

Univerzita Hradec Králové  
Pedagogická fakulta  
Katedra technických předmětů

**Interaktivní zábavně naučná science centra jako zdroj podpory zájmu  
žáků a studentů o vzdělání, vědu, techniku a přírodní vědy**

Diplomová práce

Autor: Tereza Horáková  
Studijní program: N7504 Učitelství pro střední školy  
Studijní obor: Učitelství pro střední školy - informatika  
Učitelství pro střední školy - základy techniky  
Vedoucí práce: prof. Ing. Pavel Cyrus, CSc.

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Tereza Horáková**  
Osobní číslo: **P15P0407**  
Studijní program: **N7504 Učitelství pro střední školy**  
Studijní obory: **Učitelství pro střední školy - informatika**  
**Učitelství pro střední školy - základy techniky**  
Název tématu: **Interaktivní zábavně naučná science centra jako zdroj podpory zájmu žáků a studentů o vzdělání, vědu, techniku a přírodní vědy**  
Zadávající katedra: **Katedra technických předmětů**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Řešitel diplomové práce se při návštěvách podrobně seznámí s dostupnými science centry v České republice i v zahraničí. Po prostudování a analýze získaných informací zpracuje vhodný motivační materiál, včetně MS Power-Point prezentace, určený pro učitele základních škol.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

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

Seznam odborné literatury:

**Hlavička, Alois, ed. a kol. Fyzika pro pedagogické fakulty. 1. díl. Praha: SPN, 1971. 742 s. Učebnice pro vys. školy. [www.iqpark.cz](http://www.iqpark.cz) [www.ceskahlava.cz](http://www.ceskahlava.cz) [www.vedanasbavi.cz](http://www.vedanasbavi.cz) [www.nsh.cz](http://www.nsh.cz)**

Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Pavel Cyrus, CSc.**  
Katedra technických předmětů

Datum zadání diplomové práce: **6. února 2015**

Termín odevzdání diplomové práce: **14. dubna 2017**

L.S.

doc. PhDr. Pavel Vacek, Ph.D.  
děkan

prof. Ing. Pavel Cyrus, CSc.  
vedoucí katedry

dne

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala pod vedením vedoucího diplomové práce samostatně a uvedla jsem všechny použité prameny a literaturu.

V Hradci Králové dne

## **Poděkování**

Děkuji prof. Ing. Pavlu Cyrusovi, CSc. za odborné vedení, poskytování rad a pomoci při zpracování mé diplomové práce.

## **Anotace**

HORÁKOVÁ, Tereza. *Interaktivní zábavně naučná science centra jako zdroj podpory zájmu žáků a studentů o vzdělání, vědu, techniku a přírodní vědy*. Hradec Králové: Pedagogická fakulta Univerzity Hradec Králové, 2017. 92 s. Diplomová práce.

Cílem diplomové práce bylo vytvoření informačního materiálu určeného pro pedagogy a studenty na základních a středních školách jako motivace pro studium technicky zaměřených oborů. V teoretické části vymezuji pojmy technika, technické vzdělávání a technická výchova. Přibližuji historii a současnou podobou technického vzdělávání v České republice na základních školách. Součástí práce je i dotazníkový průzkum zájmu studentů o studium technických oborů. Dále vymezuji současné možnosti působení na žáky, jak je motivovat ke studiu technicky zaměřených oborů. V praktické části se přímo zaměřuji na science centra v České republice a zahraničí jako na populizárotu vědy a techniky. Vymezuji pojem science centrum, historii těchto center ve světě a Evropě. Zaměřuji se pouze na centra, která jsem osobně navštívila. Přibližuji jejich nabídku vzdělávacích programů pro školy a pedagogy a strukturu členění expozic center. Mou snahou bylo ukázat science centra jako vhodný zdroj poznání.

Klíčová slova: pedagog, student/žák, technické vzdělání, science centra.

## **Annotation**

HORÁKOVÁ, Tereza. *Entertaining and educational interactive science center as a source of support for the interests of pupils and students in education, science, technology and the natural sciences*. Hradec Králové: Faculty of Education, University of Hradec Králové, 2017. 92 pp. Diploma Degree Thesis.

The aim of the diploma thesis is to create information material intended for teachers and students of both primary and secondary schools as a motivation for studying technically oriented fields. The theoretical part defines the concepts of technology, technical training and technical education. I describe the history and the current image of technical education in the Czech Republic in elementary schools. The work also includes a questionnaire survey of students' interest in studying technical fields. Also, I define the current possibilities of impact on students and how to motivate them to study technically oriented fields. The practical part is directly aimed at science centers in the Czech Republic and abroad as promoters of science and technology. I define the concept of a science center, the history of these centers in the world and Europe. Later on, I focus only on the cities/centers which I have personally visited. I describe their offer of educational programs for schools and teachers and the division structure of the expositions of these centers. My effort was to demonstrate science centers as a convenient source of learning.

**Keywords:** teacher, student/pupil, technical education, science centers.

## Obsah

Úvod.....	10
1 Teoretická část.....	12
1.1 Pojem technika .....	12
1.2 Technické vzdělávání .....	12
1.3 Vymezení pojmu technická výchova.....	13
1.3.1 Obecné poznatky z problematiky technické výchovy.....	14
1.3.2 Charakteristika technického myšlení .....	15
1.3.3 Charakteristika technické gramotnosti .....	16
1.3.4 Charakteristika technické tvořivosti.....	17
1.4 Vymezení kurikulárních dokumentů a rámcového vzdělávacího programu .....	19
1.4.1 Systém kurikulárních dokumentů.....	19
1.4.2 Rámcový vzdělávací program .....	20
1.4.3 Klíčové kompetence .....	23
1.5 Historie výuky technické výchovy na 2. stupni základních škol.....	23
1.5.1 Technická výchova v 80. – 90. letech 20. století .....	23
1.5.2 Technická výchova v 90. letech 20. století .....	24
1.6 Současná výuka technické výchovy na základních školách .....	26
1.6.1 Vzdělávací oblast Člověk a svět práce .....	26
1.6.2 Realizace technické výchovy .....	27
1.7 Obsah vzdělávacího oboru Člověk a svět práce .....	28
2 Dotazníkový průzkum zájmu o studium techniky.....	34
2.1 Dotazované otázky .....	35
2.2 Shrnutí výsledků .....	47
3 Současné možnosti působení na žáka.....	49
4 Praktická část.....	51
4.1 Vymezení pojmu science center .....	52



4.2	Historie science center .....	53
4.3	Science centra v České republice .....	54
4.3.1	Seznam science center v České republice: .....	54
4.4	Asociace science center .....	55
4.4.1	The Association of Science-Technology Centers (ASTC) .....	55
4.4.2	The European network of science centres and museums (ECSITE).....	56
4.4.3	Česká asociace science center .....	57
4.5	Praktické informace o science centrech.....	57
4.5.1	iQLANDIA o.p.s. science center Liberec .....	58
4.5.2	Expozice v iQLANDII .....	60
4.5.3	Expozice v iQPARKU .....	63
4.5.4	VIDA! science centrum v Brně .....	65
4.5.5	Expozice VIDA! centrum.....	70
4.5.6	Techmania science center v Plzni .....	72
4.5.7	Expozice v Techmanii .....	74
4.5.8	Technische Sammlungen Dráždany .....	78
4.5.9	Expozice Technische Sammlunge.....	79
4.6	Prezentace pro učitele .....	82
	Závěr.....	83
	Seznam použité literatury .....	85
	Seznam obrázků: .....	91
	Seznam tabulek .....	92

# Úvod

Cílem mé diplomové práce bylo zmapování, prostudování a získání podrobných informací o science centrech v České republice a v zahraničí. A následné zpracování motivačního materiálu určeného pro učitele na základních školách.

Téma mé diplomové práce navazuje na téma mé bakalářské práce. Domnívám se, že téma science center je momentálně velmi aktuální. Výuku na základních a středních školách by se díky nim mohla stát atraktivnější. Na většině dnešních škol se neustále preferuje frontální výuka, kdy žáci sedí v lavicích, učitel před katedrou vypráví a žáci si jen píšou do sešitů a poté látku memorují. Science centra podporují samoobjevování žáků/studentů a nutí je nad problémy přemýšlet a vyřešit je. Přibližují žákům problematiku jevů a zákonitostí z oblasti techniky, matematiky, fyziky, chemie či přírodních věd zábavnou formou. Studenti si všechno mohou na vlastní kůži vyzkoušet a tím lépe pochopit a upevnit si znalosti.

Dále si myslím, že mohou přispět k motivování studentů pro studium technicky zaměřených oborů. V dnešní době si studenti spíše vybírají studium na filozofických, právnických nebo ekonomických školách a technicky zaměřených studentů je nedostatek. Z toho důvodu je nutné studenty a žáky motivovat a zaujmout již na základních školách, aby získali lásku k technice. Technika je v dnešní době přítomna téměř ve všem co děláme, v každé činnosti, v každém oboru a je důležitá pro další rozvoj civilizace. Proto je nutné, aby se s ní děti setkávaly již od útlého věku. Z tohoto důvodu se snažím ve své práci poukázat na možnosti pedagogů ukázat žákům, že i fyzika či matematika může být zábavná a zajímavá. Neméně důležitou částí přípravy studentů je manuální zručnost. Tuto žáci nabývají v předmětu pracovní činnosti, popřípadě ve výtvarné výchově. Bohužel na většině dnešních základních škol se dílny zrušily a vyučuje se vaření či pěstičství, což samozřejmě také není na škodu. Nyní se začíná mluvit o tom, že by se dílny na základní školy měly vracet, což je velmi pozitivní, neboť manuální zručnost dětí není velká.

V teoretické části práce vymezuji pojem technika, technické vzdělání a technická výchova. Vymezuji kutikulární dokumenty v České republice a zaměřuji se na rámcový vzdělávací program pro základní školy a převážně na vzdělávací oblast Člověk a svět práce. Dále zmiňuji historii a současnou podobu technické výchovy v České republice.

Součástí práce je i dotazníkový průzkum, jehož cílem bylo zjistit, jaký zájem mají studenti o studium technicky zaměřených oborů. Dotazník také zkoumal, zda studenti měli možnost na základních školách pracovat v dílnách a zda byly, dle jejich názoru, dostatečně vybaveny. Dále jsem se dotazovala na podporu studia technického zaměření ze strany rodičů a

školy. A zda studenti již někdy v minulosti navštívili některé ze science center u nás či v zahraničí. Na dotazník navazuje kapitola Současné možnosti působení na žáka, kde se přímo zaměřuji na oblasti, kde je možno ukázat a přilákat studenty ke studiu technických oborů. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy jde naproti státními maturitami, které schválilo v prosinci 2016 a které by v prvním kole měly být povinné pro gymnázia a lycea ve školním roce 2020/2021.

V praktické části se zaměřuji již konkrétně na science centra. Vymezuji pojem science centra, jejich historii v České republice i ve světě. Dále představuji centra, která se nachází v České republice a asociace, které tyto centra sdružují. Převážně se zaměřuji na centra, která jsem osobně navštívila a to iQPARK a iQLANDII v Liberci, Techmanii v Plzni, VIDA! v Brně a Technische Sammlungen v Drážďanech. Zde se zaměřuji na vzdělávací programy pro školy, která tato centra nabízejí, na jejich expozice a přínos pro učitele, pedagogy, žáky a studenty základních i středních škol. Tato část může sloužit budoucím i stávajícím pedagogům jako inspirace nebo materiál pro další práci s dětmi a inovaci jejich výuky.

Domnívám se, že by bylo vhodné začlenit science center do vzdělávacího a společenského života studentů a žáků, neboť se ukazuje, že přispívají k všeobecnému rozvoji dětí a mládeže. Ideální by bylo propojit tato centra s dalšími institucemi, které jsou také dobrými populizátory vědy a techniky.

# 1 Teoretická část

V této části se zaměřuji převážně na teoreticko - pedagogická témata související s mou diplomovou prací. Vymezuji zde pojem technika, technické vzdělávání a technická výchova, jejich důležitost v novodobém světě a školství. Jak už řekl Jan Amos Komenský (1592 – 1670): „ *Teorie zůstane pouhou teorií, pokud nepřikročíme k činu.*“ Dále bych tímto chtěla připomenout důležitost technické výchovy pro dnešní mládež a pro orientaci v současné době. Tudíž se v této části zabývám i historií a současnou podobou technického vzdělávání v České republice. Zaměřuji se převážně na výuku na základních školách, jelikož již na prvním stupni základních škol je toto téma aktuální.

## 1.1 Pojem technika

Pojem technika z řeckého techné = znalost, obratnost, umět - původně obsahovala vědomosti a dovednosti vztahující se k umělecké tvorbě a řemeslné práci. Techniku lze charakterizovat různě, ale vždy se jedná o způsob, prostředek či postup, pomocí kterého člověk využívá a ovládá přírodní síly a systémy pro vlastní účely. Může to být lidská práce holýma rukama, práce pomocí strojů, nástrojů, výrobních linek, způsoby obdělávání půdy, nebo technika obsažená v písemném záznamu či řeči. Technika vznikala metodou pokus omyl, dalo by se říci obyčejnou lidskou zkušeností. Tím, jak charakterizujeme techniku, docházíme ke zjištění, že technika je starším kulturním jevem než věda (1).

## 1.2 Technické vzdělávání

Technika patří a patřila mezi neodmyslitelnou součást každodenního života a v dnešní době to platí dvojnásob. Současný svět a lidé v něm žijící by nemohli plnohodnotně plnit svou společenskou funkci bez základních informací o technice. Vzdělávací systém si klade za úkol zpřístupnit co nejširší populaci alespoň základní pohled do techniky a do života s technikou. Toto základní technické vzdělávání se děje prostřednictvím všeobecného vzdělávání jak na základních, tak na středních školách pomocí vyučovacích předmětů, které mají sice různé názvy či rozsah, ale cíl a obsah společný. Přestože je 21. století charakterizováno rozvojem informačně komunikačních technologií, je i nadále ve všech vzdělávacích systémech vyspělých zemí zachována základní pracovní činnost a tvorba technického charakteru. Mezi ně patří například zpracování kovů, dřeva, plastů a dalších materiálů, konstrukční činnost, práce s nástroji, stroji a zařízeními. Zároveň se uplatňují více výsledky vědeckého poznání, sofistikovaných technických objektů a postupů, kde se jedná o náročnou techniku a technologii, přesto určenou

převážně široké skupině uživatelů. Tímto jsou možnosti člověka žijícího v současné civilizaci obohacovány, z čehož vyplývá vyšší životní úroveň a lepší životní styl. Člověk se stává existenčně závislý na rozvoji techniky, který je spojen s jevy vedoucími až k ohrožení života na Zemi. V minulosti se náročná technika spíše soustředila do sféry veřejné či výrobní, dnes proniká do domácností, volného času a k profesím, které byli dříve považovány za netechnické. Toto všechno vede k potřebě provádět již odpovídající všeobecně zaměřené technické vzdělávání na úrovni základních škol (1).

### **1.3 Vymezení pojmu technická výchova**

Jedná se o jeden z velmi specifických a materiálně náročných předmětů. Tento předmět má za cíl rozvíjet technické myšlení a postihovat široké spektrum pracovních činností a technologií. Svými formami výuky a vymezeným obsahem učiva, využíváním znalostí získaných v jiných oblastech vzdělávání i zkušeností nabytých v běžném životě umožňuje žákům získat nezbytný soubor vědomostí, pracovních dovedností a návyků potřebných v běžném i profesním životě. Dotváří a formuje osobnost žáka rozvíjením některých vlastností, motorických i tvořivých schopností a dovedností (2).

Do technické výchovy na základních školách jsou zařazována témata významná pro budoucí činnost žáků s technikou, pro žáky zajímavá a disponující záměrem rozvíjet osobnost žáka, jeho samostatnost, aktivitu, kritické myšlení, řešení problémů, týmovost či komunikativnost. Díky technické výchově má být zprostředkováno základní porozumění technice, vytvořeny vyvážené postoje k technice, rozvíjeny dovednosti, kompetence a další dispozice potřebné pro řešení situací spojených s využitím techniky (1).

Na základních školách se nejedná o systematické seznámení s technikou, nýbrž o přípravu činnosti s technikou vedoucí k řešení charakterizovaných situací popsanych výše. Porozumění, zvládnutí, užití, hodnocení, těmito slovy se dobře popisují úkoly technických předmětů na nižších stupních škol, jedná se bezesporu o situace žákům přiměřené a blízké. Toto vzdělávání je určené nejširší skupině adresátů se záměrem připravit je na zvládnutí činností spojených s technikou, se kterou se s největší pravděpodobností setkají (1).

Technická výchova je v současné době realizována prostřednictvím vzdělávací oblasti Člověk a svět práce v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV) na podporu polytechnického vzdělávání a rozvoje podnikavosti na druhém stupni základní školy.

Po absolvování vzdělávací oblasti by měl být výstupem žák, který bude schopen vybrat si učební obor nebo studium na SŠ odpovídající jeho manuálním schopnostem a vědomostem (3). Dnešní doba je charakteristická prudkým rozvojem techniky a informačních technologií. Dochází k jejich neustále se zvyšujícímu užívání v běžných životních situacích. Tudíž vzrůstá potřeba průběžně zkoumat a přehodnocovat obsah, metody a formy technicky zaměřené výuky (4).

Nejedná se pouze o aktualizaci poznatků z oblasti vědy a techniky a integraci moderních technologií do výuky, ale i o důsledné přehodnocení struktury dovedností, které je třeba u žáků rozvíjet. Výuku již dále nelze zaměřovat pouze na reproduktivní práci a získávání řemeslných, rutinních dovedností. Zvyšující se důraz na rozvoj samostatnosti a aktivity žáků vede ke schopnosti kriticky myslet, řešit problémy, spolupracovat v týmu a komunikovat. Z tohoto hlediska by výuka měla být založena na tvořivé technické činnosti a rozvíjet vyváženě a v propojení vědomosti, dovednosti i postoje žáků. Výuka by měla být založena na tvořivé technické činnosti, snahou by mělo být rozvíjet vyváženě a v propojení vědomosti, dovednosti i postoje žáků (1).

V rovině *vědomostí* hovoříme o osvojení poznatků o technice, technických materiálech, základních principech a procesech v technice, historii techniky a jejích vlivech na vývoj společnosti, na přírodu a na utváření prostředí, ve kterém člověk žije. Student ví, o co se jedná a jak to funguje (3).

V rovině *dovedností* hovoříme o rozvoji manuální zručnosti, schopnosti zacházet s technickým vybavením a technickými prostředky, schopnosti řešit problémy technické povahy, ale i schopnosti při řešení jakýchkoli problémů účelně využít poznatky z techniky či technické prostředky. Student dokáže úkol udělat a vyřešit (3).

V rovině *postojů* hovoříme o podněcování zájmu o techniku, budování racionálního vztahu k technice, uvědomění si role techniky v životě člověka, vedení k aktivní účasti na ochraně a utváření životního prostředí. Student zaujímá k problému svůj vlastní názor a podle něj bude jednat (3).

### **1.3.1 Obecné poznatky z problematiky technické výchovy**

K podstatě člověka patří, že mění a utváří své prostředí technikou. Hledá, objevuje, opracovává, vyrábí, zlepšuje a rozšiřuje své okolí. Mezi sebe a přírodu klade uměle vytvořené prostředí, hmotnou kulturu (6).

V posledních dvou stoletích prošla civilizace bouřlivým rozvojem na poli vědy a techniky. Náš současný život se zcela odlišuje od života našich předků. Žijeme déle, lépe, jsme pohodlnější a používáme různá zařízení, která nám denně usnadňují život (5).

Pro techniku platí, že je dána subjektivními cíli člověka či společnosti a vymezena objektivními možnostmi. Toto všechno vyžaduje specifické technické postupy, způsoby a metody myšlení, které jsou předmětem výuky technických předmětů (6).

Výuka technických předmětů se dává do souvislosti s technickou výchovou a rozvojem příslušných kompetencí žáků. V souvislosti s technickou výchovou se setkáváme s celou řadou pojmů. Mezi nejčastější patří technické myšlení, technická gramotnost a technická tvořivost (3).

### **1.3.2 Charakteristika technického myšlení**

Technické myšlení je specifickou, zvláštní formou myšlení, vymezeno je předmětem, jímž se myšlení zabývá, a jeho specifiky. Pojem technické myšlení je obsahově velmi široké a může mít různé úrovně - amatér, profesionál. Jiné požadavky na obsah i úroveň technického myšlení budou u automechanika dnes a před padesáti lety, jiné na dnešního konstruktéra motorů automobilů, jiné na elektroinženýra a zase jiné na lékaře, který zručně pracuje s náročnou technikou (6).

Technické myšlení má tedy řadu specifík vyplývajících z charakteru techniky. Významným specifikem technického myšlení je nepřetržitá souvislost teoretických i praktických složek, další základní specifikum spočívá v relaci účel – prostředek, tedy jaké prostředky mají být využity pro dosažení určitého účelu. Jde jistě o jakýsi optimální způsob dosažení cíle či účelu. Další ze základních stránek techniky a technického myšlení je jeho komplexnost. Výrazně se uplatňuje schopnost kritického a hodnotícího myšlení. A neméně významným je pohled na celek, objekt či proces (6).

Požadavky na technické myšlení a obsah jeho rozvoje v současnosti značně souvisejí s obecnými požadavky, které klade podniková sféra na vzdělávání. Zde se zrcadlí názor, že povinností škol je rozvíjet dovednosti studentů soustavně se učit a rozvíjet své dovednosti tak, že mohou úspěšně zvládat situace, kterým budou v budoucnu čelit (6).

Samozřejmým a významným prostředkem rozvíjení technického myšlení je tedy řešení technických problémů, které je prostředkem i cílem výuky ať jde o řešení problémů charakteru poznávacího (převažuje analytický postup) či aplikačního (převažuje syntetický postup) (6).

Při řešení technických problémů se využívá **analýzy** a **syntézy**, které jsou součástí vzdělávacího okruhu Bloomovy taxonomie výukových cílů nazvané podle hlavního autora této teorie amerického psychologa Benjamina Blooma (1913-1999).

**Analýza** (typická slovesa: analyzovat, provést rozbor, rozhodnout, rozlišit, rozčlenit, specifikovat) je metodou, při níž děláme rozbor komplexních informací (systému, procesu) na prvky a části. Stanovíme hierarchii prvků, principů jejich organizace, vztahů a interakcí mezi prvky. (7) Jedná se o prostředek zkoumání, umožňující v rozmanitosti jevů, vlastností a specifických stránek objektu odhalit to zásadní jakýsi základní stavební kámen (5).

**Syntéza** (typická slovesa: kategorizovat, klasifikovat, kombinovat, modifikovat, reorganizovat, shrnout, vyvodit obecné závěry) je metodou skládání prvků a jejich částí do předtím neexistujícího celku (ucelené sdělení, plán nebo řada operací nutných k vytvoření díla nebo jeho projektu, odvození souboru abstraktních vztahů k účelu klasifikace nebo objasnění jevů) (7).

Na první pohled se může zdát, že analýza a syntéza jsou dva ostře oddělené a zdánlivě opačné způsoby myšlení, ale ve skutečnosti je tomu však naopak. Každý cyklus logického myšlené tvoří jednotu, a tudíž syntézu objektu nelze učinit bez předešlé analýzy (5).

### **1.3.3 Charakteristika technické gramotnosti**

Pojem technická gramotnost je u nás chápán v podstatě jako technické vzdělanostní minimum, které by si měl osvojit každý jedinec (8).

Pojem technická gramotnost zahrnuje, podobně jako pojem technické myšlení, složku vědomostní, dovednostní i postojoyou. Zatímco pojem technické myšlení označuje především určitou kvalitu, zaměření či obsah myšlení jedince, představuje pojem technická gramotnost určitou mez, minimum, hranici, jejíž překročení je nezbytné pro život v současné, technikou disponující společnosti. O příslušné úrovni, obsahových zaměřeních, způsobilostech (všeobecně je zdůrazňováno řešení technických problémů) i o souvislostech s dalšími oblastmi vzdělávání je nezbytné vést neustálé výzkumy i praxí podložené diskuse. Silně je v současnosti zdůrazňován význam kritického myšlení, bez něhož je technické myšlení nemyslitelné a technická gramotnost nedosažitelná (8).

Kromě ucelenosti výuky je rozvoj technického myšlení a dosažení technické gramotnosti podmíněno zájmem žáků o obsah výuky. Zájem o konkrétní poznatky se může transformovat ve významný motiv žákova učení. Děje se to na základě vzájemné interakce



potřeb (vnitřní pocit nedostatku nebo přebytku) a odpovídajících vnějších iniciativ – vnějších podnětů, například zájmu o předmět, obsah výuky (8).

### 1.3.4 Charakteristika technické tvořivosti

Technická tvořivost je závislá nejen na výsledcích vědy a technologie v daném oboru, ale také na úrovni vědeckého myšlení a teoreticky zdůvodněné praxi a metodice technické tvorby (9).

Pod pojmem technická tvořivost si můžeme představit práci, jejíž výsledek je vyjádřen neotřelými kombinacemi technických postupů, konstrukcí, nebo myšlenek. Tento proces vyžaduje nápady, jejich kombinaci a vysokou motivaci. Výsledkem tohoto tvůrčího procesu může být vytvoření něčeho originálního, nový vynález nebo zlepšovací návrh (9).

Proces technické tvořivosti je podporován metodikou tvůrčí činnosti. Obecně metodikou rozumíme souhrn metod, postupů a pravidel, jejichž používání a dodržování napomáhá k dosažení správného výsledku. Znalost této metodiky tvůrci napomáhá, ale nemůže nahradit znalost problému, vzdělání v technické oblasti a tvůrčí myšlení. Tato metodika je i výchovným prostředkem, který napomáhá při rozvoji osobnosti. Tvůrčí činnost je složitý duševní proces, který pro svou realizaci potřebuje určité výchozí předpoklady. Těmito předpoklady jsou motivace, vytrvalost, nadání, cíl, připravenost a prostředí (9).

Na *motivaci* je založena každá tvůrčí činnost. Motivaci můžeme rozdělit do dvou kategorií. První kategorií je motivace založená na lásce k sobě samému, konání ve vlastní prospěch. Většinou se jedná o materiální motivaci jako například materiální odměna, zvýšení prestiže, získání postavení nebo získání moci. Druhou kategorií je motivace založená na lásce k druhému, která může přinést i osobní prospěch. *Vytrvalost* většinou rozhoduje o zdárném konci tvůrčího úsilí. *Nadání* či schopnost k tvůrčí práci se obvykle považuje za nezbytný faktor, bez něhož nelze tvůrčí činnost realizovat. Základním předpokladem je určitá míra duševních a rozumových schopností, stejně také určitá míra citu pro problém. Tyto vlastnosti lze ve značné míře zlepšovat a vylepšovat, z toho vyplývá, že nároky na schopnosti pracovníka, který by se chtěl tvůrčí schopností zabývat, nejsou zdaleka tak vysoké, jak se na první pohled může zdát. Sebenadějnější jedinec by nemohl tvořit, aniž by neměl stanovený *cíl*, kterého chce svou činností dosáhnout. Nalezení vhodného cíle není snadnou záležitostí, převážně, pokud si ho má řešitel stanovit sám. Pokud jedinec nezůstává pouhým pasivním prvkem, ale je podněcován svými potřebami či zájmy, nebo dalšími vlivy ke kritické konfrontaci se svým okolím, registruje problém, tudíž možné jádro řešení cíle. Pokud nejsou vazby mezi současným stavem a cílem

zřejmé, pak vzniká *problém*. Vznik problému je dán jednak objektivně situací a jednak subjektivně orientací subjektu a informovaností subjektu. Máme dva způsoby řešení problémů. První spočívá v tom, že řešením pověříme někoho jiného nebo druhý, že problém vyřešíme sami, tento způsob je obtížnější a myšlenkově namáhavější, protože musíme myslet. Psychologie myšlení rozeznává tyto druhy myšlení k řešení problému (9).

*Neproduktivní myšlení*, sem patří všechny činnosti, při kterých nic nového neobjevujeme, což nás nestojí příliš velké úsilí, příkladem může být počítání, obstarání běžných věcí. Spočívá v poukázání na známé, vyřešené, jasné věci (9).

*Produktivní myšlení* začíná naopak tam, kde člověk musí dojít k nějakým novým poznatkům, které sám odhalí. Nelze uplatnit pouze přecházející poznatky, ale musíme nalézt nové informace (9).

*Konvergentní myšlení* probíhá při řešení problému, který má jen jedno řešení, naproti tomu, *divergentní myšlení* probíhá při řešení problému, který má více možných řešení (9).

Každý člověk má jiné předpoklady pro vyřešení jednotlivých problémů, jelikož má rozdílnou úroveň technických i obecných znalostí a jednak rozdílný způsob myšlení. Zcela nezbytnou součástí úspěšnosti je *pružnost myšlení*. Vysoká pružnost myšlení může vést k lepším a originálnějším výsledkům i s menším množstvím informací než dobře informovaný jedinec, jehož myšlení není schopné pružně operovat s dostupnými materiály. Tento poznatek se promítá do řady námětů směřujících ke změnám výchovně vzdělávacích systémů. Je potřeba zvýšit podíl výchovy zaměřený na rozvíjení jednotlivých schopností, dovedností a porozumění souvislostí, jež souvisí s tvorbou nových poznatků, čím by se snížil podíl výuky zaměřené na osvojování maximálního množství hotových poznatků. Školy by se měly zaměřit na cvičení používání vědomostí v typových a problémových situacích. Proto, abychom zdárně vyřešili problém, nestačí být pouze motivován, nadán a mít cíl. Řešitel musí být také informován o širším okolí problému a mít zájem pro řešení. Musí být připraven problém řešit. Řešení určitého problému je dáno uspořádáním určitých faktů do vzájemných souvislostí. Většina těchto faktů a některých souvislostí je předem známa. Znalost těchto dostupných faktů, souvislostí a postupů tvoří *připravenost* řešit problém. Neméně důležitou podmínkou pro tvůrčí činnost jsou *podmínky a prostředí*, ve kterém má být cíl dosažen. Značné rozdíly ve výkonnosti tvůrčích pracovníků nejsou způsobeny pouze rozdílnou tvůrčí způsobilostí, ale i vlivem prostředí v němž pracují. Jedná se o komplex sociálních vztahů a postojů v organizaci nebo na pracovišti označované jako klima nebo atmosféra, dále o hledisko materiální a informační vybavenosti, možnost spolupráce a realizace výsledků, regeneraci pracovníků, zvyšování kvalifikace i kondice pracovníků, sociální jistoty a celková spokojenost (9).

## **1.4 Vymezení kurikulárních dokumentů a rámcového vzdělávacího programu**

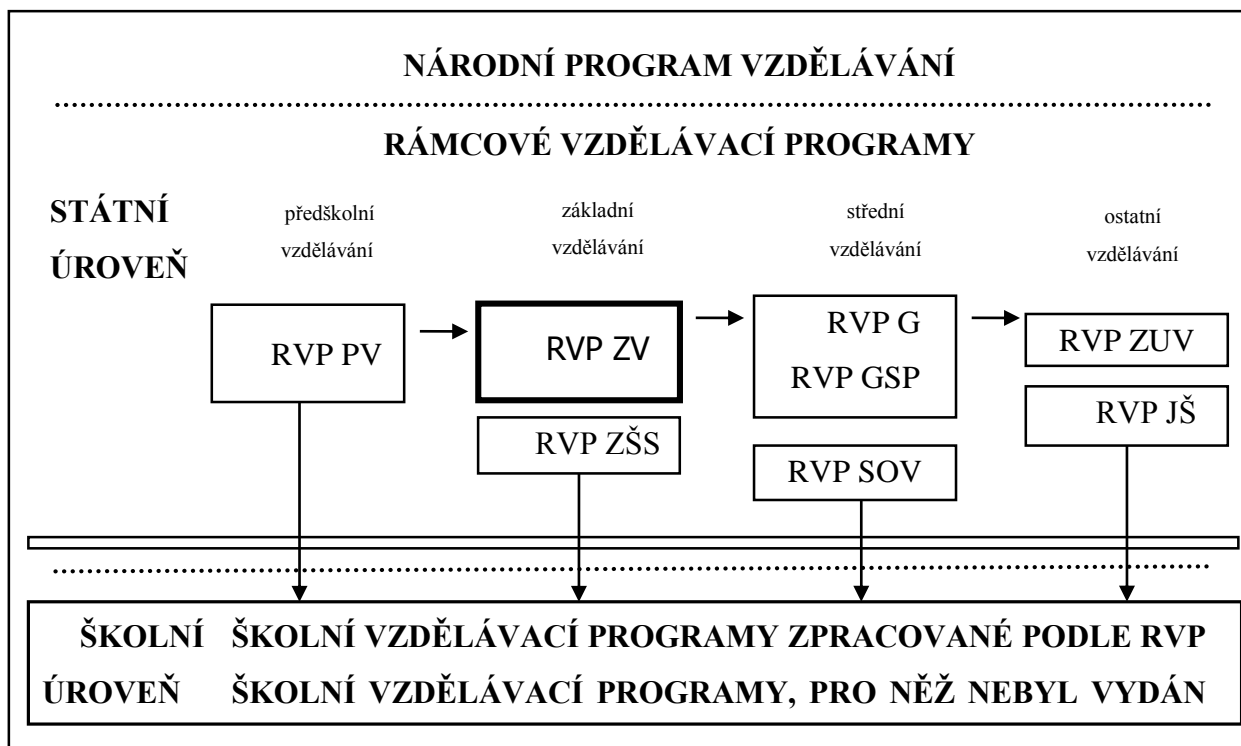
### **1.4.1 Systém kurikulárních dokumentů**

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (dále jen MŠMT) v roce 2004 schválilo novou politiku vzdělávání žáků od 3 do 19 let. Do praxe se začaly zavádět rámcové vzdělávací programy. Tímto krokem došlo ke změně celého systému kurikulárních dokumentů, které doposud platily a podle kterých se školy řídily (1).

Realizace kurikulárních dokumentů se děje na základě dvou úrovní. A to státní a školní. Státní úroveň představují Národní program vzdělávání a rámcové vzdělávací programy (dále jen RVP). Národní program vzdělávání vymezuje počáteční vzdělávání jako celek. RVP vymezují závazné rámce vzdělávání pro jeho jednotlivé etapy – předškolní, základní a střední vzdělávání. Školní úroveň představují školní vzdělávací programy (dále jen ŠVP), podle nichž se uskutečňuje vzdělávání na jednotlivých školách. Všechny tyto dokumenty jsou veřejné, tudíž přístupné jak pro pedagogickou tak pro nepedagogickou veřejnost (10).

Rámcové vzdělávací programy jsou zpracovány na státní úrovni pro jednotlivé obory vzdělání. Tyto programové dokumenty konkretizují obecné cíle vzdělávání, specifikují klíčové kompetence důležité pro rozvoj osobnosti žáků, vymezují věcné oblasti vzdělávání a jejich obsahy, charakterizují očekávané výsledky vzdělávání a stanovují rámce a pravidla pro tvorbu školních vzdělávacích programů, včetně učebních plánů (10).

Na základě rámcových vzdělávacích programů a pravidel v nich stanovených si jednotlivé školy vytvářejí své realizační programové dokumenty – školní vzdělávací programy. Dosud (k 31. 12. 2012) byly vydány rámcové vzdělávací programy pro předškolní vzdělávání, pro základní vzdělávání (včetně programu pro základní školu speciální), pro 284 oborů středního vzdělávání, včetně konzervatoří, pro jazykové školy s právem státní jazykové zkoušky a pro základní umělecké školy (11).



Obrázek 1 – Systém kurikulárních dokumentů (10)

Legenda: RVP PV – Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání; RVP ZV – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání; RVP ZŠS – Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání základní škola speciální; RVP G – Rámcový vzdělávací program pro gymnázia; RVP GSP – Rámcový vzdělávací program pro gymnázia se sportovní přípravou; RVP DG – Rámcový vzdělávací program pro dvojjazyčná gymnázia; RVP SOV – Rámcové vzdělávací programy pro střední odborné vzdělávání; RVP ZUV – Rámcový vzdělávací program pro základní umělecké vzdělávání; RVP JŠ – Rámcový vzdělávací program pro jazykové školy s právem státní jazykové zkoušky (10)

### 1.4.2 Rámcový vzdělávací program

Rámcové vzdělávací programy vycházejí ze strategie vzdělávání, která zdůrazňuje klíčové kompetence, jejich provázanost se vzdělávacím obsahem a uplatnění získaných vědomostí a dovedností v praktickém životě. Zdůrazňují kompetence společného vzdělávání a celoživotního učení, formulují očekávanou úroveň vzdělávání stanovenou pro všechny absolventy jednotlivých etap vzdělávání. Jejich cílem je podpořit pedagogickou autonomii škol a profesní odpovědnost učitelů za výsledky vzdělávání. Vznikají odděleně pro předškolní vzdělávání, základní vzdělávání, gymnaziální vzdělávání a střední odborné vzdělávání (10).

#### Vymezení rámcového vzdělávacího programu

- a) cíl zaměření vzdělávání pro daný obor vzdělávání (vzdělávací cíle)
- b) kompetence = standardy výsledků vzdělávání

- klíčové kompetence – obecné požadavky na vzdělávání univerzálně použitelné v životě, součást obecného základu vzdělávání
  - očekávané kompetence – konkrétnější požadavky na vědomosti, dovednosti, návyky a postoje univerzálně použitelné v běžných učebních, pracovních a životních situacích
- c) základní učivo – výčet učiva, které musí každá škola předložit žákům k osvojení při dosahování očekávaných kompetencí
- d) rámcové učební plány
- podmínky pro realizaci vzdělávání podle RVP
  - zásady pro tvorbu školních vzdělávacích programů ŠVP
  - další pravidla pro zavádění ŠVP do škol (1)

### **Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVP ZV)**

- Svým pojetím a obsahem navazuje na rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání a zároveň je východiskem pro koncepci rámcových vzdělávacích programů pro střední vzdělávání.
- Vymezuje vše, co je společné a nezbytné v povinném základním vzdělávání žáků, včetně vzdělávání v odpovídajících ročnících víceletých středních škol mimo jiné základy tvořivého myšlení, logického uvažování a řešení problémů, základy všestranné komunikace, spolupráce, respektování práce a úspěchu ostatních a další.
- Specifikuje úroveň klíčových kompetencí, jíž by měli žáci dosáhnout na konci základního vzdělávání.
- Vymezuje vzdělávací obsah – očekávané výstupy a učivo.
- Zařazuje jako závaznou součást základního vzdělávání průřezová témata s výrazně formativními funkcemi.
- Stanovuje standardy pro základní vzdělávání, jejichž smyslem je účinně napomáhat při dosahování cílů stanovených v RVP ZV.
- Podporuje komplexní přístup k realizaci vzdělávacího obsahu, včetně možnosti jeho vhodného propojování, a předpokládá volbu různých vzdělávacích postupů, odlišných metod, forem výuky a využití všech podpůrných opatření ve shodě s individuálními potřebami žáků.
- Umožňuje modifikaci vzdělávacího obsahu, rozsahu a zaměření výuky, metod práce a zařazení dalších podpůrných opatření pro vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami, žáků nadaných a mimořádně nadaných.

- Je podkladem pro všechny střední školy při stanovování požadavků přijímacího řízení pro vstup do středního vzdělávání (10).

#### **Vymezení vzdělávacích oblastí:**

- Jazyk a jazyková komunikace (český jazyk a literatura, cizí jazyk, další cizí jazyk)
- Matematika a její aplikace
- Informační a komunikační technologie
- Člověk a jeho svět
- Člověk a společnost (dějepis, výchova k občanství)
- Člověk a příroda (fyzika, chemie, přírodopis, zeměpis/geografie)
- Umění a kultura (hudební výchova, výtvarná výchova)
- Člověk a zdraví (výchova ke zdraví, tělesná výchova)
- Člověk a svět práce

#### **Doplňující vzdělávací obory:**

- Dramatická výchova
- Etická výchova
- Filmová/audiovizuální výchova

#### **Průřezová témata:**

- Výchova demokratického člověka
- Osobnostní a sociální výchova
- Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech
- Environmentální výchova
- Mediální výchova
- Multikulturní výchova (1)

Rámcový vzdělávací program pro základní školy je otevřený dokument, který bude v určitých časových etapách inovován podle měnících se potřeb společnosti, zkušeností učitelů se školními vzdělávacími programy i podle měnících se potřeb a zájmů žáků (10).

#### **Cíle základního vzdělávání**

Základní vzdělávání má žákům pomoci utvářet a postupně rozvíjet klíčové kompetence a poskytnout spolehlivý základ všeobecného vzdělání orientovaného zejména na situace blízké životu a na praktické jednání (10).

### 1.4.3 Klíčové kompetence

Jedná se o souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti. Jejich výběr a pojetí vychází z hodnot obecně přijímaných ve společnosti a z obecně sdílených představ o tom, které kompetence jedince přispívají k jeho vzdělávání, spokojenému a úspěšnému životu a k posilování funkcí občanské společnosti (10).

Vzdělávání si klade za smysl a cíl vybavit všechny žáky souborem klíčových kompetencí na úrovni, která je pro ně dosažitelná, a připravit je tak na další vzdělávání a uplatnění ve společnosti (10).

Při osvojování klíčových kompetencí se jedná o dlouhodobý a složitý proces. Začíná již v předškolním vzdělávání, pokračuje v základním a středním vzdělávání a postupně se dotváří v dalším průběhu života (10).

Klíčové kompetence nejsou izolované, různými způsoby se prolínají, jsou multifunkční, mají nadpředmětovou podobu. Jejich získání je vždy výsledek celkového procesu vzdělávání (10).

V etapě základního vzdělávání jsou za klíčové považovány: **kompetence k učení; kompetence k řešení problémů; kompetence komunikativní; kompetence sociální a personální; kompetence občanské; kompetence pracovní** (10).

## 1.5 Historie výuky technické výchovy na 2. stupni základních škol

Technické vzdělávání bylo na českých základních školách v posledním desetiletí realizováno prostřednictvím vyučovacích předmětů s různými názvy. Například Praktická činnost, Pracovní vyučování, Pracovní výchova, Základy výroby, Základy techniky, Technická praktika, Technické práce. Ovšem téměř vždy se jednalo o spojení jednoduché teorie s praktickou činností žáků ve školních dílnách (12).

### 1.5.1 Technická výchova v 80. – 90. letech 20. století

V této době bylo prioritou společnosti rozvíjení manuální zručnosti a bylo to patrné téměř v každém oboru (13).

Technická výchova se na 2. stupni základní školy realizovala ve vyučovacím předmětu Praktické vyučování. Výuka probíhala od 5. do 8. ročníku a měla velmi dobrou tradici. Z odborného hlediska poskytovala žákům nezbytné základy technického myšlení, osvojení si technických dovedností, ale zároveň žákům pomáhala s výběrem učebního či studijního oboru na střední škole (13).

Významným pomocníkem při výuce byly kvalitně zpracované učebnice s názvem: Pracovní vyučování – technické práce v 5. – 8. ročníku základní školy, vydavatelem bylo Státní pedagogické nakladatelství Praha. Tyto učebnice spolu tvořily souvislý celek s převahou tematického okruhu práce s technickými materiály včetně základů elektrotechniky (13).

Pracovní činnosti se v této době vyučovaly střídavě s předmětem Pěstitelství a to jedenkrát za čtrnáct dní ve dvou souvislých vyučovacích hodinách (13).

Ne zrovna malou výhodou tohoto předmětu byl i fakt, že podporoval a kooperoval s tehdejší zájmovou činností v různých modelářských a jiných oddílech a více či méně korespondoval s kutilskými i profesními potřebami tehdejší doby (13).

Nedílnou součástí této doby bylo i vydávání časopisů, které mohly přispět k podpoře manuální zručnosti. Jeden z časopisů, který v této době vycházel, byl sborník Udělej si sám. V dnešní době je pro zájemce možnost si tento sborník stáhnout zdarma z archivu na webových stránkách udelejsisam.net, kde mají vydání časopisu rozdělena dle jednotlivých dekád, kdy byla vydávána – Sborníky 70. let, 80. let a 90. let (14). Dalším příkladem časopisu, ze kterého mohli domácí kutilové, a konstruktéři čerpat byl časopis ABC, který vychází i v dnešní době. I tento časopis má své webové stránky.

Potřeba kutilství v této době byla umocněna tehdejší politickou scénou a omezeným sortimentem zboží na pultech v obchodech tehdejšího Československa (13).

### **1.5.2 Technická výchova v 90. letech 20. století**

Během roku 1991 vzniklo šest projektů transformace českého školství. V roce 1994 vydalo MŠMT ČR dokument Program rozvoje vzdělávací soustavy České republiky – kvalita a odpovědnost. V němž byly formulovány zásady nové kutikulární politiky jako východisko přípravy nového školského zákona. V roce 1995 pak v návaznosti byl vydán Standard základního vzdělávání, jenž vymezoval pojem vzdělávání a kladl důraz na rozvoj myšlení, dovednosti učit se, zpracovávat informace, orientovat se na podstatné poznatky a porozumět jim. V návaznosti na tyto standardy byly v letech 1996 – 1997 schváleny tři vzdělávací programy pro základní vzdělávání: program Obecná škola pro 1. stupeň a Občanská škola pro stupeň 2., program Základní škola, program Národní škola (1).

Ve vzdělávacím programu Obecná škola patřily předměty zaměřené na techniku mezi volitelné. Učivo bylo rozděleno na předměty technická výchova a technická praktika. A žáci si dle svého zájmu mohli zvolit, který chtěli. Předmět technická výchova připravoval žáky na řešení běžných technických problémů a situací se kterými se běžně setkávají. Předmět technická praktika byl určen pro žáky praktického zaměření. Poskytoval prostor pro poznání a praktické



činnosti těm, kteří měli zájem o techniku. Vzdělávací program Občanská škola navazoval na Obecnou školu, jeho úkolem bylo prohlubovat a interpretovat předchozí stupeň pomocí vědního přístupu jednotlivých disciplín (1).

Celostátně nejrozšířenějším programem se stal vzdělávací program Základní školy. S osnovami a učebním plánem platným od 1. 9. 1996. Další úpravy a doplňky pak MŠMT ČR schválilo s platností od 1. 9. 1998. Předmět se jmenoval Praktické činnosti. Minimální časová dotace pro předmět v 6. až 9. ročníku byli 4 vyučovací hodiny. Program umožnil řediteli rozhodnout se o výběru tematických celků v jednotlivých ročnících v rámci podmínek školy (15).

Pro 6. a 7. ročník byly vhodné tyto tematické celky: práce s počítačem, pěstičství, práce s technickými materiály a příprava pokrmů. Pro 8. a 9. ročník: elektrotechnika kolem nás, provoz a údržba domácnosti a svět práce.

Obsah učiva i tematické celky byly určeny všem žákům, bez potřeby dělit třídu na chlapce a dívky. Třídy se dělily na skupiny s respektováním bezpečnostních předpisů v souladu s platným pokynem MŠMT ČR (15).

Pro podporu výuky jednotlivých tematických okruhů posloužily nově vydané učebnice z vydavatelství Fortuna z roku 1997 s názvem Praktické činnosti dle tematických celků. Některým školám bohužel chybělo odpovídající materiální vybavení školních dílen. Ruční nářadí bylo již nevyhovující a finance na nákup nového chyběly. Školám chyběl materiál a aprobovaní učitelé. Díky těmto problémům se na některých školách praktické činnosti utlumily nebo zrušily. Preferovalo se vaření v rámci Přípravy pokrmů, práce na školní zahradě v rámci Pěstičství a o pracovním trhu a budoucí profesi žáků se mluvilo v části Svět práce (13).

Vzdělávací program Národní škola si kladl za cíl výchovu svobodného jedince, směřování k praktickému životu a schopnost globálního pohledu na svět. Na 1. stupni se předmět jmenoval Pracovní výchova, cílem bylo rozvíjet jemnou motoriku, kreativitu dítěte a vzbuzovat zájem o techniku. Dále se rozvíjel na druhém stupni v předmětu Technika. Důraz byl kladen na návyky potřebné v běžném životě a přípravu žáků k volbě povolání. Reagoval na dynamický rozvoj techniky a problémy, které rozvoj přináší (1).

Na začátku roku 2000 přišla nová vlna v podobě budování informační gramotnosti žáků a učitelů pomocí nové IT techniky celostátního projektu INDOŠ (Internet do škol, projekt realizovaný Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy České republiky). Výuka informatiky mohla být realizována jako samostatný volitelný předmět, v řadě škol se prosadil model, kdy byl zvolen tematický celek Práce s počítačem jako hlavní náplň předmětu Pracovní činnosti (13).

## 1.6 Současná výuka technické výchovy na základních školách

V současné době se technická výchova na základních školách realizuje ve vzdělávací oblasti Člověk a svět práce.

### 1.6.1 Vzdělávací oblast Člověk a svět práce

Tato vzdělávací oblast se zaměřuje a postihuje široké spektrum pracovních činností a technologií, žáky vede k získávání základních uživatelských dovedností v různých oborech lidské činnosti a přispívá k vytváření jejich životní a profesní orientace. Koncepce by měla vycházet z konkrétních životních situací, s nimiž žáci přicházejí do přímého kontaktu. Dále s lidskou činností a technikou v nejrůznějších podobách a souvislostech. Cíleně se zaměřuje na praktické pracovní dovednosti a návyky a tím doplňuje celé základní vzdělávání o nezbytně důležitou složku pro uplatnění člověka v dalším životě a ve společnosti (16).

Na 1. stupni je vzdělávací obor Člověk a svět práce rozdělen na čtyři tematické okruhy, *Práce s drobným materiálem, Konstrukční činnosti, Pěstitelské práce, Příprava pokrmů*, které jsou pro školu povinné. S minimální časovou dotací 5 hodin.

Na 2. stupni je rozdělen na osm tematických okruhů, *Práce s technickými materiály, Design a konstruování, Pěstitelské práce a chovatelství, Provoz a údržba domácnosti, Příprava pokrmů, Práce s laboratorní technikou, Využití digitálních technologií, Svět práce*. S minimální časovou dotací 3 hodin.

Na 2. stupni tematické okruhy tvoří nabídku, z níž pouze tematický okruh *Svět práce* je povinný. Tematický okruh *Svět práce* je povinný pro všechny žáky v plném rozsahu a vzhledem k jeho zaměření na výběr budoucího povolání je dobré ho zařadit do nejvyšších ročníků 2. stupně. Školy si vybírají podle svých dostupných podmínek a pedagogických záměrů minimálně jeden další okruh z uvedené nabídky. Vybrané tematické okruhy je však nutné realizovat vždy v plném rozsahu (16).

Vzdělávací obsah realizován jak na 1. tak na 2. stupni vzdělání je určen všem bez rozdílu pohlaví. Z pedagogického hlediska je dobré děti dělit do skupinek s respektováním bezpečnostních předpisů a hygieny práce, střídat jednotlivé činnosti a řešit problémové úkoly. Žáci se učí pracovat a manipulovat s různými druhy materiálů, osvojují si pracovní návyky a dovednosti. Samostatně i v týmu se učí plánovat, organizovat i hodnotit svou pracovní činnost (1) (10) (17).

Tematické okruhy zahrnují široké spektrum praktických činností, kterými by se mohl žák ve školním prostředí zabývat. Je tedy zcela na vyučujícím a jeho pedagogických záměrech, které tematické celky zařadí do ročníku, zda bude některé okruhy cyklicky vracet, naplňovat v

jednorázovém bloku, sezónně či podle podmínek školy. Jeho pravomocí je i jakým způsobem a v jaké šíři a časové dotaci je bude realizovat (1).

### **Cílové zaměření vzdělávací oblasti**

Vzdělávání v této vzdělávací oblasti směřuje k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí žáků jejich vedením k:

- pozitivnímu vztahu k práci a k odpovědnosti za kvalitu svých i společných výsledků práce
- osvojení základních pracovních dovedností a návyků z různých pracovních oblastí, k organizaci a plánování práce a k používání vhodných nástrojů, nářadí a pomůcek při práci i v běžném životě
- vytrvalosti a soustavnosti při plnění zadaných úkolů, k uplatňování tvořivosti a vlastních nápadů při pracovní činnosti a k vynakládání úsilí na dosažení kvalitního výsledku
- poznání, že technika jako významná součást lidské kultury je vždy úzce spojena s pracovní činností člověka
- autentickému a objektivnímu poznávání okolního světa, k potřebné sebedůvěře, k novému postoji a hodnotám ve vztahu k práci člověka, technice a životnímu prostředí
- chápání práce a pracovní činnosti jako příležitosti k seberealizaci, sebeaktualizaci a k rozvíjení podnikatelského myšlení
- orientaci v různých oborech lidské činnosti, formách fyzické a duševní práce a osvojení potřebných poznatků a dovedností významných pro možnost uplatnění, pro volbu vlastního profesního zaměření a pro další životní a profesní orientaci (10)

### **1.6.2 Realizace technické výchovy**

Před zahájením výuky technických předmětů je vhodné promyslet následující body a otázky:

#### **a) Priority školy**

- Jaké priority podporuje vedení školy v dlouhodobém horizontu?
- Kvalifikovaný/aprobovaný učitel zaměřený na technickou výchovu.
- Dobře materiálně a bezpečně vybavené prostory - dílny, školní pozemky, laboratoře.
- Finanční prostředky pro udržitelnost výuky i v budoucnu?

## **b) ŠVP**

- Současný stav ŠVP a časová dotace předmětu, která je potřebná pro získání pracovních návyků a dovedností.
- Zvolit vhodné tematické okruhy dle RVP a zpracovat případné změny do ŠVP.

## **c) Vybavení**

- Sestavení rozpočtu pro nákup vybavení dílen.
- Pracovní pomůcky, technické vybavení (ruční nářadí, stroje) a finanční prostředky na jejich údržbu, obnovu a nákup nových.

## **d) Materiál**

- Prostředky na nákup technického a spotřebního materiálu, který bude potřeba.

Nesplňuje – li škola všechny tyto podmínky je výuka technických předmětů více či méně formální, pro žáky demotivující, pro učitele vysilující a ve výsledku nedosahuje očekávaných výstupů (16) (18).

## **1.7 Obsah vzdělávacího oboru Člověk a svět práce**

V této části uvedeme obsah vzdělávacího oboru Člověk a svět práce pouze pro 2. stupeň.

### **2. stupeň**

#### **PRÁCE S TECHNICKÝMI MATERIÁLY**

Očekávané výstupy

#### **Žák**

- provádí jednoduché práce s technickými materiály a dodržuje technologickou kázeň
- řeší jednoduché technické úkoly s vhodným výběrem materiálů, pracovních nástrojů a nářadí
- organizuje a plánuje svoji pracovní činnost
- užívá technickou dokumentaci, připraví si vlastní jednoduchý náčrt výrobku
- dodržuje obecné zásady bezpečnosti a hygieny při práci i zásady bezpečnosti a ochrany při práci s nástroji a nářadím; poskytne první pomoc při úrazu

## **Učivo**

- vlastnosti materiálu, užití v praxi (dřevo, kov, plasty, kompozity)
- pracovní pomůcky, nářadí a nástroje pro ruční opracování
- jednoduché pracovní operace a postupy
- organizace práce, důležité technologické postupy
- technické náčrty a výkresy, technické informace, návody
- úloha techniky v životě člověka, zneužití techniky, technika a životní prostředí, technika a volný čas, tradice a řemesla

## DESIGN A KONSTRUOVÁNÍ

Očekávané výstupy

### **Žák**

- sestaví podle návodu, náčrtu, plánu, jednoduchého programu daný model
- navrhne a sestaví jednoduché konstrukční prvky a ověří a porovná jejich funkčnost, nosnost, stabilitu aj.
- provádí montáž, demontáž a údržbu jednoduchých předmětů a zařízení
- dodržuje zásady bezpečnosti a hygieny práce a bezpečnostní předpisy; poskytne první pomoc při úrazu

## **Učivo**

- stavebnice (konstrukční, elektrotechnické, elektronické), sestavování modelů, tvorba konstrukčních prvků, montáž a demontáž
- návod, předloha, náčrt, plán, schéma, jednoduchý program

## PĚSTITELSKÉ PRÁCE, CHOVATELSTVÍ

Očekávané výstupy

### **Žák**

- volí vhodné pracovní postupy při pěstování vybraných rostlin
- pěstuje a využívá květiny pro výzdobu
- používá vhodné pracovní pomůcky a provádí jejich údržbu
- prokáže základní znalost chovu drobných zvířat a zásad bezpečného kontaktu se zvířaty
- dodržuje technologickou kázeň, zásady hygieny a bezpečnosti práce, poskytne první pomoc při úrazu, včetně úrazu způsobeného zvířaty

## **Učivo**

- základní podmínky pro pěstování – půda a její zpracování, výživa rostlin, ochrana rostlin a půdy
- zelenina – osivo, sadba, výpěstky, podmínky a zásady pěstování; pěstování vybraných druhů zeleniny
- okrasné rostliny – základy ošetřování pokojových květin, pěstování vybraných okrasných dřevin a květin; květina v exteriéru a interiéru (hydroponie, bonsaje), řez, jednoduchá vazba, úprava květin
- ovocné rostliny – druhy ovocných rostlin, způsob pěstování, uskladnění a zpracování
- léčivé rostliny, koření – pěstování vybrané rostliny; rostliny a zdraví člověka; léčivé účinky rostlin, rostliny jedovaté; rostliny jako drogy a jejich zneužívání; alergie
- chovatelství – chov zvířat v domácnosti, podmínky chovu, hygiena a bezpečnost chovu; kontakt se známými a neznámými zvířaty

## **PROVOZ A ÚDRŽBA DOMÁCNOSTI**

### **Očekávané výstupy**

#### **Žák**

- provádí jednoduché operace platebního styku a domácího účetnictví
- ovládá jednoduché pracovní postupy při základních činnostech v domácnosti a orientuje se v návodech k obsluze běžných domácích spotřebičů
- správně zachází s pomůckami, nástroji, nářadím a zařízením včetně údržby; provádí drobnou domácí údržbu
- dodržuje základní hygienická a bezpečnostní pravidla a předpisy a poskytne první pomoc při úrazu, včetně úrazu elektrickým proudem

#### **Učivo**

- finance, provoz a údržba domácnosti – rozpočet, příjmy, výdaje, platby, úspory; hotovostní a bezhotovostní platební styk, ekonomika domácnosti; údržba oděvů a textilií, úklid domácnosti, postupy, prostředky a jejich dopad na životní prostředí, odpad a jeho ekologická likvidace; spotřebiče v domácnosti
- elektrotechnika v domácnosti – elektrická instalace, elektrické spotřebiče, elektronika, sdělovací technika, funkce, ovládání a užití, ochrana, údržba, bezpečnost a ekonomika provozu, nebezpečí úrazu elektrickým proudem

## PŘÍPRAVA POKRMŮ

Očekávané výstupy

### **Žák**

- používá základní kuchyňský inventář a bezpečně obsluhuje základní spotřebiče
- připraví jednoduché pokrmy v souladu se zásadami zdravé výživy
- dodržuje základní principy stolování, společenského chování a obsluhy u stolu ve společnosti
- dodržuje zásady hygieny a bezpečnosti práce; poskytne první pomoc při úrazech v kuchyni

### **Učivo**

- kuchyně – základní vybavení, udržování pořádku a čistoty, bezpečnost a hygiena provozu
- potraviny – výběr, nákup, skladování, skupiny potravin, sestavování jídelníčku
- příprava pokrmů – úprava pokrmů za studena, základní způsoby tepelné úpravy, základní postupy při přípravě pokrmů a nápojů
- úprava stolu a stolování – jednoduché prostírání, obsluha a chování u stolu, slavnostní stolování v rodině, zdobné prvky a květiny na stole

## PRÁCE S LABORATORNÍ TECHNIKOU

Očekávané výstupy

### **Žák**

- vybere a prakticky využívá vhodné pracovní postupy, přístroje, zařízení a pomůcky pro konání konkrétních pozorování, měření a experimentů
- zpracuje protokol o cíli, průběhu a výsledcích své experimentální práce a zformuluje v něm závěry, k nimž dospěl
- vyhledá v dostupných informačních zdrojích všechny podklady, jež mu co nejlépe pomohou provést danou experimentální práci
- dodržuje pravidla bezpečné práce a ochrany životního prostředí při experimentální práci
- poskytne první pomoc při úrazu v laboratoři

### **Učivo**

- základní laboratorní postupy a metody
- základní laboratorní přístroje, zařízení a pomůcky

## VYUŽITÍ DIGITÁLNÍCH TECHNOLOGIÍ

### Očekávané výstupy

#### **Žák**

- ovládá základní funkce digitální techniky; diagnostikuje a odstraňuje základní problémy při provozu digitální techniky
- propojuje vzájemně jednotlivá digitální zařízení
- pracuje uživatelským způsobem s mobilními technologiemi – cestování, obchod, vzdělávání, zábava
- ošetřuje digitální techniku a chrání ji před poškozením
- dodržuje základní hygienická a bezpečnostní pravidla a předpisy při práci s digitální technikou a poskytne první pomoc při úrazu

#### **Učivo**

- digitální technika – počítač a periferní zařízení, digitální fotoaparát, videokamera, PDA, CD a DVD přehrávače, e-Kniha, mobilní telefony
- digitální technologie – bezdrátové technologie (USB, Bluetooth, WIFI, GPRS, GMS, norma IEEE 802.11b), navigační technologie, konvergence technologií, multiplexování
- počítačové programy pro zpracovávání hlasových a grafických informací – úpravy, archivace, stříh; operační systémy, vzájemná komunikace zařízení (synchronizace PDA s PC)
- mobilní služby – operátoři, tarify

### SVĚT PRÁCE (závazný pro 8. a 9. ročník s možností realizace od 7. ročníku)

### Očekávané výstupy

#### **Žák**

- orientuje se v pracovních činnostech vybraných profesí
- posoudí své možnosti při rozhodování o volbě vhodného povolání a profesní přípravy
- využije profesní informace a poradenské služby pro výběr vhodného vzdělávání
- prokáže v modelových situacích schopnost prezentace své osoby při vstupu na trh práce

#### **Učivo**

- trh práce – povolání lidí, druhy pracovišť, pracovních prostředků, pracovních objektů, charakter a druhy pracovních činností; požadavky kvalifikační, zdravotní a osobnostní; rovnost příležitostí na trhu práce



- volba profesní orientace – základní principy; sebepoznávání: osobní zájmy a cíle, tělesný a zdravotní stav, osobní vlastnosti a schopnosti, sebehodnocení, vlivy na volbu profesní orientace; informační základna pro volbu povolání, práce s profesními informacemi a využívání poradenských služeb
- možnosti vzdělávání – náplň učebních a studijních oborů, přijímací řízení, informace a poradenské služby
- zaměstnání – pracovní příležitosti v obci (regionu), způsoby hledání zaměstnání, psaní životopisu, pohovor u zaměstnavatele, problémy nezaměstnanosti, úřady práce; práva a povinnosti zaměstnanců a zaměstnavatelů
- podnikání – druhy a struktura organizací, nejčastější formy podnikání, drobné a soukromé podnikání (19)

### **Specifické vzdělávací cíle pracovní činnosti (člověk a svět práce):**

Tento předmět je svou formou a obsahem zaměřen na využití znalostí získaných v ostatních oblastech vzdělávání a zkušeností nabytých v běžném životě.

- Žáci získávají nezbytné vědomosti, pracovní dovednosti a návyky, které potřebují v běžném životě.
- Formuje se jejich osobnost a dochází k rozvoji motorických i tvořivých schopností a dovedností. (5)

### **Vyučovací proces pracovních činností směřuje k tomu, aby žáci:**

- získali základní a praktické pracovní dovednosti a návyky z různých oblastí, zejména při ručním opracování dostupných a vhodných materiálů, elektrotechnických pracích, pěstitelských činnostech, základních činnostech v domácnosti,
- poznali vybrané materiály a jejich užití vlastnosti, suroviny, plodiny, naučili se volit a používat při práci vhodné nástroje, nářadí, pomůcky, pracovat s dostupnou technikou, včetně techniky výpočetní (a to na základní uživatelské úrovni) a osvojili si jednoduché pracovní postupy potřebné pro běžný život,
- osvojili si zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, hygieny práce, základy organizace a plánování práce a technologické kázně,

- vytvářeli si aktivní vztah k ochraně a tvorbě životního prostředí a pozitivní postoj k řešení ekologických problémů,
- získali orientaci v různých oborech lidské činnosti, formách fyzické a duševní práce,
- vytvářeli si pozitivní vztah k práci a racionální, odpovědný a tvořivý postoj k vlastní činnosti a její kvalitě,
- získali prvotní poznatky a dovednosti významné pro jejich další životní a profesní orientaci (5).

Ze specifických cílů daného předmětu můžeme vyčíst, že je důraz kladen na rozvoj samostatnosti a tvořivosti. Tento rozvoj je již zakotven v základním dokumentu vzdělávání – RVP.

## 2 Dotazníkový průzkum zájmu o studium techniky

V rámci diplomové práce jsem provedla i dotazníkový průzkum. Cílem průzkumu bylo zjistit, jak studenti přistupují a smýšlí o technice. Dotazovala jsem se studentů na otázky, které byly pomyslně rozděleny do pěti okruhů. Z tohoto důvodu jsem zvolila i různé typy škol, abych mohla porovnat přístup studentů na jednotlivých typech škol a v různých městech. Výsledky a shrnutí průzkumu představuji v této části.

### Dotazované okruhy:

- **První okruh** otázek představovaly otázky na zjišťování názoru studentů na pojem technika, jak si představují práci technika, zda mají zájem o techniku.
- **Druhý okruh** otázek představovaly otázky směřované na podporu studia, jak ze strany rodičů, tak ze strany základních škol a školy stávající.
- **Třetí okruh** byl zaměřen na manuální zručnost a dílny, na možnosti navštěvování dílen ve škole i doma, jejich vybavenost a návštěvu nějakého kroužku.
- **Čtvrtý okruh** byl zaměřen na zájem studentů o techniku, zda navštěvují muzea, science centra, zda čtou technické časopisy, literaturu.
- **Pátý okruh** byl zaměřen na budoucnost, zda si studenti myslí, že mají absolventi technických škol dobré uplatnění na trhu práce a na případné studium na VŠ.

Jak jsem zmínila již výše, dotazníkové šetření v rámci diplomové práce proběhlo na třech různých školách a dvou různých městech. Jelikož jsem dotazníky dávala vyplňovat různým

třídám, počet žáků, kteří dotazník vyplňovali, byl tedy rozdílný. Dotazníky byly dány pro vyplnění studentům prvního ročníku na Biskupském gymnáziu Bohuslava Balbína v Hradci Králové (dále jen BISGYM BB). Jednalo se o třídu 30 žáků. Dále žákům třetího ročníku Střední průmyslové školy v Mladé Boleslavi (dále jen SPŠ MB), obor Ekonomika a podnikání. Zde se jednalo o 12 žáků. Poslední, kdo dotazník vyplňoval, byla třída Střední a Vyšší odborné školy aplikované kybernetiky v Hradci Králové (dále jen SŠAK HK), obor Informační technologie. Zde se jednalo také o třetí ročník ve dvou různých třídách, v každé dotazník vyplnilo 17 žáků, celkem tedy 34 žáků.

## 2.1 Dotazované otázky

Dotazník obsahoval 20 otázek. Otázky, jak uzavřené, tak otevřené typu. Pro lepší přehlednost je vždy nejprve uvedena otázka, na kterou studenti odpovídali a pod ní získané výsledky. Součástí některých otázek je graf, který vyjadřuje procentuální zastoupení odpovědí studentů ze všech tří škol. Pod grafem je uvedeno procentuální zastoupení odpovědí ANO, dle jednotlivých škol. Součástí grafu je také legenda, která vysvětluje barevné rozlišení odpovědí.

### 1. Co si představujete pod pojmem technika? (*stručně popište*)

BISGYM BB: Zde většina studentů uvedla manuální práce, oprava strojů, složité obvody a výpočty, elektronika.

SPŠ MB: Zde si většina studentů představila vědu, zručnost, dovednosti týkající se převážně oblasti strojírenství, stroje, nástroje, materiály a procesy. Dále auta, mobily, počítače.

SŠAK HK: Zde většina studentů uvedla výpočetní techniku, stroje, elektrická zařízení.

### 2. Jak si představujete práci technika? (*stručně popište*)

BISGYM BB: Spravování věcí všeho druhu, práce s těžkými stroji a vymýšlení nových vynálezů, konstruktérská práce, obsluha a údržba těžkých strojů, práce s výpočetní technikou, v laboratořích, vesmírný výzkum, práce v továrnách. Práce s elektrickou energií.

SPŠ MB: Manuální zručnost, práce rukama, počítání a logické uvažování, programování, práce se stroji, opravy všeho druhu, správa, oprava a kontrola provozu strojů, výkresy, nové vynálezy.

SŠAK HK: Práce v průmyslu, s výpočetní technikou, nové vynálezy, údržba a oprava strojů dobře platově ohodnocená.

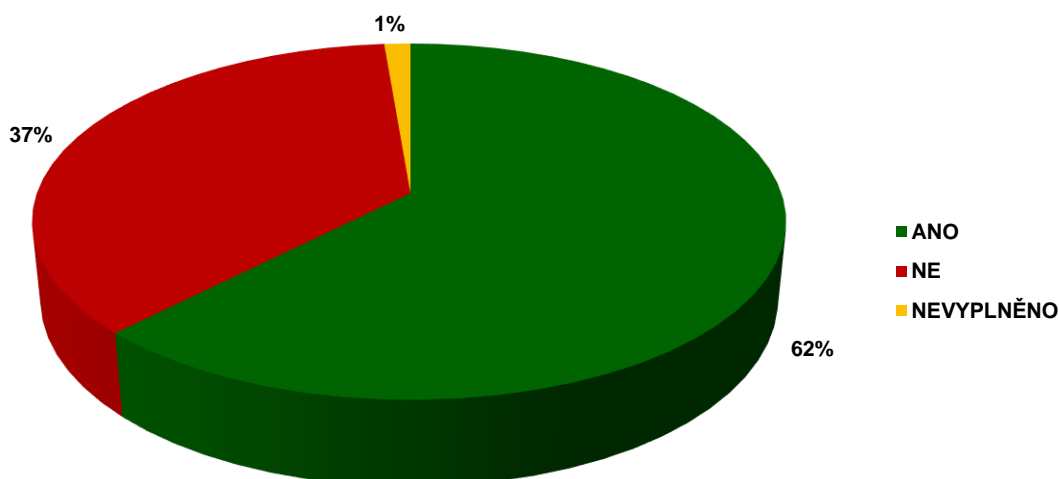
### 3. Jmenujte některé důležité technické vynálezy.

BISGYM BB: U této otázky většina studentů uvedla elektrické spotřebiče, výpočetní techniku, mobilní zařízení, dopravní prostředky, v odpovědích se objevil i parní stroj, lodní šroub, ruchadlo či žárovka.

SPŠ MB: Zde studenti uvedli žárovku, dopravní prostředky, počítače, gramofon, soustruh, CNC, parní stroje, lokomotivy, teleskop.

SŠAK HK: Zde se téměř všichni studenti shodli na výpočetní technice. Dále uvedli tranzistor, motory, žárovka, letadla, kolo, parní stroje, automobil nebo hromosvod.

### 4. Máte zájem o techniku?



Obrázek 2 – Zájem o techniku

#### Procentuální zastoupení odpovědí ANO na jednotlivých školách:

BISGYM BB: 43%, SPŠ MB: 33 %, SŠAK HK: 88 %

#### Jak se projevuje?

BISGYM BB: Z této otázky vyplývá, že studenti rádi sledují svět výpočetní techniky, čtou různé články na internetu nebo v časopisech, a získávají nové informace, staví modely, zjišťují, jak některé vynálezy fungují. Jeden ze studentů uvedl rozebírání hodinek a dva studenti lékařství.

SPŠ MB: Zde studenti uváděli, že rádi kreslí výkresy a modelují ve 3D programu CATIA a také tím, že začali studovat na technické škole.

SŠAK HK: I zde studenti uváděli studium na technicky zaměřené škole a čtení zajímavých článků.

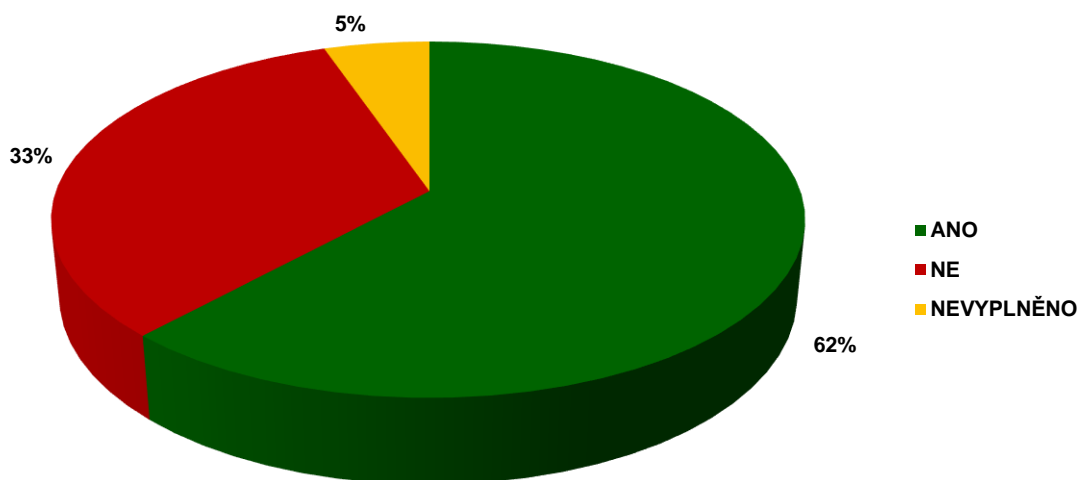
### 5. Kdo, nebo co, podnítilo Váš zájem o techniku?

BISGYM BB: Na tuto otázku studenti nejčastěji odpovídali, že nevědí, nebo ji nechali nevyplněnou. Ale objevili se i názory typu zvědavost, doba, filmy, dějiny nebo ozubená kolečka.

SPŠ MB: Zde studenti odpovídali rodina nebo automobilka Škoda v Mladé Boleslavi.

SŠAK HK: Zde studenti uvedli zvědavost, počítače, automobily, rodiče, škola, internet, počítačové hry.

### 6. Podporovali vás rodiče ve Vašem zájmu o techniku?



Obrázek 3 – Podpora rodičů

### Procentuální zastoupení odpovědí ANO na jednotlivých školách:

BISGYM BB: 46 %, SPŠ MB: 25 %, SŠAK HK: 88 %

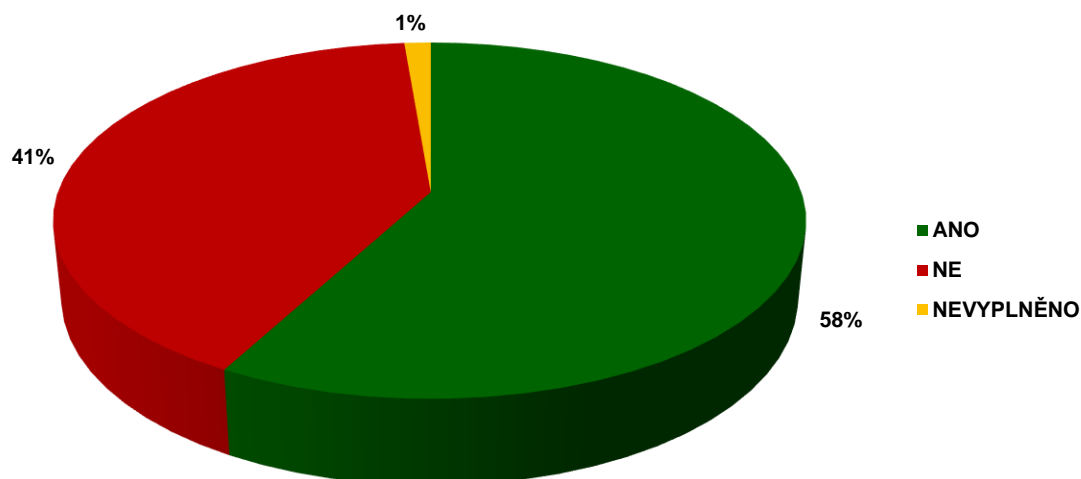
### Jak se podpora projevovala?

BISGYM BB: Kroužky, stavebnice a hry, finančně.

SPŠ MB: Morální podpora, pomoc při práci doma v dílně.

SŠAK HK: Finančně, morálně, důvěrou.

### 7. Podporuje Vás škola ve vašem zájmu o techniku?



Obrázek 4 – Podpora školy

#### Procentuální zastoupení odpovědí ANO na jednotlivých školách:

BISGYM BB: 33 %, SPŠ MB: 58 %, SŠAK HK: 79 %

#### Jak se podpora projevuje?

BISGYM BB: V rámci fyziky, matematiky, informatiky, projektové dny, vybavení školy.

SPŠ MB: Odborné předměty, testy, zkoušky, praxe v dílnách.

SŠAK HK: Soutěže, nové technologie, odborné předměty, praxe, projekty.

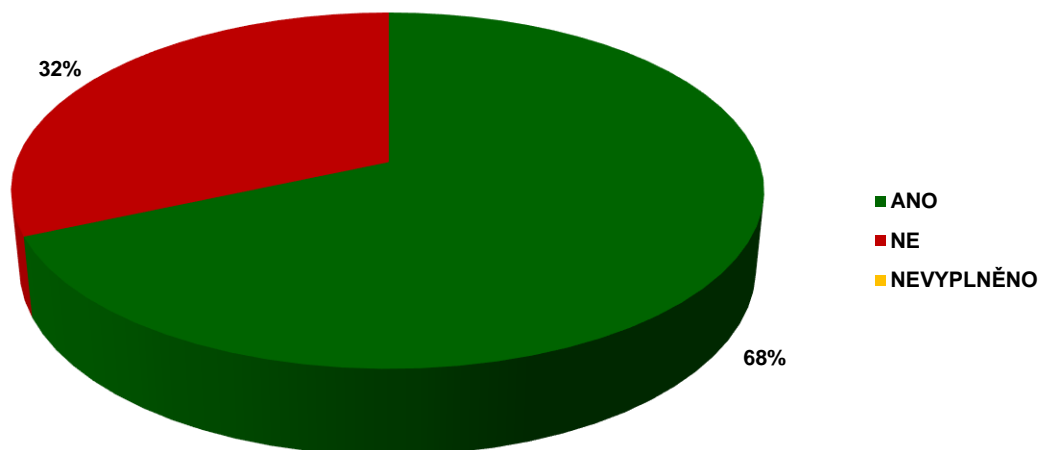
### 8. Jak byste si představovali podporu pro Váš technický zájem? (stručně popište)

BISGYM BB: Většina studentů na tuto otázku neodpověděla. Někteří uvedli, že by chtěli mít možnost s technikou pracovat, nebo vymyslet vlastní vynález, dále uvedli, že by si představovali, aby jim ostatní jejich zájem nevymlouvali. Zazněli i různé projekty, vysvětlení a seznámení se se zajímavostmi, více peněz a času a dobrý učitel, podpora v informacích a možnostech, práce v dílnách ve škole, v rodičích nebo ve volném prostoru.

SPŠ MB: Zde by si studenti přáli více odborných předmětů a více praxe, více výuky programu CATIA, volitelné kroužky.

SŠAK HK: Zde studenti uvedli možnost stipendia, nové technologie, peníze, více praxe, kurzy, setkávání s lidmi z praxe a nabídky práce.

**9. Měli jste možnost na ZŠ v rámci výuky pracovat v dílnách?**

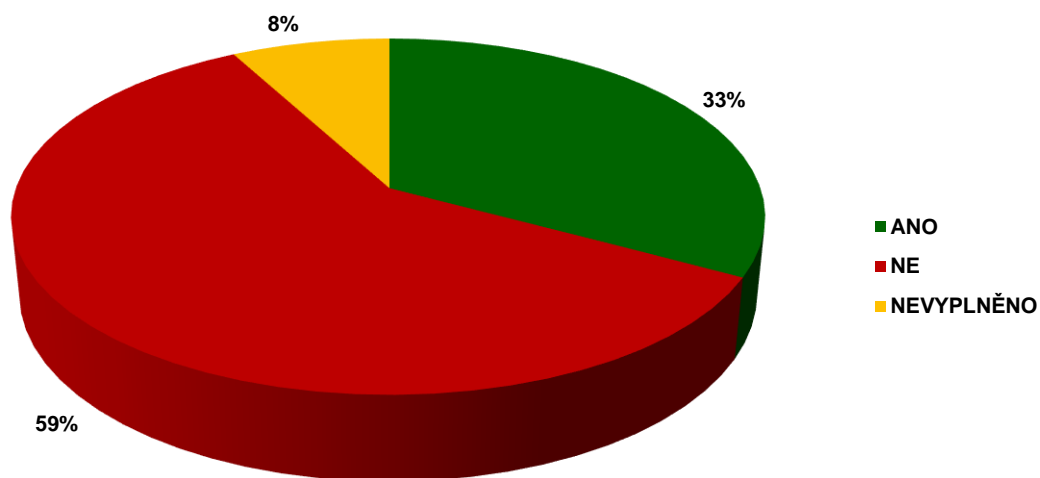


Obrázek 5 – Práce v dílnách

**Procentuální zastoupení odpovědí ANO na jednotlivých školách:**

BISGYM BB: 63 %, SPŠ MB: 91 %, SŠAK HK: 64 %

### 10. Myslíte si, že jsou dílny na ZŠ dostatečně vybaveny

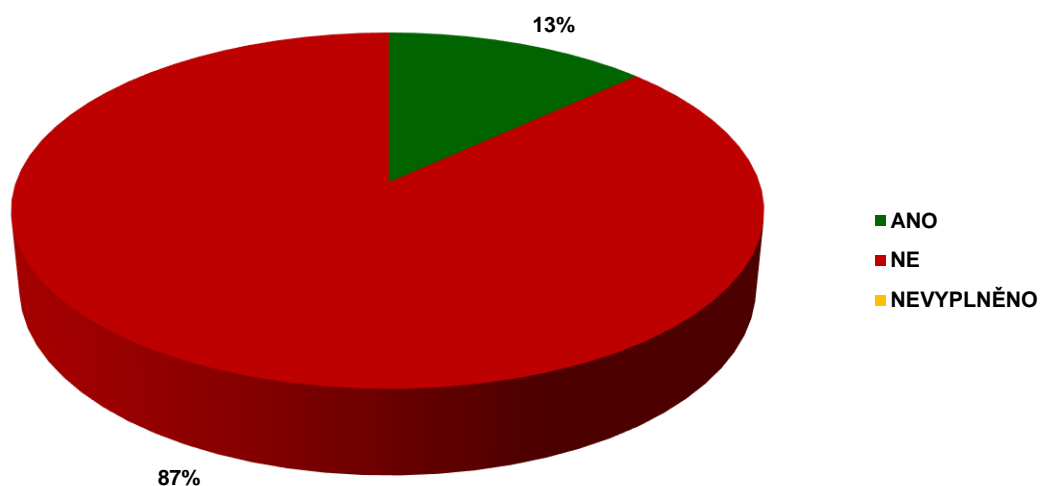


Obrázek 6 – Vybavenost dílen

### Procentuální zastoupení odpovědí ANO na jednotlivých školách:

BISGYM BB: 27 %, SPŠ MB: 50 %, SŠAK HK: 32 %

### 11. Chodíte do nějakého technického kroužku?



Obrázek 7 – Technické kroužky



**Procentuální zastoupení odpovědí ANO na jednotlivých školách:**

BISGYM BB: 10 %, SPŠ MB: 25 %, SŠAK HK: 12 %

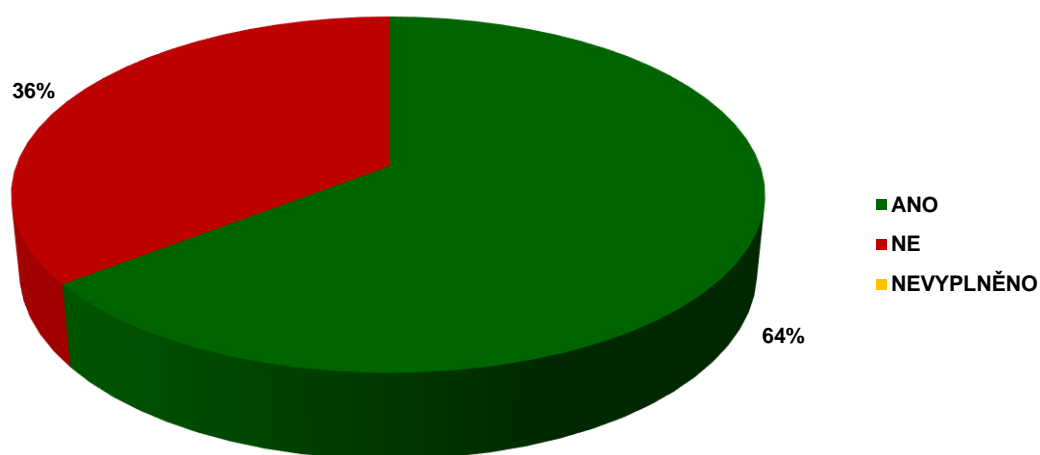
**Navštěvované kroužky:**

BISGYM BB: Výtvarný obor, sochařství, programování.

SPŠ MB: Kroužek 3D modelování v programu CATIA.

SŠAK HK: Programování, weby, počítačové sítě.

**12. Můžete navštěvovat technickou dílnu, nebo máte dílnu doma?**

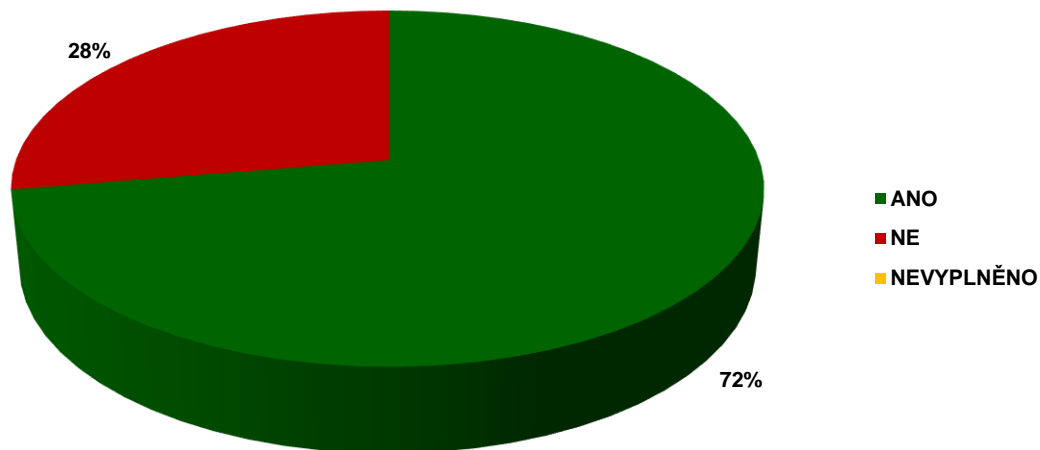


Obrázek 8 – Technická dílna

**Procentuální zastoupení odpovědí ANO na jednotlivých školách:**

BISGYM BB: 37 %, SPŠ MB: 50 %, SŠAK HK: 94 %

**13. Umíte si udělat drobné opravy na jízdním kole? (např. výměna pláště, montáž nebo demontáž řetězu)**

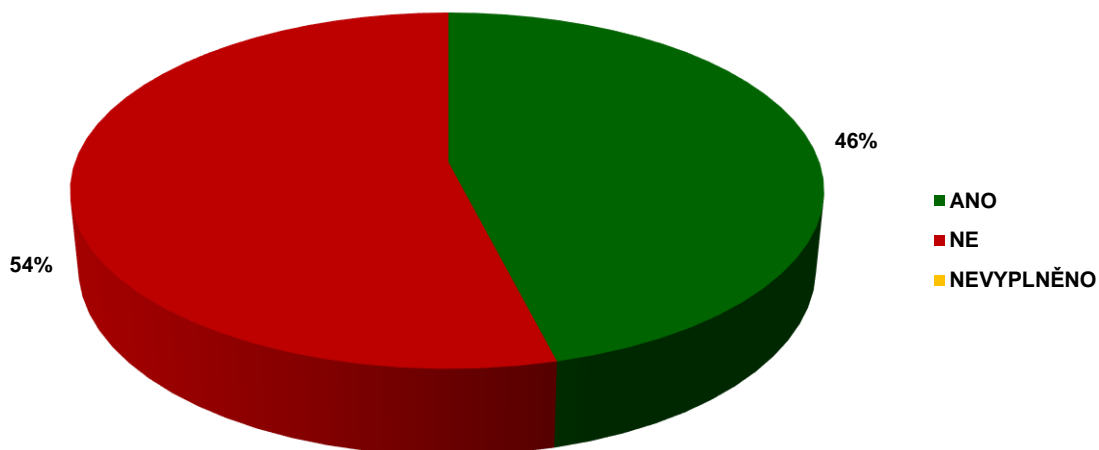


Obrázek 9 – Drobné opravy na jízdních kole

**Procentuální zastoupení odpovědí ANO na jednotlivých školách:**

BISGYM BB: 57 %, SPŠ MB: 75 %, SŠAK HK: 85 %

**14. Čtete nějaký technický časopis, technickou literaturu, nebo technické články na internetu?**

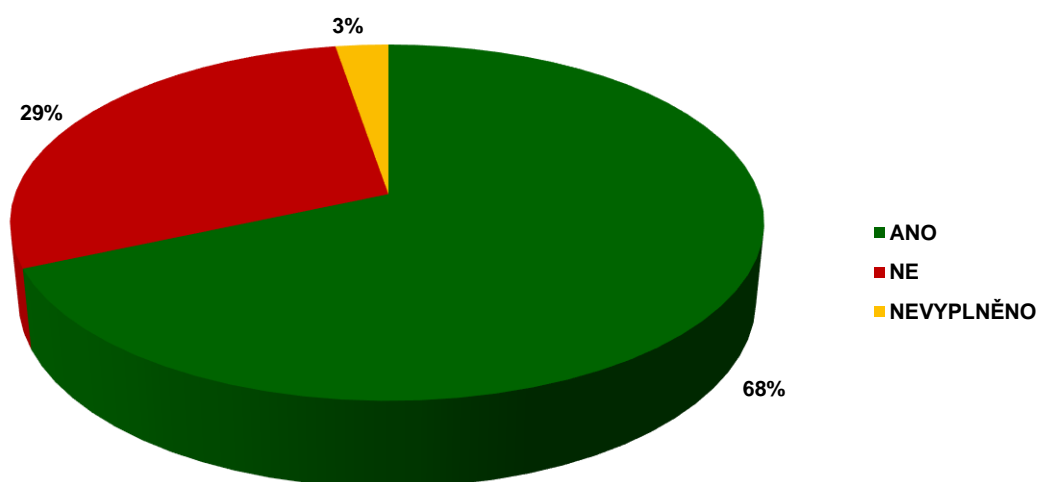


Obrázek 10 – Technická literatura

**Procentuální zastoupení odpovědí ANO na jednotlivých školách:**

BISGYM BB: 20 %, SPŠ MB: 8 %, SŠAK HK: 82 %

**15. Navštěvujete, nebo jste navštívil/a muzeum s technickým zaměřením?**



Obrázek 11 – Technická muzea

**Procentuální zastoupení odpovědí ANO na jednotlivých školách:**

BISGYM BB: 77 %, SPŠ MB: 75 %, SŠAK HK: 59 %

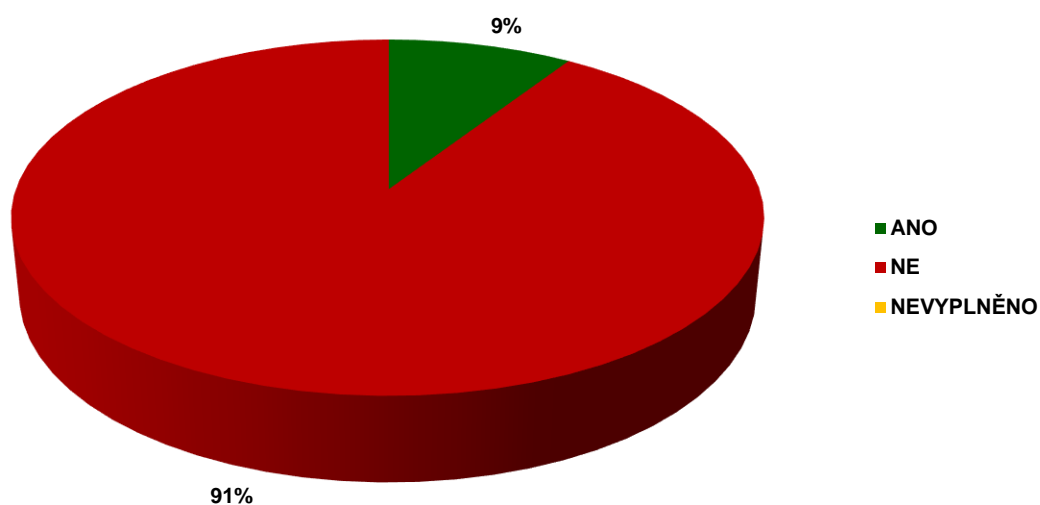
**Co studenty nejvíce zaujalo?**

BISGYM BB: Letadla, výpočetní technika, vesmír, tanky, vlaky.

SPŠ MB: Auta, technické vynálezy z minulosti.

SŠAK HK: Lodě, motory, nanotechnologie, vesmír, historie výpočetní techniky.

**16. Navštívil/a jste akci „Den paromilů v Hradci Králové“?**

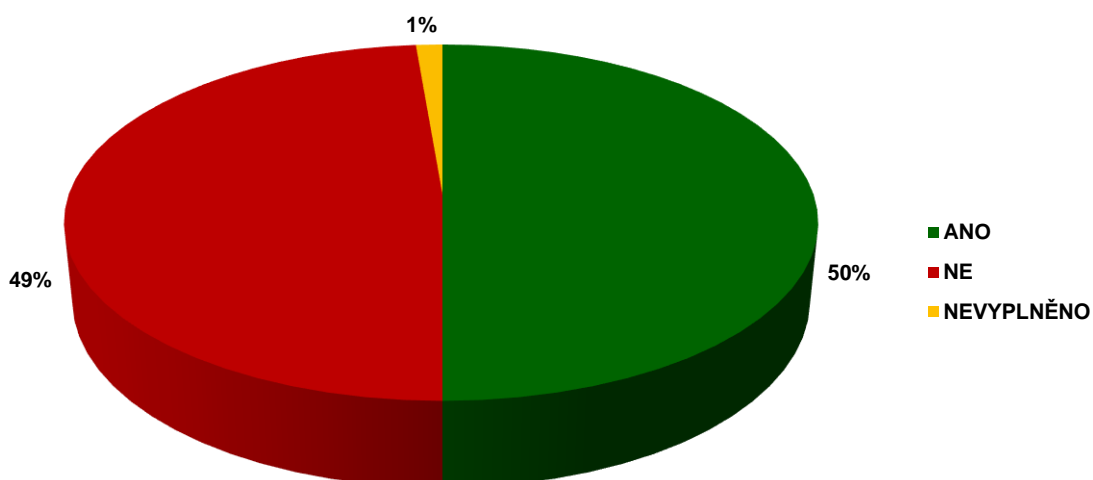


Obrázek 12 – Den paromilů v Hradci Králové

**Procentuální zastoupení odpovědí ANO na jednotlivých školách:**

BISGYM BB: 7 %, SPŠ MB: 0 %, SŠAK HK: 15 %

**17. Myslíte si, že fyzika či matematika podporuje Váš zájem o techniku?**

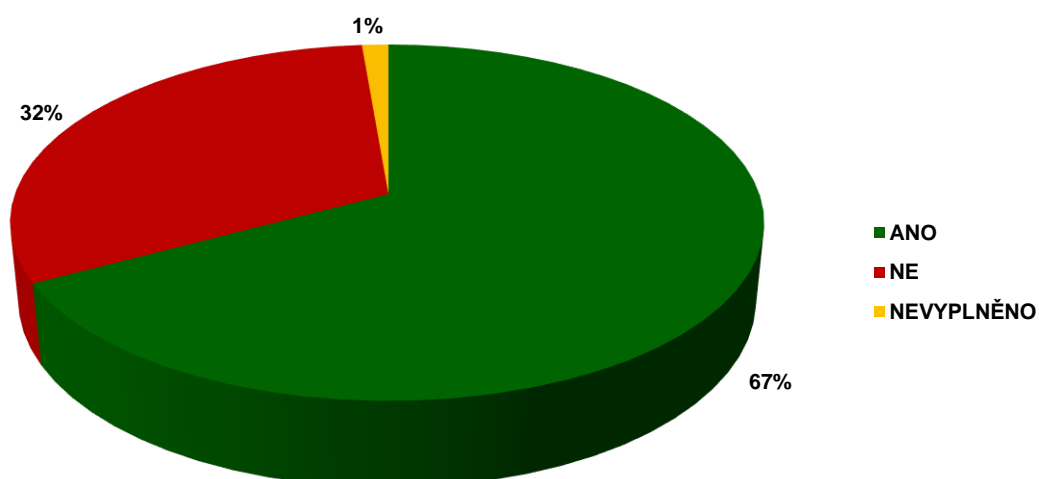


Obrázek 13 – Podpora zájmu o techniku

**Procentuální zastoupení odpovědí ANO na jednotlivých školách:**

BISGYM BB: 50 %, SPŠ MB: 58 %, SŠAK HK: 47 %

**18. Navštívil/a jste některé ze Science center v ČR např. iQPARK v Liberci  
Techmanii v Plzni atd.?**



Obrázek 14 – Science centra

**Procentuální zastoupení odpovědí ANO na jednotlivých školách:**

BISGYM BB: 67 %, SPŠ MB: 75 %, SŠAK HK: 65 %

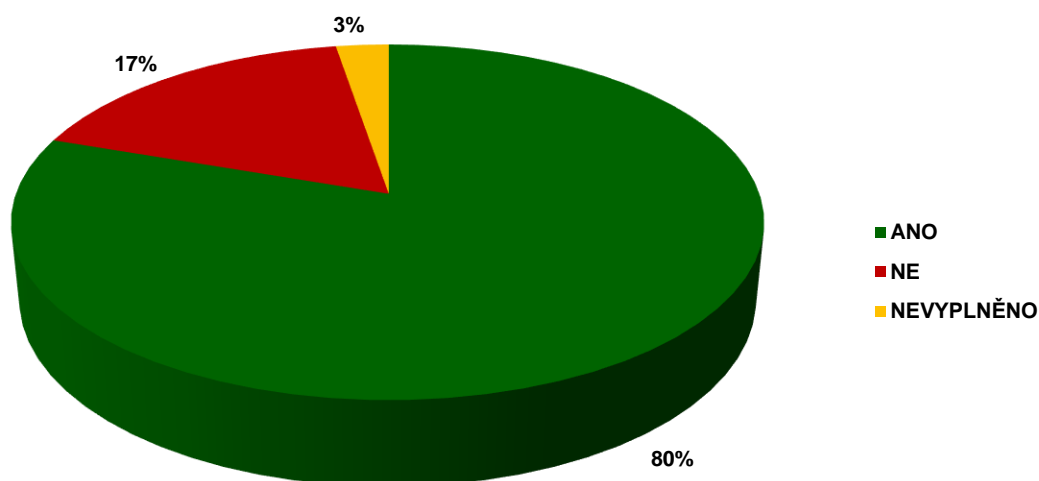
**Navštívená science centra:**

BISGYM BB: Většina studentů uvedla tato centra: iQPARK a IQLANDII v Liberci. Dále VIDA! v Brně, Techmanii v Plzni a Národní technické muzeum v Praze.

SPŠ MB: Všichni studenti, kteří odpověděli ano, uvedli iQPARK v Liberci.

SŠAK HK: Většina studentů uvedla science centra v Liberci, několik Techmanii v Plzni.

**19. Myslíte si, že absolventi technických škol mají dobré uplatnění na trhu práce?**

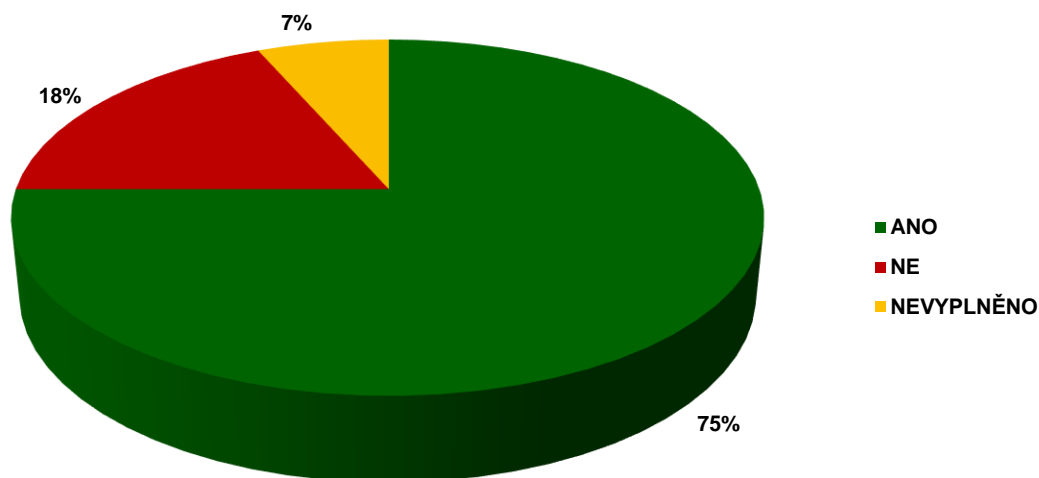


Obrázek 15 – Uplatnění na trhu práce

**Procentuální zastoupení odpovědí ANO na jednotlivých školách:**

BISGYM BB: 73 %, SPŠ MB: 67 %, SŠAK HK: 91 %

## 20. Chtěl/a byste po střední škole dále studovat na VŠ?



Obrázek 16 – Studium na VŠ

### Procentuální zastoupení odpovědí ANO na jednotlivých školách:

BISGYM BB: 100 %, SPŠ MB: 50 %, SŠAK HK: 62 %

### Zaměření studia na vysoké škole:

BISGYM BB: Technické obory, informatika, medicína, divadlo a film, práva, žurnalistika, pedagogika, psychologie, veterinární medicína.

SPŠ MB: Ekonomika, strojírenství, veterinární medicína.

SŠAK HK: Informační technologie, management, programování, počítačové sítě.

## 2.2 Shrnutí výsledků

Dle výsledků získaných průzkumem můžeme konstatovat, že studenti, kteří mají zájem o techniku v jakékoliv formě, si k ní většinou najdou cestu i přesto, že je základní škola či rodiče dostatečně v této oblasti nestimulují. A z toho vyplývá, že se již rovnou při výběru střední školy hlásí na školy technicky zaměřené. V našem případě Střední průmyslovou školu v Mladé Boleslavi zaměřenou na strojírenství a dopravní prostředky a v Hradci Králové na školu zaměřenou na výpočetní techniku a kybernetiku Střední školu aplikované kybernetiky. Naopak na gymnázium se hlásí studenti, kteří ještě nejsou nijak vyhraněni, nebo ještě nemají jasné představy o tom, co by chtěli v budoucnu dělat. To je rozhodně velké plus gymnázií, že připravují studenty téměř na všechny možnosti volby budoucí profese, ale z hlediska technicky

zaměřeného vzdělávání také velké mínus, jelikož studenti se zde s technikou seznamují pouze v předmětech matematika, fyzika či informatika. V těchto předmětech nemají možnost rozvíjet manuální zručnost. Z dotazníku vyplývá, že většina studentů napříč různými typy škol si myslí, že absolventi technických škol mají lepší uplatnění na trhu. Dále můžeme konstatovat, že většina studentů se s technikou alespoň okrajově již setkala, buďto návštěvou některého muzea, science centra nebo si dokonce sami udělali nějaké drobné úpravy na jízdním kole nebo čtením technické literatury, článků. Studenti navštěvující střední školy zaměřené technicky uvedli, že mají možnost navštěvovat dílny doma nebo ve škole, oproti tomu studenti gymnázia odpověděli téměř všichni, že nikoliv. Stejně tomu bylo i při otázce, zda navštěvují nějaký kroužek. Zde jen velmi malé procento studentů uvedlo, že nějaký kroužek navštěvuje, a pokud ano, je to v rámci školy např. programování či 3D modelovací program CATIA.

Další okruhy dotazovaných otázek byly na podporu z okolí., podpora rodičů, školy, jak by si studenti lépe představovali podporu při studiu. Na podporu rodičů pro technické vzdělávání většina studentů Střední školy aplikované kybernetiky odpověděla ano a většina také uvedla, že je velmi podporují, nejen morálně, ale i finančně, jelikož se jedná o soukromou školu. Na gymnáziu byl poměr ano a ne vyrovnaný a na Střední průmyslové škole převažovalo, že je rodiče nepodpořili a právě zde se objevovaly názory, že studenti šli studovat právě tuto školu z důvodu, že se v Mladé Boleslavi nachází největší automobilka v České republice Škoda auto a. s.

Při otázce, zda škola podporuje dostatečně technické vzdělávání, studenti gymnázia odpověděli většinou, že ne, naopak studenti Střední školy aplikované kybernetiky téměř všichni ano. A to převážně díky odborným předmětům a praxím. Studenti všech škol se shodují, že pro podporu technického vzdělávání by bylo třeba ještě více odborných předmětů, nové technologie, více praxe a peněz.

Posledním dotazovaným okruhem byl okruh zaměřený na školní dílny na základních školách. Jednalo se o otázky, zda měli studenti možnost v rámci ZŠ navštěvovat školní dílny a zda se jim zdály dostatečně vybaveny. Na první otázku studenti téměř všichni odpověděli, že možnost navštěvovat dílny měli. A na druhou, že jejich vybavenost jim přišla nízká. Téměř všichni studenti se chystají na vysoké školy, ti ze Střední průmyslové školy v Mladé Boleslavi a Střední průmyslové školy aplikované kybernetiky se chystají na vysoké školy, které navazují na jejich studované obory a studenti z Biskupského gymnázia se chystají na medicínu, humanitní vědy, pedagogiku, ale někteří i na vysoké školy zaměřené technicky.



### 3 Současné možnosti působení na žáka

Jak jsem již zmínila výše, technika je všudypřítomná. Setkáváme se s ní všichni a všude. A je třeba se o ní dozvídat více a umět s ní lépe pracovat. A i přesto, že s technikou pracujeme denně, se z médií dozvídáme, že počet technicky vzdělaných lidí je nedostatečný, aby pokryl poptávku na trhu práce. Proto se v této části zaměříme na možnosti jak motivovat studenty ke studiu technicky zaměřených oborů.

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy se snaží o podporu polytechnické výchovy již v mateřských školách, dále o praktické vyučování žáků přímo na pracovištích zaměstnavatelů, nebo spolupráci. Za cíl si klade i zlepšení kvality a úrovně středního odborného vzdělávání. Jak uvedla ministryně Valachová na jednání vlády 14. září 2015 v Brně. „*V posledních letech dochází k pozitivnímu trendu v zájmu žáků o studium technických oborů vzdělání na středních školách. Obdobný pozitivní trend lze vysledovat také u technicky zaměřených oborů, které tvoří největší skupinu mezi všemi disciplínami vysokoškolského studia. V posledních pěti letech tyto technické obory výrazně posilují*“ (20).

Svaz průmyslu a dopravy České republiky (dále jen SP ČR) dlouhodobě podporuje motivaci mladých lidí ke studiu technických oborů přes aktivity firem, škol i dalších subjektů. Podle svazu v roce 2016 českému průmyslu chybělo přes 100 tisíc pracovníků s technickým vzděláním a situace se dle dostupných prognóz má ještě zhoršovat. Firmy hledají nejen středoškoláky s maturitou a učně, dvě třetiny z nich potřebují vysokoškoláky technického zaměření. Některé z firem uvádějí nedostatek kvalifikovaných zaměstnanců. Na základě těchto prognóz byl rok 2015 vyhlášen Rokem průmyslu a technického vzdělávání, rok 2016 Rokem řemesel a rok 2017 Rokem venkova. V rámci Roku průmyslu se jednalo o celoroční akci v rámci, které se uskutečnilo přes více než 400 akcí, které měli za cíl vzbudit u veřejnosti zájem o technické obory. Rok řemesel si kladl za cíl zvýšení prestiže řemeslné práce a profesních spolků, posílení kvality a bezpečnosti, provedení změn v učňovském školství, zavedení praktické výuky na základních školách. V letošním roce proběhne Rok venkova, jehož cílem je podpora lokálních producentů a pěstitelů, podpora regionálních řemeslníků, podpora rodinného podnikání na venkově nebo podpora začínajících podnikatelů na venkově (21).

SP ČR se snaží i aktivně působit na poli legislativních změn, které by mohly pomoci vysokým školám v rozvoji polytechnického zaměření. S tím je spjata i změna na nižších stupních vzdělávání. Letos se poprvé naostro uskuteční jedna z novinek, která byla již zavedena a to jsou přijímací zkoušky z českého jazyka a matematiky. Další změnou, která proběhne, bude povinná maturita z matematiky, která bude zavedena od roku 2021 (21).

Nejdůležitější je podněcovat vhodným způsobem zájem o techniku už u dětí nejtútlejšího věku. Je nutné zatraaktivnit technickou výuku a výuku polytechnického vzdělávání. Základem popularizace technického vzdělávání je budování pozitivního vztahu dětí k matematice, fyzice či chemii. K tomu nám může napomoci široká škála nástrojů. Jednou z nich můžou být propagační akce, kde se děti setkávají s odborníky z jednotlivých oborů a zároveň se školami, které je na dráhu, která by se jim líbila, připraví. Stěžejním bodem, jež změní vztah dětí a jejich rodičů k technice, však musí spočívat hlavně v systémových opatřeních, o kterých se zmiňují výše. Dalším krokem může být obnova školních dílen a manuální zručnosti, technických a přírodovědných kroužků (například v rámci projektů Věda nás baví, Veselá věda nebo pod záštitou Domu dětí a mládeže). Nutná je jistě i užší spolupráce škol s firmami, nebo dny otevřených dveří ve firmách. Další možností může být využití potenciálu science center, muzeí a podobných institucí. Neméně důležitou otázkou je zajištění kvalitní výuky na všech vzdělávacích stupních škol, jak v předmětech odborných, tak i neoborných. A dalším aspektem je bezesporu zajistit uplatnění na trhu práce, adekvátní finanční ohodnocení a celkové klima společnosti. Zvýšení prestiže absolventů techniky v očích veřejnosti a médií. Přesto je jasné, že technické vzdělání není rozhodně pro každého. Pro ty, kteří mají pro techniku vloh, však může být tato dráha dobrodružstvím s pocitem uspokojení ze smysluplnosti vlastní profese (22)(23).

V souvislosti s novým rokem se čím dál více hovoří o Průmyslu 4.0. Převážně v souvislosti s postupujícím nástupem automatizace, robotiky, ICT technologií, kybernetiky a dalších pokročilých technologií do výroby i služeb a způsobu jejich řízení. Je třeba posilovat klíčové kompetence lidí, připravit stávající i nové generace na přicházející změny a na nové požadavky v kompetencích lidí v nejrůznějších oblastech trhu práce. Národní iniciativa Průmysl 4.0 se zabývá otázkou větší orientace vzdělávacího systému na podporu technického vzdělávání, na nové formy tohoto vzdělávání a na podporu intenzivnějšího navázání vzdělávacího systému na praxi např. prostřednictvím stáží žáků, studentů a pedagogických pracovníků ve firmách (24).

Velmi diskutujícím tématem v dnešní době je změna vzdělávacího systému v Česku. Frontální výuka, jak ji známe, je dnes již přežitek z dob Marie Terezie. Moderní způsob vzdělávání spočívá v experimentování, interaktivitě, diskusích, prožitcích a schopnosti dát si informace do souvislosti. A právě vzdělávání tohoto typu nabízí science centra na poli neformálního vzdělávání. Dokážou přinášet témata, která se do učebních plánů dostanou třeba až za 15 let např. nanotechnologie. Výuka by měla být aktuální a učitelé musí umět

zprostředkovat vlastní zkušenosti a poznatky, které získají nejen v centrech, ale i v diskusních, televizních či vzdělávacích programech nebo badatelsky orientovaných projektech. Centra disponují stovkami interaktivních exponátů, vědeckých show, chemických, fyzikálních i biologických laboratoří (25). A právě tímto typem vzdělávání se budu zabývat v praktické části.

## 4 Praktická část

Teoretická část práce má přispět k lepšímu pochopení a nastínění problému technické výchovy v dnešní době. Jak jsem popsala výše, jedním ze způsobů jak působit na žáky pro větší oblibu technických předmětů, je možnost návštěv science center. I ve svém dotazníkovém průzkumu jsme se žáků tázala, zda již nějaké z těchto center v České republice navštívili. Většina odpověděla, že ano, takže je to velmi aktuální téma. A centra jsou momentálně velmi moderními a vyhledávanými populizátory vědy u nás. Nedostatek technicky vzdělaných odborníků pocítila i naše největší automobilka Škoda auto a.s.. Ve svém měsíčníku Škoda mobil uveřejnila článek s názvem *iQLANDIA – spolupráce pokračuje*, kde informuje: *„Jednou z priorit v oblasti společenské odpovědnosti je podpora technického vzdělání. Nezáměr o technické školy a nedostatek technicky vzdělaných pracovníků totiž dlouhodobě nepříznivě ovlivňuje ekonomický rozvoj českého průmyslu a jeho konkurenceschopnost v evropském i světovém měřítku. Z tohoto důvodu představenstvo společnosti Škoda auto a.s. rozhodlo o pokračování partnerství s vědecko-zábavným centrem iQLANDIA v Liberci. Spolupráce s centrem běží již od roku 2014“* (26).

Měli bychom se snažit využít centra při působení na žáky. A právě toto téma bude naplní praktické části, ve které se již přímo zaměřuji na vysvětlení pojmů a aktualit souvisejících přímo s tématem diplomové práce. Vymezuji zde pojem interaktivně naučné science centrum a popisuji science centra, která byla doposud otevřena v České republice a zahraničí. Dále přibližuji historii science center ve světě i v České republice. Uvádím asociace, které sdružují science centra ve světě, v Evropě nebo v České republice. V těchto asociacích můžeme centra vyhledávat, čímž nám napomáhají i k lepší orientaci v široké síti center. Dále se zaměřuji přímo konkrétně na česká science centra, která jsem osobně navštívila a na centrum v německých Drážďanech Technische Sammlungen, které jsem také osobně navštívila. Na základě těchto návštěv můžu konstatovat, že všechna mnou navštívená centra jsou jedinečná a pouze jedna návštěva v nich nestačí. Vždy objevíte něco, co jste si předtím neměli možnost vyzkoušet nebo jste přehlédli např. z důvodu malé časové dotace. V každém z center můžete

vidět různé exponáty, ale i exponáty, které jsou obdobné. V tomto případě máte možnost ohodnotit, kde mají daný jev lépe demonstrován nebo máte možnost si jeden a tentýž jev vyzkoušet více způsoby a říci, který Vám osobně vyhovuje více.

## 4.1 Vymezení pojmu science center

Jak praví jedno čínské přísloví: „*Vidět, znamená zapomenout; vidět a slyšet znamená znát; vidět, slyšet a dělat znamená umět.*“ A právě toto přísloví přesně vystihuje funkci science center. Největší výhodou těchto center je bezesporu jejich interaktivnost a s ní spojená možnost vše si osahat, pustit, otestovat a vyzkoušet na vlastní kůži. Z toho vyplývá i jejich největší nevýhoda a tou je bezpochyby funkčnost exponátů, která závisí na šetrnosti a opatrnosti jejich uživatelů tedy návštěvníků. Návštěvníci by neměli zapomínat, že po nich přijdou i jiní zvědavci, kteří si budou chtít daný exponát vyzkoušet, a proto by měli být ohleduplní. Běžně se stává, že při návštěvě některého ze science center naleznete některý z daných exponátů mimo provoz.

Science centra jsou tedy interaktivně vzdělávací instituce, které se snaží o popularizaci vědy a techniky. Nabízejí svým návštěvníkům, aby vlastníma rukama realizovali, na vlastní oči viděli a na vlastní kůži experimentovali s rozličnými přírodními jevy (27). Experimentování, dotýkání a zkoušení exponátů je zde dovoleno, dalo by se říci až přikázáno. Každý návštěvník má možnost pochopit, jak daný jev funguje, jak funguje svět kolem nás a vyzkoušet a osahat si to. Toto je jednoznačně hlavní přednost science center.

Instituce tohoto druhu nemá v českém jazyce doposud své vlastní pojmenování. Proto se pro označení používá slovní spojení „*science centrum*“, které vychází z anglického science centre - středisko přírodních věd. Přímý překlad „středisko přírodních věd“ v lidech spíše vyvolává očekávání vývojového a výzkumného komplexu, nežli interaktivní a hravé instituce pro širokou vrstvu obyvatelstva (27).

### **Srovnání science center s ostatními institucemi podobného typu**

Většina exponátů v science centrech nemá historickou hodnotu, ale spíše naučnou, čímž se výrazně liší od klasických muzeí. Zaměstnanci center exponáty před návštěvníky nehlídají, ale naopak je vybízí, aby si je sami vyzkoušeli, a pomáhají jim při experimentech. Expozice jsou na rozdíl od klasických muzejních sbírek obměňovány, i když zde je nutné zmínit, že dnes i klasická muzea se snaží o interaktivní expozice a v budoucnu lze očekávat jejich výrazné navýšení až prolnutí (27).

Pokud bychom srovnávali školu se science centry, jejich společným znakem je jednoznačně něčemu se přiučit. Stejně důležitý a společný je mezilidský kontakt mezi studenty

a učitelé, v science centrech spíše na partnerské úrovni, i když tento typ se dnes podporuje i ve školství, kdy učitel by měl být koordinátor a partner studenta. Oproti škole má science centrum výhodu, že nevzdělává pouze v rovině teoretické nýbrž i praktické, kdy je možno teoretické znalosti si ověřit v praxi. Ke vzdělávání využívá neformální metody a prvky hry.

Dalo by se říci, že se lidé chodí do science center pobavit, stejně jako do zábavních parků. V science centrech však zábava není samoúčelná, jedná se o motivační prvek a prostředek k poznání, čímž vzniká pozitivní zpětná vazba.

Dnes je dokázáno, že spousta lidí tráví volné chvíle v nákupních centrech procházením obchodů a kocháním se. I zde by mohla science centra konkurovat, místo hmotných statků zde lidé odchází s nehmotnými statky v podobě vědomostí, znalostí a dovedností, které nabylí lákavým a atraktivním způsobem. A pokud přeci jen zatoužíte po nějakém hmotném statku, můžete si v science obchodech zakoupit nějakou vychytanou interaktivní věc, knihu, upomínkový předmět nebo hru .

## **4.2 Historie science center**

Za první science centrum na světě se považuje berlínská Urania. Vznikla v roce 1888 a existuje dodnes. Na přelomu 60. a 70. let 20. století se začaly objevovat nové myšlenky na prezentaci vědy a techniky. Tento nový koncept se objevoval převážně ve Spojených státech. Snažili se o popularizaci vědy zábavnou formou a tím chtěli překročit dlouhodobý koncept klasických muzeí, jejichž cílem bylo sbírat, uchovávat, zkoumat a vystavovat hodnotné předměty. Na nových principech se začali stavět instituce jako Science Center of Pinellas County založené v roce 1959 na Floridě, Pacific Science Center v Seattlu založeném v roce 1962, ale jednoznačně největším a nejvýraznějším bylo Exploratorium Franka Oppenheimera v San Franciscu otevřené v roce 1969. Toto science centrum udává směr neformální vzdělávání a popularizace vědy v USA dodnes. Za zmínku jistě stojí i Ontario Science center v Kanadě, která bylo otevřeno též v roce 1969 a již dodnes přivítalo 48 milionů návštěvníků. Mezi významná evropská science centra lze považovat dánské Experimentarium, finskou Heuréku či francouzské Universcience. Dalo by se říci, že science centra najdeme téměř všude ve světě a budují se stále nová. V České republice vzniklo první science centrum až ve 21. století. V roce 2004 iQpark v Liberci a v roce 2009 Techmania v Plzni a obě stojí dodnes. Interaktivní prvky, které využívají science centra dnes pronikají i do dalších muzeí a planetárií (28)(29).

## 4.3 Science centra v České republice

O popularizaci vědy a techniky se v České republice snaží hned několik science center, které se nachází po celé republice. Snaží se zpopularizovat vědu jak mezi mládeží tak i širokou veřejností. Přípravují speciální programy pro základní i střední školy. Tyto programy kombinují vědní obory s běžnou praxí. Pro širokou veřejnost nabízí nepřehlednou škálu pokusů a experimentů z oblasti fyziky, chemie, biologie a dalších, vědecké laboratoře či science show. Většina science center se podílí na organizaci soutěží a pořádá dětské letní tábory s různou tematikou.

### 4.3.1 Seznam science center v České republice:

- **iQLANDIA science center Liberec** zahrnuje první science centrum v ČR iQPARK, který se zaměřuje na děti předškolní a mladší školní a iQLANDII, otevřenou v roce 2014, která se zaměřuje na starší děti a dospělé. Areál má rozlohu přes 10 000 m<sup>2</sup> a patří k jedním z největších v ČR. Centrum nabízí 3D planetárium, interaktivní expozice, prvního humanoidního robota v ČR – Robo Thespian a mnoho dalšího. Expozice v iQLANDII je rozdělena na Vodní svět, TULaborka, Věda v domě, GEO, GEOLab, Češi světu, Člověk, Živly, Talent! a Kosmo (30).
- **Techmania Science Center** se nachází v Plzni a u jeho zrodu stála v roce 2005 společnost ŠKODA Transportation, a.s. a Západočeská univerzita v Plzni. Areál se rozprostírá na ploše téměř 30 000 m<sup>2</sup> a jako první v ČR zde otevřeli 3D planetárium. Můžete si zde vyzkoušet pokusy se statickou elektřinou, tlakem či různými plyny. Mimo to jsou v centru vystaveny exponáty historických lokomotiv, trolejbusů a parního stroje. Dále tu vystavují slavnou plastiku výtvarníka Davida Černého, symbol českého předsednictví Radě Evropy s názvem Entropa (30)(31).
- **Svět techniky – Science and technology center Ostrava**, které se nachází v dolní oblasti Vítkovice. Otevřen byl v roce 2014 a jednalo se o oživení lokality Dolní oblasti Vítkovice a zároveň celého moravskoslezského regionu. Pro návštěvníky je na ploše 14 000 m<sup>2</sup> připravena nabídka pěti stálých expozic: Dětský svět, Svět vědy a objevů, Svět civilizace, Svět přírody a Svět civilizace. V areálu je 3D kino a Divadlo vědy. Celý areál je dnes v evropském měřítku jedinečným historickým dokladem zachovalého technologického toku uhlí – koks – železo a je snaha přiblížit slavnou minulost, současnost i budoucnost technických oborů v regionu. Dále je zde snaha přinést vyšší kvalitu života pro obyvatele regionu díky možnosti aktivního trávení volného času spojeného s poznáváním a přinést další impulsy pro rozvoj města a regionu (32).

- **VIDA! Science center**, který se nachází v Brně a byl otevřený v roce 2014. Na ploše 4600 m<sup>2</sup> na Vás čeká přes 170 interaktivní exponátů. Unikátní stálá expozice je rozdělena do 4 tematických okruhů: Planeta, Člověk, Civilizace a Mikrosvět. Zvláštní samostatnou část tvoří Dětské science centrum připravená speciálně pro děti od 2 do 6 let. Rozhodující vliv při výběru názvu měly výsledky veřejné ankety, ve které název Vida získal nejvíc hlasů. Název Vida! znamená zvolání, když objevíte něco nového a překvapivého „*Vida! To jsem nevěděl...*“ (33).
- **Pevnost poznání**, se nachází v Olomouci a byla otevřena v roce 2015. Vznikla v zachovalém areálu korunní pevnůstky a ještě v roce 1857 byla nedělitelnou součástí Bastionové pevnosti, ve které se skladovala dělostřelecká munice. Dnes se jedná o muzeum vědy Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého. Mezi současné expozice patří: Věda v pevnosti, Živá voda, Rozum v hrsti, Světlo a tma a digitální planetárium. Vedle čtyř stálých expozic, vybavených více než dvěma stovkami modelů a přístrojů, muzeum nabízí Dětskou univerzitu, která je unikátní příležitostí pro děti ve věku 8-12 let vyzkoušet si studium na vysoké škole a nahlédnout do tajů nejrůznějších vědních oborů. A odměnou jim budou nejenom nabyté vědomosti, ale i krásný diplom o absolvování (34).

## 4.4 Asociace science center

Během posledních čtyřiceti let můžeme science centra najít téměř všude na světě. Interaktivně zábavné instituce popularizující vědu získaly během krátké doby velmi silnou podporu, že stovky institucí na ní stavících jsou sdružovány v řady zastřešujících organizací nebo asociací. Cílem těchto asociací je ustanovit profesionální organizaci, která bude cíleně vytvářet pozitivní obraz science center, neformálního vzdělávání a komunikace vědy v České republice, Evropě nebo na světě (29)(35).

V euroamerickém prostoru patří mezi nejuznávanější Association of Science-Technology Centers (ASCT) a European Network of Science Centres and Museums (ECSITE).

### 4.4.1 The Association of Science-Technology Centers (ASTC)

Jedná se o světovou organizaci poskytující kolektivní a odbornou podporu a programové příležitosti pro vědecká centra, muzea a příbuzné instituce. Snaží se o inovativní přístupy k učení vědy a inspiraci lidí všech věkových kategorií o zajímavostech a významu vědy v jejich životě. Prostřednictvím strategických aliancí a světových partnerství usiluje o zvýšení

povědomí o cenných přínosech jejích členů, kteří tvoří komunity v oblasti neformálního vzdělávání (36).

Společnost byla založena v roce 1973 a nyní má více než 600 členů v téměř 50 zemích. Zahrnuje nejen vědecká centra a muzea, ale i přírodní centra, akvária, planetária, zoologické zahrady, botanické zahrady a přírodní historii a dětská muzea. Dále zahrnuje společnosti, konzultanty a další organizace, které projevují zájem o neformální vzdělávání v přírodních vědách (36).

Pořádá a sponzoruje výroční konference ASTC Premier, které je profesním setkáním pro rozvoj science center a muzeí. Umožňuje dialogy, příležitosti k učení a výměnu informací prostřednictvím komunit. Pořádá diskuzní fóra na téma odborného rozvoje. Zabývá se vydavatelskou činností. Sleduje a analyzuje trendy v oblasti science center. Podporuje mezinárodní akce v oblasti světové vědy, pomáhá při vývoji vědeckých center po celém světě (36).

ASTC dělí science centra podle velikosti na velmi malá do 12 000 sq ft (= 1 116 m<sup>2</sup>), malá v rozmezí 12 001 – 25 000 sq ft (= 1 117 – 2 325 m<sup>2</sup>), střední 25 001 – 50 000 sq ft (= 2 326 – 4 650 m<sup>2</sup>) a velká s rozlohou více jak 50 000 sq ft (více jak 4 620 m<sup>2</sup>). Dle tohoto měřítka se česká science centra řadí svojí rozlohou mezi velká, avšak v databázi této světové asociace můžeme najít zapsanou pouze Techmanii Science Center v Plzni (29).

#### **4.4.2 The European network of science centres and museums (ECSITE)**

Jedná se o evropská síť vědeckých center a muzeí, která byla založena v lednu 1989 z 23 mladých organizací evropských vědeckých science center. Během posledních 25 let se sdružení výrazně rozrostlo na své velikosti i rozsahu, tím se přizpůsobuje měnící se sociální roli jejích členů a organizačním potřebám. Dnes je zde shromážděno více než 350 organizací zaměřených na podporu a inspiraci lidí, vědy a technologie a umožňuje dialog mezi vědou a společností z více než 50 zemí nejen v Evropě (37).

Ecsite je evropským ústředním bodem vědy, kde odborníci utváří budoucnost našeho oboru, definují a učí se mezi sebou navzájem. Její snahou je udržet kolektivní sílu svých členů v zapojení do vědy. To jim umožňuje spolupracovat na evropské, ale i celosvětové úrovni, držet krok s aktuálními otázkami vědy, šířit své novinky a události, podílet se na evropských projektech (37).

Mezi členy této asociace patří science centra, muzea, akvária a zoologické zahrady, festivaly, planetária, univerzity a otevřené laboratoře, nadace a vzdělávací společnosti, firmy, místní úřady atd. (37).



Úkolem členů asociace je inspirovat lidi v oblasti vědy a techniky. Snaží se měnit životní zkušenosti, podporují tvořivost, vytváří diskuze o kontroverzních a současných problémech týkajících se vědy a techniky, šíří nástroje pro inovace, inspirují mladé návštěvníky pro vědeckou kariéru. Přispívají ke změně postoje k vědě a technice (37).

V databázi této asociace můžeme nalézt Hvězdárnu a planetárium Brno, Svět techniky Dolní Vítkovice, iQLANDIA science center Liberec, Techmania Science Center Plzeň a VIDA! science centrum Brno.

Obě tyto asociace mohou zároveň posloužit a ušetřit práci při hledání science center, muzeí či jiných institucí v zemích mimo Českou republiku.

#### **4.4.3 Česká asociace science center**

Česká asociace science center byla založena v květnu 2013. Sdružuje 8 nejvýznamnějších popularizátorů vědy a techniky v Česku. Její hlavní náplní je koordinace aktivit jejich členů v oblasti neformální vzdělávání. Vytváří pozitivní image center u veřejnosti, vládních i nevládních organizací a zároveň, aby byl zajištěn rozvoj jednotlivých center. Sledují tvorbu a realizaci právních předpisů a norem vztahujících se zejména k provozování science center a neformálního vzdělávání. Spolupracuje s příslušnými orgány státní sféry při projednávání zásadních otázek, jež mají vztah k zájmům, členů asociace a obhajobě jejich stanovisek. Působí na legislativní procesy týkající se činnosti science center či zprostředkování a prosazování návrhů legislativních a jiných opatření v této oblasti. A v neposlední řadě se snaží o prezentaci, obhajobu a prosazování společných zájmů svým členům (38)(39).

V databázi české asociace jsou Hvězdárna a planetárium Brno, VIDA! science centrum Brno, Hvězdárna a planetárium v Hradci Králové, iQLANDIA science center Liberec, Pevnost poznání Olomouc, Svět techniky Dolní Vítkovice, Planetárium Ostrava, Techmania Science Center Plzeň.

Na internetových stránkách České asociace science center je možné se na mapě ČR přehledně podívat v jakých městech se jednotlivá science centra a planetária v České republice nacházejí. V roce 2015 navštívilo tyto instituce 1 750 100 lidí a z toho 470 750 školních dětí (39).

#### **4.5 Praktické informace o science centrech**

Tato část bude zaměřena na science centra, která jsem osobně navštívila. Konkrétně se tedy jedná o iQLANDII, a iQPARK v Liberci, Techmanii v Plzni, VIDA! Centrum v Brně,

Technische Sammlungen v Drážďanech. Z mého dotazníku vyplynulo, že žáci centra znají a většina jich již nějaké navštívila. Většinou se jednalo o iQLANDII v Liberci, což přičítám blízkosti centra, ale pár jich uvedlo i Techmanii v Plzni.

Tyto praktické informace by měli pomoci pedagogům, studentům a žákům ze základních a středních škol se lépe zorientovat v těchto centrech a nastínit, co je zde k vidění. Centra mohou pedagogům pomoci pro lepší motivaci žáků a zpestření hodin. Žákům/studentům vyzkoušet si na vlastní kůži jak některé věci a jevy, o kterých se ve škole učí, fungují a pomoci jim tak lépe je pochopit. U center se budu zaměřovat na programy pro školy a expozice, u kterých přidám fotografie. Výhodou návštěvy těchto center může být, že školy nejsou technicky tak dobře vybaveny jako science centra. Centra tudíž mohou žákům lépe přiblížit danou problematiku. Navíc změna prostředí a výklad zábavnou formou může být pro děti více motivující a zajímavější. Přestože jsou science centra rovnoměrně rozeseta po celé české republice, může být návštěva a organizace exkurze i tak pro některé školy komplikací.

#### **4.5.1 iQLANDIA o.p.s. science center Liberec**

Obecně prospěšná společnost zaměřená na neformální vzdělávání iQLANDIA, o.p.s. provozuje v Liberci dvě společnosti a to iQLANDII a iQPARK. Obě tyto zařízení nabízejí vzdělávací programy pro školky a školy.

Do iQLANDIE se převážně soustředí programová nabídka pro 2. stupeň ZŠ a střední školy. iQPARK se zaměřuje na mladší děti z mateřských škol a 1. stupně ZŠ. Pro všechny stupně vzdělání si můžete vybrat ze tří programů – tematická science show, laborky a pracovní listy, nebo samostatnou kategorií je návštěva Planetária. Všechny programy kombinují a používají různé formy výuky. Nyní můžete centra navštívit i bez nutnosti nákupu vstupenek do expozice za zvýhodněné ceny, které jsou uvedeny u jednotlivých programů.

#### **Vzdělávací programy pro školy v iQLANDII**

iQLANDIA nabízí speciální lektorské programy pro základní a střední školy rozšiřující RVP. Zábavnou formou seznamuje žáky/studenty se základní pojmy a jevy z oblasti fyziky, chemie či biologie. Přesné zaměření vychází z požadavků učitele a odpovídá probírané látce. Žáci si na vlastní kůži vyzkoušejí experimentování, na než není čas ani vybavení, a které jim pomůže látku pochopit a často je podnítí i k zájmu o další studium (40).

iQLANDIA nabízí tematické science show, kde výuka probíhá formou frontální demonstrace od zkušených lektorů centra, kteří se snaží zapojovat i děti. Jsou vhodné pro doplnění školní

výuky přírodovědných předmětů. Tato show obsáhne jedno z hlavních tematických celků ŠVP většiny škol. Vstupné činí 30/50 Kč na žáka (ke dni 1. 1. 2017) v závislosti na typu science show (40).

V moderních laboratořích je zase připraveno pro žáky hned několik tematických přírodních zákonitostí a žáci si vyzkouší všechny fáze badatelské a výzkumné práce. Kladen je důraz na mezipředmětové vztahy, řešení problémů a heuristické objevování přírodních zákonitostí. Vstupné činí 50 Kč na žáka (ke dni 1. 1. 2017) (40).

Programy probíhají pod vedením kvalifikovaných lektorů a jejich délka je různá od 40, 90 až po 120 minut. Lektori jevy popisují srozumitelně a na příkladech z běžného života.

Pokud se rozhodnete navštívit se třídou pouze stanoviště, kde v malých skupinkách 3-4 žáci mohou přicházet na kloub nejrůznějším záhadám a expozici centra, bez možnosti využití některého programu, můžete využít nabídku pracovních listů. Pracovními listy si zpestříte návštěvu řešením úkolů, hádanek či fyzikálních zákludností pracovními listy. Cena za 1 pracovní list je 5 Kč, nebo si jej můžete bezplatně stáhnout na [www stránkách centra](http://www.stránkách-centra) (40).

iQLANDIA má programy rozděleny dle věku dětí a třídy, kterou navštěvují. Na sekce pro mateřské školy a první stupně základní školy, druhý stupeň základní školy, střední školy a Planetárium. Po zvolení si kategorie do které spadá vaše třída, si zvolíte program, který chcete navštívit – tematická show, laborky, pracovní listy nebo Planetárium. Poté si můžete zvolit předmět, ze kterého chcete mít program – např. u středních škol – fyzika, chemie, zeměpis, biologie. Po zvolení těchto věcí si již můžete zvolit, který program navštívíte. Po kliknutí na detail programu se vám ukáže info buňka, kde uvidíte cenu, počet osob, délku programu a stručný popis programu. Poté již stačí si program zarezervovat na e-mailové adrese [rezervace@iqlandia.cz](mailto:rezervace@iqlandia.cz) nebo na telefonním čísle +420 724 586 230. Pokud máte zájem i o jiná témata, můžete se informovat na emailové adrese [info@iqlandia.cz](mailto:info@iqlandia.cz) (40).

Školní skupina má navíc zvýhodněné vstupné do všech expozic: 100 Kč/žák na celý den do všech expozic, 50 Kč/žák/projekce v 4K Planetáriu (pouze v případě zakoupení vstupného do expozic), 60 Kč/žák/projekce v 4K Planetáriu (bez expozic). Ceny jsou uvedeny k 1.1.2017. Dále je možnost v restauraci iQCafé zakoupit stravu pro žáky. Je zde na výběr z 5 menu a je nutné je předem objednat. Učitel má ještě povinnost vyplnit vstupní formulář, kde se uvádí název organizace, adresa, datum návštěvy, počet dětí, počet doprovodu, malý dotazník a praktické informace, který odevzdá na pokladně centra před vstupem do centra (40).

## 4.5.2 Expozice v iQLANDII

V šesti podlažích iQLANDII je rozmístěno celkem 10 tematických expozic. Některé exponáty se nachází ještě před vstupem do centra, například si děti mohou pomocí dvojitě vratné páky pokusit zvednout automobil. V přízemí se nachází vstup s pokladnou, šatny a obchod s dárkovými předměty. V prvním patře se nachází Vodní svět, kde uvidíte různá kouzla s vodou, vodní koryto, vodní stěnu, na kterou si můžete něco napsat nebo interaktivní vodní gejzír, Archimedův šroub nebo druhy vodních turbín. Ve sklepech centra se nachází expozice GeoLab, která je věnována geologii České republiky, vývoji zemské kůry nebo uvidíte stroj času. Ve druhém patře je expozice Živly, kde uvidíte, co dokáže voda, oheň nebo vítr, můžete si vyzkoušet simulátor zemětřesení nebo Teslův transformátor, další je expozice GEO, zde přijdete na kloub vzniku vesmíru, hvězd a planet, můžete si vyzkoušet gyroskop – simulátor kosmického výcviku a součástí je i téma meteorologie, dále tu jsou TULaboratoře, které ukazují aktuální objevy Technické univerzity v Liberci, nebo si zde můžete vyzkoušet dráhu s Lego Mindstorms, nebo uvidíte stroj na výrobu nanovláken či 3D tiskárnu a auditorium, kde probíhají show. Ve třetím patře nalezneme expozice Talent!, zde si vyzkoušíte, v čem jste dobří, jestli máte hudební sluch, nebo vlohy pro psaní či sport. Další je expozice Člověk, zde se dozvíte vše o lidském těle, uvidíte humanoidního robota Thespiana, děti si mohou například vyzkoušet laparoskopickou operaci, další je sál věnovaný matematice.



Obrázek 17 - Robot Thespian

Ve čtvrtém patře se nachází expozice Kosmo, věnovaná vesmíru, uvidíte vesmírné objekty a vozítka. Dále Věda v domě věnovaná fyzikálním a chemickým jevům v našich domácnostech. Uvidíte například, jak funguje mikrovlnná trouba, splachovací záchod nebo spalovací motor. Dále se v tomto patře nachází Planetárium a expozice věnovaná hlavolamům a kvízům. V posledním je solární terasa, kde se nachází hry ve velkém měřítku a je odtud pěkný výhled na dominantu Liberce Ještěd. V jednotlivých patrech je i rozmístěna expozice Češi sobě, kde se na informačních tabulích mohou žáci dozvědět něco více o vynálezcích a objevitelích z České republiky.



Obrázek 18 - Topenář a instalatér

### Vzdělávací programy pro školy v iQPARKU

iQPARK se převážně zaměřuje na nejmenší děti, tedy děti z mateřských školek a děti na prvním stupni základní školy. Nabízí interaktivní hravé expozice i doprovodné aktivity, kde děti seznamují se základními informacemi a pojmy z fyziky, chemie, biologie, geografie a dalších přírodních věd. Děti i žáci si na vlastní kůži vyzkoušejí experimenty, pro které školy a školky nemají vybavení nebo zázemí a které často zapálí jiskru zájmu o další poznávání (41).

V iQPARKU nabízejí dva programy – tematické science show a vědecké dílničky. Tyto show probíhají zábavně demonstrační frontální formou se zapojením dětí do dění. Vstupné činí 30 Kč na program + 70 Kč do expozic / osoba, dohromady tedy 100 Kč/ žák. Kombinace expozic s planetáriem vyjde na 120 Kč na žáka. Minimální cena za program se odvíjí od minimálního počtu žáků. Ceny jsou uvedeny ke dni 1. 1. 2017. Témata science show jsou - Balónková science show, Velká science show, která je plná neuvěřitelných pokusů, legrace, barev a explozí, Hravá voda – vědecké čarování s vodou, Lidské smysly – testování vlastním smyslu na vlastní oči, kůži, jazyk, uši i nos (41).

V rámci vědeckých dílniček si děti mohou samy vyzkoušet, jaké je to stát se na chvíli vědcem, provádět pokusy a objevovat přírodní zajímavosti. Délka trvání je 40 minut. Vstupné je 30 Kč na žáka. Minimální cena za program se odvíjí od minimálního počtu žáků. Témata dílniček jsou Neposedná voda, Silák vzduch, Magnetománie. Programy trvají 40 minut a opět jsou pod vedením kvalifikovaných lektorů. Programy probíhají od 9:00, 10:00, 13:00 a 14:00 hodin. Opět je nutná rezervace předem na rezervace@iQlandia.cz nebo na telefonním čísle +420 724 586 230 v pracovních dny od 9.00 do 16.00. Z kapacitních důvodů je možno poskytnout 1 skupině v rámci 1 vstupu pouze 1 doprovodný program (buď Tematickou science show, nebo Vědecké dílničky). Vstupné na žáka činí 70 Kč (ke dni 1. 1. 2017) na celý den do všech expozic. I zde mají možnost stáhnout si zdarma pracovní listy a i zde nabízejí možnost stravování pro žáky. I zde je nutnost vyplnit před vstupem do centra vstupní formulář (41).

Od 11:00 hodin probíhá předvedení Van de Graaffova generátoru a dalších experimentů v rámci základního vstupu do iQPARKU. Při své z několika návštěv iQparku jsem měla možnost tuto show shlédnout. Za pomoci lektora jsme spolu s dětmi měli možnost si na Van de Graaffův generátor sáhnout, a tak pozorovat, co se s námi děje. U dětí to mělo obrovský úspěch, zatímco první tři patra centra většina dětí proběhla a rychle vyzkoušela, ve čtvrtém patře u generátoru se všichni zastavily a chtěly si ho vyzkoušet. Natolik je to bavilo, že někteří si ho vyzkoušely několikrát za sebou a i ve dvojicích či trojicích. Nakonec jsem si ho vyzkoušela i já a byl to opravdu nezapomenutelný zážitek nejen pro děti, ale i pro mě.

Pokud se pedagog/učitel rozhodne se svou třídou navštívit jedno z center, může využít bezplatnou komentovanou prohlídku centra zkušeným lektorem, který mu centrum představí i s jednotlivými exponáty a programy, které nabízí. Tyto prohlídky se konají dvakrát do měsíce, aktuální datum naleznete vždy na stránkách centra. Pro učitele z Libereckého kraje nabízí centrum program s názvem Elixír do škol, jehož cílem je podpořit výuku technických a přírodovědných oborů na základních a středních školách. Snaží se o oživení hodin, prosazení zábavné, přesto kvalitní a praktické výuky s důrazem na získání osvojených znalostí.

Další inspirací pro učitele a pedagogy mohou být Informačníky QiDO, které vychází od roku 2008 a v roce 2016 vyšlo již 17 číslo. Tyto Informačníky vychází vždy dvakrát do roka a to na podzim a na jaře/létě. Najdete v něm zajímavé a aktuální informace z iQPARKU a IQLANDIE, informace o nových exponátech, připravovaných akcích a dalších zajímavostech, které mohou být užitečné nejen pro širokou veřejnost, školní skupiny, ale také pro učitele, kteří je mohou využít jako ideální součást školního vzdělávacího programu tzv. ŠVP. Tyto Informačníky mají buď tištěnou podobu, kterou si lze vzít zdarma na pokladnách obou libereckých science center nebo elektronickou, kterou je možné si zdarma stáhnout na

internetových stránkách iQPARKU nebo iQLANDIE ve formátu pdf. K další skvělé pomůcce pro učitele přírodovědných a technických oborů může sloužit „Experimentář“. Jedná se o soubor s více než 230 zajímavými pokusy z různých oblastí vědy. Pokusy jsou rozděleny na učitelské, žákovské a dodatečné a podle předmětu zaměření do osmi tematických celků: Věda v kuchyni, Člověk a jeho schopnosti, Energie, Vědecká hračka, Vidíme a pozorujeme, Vzduch, Voda a Slyšíme a posloucháme. Součástí každého návodu je soupis pomůcek, popis přípravy a provedení pokusu, vysvětlení včetně didaktického komentáře a označení učiva dle Rámcových vzdělávacích programů tzv. RVP. Kdyby tedy učitel fyziky na 2. stupni základní školy nebo na střední škole v rámci výuky fyziky nebo některého z technicky předmětů např. elektro, chtěl svým žákům názorně předvést chování vodičů v elektrickém poli, resp. chování vodičů nesoucích elektrický náboj, může nalistovat v této sbírce stranu 99 a pokus s názvem Elektrostatické kyvadlo podle návodu demonstrovat žákům. Tato sbírka velmi užitečných pokusů je k dostání v iQshopu v iQPARKU nebo v iQLANDII k dni 1. 1. 2017 za 149 Kč (42).

#### **4.5.3 Expozice v iQPARKU**

Koncepčně je iQpark uspořádán ve čtyřech podlažích do řady expozic o celkové ploše cca 3.000m<sup>2</sup>. V prvním podlaží se nachází vchod do iQparku s pokladnou. Vedle pokladny se nachází iQshop, kde si můžete zakoupit chytré hračky a věci jako jsou stavebnice a hlavolamy nebo knížky. Proti iQshopu je prostor pro odložení vašich věcí, pro větší organizované skupiny jsou zde připraveny klece, do kterých vám lektor věci uloží a zamkne, pro jednotlivce nebo rodiny jsou zde připraveny skříňky se jmény známých vědců pro lepší zapamatování. Mají tu i relaxační prostor, kde můžete odpočívat nebo konzumovat své vlastní jídlo, nebo si zde jídlo můžete zakoupit. Naproti relaxačním prostorám se již nachází expozice s názvem Hlavolamy a klamy. Zde můžete vidět např. černou díru, vyzkoušet si vznášející se postavu tzv. levitaci, otisknout si svou vlastní postavu, dozvědět se něco o genetické výbavě, vyzkoušet si zda znáte všechny vlajky členů Evropské unie, nebo jestli čichem poznáte, o jaké koření se jedná. Dále je tu expozice Vodní svět, kde narazíme na průřez záchodem, který si můžeme vyzkoušet spláchnout a pozorovat, co se uvnitř děje. Od záchodu se dostaneme k vodním hrátkám, od kterých můžeme jít do zrcadlového labyrintu, který když projdete, dostanete se k průchodu rotujícím válcem nebo na prohlídku hornické štoly.



Obrázek 19 - Hornická štola

Druhé podlaží je rozdělené do dvou výstavních sálů, výstavní sál A a výstavní sál B. V Sálu A můžete zjistit, čím byste chtěli být, až budete dospělými, jaké je vaše vysněné povolání. Nalezneme tu hudební podium, katedra učitele a lavici, hasičskou stanicí i s hasičskou tyčí nebo televizní studio. Ve výstavním sále je expozice zaměřena převážně na lidské tělo. Můžete si změřit tlak, spočítat BMI, vyzkoušet ostrost zraku.

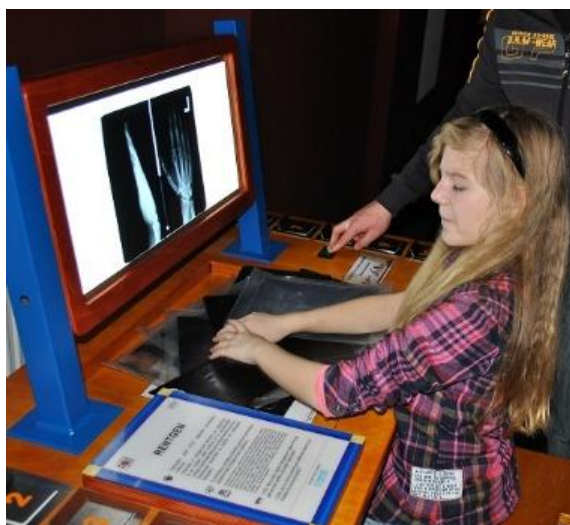
V podlaží číslo tři se nachází expozice Schopnosti a dovednosti. Můžeme tu spatřit nejvyššího muže planety, zkusit si rychlost běhu na závodní dráze, vyzkoušet rozdíl mezi válečkovou a hladkou skluzavkou. Otestujete si rychlost svých reakcí, stisk, Bernouliho balónky, dynamo-elektromotor, elektromagnetická levitace a dělo, Galvanický článěk nebo psát pomocí Morseovy abecedy, navštívíte potápějící se Titanic nebo zvukovou věž, kde si můžete vyzkoušet hrát na xylofon, theremin nebo zvukové pexeso. Na chodbě před sálem si můžete vyzkoušet, jaké máte rozpětí rukou nebo jak vysoko vyskočíte.



Obrázek 20 - Frekvence stisků



Poslední sál 4 je věnovaný expozicí Malá věda. Je zahalen do tmy, jelikož je věnován exponátům plným světél a barev. Zde můžete prozkoumat rentgenové snímky, vyzkoušet princip seismografu, podívat se na své tělo pod termokamerou nebo si odpočinout na Fakírově loži. Můžete si udělat 3D výlet do problematiky nanovláken, podívat se na Van de Graaffův generátor, na kterém probíhají science show. Dále tu mají plasma disk a koule, porovnávání svítivosti, RGB, vzduchové dělo, strom života a mnoho dalšího. Součástí tohoto sálu je i auditorium a při odchodu ze sálu, můžete na chodbě napsat vzkaz do budoucnosti tzv. stratigrafie.



Obrázek 21 - Rentgenové snímky

#### **4.5.4 VIDA! science centrum v Brně**

Cílem tohoto centra je zábavnou a názornou formou poznávání přírodních zákonů a jejich technických aplikací. O vzniku centra a jeho názvu jsem se již v této práci zmiňovala. A to konkrétně v části Science centra v České republice. Nyní se zaměřím stejně jako u center v Liberci na vzdělávací programy pro školy, které v tomto centru nabízejí.

##### **Vzdělávací programy pro školy ve VIDA! centru**

Ve VIDA! centru se snaží o obohacení školní výuky, kdy dokáží těžké abstraktní jevy učinit hmatatelnými pro lepší pochopení dětmi. Nabídku programů přizpůsobují různým věkovým skupinám, ale i školním předmětům a tím navazují na rámcové vzdělávací programy. I zde se o studenty a žáky starají proškolení lektori, kteří používají moderní vzdělávací techniky a kterým se zde v centru říká VIDÁtoři. Studenti si zde mohou vše vyzkoušet na vysoce interaktivních exponátech, a tím si jevy lépe zapamatovat a upevnit. Cílem lektorů a exponátů je zprostředkovat studentům a žákům zážitky, které v nich probudí zvědavost a touhu dozvědět se více o světě kolem nás (43).

Tabulka 1 - Výukové programy

PROGRAM	MŠ	ZŠ 1	ZŠ 2	ZŠ 3	ZŠ 4	ZŠ 5	ZŠ 6	ZŠ 7	ZŠ 8	ZŠ 9	SS	OSOB	DĚLKA
Včelí království												9 – 17	60 min
Když kámen promluví												9 – 17	60 minu
Putování s velrybou												9 - 17	60 min
Mikrohrdinové												9 – 17	60 min
Barvy kolem nás												20 – 32	60 min
Kuličko-cinko - stroje												20 – 32	90 min
Barevná chemie												9 – 17	60 min
Mysli na smysly												9 – 17	60 min
Čas na čas												9 – 17	60 min
Chytřejší než Holmes												16 - 32	75 min
Surovina na rovinu												9 – 17	60 min
Světelná laboratoř												9 – 17	60 min
Magnetická laboratoř												9 – 17	60 min
Malý detektiv												20 – 32	60 min
Vynálezci												20 – 32	90 min
Srdce na dlani												9 – 17	60 min

Výukové programy jsou dělány pro různé věkové skupiny. V tabulce 1 jsou vedeny názvy programů, modrá pole znamenají, pro jaké věkové skupiny jsou programy určeny. Programy mohou být realizovány pouze pro uvedené rozmezí osob. Pokud nenaplníte minimální kapacitu uvedenou u programu, máte možnost si příslušný počet vstupenek dokoupit. Pokud byste měli překročit maximální počet osob u jednotlivých osob ve skupině, vytvoří se dvě skupiny (každá s max. počtem 17 osob) a program probíhá paralelně ve stejný čas. Dále z tabulky můžeme vyčíst délku trvání jednotlivých programů (43). V tabulce 2 je pro lepší názornost uveden přesný popis jednotlivých programů.

Tabulka 2 - Popis výukových programů (44)

PROGRAM	TÉMA	POPIS
Včelí království	Život a význam včely medonosné	Ukážeme si, jaký je život včely medonosné a jakou úlohu má včelí královna. V čem se podobá život včel našemu. Postavíme si úl, naučíme se opylovat, sbírat nektar ale i zastrašit nepřítele. Vyrobitme si svíčku z včelího vosku.
Když kámen promluví	Vnímání kamenů našimi smysly	Seznámíme se světem kamenů a odhalíme tajemství, která skrývají. Zaposloucháme se do jejich zvuků, zjistíme, jak mohou vypadat, zažijeme chůzi po kamenné cestě, postavíme kamennou věž a zkusíme si relaxaci s teplými kameny.
Putování s velrybou	Podmořský svět velryb	Ponoříme se pod hladinu a budeme objevovat svět obývaný neuvěřitelnými tvory – velrybami. Zjistíme, jestli je velryba ryba, jaká je její potrava, na vlastní kůži poznáme, jak je velryba velká.
Mikrohrdinové	Vlastnosti a funkce mikroorganismů	Zjistíme, co to jsou mikroorganismy, proč jsou pro nás důležité a jaké mají superschopnosti. Budeme zkoumat miniaturní svět kvasinek. Nakrmíme je a budeme společně pozorovat, co všechno dovedou a jak fungují.
Barvy kolem nás	Barvy z různých úhlů pohledu	Dozvíme se, jak se ve světle skládají barvy, z čeho se vyrábí barvy na malování, jak vnímá barevné spektrum lidské oko. Zaměříme se na rozklad světelného spektra, míchání barev či vnímání jednotlivých odstínů. Vyzkoušíme si také, jak své okolí vidí hmyz.
Kuličko-cinko - stroje	Stavba originálních drah	Pokud vás baví stavět dráhy a pozorovat, jak jimi sviští kuličky, jste konstruktér a umíte spolupracovat v týmu, tak tento program je přímo pro vás. Cílem je totiž vytvořit pro svou kuličku spletité hřiště drah plné zlepšováků a originálních nápadů. Objevíte v sobě vynálezce, otestujete svou kreativitu a spolupráci v týmu.
Barevná chemie	Chemické reakce látek	Ukážeme si, jak vznikají barvy a k čemu je potřebujeme. Zjistíme, jaký je rozdíl mezi mícháním obyčejných barev a chemických látek. Povíme si, co je to chemická reakce a některé si vyzkoušíme.

Mysli na smysly	Nervová soustava člověka	Budeme zkoumat vlastní smysly a jejich vzájemné porovnáváním. Navštívíme různá stanoviště reprezentující jednotlivé lidské smysly, vyzkoušíme si je a změříme svá smyslová vnímání.
Čas na čas	Různorodé měření času	Podíváme se, jakým způsobem měřili čas naši předci. Vyzkoušíme si, jak dlouhá či krátká může být minuta při různých aktivitách. Sestrojíme si vlastní časostroj a také přesýpací hodiny.
Chytřejší než Holmes	Netradiční poznávání expedice VIDA!	Prohlédnete si důkladně exponáty, vyzkoušíte si, jak fungují a jaká skrývají tajemství. Program prověří schopnost logického myšlení a spolupráce.
Surovina na rovinu	Nerostné suroviny a jejich využití	Budeme objevovat suroviny, ze kterých se vyrábí věci, které denně používáme např. hrnek na čaj, alobal. Podíváme se na nejběžnější nerostné suroviny a povíme si, které prvky se na naší planetě vyskytují nejčastěji.
Světelná laboratoř	Způsoby vzniku světla	V tomto programu se zaměříme na různé způsoby vzniku světla. Odhalíme, jak je možné, že světluška svítí, nebo proč žárovka pálí.
Magnetická laboratoř	Magnetické vlastnosti látek	Prostřednictvím krátkých pokusů si „osaháme“ magnetické pole a vyzkoušíme si magnetičnost různých materiálů. Zkonstruujeme si Gaussovo dělo a na závěr si vyrobíme magnetickou plastelínu.
Malý detektiv	Kriminalistické metody práce	Zjistíme, jak probíhá vyšetřování., jaké máme základní kriminalistické metody, co všechno lze s nimi odhalit. Představíme si místo činu, pojmenujeme si jednotlivé stopy a provedeme výslech.
Vynálezci	Newtonovy zákony v praxi	Zde se jedná o zábavnou mechanicko-konstrukční dílnu. Vyzkoušíte si různá působení fyzikálních sil. Setkáte se s Newtonovými zákony v praxi a sestrojíte si jednoduché stroje, jako je páka či kladka.
Srdce na dlani	Oběhový systém, pitva srdce	Díky skutečnému vepřovému srdci objevíme strukturu jednoho z nejzajímavějších orgánů našeho těla. Ukážeme si jeho jednotlivé části a principy jejich fungování. Poslechneme si vlastní srdce fonendoskopem a zjistíme, komu srdce buší a koho to nechalo zcela klidným.

**Otevírací doba centra je:** Po: 9.00 – 14.00, Út – Pá: 9.00 – 18.00, So – Ne: 10.00 – 18.00.

**Vstupné pro školy dle programu činí ke dni 1. 1. 2017:**

- 90 Kč/žák vstup do expozice + možnost navštívit science show,
- 130 Kč/žák vstup do expozice + možnost navštívit science show + 1 libovolný program z nabídky,
- 50 Kč/žák – zakoupení dalšího vybraného programu,
- doprovod školní či jiné organizované dětské skupiny (10 a více osob) má vstup zdarma,
- pedagog při soukromé návštěvě, po předložení průkazu ITIC, získá zlevněné vstupné 110 Kč do expozice.

Objednání programu musí být nejméně 6 týdnů dopředu prostřednictvím rezervačního systému: [www.vida.cz/rezervace](http://www.vida.cz/rezervace). V případě dotazů a nejasností se můžete kontaktovat na e-mailu [program@vida.cz](mailto:program@vida.cz) nebo ve všední den na telefonním čísle +420 730 896 544. Centrum můžete navštívit i bez objednání výukového programu, ale pokud vaši skupinu tvoří více jak 15 lidí, centrum doporučuje se také objednat předem (43).

V rámci prohlídky centra se můžete zúčastnit i některé ze science show, které probíhají pravidelně od pondělí do pátku v časech od 10:30, 11:30, 15:30 a v sobotu a neděli od 11:00, 15:00, 16:00. Na tyto science show se nedá předem objednat. Show má omezenou kapacitu 80 osob a mohou jí navštívit i osoby z řad návštěvníků z veřejnosti (43).

Se žáky můžete navštívit také 3D promítání a zvolit si z nabídky zrovna promítaných přírodovědných dokumentů. Vstupné je 30 Kč/osoba (ke dni 1. 1. 2017) a je třeba se objednat na adrese [program@vida.cz](mailto:program@vida.cz). Nyní promítají film Divoká Afrika, kde se představí jeden z přírodních živlů a to voda a seznámíte se zvířaty, která dennodenně bojují o přežití. Ať už se jedná o lvy, slony, hejna plameňáků nebo plazy. Další film, který můžete navštívit, jsou Pidiobři, kde se můžete těšit na nečekané dobrodružství s odvážným čipmankem a nebojácným stepním křečkem (43).

Začátky promítání filmu Divoká Afrika: Po: 12.30, Út – Pá: 12.30 a 17.00, So a státní svátky: 12.00, 17.00, Ne: 12.00

Začátky promítání Pidiobři: So – Ne, státní svátky: 13.30

Novinky z tohoto centra pro školy nabízí Newsletter a je možnost zaslání na e-mailové adresy. Jedná se o užitečnou pomůcku pro učitele, kteří chtějí zůstat v obraze a být informováni o chystaných novinkách. Pro přehlednost jednotlivých výukových programů je vydávána

Brožura výukových programů, vhodná pro učitele. Nalezneme v ní veškeré potřebné informace pro návštěvu centra například: kde lze zaparkovat autobus nebo mapu centra. Je dostupná online na stránkách VIDA! centra a lze si jí zdarma i stáhnout (44). Na oslavu Dne učitelů připravilo centrum pro pedagogy a učitele zvýhodněné vstupné za 1Kč i pro jejich doprovod. Pro učitele budou připraveny ukázky speciálních výukových programů, originálních představení s pokusy či 3D filmy.

Ani ve VIDA! centru Vás nenechají o hladu, nabízejí zde pro děti nápojové a svačínové automaty, polévky, minutky, hotová jídla, čepované a teplé nápoje. Pro větší školní a organizované skupiny máte možnost objednat si jídlo přímo v centru na adrese: info@kartarenabrno.cz nebo na tel. +420 773 616 773.

#### **4.5.5 Expozice VIDA! centrum**

V tomto centru naleznete 170 interaktivních exponátů, rozdělených do 4 stálých expozic s názvy Planeta, Civilizace, Člověk, Mikrosvět a speciální expozicí pro děti s názvem Dětské science centrum věnované nejmenším dětem, mají tu jednoduché hry, hlavolamy a prolézačky. Naproti vstupu do centra se nachází pokladna, naproti pokladně je obchod se suvenýry a vedle obchodu šatna. Po průchodu turnikety přijdete do velké haly, ve které se nachází celá expozice, z jedné části je balkon, na kterém je také expozice. Ve sklepě centra se nachází Divadlo vědy, ve kterém probíhají show.

V expozici Planeta můžeme rozpoutat tornádo, pokusit se ustát zemětřesení, uvidíte, jak vzniká tsunami nebo jakou dokáže mít sílu vítr. Objevíme podstatu Archimedova zákona a Pythagorovy věty, vyzkoušíme si účinky odstředivých sil. V expozici Civilizace si můžete vyzkoušet roli pokladního, zjistíme původ a nutriční hodnoty některých potravin, zjistíme spotřebu rodinného domu za hodinu, nebo si zkusíme zařídit místnosti v domě. Uvidíme růst obyvatelstva za každou minutu, společenství mravenců Atta nebo archeologické pískoviště. V expozici Člověk můžeme vejít do zvětšeného srdce, objevit princip fungování plic, uvidíte zvětšený model DNA, můžete si vyzkoušet, jestli byste zvládli první pomoc a zachránili tak lidský život.



Obrázek 22 - Krevní oběh a srdce obra

V expozici Mikrosvět zjistíte fungování optických sil, příběh mikroprocesoru, jak funguje dioda, odtajníme princip zámku s klíčem nebo zjistíme rozdíl mezi sériovým a paralelním zapojením obvodů.



Obrázek 23 - Princip zámku a klíče

#### **4.5.6 Techmania science center v Plzni**

Plzeňské centrum se zaměřuje na experimentování a poznávání světa kolem nás všemi smysly. Interaktivní exponáty mají za svůj cíl vysvětlit přírodní jevy a zákonitosti ze všech oborů lidské činnosti (45).

##### **Vzdělávací programy pro školy v Techmanii**

Techmania nabízí obrovské množství programů a rozšiřujících nabídek pro učitele a jejich žáky. V této části se zaměřuji na jejich shrnutí.

**1)** Programy rozšiřující probírající látku na školách. Na Eduportálu [edu.techmania.cz](http://edu.techmania.cz) je kompletní nabídka programů zařazena do RVP, můžete ji vyhledávat podle učiva, které je zrovna aktuální pro vás a vaše žáky. K dispozici tu mají i kontakty na didaktiky a odborníky, kteří programy připravují (45).

Online katalog je rozdělen dle stupňů vzdělávání, dokonce i pro vysoké školy a poté sekce pro veřejnost. Já jsem si zvolila nabídku pro střední školy. V nabídce pro střední školy můžete vybírat dvěma způsoby a to podle toho, jaký preferujete program - Science on Sphere (projekce na kulovou plochu), projekce ve 3D Planetáriu, Expozice, Projekce ve 3D Cinema, Show, Biologická laboratoř, Chemická laboratoř, Fyzikální laboratoř, Dílny, Interaktivní programy, Tematické pořady z produkce centra. Druhou možností vyhledávání je podle RVP – Informatika a informační a komunikační technologie, Jazyk a jazyková komunikace, Matematika a její aplikace, Umění a kultura, Člověk a příroda, Člověk a společnost, Člověk a svět práce a Člověk a zdraví. Mají zde na výběr z velmi široké nabídky.

**2)** Kompletní programovou nabídku také naleznete v brožurkách, které jsou ke stažení zdarma na stránkách centra. Tištěná forma brožur je k dispozici zdarma na recepci centra či na vyžádání na e-mailové adrese [tereza.berankova@techmania.cz](mailto:tereza.berankova@techmania.cz). Brožurky jsou také rozděleny dle stupně vzdělání (45).

**3)** Další pomůckou mohou být interaktivní programy, které jsou v podstatě digitálními pracovními listy. Provedou děti expozicemi, aby se děti při návštěvě soustředily na dané téma a aby bylo možné je dále rozvíjet ve výuce. Témata pracovních listů jsou: Elektřina a magnetismus, Kmity, vlny a zvuk, Mechanika a tekutiny, O sluneční soustavě, Optika, Průzkum vesmíru, Termika. U každého tématu je uvedeno, pro jakou věkovou skupinu se doporučuje, jaká časová dotace je doporučena, kdo je garantem programu a jak zapadá do RVP. Verze pro žáky je k nahlédnutí online, verzi pro učitele mají na recepci centra zdarma k dispozici (45).



4) Novinkou pro školní rok 2016/2017 jsou učební jednotky, programy, které přímo vycházejí z RVP a jsou vhodné pro začlenění do učebních plánů. Převážně se jedná o nové laboratorní a dílenské programy. Témata jsou opět rozdělena dle stupně vzdělání na 1. stupeň, 2. stupeň a střední školy (45).

5) Metodika pro učitele – návody na experimenty, které lze provádět s žáky ve školách. Jsou rozděleny do sekcí: Newtonovy zákony, akustika, termika, přírodní vědy a jsou zdarma ke stažení na stránkách centra ve formátu pdf. Na začátku je uvedena teorie k danému tématu, dále jsou vysvětleny důležité pojmy, zkratky a jednotky. Následují pokusy. U pokusů na začátku jsou nejprve uvedeny pomůcky a poté popis postupu, někdy doplněný o obrázky 1.

6) Celoroční téma 2016/2017 Inženýrství a inženýrský přístup k řešení problémů. Jedná se o průřezové téma, které nabízí seznámení se se světem inženýrů. Tímto tématem se Techmania snaží podpořit zájem studentů o studium technicky orientovaných oborů. Snaží se být inovativním a motivačním partnerem škol. Žáci se dozvědí, odkud slovo inženýr pochází a jaký je jeho význam. Pro žáky všech stupňů škol jsou připraveny atraktivní programy v dílnách, laboratořích fyziky, biologie i chemie, filmy ve 3D Planetáriu, vědecko-technická show a program na Science on a Sphere.

Pokud se rozhodnete centrum se třídou navštívit, je třeba si návštěvu předem rezervovat. Všichni pedagogové mají vstup zdarma, ale nutné je vyplnit formulář "Potvrzení pedagogické profese", kterým se prokážete na recepci nebo průkaz ITIC (45).

**Varianty vstupenek** - při kombinaci více vstupenek se cena sčítá

- Vstup na expozice - samostatná prohlídka všech expozic Science Centra a expozice Vesmír, dle aktuálního programu je možné navštívit Show, které se odehrávají v expozičních prostorech a jednoho z následujícího filmu ve 3D Cinema: Den v horském lese, Litovelské Pomoraví, Slavkovský les.
- Vstup na projekci v 3D Planetáriu – vybraná projekce (maximální kapacita 90 osob). Samostatná prohlídka expozice vesmír.
- Vstup na projekci Titáni doby ledové ve 3D Cinema (maximální kapacita 35 osob). Samostatná prohlídka expozice Vesmír.
- Vstup na dílnu - vybraný program (maximální kapacita je 14 osob; 3D Tiskárny 8 osob). Samostatná prohlídka všech expozic Science Centra a expozice Vesmír (všední dny, skupiny nad 10 osob, rezervace min. 3 dny před příchodem)

- Vstup na laboratoř - vybraný program (maximální kapacita je 12 osob). Samostatná prohlídka všech expozic Science Centra a expozice Vesmír (všední dny, skupiny nad 10 osob, rezervace min. 3 dny před příchodem)
- Vstup na Science On a Sphere - vybraný komentovaný pořad (maximální kapacita je 40 osob). Samostatná prohlídka všech expozic Science Centra a expozice Vesmír (všední dny, skupiny nad 10 osob, rezervace min. 3 dny před příchodem).

#### **Ceny vstupenek ke dni 1. 1. 2017:**

- Jednorázové vstupné pro školy - doporučeno pro menší skupiny, počet vstupů nad 10, pouze jednorázová návštěva. Cena 110 Kč na osobu za jednu vstupenku. Na každých 10 žáků 1 žák zdarma.
- Kreditní balíček pro skupiny - pro větší skupiny, zvolíte balíček, který odpovídá počtu osob, které přivedete. Po zaplacení příslušné částky vám v centru založí účet, na který nahrají kredit (např. Pro 50 vstupenek zaplatíte částku 5200 Kč, dostanete kredit 5 500 Kč a cena vstupenky na osobu je 104 Kč). Cena kreditních balíčků je uvedena na stránkách centra. Nahraný kredit můžete čerpat po dobu platnosti, nevyčerpané kredity propadají. Při zakoupení nového balíčku se nevyčerpané kredity převádějí na nový účet.
- Paušální vstupné pro školy - doporučeno pro celé školy (MŠ, ZŠ, SŠ), paušální platba 50 Kč za každého žáka školy. Vynásobíme počet evidovaných žáků školy krát 50 korun a získáme částku platby. Počet vstupů je roven počtu žáků školy. Možnost rozložit nakoupené návštěvy do více dní během roku.

**Otvírací doba** centra je pondělí až pátek od 8:30 do 17:00 hodin. V sobotu od 10:00 do 19:00 hodin. V neděli, ve státní svátky a celorepublikové prázdniny od 10:00 do 18:00 hodin.

Ani zde nenechají děti o hladu. Zde nabízejí svačिनové balíčky, obsah svačiny si můžete zvolit sami. Cena se pohybuje od 15 Kč podle zvolené kombinace. Máte možnost zajištění oběda v podobě celého menu (polévka, hlavní jídlo, nápoj a moučník), nebo kombinaci buď jen hlavního chodu nebo jeho spojení s polévkou, nápojem či moučníkem. Ceny se pohybují od 70 Kč. Je nutná rezervace, alespoň 48 hodin před příjezdem (46).

#### **4.5.7 Expozice v Techmanii**

Science centrum Techmania jsem navštívila dne 28. 10. 2016, tento den v České republice připadá na svátek vzniku samostatného Československa. A v Plzni v tento den již tradičně mají vstupy do muzeí, historických památek a dalších zajímavých míst za symbolických 28,- Kč nebo zdarma. Tato akce byla samozřejmě i v Science centru. Bohužel jsem se o této akci

dozvěděla až na místě, což bylo velmi příjemné zjištění v tom, že vstup byl za pouhých 28,- Kč, ale smutné v tom, že centrum navštívilo obrovské množství lidí, s čímž bylo spjato dlouhé čekání na jednotlivé exponáty, obrovské tlačence v celém centru a stísněné podmínky při fotografování exponátů. Centrum je rozděleno do dvou budov. V první budově se nachází 3D planetárium a expozice Vesmír a ve druhé samotné centrum. Centrum má dvě poschodí. Vstup do centra je po mostě od 3D planetária rovnou do prvního patra, kde se nachází pokladna, obchod s dárkovými předměty a knížkami, šatna a restaurace. Po schodech dolů se dostaneme do přízemí, kde se nachází všechny expozice.

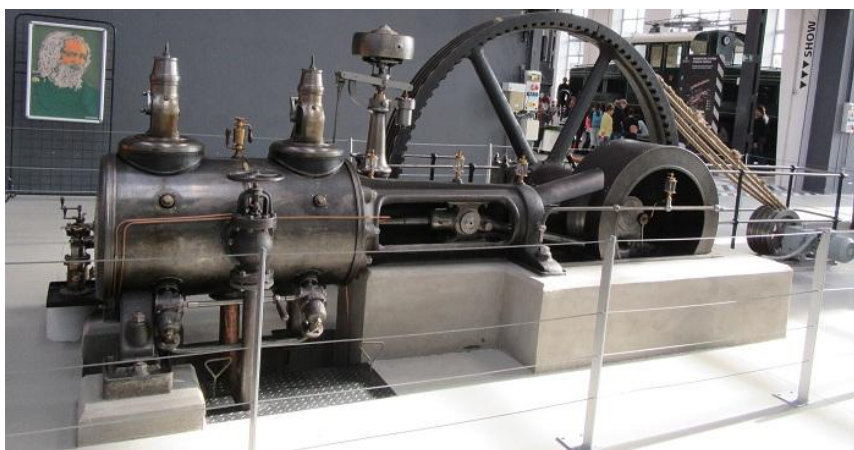


Obrázek 24 - Budova Science Centra Techmania

Mezi stálé expozice patří 150 let průmyslu v Plzni. Expozice je převážně spojena se jménem Emila Škody a mapuje historii společnosti Škoda od roku 1859 až po současnost. Můžete tu vidět dochované historické fotografie, repliky dopravních prostředků zde vyráběných, historické lokomotivy, historický trolejbus či parní stroj. Mají tu unikáty světové techniky - první laminátová lokomotiva na světě (tzv. 32E, rok 1963), nejstarší dochovaná elektrická lokomotiva, kterou Škodovka vyrobila (tzv. 2Elo, rok 1928) a trolejbus řady ŠKODA 3 Tr3. Modely vozidel hromadné dopravy, které jsou aktuálně ve vývoji, či v plném provozu v mnoha světových metropolích (52).



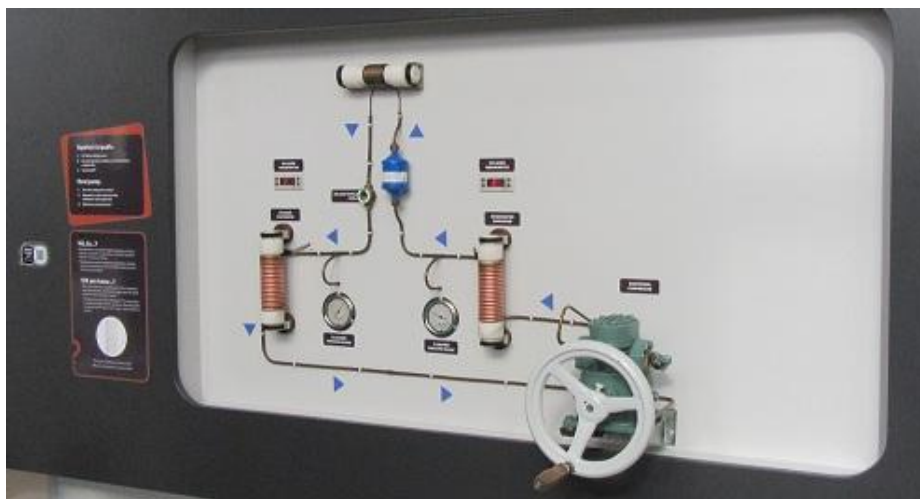
Obrázek 25 - Parní lokomotiva „Všudybylka“



Obrázek 26 - Parní stroj Škoda Marx

V expozici Edutorium se přesvědčíme, že i fyzika může být zábavná. Zopakujete si Ohmův zákon, moment hybnosti, princip tepelného čerpadla a zopakujeme si Pythagorovu větu a mnoho dalších věcí. Tato expozice nabízí až 74 exponátů. Další expozicí je Entropa, výtvarné dílo Davida Černého, symbol českého předsednictví Radě Evropy v roce 2008. Tento exponát mě překvapil svou velikostí, váží 8 tun a každého návštěvníka nutí zamyslet se, co tím autor chtěl říci.

Expozici Vodní svět tvoří modely dvou kanálů, umělého a přírodního. Zjistíme, jak funguje koloběh vody v přírodě, jak vznikají srážky, jak fungují zdymadla. Mají tu model Archimédova šroubu nebo obřího vodovodního kohoutku.



Obrázek 27 - Tepelné čerpadlo

Další expozice je věnována Obnovitelným zdrojům energie, jejich využití a hranicím jejich využití. Jedná se o vodu, vítr, Slunce, Zemi, biomasy. Zjistíme, jaké jsou jejich výhody a jaké nevýhody, jak efektivní jsou solární panely, co je to biomasa, co jsou fosilní paliva, jak získáváme uhlí, nebo jak pracuje jaderná elektrárna.

Pro nejmenší děti od tří do osmi let je tu expozice Malá věda. Pro ty, kteří chtějí přijít na kloub tomu, co mají zrovna na talíři a čím se živí, je připravena expozice Budoucnost na talíři. Jídlo je v dnešní době velmi aktuální téma a zde se o něm dozvíte mnoho zajímavého. Zjistíte, co se jedlo dříve, kde se jaká zelená a ovoce pěstují, kolik cukru obsahují různé potraviny, zjistíte své BMI, sestavíte si vyvážený jídelníček nebo odhalíte, jak funguje mikrovlnná trouba.

Expozice Maso na pult vám ukáže, jak se jednotlivé druhy masa dostávají na pulty obchodů. Videá ukazují vše od chovu zvířat, porážku, zpracování a porcování masa i expedici na pulty obchodů. Můžete si tu vybrat z více druhů masa (kuřecí, vepřové, hovězí, skopové) a je to opravdu jen pro otrlé povahy.

Expozice plná hlavolamů, stavebnic a hraček se jmenuje MáToHáček. V Expozici do hlubin Země s názvem Vzhůru dolů objevíme cestu důlními štolami, poznáme vrstvy zemské kůry, seznámíte se s nerostnými surovinami a ukážeme si dobývání zlata nebo uhlí. Můžete si vyzkoušet simulátor vrtání do skal, nebo nakládání bagrem. Prozkoumáme zmenšeninu dolu a nahlédneme do různých těžebních fází, prohlédneme si těžební stroje a nástroje. Jak probíhá

krakování ropy, jaké jedovaté látky obsahují cigarety, plast a další věci, zjistíte v expozici Chemistři. Uvidíme, jak vzniká popcorn a zapojíme všechny naše smysly.

Poslední expozice Mathation byla uzavřena. Tato expozice slouží k lepšímu pochopení zákonitostí v matematice pomocí sportovních aktivit. Mohli jsme si vyzkoušet pouze některé exponáty, třeba jaká je rychlost naší reakce nebo mávnutí ruky. Jakou máme vytrvalost, skok daleký s porovnáním živočichů ze zvířecí říše.

#### **4.5.8 Technische Sammlungen Drážďany**

Toto centrum se nachází v Drážďanech v Německé spolkové republice. Budovu v roce 1898 postavil Heinrich Ernemann a sloužila jako továrna na fotografická zařízení a kamery. Nyní se na ploše 3000 m<sup>2</sup> nachází bohatá technická sbírka s více než 30 000 objekty z průmyslového, technického a každodenního života za posledních 150 let: kamery a promítací přístroje, psací stroje a šicí stroje, rádia a televizní přijímače, mechanické hudební nástroje, procesory, počítače, domácí šicí stroje, vědecká zařízení, četné průmyslové výrobky vyráběné v NDR. Mají zde i interaktivní expozice, které si můžete vyzkoušet. Ve 48 metrů vysoké věži Ernemann se nachází kavárna, která nabízí příjemný výhled na město Drážďany (47).

#### **Vzdělávací programy pro školy v Technische Sammlungen**

Tým historiků, muzejních kurátorů a pedagogů pravidelně nabízí prohlídky, workshopy a přednášky pro děti. I zde je nutná registrace. U dětských skupin se snaží projevit zvědavost a umožnit jim objevovat pomocí smyslů zraku a sluchu. Dílny jsou orientovány na aktuální osnovy a přizpůsobeny specifickým potřebám pedagogů a učitelů. V rámci projektových dnů je možné poskytnout speciální programy na vyžádání. O konkrétních tématech a výstavních plochách se dozvíte z kalendáře akcí, který je dostupný na stránkách muzea (48).

Programy mají rozdělené dle věkové skupiny. Pro žáky od 2. do 4. třídy jsou připraveny komentované prohlídky muzea s příběhy, hádankami, hrami a mohou si vyzkoušet jednotlivé interaktivní exponáty. Pro žáky od 4. třídy je připraven program Stopy skutečnosti, který mapuje historii zaznamenávání, ukládání a přehrávání hudby, hlasu a zvuku. Žáci uvidí hrací skříňky, fonograf nebo gramofon. Ukáže se jim, jak vzniká reprodukováná hudba a další. Pro děti od 5. třídy nabízí program Průmysl a dějiny umění, který poskytne dětem náhled do výzkumu a výroby. Pro děti od 6. třídy je připraven program Kamera Drážďany. Jedná se o prohlídku bývalé továrny, která byla příkladem vzestupu Drážďan jako evropského centra fotografického a kinematografického průmyslu. Uvidíte vývoj fotografií, kamer, jako masového média. Pro děti od 7. třídy mají v centru program s názvem Kroky do informačního věku. Zde děti půjdou po stopách výpočetní a kancelářské techniky, od počítačů po mechanické

kalkulátory, psací stroje až po počítačový věk. Dalším programem je Cool X – Energie v digitálním světě. Tento program je orientován na předávání informací o fungování výrobních procesů, polovodičové techniky a o problémech rostoucí spotřeby energie. Pro 7. – 9. třídy je nabízen program Energie světa a pro třídy 10. - 12. Inteligentní technologie (48).

Dále tu pro školy nabízejí laboratoře, kde se děti mohou stát mladými vědeckými pracovníky. Učí se o aktuálním vývoji v oblasti energetiky, mobility a technologii materiálu a diskutují o důležitosti technologického výzkumu pro budoucnost naší společnosti. Žáci mohou získat doktorát "Junior doktor" (49).

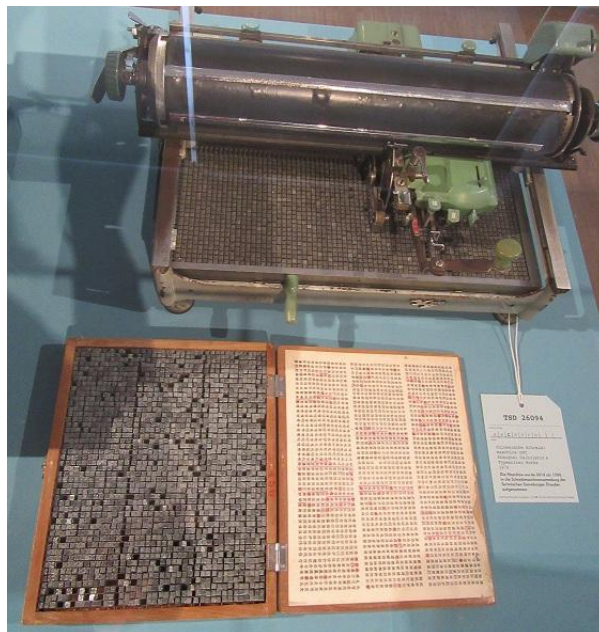
V rámci programů Nosím technologii, nabízí muzeum placené kurzy Pájení, Mikrokontrolor Arduino AG a Rádiové laboratoře. Dále tu mají na výběr ze spousty workshopů, dále Technické divadlo, kde dětem představují historii elektřiny, elektrické přírodní jevy a provádí pokusy s osvětlením, jiskrami, elektrostatickým výbojům a osvětlení trubek. Dalším představením je Aritmetika a magie čísel nebo Oheň, kouř a plameny, kde vám ukáží, jak vzniká požár, proč pálí a jak může být uhašen. Muzeum také disponuje vlastní technickou knihovnou (50).

Otvírací doba centra je úterý až pátek od 9 -17 hodin. Sobota, neděle a svátky od 10 – 18 hodin. A školní skupiny se musí ohlásit předem. Ceny vstupenek ke dni 1. 1. 2017 jsou pro skupinu dospělých 4,50 €, skupinu žáků / studentů € 2,00. Občerstvení pro děti je nabízeno ve věži Ernemann, odkud je krásný výhled na střechy Drážďanských domů. Kapacita míst je pro 70 až 80 osob. A pro školní skupiny je třeba se předem objednat (51).

#### **4.5.9 Expozice Technische Sammlunge**

Budova muzea má 11 podlaží, ale expozice jsou rozmístěny pouze v podlaží 1 až 5. V přízemí se nachází vstup, pokladna, šatny, obchod s dárkovými předměty a expozice Oheň. V prvním patře se nachází speciální výstavy, které se obměňují pravidelně. Jaká výstava probíhá právě nyní se dozvíte na stránkách centra. Při mé návštěvě centra probíhala výstava s názvem: „Nejlepší ze všech možných světů. To, co jsme a jak se svět spojuje“. Dále se v tomto patře nachází expozice věnovaná historii kinematografie v Drážďanech. V továrně na fotografická a kamerová zařízení, projektory a vše související s tímto tématem, která tu kdysi byla. Mají tu velmi bohatou sbírku fotoaparátů, kamer a spoustu dochovaných fotografií, jak budova dříve vypadala i fotografie zakladatelů továrny. Bohužel v této části bylo zakázáno fotografovat. Druhé patro je rozděleno do více sálů. Sály 1-3 jsou věnovány animovanému filmu v Německu od roku 1955 do roku 1990, dále historii fotoaparátů a filmu. Jsou zde předchůdci moderních hracích automatů, psacích strojů a pár interaktivních exponátů z oblasti elektroniky. Na obrázku

můžeme vidět zachovalý čínský psací stroj DHY Shanghai z roku 1976. Sál 4 je věnovaný kameře obscura a sál 5 je technickým divadlem.



Obrázek 28 - Čínský psací stroj

Třetí patro je opět rozděleno do více sálů. Sál 1 a 2 je věnovaný hudbě. A to konkrétně historii hudby, nástrojů, hudebních strojů, reprodukovávané hudbě, nahrávacím studiím. Sál 4 je věnovaný historii výpočetní techniky od prvních počítačů až po moderní mobilní zařízení.



Obrázek 29 - Historie výpočetní techniky

Můžeme tu vidět první dotyková mobilní zařízení od firmy Apple a Samsung. V sále číslo 5 je expozice o mikrosvětě, nanoelektronice a energetickému využití informačních a komunikačních technologií. Můžete vidět, jak se vyrábí čip, nebo si na rotopedu vyzkoušet,

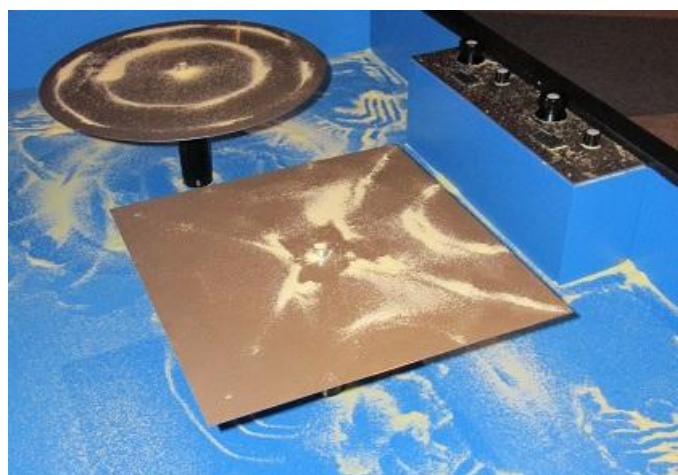


kolik vyrobíte elektřiny a co všechno byste zvládli napájet. Poslední sál jsou vědecké laboratoře, kam není volný přístup.



Obrázek 30 - Využití tepla PC pro pěstování rostlin

Celé čtvrté patro je věnováno matematice. Je tu spousta her, které mají vzbudit zájem návštěvníků o matematiku. Jsou tu hry i pro ty nejmenší nadšence např. obrovské mýdlové bubliny nebo hra na archeology. Zde byla již většina exponátů interaktivních. V posledním 5 patře s expozicí se nachází dílny a expozice věnovaná opto-akustickému experimentování, kde se dozvídáme, jak všechny věci souvisí s fyzikou např. poslech hudby, vnímání barev. Můžete si zahrát laser fotbal nebo vyzkoušet Chlandiho obrazce. Vše si můžete vyzkoušet osobně.



Obrázek 31 - Chlandiho obrazce

## 4.6 Prezentace pro učitele

Tato prezentace je určena pro učitele a pedagogy, kteří se chystají se svými žáky navštívit některé ze science center. Po jejím zhlédnutí by měli mít učitelé lepší představu, co se ve kterém centru nachází a jaké nabízejí programy pro školy. Slouží k lepší orientaci a ujasnění cílů návštěvy.

### Seznam snímků prezentace:

- Snímek 1 - Úvod
- Snímek 2 - Technické vzdělávání ve školách
- Snímek 3 - Struktura vědomostí, dovedností a postojů
- Snímek 4 - Současné možnosti působení na žáka
- Snímek 5 - O science centrech
- Snímek 6 až snímek 7 - Science centra v České republice
- Snímek 8 až snímek 9 - iQPARK science centrum
- Snímek 10 až snímek 11 - iQLANDIA science centrum
- Snímek 12 až snímek 13 - Techmania science centrum
- Snímek 14 až snímek 15 - VIDA! science centrum
- Snímek 16 až snímek 17 - Technische Sammlungen
- Snímek 18 - Otvírací doba center
- Snímek 9 - Více informací o centrech
- Snímek 10 - Poděkování
- Snímek 12 - Použité zdroje, konec.

## Závěr

Cílem diplomové práce bylo vytvoření informačního materiálu určeného pro pedagogy a studenty na základních a středních školách jako motivace pro studium technicky zaměřených oborů. Součástí práce je i motivační prezentace v MS Word určená pedagogům. Mým úkolem bylo centra navštívit a zpracovat motivační materiál pro učitele a pedagogy na základních a středních školách. Navštívila jsem celkem pět center, čtyři v České republice a jedno v Německu. IQPARK a iQLANDIA v Liberci, VIDA! v Brně, Techmania v Plzni a Technische Sammlungen v Drážďanech. Centra jsem zmapovala, prostudovala a dle dostupných informací vypracovala motivační materiál. Liberecká centra jsem navštívila opakovaně a byla v kontaktu jak s pracovníky centra, tak s učiteli, kteří se svými žáky centra navštívili. Při návštěvách jsem se soustředila nejen na jednotlivé expozice a jejich tematické zaměření, edukativnost, interaktivnost, ale i na děti samotné. Všechna centra jsou jedinečná, každé nabízí rozmanitou nabídku exponátů určených pro ty nejmladší až po ty nejstarší generace. Kromě exponátů science centra nabízejí spoustu doprovodných akcí, výukových programů pro školy nebo science show.

V teoretické části jsem vymezila pojmy technika, technické vzdělávání, technická výchova a s ní souvisejí pojmy technická gramotnost, technická tvořivost a technické myšlení. Přiblížila jsem historii a současnou podobou technického vzdělávání v České republice na základních školách. Představila jsem stávající realizaci, systém a zařazení technické výchovy v rámci výuky na základních školách.

Ke zjišťování zájmu studentů o techniku a technicky zaměřené obory, jsem využila dotazníkový průzkum. Cílem průzkumu bylo zjistit, jak studenti smýšlí o technice a jaký o ní jeví zájem. Dotazník vyplnilo celkem 76 žáků ze tří škol a dvou měst. Otázek byly rozděleny do pěti pomyslných okruhů a měly zmapovat názor studentů na pojem technika, představu o práci technika a jejich zájem o techniku. Dále na podporu studia, jak ze strany rodičů, tak ze strany základních škol a školy současné. Zjišťovala jsem také, zda měli studenti možnost navštěvovat dílny na základní škole a zda podle jejich názoru byly dostatečně vybaveny. Zajímalo mě, zda navštěvují nějaký kroužek, muzeum či science centrum. Položila jsem i otázky, zda si studenti myslí, že absolventi technických škol mají dobré uplatnění na trhu práce a zda oni sami chtějí jít na vysokou školu a s jakým zaměřením. Dle získaných informací zájem o techniku projevilo z celkového počtu studentů 62 %. Největší zájem projevili studenti Střední školy a Vyšší odborné školy aplikované kybernetiky v Hradci Králové 88 % z počtu vyplněných dotazníků. Studenti Biskupského gymnázia Bohuslava Balbína v Hradci Králové 43 % z počtu

vyplněných dotazníků a studenti Střední průmyslové školy v Mladé Boleslavi v pouhých 33 % z celkového počtu vyplněných dotazníků. Zájem o techniku projevil „poměrně“ malé procento studentů, přestože si studenti dle grafu uplatnění na trhu práce a ohodnocení technických pracovníků uvědomují potřebnost a lepší finanční ohodnocení technických pracovníků ve společnosti (dle dotazníků 80% žáků). Jako vhodnou podporu školy pro studium techniky projevil 58 % ze všech dotazovaných. Možnost navštěvovat dílny na základních škole mělo 68 % žáků z celkového počtu vyplněných dotazníků a jako dobře vybavené je uvedlo pouze 33 % studentů z celkového počtu dotazovaných. Studenti v 50 % uvedli, že studium matematiky a fyziky je podporuje v jejich zájmu o techniku. Z celkového počtu respondentů navštívilo science centrum 67%. A právě na centra jako populizátory vědy a techniky jsem se konkrétně zaměřila v praktické části. Vymezila jsem pojem science centrum, historii těchto center ve světě a Evropě. Na nabídku vzdělávacích programů pro školy a pedagogy a strukturu expozic jsem se zaměřila u center, která jsem sama navštívila. Mou snahou bylo ukázat science centra jako vhodný zdroj poznání a jako jednu z možností, jak studenty motivovat ke studiu techniky a přírodních věd. Pedagog by měl být schopen rozvíjet všechny stránky osobnosti nejen kognitivní, ale i afektivní a psychomotorické. K tomu je třeba změnit přístup pedagogů, kteří by měli být otevřeni novým metodám, neboť práce pedagogů je poslání.

Dle poznatků, které jsem získala v mnou navštívených centrech, mají tato centra velký potenciál ve vlivu na děti a rozhodování o jejich dalším studiu. Pokud se programově začlení návštěva těchto center do výuky, myslím si, že vzroste počet uchazečů o technická studia, neboť najdou v technice zálibení.

## Seznam použité literatury

- (1) SERAFÍN, Čestmír. *Proměna kurikula technické výchovy v České a Slovenské republice po roce 1989*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2016. 11 s. ISBN 978-80-244-4981-4
- (2) Technická výchova na základní škole. *Pracovní činnosti inovace a výuka v praxi* [online]. 2016 [cit. 2016-12-29]. Dostupné z: <http://technickavychova.cz/index.php>
- (3) Metodické doporučení k výuce vzdělávacího oboru Člověk a svět práce na 2. stupni základních škol č. j. MSMT-43122/2014, V Praze dne 15. 1. 2015 dostupné: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/metodicke-doporuceni-k-vyuce-vzdelavaciho-oboru-clovek-a>
- (4) Člověk a svět práce - technický výchova. *Metodický portál RVP* [online]. [cit. 2017-01-04]. Dostupné z: <http://digifolio.rvp.cz/view/view.php?id=9132>
- (5) PECINA, Pavel. *Tvořivost ve vzdělávání žáků*. Brno: Masarykova univerzita, 2008. ISBN 978-80-210-4551-4
- (6) KROPÁČ Jiří, HAVELKA Martin. Poznámky k pojmu „technické myšlení“. Dostupné na www: [www.kteiv.upol.cz/uploads/soubory/kropac/1.doc](http://www.kteiv.upol.cz/uploads/soubory/kropac/1.doc)
- (7) DOLEŽALOVÁ, Jana. *Vzdělávání - výuka - cíle - obsah výuky*. 3. Hradec Králové: Gaudeamus, 2009. ISBN 978-80-7435-003-0)
- (8) *E - Pedagogium: K problému uceleného pojetí výuky obecně technických předmětů* [online]. 2004, 2004(I) [cit. 2016-12-29]. ISSN 1213-7499)
- (9) BENEŠ, P.; VALÁŠEK, M. *Metody tvůrčí práce zvyšující tvůrčí potenciál*. Praha : BEN - technická literatura, 2008. ISBN 9788073001926.)

- (10) Upravený Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání platný od 1. 9. 2013. *MŠMT ČR* [online]. Praha: MŠMT ČR, 2016 [cit. 2016-12-30]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/upraveny-ramcovy-vzdelavaci-program-pro-zakladni-vzdelavani>
- (11) Rámcové vzdělávací programy. *Národní ústav pro vzdělávání* [online]. [cit. 2016-12-30]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/cinnosti/kurikulum-vseobecne-a-odborne-vzdelavani-a-evaluace/ramcove-vzdelavaci-programy>
- (12) *Technika a technické vzdělávání* [online]. [cit. 2017-01-03]. Dostupné z: <http://www.ped.muni.cz/wtech/elearning/ttv.pdf>
- (13) Ohlédnutí do historie výuky technické výchovy na ZŠ. *Pracovní činnosti inovace a výuka v praxi* [online]. 2016 [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: <http://technickavychova.cz/historie.php>
- (14) Archív časopisu Udělej si sám. *Udělej si sám. net* [online]. 2016 [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: <http://cs.udelejsisam.net/archiv-casopisu-udelej-si-sam.html>
- (15) MŠMT ČR. *Vzdělávací program Základní škola: včetně Osnov Ekologického přírodopisu, Osnov Volitelných předmětů, Úprav a doplňků, Učebních plánů s rozšířeným vyučováním. 2., nově dopl. vyd.* Praha: Fortuna, 2001, 344 s. ISBN 80-716-8595-X
- (16) Metodické doporučení k výuce vzdělávacího oboru Člověk a svět práce na 2. stupni základních škol č. j. MSMT-43122/2014, V Praze dne 15. 1. 2015 dostupné: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/metodicke-doporuceni-k-vyuce-vzdelavaciho-oboru-clovek-a>
- (17) Současnost technické výchovy. *Pracovní činnosti inovace a výuka v praxi* [online]. 2016 [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: <http://technickavychova.cz/soucasnost.php>

- (18) Inovace vyučovacího předmětu pracovní činnosti. *Pracovní činnosti inovace a výuka v praxi* [online]. 2016 [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: <http://technickavychova.cz/inovace.php>
- (19) RVP pro základní vzdělávání. *Národní ústav pro vzdělávání* [online]. Praha, 2016 [cit. 2016-12-30]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/rvp-pro-zakladni-vzdelavani>
- (20) VALACHOVÁ, Kateřina. *Ministerstvo školství podporuje technické vzdělávání* [online]. Brno, 2015 [cit. 2017-03-11]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/ministerstvo/novinar/ministerstvo-skolstvi-podporuje-technicke-vzdelavani>
- (21) JANDA, Jiří. Podpora technického vzdělávání s Rokem průmyslu nekončí. In: *Svaz průmyslu a dopravy České republiky* [online]. 2016 [cit. 2017-03-13]. Dostupné z: <http://www.spcr.cz/pro-media/tiskove-zpravy/9246-podpora-technickeho-vzdelavani-s-rokem-prumyslu-nekonci>
- (22) VONDRÁK, David. Budoucnost je v technickém vzdělávání In: *Rok průmyslu* [online]. 2015 [cit. 2017-03-13]. Dostupné z: <http://www.rokprumyslu.eu/aktualne/budoucnost-je-v-technickem-vzdelavani-9778/>
- (23) VONDRÁK, David. Jak získávat a udržet technické talenty v Česku. In: *Rok průmyslu* [online]. 2015 [cit. 2017-03-13]. Dostupné z: <http://www.rokprumyslu.eu/aktualne/jak-ziskavat-a-udrzet-technicke-talenty-v-cesku-6913/>
- (24) Nový školní rok přináší řadu změn. In: *Rok průmyslu* [online]. 2015 [cit. 2017-03-13]. Dostupné z: <http://www.rokprumyslu.eu/aktualne/novy-skolni-rok-prinasi-radu-z>
- (25) KUDRNOVÁ, Veronika. Vědecká centra - nový typ vzdělávání. In: *Rok průmyslu* [online]. 2015 [cit. 2017-03-13]. Dostupné z: <http://www.rokprumyslu.eu/aktualne/vedecka-centra-novy-typ-vzdelavani-7071/>

- (26) ONDRÁČEK, Petr. IQLANDIA - spolupráce pokračuje. *Škoda Mobil*. 2017, **3/2017**(3), 1.
- (27) Co je to science centrum?. *Moravian science centre Brno* [online]. 2014 [cit. 2017-02-11]. Dostupné z: [http://www.msbc.cz/cz/co\\_je\\_sc](http://www.msbc.cz/cz/co_je_sc)
- (28) O poslání science center. *Česká asociace science center* [online]. [cit. 2017-02-18]. Dostupné z: <http://www.sciencecenter.cz/o-poslani-science-center/>
- (29) BROULÍKOVÁ, Monika. Science centra v České republice. *Museologica Brunensia* [online]. 2013, , 6 [cit. 2017-02-18]. Dostupné z: [https://digilib.phil.muni.cz/bitstream/handle/11222.digilib/131378/2\\_MuseologicaBrunensia\\_2-2013-1\\_9.pdf?sequence=1](https://digilib.phil.muni.cz/bitstream/handle/11222.digilib/131378/2_MuseologicaBrunensia_2-2013-1_9.pdf?sequence=1)
- (30) Science centra v České republice. *Rok průmyslu a technického vzdělávání* [online]. © Svaz průmyslu a dopravy ČR, 2015 [cit. 2017-02-18]. Dostupné z: <http://www.rokprumyslu.eu/aktualne/science-centra-v-ceske-republice-6274/>
- (31) O Techmanii. *Techmania Science Center* [online]. (c) 2008 [cit. 2017-02-18]. Dostupné z: <http://www.techmania.cz/info.php?mn1=27&inf=oprojektu>
- (32) Dolní Vítkovice. *Science and technology center Ostrava* [online]. © 2000-2015 [cit. 2017-02-18]. Dostupné z: <http://www.stcostrava.cz/web/guest/o-projektu>
- (33) VIDA! Otevření se blíží. *VIDA! science centrum* [online]. 15. 10. 2014, s. 2 [cit. 2017-02-18]. Dostupné z: [http://vida.cz/wp/wp-content/uploads/2014/10/TZ\\_otevirame-v-prosinci.docx](http://vida.cz/wp/wp-content/uploads/2014/10/TZ_otevirame-v-prosinci.docx)
- (34) O pevnosti. *Pevnost poznání* [online]. [cit. 2017-02-18]. Dostupné z: <http://www.pevnostpoznani.cz/o-pevnosti/>
- (35) Partneři. *IQLANDIA science center Liberec* [online]. [cit. 2017-02-18]. Dostupné z: <http://www.iqlandia.cz/partneri>



- (36) About ASTC. *Association of Science – Technology Centers* [online]. © 2017 [cit. 2017-02-18]. Dostupné z: <http://www.astc.org/about-astc/>
- (37) Mission. *Ecsite* [online]. [cit. 2015-03-14]. Dostupné z: <http://www.ecsite.eu/about/mission>
- (38) Naše aktivity: Česká asociace science center. *Česká asociace science center* [online]. [cit. 2015-03-14]. Dostupné z: <http://www.sciencecenter.cz/nase-aktivity/>
- (39) Naše činnost: Česká asociace science center. *Česká asociace science center* [online]. [cit. 2015-03-14]. Dostupné z: <http://www.sciencecenter.cz/#about>
- (40) Vzdělávací programy pro školy. In: *IQLANDIA* [online]. [cit. 2017-03-14]. Dostupné z: <http://www.iqlandia.cz/cz/iqlandia/skoly/vzdelavaci-programy-pro-skoly>
- (41) Program pro školy a školky. In: *IQLANDIA* [online]. [cit. 2017-03-14]. Dostupné z: <http://www.iqlandia.cz/cz/iqpark/skoly-a-skolky/zakladni-informace>
- (42) RAKUŠAN, Z., Š. VOTRUBCOVÁ a J. HAVLÍČEK. *Experimentář*. 2. vyd. Liberec: IQLANDIA, 2014, 274 s. ISBN 978-80-260-5292-0.
- (43) Obohatíme vaši výuku. In: *Vida* [online]. [cit. 2017-03-16]. Dostupné z: <https://vida.cz/skoly/>
- (44) *Nabídka výukových programů* [online]. Brno: Moravian Science Centre Brno, 2016, **2016/2017** [cit. 2017-03-18].
- (45) *Program pro školy* [online]. In: . [cit. 2017-03-18]. Dostupné z: [http://techmania.cz/fw\\_lang/cs/pro-skoly/nabidka-pro-skoly/](http://techmania.cz/fw_lang/cs/pro-skoly/nabidka-pro-skoly/)
- (46) Praktické informace k návštěvě. In: *Techmania* [online]. [cit. 2017-03-18]. Dostupné z: [http://techmania.cz/fw\\_lang/cs/pro-skoly/prakticke-informace-k-navsteve/](http://techmania.cz/fw_lang/cs/pro-skoly/prakticke-informace-k-navsteve/)

- (47) Dresden Technical Collections. In: *Museen der Stadt Dresden* [online]. [cit. 2017-03-19]. Dostupné z: <http://www.museen-dresden.de/index.php?lang=en&node=technischesammlungen>
- (48) Guided tours. In: *Technische Sammlungen Dresden* [online]. [cit. 2017-03-19]. Dostupné z: <http://www.tsd.de/en/mm/education/guided-tours/>
- (49) DLR\_School\_Lab TU Dresden. In: *Technische Sammlungen Dresden* [online]. [cit. 2017-03-19]. Dostupné z: <http://www.tsd.de/en/mm/education/dlr-school-lab-tu-dresden/>
- (50) Technisches Theater. In: *Technische Sammlungen Dresden* [online]. [cit. 2017-03-19]. Dostupné z: <http://www.tsd.de/en/mm/education/technical-theater/>
- (51) Visitor Service. In: *Technische Sammlungen Dresden* [online]. [cit. 2017-03-19]. Dostupné z: <http://www.tsd.de/en/mm/information/besucherservice/>
- (52) 150 let průmyslu v Plzni. In: *Techmania* [online]. [cit. 2017-03-21]. Dostupné z: [http://techmania.cz/fw\\_lang/cs/product/150-let-prumyslu/](http://techmania.cz/fw_lang/cs/product/150-let-prumyslu/)

## Seznam obrázků:

Obrázek 1 - Systém kurikulárních dokumentů (10) .....	20
Obrázek 2 - Zájem o techniku .....	36
Obrázek 3 - Podpora rodičů.....	37
Obrázek 4 - Podpora školy .....	38
Obrázek 5 - Práce v dílnách .....	39
Obrázek 6 - Vybavenost dílen.....	40
Obrázek 7 - Technické kroužky .....	40
Obrázek 8 -Technická dílna .....	41
Obrázek 9 - Drobné opravy na jízdních kole .....	42
Obrázek 10 - Technická literatura .....	43
Obrázek 11 - Technická muzea .....	43
Obrázek 12 - Den paromilů v Hradci Králové .....	44
Obrázek 13 - Podpora zájmu o techniku .....	45
Obrázek 14 - Science centra.....	45
Obrázek 15 - Uplatnění na trhu práce .....	46
Obrázek 16 - Studium na VŠ.....	47
Obrázek 17 - Robot Thespian.....	60
Obrázek 18 - Topenář a instalatér .....	61
Obrázek 19 - Hornická štola.....	64
Obrázek 20 - Frekvence stisků .....	64
Obrázek 21 - Rentgenové snímky .....	65
Obrázek 22 - Krevní oběh a srdce obra.....	71
Obrázek 23 - Princip zámku a klíče .....	71
Obrázek 24 - Budova Science Centra Techmania.....	75
Obrázek 25 - Parní lokomotiva „Všudybylka“ .....	76
Obrázek 26 - Parní stroj Škoda Marx.....	76
Obrázek 27 - Tepelné čerpadlo .....	77
Obrázek 28 - Čínský psací stroj .....	80
Obrázek 29 - Historie výpočetní techniky.....	80
Obrázek 30 - Využití tepla PC pro pěstování rostlin .....	81
Obrázek 31 - Chlandiho obrazce .....	81

## **Seznam tabulek**

Tabulka 1 - Výukové programy .....	66
Tabulka 2 - Popis výukových programů (44).....	67