robota, žáci musí projevit prostorovou představivost a manuální zručnost. Vzhledem k tomu, že se vybraná škola zabývá IT technologiemi, bude tato část pro žáky méně složitější. Také je nutné žákům uvést příklady jednoduché konstrukce, žáci by měli mít základy z fyziky a základy příkazů z programování, aby nepřicházeli na řešení „pokus-omyl“.

Po seznámení se stavebnicí budou mít žáci za úkol vybrat si robota, kterého sestaví. Pro testování této projektové výuky, jsem si pro žáky předem připravila několik robotů i s návodem na programování a sestavení robota. Žáci si buď mohou vybrat z předpřipravené nabídky robotů, nebo mohou i sami projevit možnost kreativity a sestavit vlastního robota.

Mezi další důležité prvky řadíme motivaci žáků. Aby žáci měli správnou motivaci na realizaci projektu, připravila jsem si pro ně motivační videa, kde jsou ukázky robotů. Žáci se nesmí projektu bát, mé zaměření je, aby žáci cítili, že si hrají a zároveň se učí novým znalostem.

Další velkou motivací i cílem bude fakt, že vynaložené úsilí a práci na projektu budou žáci prezentovat před ostatními žáky školy a hlavně před paní ředitelkou školy. Přepokládám, že se žáci dočkají úspěchu a uznání od ostatních spolužáků, kteří neměli možnost se na projektu účastnit.

5.2.2 Cíle projektu

Cílem pro žáky bude sestavení funkčního modelu robota a naprogramovat jej tak, aby robot reagoval na dané příkazy. Tento cíl řadíme do kognitivního cíle neboli poznávacího cíle. Do psychomotorického cíle pak řadíme sestavení funkčního modelu robota. Do afektivního cíle můžeme zařadit provedení hodnocení výsledků práce, na které žák pracoval. Dalším důležitým cílem je cíl sociální neboli komunikační, zde je důležité, že se žák učí pracovat ve skupině.

Cílem pro učitele bude seznámit žáky se stavebnicí, naučení základů programování a naučit žáky pracovat pomocí projektové výuky.

Jakmile žáci sestaví funkční model robota, budou vypracovávat opět ve skupině seminární práce neboli jejich projekt. Cílem pro žáky bude vytvořit prezentaci o jejich vynaložené práci pomocí fotodokumentace a videa. Následně žáci budou prezentovat své práce před ostatními žáky školy.

5.3 Návrh pracovních listů

Abych i já svým žákům usnadnila práci, připravila jsem několik stavebních a programovacích návodů na některé modely robotů. Žáci si mohou vybrat z dané nabídky a sestavit jednoho z robotů.

Jelikož mám ve třídě hlavně chlapce a také dvě dívky, rozhodla jsem se, že žákům vytvořím návrh na dva modely strojů a dva modely zvířat.

Ke každému návrhu robota, budou mít žáci k dispozici návod na sestavení robota. Návod bude v elektronické podobě ve formátu PDF, což má pro nás výhodu, jelikož tento formát můžeme otevřít nejenom na počítačích, ale i na chytrých telefonech či tabletu.

Z důvodu, že budeme mít na tento projekt k dispozici pouze 2 stavebnice, navrhnou pouze ty roboty, které budou moci žáci sestavit z daného typu stavebnice. Jelikož se žáci neměli možnost ještě se stavebnicí seznámit, vyberu jednoduché modely, jak na sestavení, tak i na programování. Proto také budeme v rámci tohoto projektu využívat pro programování aplikace Mindstorms EV3.

5.3.1 Model - robotické rameno

Robotické rameno, má tu výhodu, že žáci si mohou při sestavování tohoto modelu představit, jak robotické rameno funguje. Robot slouží pro přenášení prostředků z jednoho místa na druhé. Díky tomuto modelu se žáci seznámí s možnostmi sensoriky a robotiky ve výrobě, dále se seznámí s možnostmi konstrukce strojního zařízení a programování.

V posledních letech jsou robotická ramena velmi využívána ve strojírenství a strojní výrobě, důležitou informací také je, že jsou robotická ramena stále ve vývinu. Robotické rameno nemusí sloužit pouze k přenášení velkých břemen, ale může sloužit ve výrobě k přenášení malých dílečků. Kdy takový robot zdárně zastoupí 1 až 2 zaměstnance, kteří by byli nuceni zajistit nímravou práci.



Obr. 27 – model-robotické rameno^[17]

Části stavebnice

Pro tento model jsou klíčové tyto části stavebnice:

1. Řídící jednotka EV3
2. Dotykový senzor
3. 2x Velký servomotor
4. 1x Střední servomotor

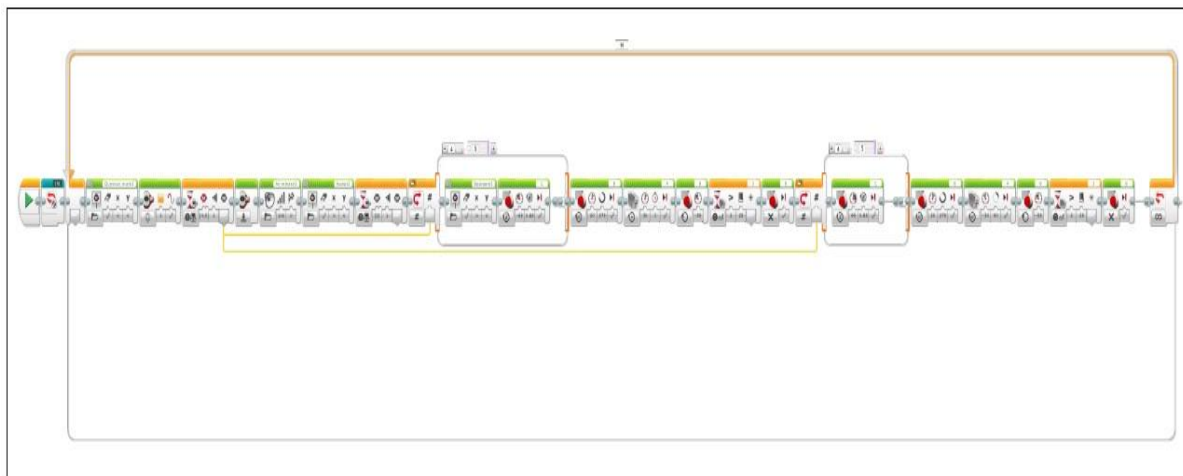
Motor A (čímž je velký servomotor) – řeší otáčení celého ramene o 180°

Motor B (čímž je velký servomotor) – řeší zdvihání ramena nahoru a dolů

Motor C (čímž je střední servomotor) – řeší pohyb robotické ruky, která je umístěna na vrcholu robotického ramena

Dotykový senzor – řeší nalezení a uchopení předmětu

Návrh principu algoritmu



Obr. 28 – blokové schéma programu - robotické rameno

Vlastní algoritmus je jednoduchý, a můžeme jej vidět na obrázku číslo 28. Popis částí algoritmu zní následovně:

1. Start programu,
2. Nastavení dotykového senzoru,
3. Pomocí nastavení servomotoru zajistíme pohyb ramene (doprava, doleva, nahoru, dolů),
4. Uchopení předmětu,
5. Přenesení předmětu na jiné místo,
6. Položení předmětu,
7. Vrácení ramene do původního stavu,
8. Opakování cyklu, dle množství předmětů, které chceme přesunout z jednoho místa na druhé.

Alternativní řešení - úlohy

1. Naprogramuj, aby robotické rameno přeneslo dvě břemena z jednoho místa na druhé
2. Naprogramuj, aby robotické rameno přeneslo dvě břemena z jednoho místa na druhé a ihned nazpět.
3. Naprogramuj, aby robotické rameno zvedlo břemeno, vyneslo jej nahoru a drželo jej ve výšce 10 sekund a poté jej sundalo a uložilo opět na stejné místo.

5.3.2 Model - tank

Žáci si také mohou u tohoto modelu představit, jak tank funguje. Je sice pravdou, že tank sám o sobě je jednoduchý na sestavení, ale je složitější na programování. Stěžejním úkolem u tohoto modelu je, že žáci musí správně naprogramovat oba motory. Jelikož se jedná o vozidlo, je důležité, aby se oba motory pohybovaly stejnou rychlostí a stejným směrem.

Ztíženou situací u tohoto modelu je, že k sestavení jsou zapotřebí dvě stavebnice. Jedna základní a druhá doplňková. Zajímavou úlohou může být zadání, kde žáci budou mít za úkol sestavit model tanku pouze z jedné stavebnice.



Obr. 29 – model - tank^[17]

Části stavebnice

Pro tento model jsou klíčové tyto části stavebnice:

1. Řídicí jednotka EV3
2. Dotykový senzor
3. 2x Velký servomotor
4. Barevný senzor

Motor B (čímž je velký servomotor) - řeší otáčení pravého kola

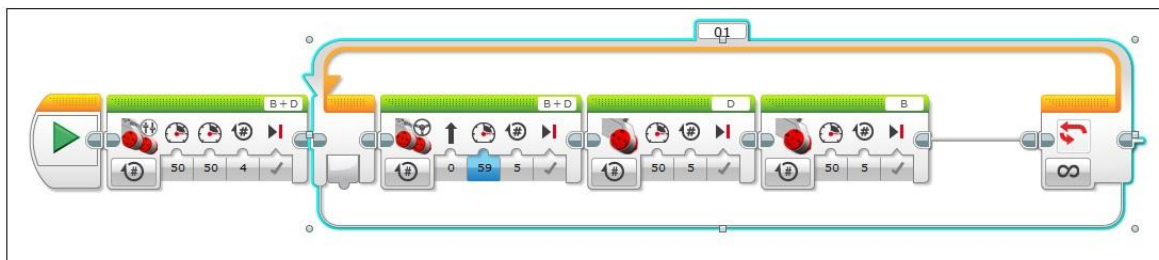
Motor D (čímž je velký servomotor) - řeší otáčení levého kola

Dotykový senzor – řeší nalezení předmětu

Barevný senzor - pomocí senzoru rozezná barvy

Návrh principu algoritmu

Žáci mají za úkol sestavit slalom. Místo kuželů použijeme ruličky od toaletního papíru. Ruličky jsou od sebe poskládány vzdálenostně 50 cm. Úkolem je, naprogramovat tank takovým způsobem, aby se vyhnul ruličkám a zároveň ani jednu neshodil.



Obr. 30 – blokové schéma programu – tank

Princip algoritmu je poměrně jednoduchý. Popis částí algoritmu zní následovně:

1. Start programu,
2. Nastavení servomotorů B a D,
3. Časové nastavení servomotorů a jejich rychlosti,
4. Nastavení pravého servomotoru,
5. Nastavení levého servomotoru,
6. Opakování cyklu (nastavení dle zadání učitele).

Základní a nejdůležitější část algoritmu je uvedena v blokovém schématu na obrázku číslo 30.

Alternativní řešení - úlohy

1. *Naprogramuj tank tak, aby byl schopen pohybu dopředu a dozadu.*
2. *Naprogramuj tank tak, aby se na vytvořené černé lince zastavil*
3. *Naprogramuj tank tak, aby se na vytvořené černé lince zastavil, otočil a jel nazpět*

5.3.3 Model - pes

Tento typ modelu se spíše řadí do odlehčujících úloh. Žáci si mohou sestavit pejška, který nejenom může štěkat, ale také donese páníčkovu hračku a třeba si i na povel sedne.

Pes se bude pohybovat pomocí koleček, čímž budeme simulovat chůzi psa. Na zádech modelu bude připevněn dotykový senzor, který při detekování doteku bude mít určitou funkci. Reálným příkladem může být, když pohladíte psa po zádech, lehce zavrní. Což můžeme simulovat i u našeho modelu.



Obr. 31 – model - pes^[17]

Části stavebnice

Pro tento model jsou klíčové tyto části stavebnice:

5. Řídicí jednotka EV3
6. Dotykový senzor
7. 2x Velký servomotor
8. Barevný senzor

Motor A (čímž je velký servomotor) – řídí pohyb modelu, dopředu, dozadu, otáčení se

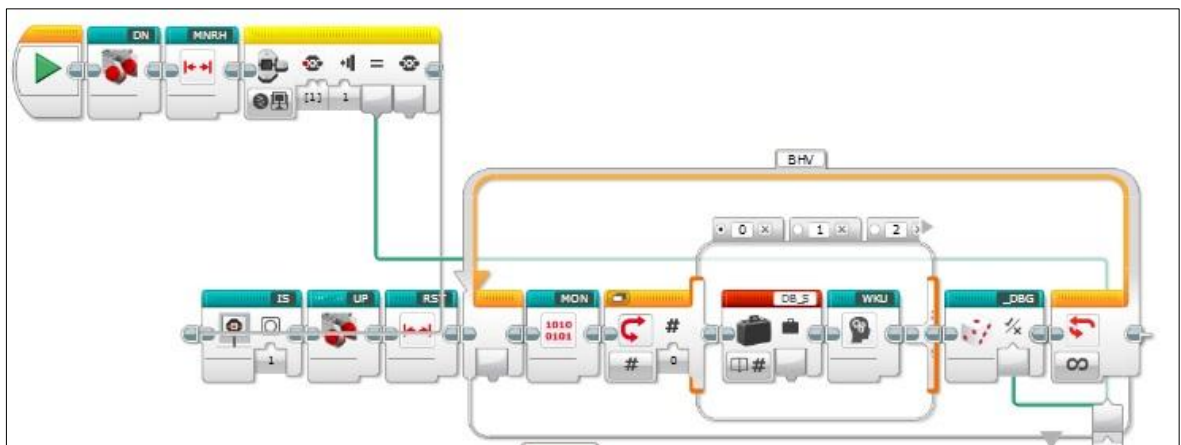
Motor B (čímž je velký servomotor) – řídí pohyb zadních nohou, což umožňuje psovi sednout.

Barevný senzor – pomocí senzoru rozezná barvy

Dotykový senzor – detekce dotyku

Návrh principu algoritmu

Algoritmus může mít několik podob a různých nápadů ze strany programátora. Pro představu, jak model psa může fungovat, je zobrazeno na obrázku číslo 32. Žáci mají za úkol naprogramovat model psa takovým způsobem, aby vlastnosti modelu byly charakteristické reálnému zvířeti.



Obr.32 - blokové schéma programu – pes

Popis částí algoritmu zní následovně:

1. Start programu,
2. Pes si sedne,
3. Na řídicí jednotce se zobrazí oči psa,
4. Pes usne a zavře oči, z řídicí kostky uslyšíme chrápot,
5. Pes zašteká, zavrní nebo zvedne nožičku při dotyku ruky na dotykový senzor,
6. Při podání kosti psovi, pes začne kostičku požírat (se začne kostičkou krmit)
7. Algoritmus se stále opakuje do ukončení programu programátorem.

Algoritmus jako takový je poměrně jednoduchý. Pomocí operačních bloků jsem nastavila náhodné reakce psa na dotykový senzor. Pomocí funkčních bloků jsem nastavila opakování algoritmu.

Alternativní řešení - úlohy

1. Naprogramuj, aby pes popošel o 20 cm dopředu a očima pomocí řídicí jednotky se díval před sebe.
2. Naprogramuj, aby pes našel hračku a sednul si, aby seděl na místě po dobu 30 sekund.

3. *Naprogramuj, aby pes vydával štěkot ve chvíli, kdy si sedne.*

5.3.4 Model - slon

Model slona je ze všech uvedených modelů nejnáročnější. Vhodný pro kreativní a badatelské žáky. Náročnost je hlavně v tom, že chceme simulovat chůzi, což už samo o sobě je náročné. Další náročnou fází bude simulace zvedání chobotu. Na sestavení tohoto modelu jsou zapotřebí dvě stavebnice LEGO Mindstorms EV3. Zajímavou úlohou může být zadání, kde žáci budou mít za úkol sestavit model slona pouze z jedné stavebnice. V tomto případě může vzniknout zajímavé vyřešení situace.



Obr. 33 – model - slon^[17]

Části stavebnice

Pro tento model jsou klíčové tyto části stavebnice:

1. Řídící jednotka EV3
2. Dotykový senzor
3. 2x Velký servomotor
4. 1x Střední servomotor
5. Barevný senzor

Motor A (čímž je velký servomotor) – řeší pohyb předních nohou

Motor B (čímž je velký servomotor) – řeší pohyb zadních nohou

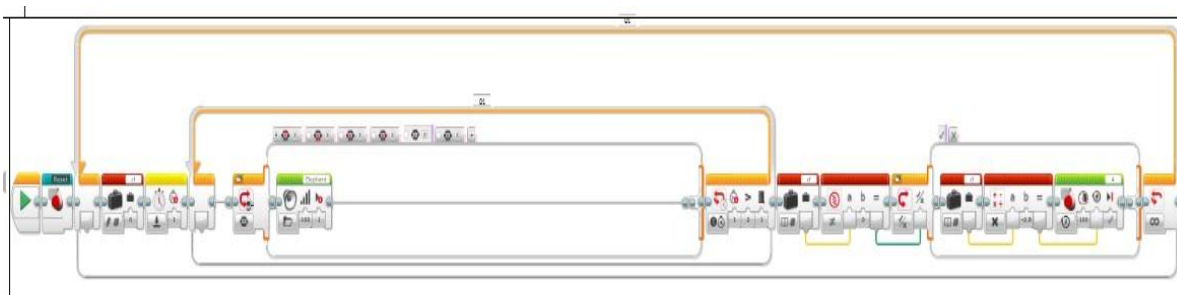
Motor C (čímž je střední servomotor) – řeší pohyb chobotu (zvedání nahoru a dolů)

Dotykový senzor – řeší nalezení a uchopení předmětu

Barevný senzor – pomocí senzoru rozezná barvy

Návrh principu algoritmu

Žáci mají za úkol naprogramovat model slona tak, aby jeho vlastnosti byly charakteristické reálnému zvířeti.



Obr. 34 - blokové schéma programu – slon

Popis částí algoritmu zní následovně:

1. Start programu,
2. Nastavení servomotorů – pohyb modelu,
3. Nalezení předmětu,
4. Uchopení předmětu,
5. Položení předmětu,
6. Vydání zvuku slona,
7. Okapování cyklu.

Alternativní řešení - úlohy

1. Naprogramuj, aby slon našel ležící předmět a zvedl jej.
2. Naprogramuj, aby slon našel ležící předmět, zvedl jej, a odnesl na jiné místo.
3. Naprogramuj, aby slon našel ležící předmět, zvedl jej, odnesl na jiné místo a vydal hlas slona ve chvíli, kdy předmět opět položí na zem.

5.4 Realizace projektu

Projekt byl zadán žákům třetího ročníku oboru Technické a informační služby se zaměřením na informační technologie v rámci předmětu výpočetní technika. Tento předmět je vyučován 3 hodiny týdně, z toho jedna hodina je teoretická a dvě hodiny jsou praktická cvičení. Z důvodu malých učeben, jsou žáci rozděleni do dvou tříd, kdy jedna třída obsahuje 12 volných míst, tudíž v jedné třídě může být 12 žáků. Cvičení probíhá ve speciálních učebnách s počítači. Osnova předmětu umožňuje zařazovat do výuky projekty neboli projektovou metodu vyučování.

Z důvodu menšího počtu pomůcek bude projekt realizován pouze se dvěma stavebnicemi. Proto na jednu stavebnici bude max. 6 žáků. Z důvodu většího počtu žáků (12) ve skupině, dostali žáci více úkolů. Aby se opravdu zapojili všichni žáci ve skupině, navrhla jsem každému jeho funkci. Funkce nesou název stavitel, zapisovatel, fotograf, programátor, kontrolor. Rozdělení úkolů nebylo v plánovací části, nicméně při zjištění, že se několik žáků ve skupině tzv. „veze s davem“, jsem usoudila, že bude lepší, když zapojíme všechny žáky do práce. Stručné rozdělení úkolů zní následovně.

Stavitel má za úkol postavit danou konstrukci robota. Stavitel buď postaví robota dle předem stanoveného návodu, nebo si může sám vytvořit vlastního robota dle nápaditosti. Stavitel musí také informovat zapisovatele, programátora, fotografa a kontrolora o jeho krocích. Z důvodu náročnosti pro stavitele, jsem usoudila, že budou dva žáci ve skupině, kteří budou stavět robota.

Zapisovatel má za úkol zapsat každý krok, který se ve skupině udělal. Zapisovatel má zodpovědnost za vytvořenou a odevzdanou dokumentaci učitelů.

Fotograf má za úkol dokumentovat celou akci projektu ve své skupině. Fotograf musí být stále ve stavu dění, aby sám věděl, kdy a co má fotografovat. Úkolem fotografa bude i natočit krátké video, kde bude vidět, co jejich robot umí vykonat. Následně fotografie musí předat na kontrolu kontrolorovi a také musí předat fotografie zapisovateli, aby je vložil do dokumentace.

Programátor má za úkol naprogramovat sestaveného robota. Aby programátor věděl, jak daného robota naprogramovat, musí být v neustálém kontaktu se stavitelem, aby znal postaveného robota.

Kontrolor má za úkol kontrolovat celý projekt za celý svůj tým. Zda dobře stavitel postavil daného robota, zda programátor naprogramoval robota a zda se dal robot do pohybu dle stanovisek, zda fotograf má zdokumentovanou jejich práci, zda zapisovatel má vše zapsáno. Kontrolor bude také prezentovat odvedenou práci za svůj tým.

Úkoly pro žáky byly rozděleny tak, aby každý žák se musel zapojit do projektu. Dle názvu vyplývá, že každý se žáků musí mít přehled o tom, co se v jejich skupině odehrává.

Před realizací projektu jsem si vytvořila pomocnou tabulku s číslem tři, tak jako při přípravě. Tabulka udává informace, jak bude realizace projektu probíhat a čeho se držet při realizaci.

Realizace projektu

Název projektu:	Projektové vyučování pomocí stavebnice LEGO Mindstorms EV3
Zadání projektu:	Seznámení se, se stavebnicí LEGO Mindstorms EV3 Sestavení libovolného robota dle návodu Naprogramování robota dle návodu + návrh vlastního programování
Výstup projektu:	Sestavený robot Skupinová práce - projekt Prezentace vynaložené práce
Rozbor projektu:	Klíčové znalosti a dovednosti Základní znalosti programování Tvorba fungujícího robota Práce s internetem Práce s pomůckami Práce v softwaru EV3 Informační zdroje Návod, informace od učitele, internet
Časové rozvržení projektu:	Celkem 8 vyučovacích hodin (4 týdny) 1. den (2 vyučovací hodiny) Zadání projektu; rozdělení týmů; seznámení se ze stavebnicí 2. den (2 vyučovací hodiny) Práce v týmech - sestavování robota Programování 3. den (2 vyučovací hodiny) Pokračování v programování Příprava závěrečné práce 4. den (2 vyučovací hodiny) Prezentace závěrečné práce
Informační zdroje:	Kombinované: materiály zajistí učitel, informace si zajistí žák
Podmínky a způsob hodnocení:	Sestavení a naprogramování robota Prezentace pro žáky

Datum zadání:	
Datum ukončení:	

Tab. 3 – realizace projektu

Z důvodu náročnosti projektu, jsem rozvrhla časový harmonogram do 4 týdnů. Kdy jsme v každém týdnu měli se žáky 2 vyučovací jednotky po sobě jdoucí.

První týden jsme se věnovali seznámení se s projektem. První den jsem rozdělila do několika sektorů. V prvním sektoru jsem žáky pomocí power pointové prezentace seznámila jak s projektem, tak i se stavebnicí samotnou. První část hodiny jsme věnovali projektu samotnému, kdy žákům byly sděleny informace, cíle a požadavky na projekt. V této části byli žáci rozděleni do skupin, ve kterých měli pracovat. Pro zlepšení atmosféry si každá skupina měla za úkol vymyslet svůj název. Tento úkol byl pro mne jako pro učitele prvním krokem, kdy jsem měla možnost vidět, jak spolu žáci dovedou ve skupině komunikovat. Druhým krokem, bylo rozdělení funkcí ve skupině. Také důležitý úkol pro pozorování komunikačních dovedností a postojů žáků ve skupině. V druhém sektoru jsme si názorně ukázali každou součást hardwarového vybavení a plně jsme si i součásti popsali. Ve třetím sektoru měli žáci možnost vybrat si robota, kterého sestaví ve svém projektu. Při výběru robota, si žáci měli i sami rozhodnout, co robot bude umět a co ne. Pro lepší představivost, žáci měli za úkol sestavit jednoduchou pracovní tabulku před realizací projektu.

Název skupiny:	
Jména žáků v pracovní skupině a rozdělení funkcí:	1. Stavitel 1. 2. Stavitel 2. 3. Programátor 3. 4. Zapisovatel 4. 5. Fotograf 5. 6. Kontrolor 6.
Název robota:	
Funkce robota:	
Použité senzory:	

K čemu robot slouží:	
-----------------------------	--

Tab. 4 – příklad pracovní tabulky žáků

Druhý týden se žáci pustili do sestavování robotů dle svých pracovních pozic. Opět jsem i tento den rozdělila do sektorů, kdy v první části žáci sestavovali robota dle návodu a v druhé části programovali. Z důvodu rozdílné rychlosti v plnění úkolů obou skupin jsem nechala žákům více času na sestavování robota.

Třetí týden jsme se věnovali opět programování, kdy žáci měli navíc vymyslet další funkci, kterou jejich robot bude vykonávat. Dle plánu měli žáci vypracovávat seminární práci. Nicméně díky časové ztrátě při sestavování modelu a nefunkčnosti některých částí při programování jsem byla nucena upustit od seminárních prací a žáci pouze prezentovali svého postaveného robota před ostatními žáky.

V průběhu projektu ve skupinách docházelo ke komplikacím, což vedlo k zamyšlení žáků ve skupině a pomocí svých znalostí byli nuceni problém vyřešit.

5.5 Prezentace projektu

Na prezentaci projektu jsme se žáky měli vyhrazený 4. týden, nicméně kvůli časové ztrátě a velikonočních prázdnin jsem byla nucena projekt urychlit a prezentaci projektu započat ve třetím týdnu práce. Se žáky jsme si na prezentaci vyčlenili jednu vyučovací jednotku. Jelikož byly pouze dvě skupiny žáků, byla prezentace poměrně rychlá. Jak jsem uvedla výše, kvůli časové ztrátě jsem upustila i od písemného zpracování seminární práce. Žáci při prezentaci svého sestaveného modelu měli za úkol:

- 1) Seznámit ostatní spolužáky se sestaveným modelem,
- 2) Sdělit jaké senzory jejich model obsahuje a jaká je jejich funkčnost,
- 3) Předvést funkčnost modelu.

5.6 Hodnocení projektu

Hodnocení celého projektu shrnu do několika vět. Budu se snažit rozdělit hodnocení na výhody a nevýhody. Mezi výhody neboli kladné stránky můžu zařadit skutečnost, že projekt jako takový se realizoval poměrně dobře. Ve třídě jsem dle plánu měla 10 žáků, což tvořilo osm chlapců a dvě dívky. Tyto žáky jsem měla jako praktikantka na dané škole, tudíž jsem měla možnost žáky poznat z minulých setkání. U chlapců jsem pozorovala větší nadšení pro práci s legem než u dívek. Nicméně i dívky se statně zapojovaly do práce.

Projekt jsme realizovali dle stanoveného plánu. Se žáky jsme měli k dispozici pouze dvě vyučovací jednotky za jeden týden, proto jsem byla nucena projekt protáhnout do třech týdnů. V prvním týdnu jsem žáky seznámila s projektem a se stavebnicí samotnou. Jelikož žáci neměli možnost se stavebnicí ještě pracovat, museli jsme si ukázat a popsat funkci senzorů, které stavebnice obsahovala. Druhý týden jsme věnovali stavbě modelu a programování. Třetí týden jsme dodělávali práci na programování a poslední hodinu jsme pojali jako předváděcí a žáci prezentovali funkčnost svého modelu před ostatními žáky. Původně jsem chtěla, aby žáci vypracovali projekt, na čem pracovali, čeho dosáhli, atd..., nicméně v rámci časové ztráty při stavbě, jsem své plány přehodnotila a upustila jsem od písemného zpracování projektu.

Při realizaci jsem žáky rozdělila do dvou skupin, kdy každá ze skupin měla k dispozici jednu sadu LEGA. Mezi nevýhody mohu zařadit fakt, že jsme měli k dispozici pouze dvě stavebnice, proto jsem žáky musela rozdělit rovnoměrně. V závěru vyšlo 5 žáků na jednu stavebnici, což do budoucna moc nedoporučuji, protože poté vzniká situace, kdy se ne všichni žáci zapojí do práce. Jelikož jsem s tím počítala, připravila jsem pro žáky úkoly, tak, aby každý z nich měl určitou funkci. Konkrétní popis funkcí je popsán v kapitole 5.4 s názvem Realizace projektu.

Z pohledu žáka, mohu říci, že je realizace tohoto projektu bavila, žáci nadšeně stavěli s LEGA dané modely a také se s nadšením zajímali, jak daného robota rozpohybovat neboli naprogramovat. Proto soudím, že výuka byla pro žáky zajímavá a kreativní. Myslím si,

že kdyby žáci více měli možnost využívat tyto stavebnice při hodinách například programování, mohly by se dostavit lepší výsledky v kognitivní oblasti i ze stran slabších žáků.

Při realizaci projektu jsem sledovala kladné vlivy působící na žáky. Práce v týmu byla ze začátku značným problémem, někteří žáci byly aktivnější, někteří nikoliv. Po rozdělení úkolů jsem mohla sledovat, že žáci začali spolu více komunikovat, diskutovat a argumentovat mezi sebou. Myslím si, že čas strávený ve skupinové práci pomohl žákům v jejich přístupu ke spolužákům.

Sama za sebe hodnotím projekt jako úspěšný. Najdou se zde i nevýhody, nicméně ty se mohou do budoucna eliminovat už v přípravě projektu.

ZÁVĚR

Tato diplomová práce je zaměřena na vzdělávání žáků na středních školách pomocí projektové výuky se stavebnicí LEGO Mindstorms EV3. Hlavní podstatou této práce bylo uvést základní teoretické poznatky v oblasti vzdělávání pomocí projektové výuky. Do teoretické části jsem začlenila nejenom teoretické poznatky projektové výuky, ale také výčet motivačních prvků pro žáky, jelikož motivace je prvním krokem k úspěchu.

Stěžním práce byla aplikace projektové výuky pomocí stavebnice LEGO Mindstorms EV3 přímo na pracovišti střední školy ve Zlíně. Z mého pohledu, tento typ projektové výuky může žáky mnohé naučit. Nemohu ani opomenout, že žáci získávají dovednosti v oblasti řeči a pohybu, motoriky, což pozitivně působí na psychomotorický vývoj. Manipulace s předměty rozvíjí jemnou motoriku a technické myšlení, které je důležité rozvíjet u žáků technických oborů.

Po realizaci projektu jsem byla schopna shrnout a definovat slabé a silné stránky projektu, které jsou uvedeny v kapitole hodnocení. Tyto informace nám mohou pomoci pro eliminaci slabých částí projektu, a tím zdokonalit výuku.

Z práce vyplynulo, že projektové vyučování je z hlediska aktivity žáků vhodné pro aktivizaci, tvořivost a motivaci ve vyučování. Při realizaci projektu jsme zaznamenali snížení záškoláctví na hodinách informatiky. Což svědčí o tom, že žáky tento typ projektové výuky bavil a navíc má tato informace i blahý vliv pro vedení školy.

Domnívám se, že se mi podařilo splnit všechny předem stanovené cíle. Zrealizování a zhodnocení projektu mohu hodnotit jako přínosné nejenom pro mě, ale i pro ostatní pedagogy a školu samotnou. Hlavním cílem práce bylo realizovat výuku na škole, která ještě neměla žádnou zkušenost se stavebnicí LEGO Mindstorms. Mým osobním cílem bylo ukázat na skutečnost, že žáky lze motivovat ke vzdělávání pomocí projektové výuky spojené se zábavou.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [6] KRATOCHVÍLOVÁ, J., *Teorie a Praxe projektové výuky*. Brno: MU 2006, ISBN 89-210-4142-0
- [2] SVOBODA, M., *Projektové vyučování jako součást osobnostního a sociálního rozvoje*, Plzeň, ISSN 1803-0823
- [3] MAŇÁK, J., ŠVEC, V., *Výukové metody*, Brno: Paido
- [4] GRECMANOVÁ, H., URBANOVSKÁ, V., *Projektové vyučování a jeho význam v současné škole*, Pedagogika, č. 1-1997
- [5] VRÁNA, S., *Učebné metody*, IN: Prášilová, M. Co to vlastně je, když se řekne projekt? Učitelství č.1/2003-2004, s. 10
- [6] UHER, J., *Hlavní zásady didaktické s ohledem na princip činné školy*, IN: Prášilová, M. Co to vlastně je, když se řekne projekt? Učitelství č.1/2003-2004, s. 10
- [7] SKLAKOVÁ, J. *Obecná didaktika*. Praha: ISV, 1999, ISBN 80-85866-33-1
- [8] ŘEZNÍČEK, L., FINK, M., *Projektové vyučování prakticky a zajímavě*, 2007
- [9] W. H. KILPATRICK, *The Project Method: The Use of the Purposeful Act in the Educative Process*, University of California, Eleventh Impression March, 1929
- [10] KAŠOVÁ, J. A KOL., *Škola trochu jinak. Projektové vyučování v teorii a praxi*. Kroměříž: Luventa. 1995
- [11] Informace poskytnuté od vzdělávací instituce SŠOT Zlín
- [12] PLAMÍNEK, J. *Tajemství motivace. Jak zařídit, aby pro Vás lidé pracovali*. Nakladatelství GRADA, ISBN: 978-80-247-3447-7
- [13] KALHOUS, Z., OBST, O., *Školní didaktika*. 1. Vydání. Praha: Portál, 2002. 448 s., ISBN: 80-7178-253-X
- [14] ADAIR, J. *Efektivní motivace*, Přel. L. Vorlíčková, 1. vyd. Praha: Alfa Publishing, 2004, ISBN: 80-86851-00-1.
- [15] PAVELKOVÁ, I., *Motivace žáků k učení: perspektivní orientace žáků a časový faktor v žákovské motivaci*, Praha: Universita Karlova, 2002, ISBN: 80-729-0092-7, str. 248

- [16] HRABAL, V., PAVELKOVÁ, I., *Školní výkonová motivace žáků*, Praha 2011, ISBN: 978-80-87652-38-1, str. 11 – 13.
- [17]LEGO Mindstorms EV3,[online].[cit.2014-10-7]. Dostupné z WWW: <http://www.lego.com/mindstorms/>.
- [18] KOUBA, Václav. *Motorika dítěte*. Vyd. 1. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta, 1995, 100 s. ISBN 80-704-0137-0.
- [19] KROPÁČ, J. A KOL., *Didaktika technických předmětů – vybrané kapitoly. 1*, vyd. Olomouc: VUP, 2004, ISBN: 80-244-0848-1
- [20] NOVÁK, D., *Elektrotechnické stavebnice v technické výchově*. PRAHA, Pdf UK, 1997, ISBN: 80-86039-37-4
- [21] Střední škola obchodně technická, s. r. o, Výroční zpráva o činnosti školy[cit.2014-28-7]. Vydáno 2012.
- [22] LOKŠOVÁ, I., LOKŠA, J. – *Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole*. Portál2006. ISBN: 80-7367-176-X

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

RVP	Rámcový vzdělávací program
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
ŠVP	Školní vzdělávací program
PÚV	Potřeba úspěšného výkonu
PVN	Potřeba vyhnoutí se neúspěchu
RVP SOV	Rámcový vzdělávací program pro střední odborné školy
EV	Evoluce

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1 - Maslowova hierarchie potřeb^[14]</i>	26
<i>Obr. 2 – graf motivační preference^[15]</i>	28
<i>Obr. 3 - motivační typy lidí^[12]</i>	30
<i>Obr. 4 - roboti^[17]</i>	37
<i>Obr. 5 - obsah sady EV345544^[17]</i>	38
<i>Obr. 6 - hardwarové komponenty^[17]</i>	39
<i>Obr. 7 - inteligentní kostka EV3^[17]</i>	40
<i>Obr. 8 - velký servomotor^[17]</i>	41
<i>Obr. 9 - střední servomotor^[17]</i>	41
<i>Obr. 10 - ultrazvukový senzor^[17]</i>	42
<i>Obr. 11 - gyroskopický senzor^[17]</i>	43
<i>Obr. 12 - světelný a barevný senzor^[17]</i>	43
<i>Obr. 13 - dotykový senzor^[17]</i>	44
<i>Obr. 14 - vodiče RJ12^[17]</i>	44
<i>Obr. 15 - ukázka programovacího prostředí</i>	47
<i>Obr. 16 - akční bloky^[17]</i>	48
<i>Obr. 17 – funkční bloky^[17]</i>	48
<i>Obr. 18 – sensorové bloky^[17]</i>	48
<i>Obr. 19 – operační bloky^[17]</i>	49
<i>Obr. 20 – pokročilé bloky^[17]</i>	49
<i>Obr. 21 - moje bloky</i>	49
<i>Obr. 22 - bloků umístěných na sekvenční linii</i>	50
<i>Obr. 23 – bloky umístěny na dvou sekvenčních liniích</i>	50
<i>Obr. 24 - hlavní menu kostky EV3</i>	51
<i>Obr. 25 - program^[17]</i>	51
<i>Obr. 26 - robot^[17]</i>	52
<i>Obr. 27 – model-robotické rameno^[17]</i>	61
<i>Obr. 28 – blokové schéma programu - robotické rameno</i>	62
<i>Obr. 29 – model - tank^[17]</i>	63
<i>Obr. 30 – blokové schéma programu – tank</i>	64
<i>Obr. 31 – model - pes^[17]</i>	65

<i>Obr. 32 - blokové schéma programu – pes</i>	66
<i>Obr. 33 – model - slon^[17]</i>	67
<i>Obr. 34 - blokové schéma programu – slon</i>	68
<i>Obr. 35 - použitá stavebnice</i>	84
<i>Obr. 36 - pracovní deska s materiálem</i>	84
<i>Obr. 37 - pracovní stůl učitele</i>	85
<i>Obr. 38 - učebna a sestavení lavic</i>	85
<i>Obr. 39 - model tank - levá souprava</i>	86
<i>Obr. 40 - model tank - pohled shora</i>	86
<i>Obr. 41 - model pes - pohled na dotykový senzor</i>	87
<i>Obr. 42 – model pes pohled shora</i>	87

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 – ucelená typologická řada^[1]</i>	18
<i>Tab. 2 - příprava návrhu projektu</i>	58
<i>Tab. 3 – realizace projektu</i>	71
<i>Tab. 4 – příklad pracovní tabulky žáků</i>	72

SEZNAM PŘÍLOH

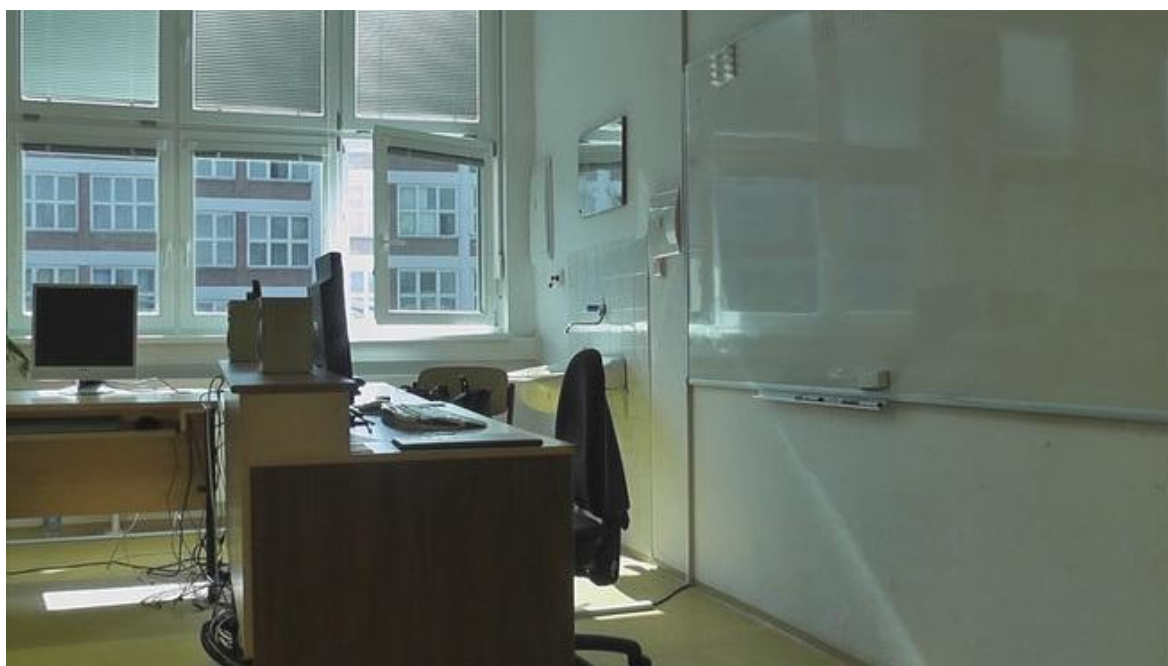
Příloha I: Fotogalerie z realizace výuky

PŘÍLOHA I: FOTOGALERIE Z REALIZACE VÝUKY

Obr. 35 - použitá stavebnice



Obr. 36 - pracovní deska s materiálem



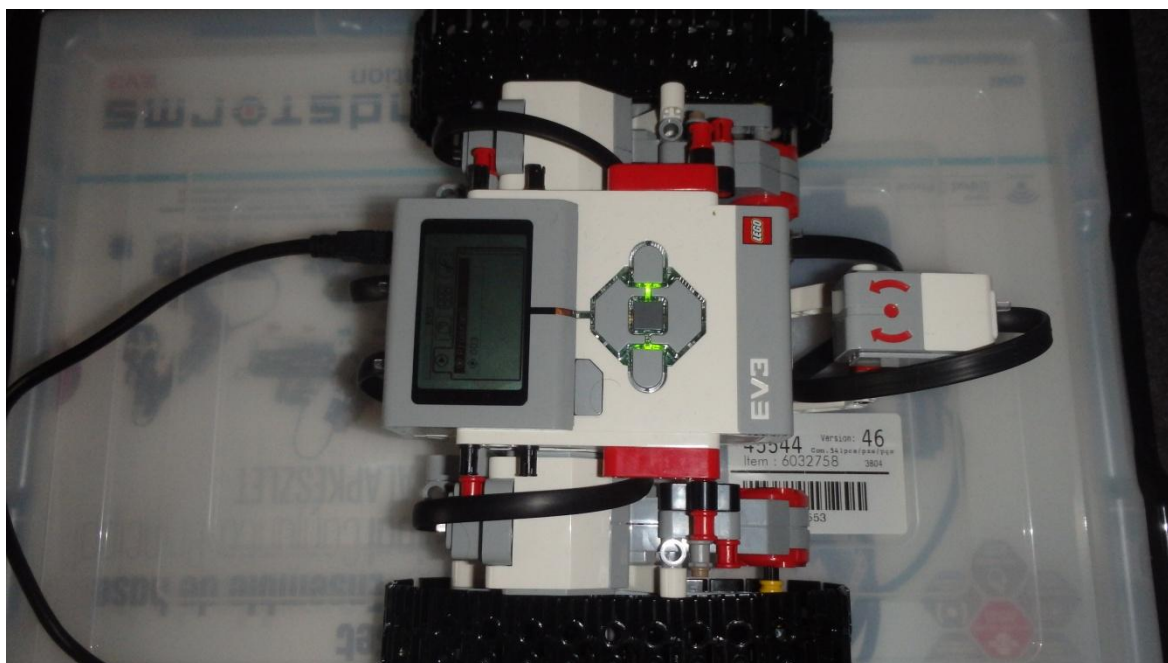
Obr. 37 - pracovní stůl učitele



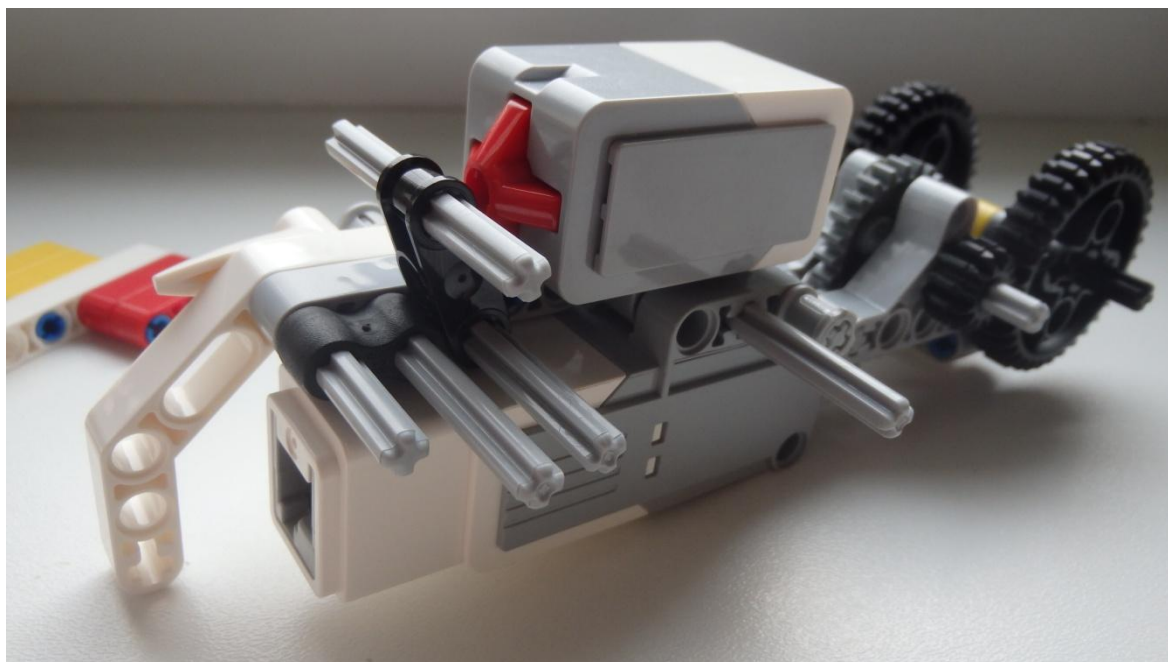
Obr. 38 - učebna a sestavení lavic



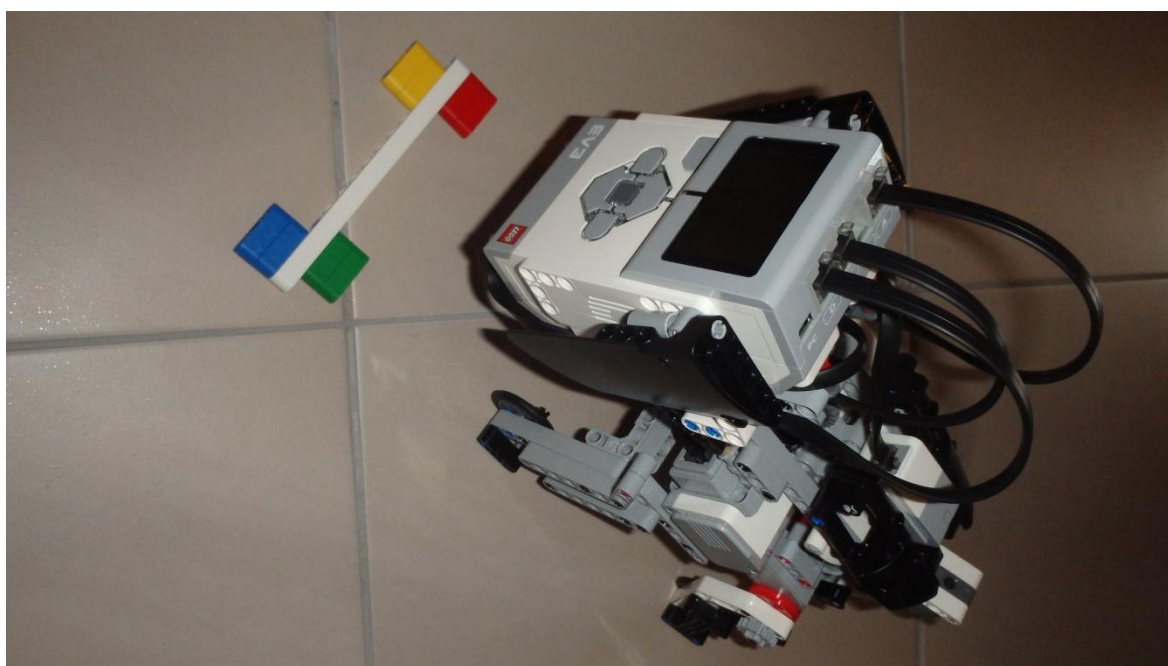
Obr. 39 - model tank - levá souprava



Obr. 40 - model tank - pohled shora



Obr. 41 - model pes - pohled na dotykový senzor



Obr. 42 – model pes pohled shora