

Univerzita Palackého Olomouc

Pedagogická fakulta

Katedra technické a informační výchovy



**ROBOTICKÉ SOUTĚŽE - PROSTŘEDEK PODPORY VÝUKY
OBECNĚ TECHNICKÉHO PŘEDMĚTU NA ZÁKLADNÍ ŠKOLE**

Diplomová práce

Autor: Bc. Patrik Janota

Vedoucí práce:

Doc. PhDr. PaedDr. Jiří Dostál, Ph.D.

Olomouc 2020

Prohlášení:

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval samostatně, pouze za pomoci zdrojů uvedených v seznamu použité literatury.

V Olomouci dne 9. 7. 2020

Poděkování:

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu mé diplomové práce docentu Jiřímu Dostálovi za cenné rady a trpělivost při vedení této práce.

Obsah

Úvod.....	8
Cíle diplomové práce	9
1 Teoretická část.....	11
1.1 Soutěž.....	11
1.1.1 Druhy soutěživých situací.....	12
1.1.2 Soutěž jako hra.....	12
1.2 Výuka	13
1.2.1 Výukové metody.....	13
1.2.2 Pojetí výukové metody	14
1.2.3 Klasifikace výukových metod podle Maňáka a Švece	15
1.2.4 Výukové formy	17
2 Robotické stavebnice ve vzdělání	19
2.1 Oborová didaktika.....	19
2.2 Postavení technických činností v RVP	19
2.3 RVP dnes.....	20
2.4 Nové pojetí technického vzdělávání, u kterého probíhá pilotní ověřování:.....	20
2.5 Didaktika technických předmětů.....	21
2.5.1 Člověk a svět práce	21
2.5.2 Činnosti pracovně technické	22
2.5.3 Vliv výuky technického předmětu na volbu povolání	22
2.5.4 Materiální prostředky.....	23
2.5.5 Technický výukový prostředek = Stavebnice	23

2.5.6	Dětská hra a hračka.....	24
2.6	Technická představivost a tvořivost.....	25
2.6.1	Představivost.....	25
2.6.2	Prostorová představivost.....	26
2.6.3	Technická představivost a její rozvoj	26
2.6.4	Tvořivé vyučování a rozvíjení tvořivosti.....	26
2.7	Popularizace techniky	27
2.8	Příklady robotických stavebnic	27
2.8.1	LEGO.....	27
2.8.2	ARDUINO	28
2.8.3	ROBOTIS DREAM.....	29
3	Motivace.....	30
3.1	Vliv motivace na tvořivost.....	30
3.2	Materiální motivace	31
4	Pedagogika volného času	32
5	Praktická část.....	35
6	Vybrané soutěže s robotickými stavebnicemi v ČR.....	35
6.1	FIRST LEGO League	37
6.2	Robotiáda	37
6.3	Roboj.....	38
6.4	Robogames	39
6.5	Jedobot	40
6.6	Robotický den	42

6.7	KyberRobot.....	42
6.8	Memoriál Dany Tunkrové.....	43
6.9	Robosoutěž.....	43
6.10	Robotrip.....	45
6.11	RoboCup Junior Slovensko.....	45
7	Porovnání se soutěžemi v zahraničí	47
7.1	China Adolescent Robotics Competition (CARC)	47
7.2	World Robot Olympiad (WRO).....	47
7.3	First Global Challenge	48
8	Příprava, průběh a pravidla soutěží	51
8.1	Příprava na soutěž	51
8.1.1	Časový harmonogram	51
8.1.2	Pravidla	51
8.1.3	Pravidla soutěží:.....	51
8.1.4	OBEČNÁ PRAVIDLA:.....	52
8.2	Disciplína v kostce „sledovač čáry“ (LineFollower)	52
9	Dotazníkové šetření – „Robotické stavebnice a soutěže jako prostředek podpory výuky technického předmětu“	55
9.1	Metodika průzkumu	55
9.2	Tvorba a volba otázek pro dotazník.....	55
9.3	Analýza dotazníkového šetření:	56
9.4	Výsledky šetření.....	56
9.4.1	V jaké formě u vás na škole probíhá výuka robotických stavebnic?	56

9.4.2	Jak probíhá výuka?	57
9.4.3	Je mezi žáky zájem o výuku robotických stavebnic?	58
9.4.4	Jak žáci hodnotí výuku s robotickými stavebnicemi, baví je?.....	58
9.4.5	Chtěli by se žáci dále věnovat této oblasti?	59
9.4.6	Jaké schopnosti podle vás rozvíjí výuka robotických stavebnic?.....	59
9.4.7	Účastníte se s žáky robotických soutěží?.....	60
9.4.8	Liší se výrazně příprava na účast v soutěži od běžné výuky?	61
9.4.9	Jaký přínos podle Vás mají robotické soutěže?	61
9.4.10	Přináší účast na soutěžích i nějaká negativa?	62
9.5	Vyhodnocení odpovědí dotazníkového šetření	62
	Diskuse.....	63
	Závěr	65
	Literatura:.....	67
	Seznam obrázků, grafů a tabulek:	73

Úvod

Moderní svět nám přináší spoustu technických vymožeností, které nám ulehčují život, práci nebo nám dokonce zprostředkovávají zábavu. Běžný život, bez již tak samozřejmých věcí, jako jsou mobil nebo počítač, si většina z lidí nedokáže představit. U některých technologických novinek leckdy ani nevíme, jak vlastně fungují. Určitě by tedy bylo závažnější, pokud by se rozvoj techniky neodrazil i na vzdělávání. Vrcholem využitelné techniky pro účely vzdělávání na základní škole, v době kdy ji navštěvovala naše generace, byly maximálně počítače nebo elektrotechnické stavebnice pro výuku zapojování obvodů a stavebnice Merkur.

Dnešní generace, zvláště pokud bude chtít v moderním světě uspět, si ale bude muset osvojit a rozvíjet odlišný soubor znalostí a schopností než tomu bylo u nás. Pro to bude určitě nutné, aby se změnil přístup škol a postoj k výuce technických předmětů. V minulosti méně realizovaná výuka se dnes vrací a dostává více prostoru. S nástupem moderních technologií je nutné, aby byli žáci připraveni na výzvy, které je v budoucnu čekají, a proto se technickým předmětům blýská na lepší časy. Existují školy, kde se této oblasti vzdělávání (výstupy ŠVP) intenzivně věnují již delší dobu, ale velký počet škol je stále na začátku. Výuka technických předmětů především závisí na vybavení školy a odbornosti vyučujících. Řemesla dnes bohužel nemají vysokou společenskou prestiž, a přestože zájem o tyto obory v poslední době roste (*Národní ústav pro vzdělávání* [online]), není zatím dostatečný k pokrytí poptávaných pracovních míst. Je to problém, jelikož tuzemský trh práce by potřeboval absolventy právě těchto oborů (Honzíková, Krotký, 2014).

Nezájem o technické předměty se naštěstí netýká robotických stavebnic. Na velkém množství škol¹ je výuka robotických stavebnic začleněna v ŠVP v předmětech technické výchovy. Robotika se vyučuje také formou kroužků nebo volitelných předmětů. Řadu let se v České republice pořádají také robotické soutěže, kde se žáci a studenti setkávají a porovnávají své schopnosti a zkušenosti v sestavování robotických stavebnic a jejich programování. V mé diplomové práci se budu věnovat robotickým soutěžím, jakožto prostředku podpory výuky technických předmětů na základní škole.

¹ Masarykova ZŠ Plzeň - Jiráskovo náměstí 10 Plzeň, příspěvková organizace [online], JEDOVNICE. zjedovnice.cz – Základní škola Nad Rybníkem 401, JEDOVNICE [online], atd.

Cíle diplomové práce

Cílem diplomové práce je zjistit jaké soutěže se v České republice pořádají, pro koho jsou určeny, hlavně jaký vliv mají na žáky i vyučující, kteří se těchto soutěží účastní. Zda tyto soutěže slouží jako prostředek pro zkvalitnění výuky robotických stavebnic na základní škole.

Pro zodpovězení těchto otázek byla provedena analýza soutěží s robotickými stavebnicemi a vytvořen dotazník s otázkami pro učitele, kteří pracují s robotickými stavebnicemi ve výuce na základní škole. Diplomová práce se dělí na dvě části:

Teoretická část:

V teoretické části bude definováno, co je to soutěž, jak působí na účastníky, jakých podob může nabývat. Podobnost soutěže s hrou. Robotické stavebnice se stávají součástí vzdělávání, proto bude v této práci formulováno, co je to výuka a jaké existují výukové metody. Dále také to jaké je postavení robotických stavebnic ve vzdělání a jejich začlenění do výuky. Význam stavebnic jako hračky a jejich vliv na rozvoj schopností a dovedností žáků. Robotické stavebnice jako moderní technologie, která může přinášet i rizika. Budou také uvedeny příklady jednotlivých robotických stavebnic. S výukou i účastí na soutěžích souvisí také motivace. Poslední kapitolou teoretické části bude pedagogika volného času, výuka robotických stavebnic v kroužcích a kurzech.

Praktická část:

V praktické části budou porovnány soutěže pořádané v ČR. U těchto soutěží budou vyhledávány informace o věku účastníků, druhu stavebnic, se kterými se soutěží, zda jsou tyto soutěže pro jednotlivce nebo týmy. V poslední řadě také v jakých disciplínách se na soutěžích startuje. Pro zajímavost budou vyhledány také celosvětové zahraniční soutěže.

V druhé části bude vytvořen dotazník pro vyučující robotických stavebnic na základní škole. Otázky budou zaměřeny na výuku a účast na soutěžích. A také na to jaká pozitiva a negativa účast na soutěži přináší pro žáky i učitele.

Vymezení práce (cíle):

1. rešerše vybraných soutěží v ČR,
2. zmapování výuky robotických stavebnic,
3. posouzení pozitiv a negativ účasti na soutěži pro žáky a vyučující,
4. zjištění vlivu soutěží na výuku robotických stavebnic na základní škole.

1 Teoretická část

1.1 Soutěž

Existuje více pohledů a definic jak vysvětlit „soutěž“. Podle jedné je to „*úsilí o předstížení druhých, o dosažení úspěchu, úsilí o dosažení prvenství*“ (Slovník spisovné češtiny, 1994). Podle Deutscheovi teorie je to sociální vzájemná závislost v situaci při dosažení cíle. Podle podmínek ovlivňujících tyto závislosti vymezil tři sociální struktury a to jednotlivce, spolupráce, soutěžení (Deutsch, 1949). V situaci spolupráce je možné dosáhnout individuálního cíle pouze za předpokladu, že svého cíle dosáhnou i všichni ostatní. Cíle všech jsou tak propojené a navzájem závislé. V situaci soutěžení jsou cíle nastaveny tak, že pokud jedinec dosáhne svého, ostatním už není umožněno dosáhnout toho jejich. Cíle jsou také propojené, ale už protichůdně. V situaci jednotlivce se nevyskytuje vztah mezi cíli účastníků. Úspěch či neúspěch jedince neovlivňuje dosažení cílů ostatních. Je tak dosaženo cíle, který je prospěšný pro jednotlivce, ale nezahrnuje aktivitu jiných při dosahování jejich cílů. Typ těchto vztahů v dané situaci byl nazván „nezávislost“ (Deutsch, podle Kasíková, 1997).

Tabulka č. 1 Charakteristika sociálních vzájemných závislostí (Kasíková, 1997)

Charakteristika	Spolupráce	Soutěžení	Jednotlivec
Cíl	všichni dosáhnou cíle	být lepší než druzí	sám dosáhnout cíle
Má práce	obohacuje všechny	obohacuje mě, ochuzuje jiné	obohacuje mě
Oslava	úspěch spolupracujících	můj úspěch, tvá prohra	můj úspěch
Osud	vzájemný	protichůdný	individuální

1.1.1 Druhy soutěživých situací

Soutěž sama o sobě je velice široký pojem, spadá do ní mnoho situací, které ji můžou ovlivňovat. Každý má jistě nějaké životní zkušenosti a ví, že soutěživost může nabrat mnoho podob. Je možno uvést některé situace:

- Uskupení soutěžících
- Počet vítězů
- Kritéria
- Vzájemné působení
- Dobrovolnost zapojení

Existuje samozřejmě daleko více situací, které ovlivňují soutěž (Knotková, 2008), ale to už není cílem této práce.

1.1.2 Soutěž jako hra

Hra je jistě součástí při výuce robotických stavebnic. Je ale hra a soutěž, v jakém případě se jedná o hru a v jakém zase o soutěž? Pojmeme soutěž jsem se již zabýval, nyní je na řadě pojem hra.

Definice hry podle J. Huizinga (1971): „Hra je dobrovolná činnost, která je vykonávána uvnitř pevně stanovených časových a prostorových hranic, podle dobrovolně přijatých, ale bezpodmínečně závazných pravidel, která má svůj cíl v sobě samé a je doprovázena pocitem napětí a radosti a vědomím „jiného bytí“, než je „všední život“ (J. Huizinga in Prýmasová – Lukavská, 2008).

Podle R. Cailloise (1998) je hra definována pomocí šesti vlastností. Hra musí být:

- *Svobodná* – jednotlivci účastníci se hry do ní není nucen,
- *Vydělená z každodenního života* – má jasně daný časový průběh,
- *Nejistá* – výsledek není předem jistý,
- *Neproduktivní* – nedochází ke tvorbě žádného „bohatství“ a končí za stejné situace, jako začala,
- *Podřízená pravidlům* – jasně daná pravidla hry,
- *Fiktivní* – v průběhu hry dochází za použití fantazie k alternativnímu vnímání reality vzhledem k běžnému životu.

Ve srovnání dvou předchozích definic nacházíme podobnosti. Hra je dobrovolná čili svobodná. Jedná se o nejdůležitější prvek hry. Všichni známe, že pokud jsme byli jako děti do hry nuceni, ztrácela smysl. Pokud jsme se jí, ale účastnili dobrovolně nebo ještě lépe s nadšením, přinášela nám radost. Dalším bodem je daný prostor a čas, kde se hra odehrává. Ať už se jedná skrze prostor, fotbalové hřiště, tělocvičnu nebo zahradu a v čase okolo dvaceti minut, vyučovací hodinu nebo sportovní aktivitu s pevně daným časem. V obou případech se také vyskytují jasně daná pravidla, která jsou nastavena jinak, než v běžném životě (Caillois, 1998).

1.2 Výuka

Jedná se o edukační proces, kdy se člověk něčemu učí, např. prostřednictvím vzdělávacího procesu. Zahrnuje více činností, vyučovací proces, cíle, obsah výuky, podmínky výuky, učitele, žáka atd. Výuka by měla probíhat v předem stanovených časových intervalech, mít konkrétně daný obsah a měla by se uskutečňovat ve specifickém prostředí. Během výuky probíhá komunikace a vzájemná interakce mezi učitelem a žáky. Je ovlivňována výběrem výukových metod a organizační formou výuky (Maňák, Švec 2003).

1.2.1 Výukové metody

Jedná se o systém vyučovacích činností učitele a učebních činností žáků, které vedou ke stanoveným cílům. Výukové metody určuje učitel na základě stanovených cílů. Dnes je možné vybírat z velkého množství vhodných výukových metod. Vhodné je vybírat metody, při kterých dojde k zapojení žáků do výuky a to hlavně aktivní formou. Každá metoda se liší, jak zapojením žáků do výuky, tak kladenými nároky, které by měli žáci zvládat. Didaktická kompetence učitele slouží ke správnému výběru metod, které jsou vhodné pro daný typ výuky. Dá se předpokládat, že každá výuková metoda má svůj význam a může vést k tomu, že se žáci dokážou přizpůsobit proměnným podmínkám výuky.

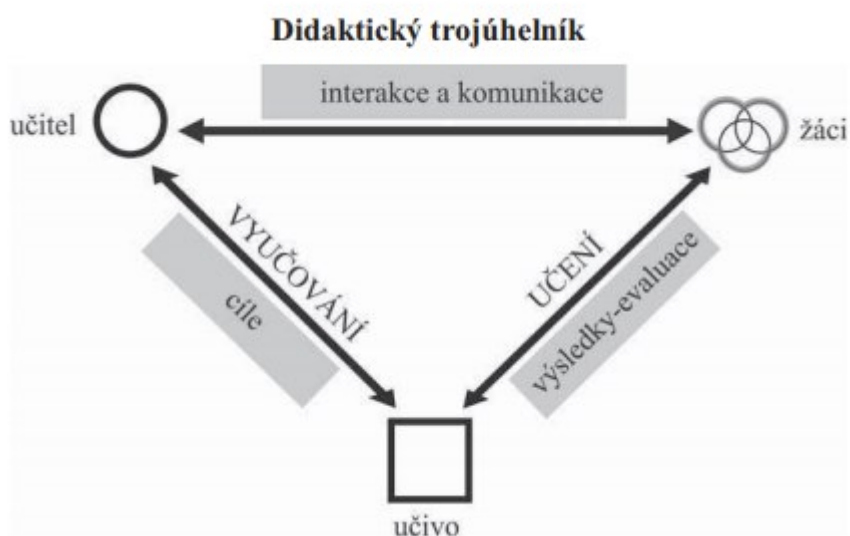
Podle Maňáka a Švece (2003) by mělo dojít ke splnění následujících předpokladů, kdy vyučující:

- Pomáhá nalézt vztah mezi cíli učení a vhodnými učebními strategiemi žáků,
- podněcuje žáky k tomu, aby hledali svoji vlastní cestu k novým poznatkům,
- přispívá k tomu, aby si žáci uvědomili, co už znají a dovedou,

- motivuje žáky k tomu, aby zhodnotili, co se v dané vyučovací hodině (využitím různých výukových metod) naučili a čemu neporozuměli,
- poskytuje žákům příležitosti k monitorování a sebehodnocení jejich učebních aktivit,
- vytváří situace, které vyžadují, aby žák kontroloval a příp. korigoval svoje učení.

1.2.2 Pojetí výukové metody

Učitel se podílí na výukovém procesu a má zajišťovat vyvážené vztahy mezi všemi činiteli působícími na výuku. Hlavním nástrojem učitele je výuková metoda, protože ta se nejvíce podílí na dosažení předem daných cílů. Metoda ovšem nepůsobí odloučeně, ale je jen částí souboru všech činitelů, které se podílejí na průběhu výuky. Výuková metoda je zodpovědná za postup, při kterém dochází k nabití učebních obsahů žáky. Složitost a důraz jednotlivých vztahů mezi všemi složkami procesu výuky znázorňuje didaktický trojúhelník (obr. č. 1).



Obr. č.1: Didaktický trojúhelník

1.2.3 Klasifikace výukových metod podle Maňáka a Švece

Asi nejčastěji používaná klasifikace metod. Je rozdělena do tří hlavních skupin: klasické metody, aktivizující metody a komplexní metody.

1.2.3.1 Klasické metody

Dělí se na metody slovní, mezi které řadíme monolog (výklad, vysvětlování, popis,...), dialog (rozhovor, diskuse,...), metody písemných prací a práci s učebnicí. K metodám názorně-demonstračním můžeme zařadit pozorování, realizaci pokusů či různých činností, práci s obrazy (kreslená na tabuli, ilustrace) a instruktáž. Z metod praktických můžeme uvést laboratorní činnosti žáků, pracovní činnosti žáků nebo výtvarné činnosti.

1.2.3.2 Aktivizační metody

Během vývoje našeho společenství dochází i k vývoji ve vzdělávání žáků. Neustále se objevují nové metody, které se začleňují do již používaných metod výuky. Nemůžeme si myslet, že by starší metody byly již překonané a nepoužitelné, ale spíše se jedná o osvědčené postupy mezi které se ty nové metody začleňují. Co jsou to vlastně aktivizační metody? Maňáka a Švec (2003) je charakterizují jako: „*Aktivizující metody se vymezují jako postupy, které vedou výuky tak, aby se výchovně-vzdělávacích cílů dosahovalo hlavně na základě vlastní učební práce žáků, přičemž se klade důraz na myšlení a řešení problémů.*“. Dnes se vyzvedává jejich přínos pro rozvoj žáka, pro jeho tvořivost a zodpovědnost. Podle mnohých výzkumů, také pomocí těchto metod dochází k vytváření příznivějšího školního klimatu, k většímu rozvoji kreativity žáků a celkovému rozvoji osobnosti.

1.2.3.3 Metody komplexní

Komplexní metody se vyznačují zapojením do konkrétních situací vzdělávací praxe. Oproti klasickým metodám, které hlavně sdělují jednotlivé dovednosti a vědomosti. Tyto metody se v čase mění spolu se změnami ve společnosti. Řadí se zde individuální výuka, skupinová výuka, hromadná výuka, projektová výuka atd.

1.2.3.4 Projektová výuka

Systém činností učitele a žáků, hlavní roli v něm zastávají učební aktivity žáků a učitel je brán jako podpora a poradce. Společně pak směřují k dosažení cílů a k celkovému významu projektu. Vyžaduje využití dalších metod a různých forem práce (Kratochvílová, 2006).

Jiní autoři popisují projektové vyučování jako organizační formu, která se skládá z mnoha fází a využívá výukové metody a formy. Typická je pro ni tedy její komplexnost (Grecmanová, 1997). Další autoři se soustředí na činnosti žáka, samotný projekt definuje jako komplexní úkol, při kterém žáci řeší sami určitý problém (Šimoník, 2003).

Projekt by měl mít určitý charakter (Coufalová, 2006):

- I. Měl by vycházet ze zájmů a potřeb žáka.
- II. Neměl by si omezovat jen prostředí školy a měl by vycházet z určitých situací.
- III. Je mezioborový.
- IV. Je to hlavně práce žáka.
- V. Výsledkem je závěr (produkt, výstup), který žáci představí.
- VI. Je realizován převážně ve skupině.
- VII. Projekt obsahuje širší souvislosti, umožní začlenění školy do života veřejnosti nebo města.

Klíčové kompetence a jejich naplňování je u této metody velice efektivní, dochází totiž k upevnování a osvojování nových znalostí a k rozvoji osobnosti (samostatnost, vytrvalost, zodpovědnost, komunikace apod.) Důležitý je hlavně rozvoj komunikačních schopností u žáků, protože často je největším problémem prezentovat závěry své práce. Projektová výuka je vhodný doplněk pro rozšíření tradiční výuky a zvýšení její atraktivnosti pro žáky (Coufalová, 2006).

1.2.3.5 Skupinová výuka

Jedná se o výuku v menších skupinkách, ve kterých žáci pracují společně na zadaném úkolu. Všichni jsou zodpovědní za společné závěry. Hlavní roli v této metodě hraje komunikace, dochází k určování rolí ve skupině, rozplánování postupu práce, výměně názorů, k předávání zkušeností, pomoci ostatním, prezentování vlastních názorů či akceptování názorů jiných, kontroly ostatních, vyhodnocování přínosu jedince pro skupinu, konkretizování výsledků či řešení sporů (Kasíková, 1997).

Role učitele je podobná projektové výuce. Učitele je hlavně poradce při řešení problémů, kontroluje činnost skupin, pomáhá s rozdělováním činností ve skupinách.

Doteď není zcela jasně definováno, kolik žáků by měla skupina obsahovat. Známe je nejmenší počet, což jsou dva, jedná se o párovou výuku. Optimální se jeví skupiny o velikosti 3-5 žáků. Skupiny lze rozdělovat podle výkonnosti na stejnorodé nebo nestejnorodé (Průcha, 2001).

Stejnorodé skupiny

Úroveň žáků v těchto skupinách je velice podobná. Může být vybrána skupina rychleji se učících dětí vedle skupin dětí pomaleji se učících. Plusem takto vytvořené skupiny může být její schopnost řešit úkoly jejich schopnostem přiměřené. Ti méně výkonní žáci zažijí úspěch, zato ti výkonnější můžou pracovat na složitějších úkolech.

Různorodé skupiny

Skupinu tvoří žáci, kteří mají odlišné schopnosti pro daný předmět. Pokud tyto skupiny fungují, jak mají, žáci by si měli vzájemně pomáhat. Výkonnější žáci vysvětlují učivo těm slabším. Existuje zde, ale vcelku vysoké riziko, pokud skupina nepracuje, jak by měla, že žáci nadaní provedou všechny úkony a ti slabší se pouze svezou.

Třídou nemůžeme na skupiny dělit pořád, je vhodné tuto metodu prolínat s ostatními výukovými metodami i těmi klasickými. Ideální je spojit skupinovou výuku s metodami řešení problémových úkolů, pak dochází k rozvoji tvůrčích schopností. Dále metodu projít např. s brainstormingem, diskusí nebo projektovou výukou (Průcha, 2001).

1.2.3.6 Badatelsky orientovaná výuka

Učitel je zde také spíše průvodcem a pomocníkem. Hlavní část práce zůstává na žácích, kteří musí umět formulovat hypotézu (jak to funguje, jaký to má význam apod.), určit jaké metody řešení zvolí (jak to zjistíme), dosáhnout výsledků (pomocí metod, které žáci zvolili), diskusí o výsledcích (proč je tomu tak, co by mohlo být jinak), až k závěrům (toto je výsledek, tak to funguje). Pokud je u BOV správně postupováno, žáci aktivně získávají všechny znalosti, dovednosti, zlepšují se jim komunikační schopnosti a získávají potřebné kompetence (Kotrba, Lacina, 2007).

1.2.4 Výukové formy

Jedná se o uspořádání podmínek k účelné realizaci vzdělávacího procesu, v jehož průběhu se používají různé výukové metody a didaktické prostředky. Všechno

dohromady vytváří předpoklad pro úspěšný průběh výuky s dosažením daných cílů.

I tyto formy je možné dále dělit (Průcha, 2001):

- místo realizace výuka – klasická třída, dílna, muzeum, ...
- časový interval výuky – vyučovací hodiny, kurz, přednáška, diskuse, ...
- vzhledem k osobnosti žáka – hromadná, individuální, skupinová, ...

2 Robotické stavebnice ve vzdělání

2.1 Oborová didaktika

Oborové a předmětové didaktiky spolu s didaktikou obecnou patří mezi pedagogické disciplíny, které popisují a objasňují procesy vyučování a učení a na základě toho přispívají k jejich zkvalitňování. Oborové a předmětové didaktiky se zabývají procesy vyučování a učení s ohledem na jejich oborovou příslušnost a specifčnost. Jsou to disciplíny situované mezi určitý vědecký, umělecký, technický či jiný obor a vědy o výchově a vzdělávání. Obecný termín oborová/předmětová didaktika je podle potřeby nahrazován termínem specifikujícím, který vyjadřuje o didaktiku kterého oboru/předmětu jde, např. didaktika matematiky, didaktika anglického jazyka, didaktika tělesné výchovy (Janík, 2009).

Oborové didaktiky lze chápat jako vědy zprostředkovávající svůj obor směrem k nejrůznějším adresátům. Přitom je však třeba poznamenat, že nezprostředkovávají veškeré oborové obsahy, nýbrž vybírají a zpracovávají především ty, které se ukazují jako užitečné z hlediska vyučování a učení, tj. přispívají k rozvoji znalostí, dovedností, kompetencí, postojů a jiných dispozic žáků na určitém stupni a typu školy. K tomu systematicky využívají poznatků dalších disciplín, např. pedagogiky a obecné didaktiky, pedagogické a vývojové psychologie a dalších. V tomto smyslu mají oborové didaktiky interdisciplinární charakter (Janík, 2009).

2.2 Postavení technických činností v RVP

Ještě několik let zpět se na školách technickým činnostem nevěnovala skoro žádná pozornost. V dnešní době se již technické činnosti pomalu vrací zpět a školy jim opět začínají věnovat. Jedná se o nutnost, jelikož v dnešní době se kontaktu s moderní technikou nevyhneme. Úkol školy musí být v tomto ohledu jasný, a to naučit žáky rozumět okolnímu světu s ohledem na jejich schopnosti. Škola by měla rozvíjet manuální zručnost žáků, která je potřebná pro spoustu úkonů, se kterými se můžou žáci v budoucím životě potkat. V současné době se připravuje nové pojetí technického vzdělání, které je momentálně ve fázi ověřování (Hrbáček, 2014).

2.3 RVP dnes

Část nynějšího RVP vztahující se k technické tvořivosti žáků (rámec očekávaných výstupů, minimální doporučená úroveň pro 2. stupeň):

Vzdělávací oblast - Člověk a svět práce

Tematický celek - Design a konstruování

- I. Žák při práci se stavebnicí dokáže provést jednoduchou montáž, demontáž a údržbu,
- II. žák dokáže pracovat podle návodu, předlohy či jednoduchého náčrtu,
- III. žák ověří funkčnost modelu.

2.4 Nové pojetí technického vzdělávání, u kterého probíhá pilotní ověřování:

Tematický celek – Technická kreativita (rozvoj podporován i konstrukčními stavebnicemi)

Věnuje se hlavně rozdílům oproti nynějšímu RVP:

- I. Žák využívá online video návody,
- II. žák upravuje modely za účelem změny (velikost, vzhled, funkčnost, konstrukce),
- III. žák hodnotí informace a smýšlí o nich kriticky.

[Dostupné online:<https://digifolio.rvp.cz/view/view.php?id=15685>]

2.5 Didaktika technických předmětů

RVP/ŠVP

2.5.1 Člověk a svět práce

Charakteristika vzdělávací oblasti

Zahrnuje širokou oblast pracovních činností a techniky, žáky vede k získávání základních uživatelských dovedností v různých oborech a podílí se na profesním směřování žáků. Pracuje se situacemi z běžného života, při kterých žáci přicházejí do kontaktu s činnostmi různých profesí a technikou v jejich rozmanitých podobách a širších souvislostech (RVP, 2017).

Je zaměřena hlavně na pracovní dovednosti a návyky, praktičnost těchto činností, ale samozřejmě i na teoretickou stránku. Má velký vliv na dalším uplatnění žáků v běžném životě a v celé společnosti. Je založena na tvůrčí myšlenkové spoluúčasti žáků.

Na druhém stupni je svět práce rozdělen na osm okruhů:

- I. *Práce s technickými materiály*
- II. *Design a konstruování*
- III. *Pěstitelské práce a chovatelství*
- IV. *Provoz a údržba domácnosti*
- V. *Příprava pokrmů*
- VI. *Práce s lab. Technikou*
- VII. *Využití digitálních technologií*
- VIII. *Svět práce*

(Svět práce je povinný a z ostatních školy vybírají podle svých podmínek a pedagogických záměrů minimálně jeden další okruh. Vybrané tematické okruhy je nutné realizovat v plném rozsahu. Tematický okruh Svět práce je povinný pro všechny žáky v plném rozsahu a vzhledem k jeho zaměření na výběr budoucího povolání je vhodné jej zařadit do nejvyšších ročníků 2. stupně.) RVP 2017

Okruh je určen bez rozdílu, jak chlapcům, tak i dívkám. Učí se pracovat s různými druhy materiálů, osvojují si pracovní návyky a dovednosti. Mezi dovednosti, které by se měli naučit, se řadí: plánování, organizování, hodnocení pracovní činnosti. Vždy jsou také vedeni k dodržování zásad bezpečnosti a hygieny při práci.

Klíčové kompetence

Kompetence týkající se výuky technických předmětů:

- kompetence k učení
- kompetence k řešení problémů
- kompetence komunikativní
- kompetence sociální a personální
- kompetence občanské
- kompetence pracovní

2.5.2 Činnosti pracovně technické

Tyto činnosti systematicky pomáhají ke zdokonalování manuálních dovedností, zvyšují povědomí o nových technických znalostech a umožňují jejich lepší využití v praxi. U žáků dochází ke zdokonalování schopností řešit problémy v práci s technikou. Technické volnočasové aktivity by měly sloužit k rozvoji technického myšlení, představivosti a vést žáky k zájmu o vědu a techniku. Výrazně tuto složku volnočasových aktivit podpořil rozvoj kybernetiky, elektrotechniky a elektroniky. U těchto zájmových činností dochází k zúžení profesní orientace na technické obory, seznamování s nejnovějšími vědeckými poznatky a pomalé přípravě na úkony v budoucím zaměstnání. Tyto činnosti zahrnují práci s technickými materiály, stavebnicemi, montážní činnosti, drobné opravy, modelářské práce, elektrotechnika, elektronika apod. (Pávková, 1999).

2.5.3 Vliv výuky technického předmětu na volbu povolání

Výuka robotiky na základních školách a navštěvování robotických soutěží může mít pozitivní vliv na výběr budoucího povolání u žáků v odvětvích, které s robotikou souvisí. A to ať už přímo nebo nepřímo (inovace a vývoj, vykonávání činností pomocí

robotů). Dnešní moderní technologie zvyšují možnosti v různých oblastech lidské činnosti. Proto je význam technických předmětů z hlediska volby povolání vysoký. Výuka technických předmětů má pozitivní vliv na žáka, který si tím vytváří kladný vztah k technice a poté i k technické profesi. Výuka žáků s pozitivním přístupem k technice, musí směřovat od předpokladů, kterými žák disponuje k výkonu budoucího povolání. Taková to výchova musí být u žáků zahájena co nejdříve. Problémem je, že často těmto předpokladům není věnována dostatečná pozornost. Kromě toho musí být žák po absolvování studia připraven na proměnlivost trhu práce, změny v oborech, inovace nebo nutnost rekvalifikace (Kropáč, 2004).

2.5.4 Materiální prostředky

Odborná učebna

Jedná se o specializovanou učebnu se specifickým zaměřením, většinou na jeden konkrétní vyučovací předmět (např. dílna nebo multimediální učebna). V tomto typu učebny nebývá umístěna kmenová třída a neprobíhá zde ani výuka jiných předmětů. Ve školních dílnách by měla probíhat výuka dílen, techniky, technického praktika, nebo předmětů uvedených a podléhajícím popisu v RVP – Člověk a svět práce.

Materiální didaktické prostředky

Jsou to prostředky materiálové povahy, které slouží k didaktickým účelům. Zahrnují přístroje, pomůcky, vybavení, které souvisí se vzděláváním. Působí na dosažení zadaných cílů přímo nebo vytvářejí ideální podmínky, které k dosažení cílů vedou. (Rambousek, 2014). Chromí (2011) řadí robotické stavebnice do technických výukových prostředků.

2.5.5 Technický výukový prostředek = Stavebnice

Mezi materiálně technické prostředky se řadí učební pomůcky, didaktické prostředky a zejména stavebnice, které můžeme rozdělit na konstrukční a elektrotechnické. (Havelka, 2003)

Stavebnice jsou jednotné, vzájemně logicky i fyzicky kompatibilní funkční části, které umožňují vytváření různých sestav. Sada předmětů určených k sestavování do celků a k následnému rozebrání. Pokud se budeme bavit o elektrotechnické stavebnici, její definice zní: „*Elektrotechnická stavebnice je taková soustava nosných prvků, funkčních prvků a funkčních částí určených k jednorázovému nebo opakovanému*

sestavení různého počtu obvodů, která je jako celek určena svými didaktickými a technickými parametry.“(Havelka, 2003)

Elektrotechnické stavebnice jsou velice důležitým didaktickým prostředkem k dosažení daných cílů u učiva elektrotechniky. Žáci často berou **stavebnice jako hru**, proto je tento technický prostředek velice vhodný k realizaci vzdělávání. Pomocí těchto „her“ žáci vykazují velkou efektivitu při učení, tyto stavebnice lze proto zahrnout do didaktických hraček.

Při vývoji dítěte dochází i k rozvoji a zdokonalování her, pomocí kterých se realizuje. V průměru je prostorová představivost, která se stavebnicemi jistě souvisí, lépe rozvinuta u chlapců. Daří se jim lépe v technických předmětech a matematice. Velký vliv na to má vybavení, kterým škola disponuje, zde začínají **stavebnice** hrát důležitou roli. Stavebnice a její používání podporuje rozvoj myšlení, prostorové představivosti, uvědomění si tvaru, velikosti a vzájemných vztahů mezi používanými tělesy. U malých dětí (batole) se jedná o stavebnice, které zahrnují pouze základní tvary, ale už i to stačí k rozvoji myšlení. Hraní se stavebnicí je náročnější, jak na organizaci, myšlení či představivost, než hraní s běžnými hračkami.

Materiální prostředky se dají rozdělit na učební pomůcky a didaktickou techniku. Propojením stavebnice např. s počítačem vznikne didaktická technika. (Havelka, Serafin, 2003)

Pojmy u elektrotechnických stavebnic

Elektrotechnická schémata, funkční prvek, funkční jednotka, funkční celek, funkční část, modul, nosný prvek, díl.

2.5.6 Dětská hra a hračka

Zabírá významné postavení ve volnočasových aktivitách mladších dětí, patří totiž k jejich neoblíbenějším aktivitám. Nahrazuje vyučování a přitom působí jako relaxace. Nenásilně ovlivňuje vývoj dítěte a ještě se nabízí pro prostor k poznávání dětí. Působí na rozvoj všech stránek osobnosti. Podílí se na rozvoji jedince, podněcují pohyb, umožňují neustálé získávání zkušeností, získávání nových poznatků, dovedností. Navíc přináší vzrušení, radost a odfiltrují napětí a negativní emoce. Hra nebo hraní s hračkami probíhá většinou ve dvou nebo ve skupinách, má tedy vliv i na socializaci zúčastněných dětí. V období vývoje dochází k postupnému nahrazování her jinými činnostmi.

2.5.6.1 Moderní hračky a jejich význam ve volnočasových aktivitách dětí.

Hračka dnes již není jen obyčejný předmět (kamínky, provázky). Nepřináší jen radost a citové uspokojení, moderní hračky musí odpovídat pedagogickým, hygienickým a estetickým požadavkům. Hračka by měla být i dostatečně variabilní. Ze společenského hlediska a v době neustálého technického rozvoje nabývají vysokého významu elektronické, elektrotechnické hračky a stavebnicové modely. Mají vliv na rozvoj zvědavosti, zájem o techniku, rychlost reagování a hlavně na konstrukční a technické myšlení.

Co stavebnice přináší (rozvoj schopností a dovedností):

- programování
- prostorové vnímání
- řešení problémů
- nutnost přemýšlet a zohledňovat spoustu proměnných
- vliv na fungování světa okolo nás
- pochopení fungování strojů
- vliv na budoucí zaměstnání
- komunikace

2.5.6.2 Rizika nových technologií

Napříč všemi odvětvími dnes dochází k zavádění moderních technologií. Velký problém dnes představuje podcenění rizik souvisejících s jejich rozvojem. Mezi hlavní problémy, které souvisí s žáky základních škol, se jistě řadí kyberšikana, nedodržování bezpečnostních zásad na internetu a možnost ztráty dat.

2.6 Technická představivost a tvořivost

2.6.1 Představivost

Je to psychický proces, který vede ke vzniku paměťových představ. Tato schopnost je předpokladem pro tvořivou činnost každého člověka. Lidská představivost se mezi jedinci velmi liší. Velice úzce souvisí s fantazií (Říčan, 2010).

2.6.2 Prostorová představivost

Není úplně jednoduché přesně definovat prostorovou představivost. Prostor zde chápeme jako naše reálné prostředí, ale také jako třírozměrný geometrický (euklidovský syntetický) model, taktéž jsou vnímány i geometrické útvary. Představy jsou pak faktickým nebo obrazným odrazem skutečných předmětů. Rozsáhlou třídou relací, transformací a operací s geometrickými tvary chápe jako vzájemné vztahy. Schopnosti, které tvoří prostorovou představivost, jsou ovlivňovány několika vlastnostmi psychických procesů, jedná se například o představování, vnímání, momentálním psychickým i tělesným stavem a v neposlední řadě také zaměřením osobnosti. Pavel Říčan (2010) zahrnuje pod pojem prostorová představivost tyto tři dovednosti. Předně se jedná to prostorovou orientaci - určování polohy člověka v jeho okolí. Jako druhou dovednost uvádí vizualizaci – ta nám napomáhá k vytvoření si představ o vzájemných vztazích předmětů v určitých polohách, které jsou mimo nás. Třetí složkou je kinestetická představivost – vytváření představ pohybu v prostoru.

2.6.3 Technická představivost a její rozvoj

Naše mysl nám umožňuje vyvolávat obrazy jevů, událostí dříve vnímaných a také si vytvářet nové souborné nebo i jednoduché tvary. Není to jenom promítání toho, co bylo v minulosti vnímáno pomocí našich smyslů, ale jde i o seskupení dříve vnímaných úkazů a objektů. Představy mohou vést od jediného stupně. (Dostál, 2008)

2.6.4 Tvořivé vyučování a rozvíjení tvořivosti

Existuje několik pravidel tvořivého vyučování.

- Nabádat žáky k tvorbě náhradních řešení, nevyžadovat po nich pouze jedno správné řešení.
- Poznávat jaké mají žáci schopnosti a vědomosti, ne jen předpokládat tyto informace např. podle věku.
- Vytvářet pozitivní klima, tvořivou atmosféru, nevylučovat humor.
- Žáky v průběhu práce potají nabádat ke správnému směřování, naznačovat, nikoli sdělovat řešení a hlavně nehodnotit.

Tvořivost u žáků je možné rozvíjet ve všech vyučovacích předmětech. Každý předmět je jedinečný, proto k rozvoji tvořivosti přispívá každý předmět odlišně (Dostál, 2008).

2.7 Popularizace techniky

Tomuto tématu se v dnešní době věnuje čím dál tím větší množství lidí, firem a škol. Mezi hlavní propagátory techniky v Olomouci patří pedagogická fakulta (katedra technické a informační výchovy), přírodovědecká fakulta a nesmí chybět Pevnost poznání. Pedagogická fakulta se podílí na těchto zajímavých akcích

Vše dostupné online na: (<https://www.pdf.upol.cz/ktiv/>)

Zde je výběr akcí spolu/pořádaných Katedrou technické a informační výchovy Pedagogické fakulty Univerzity Palackého:

- Noc vědců
- TechCamp
- Technochallenge
- Technolab
- RoboTrip
- Roboklub

2.8 Příklady robotických stavebnic

2.8.1 LEGO

Celosvětově nejznámější značka robotických stavebnic je LEGO. Dánská firma vyrábí stavebnice z plastových dílů a výrobní závody po celém světě a to i v České republice. Stavebnice mají vynikající uživatelskou podporu, která obsahuje i českou lokalizaci. Nejprodávanějšími robotickými stavebnicemi firmy LEGO jsou **Mindstorms, Education a Technic**.

LEGO Mindstorm EV3 je robotická stavebnice, která kombinuje klasické stavebnice s moderní technologií. Můžete tak vytvořit roboty, kteří se zvládnou pohybovat, rozhodovat se nebo mluvit. Nejdůležitější součástí balení je EV3, počítač, který řídí samotného robota. Obsahuje tlačítka pro ovládání, připojení k internetu nebo čtečku SD karet. Robota si můžete naprogramovat podle vašich představ na PC nebo tabletu. Ovládat se dá pomocí chytrého zařízení nebo ovladače. Cena se nyní pohybuje okolo 8000,- Kč (*LEGO MINDSTORMS EV3, online*).



Obr. č. 2: LEGO MINDSTORMS EV3 (Heureka.cz, 2020,[online])

LEGO Education Wedo 2.0, sada, která je vytvořena pro rozvoj schopností a dovedností žáků v oblasti vědy. Obsahuje senzory, motor a velké množství dílů pro dva. Snadné programovací prostředí, ve kterém můžete pracovat na PC nebo tabletu. Cena stavebnice se pohybuje okolo 5000,- Kč.



Obr. č. 3: LEGO EDUCATION WEDO 2.0 (Heureka.cz, 2020,[online])

2.8.2 ARDUINO

Dalším výrobcem robotických stavebnic je Arduino, které vyrábí stavebnice přímo určené pro výuku na školách. Je to jednodeskový počítač, jehož software je tzv. open source, je volně dostupný, uživatelé jej mohou dále používat i vylepšovat. Cena kompletní sady se pohybuje okolo 2500,- Kč.

3 Motivace

„Už jen žít deset minut denně v souladu se svým snem představuje pokrok.“

Paulo Coelho

Každý z nás je jiný, proto by se dalo říct, že motivace je u každého z nás odlišná. Motivace by se dala popsat jako vnitřní rozpor jedince, v tom co momentálně prožívá, a tím, co by prožívat chtěl. Tvoří důležitou část našeho života, neboť nám umožňuje zaměřit se na konkrétní vytoužený cíl. Určitě také souvisí s pocitem spokojenosti, o který se snaží každý jedinec. Tyto vnitřní stavy jsou rozmanité a odlišné podmínkami, ve kterých lidé uskutečňují své potřeby. Z hlediska psychologického motivace zaručuje učení, podněcuje člověka k chování, které podporuje růst osobnosti a udržuje spokojenost (Nakonečný, 1995).

Všichni se shodují na tom, že pozitivní motivace při výuce žáků či studentů je důležitou, ne-li přímo nejdůležitější podmínkou v jejich úspěšnosti při studiu. Učitel se je musí snažit co nejvhodnější formou motivovat k učení, vytváří základy pro pozitivní vývoj žákovi osobnosti. Motivace musí být přiměřená věku žáků a hlavně cílům a obsahu vyučování. Postupem času dochází k neustálému rozvoji žákovi osobnosti, z toho důvodu se musí měnit i motivace. Motivace není jenom záležitostí vyučovací hodiny, má velký přesah, působí na žáka i v mimoškolní činnosti, při domácí přípravě. Pokud vhodně zvolíme motivaci, můžeme v žákovy vyvolat a udržovat zájem o daný předmět, učení, či určitou činnost. Ovšem při nevhodně zvolené motivaci může dojít k vyvolání nezájmu, v krajním případě k odporu k učení. Jedná se tedy opravdu o velice důležitý faktor vzdělávání. U žáků je proto důležité rozvíjet motivaci k učení, jako k formě seberealizace (Lokšová, 1999).

3.1 Vliv motivace na tvořivost

Motivace podporuje snahu žáků o rozvoj tvořivých schopností. Podle Nakonečného (1996) je potvrzeno několik závěrů:

- Pokud jsou lidé motivováni vnitřními motivačními činiteli (ohodnocení činnosti, odměna za výkon, kontrola odvedené činnosti, apod.), jsou méně výkonní, než lidé, kteří nejsou vystaveni těmto vlivům.

- Důležité jsou pracovní podmínky (tvořivé pracovní prostředí, pozitivní atmosféra, možnost výběru úkolů, cest vedoucích k jejich vyřešení/splnění). Pokud pracoviště tyto kritéria splňuje, můžeme od lidí očekávat produkci zajímavějších řešení, než od lidí, kteří pracují v méně vhodném prostředí.
- Je význačný vztah mezi vysokou tvořivostí a vysokou vnitřní motivací.

3.2 Materiální motivace

Motivací při účasti na soutěžích může být také materiální odměna. Účastníci soutěží často získávají za své úspěchy odměny ve formě robotických stavebnic. Pořízení takové stavebnice (viz. Příklady robotických stavebnic výše), je finančně nákladné a nemusí být dostupné pro všechny. Proto může být motivací získání takovéto stavebnice. Je ovšem jasné, že to není primárním cílem soutěží.

4 Pedagogika volného času

Volný čas by se dal pojmout jako protiklad času nutného k práci a plnění povinností. Časový prostor, kdy si můžeme sami vybrat, co chceme dělat. Danou činnost přitom děláme rádi a přináší nám pocit uspokojení a uvolnění.

Pod pojem volný čas můžeme zařadit aktivity jako odpočinek, zábava, zájmy, či další činnosti, které děláme dobrovolně. Z hlediska dětí navštěvujících základní školu nepatří do volnočasových aktivit vyučování a činnosti s tím spojené. Volný čas takovýchto dětí je specifický, protože z výchovného hlediska je žádoucí, aby byl pedagogicky ovlivňován. Děti totiž nemají zkušenosti, nedovedou se tolik orientovat v zájmových činnostech, je proto potřeba je citlivě vést. Rozsah ovlivňování volného času dětí je závislý na jejich věku, mentální vyspělosti i na výchově v rodině (Pávková, 1999).

Přínos pedagogiky volného času

Výchova mimo vyučování vede jedince k rozumnému využívání volného času, upevňuje zájmy, rozvíjí schopnosti a uspokojuje lidské potřeby. Probíhá mimo vyučování, mimo přímý vliv rodiny a je realizována výhradně ve volném čase. Pedagogické ovlivňování této činnosti je účinnou formou prevence závažných problémů, jakou jsou agresivita, šikana nebo drogy (Pávková, 1999).

Realizace

Podmínky pro naplňování cílů volnočasových aktivit u nás podle Pávkové (1999) vytváří několik organizací.

1. **Školní družiny** jsou zaměřené hlavně na děti z nižších ročníků základních škol. Zahrnují širokou škálu funkcí, od výchovné, zdravotní až po sociální.
2. **Školní kluby** pracují s žáky hlavně druhého stupně základní školy. Tyto děti jsou daleko samostatnější a mají oproti dětem na prvním stupni daleko více vyhraněné zájmové činnosti. Jsou plně dobrovolné na rozdíl od školních družin, kde se děti zdržují např. v době, kdy jsou rodiče v práci.
3. **Střediska pro volný čas** dětí a mládeže, zahrnují hlavně domy dětí a mládeže a stanice zájmových činností. Zaměřují se na zájmové činnosti, které jsou už

velice specializované a jsou pod odborným vedením pedagogického pracovníka. Jedná se o kroužky, soutěže, prázdninové tábory apod.

4. **Mezi další organizace** nabízející možnost volnočasových aktivit patří domovy mládeže nebo dětské domovy.

Kroužky

Kroužek je pravidelná zájmová činnost, která se uskutečňuje v pravidelných časech. Kroužek je veden odborníkem na danou problematiku (Hofbauer, 2004). Robotické stavebnice se ve školách často vyučují formou kroužků, viz následující příklady kroužků:

1. Kroužek robotiky na gymnáziu Zábřeh

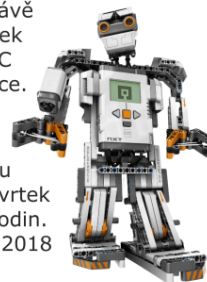
Škola kde, se kroužek robotiky realizuje už od roku 1995. Už v roce 1997 se studenti zúčastnili výstavy robotů v Jihoafrické republice. Účastní se každoročně mnoha soutěží.

2. Kroužek robotiky na ZŠ Jedovnice

Zajímáš se o robotiku, programování nebo CNC a 3D technologie?



Tak to máme právě pro Tebe kroužek robotiky a CNC na SPŠ Jedovnice.



Schůzky budou každý týden ve čtvrtek od 15 do 16:30 hodin. Začínáme 11. 10. 2018

Kontakt a bližší informace:
Ing. Tomáš Vybíhal; vybihal@spsjedovnice.cz; 777 960 367
robotikahrave.webnode.cz

Obr. č. 6: Pozvánka na kroužek (spsjedovnice.cz, 2020,[online])

3. Kroužek robotiky na ZŠ Unesco UH

Kroužku se účastní žáci 6. A 7. ročníku. V hodinách pracují se stavebnice Lego Mindstorm a postupně se seznamují s možnostmi jak roboty stavět a programovat.

Kurzy

Kurz je komplexní soubor cvičení, přednášek věnovaný vybranému tématu, který vede vyučující. Přihlašování na kurzy je dobrovolné, většinou je zakončen testem

znalostí a dovedností, které se jeho účastníci naučili. Za některé kurzy se uděluje osvědčení. Mohou být doplňující možností jak pro žáky, tak i pro vyučující, kteří si mohou rozšířit své znalosti v oblasti robotických stavebnic. Problémem může být, že mnoho kurzů je placených, tato možnost proto nemusí být dostupná pro všechny (Průcha, 2001).

Kurzy stavby a programování robotů nabízí mnoho společností, organizací či škol. Např. HandS electronic systém realizují dva celoroční kurzy v Brně a Židlochovicích, Vzdělávací centrum Trutnov, Centrum robotiky Plzeň.

Účastník/ci soutěže

Žáci docházející do kroužků nebo kurzů robotických stavebnic se pod vedením vyučujícího účastní vybraných soutěží. Soutěže jsou hlavně týmovou záležitostí. Pro příklad je uveden **tým R. U. R. z gymnázia Jeseník**:

Tým R. U. R. Jeseník při Gymnáziu Jeseník se skládá z dívek a chlapců od 13 do 18 let. Jedná se o partu žáků navštěvující ZŠ a SŠ, které spojuje zájem o roboty, techniku a vše kolem. Hlavní disciplínou je stavba robotů z LEGA, s nimiž se účastní soutěží, jako např.: First Lego League, Robot Challenge, jíž se úspěšně účastní řadu let. Již několikrát se úspěšně zúčastnili soutěže Robot Challenge, která je nejprestižnější robotickou soutěží v Evropě. Účastní se i jiných soutěží a akcích v Česku i v zahraničí. Jednou za rok, nejčastěji v červnu, organizují vlastní soutěž RoBoJ, kde se soutěží v LEGO sumu, line followeru a freestyle [gymnázium jeseník, online, 2020].

(Dostupné online ma :<https://www.gymjes.cz/tym-r-u-r>)

5 Praktická část

6 Vybrané soutěže s robotickými stavebnicemi v ČR

V ČR dochází ke značnému rozvoji a pořádání nových a nových robotických soutěží. Situace se nedá srovnávat s časem před deseti lety, tyto soutěže zaznamenaly obrovský skok kupředu. Ať už se jedná o vybavení, počet účastníků nebo i mezinárodní prestiž. Tabulka č. 1 obsahuje známé soutěže pořádané u nás v ČR.

Tabulka č. 2 Soutěže pořádané v ČR a SR

Název robosoutěže	Týmové/ Individuální	Věková kategorie	Druh stavebnice	Disciplíny
FLL	Týmy	10-16	Lego	Robotgame, Presentace výzkumného úkolu, Týmová spolupráce, Design robota
Robotiáda	Týmy	0-19	Lego	ČÁRA, SPRINT, SPRINT NELEGOvý, DÁLKOVÝ MEDVĚD, AUTONOMNÍ MEDVĚD, FREESTYLE, FREESTYLE – WeDo
Roboj	Týmy	13-18	Lego/ Stavebnice	LEGO Sumo, LEGO Linefollower, LEGO Fasttrack, Jesenická výzva, Freestyle, Linefollower
Robogames	Týmy	ZŠ, SŠ, dospělí	Stavebnice	Robosumo, Mini robosumo, Sledování čáry, Myš v bludišti, Robot

				uklízeč, Převozník
Jedobot	Týmy	ZŠ, SŠ	Lego	Mini SUMO, Lego SUMO, Sledovač čáry s procesorem, Sledovač čáry Lego
Robotický den	Týmy / jednotlivci	ZŠ, SŠ, VŠ, dospělí	Stavebnice	Bear Rescue Advanced, Free Style, Ketchup House, Line Follower, Mini Sumo, Puck Collect, Roadside Assistance, Robocarts, Toy Cleanup
Kyberrobot	Týmy	Do 15 let Do 19 let	Stavebnice	Kategorie A (do 15) – robot pomocník lidí, Kategorie B (do 19) – autonomní robot záchranář
Memoriál Dany Tunkrové	Týmy	ZŠ	Stavebnice	/
Robosoutěž	Týmy	ZŠ, SŠ	Lego	Přesun kostek, Mountain Climber
Robocup SK	Týmy	ZŠ, SŠ	Stavebnice	Konstrukce, Robotická ruka, Robocup junior
Robotrip	Týmy	ZŠ, SŠ	Stavebnice	LineFollower, LegoConstructor, miniSumo, Robocars

6.1 FIRST LEGO League

Jedná se o roboticky a přírodovědně zaměřenou soutěž, celosvětového rozsahu. Vznikla v USA již v roce 1998, u nás se první ročník FFL konal v roce 2006. Je určena pro žáky ZŠ/SS od 10 do 16 let. Jejím cílem je: „Zpřístupnit a zatraktivnit dětem svět vědy a techniky, umožnit jim prožít radost z poznání, řešení problémů a z programování“. Soutěž je podporována MŠMT. Hlavním cílem je účastníky soutěže motivovat k zájmu o technické obory a výzkum (*Firstlegoleague [online]*).



Obr. č. 7: LOGO FIRST LEGO LEAGUE (first.global, 2020,[online])

Podmínkou soutěže jsou roboti sestavení ze stavebnic LEGO. Tato soutěž je jedinečná v tom, že neprobíhají jednotlivé disciplíny. Zadá se téma, tým musí identifikovat problém, vytvořit plán na jeho vyřešení, a nakonec své výsledky prezentovat před ostatními na soutěži (*Firstlegoleague [online]*).

Hodnocení jednotlivých částí soutěže:

- a. Robotgame
- b. Prezentace výzkumného úkolu
- c. Týmová spolupráce
- d. Design robota

6.2 Robotiáda

Jedná se o největší mezinárodní robotickou soutěž v ČR. Vznikla v roce 2013 a každoročně ji pořádá Jihomoravské centrum pro mezinárodní mobilitu Brno ve VIDA! Science centru na Brněnském výstavišti. Její vznik byl součástí projektu, při kterém se v Jihomoravském kraji otevřelo na 20 kroužků na základních školách, středních školách

a domovech dětí a mládeže. Tato soutěž pak byla vrcholem celého jejich ročního působení.



Obr. č. 8: LOGO ROBOTIÁDA (robotiada, 2020,[online])

Soutěží čtyřčlenné týmy, ve věku od 0 po 19 let. V této soutěži se neplatí žádné vstupní poplatky, je zcela zdarma pro všechny. Základem této soutěže je stavebnice platformy LEGO Mindstorms (konkrétně NXT a EV3). Soutěží se v sedmi soutěžních disciplínách, a to:

- a) ČÁRA
- b) SPRINT
- c) SPRINT NELEGOvý
- d) DÁLKOVÝ MEDVĚD
- e) AUTONOMNÍ MEDVĚD
- f) FREESTYLE
- g) FREESTYLE – WeDo

V roce 2019 se soutěže účastnilo obrovské množství zájemců a to přes 600. Oproti prvnímu ročníku v roce 2014 (necelých 200 účastníků) se jedná o obrovský nárůst v průběhu 4 let. Je patrné, že obliba a popularita soutěží s robotickými stavebnicemi neustále roste (*Robotiada [online]*).

6.3 Roboj

Soutěž vznikla v roce 2008 na Gymnázium Jeseník, které ji také pořádá. Na pořádání této soutěže se podílí jak učitelé, tak studenti gymnázia. Ze začátku se jednalo pouze o lokální událost, během posledních let se z ní stal festival robotiky, který přesahuje republikový význam. Několik posledních let se soutěže účastní také zahraniční týmy. Heslem soutěže je: „*Chytrost, rychlost, síla, přesnost, kreativita a vytrvalost*“.



Obr. č. 9: LOGO ROBOBOJ (roboj, 2020,[online])

Soutěží se zde v šesti disciplínách:

- LEGO Sumo
- LEGO Linefollower
- LEGO Fasttrack
- Jesenická výzva
- Freestyle
- Linefollower

Tyto disciplíny probíhají dle mezinárodních pravidel. Sestavení roboti musí být ze stavebnic od značky LEGO (Mindstorm, Technic, Bionicle, Hitechnic). Každým rokem se soutěže účastní více účastníků, jak z řad odborníků, tak laické veřejnosti. (*Gymnázium Jeseník* [online])

6.4 Robogames

Od roku 2017 pořádá fakulta aplikované informatiky UTB soutěž Robogames, která probíhá v rámci dne otevřených dveří. Soutěž je jak pro studenty UTB, tak pro žáky základních a středních škol a pro robotické kroužky. V této soutěži mohou soutěžit roboti postavení z jakékoliv stavebnice, vlastně z čehokoliv. Věkové kategorie v soutěži jsou žáci (do 15 let), studenti SŠ (16-19 let) a dospělí (>19let).



Obr. č. 10: LOGO ROBOGAMES (robogames, 2020,[online])

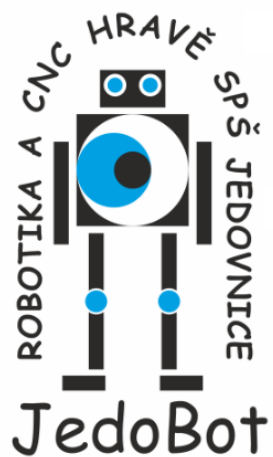
Soutěžilo se v těchto disciplínách:

- Robosumo
- Mini robosumo
- Sledování čáry
- Myš v bludišti
- Robot uklízeč
- Převozník

Ve všech těchto soutěžích je vyžadováni autonomní roboti, dálkové řízení není dovoleno. Cílem je motivace žáků, studentů, ale i vyučujících, rozvoj jejich dovedností, poskytnutí času a místa, možnost setkat se a vyměnit si zkušenosti (*robogames.utb* [online]).

6.5 Jedobot

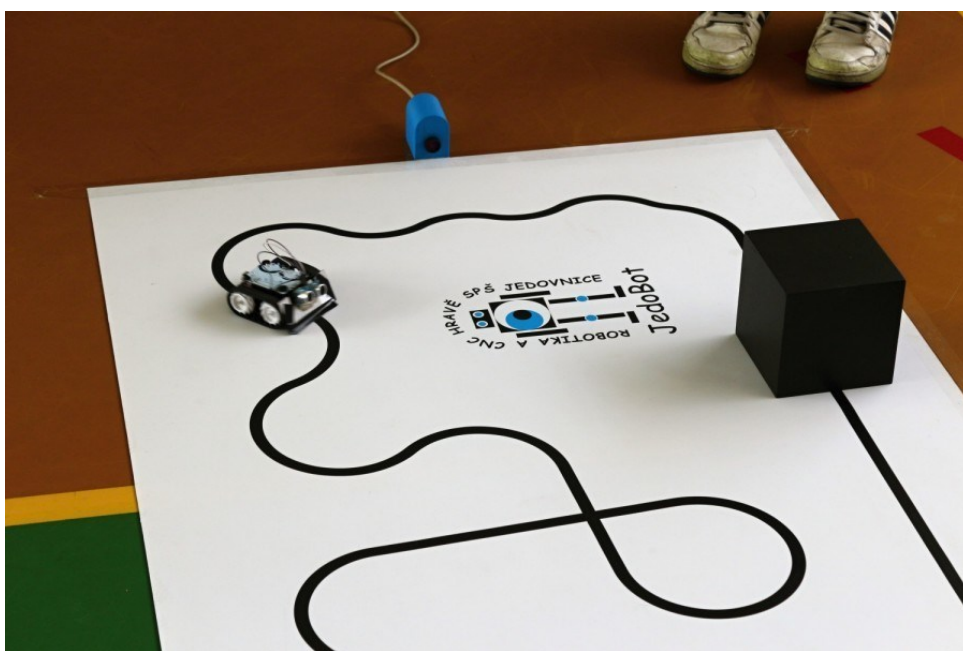
Soutěž pořádá od roku 2014 SPŠ Jedovice a Jedoboti z. s. V roce 2019 proběhl pátý ročník této soutěže robotů. V soutěžních disciplínách je možné mít sestaveného robota z jakýchkoliv stavebnic, pouze v kategorii LEGO musí být roboti sestaveni pouze z LEGO součástek (*SPŠ Jedovnice* [online]).



Obr. č. 11: LOGO JEDOBOT (spsjedovnice, 2020,[online])

Soutěžilo se v kategoriích ZŠ/SŠ a to v disciplínách:

- a) Mini SUMO
- b) Lego SUMO
- c) Sledovač čáry s procesorem
- d) Sledovač čáry Lego



Obr. č. 12: Jedobot – sledovač čáry s procesorem (spsjedovnice, 2020,[online])

6.6 Robotický den

Tato mezinárodní akce je pořádána od roku 2004 v Praze Matematicko-fyzikální fakultou UK. V roce 2019 se uskutečnil její 16. ročník. Zaměřuje se na prezentaci a propagaci robotiky, např.: ukázky robotů, prezentace projektů vytvořených žáky a studenty (ZŠ, SŠ, VŠ), ukázky robotiky od soukromých firem, které se zabývají robotikou a příbuznými obory a samotné soutěže robotů, které připravují soutěžící (*Robotickýden* [online]).



Obr. č. 13: LOGO ROBOTICKÝ DEN (robotickýden, 2020,[online])

Soutěžilo se v těchto disciplínách:

- a) Bear Rescue Advanced
- b) Free Style
- c) Ketchup House
- d) Line Follower
- e) Mini Sumo
- f) Puck Collect
- g) Roadside Assistance
- h) Robocarts
- i) Toy Cleanup

Zajímavostí této soutěže je, že si každý tým může sestavit robota z libovolné stavebnice (Lego Mindstorm, Micro:bit, Arduino, Octopus Lab,...)

6.7 KyberRobot

Soutěž je pořádána od roku 2007, jejím zakladatelem byl doc. Ing. Josef Janeček, CSc., pedagog působící na univerzitě v Liberci. Letos se tedy uskuteční její 12. ročník. Je určena pro žáky základních i středních škol (žáci do 15 let, žáci do 19 let). Realizována je na Fakultě mechatroniky a informatiky Technické univerzity v Liberci. Cílem této soutěže je podpora kreativního myšlení a konstrukčních schopností žáků.

Smyslem je také vytvořit místo setkávání všech zájemců o robotiku, žáků, pedagogů, vedoucích volnočasových kroužků a rodičů. Podmínkou je vlastní libovolně sestavená robotická konstrukce, typ stavebnice není definován (*stansevedcem* [online]).

KyberRobot

Obr. č. 14: LOGO KYBERROBOT (*stansevedcem*, 2020[online])

Soutěž je určena pro jednotlivce a týmy, které mohou mít maximálně tři členy. Soutěží se tedy v kategoriích:

- Do 15 let – Robot jako pomocník člověka
- Do 19 let – Autonomní robot záchranář

6.8 Memoriál Dany Tunkrové

Pořádá Katedra technické a informační výchovy Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity ve spolupráci se spolkem Technické kurzy Brno a Technické Kurzy s.r.o. Soutěží se disciplínách s libovolnými stavebnicemi. V letošním roce (2020) kromě soutěže probíhal i workshop, který učil zájemce pracovat se systémy Ozobot, Beebot atd. (*H&Ses*[online])

6.9 Robosoutěž

První ročník robosoutěže pořádaný ČVUT se uskutečnil již v roce 2008. Soutěž je určena zvláště pro 2. stupeň základních škol a pro střední školy. Je možné využívat robotické stavebnice LEGO Mindstorms Education (9797), k té je možno přidat součásti ze stavebnic LEGO Mindstorms EV3 nebo NTX. Zadání soutěže se zveřejňuje s dostatečným předstihem, aby se soutěžní týmy stihly připravit (*robosoutez* [online]).

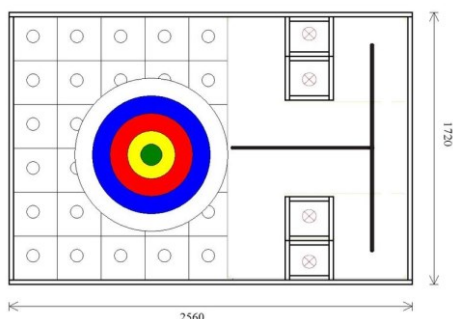


Obr. č 15: LEGO MINDSTORMS EDUCATION (heuréka, 2020,[online])



Obr. č.: 16: LOGO ROBOSOUTĚŽ (robosoutez, 2020,[online])

Každým rokem se soutěží v jiné disciplíně, zadání se vždy liší. V roce 2017 se soutěžilo v disciplíně Střelnice – robot měl za úkol posbírat barevné míčky z hrací plochy a umístit je do cílových oblastí.



Hrací hřiště nákres.

Obr. č. 17: Nákres hřiště Robosoutěž

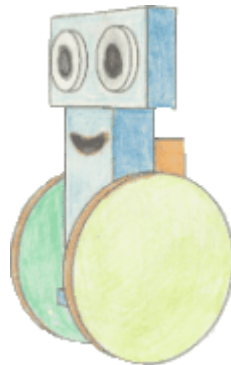


Hrací hřiště na ČVUT

Obr. č. 18: Hřiště Robosoutěž

6.10 Robotrip

Soutěž pořádaná Katedrou technické a informační výchovy na Univerzitě Palackého spolupřádána SPŠ a SOU Uničov. První ročník byl pořádán již v roce 2013 na SPŠ a SOU Uničov, od roku 2018 na PdF UPOL. Kategorie žáci ZŠ a SŠ. Poslední soutěž proběhla v červnu 2020, měla název „Tulák po parku“. Autonomní roboti sestavení z libovolné robotické stavebnice měli za úkol sledovat čáru, prvním kritériem byla ujetá vzdálenost (trasa měřila 900 m), druhým byla rychlost projetí dané trasy (*robotrip* [online]).



Obr. č. 19: LOGO ROBOTRIP (robotrip, 2020,[online])

6.11 RoboCup Junior Slovensko

Slovenská soutěž RoboCup Junior pořádaná od roku 2000. Jedná se soutěž v konstruování a programování robotů pro ZŠ/SŠ. „Cílem soutěže je rozvoj zájmové činnosti, tvořivosti, vědomostí a zručností dětí a mládeže v oblasti konstrukcí a programování automatizovaných a kybernetických systémů řízení technologických procesů.“ Robotické stavebnice LEGO Mindstorms EV3 nebo NTX (*robotika* [online]).



Obr. č. 20: LOGO ROBOCUP (robotika, 2020,[online])

Soutěží se v různých disciplínách, pro příklad:

- a. Konstrukce
- b. Záchranář
- c. Robotický fotbal

7 Porovnání se soutěžemi v zahraničí

Soutěže pořádané v zahraničí jsou odlišné s těmi pořádanými u nás. Tato kapitola představuje tři soutěže, které jak počtem účastníků, tak i rozpočtem přesahují možnosti soutěží u nás. Co do počtu účastníků se na světových soutěžích představují stovky žáků a studentů. Partnery těchto soutěží jsou často vládní organizace či firmy celosvětového významu (Intel, Qualcomm, Lego, Coca Cola,...), proto je jasné patrné, že i finance u těchto soutěží jsou nad rámec možností soutěží pořádaných u nás.

7.1 China Adolescent Robotics Competition (CARC)

Soutěž vznikla v roce 2001. Je to akce pro studenty základních a středních škol v Číně. Studenti staví roboty pomocí svých znalostí z oblasti strojírenství, vědy, techniky, matematiky a počítačového programování. Při soutěži se učí komunikaci, týmové práci a řešení problémů. Každý rok se soutěže účastní přes 1400 žáků (China Association For Science & Technology [online]).



Obr. č. 21: LOGO CARC (cyscc, 2020,[online])

Partnerem této soutěže jsou vládní i neziskové organizace a firmy (Intel, JST, Qualcomm,...)

7.2 World Robot Olympiad (WRO)

Robotická olympiáda se konala poprvé v roce 2004, v Singapuru se zúčastnilo 12 zemí. Dnes se kvalifikační turnaje konají ve více než 70 zemích a účastní se jich více než 70 000 žáků a studentů ve věku od 7 do 25 let. Česká republika na rozdíl od okolních zemí (kromě Polska) není členem robotické olympiády (*World Robot Olympiad Association [online]*).



Obr. č. 22: LOGO WRO (wro, 2020,[online])

Hlavními partnery této soutěže jsou LEGO Education a Juniper Networks. Tématem v roce 2020² je „klimatická četa“. V soutěžích se používají výhradně stavebnice LEGO Mindstorm.



Obr. č. 23: Téma soutěže WRO (wro, 2020,[online])

7.3 First Global Challenge

Je nezisková organizace se sídlem v USA. Každoročně pořádá mezinárodní robotickou výzvu se snahou přitáhnout mladé lidi se zájmem k vědě, technice, strojírenství a matematice. Snahou je také přesvědčit vlády a organizace, aby investovaly a podporovaly studentské aktivity v tomto odvětví. V roce 2019 se zúčastnilo 189 týmů.

² Soutěž v letošním roce byla z důvodu pandemie COVID – 19 zrušena a přesunuta na příští rok.



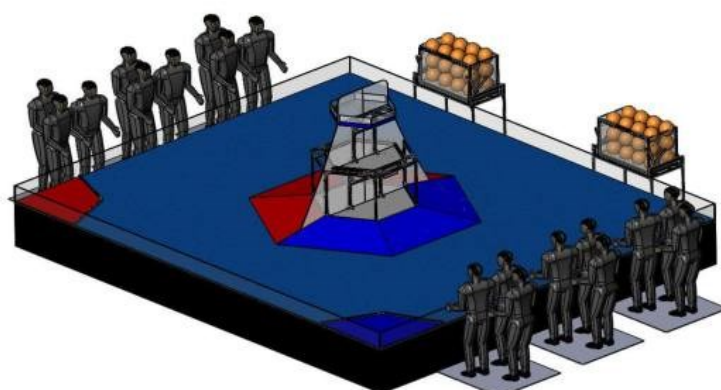
Obr. č. 24: LOGO FIRST GLOBAL (firstglobal, 2020,[online])

Soutěž se orientuje na největší výzvy, kterým naše planeta čelí. Každý rok se koná jiná výzva a samotná soutěž se pořádá v jiné zemi. V loňském roce (2019) se uskutečnila v Dubaji, tématem byla záchrana oceánů. Účastníkem byl také tým České republiky, který skončil na 134. Místě. (FIRST Global [online]).



Obr. č. 25: Téma soutěže FG (firstglobal, 2020,[online])

Každoročně se do oceánů dostává obrovské množství odpadu, který negativně ovlivňuje mořský život. First Global Challenge upozorňuje na tento problém a podněcuje kroky k záchraně oceánů. Dva týmy složené z více skupin se pomocí robotů snaží vyčistit plochu (oceán) od odpadků a ty dopravit do zpracovatelského závodu. Na závěr musí plochu opustit také samotní roboti.



Obr. č. 26: Hřiště Ocean Oportunities (firstglobal, 2020,[online])

Sponzory této celosvětové soutěže jsou např. FedEx, Qualcomm, Bezosfoundation, SolidWorks.

8 Příprava, průběh a pravidla soutěží

8.1 Příprava na soutěž

Před samotnou přípravou na soutěž je často nutné se dostatečně dopředu zaregistrovat. Ve většině případů je registrace zdarma. Po zaregistrování týmu nebo jednotlivců jednotlivé soutěže zpravidla poskytují soutěžícím materiály, které slouží k přípravě na danou soutěž.

8.1.1 Časový harmonogram

Většinou se jedná o jednodenní soutěže, u kterých se vyskytuje harmonogram, rozdělený na několik částí:

- I. Prezentace týmů,
- II. zahájení soutěže,
- III. jednotlivé soutěže,
- IV. vyhlašování vítězů a předávání cen.

8.1.2 Pravidla

Dobře nastavená pravidla (řád) jsou nástrojem a pomocníkem ve vzdělávání a výchově žáků. Jasně definují, co žák smí a co ne. Můžou mu také poskytovat tzv. pocit bezpečí a jistoty. Z toho plyne, že si žáci musí plně uvědomovat, kdy došlo k překročení vymezených hranic. U všech věcí, které se člověk v průběhu života učí, se stane, že občas nějaké pravidlo poruší, udělá chybu, musí se z ní ovšem poučit a vyvarovat se jejího opakování. Žák se učí respektovat tyto hranice a odnese si tento přístup i do budoucí profese. Tyto situace jde jednoduše aplikovat na výuku robotiky i robotické soutěže (Průcha, 2001).

8.1.3 Pravidla soutěží:

Každá z vybraných soutěží má svoje pravidla. Pravidla se liší podle typů robotických stavebnic, podle dráhy atd. každá soutěž je specifická. Můžeme ovšem vybrat obecně platná pravidla, která se vyskytují ve většině soutěží.

8.1.4 OBECNÁ PRAVIDLA:

(jedná se o průřez pravidly ze soutěží **Jedobot**, **Robotgames**, **Robotický den**, **Robotiáda** a **Roboj**)

- Jednoho robota je možné přihlásit do více disciplín.
- Tým může mít více robotů.
- Soutěže jsou dostupné pro české i zahraniční účastníky.
- České znění pravidel je podřízeno originálu (nejčastěji AJ), který má v případě nejasností přednost.
- Kategorie stavebnice je pro žáky a studenty základních a středních škol.
- Stavebnice z jedné školy, kroužku, atd. účastníci se stejné soutěže nesmí být stejní (*Robotický den 2020 [online]*).
- Každý robot je povinen dodržovat tři základní pravidla robotiky.
- Robot nesmí mít vliv na chování jiného robota, se kterým soutěží, jiným než schváleným způsobem.
- Robot musí být zcela autonomní.
- Robot nesmí překročit zadané rozměry a hmotnost.
- Robot nesmí vypouštět žádné látky, nesmí znečišťovat dráhu.
- Podle typu stavebnice se většinou nesmí používat součástky z jiných stavebnic (*SPŠ Jedovnice [online]*).

8.2 Disciplína v kostce „sledovač čáry“ (LineFollower)

(Tato disciplína se vyskytuje často v mnoha soutěžích, proto byla vybrána za příklad)

Princip: Robot musí projet stanovenou trasu.

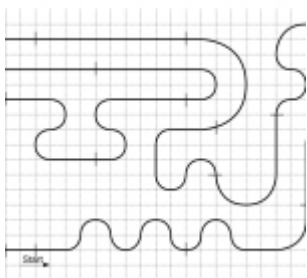
Vítěz: Robot, který projede danou trasu v nejrychlejším čase.

Hřiště s dráhou:

Deska s bílým podkladem, trasa je vyznačena černou páskou. Čára má nejčastěji průměr 15 mm, většinou se jedná o klasickou černou elektrikářskou pásku. Minimální vzdálenost pásky od kraje hřiště je 15 cm. Dále může dráha obsahovat:

- Křížení

- Překážku
- Drobné nerovnosti



Obr. č. 27: Schéma dráhy (Robogames)

Obr. č. 28: Hotová dráha (Robotiáda)

Průběh soutěže:

- Kontrola robotů,
- umístění robota na start,
- pokyn od rozhodčího ke spuštění robota, jeho zapnutí,
- průjezd trasou,
- zastavení v cíli.

Pravidla soutěže:

- Opustit vymezený prostor, který určuje čára,
- ztrácet svoje součásti,
- poškodit ani znečistit trať,
- komunikovat s externím zařízením, musí být autonomní,
- nesmí překročit limit (váha, velikost),
- soutěžící s ním nesmí posunovat ani se ho jinak dotýkat, pokud to nepovolí rozhodčí.

Průběh soutěže:

Soutěž začíná kvalifikací, následně se postupuje buď do finálového kola (podle dosaženého času) nebo postupně soubojem dvojic vyřazovacím systémem.

9 Dotazníkové šetření – „Robotické stavebnice a soutěže jako prostředek podpory výuky technického předmětu“

9.1 Metodika průzkumu

Pro průzkum byla zvolena metoda dotazníkového šetření, z důvodu získání co nejvíce informací od značného počtu respondentů. „Dotazník je výzkumný (resp. průzkumný), vývojový a vyhodnocovací (zejména diagnostický) nástroj k hromadnému a poměrně rychlému zjišťování informací o znalostech, názorech nebo postojích dotazovaných osob k aktuální nebo potenciální skutečnosti prostřednictvím písemného dotazování se. Metoda dotazníku, jak její název naznačuje, je tedy postavena na dotazech. Metodicky je příbuzná s metodou přímého, bezprostředního ústního interview (rozhovoru).“ (Š. Švec, 2009)

Na podporu tvrzení o přínosu soutěží byl sestaven dotazník pro vyučující základních škol. Dotazník byl poslán emailem na 40 škol, dále byl dotazník umístěn na sociální síť do skupin, které sdružují vyučující informatiky, robotiky a pracovních činností. Výběr škol, do kterých byly emaily zasílány, probíhal vyhledáváním na internetu. Jednalo se o základní školy, na kterých probíhá nebo je součástí vzdělávání výuka robotických stavebnic.

Na dotazník v průběhu jednoho měsíce odpovědělo 30 vyučujících. Po odeslání emailu do tří dnů odpovědělo na dotazník 12 vyučujících, následně byl dotazník umístěn na sociální síť a během několika dnů se nashromáždilo celkových 30 vyplněných dotazníků (n = 30).

9.2 Tvorba a volba otázek pro dotazník

Tvorba otázek byla konzultována s dvěma vyučujícími, kteří se přímo podílí na organizaci soutěží nebo se s žáky soutěží účastní.

Seznam otázek v dotazníkovém šetření:

1. V jaké formě u vás na škole probíhá výuka robotických stavebnic?

2. V jakém počtu žáků probíhá výuka?
3. Je mezi žáky zájem o výuku robotických stavebnic?
4. Jak žáci hodnotí výuku s robotickými stavebnicemi, baví je?
5. Chtěli by se žáci dále věnovat této oblasti?
6. Jaké klíčové kompetence a schopnosti podle vás rozvíjí výuka robotických stavebnic?
7. Účastníte se s žáky robotických soutěží?
8. Jaký přínos podle Vás mají robotické soutěže?
9. Přináší účast na soutěžích i nějaká negativa?
10. Liší se výrazně příprava na účast v soutěži od běžné výuky?

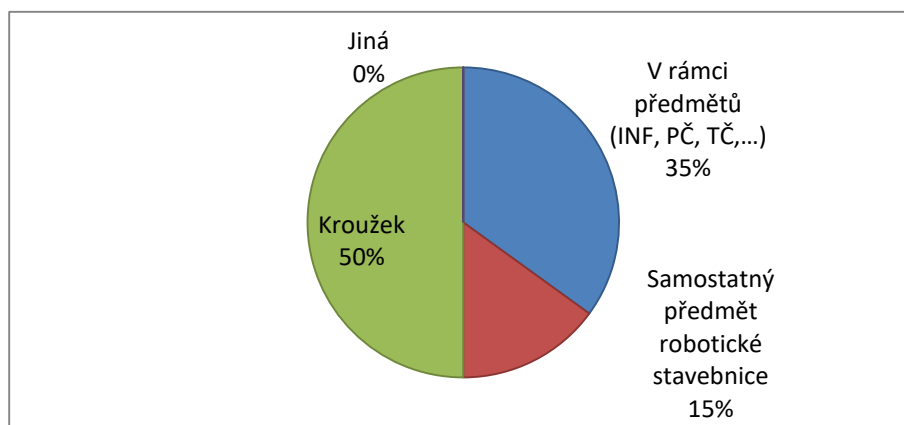
9.3 Analýza dotazníkového šetření:

Data byla získána pomocí elektronického dotazníkového šetření na stránce www.surveio.cz. Byla využita základní verze pro vytvoření dotazníku a sběr odpovědí od respondentů pomocí odkazu na webu. Následně byly výsledky převedeny do grafů se zastoupením jednotlivých odpovědí.

9.4 Výsledky šetření

9.4.1 V jaké formě u vás na škole probíhá výuka robotických stavebnic?

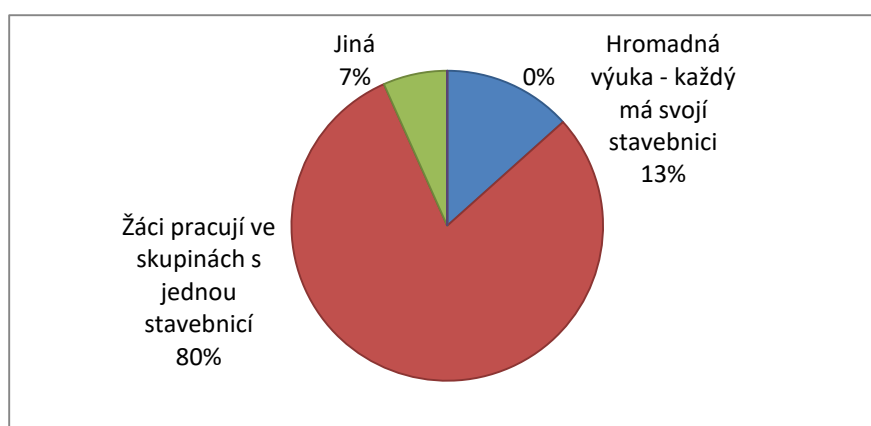
V této otázce byla možnost výběru více odpovědí, proto je celkový počet odpovědí 40 (n = 40). Dle výsledků je jasné, že výuka probíhá hlavně formou kroužku (n = 20). Často je také součástí ŠVP – předměty INF, PČ, TČ (n = 14), za to samostatný předmět „robotické stavebnice“ není zatím na základních školách běžný (n = 6).



Graf č. 1: Forma výuky robotických stavebnic na ZŠ

9.4.2 Jak probíhá výuka?

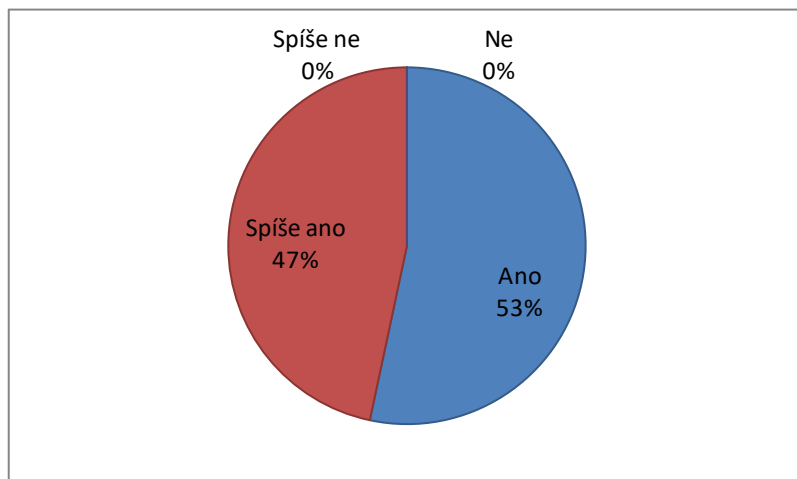
Pokud by se měla učit robotika v běžné výuce (hromadná výuka), bylo by zapotřebí nakoupit větší množství stavebnic. Z důvodu finanční náročnosti (ceny stavebnic výše), je více pravděpodobné, že aby mohl žák pracovat samostatně s jednou stavebnicí ($n = 4$), bude navštěvovat spíše kroužek. Častěji zatím žáci pracují ve skupinách s jednou stavebnicí ($n = 24$), kdy tato situace může přinášet negativní (může docházet ke konfliktům, bránění ve stavení, pasivitě, atd.) i pozitivní momenty (spolupráce, komunikace, pomoc, atd.).



Graf č. 2: Průběh výuky

9.4.3 Je mezi žáky zájem o výuku robotických stavebnic?

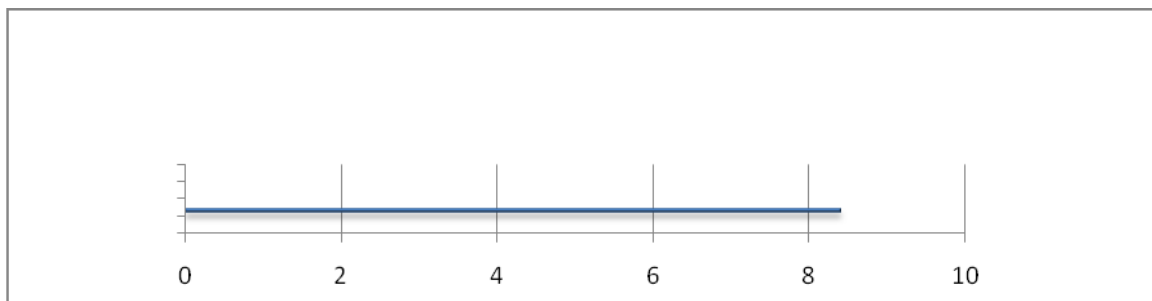
Během školní docházky musí žáci absolvovat velké množství předmětů. Některé předměty jsou volitelné, další vzdělávání nad rámec povinností, mohou žáci absolvovat v kroužku nebo kurzu. Je mezi žáky vůbec zájem o výuku robotických stavebnic? Na grafu níže může vidět, že ano. Učitelé volili mezi ano (n = 16) a spíše ano (n = 14).



Graf č. 3: Zájem žáků o robotické stavebnice

9.4.4 Jak žáci hodnotí výuku s robotickými stavebnicemi, baví je?

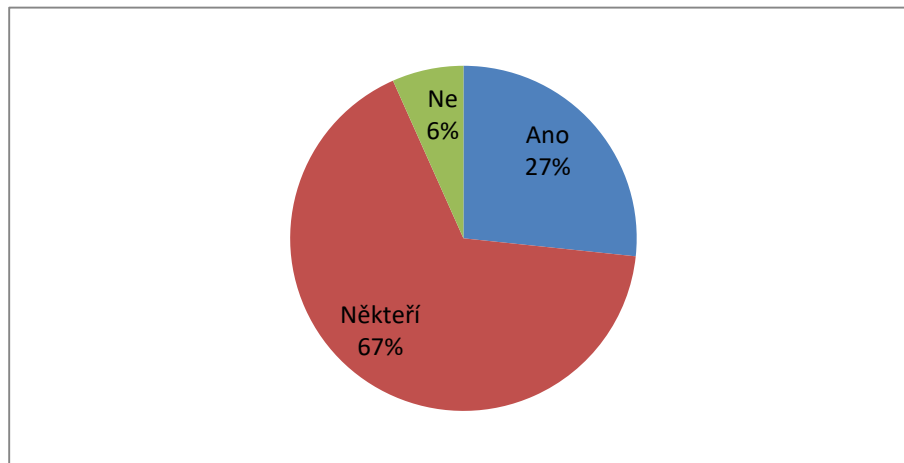
V dnešní době je moderní technika u dětí velice populární. Proto i výuka robotických stavebnic na školách se těší velké oblibě. Vyučující měli vybrat hodnocení na škále 1 – 10 (1 min, 10 max). Výsledek je jasný (hodnota 8,4), výuka s tímto zaměřením je u žáků velice oblíbená.



Graf č. 4: Popularita robotických stavebnic

9.4.5 Chtěli by se žáci dále věnovat této oblasti?

Nacházíme se v době, kdy jde technika velice rychle kupředu. Ta, kterou teď používáme, bude brzy zastaralá a pokud budeme chtít držet krok s ostatními, bude nutné ji nahradit modernějšími přístroji. To na nás neustále klade nové požadavky, pokud budeme chtít s touto technikou pracovat, budeme se muset neustále učit a seznamovat s novými věcmi. V oblasti robotiky bude tento trend ještě markantnější. Z výsledků je zřejmé, že část žáků ($n = 8$), by se robotickým stavebnicím ráda věnovala i v budoucnu.

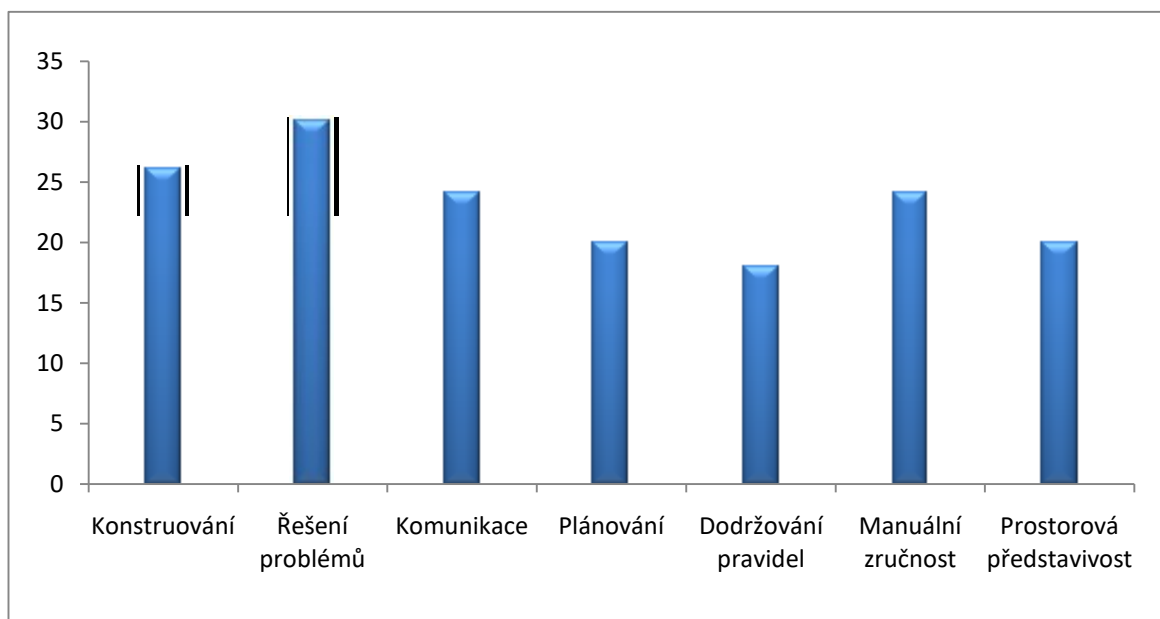


Graf č. 5: Zájem žáků o pokračování práce s robotickými stavebnicemi v dalším vzdělávání

9.4.6 Jaké schopnosti podle vás rozvíjí výuka robotických stavebnic?

Při vzdělávání dochází k rozvoji klíčových kompetencí, které každý žák může uplatnit ve svém dalším životě (jedná se o znalosti, dovednosti, postoje, atd.). Byly vybrány některé schopnosti a dovednosti, které si žáci mohou rozvíjet v průběhu výuky při práci s robotickými stavebnicemi. Vyučující mohli vybrat z více odpovědí:

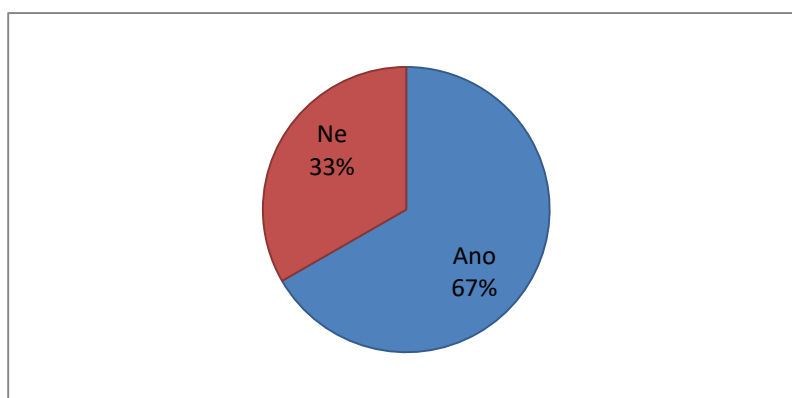
- Řešení problémů ($n = 30$; 100%)
- Konstruování ($n = 26$; 86,7%)
- Komunikace, manuální zručnost ($n = 24$; 80%)
- Plánování, prostorová představivost ($n = 20$; 66,7%)
- Dodržování pravidel ($n = 18$; 60%)



Graf č. 6: Schopnosti a dovednosti rozvíjené při výuce robotických stavebnic

9.4.7 Účastníte se s žáky robotických soutěží?

Soutěže jsou určeny všem žákům nezávisle na typu školy, kterou navštěvují. Existují soutěže pro jednotlivce i pro týmy. Stačí žákům jenom účast ve výuce (předmět, kroužek) nebo chtějí pokročit i dále? Samotná účast na soutěžích z velké části závisí na aktivitě samotných vyučujících, kteří vyhledávají soutěže a přihlašují do nich žáky (týmy). Podle výsledku můžeme konstatovat, že 1/3 vyučujících se soutěží s žáky neúčastní ($n = 10$) a 2/3 vyučujících se se svými žáky, aktivně účastní robotických soutěží ($n = 20$).



Graf č. 7: Účast na robotických soutěžích

V následujících bodech dotazníku se jednalo o otevřené otázky, na které neodpovídali všichni účastníci (odpovědi byly v množství jednotek).

9.4.8 Liší se výrazně příprava na účast v soutěži od běžné výuky?

V této otázce byla nejčastější odpověď ano ($n = 3$). Příprava na soutěž se liší od běžné výuky robotických stavebnic. Každá škola i vyučující mají jiné možnosti, o to je cennější, že se s žáky přesto soutěží účastní. Další odpovědí bylo kombinování běžné výuky s přípravou na soutěž ($n = 1$). Tato varianta určitě dává smysl. Soutěže se nekonají v průběhu celého roku a všichni účastníci soutěží se asi neúčastní všech u nás pořádaných soutěží. Zajímavou odpovědí je také vedení kroužku přímo s cílem účasti na vybraných soutěžích ($n = 2$).

9.4.9 Jaký přínos podle Vás mají robotické soutěže?

Přínosy pro vyučujícího:

Učitelé nejvíce ocenili možnost setkat se na soutěžích s ostatními vyučujícími robotických stavebnic ($n = 6$) a také získávání nových kontaktů na další vyučující se stejným zaměřením ($n = 4$). Na každé škole se vyskytuje jeden nebo dva učitelé, kteří se daným tématem zabývají. Proto je vždy příjemné potkat někoho dalšího. To souvisí i s další odpovědí, a to získávání zkušeností ($n = 3$). Už setkávání se s ostatními vyučujícími přináší nové zkušenosti, co teprve samotná účast na soutěži. Dalšími zajímavou odpovědí byla nová inspirace pro vyučující ($n = 1$). Jeden vyučující také poukázal na možnost prezentovat svoji školu ($n = 1$) u ostatních.

Přínosy pro žáka:

Vůbec nejčastější odpovědí přínosů účasti žáků na soutěži, byla motivace ($n = 8$). Ať už se jedná o motivaci vyhrát, být lepší než ostatní nebo získat některou cenu. Další odpovědí bylo získávání sebevědomí ($n = 3$). Je to logické, hlavně při první účasti, nové prostředí, neznámý soupeři, to vše hraje roli při výkonu žáka na soutěži. Na dalších soutěžích už bude žák sebevědomější, to souvisí se získáváním zkušeností ($n = 2$) a komunikací ($n = 2$) s ostatními účastníky soutěže. Další soutěž, nové zkušenosti, nové situace, to vše se může hodit při dalším vývoji žáka a při účasti na dalších soutěžích. Poslední odpovědí bylo prezentování vlastních schopností ($n = 1$).

9.4.10 Přináší účast na soutěžích i nějaká negativa?

Na tuto otázku bylo nejméně odpovědí. Podle vyučujících nepřináší účast na soutěžích mnoho negativních vlivů ($n = 3$) nebo si vyučující si jich vyučující nejsou vědomi ($n = 3$). Vyučující se spíše kloní k přínosu soutěží než k jejich negativním stránkám. Vyskytly se ale také odpovědi vyloženě negativní.

- Neférové chování (vůči ostatním účastníkům soutěže); ($n = 1$)
- Zklamání žáků (neúspěch, špatné umístění); ($n = 1$)
- Špatná připravenost ($n = 1$)

9.5 Vyhodnocení odpovědí dotazníkového šetření

Dotazníkového šetření se celkem účastnilo 30 vyučujících ($n = 30$; 100 %), kteří na základní škole vyučují robotické stavebnice. Výuka robotických stavebnic je v dnešní době součástí vzdělávání na mnoho školách. Realizuje se nejčastěji formou kroužku ($n = 20$; 50 %) nebo je součástí předmětů ($n = 14$; 35 %). Žáci při výuce nejčastěji pracují ve skupinách s jednou stavebnicí ($n = 24$; 80 %). Mezi žáky je zájem o výuku robotických stavebnic a jedná se o jejich oblíbený předmět (kroužek). Při výuce dochází k rozvoji schopností a dovedností, podle vyučujících jde nejčastěji o tyto: dovednost řešit problémy, komunikaci, manuální zručnost a konstruování.

V další části už k samotné účasti na soutěžích. Vyučující vyhledávají a účastní se s žáky soutěží ($n = 20$; 67 %). V přístupu k přípravě na soutěž se vyskytlo málo odpovědí, proto není možné v této otázce vyvodit závěry. V pozitivních a negativních přínosech soutěží se vyskytovalo více odpovědí. Vyzdvihnout by se daly hlavně přínosy pro žáky, motivace, dále pak získávání zkušeností, nabírání sebevědomí a komunikace. Přínosem pro vyučující jsou nové kontakty, možnosti setkávání se s ostatními a nové zkušenosti.

Diskuse

Stavebnice jako se jako dětská hračka využívá již dlouhou dobu. Konstrukční stavebnice MERKUR od roku 1925 (Mládek, 2005). Dnes se bavíme o robotických stavebnicích, s nástupem moderních technologií, se totiž modernizaci nevyhnuly ani tyto hračky. Robotické stavebnice se stávají součástí běžné výuky (Dostál, 2008).

Soutěže pak představují další krok, který je možné s žáky realizovat. V ČR se organizuje velké množství těchto soutěží, není proto problém, některou z nich navštívit. Pomocí dotazníkového šetření byl nastíněn pohled vyučujících na výuku robotických stavebnic a účast na soutěžích. Přináší soutěže pro žáky a vyučující pouze pozitivní momenty nebo se vyskytují i negativní situace? Podle Nováčkové (2019) sebou nesou soutěže kromě přínosů i určitá rizika. Rizika těchto soutěží spočívají hlavně v jejich dlouhodobém působení na žáka. Základní rizika představují:

- *Vytváření návyku na vnější motivaci k výkonu* – učí žáky, že je důležité zvítězit, už není důležité dělat věci dobře a správně.
- *Učí děti odvozovat pocit vlastní hodnoty od výkonu* – zda je lepší nebo horší než druhý.
- *Budování postojů k druhým lidem* – žák vnímá další jako soupeře a překážku k dosažení cíle, ne jako spolupracovníka.
- *Překážka pro osvojení dovedností ke spolupráci.*
- *Ohrožení morálního vývoje dětí* – podrazy a podvody.
- *Zvyšování agresivity* – poškozování klimatu třídy, kamarádských vztahů.

Vyučující v dotazníkovém šetření uváděli hlavně přínosy soutěží, vyskytly se ale také negativní odpovědi. Ty přímo navazují na předchozí rizika. Neférové chování žáků neboli *ohrožení morálního vývoje dítěte*, zklamání z neúspěchu neboli *vytváření návyku na vnější motivaci k výkonu*. Vytváření těchto rizik musí zabránit osobnost učitele. Učitel vzdělává a vychovává žáky, samozřejmě než se z učitele stane „expert“, trvá to několik let (Průcha, 2002).

I přes tyto negativní aspekty soutěží, převažují pozitiva. Bylo uvedeno, že soutěže představují přínos pro žáky (nová motivace, zkušenosti, sebevědomí, komunikace) i pro vyučující (místo setkávání, nové kontakty, zkušenosti).

Záleží na volbě vyučujícího (rodíče), kterou soutěž navštíví. Skrze argumenty výše, by bylo vhodné se klonit k týmovým soutěžím, kde bude docházet k rozvoji spolupráce, komunikace nikoliv tvorbě agrese a „upnutí“ se na výkon (vítězství).

Závěr

Závěrečná práce se skládala z teoretické a praktické části. V té teoretické se zaměřuje na soutěže, definici soutěže, jakou podobu mohou soutěže nabývat a jaké kritéria se u nich vyskytují. Dále se věnuje podobnosti soutěže s hrou.

V další části se zabývá výukou a jejími metodami. Následuje část o robotických stavebnicích ve vzdělání a jejich začlenění do výuky. Stavebnice plní roli hračky při vývoji dítěte a pozitivně ovlivňuje rozvoj jeho schopností a dovedností. Robotické stavebnice se dnes řadí mezi moderní technologie, což představuje kromě přínosů i možná rizika. V teoretické části se také zabývá technickou představivostí a tvořivostí, konkrétním příkladům robotických stavebnic (Lego, Arduino, atd.) a motivací při výuce. V poslední části se zabývá pedagogikou volného času, v jejímž rámci (kroužky, kurzy) také probíhá realizace výuky robotických stavebnic.

V praktické části se práce zabývá soutěžemi s robotickými stavebnicemi. Bylo vybráno celkem jedenáct soutěží pořádaných u nás a jedna na Slovensku. Soutěže jsou určeny pro žáky základních a středních škol. Ve většině případů se jedná o týmové soutěže, v některých mohou soutěžit i jednotlivci. Co se týká stavebnic, často se soutěží se stavebnicemi LEGO, eventuálně s ostatními druhy stavebnic (Arduino, atd.). Mnohem více se už liší disciplíny, ve kterých se soutěží. V tomto ohledu jsou soutěže velice rozmanité, ale i zde se dají najít podobnosti, například disciplíny Sumo nebo sledování čáry. Žáci i vyučující mají tedy spoustu možností zúčastnit se některé soutěže s robotickými stavebnicemi.

Pro porovnání byly vybrány i tři soutěže pořádané v zahraničí. Všechny jsou to mezinárodní soutěže, u některých se místo konání každoročně mění. Účastní se jich stovky až tisíce studentů z celého světa a disciplínami jsou často celosvětová témata (klimatická změna, záchrana oceánů, atd.). Tyto soutěže se oproti našim velmi se liší v počtu účastníků. Mají také za sponzory vládní organizace a globální firmy. Srovnání se nabízí, ale bez dat není možné tuto stránku soutěží porovnat.

V další části byl vytvořen dotazník pro vyučující zaměřený na výuku robotických stavebnic a samotnou účast na soutěžích. Nejvíce mě zajímalo, jaký vliv mají soutěže na žáky a vyučující (pozitiva/negativa) a zda mohou být soutěže vhodné

jako prostředek pro podporu výuky. Po analýze nashromážděných dat můžeme konstatovat několik faktů:

- Výuka robotických stavebnic probíhá hlavně formou kroužku,
- žáci často pracují ve skupinkách s jednou stavebnicí,
- u žáků jsou robotické stavebnice velmi oblíbené a část z nich by jim chtěla v budoucnu věnovat,
- dvě třetiny vyučujících se svými žáky se aktivně účastní soutěží,
- u žáků dochází při výuce i účasti na soutěžích k rozvoji dovedností a schopností,
- přínosem účasti na soutěži pro žáky jsou nová motivace, získávání zkušeností, nabírání sebevědomí a rozvoj komunikace,
- přínosem pro vyučující jsou hlavně získávání nových kontaktů, možnost setkat se s ostatními pedagogy a nové zkušenosti,
- přestože účast na soutěži přináší hlavně pozitiva, mohou se vyskytovat i negativní vlivy.

Žáci (i učitelé) si při soutěžích rozvíjí své schopnosti a dovednosti. Na soutěže se proto dá nahlížet hlavně z pozitivního (negativní stránky jsou minimální) hlediska. Robotické soutěže, se tak jeví jako vhodný doplněk k výuce robotických stavebnic.

Literatura:

BÁRTA, D. (2014). *Konstrukční stavebnice ve fyzice* (Doctoral dissertation, Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta).

BAŤKO, J., & Lovasová, V. (2016). VLIV ROBOTICKÉ STAVEBNICE LEGO NA ROZVOJ KOGNITIVNÍCH SCHOPNOSTÍ ŽÁKŮ V OBLASTI OPERACÍ S KVANTITATIVNÍMI SYMBOLY. *Media4u Magazine*, 13(1).

BAŤKO, J. (2015). Robotc verze 4 a možnosti jeho využití ve výuce.

CAILLOIS, R.: *Hry a lidé*. Praha: Nakladatelství Ypsilon, 1998. ISBN 80-902482-2-5.

COUFALOVÁ, J.: *Projektové vyučování pro první stupeň základní školy*, Fortuna, 2006, ISBN: 80-7168-958-0.

DEUTCH, M.: *A theory of cooperation and competition*. Human Relations, 1949.

DOSTÁL, J.: *Elektrotechnické stavebnice: (teorie a výsledky výzkumu)*. Vyd. 2. Olomouc: Votobia, 2008, 74 s. ISBN 9788072203086.

DOSTÁL, Jiří. *Inquiry-based instruction: concept, essence, importance and contribution*. Přeložil Jan GREGAR. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4507-6.

GRECMANOVÁ, H.: *Problematika posuzování školního klimatu*. Pedagogic-ká orientace, 1997, ISSN 1211-4669.

HAVELKA, Martin a Čestmír SERAFÍN. *Konstrukční a elektrotechnická stavebnice ve výuce obecně technického předmětu*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003. ISBN 80-244-0692-6.

HAVELKA, Martin, et al. Podpora vytváření kompetencí k technické tvořivé činnosti v pregraduální přípravě učitelů 1. stupně ZŠ. *Edukacija-Technika-Informatyka*, 2010, 1.2: 130-136.

HOFBAUER, Břetislav, 2004. *Děti, mládež a volný čas*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-927-5.

HONZÍKOVÁ, Jarmila ed.; KROTKÝ, Jan ed. *Olympiáda techniky Plzeň 2014* 20.–21.5. 2014: sborník příspěvků z mezinárodní studentské odborné a vědecké konference.

1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2014, s. [56-61]. ISBN 978-80-261-0372-1.

HRBÁČEK, Jiří, Zdeněk HODIS a Martin KUČERA. ZKUŠENOSTI S VÝUKOU STAVBY A PROGRAMOVÁNÍ ROBOTŮ NA ZŠ. In Olympiáda techniky Plzeň 2014. 2014.

HUIZINGA, J.: Homo ludens. Praha: Mladá fronta, 1971

JANÍK, T. Oborové a předmětové didaktiky. In PRŮCHA, J. (ed.). Pedagogická encyklopedie. Praha : Portál, 2009

KADLEČÍKOVÁ, J. (2015). *LEGO Mindstorms Ev3 v projektové výuce na střední škole* (Doctoral dissertation, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky).

KASÍKOVÁ, H.: Kooperativní učení, kooperativní škola. Praha: Portál, 1997

KNOTKOVÁ, Barbora. *Fenomén soutěže v současné české škole*. Brno, 2008. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Filosofická fakulta, Ústav pedagogických věd. Vedoucí práce Mgr. Petr Novotný, PhD.

KOTKOVÁ, R. D. J. C. M. MODERNIZACE VYSOKOŠKOLSKÉ VÝUKY TECHNICKÝCH PŘEDMĚTŮ 22016.

KOTLÁN, J. (2015). LEGO Mindstorms Education jako nástroj podpory základního technického vzdělávání.

KOTRBA, T., LACINA, L. Praktické využití aktivizačních metod ve výuce. Brno: Společnost pro odbornou literaturu, 2007.

KRATOCHVÍLOVÁ, Jana. Teorie a praxe projektové výuky. 2006. vyd. Brno: MU Brno, 2006. 160 s. Pedagogická teorie, svazek 9. ISBN 80-210-4142-0.

KROPÁČ, Jiří. *Didaktika technických předmětů: vybrané kapitoly*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2004. ISBN 8024408481.

KROPÁČ, Jiří a Miroslav CHRÁSKA. *Výchova v obecně technických předmětech*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2004. ISBN 80-244-0897-X.

KŘIVÁNEK, A. (2012). Využití robotického manipulátoru pro výuku na ZŠ.

LOKŠOVÁ, Irena a Jozef LOKŠA. *Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole*. Praha: Portál, 1999. Pedagogická praxe. ISBN 80-7178-205-X.

MAŇÁK, Josef a Vlastimil ŠVEC. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. ISBN 80-731-5039-5.

MANĚK, L. (2014). Využití H&S robotického systému ve výuce technických předmětů na ZŠ.

MAYEROVÁ, M. V. K. ROBORIC KITS IN SECONDARY SCHOOL Michaela VESELOVSKÁ– Karolína MAYEROVÁ. *JTIE*, 96.

MIKLOŠÍKOVÁ, M. (2009). *Kreativita a učitelství odborných předmětů*. Vysoká škola báňská-Technická univerzita. ISBN: 978-80-248-1952-5

NAGYOVÁ, I. (2014). LEGO MINDSTORMS VE VÝUCE PROGRAMOVÁNÍ V JAZYCE JAVA. *Journal of Technology & Information Education*, 6(2).

NAKONEČNÝ, M., (1996). *Motivace lidského chování*, Praha: Academia, 272 s. ISBN 80-200-0592-7.

NAJMAN, P. (2012). Využití robota LEGO MINDSTORMS při výuce 2.

NOVÁK, D. (2014). Elektrotechnické stavebnice ve vzdělávání na českých základních školách.

PÁVKOVÁ, Jiřina. *Pedagogika volného času: teorie, praxe a perspektivy mimoškolní výchovy a zařízení volného času*. Praha: Portál, 1999. ISBN 80-7178-295-5.

PIKNER, Michal. Využití stavebnice Lego při výuce [online]. Zlín, 2008 [cit. 2020-07-08]. Dostupné z: <<https://theses.cz/id/dtvcms5/>>. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky. Vedoucí práce doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D..

PRŮCHA, JAN; WALTEROVÁ, ELIŠKA; MAREŠ, JIŘÍ *Pedagogický slovník* - 3.vyd. Praha : Portál, 2001. ISBN 80-7178-579-2.

PRŮCHA, Jan. *Moderní pedagogika*. 2., přeprac. a aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-631-4.

RAMBOUSEK, Vladimír. *Vybrané kapitoly z didaktiky a psychodidaktiky*. V Praze: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2014. ISBN 978-80-7290-671-0.

STUHLÍKOVÁ, Iva, Tomáš JANÍK, Zdeněk BENEŠ, et al. *Oborové didaktiky: vývoj, stav, perspektivy*. Brno: Masarykova univerzita, 2015. Syntézy výzkumu vzdělávání. ISBN 978-80-210-7769-0.

Slovník spisovné češtiny pro školu a veřejnost. 2. vyd., opr. a dopl. Praha: Academia, 1994. ISBN 80-200-0493-9.

ŠIMONÍK, Oldřich. *Úvod do školní didaktiky*. Brno: MSD s.r.o. Brno, 2003. 98 s. škola v praxi, svazek 2. ISBN 80-86633-04-7.

ŠVEC, Štefan. *Metodologie věd o výchově: kvantitativně-scientické a kvalitativně-humanitní přístupy v edukačním výzkumu*. České rozš. vyd. Brno: Paido, 2009. ISBN 978-80-7315-192-8.

Internetové zdroje:

Education.lego.com. [online]. 17. 1. 2017 [cit. 2017-01-17]. Dostupné z: <https://education.lego.com/en-us/middle-school/explore/technology-and-engineering>

Eduxe.cz [online]. 2016 [cit. 22. 1. 2017]. Dostupný z www.eduxe.cz

FIRST Global | Inspiring the Next Generation of Changemakers. FIRST Global | Inspiring the Next Generation of Changemakers [online]. Copyright © 2020 International [cit. 02.07.2020]. Dostupné z: <https://first.global/>

Home - World Robot Olympiad Association. [online]. Dostupné z: <https://wro-association.org/home>

Children & Youth Science Center, China Association For Science & Technology [online]. Copyright © Children and Youth Science Center of CAST. [cit. 02.07.2020]. Dostupné z: <http://www.cyscc.org.cn/index.aspx>

Consulta. Consulta [online]. Copyright © 2020 [cit. 09.07.2020]. Dostupné z: <https://www.consulta.cz/roboticke-stavebnice>

KyberRobot. Technická univerzita v Liberci [online]. Dostupné z: <https://stanevedcem.tul.cz/nabidka-aktivit/kyberrobot/kyberrobot>

LEGO® MINDSTORMS® EV3 31313 | MINDSTORMS® | Oficiálního LEGO® obchodu CZ.[online]. Copyright ©2020 The LEGO Group. [cit. 07.07.2020]. Dostupné z: <https://www.lego.com/cs-cz/product/lego-mindstorms-ev3-31313>

Masarykova ZŠ Plzeň - Jiráskovo náměstí 10 Plzeň, příspěvková organizace. *Masarykova ZŠ Plzeň - Jiráskovo náměstí 10 Plzeň, příspěvková organizace* [online]. Copyright © 2020 [cit. 22.06.2020]. Dostupné z: <http://masarykovazs.cz>

Národní ústav pro vzdělávání [online]. Copyright © [cit. 22.06.2020]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/Vyvoj_vzdelanostni_struktury_TZ_NUV.pdf

Učitelské listy: Jana Nováčková: Rizika soutěží ve škole. Učitelské listy [online]. Dostupné z: <http://www.ucitelske-listy.cz/2011/10/jana-novackova-rizika-soutezi-ve-skole.html>

Pravidla – Robotický den 2019. Robotický den 2020 [online]. Copyright © Robotický den 2019 [cit. 02.07.2020]. Dostupné z: <http://robotickyden.cz/2019/souteze/pravidla/>

Soutěž robotiky. [online]. Dostupné z: <http://hses.cz/soutez-robotiky/>

Robotika.cz [online]. 2016 [cit. 22. 1. 2017]. Dostupný z <http://robotika.cz/cs>

RoboCup Junior Slovensko. [online]. Dostupné z: <http://www.robotika.sk/rcj/>

RoBoJ – Robotický festival. RoBoJ – Robotický festival [online]. Copyright © R.U.R. team 2019 All rights reserved [cit. 09.07.2020]. Dostupné z: <http://roboj.rurteam.cz/>

ROBOTIÁDA. ROBOTIÁDA [online]. Copyright © 2018 [cit. 09.07.2020]. Dostupné z: <http://www.robotiada.cz/>

Robogames. Robogames [online]. Copyright © 2019 [cit. 09.07.2020]. Dostupné z: <https://robogames.utb.cz/>

Robosoutěž. Robosoutěž [online]. Copyright © 2020 [cit. 09.07.2020]. Dostupné z: <https://robosoutez.fel.cvut.cz/>

Robotický den 2020. Robotický den 2020 [online]. Copyright © Robotický den 2020 [cit. 09.07.2020]. Dostupné z: <http://robotickyden.cz/>

Robotrip. Robotrip [online]. Copyright © 2020 [cit. 09.07.2020]. Dostupné z: <http://robotrip.cz/>

Tomáš Janík. *DIDAKTIKA OBECNÁ A OBOROVÁ [online]*. Dostupné z: <https://sites.google.com/site/novaiso690/priklady-harvardsky-system-jmeno-datum/elektronicke-zdroje-harvardsky-system>

ZSJEDOVNICE.CZ – Základní škola Nad Rybníkem 401, JEDOVNICE. [zsjedovnice.cz](http://www.zsjedovnice.cz) – *Základní škola Nad Rybníkem 401, JEDOVNICE [online]*. Copyright © 2019 Všechna práva vyhrazena. [cit. 22. 06. 2020]. Dostupné z: <http://www.zsjedovnice.cz>

Seznam obrázků, grafů a tabulek:

Obrázky:

Obr. č. 1: Didaktický trojúhelník

Obr. č. 2: LEGO MINDSTORMS EV3

Obr. č. 3: LEGO EDUCATION WEDO 2.0

Obr. č. 4: THE ARDUINO STARTER KIT

Obr. č. 5: ROBOTIS DREAM II

Obr. č. 6: POZVÁNKA NA KROUŽEK

Obr. č. 7: LOGO FIRST LEGO LEAGUE

Obr. č. 8: LOGO ROBOTIÁDA

Obr. č. 9: LOGO ROBOBOJ

Obr. č. 10: LOGO ROBOGAMES

Obr. č. 11: LOGO JEDOBOT

Obr. č. 12: JEDOBOT – SLEDOVAČ ČÁRY

Obr. č. 13: LOGO ROBOTICKÝ DEN

Obr. č. 14: LOGO KYBERROBOT

Obr. č 15: LEGO MINDSTORMS EDUCATION

Obr. č.: 16: LOGO ROBOSOUTĚŽ

Obr. č. 17: Nákres hřiště Robosoutěž

Obr. č. 18: Hřiště Robosoutěž

Obr. č. 19: LOGO ROBOTRIP

Obr. č. 20: LOGO ROBOCUP

Obr. č. 21: LOGO CARC

Obr. č. 22: LOGO WRO

Obr. č. 23: TÉMA SOUTĚŽE WRO

Obr. č. 24: LOGO FIRST GLOBAL

Obr. č. 25: TÉMA SOUTĚŽE FG

Obr. č. 26: HŘIŠTĚ OCEAN OPORTUNITIES

Obr. č. 27: SCHÉMA DRÁHY

Obr. č. 28: HOTOVÁ DRÁHA

Grafy:

Graf č. 1 Forma výuky robotických stavebnic na ZŠ

Graf č. 2: Průběh výuky

Graf č. 3: Zájem žáků o robotické stavebnice

Graf č. 4: Popularita robotických stavebnic

Graf č. 5: Zájem žáků o pokračování práce s robotickými stavebnicemi v dalším vzdělávání

Graf č. 6: Schopnosti a dovednosti rozvíjené při výuce robotických stavebnic

Graf č. 7: Účast na robotických soutěžích

Tabulky:

Tab. č. 1: Charakteristika sociálních vzájemných závislostí (Kasíková, 1997)

Tab. č. 2: Soutěže pořádané v ČR a SR

Jméno a příjmení:	Bc. Patrik Janota
Katedra:	Katedra Technické a informační výchovy
Vedoucí práce:	Doc. PhDr. PaedDr. Jiří Dostál, Ph.D.
Rok obhajoby:	2020

Název práce:	Robotické soutěže – prostředek podpory výuky obecně technického předmětu na základní škole
Název v angličtině:	Robotic competition – an instrument of educational support for general technical subject at primary school
Anotace práce:	Tato diplomová práce se zabývá robotickými soutěžemi v ČR. Tomu s jakými stavebnicemi se soutěží, zda jsou soutěže individuální nebo týmové a pro jaké studenty jsou určeny. Pomocí dotazníkového šetření byl nastíněn přístup vyučujících k výuce robotických stavebnic, zájmu žáků o ně a účasti na soutěžích. Posouzení pozitivních a negativních přínosů soutěží pro žáky a vyučující.
Klíčová slova:	Soutěž, výuka, pracovní činnosti, robotické stavebnice, hračky, rozvoj schopností a dovedností
Anotace v angličtině:	The objective of this thesis is robotic competitions. Type of robot, individual or team competition. Robotic competitions in the Czech republic. Questionnaire for teachers about robotic kits and competitions. Their influence to development of abilities and skills.
Klíčová slova v angličtině:	Competition, teaching, work activities, robotic kits, toys, development of abilities and skills

Přílohy vázané v práci:	CD ROM
Rozsah práce:	76
Jazyk práce:	český