

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

KATEDRA VÝPOČETNÍ A DIDAKTICKÉ TECHNIKY

**SCIENCE CENTRA VE VÝUCE VZDĚLÁVACÍ
OBLASTI ČLOVĚK A JEHO SVĚT**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Mgr. Eliška Homutová

Učitelství pro 1. stupeň ZŠ

Vedoucí práce: Mgr. Jan Krotký, Ph.D.

Plzeň 2021

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

Plzeň,

.....
vlastnoruční podpis

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych tímto poděkovala svému vedoucímu práce za trpělivost a pomoc při tvorbě této práce, dále bych ráda poděkovala svému muži a dceři za trpělivost, kterou se mnou po celou dobu měli, rodičům za hlídání a podporu, tchýni za odborné rady a jazykovou korekturu.

Dále bych chtěla poděkovat Kláře Nejedlové z iQLANDIA, Lence Weglorz ze Světa techniky, Ondřeji Legerovi z VIDA!, Kristý, Lucce, Maie, Lukášovi, Davidovi, Martinovi, Tomášovi za cenné rady a všem, kteří alespoň trochu pomohli ke vzniku této diplomové práce.

OBSAH

ÚVOD.....	1
1 TEORETICKÁ ČÁST.....	3
1.1 DEFINICE MUZEA A SCIENCE CENTRA	3
1.1.1 Co je to muzeum?.....	3
1.1.2 Úloha muzea ve společnosti	4
1.1.3 Interaktivita v muzeích	5
1.1.4 Návštěvník a expozice.....	6
1.2 HISTORIE MUZEÍ A SCIENCE CENTER V ČR A VE SVĚTĚ	8
1.2.1 První science centra ve světě	9
1.2.2 Science centra v ČR.....	12
1.3 EDUKAČNÍ POTENCIÁL SCIENCE CENTER	23
1.3.1 Workshopy a jednorázové kurzy	23
1.3.2 Dlouhodobé kurzy	23
1.3.3 Příměstské tábory	23
1.3.4 Demonstrace vědeckých pokusů	24
1.3.5 Expozice	24
1.3.6 Pracovní listy do expozice.....	24
1.3.7 Internetová podpora.....	25
1.4 CÍLOVÁ SKUPINA	25
1.4.1 Charakteristika cílové skupiny	25
1.4.2 Potřeby cílové skupiny směrem k science center	26
1.5 OBSAH VZDĚLÁVACÍ OBLASTI ČLOVĚK A JEHO SVĚT – 1. STUPEŇ.....	27
2 PRAKTICKÁ ČÁST	28
2.1 HYPOTÉZA VÝZKUMU	28
2.2 METODIKA VÝZKUMU	28
2.2.1 Analýza výukových programů pro školy.....	28
2.2.2 Analýza zázemí pro školní skupiny.....	28
2.2.3 Analýza další programové nabídky	28
2.2.4 Hodnocení obsahové stránky exponátů	29
2.3 VÝSLEDKY.....	36
2.3.1 Vzdělávací programy pro školy.....	36
2.3.2 Zázemí pro školní skupiny	46
2.3.3 Další programová nabídka.....	47
2.3.4 Expozice	51
2.3.5 Cena ukázkové návštěvy	61
2.4 DISKUZE	62
3 ZÁVĚR	65
4 RESUMÉ.....	66
5 LITERATURA.....	67
INTERNETOVÉ ZDROJE.....	69
PŘÍLOHY	1

ÚVOD

„Science centra jsou centra neformálního vzdělávání, která se zaměřují na popularizaci vědy a techniky. Důraz se klade na interaktivitu a učení formou her, objevování vědy a techniky prostřednictvím osobní zkušenosti. Science centra vítají všechny zvědavé návštěvníky ve věku od 0 do 100 let.“

Česká asociace science center

Science centra, dětská muzea, interaktivní výstavy, hands on muzea. Mnoho názvů pro jedno, instituci, která se snaží dětem a dospělým přiblížit vědu a techniku zábavnou formou. Science centra jsou podobná muzeu, exponáty ale nejsou z historické či přírodovědné sbírky, ale jsou designovány a vyrobeny za účelem připravit návštěvníkovi co nejvěrnější zážitek z poznání různých jevů, nejčastěji technického či přírodovědného rázu. Návštěvníci se zde učí a většinou o tom ani neví. Science centra se pohybují na hraně mezi zábavou a vzděláváním. Tato práce se zabývá science centrem jako vzdělávací institucí, tedy tím, čím nás vzdělává.

Science centra jsou vyhledávaným cílem víkendové a prázdninové zábavy pro rodiny s dětmi, učitelé je často vyhledávají na konci školního roku při realizaci školních výletů. Pozoruji, že ryze za vzděláním přivede své žáky jen malé množství učitelů a ani si neuvědomují, jak moc přínosné science centrum pro výuku může být. Mám to štěstí, že jsem zaměstnanec jednoho takového science centra, proto také vím, že vzdělávací přínos je často skloňované téma, a právě využití návštěvy pro výuku je naším velkým cílem.

Stejně jako většina kulturních institucí i science centra mají v současné koronavirové době častěji zavřeno než otevřeno. Část rozpočtu science center je závislá na přísunu peněz ze vstupného, ocitají se tedy na hranici přežití. Ráda bych také touto prací vyzdvihla přednosti science center jako vzdělávacích institucí, abych poukázala na jejich nezastupitelnou roli ve vzdělávacím procesu, mám totiž obavy, aby science centra nebyla laickou a odbornou veřejností vnímaná jako nadbytečná součást zábavního průmyslu, kterou je možné postrádat a ušetřit tak peníze z rozpočtů. Byla by to velká škoda.

V teoretické části práce se snažím zmapovat poznání v oblasti muzeologie, muzejní pedagogiky a muzejní edukace science center, náplň vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět a také odhalit vzdělávací specifika cílové skupiny.

V praktické části této práce si proto kladu za cíl zhodnotit využitelnost expozice v hodinách předmětů vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět a také popsat programovou nabídku jednotlivých science center a jejich vhodnost pro výuku přírodovědných předmětů na 1. stupni ZŠ.

1 TEORETICKÁ ČÁST

1.1 DEFINICE MUZEA A SCIENCE CENTRA

1.1.1 CO JE TO MUZEUM?

Muzea jsou instituce, které vznikají především začátkem 18. století, a jejichž hlavním účelem je sbírková činnost, uchovávání muzejních artefaktů, jejich vystavování a péče o ně. Jako muzejní artefakty vnímáme určité svědectví lidské kultury a úrovně poznání. Muzea jsou častým turistickým cílem, nejnavštěvovanějším muzeem na světě je muzeum Louvre v Paříži mezi nejnavštěvovanější v České republice patří Židovské muzeum v Praze, Národní muzeum v Praze a Valašské muzeum v Rožnově pod Radhoštěm (Beneš, 1997).

Při definice muzea se budeme především držet definice, kterou používá Mezinárodní rada muzeí ICOM (International Council of Museums).

„Muzeum je nezisková, permanentně působící instituce ve službách společnosti a jejího rozvoje, otevřená veřejnosti, která získává, uchovává, odborně zpracovává, zprostředkovává a vystavuje hmotné a nehmotné dědictví lidstva a jeho životního prostředí za účelem vzdělávání, studia a potěšení.“¹

Dle této definice by některé instituce, které nosí název muzeum, jím ve skutečnosti nebyly. Je to dáno například tím, že se nejedná o činnost neziskovou, tedy muzea jsou soukromým subjektem a předpokládá se komerční zaměření. Stejně tak u některých institucí, které se muzei nazývají, ale vykonávají sbírkovou činnost artefaktů, jejichž kulturní a historický přínos pro společnost je sporný, je označení muzeum velmi kuriózní. Mezi taková kuriózní muzea patří například Muzeum klobás, lega, hraček, řeznictví, dýmek nebo samorostů. Z terminologického hlediska je zajímavé, že galerie, které vykazují sbírkovou činnost, o své sbírky pečují a evidují je a vystavují je, se nejmenují muzea umění. A naopak některé galerie žádnými sbírkami nedisponují a jedná se buďto o prodejní sál, nebo o pouhou výstavní síň (Štěpánek, 2002).

1.1.2 ÚLOHA MUZEA VE SPOLEČNOSTI

Muzea odnepaměti slouží k uchování vědění a kulturních odkazů. Kdyby muzea, knihovny a galerie nefungovaly na tomto principu, kulturní vědění společnosti by postupně zapomínalo a nemělo by na čem stavět. Společnost by proto musela věci vymýšlet znovu od začátku. V tomto jsou muzea jedinečná. Je proto nesmírně důležité, aby do nich společnost investovala čas i finance. Jejich funkce je nenahraditelná a vynaložené úsilí se vyplatí (Murphy, 1998).

Tím, že muzea zaznamenávají kulturu a poznání, pomáhají také utužovat jednotu národa. Muzejní sbírky jsou také ukázkou toho, co národ či lidstvo dokázalo, provokuje tak v lidech národní hrdost a uvědomění si kořenů a společenské sounáležitosti (Arinze, 1999).

Muzea se v současnosti stávají nejen místem poznání, ale také komunitním centrem, kde mohou probíhat kulturní akce jako koncerty, výstavy, besedy či jiné společenské akce, které mohou být pro fungování komunity velkým přínosem.

Velmi důležitým aspektem je pak pocit návštěvníků z muzea, či jiné kulturní, že jsou součástí instituce, že se na jejím chodu mohou podílet a ovlivňovat nějakým způsobem její chod či vzhled a náplň (Arinze, 1999).

1.1.3 INTERAKTIVITA V MUZEÍCH

Vytváření interaktivních expozic v posledních desetiletích znatelně ovlivnilo celé muzejnictví a vývoj nových muzejních expozic. Návštěvníci už nechtějí v muzeích jen zhlédnout exponáty ve skleněných vitrínkách, chtějí zážitek (Caulton, 1999). Doby, kdy nápis nesahat byla jako mantra ve všech muzeích, je naštěstí dávno pryč. Dnes je moderní si exponáty osahat, vyzkoušet, zažít, často jsou plné interaktivních technologií (Buchtová, 2011).

Muzea v současné době musí čelit konkurenci v podobě různých komerčních zábavních parků, akvaparků či zlepšujícímu se vybavení škol a domácností interaktivními zařízeními poskytujícími zážitek a poznání. Muzea se proto musela zreformovat a zatraktivnit své produkty tak, aby naplnila požadavky náročných návštěvníků a byla konkurenceschopná v zábavním průmyslu (Caulton, 1999).

Muzejní expozice jsou buďto pasivní – skleněné vitríny, nebo aktivní – modely. V obou případech se ale nejedná o interaktivní exponát, protože se očekává, že návštěvníci budou exponát pouze sledovat, poslouchat, v některých případech i cítit, ale nesmějí se ho dotknout. Oproti tomu interaktivní exponáty přímo vybízejí návštěvníka k fyzické interakci s exponátem. Aktivita, která je s exponátem potřeba vykonat může mít různou podobu, od prostého zmáčknutí tlačítka, přes použití klávesnice po sérii různých úkonů, které musí návštěvník při spuštění exponátu vykonat. V případě, že se jedná o exponát, kde je třeba jen zmáčknout tlačítka a exponát vykoná předem nadefinovaný úkon, nejedná se o interaktivní exponát v pravém slova smyslu, ale o exponát reaktivní. Zmáčknutí tlačítka vyvolá určitou reakci, ale návštěvník nemá možnost úkon žádným způsobem ovlivnit (Caulton, 1999).

Přestože je interaktivní exponát často spojen s fyzickým pohybem, je čím dál častější, že interaktivní expozice jsou plny moderních technologií, které k rozběhnutí nepotřebují téměř žádný fyzický pohyb, postačí pouze pohybovat joystickem nebo mít nasazené 3D brýle pro virtuální realitu. Je jedno, jakým způsobem návštěvníci pochopí fungování určitých zákonitostí, zdali k tomu použijí fyzickou sílu či nikoliv, ostatně dobře vytvořená expozice působí na co nejvíc smyslů a její tvůrci se snaží najít co nejvíc přístupů k návštěvníkovi tak, aby expozice cílila na co největší spektrum návštěvníků různého věku, zájmů, úrovně vzdělání apod. Expozice ale v žádném případě nemusí být nabitá technologiemi, aby plnila svůj účel, tedy předání vědomostí (Caulton, 1999, Buchtová, 2011).

1.1.4 NÁVŠTĚVNÍK A EXPOZICE

Muzea nejčastěji navštěvují rodiče s dětmi. Věková sestava se tedy skládá z návštěvníků ve věku 3–9 let a 25–44 let. Z toho vyplývá, že expozice musí cílit na obě tyto rozdílné věkové skupiny (Buchtová, 2011, Hornecker 2006). V expozici kombinující interaktivní exponáty se statickými muzeáliemi se staří lidé častěji uchylují ke statickým exponátům a exponátům, které využívají moderní technologie se vyhýbají. Naopak dětmi jsou interaktivní exponáty hojně využívány a statické exponáty jsou přehlíženy (Buchtová, 2011, Hornecker, 2006). Z pohledu edukace je zajímavé, jak jsou návštěvníci neochotni opustit svou komfortní zónu a zkusit i věci, které jim nejsou blízké (Hornecker, 2006).

Z výzkumu, který probíhal v australském Sydney, vyplývá, že čím je větší výstavní plocha, tím méně času lidé stráví u jednotlivých exponátů. Obecně více času návštěvníci věnují exponátům na začátku expozice než na konci, přičemž adekvátní pozornost věnují zhruba každému druhému (Hornecker, 2006).

Čím dál častěji navštěvují muzea lidé ve skupině. Je důležité, aby expozice měla několik exponátů, které jsou primárně designované k tomu, aby návštěvníci spolupracovali, radili si či o problematice diskutovali (Hornecker, 2006).

Děti vykazují velmi specifické chování v expozicích. Téměř nikdy nečtou popisky k exponátům a instrukce k použití, jejich činnost se tak odehrává na úrovni pokus chyba (Hornecker, 2006). Řízená hra hraje u dětských návštěvníků muzea nezastupitelnou roli. Děti upřednostňují návštěvu s rodinou a přáteli před návštěvou se školní třídou, děti ve věku prvního stupně rádi prozkoumávají expozici samostatně bez průvodce, jen se skupinou přátel (Jensen, 1994)

Nejen děti ale nečtou popisky a instrukce k exponátům, ale i většina dospělých používá exponát na základě osobní zkušenosti – vyzkouším, co mi fungovalo jinde, nebo náhodně zkouším. V případě nezdaru – exponát zdánlivě nic neudělá, se dospělý návštěvník uchýlí ke čtení popisku, dětský návštěvník odchází k dalšímu exponátu. Pro co nejlepší využití edukačního potenciálu muzea je důležité, aby byla vhodně vytvořena architektura prostoru i celý příběh expozice tak, aby nedocházelo k přehlacení návštěvníka hned v počátku, kdy si zvyká na koncept interaktivních exponátů (Hornecker, 2006).

Exponáty musí být navrženy tak, aby nebylo nutné číst dlouhé popisky. Jednotlivé úkony musí být jednoduché jak fyzicky, tak psychicky. V případě složitějšího postupu je nutné, aby se jednotlivé úkony rozdělily do kratších sekvencí. Pro dobrou pohodu návštěvníka je velice důležité, aby po celou dobu věděl, co má s exponátem dělat. Je jedno, zdali tuto znalost získá z nápověd na exponátu (šipky, kolečka, vykřičníky, popisek START apod.), nebo mu je k ruce zaměstnanec, který ochotně napoví. Návštěvník může při nevhodné manipulaci s exponátem, která se neshoduje se záměrem, ublížit sobě, okolí, nebo exponát rozbít. Nejčastěji se ale stane, že návštěvník manipulaci s exponátem vzdá a vyhodnotí ho jako nefunkční, nebo sebe jako nedostatečně bystrého pro manipulaci s exponáty. Jak jsem zmiňovala výše, překonávání vlastních hranic komfortní zóny, je velkým tématem interaktivních expozic, je proto velmi nežádoucí, aby se návštěvník po manipulaci s exponátem cítil poníženy a demotivovaný. Vedlo by to k dalšímu odmítání zkoušení nového, což není cílem muzejních expozic, ba naopak (Buchtová, 2011).

Velkým tématem současných muzeí je přesah muzejního zážitku do dalšího všedního života. Vzhledem k omezenému množství času, kterou návštěvník v muzeu stráví, pracují muzea čím dál častěji na tom, aby doprovázela návštěvníka i do jejich domovů, slouží jim k tomu nejen motivování návštěvníka k opakované návštěvě a prohlubování vztahu k místnímu muzeu, ale také informační technologie. Díky nim mohou muzea komunikovat s návštěvníkem ještě dlouho poté, co muzeum opustí. Muzea mohou jednak návštěvníkům nabízet dodatečné a prohlubující informace, nebo pouze utužovat vztah návštěvník – instituce například tím, že si návštěvníci mohou přímo z expozice poslat různé vzkazy, nebo personalizované nahrávky své návštěvy na email či sociální síť. Tím si návštěvník osvěží a připomene čas strávený v instituci i dlouho poté a může své zážitky sdílet se svými přáteli a rodinou a rozšířit tak řady o další návštěvníky (Buchtová, 2011).

Pokud muzea chtějí svým návštěvníkům poskytovat smysluplný vzdělávací zážitek, musí rozumět tomu, jak se lidé učí, jak mohou muzea podporovat proces učení, jak mohou návštěvníky motivovat k pozorování a objevování, jak mají být materiály prezentovány na základě potřeb různých věkových a sociálních skupin (Hein, 1998). Ve snaze poskytovat co nejkvalitnější služby co největším spektru návštěvníků, začala muzea věnovat pozornost speciálním programům, výstavám a aktivitám, které mohou zaujmout různé sociální skupiny (Studart, 2000).

1.2 HISTORIE MUZEÍ A SCIENCE CENTER V ČR A VE SVĚTĚ

Muzea mají dlouhou historii sahající až do 3. století př.n.l., kdy bylo otevřeno muzeum v Alexandrii v Egyptě. Od té doby se muzea rozšířila po celém světě a je téměř nemožné najít stát, kde by muzeum nebylo (Arinze, 1999).

Již v době před naším letopočtem byla muzea zřízena například v Číně či v Japonsku.

Muzejnictví v Evropě se začalo objevovat až ve středověku, kdy muzea zřizovala církve (Lewis, 2021). Největšího rozmachu se pak dočkalo během renesance. V této době převládaly osobní sbírky panovníků. Prvním veřejným muzeem se stalo muzeum Ashmolean v Oxfordu. Na českém území vzniklo první muzeum v roce 1722. Jednalo se o církevní Jezuitské muzeum v pražském Klementinu. Vznikala pak celá řada muzeí, která disponovala sbírkou, kterou demonstrovala návštěvníkovi².

Svět muzeí se od sedmdesátých let minulého století radikálně změnil. Pod politickým a ekonomickým tlakem jsou muzea nucena přenést svoji pozornost od sbírek k samotnému návštěvníkovi (Studart, 2000). Navíc vzrůstající počet muzeí vyvolává konkurenční boj, který nutí muzea stát se konkurenceschopnými například tím, že vymyslí nový a netradiční obsah, nebo se zaměří na nějaké konkrétní odvětví. Muzea se tak společně s bankami, úřady, školami, nemocnicemi musí čím dál více přizpůsobovat svým klientům, pro které jsou poskytovatelé služeb. Musí se stát méně exkluzivní a více reflektovat potřeby co nejširší skupiny lidí. (Ross, 2015)

V průběhu dvacátého století došlo ke změně konceptů a cílů muzeí jako institucí, tyto změny daly vzniknout novým druhům muzeí, které si daleko víc uvědomují vzdělávací a společenskou roli v komunitě. V dnešní konkurenci a společenském očekávání by muzeum, které se orientuje pouze na sbírky a nepodílí se na společenském životě komunity, neuspělo (Studart, 2000). Další změnou, kterou muzea prošla, je že neprezentují pouze izolované objekty, ale vystavují objekty v souvislostech, tím se staly velmi populární tematické výstavy s velkým důrazem na vzdělávání v neformálním prostředí (Studart, 2000). Tyto nové tlaky na muzea daly vzniknout novým formám muzeí, kterým v České republice říkáme science centra, nebo dětská muzea. Kritici tohoto konceptu a zastánci klasického muzea tvrdí, že science centra (dětská muzea) nejsou muzea v pravém slova smyslu, protože nedisponují sbírkou (Studart, 2000).

1.2.1 PRVNÍ SCIENCE CENTRA VE SVĚTĚ

Vzdělávací aktivity pro děti se v devatenáctém století v muzeích omezovaly pouze na prosté objektové učení a školní exkurze. Děti přicházely do muzea prohlédnout si některé muzeálie a občas si je mohly i potěžkat (Hooper-Greenhill, 1991). Školní třídy, které navštěvovaly muzea v rámci exkurze, přicházely do muzea propojit probíranou látku s reálnými objekty (Studart, 2000). Některá muzea fungují ve vztahu k programové nabídce pro děti školního věku na podobném principu fungují dodnes, naštěstí jich je již menšina (Studart, 2000).

V kontextu tehdejších znalostí o vývojové psychologii a vzdělávacích potřebách dětí začala muzea tvořit programovou nabídku na míru dětem a rodinám. Tím daly za vznik prvním dětským muzeím (science centrům) (Studart, 2000).

Úplně první science centrum vzniklo v Brooklynu ve Spojených státech v roce 1899 a bylo navrženo kurátorem výtvarného umění Brooklynského institutu umění a věd, v současné době známe jako Brooklynské muzeum, prof. Williamem Henrym Goodyearem. Hlavním cílem bylo vytvořit oddělené místo navržené speciálně pro dětské návštěvníky (Paine, 1992), kde by se děti vzdělávaly a které by pomáhalo školám a zároveň vytvořit místo, kde budou trávit rodiny s dětmi volný čas (Studart, 2000).

Dalším způsobem, jak se snažila muzea nalákat dětské návštěvníky, bylo zřízení dětských expozic uvnitř muzea. První taková expozice byla otevřena v roce 1901 ve Washingtonu. V případě této expozice nemůže být řeč o žádné interaktivitě, jedná se pouze o vitríny s vycpanými zvířaty a akvárium se živými rybami (McCutcheon, 1992). V průběhu 20 století stoupala poptávka po poskytování dalších vzdělávacích institucí pro městské děti, díky tomu vznikala další science centra – v Bostonu, Detroitu a Indianapolis (Studart, 2000).

Prvním muzeem v Evropě, které mělo sloužit jen dětem, bylo Národní vzdělávací muzeum (Museum Voor Het Onderwijs) v Haagu v Nizozemí. Ve Velké Británii pak v roce 1931 otevřeli v londýnském Science museum speciální expozici určenou dětem (Caulton, 1998).

V roce 1903 vzniklo v německém Mnichově muzeum vědy a techniky. Její tvůrci dobře pochopili, že je možné představovat vědeckotechnické pokroky jinak. Do svého expozičního prostoru zařadili pohyblivé modely, vědecké demonstrace a zjednodušené grafy, komiksové obrázky apod. Tento přístup udělal z Německého muzea v Mnichově první ryze interaktivní muzeum vůbec (Quin, 1997).

Od šedesátých let 20. století se expozice muzeí víceméně řídí Piagetovou teorií kognitivního vývoje, která vnímá učení jako aktivní výměnu mezi návštěvníkem a prostředím. Aplikace této teorie v praxi muzea znamená, že muzejní expozice zaměstnává všechny návštěvníkovy smysly a dává návštěvníkům možnost vyzkoušet si principy na vlastní kůži (Black, 1990). Dalším důvodem, proč je dobré mít interaktivní expozice spíše než vitríny, je zatraktivnění a zefektivnění expozic. Když se výstavy návštěvníci aktivně účastní – hrají si, zkoušejí a objevují, jsou více motivovaní (Csiksentmihalyi, Hermanson, 1995).

Těmto zásadám odpovídá i vznik science centra The Exploratorium, které je mnohými považováno za nejlepší interaktivní muzeum vůbec. Vzniklo v roce 1969 v San Francisku (USA) a je patrně právem považováno za průkopníka moderních interaktivních science center. Svým vznikem udalo The Exploratorium nový směr moderního muzejnictví a interaktivní science centra začala vznikat po celém světě (Morrison, 1994).

Ve Velké Británii zažívají expozice projektované především pro děti a pro rodiny rozmach v 80. a 90. letech minulého století. Dělo se tak převážně proto, že muzeím byly kráceny vládní příspěvky a ony tak byla nucena najít si jiné zdroje příjmu. Získání nové a širší cílové skupiny otevřelo muzeím nový zdroj příjmů – vstupné. Jejich popularita je mezi rodinami s dětmi značná a čím dál častěji lákají své návštěvníky spíše na zábavu než na vzdělání. Kvůli tomu bývají tato muzea často kritizovaná a díky tomu jsou čím dál častěji považované za volnočasové instituce, než kulturní (Morrison, 1994).

Muzea se tedy musí o to více snažit najít rovnováhu mezi vzdělávacím přínosem a zábavou, zkrátka aby muzea nebyla příliš vzdělávací, aby odradila skupinu, která se chce v muzeu bavit, ale zároveň se nestala jen lacinou atrakcí (Studart, 2000).

Ve Spojených státech vzniklo v roce 1992 v Halifaxu (UK) pod názvem Eureka!. Eureka! nabízí svým návštěvníkům přes 300 interaktivních exponátů zaměřující se na lidské tělo, životní prostředí, každodenní život apod.³

S narůstajícím počtem science center vznikala tlak na udržení určitých standardů a na výměnu zkušeností a znalostí. Z těchto důvodů začínala po světě vznikat sdružení, kde k těmto výměnám mohlo dojít. V USA byla v roce 1973 založená Association of Science and Technology Centers (ASTC), která do roku 1988 plnila funkci i na území Evropy, dokud se nezačala evropská science centra sdružovat v European Collaborative for Science, Industry and Technology Exhibitions (ECSITE). ECSITE v současné době spojuje více jak 350

organizací, mezi nimi probíhá k výměna různých informací, zkušeností, a také pomáhá propagovat myšlenku science center jako takových⁴. V České republice operuje Česká asociace science center (ČASC), která sdružuje významná science centra v ČR a některé hvězdárny a planetária⁵.

1.2.2 SCIENCE CENTRA V ČR

Největší rozmach science center v České republice nastal v letech 2007–2013, kdy bylo programové období operačního programu Věda a výzkum pro inovace (zkráceně OP VaVpI). V rámci tohoto operačního programu vznikla všechna větší science centra na tzv. zelené louce. Díky tomuto programu vznikl iQPARK v Liberci, VIDA! v Brně, Pevnost poznání v Olomouci a Svět techniky v Ostravě. Svě expoziční upravilo např. Hvězdárna a planetárium v Brně či Ostravě (MŠMT, 2014).

1.2.2.1 iQLANDIA v Liberci

Kořeny iQLANDIA najdeme již v roce 2007, kdy se návštěvníků, otevřel v roce 2007 iQPARK. Ten svou tradicí navazovala na Muzeum zábavného poznání, který byl součástí Centra Babylon v Liberci. V té době měl iQPARK plochu více než 10 000 m² a nacházelo se na ní přibližně 200 interaktivních exponátů⁶.

Od roku 2014, kdy byla návštěvníkům otevřena iQLANDIA, se iQPARK soustředí pouze na nejmladší návštěvníky do 10 let. Na starší děti a dospělé návštěvníky pak cílí obsah nově vzniklá iQLANDIA které je iQPARK a Planetárium součástí⁶.

Expoziční prostor je v iQLANDIA rozdělen do několika expozičních:

Člověk

Expozice Člověk je zaměřená na části lidského těla a jejich fungování. Při návštěvě této expozice se návštěvník například dozví, jakou kapacitu mají plíce, zjistí, jak funguje lidské srdce a vyzkouší si převzít na okamžik funkci srdečního svalu a přepumpovat krev a zkusí si laparoskopickou operaci.

Smysly

Expozice Smysly je zaměřená na hmat, čich, zrak a sluch. Návštěvník si při ní otestuje svůj čich poznáváním různých vůní. Nebo také zjistí, jak na ně působí optické klamy a vyzkouší si tvorbu animovaného filmu.

Živly

Expozice Živly je zaměřená na přírodní síly. Návštěvník si při návštěvě této expozice například vyzkouší odolat na simulátoru zemětřesení, nebo také odolat silnému větru či si vyzkoušet sílu solárních panelů.

Kosmo

Expozice je zaměřená na vesmír. Při návštěvě si návštěvník vyzkouší například řídit Land Rover, nebo si vyzkouší gravitaci na různých planetách Sluneční soustavy.

Geo

Expozice Geo je zaměřená na poznávání naší planety. Návštěvník si vyzkouší letecký simulátor, gyroskop, nebo vytvořit horu a jezero v interaktivním pískovišti.

Vodní svět

Expozice Vodní svět je zaměřená na vodu a hrátky s ní. Návštěvníci si tam mohou vyzkoušet vodní turbínu či zdymadlo, nebo nakreslit vlastní obrazec na vodní stěně.

GeoLab

Expozice GeoLab je zaměřená na poznávání nerostného bohatství naší planety. Návštěvník se v ní například dozví, kde protéká láva a jaká nerostná bohatství Česká republika nabízí.

Věda v domě

Expozice Věda v domě je zaměřená na poznávání přístrojů v domácnosti. Návštěvníci se při návštěvě dozví například jak funguje WC, nebo co ukrývá osobní automobil či automatická pračka pod povrchem.

Sexmisie

Expozice Sexmisie je zaměřená na objevování sexuálního života. Návštěvníci se v ní například dozví, jaké jsou jednotlivé fáze porodu, nebo jak velká je spermie.

Překonané vynálezy

Expozice Překonané vynálezy je zaměřena na poznávání zařízení a přístrojů, které už v domácnostech nenajdeme. Návštěvníci v ní například zjistí, jak se dříve fotilo, nebo jak vypadaly obaly od potravin⁷.



Obrázek 1: Expozice překonané vynálezy (foto autora).

Expoziční prostor IQPARKU je rozdělen do několika expozic:

Vodní svět a klamy

Při návštěvě expozice Vodní svět a klamy si návštěvníci vyzkouší, jak vzniká vodní vír, nebo jak proplouvají lodě plavební komorou.

Svět kolem nás

V této expozici si děti vyzkouší různá povolání a zjistí tak, čím by chtěly být až vyrostou.

Malá ordinace

V expozici Malá ordinace si děti vyzkouší, jaké je to být doktorem.

Schopnosti a dovednosti

Při návštěvě této expozice si děti vyzkouší, jak funguje potrubní pošta, procvičí se v Morseově abecedě a projdou nakloněnou rovinou.

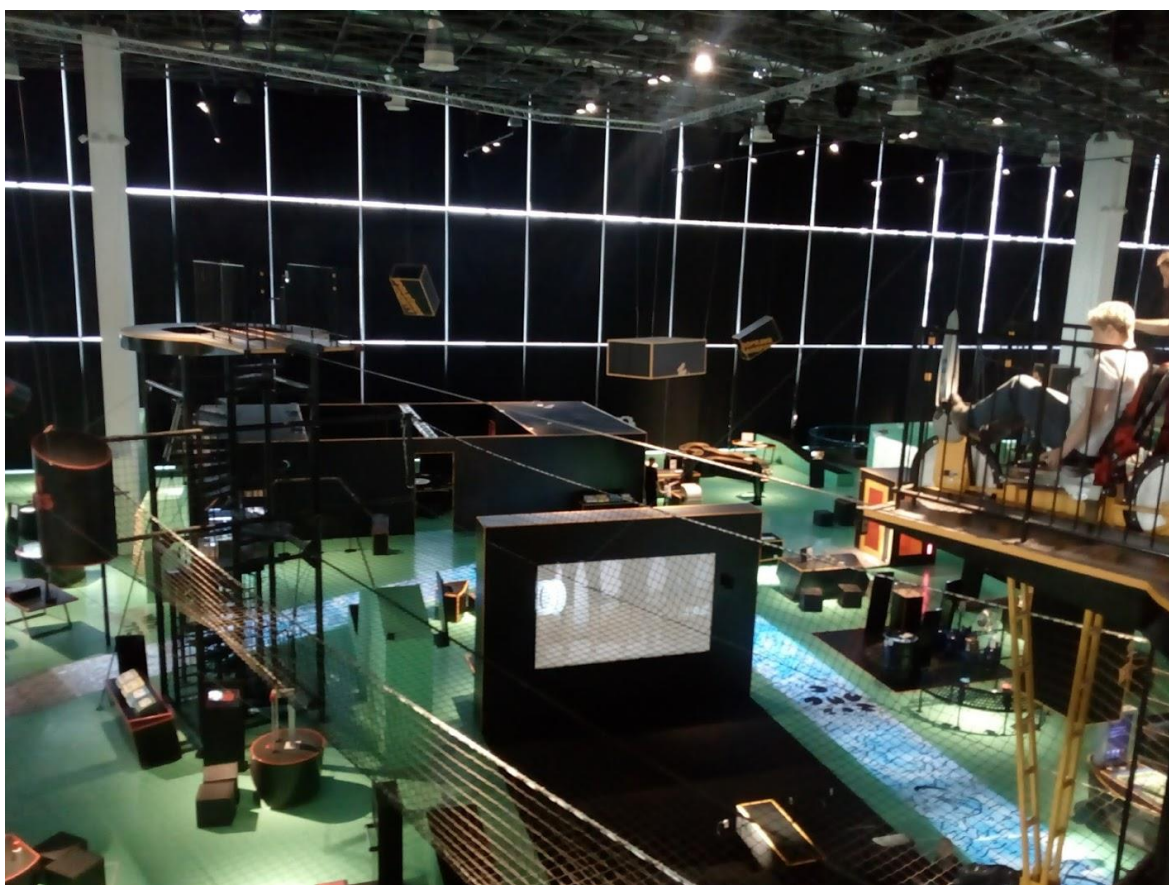
Už vím proč

V této expozici jsou dětským návštěvníkům jednoduchou formou prezentovány základní fyzikální jevy⁸

1.2.2.2 VIDA! science center v Brně

VIDA! science center se slavnostně otevřel na konci listopadu 2004. VIDA! se nachází na brněnském výstavišti, na necelých 6200 m² je instalováno 175 různých interaktivních exponátů⁹.

Expoziční část VIDA! je rozdělena do několika částí. Vzhledem k tomu, že se VIDA! nachází ve velké hale, není expoziční prostor členěn tak zřetelně, jako v případě expozičního prostoru IQLANDIA.



Obrázek 2: Expoziční prostor VIDA! (foto autora)

Planeta

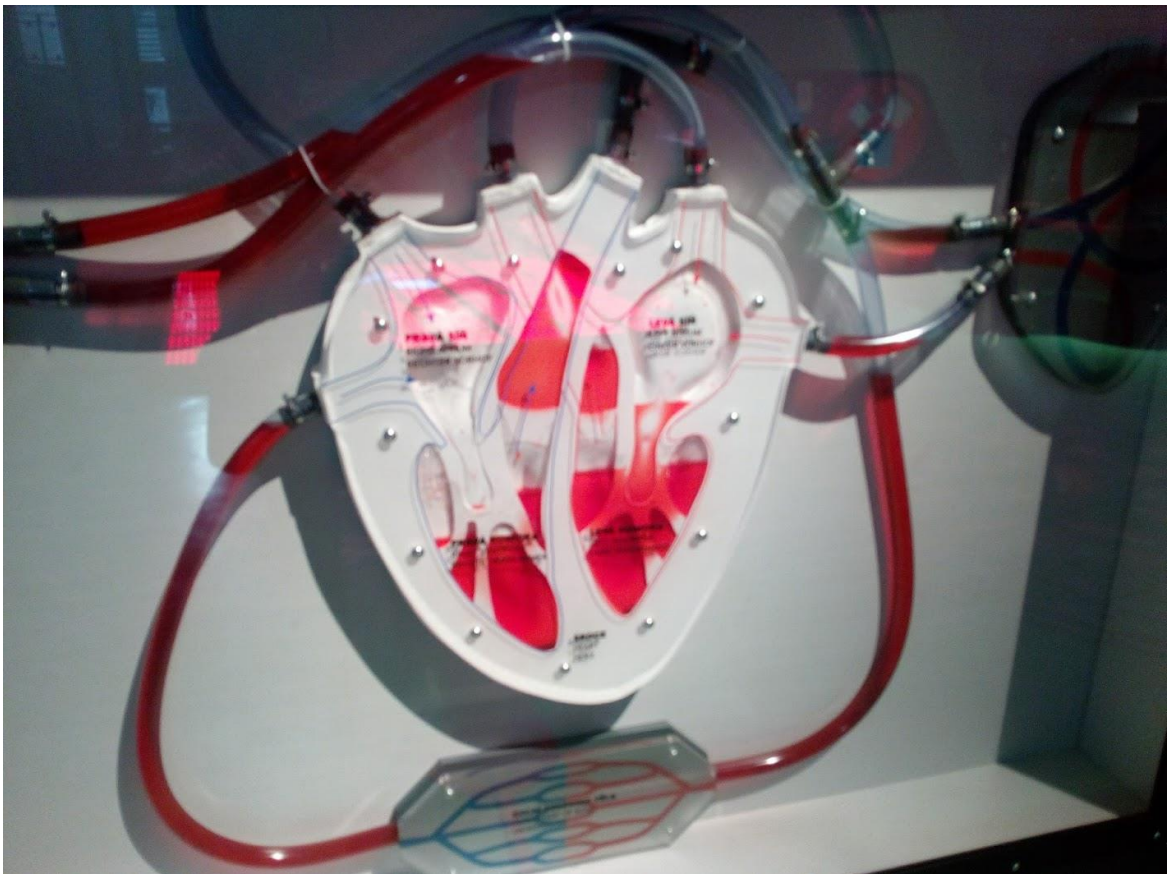
Jedná se o část expozičního prostoru, která se zabývá naší planetou a fyzikálními jevy, které se na ní odehrávají. Nachází se zde exponáty vysvětlující vznik tornáda, či vznik příboje.

Civilizace

V této části se návštěvníci seznámí s fungováním civilizačních vymořků jako například motorů a jejich vlivem na lidské zdraví a přírodu.

Člověk

V rámci expozice Člověk se návštěvníci seznámí s fungováním lidského těla a jeho částí. Vyzkouší si, jak tluče lidské srdce i jak poskytnout první pomoc.



Obrázek 3: Exponát průhledné srdce (foto autora).

Mikrosvět

V expozici Mikrosvět se návštěvníci seznámí se světem pod mikroskopem. Zjistí, jaké části má zvířecí a rostlinná buňka, nebo jak funguje fotosyntéza.

Dětské science centrum

V dětském science centrum si děti na vlastní kůži vyzkouší základní fyzikální jevy. Nachází se v něm i vodní prvky, které děti seznamují fyzikálními vlastnostmi vody¹⁰.

1.2.2.3 Techmania Science Center v Plzni

Techmania Science Center v Plzni byla otevřena v listopadu roku 2008. Hlavní zaměření Techmania Science Center se s ohledem na zakládající instituce – Škoda Holding, a. s. a Západočeská univerzita v Plzni, se Techmania Science Center od počátku zaměřuje na rozvoj technických a přírodovědných znalostí. Expoziční plocha Techmania Science Center je v současné době téměř 10 000 m² ¹¹.

Expoziční prostor je v Techmania rozčleněn do jednotlivých expozic.

Budoucnost na talíři

Budoucnost na talíři je expozice zabývající se výživou, složením a skladováním potravin, ale také anatomii trávicího ústrojí a stolováním.

Edutorium

Edutorium je expozice, která se zabývá vysvětlováním fyzikálních jevů. Dále je členěná do částí dle témat, kterými se zabývá. V expozici proto naleznete část Optika, Akustika apod.

Pod hladinou

V expozici Pod hladinou jsou umístěny exponáty, které se zabývají námořnictvím, fyzikálními vlastnostmi vody, především hydrodynamikou.

Obnovitelné zdroje energie

V této expozici se návštěvníci dozví, jak fungují jednotlivé obnovitelné zdroje energie.

Vzhůru dolů

Ve Vzhůru dolů se návštěvníci dozví vše o těžbě, kde se co těží, jak takové oblasti vypadají, co vše je k těžbě potřeba. Návštěvníci si mohou vyzkoušet rýžovat české granáty i odstřelit fiktivní skálu.

Člověk a zvíře

Člověk a zvíře je expozice, která si klade za cíl srovnávat anatomii a fyziologii lidského těla s tělem zvířat. Návštěvníci mohou srovnat své síly s gepardem či s pěnodějkou.

Inženýr

Expozice Inženýr umožňuje návštěvníkům vyzkoušet si jednotlivá odvětví inženýrské činnosti. Návštěvníci si tak kromě zapojení elektrického obvodu, vyzkouší i konstrukci vozu, jak funguje převodovka, nebo jak náročné je vytvořit lék.

Vodní svět

Vodní svět je expozice pro nejmenší. Děti si mohou postavit hráz, pouštět po vodě lodě, vyzkoušet si plavební komoru a zjistit, jak funguje koloběh vody.

Malá věda

Malá věda je společně s vodním světem určena nejmenším návštěvníkům. Celá je rozdělena do dvou částí. Ta první je stylizovaná do historie a děti si zde mohou vyzkoušet jednoduché stroje. V druhé části, která je stylizovaná do budoucnosti si děti vyzkouší svojí hudební paměť a různé hudební nástroje.

MátoHáček

V této expozici si mohou návštěvníci vyzkoušet jednoduché hlavolamy¹².

1.2.2.4 Svět techniky v Ostravě

Svět techniky se otevřel v září roku 2014. Expoziční plocha Světa techniky je bezmála 11 000 m² ¹³.

Expoziční část Velkého světa techniky je rozdělena do několika částí:

Dětský svět

V rámci této expozice si děti vyzkouší, jaké je to být dospělým. Zkusí si podojit krávu, zahrají si na doktora, nebo zkusí založit kapelu.



Obrázek 4: Exponát Obchod z expozice Dětský svět. (foto autora)

Svět vědy a objevů

Svět vědy a objevů je expozice, která představuje návštěvníkům základní fyzikální jevy, matematické operace a lékařské objevy. V části o nových materiálech se návštěvníci seznámí s 3D tiskem a nanomateriály.

Svět civilizace

Tato expozice upozorňuje návštěvníky na negativní vliv člověka na životní prostředí. Nosnými tématy této expozice proto jsou voda, dekarbonizace, odpady a umělá inteligence.

Svět přírody

Expozice Svět přírody si klade za cíl vysvětlit základní přírodní zákony. Dělí se na několik částí: Faunu, Strom, Člověk, Vesmír, Energie, Světlo, Elektrická energie¹⁴.

Tabulka 1: Expozice jednotlivých science center

<i>IQLANDIA + IQPARK</i>	<i>Člověk, Smysly, Živly, Kosmo, Geo, GeoLab, Vodní svět, Věda v domě, Sexmisie, Překonané vynálezy, Vodní svět a klamy, Svět kolem nás, Malá ordinace, Schopnosti a dovednosti, Už vím proč</i>
<i>SVĚT TECHNIKY</i>	<i>Grand Prix, Svět civilizace, Svět vědy a objevů, Svět přírody, Dětský svět</i>
<i>TECHMANIA SCIENCE CENTER</i>	<i>Budoucnost na talíři, Inženýr, Edutorium, Malá věda, Vodní svět, Člověk a zvíře, Obnovitelné zdroje energie, Vzhůru dolů, Pod hladinou</i>
<i>VIDA!</i>	<i>Planeta, Civilizace, Člověk, Mikrosvět, Dětské science centrum</i>

(zdroj dat: 7, 8, 10, 12, 14)

1.3 EDUKAČNÍ POTENCIÁL SCIENCE CENTER

1.3.1 WORKSHOPY A JEDNORÁZOVÉ KURZY

Veškerá česká science centra nabízejí ve svém programu vzdělávací programy pro školní skupiny, jednorázové workshopy pro rodiny s dětmi i pro školy. Některá science centra nabízejí vzdělávací programy pro učitele v rámci tzv. DVPP¹⁵.

VIDA! dokonce v letošním roce nabízela pro učitele speciální webinář zaměřující se na online výuku. Science centra využívají při realizaci programů materiální zabezpečení, které mají k dispozici a jen vzácně se vyskytují ve školách. Často proto využívají laboratoře, kde žáci pracují v malých skupinkách či samostatně na určitém experimentu. Science centra také pro svou programovou nabídku využívají expozice a v rámci programu nabízejí její řízenou prohlídku. Toho využívá například iQLANDIA se svým programem Lidské smysly pro starší, kde v části programu děti pracují v laboratoři a část programu děti absolvují v expozici¹⁶. Podobně probíhají i některé programy v Techmania Science Centra. Ryze jen expozici využívá při svých programech i VIDA! při programu Chytřejší než Holmes¹⁷.

Kromě výukových programů pro školy, které nejčastěji probíhají ve všední den dopoledne, nabízí většina science center aktivity odpolední nebo víkendové. Nejčastěji se tyto akce vážou na nějaký významný den – Den otců, zatmění Měsíce apod., některé mají již svou tradici – Noc vědců, VIDA! Afterdark apod¹⁸.

1.3.2 DLOUHODOBÉ KURZY

Science centra často nabízejí dlouhodobé kurzy a kroužky, kdy se účastníci setkávají pravidelně každý týden. Například VIDA! nabízí 5 kroužků s kapacitou 16 dětí na každý kroužek¹⁹. Kroužek trvá 90 minut pro starší děti, kroužek pro mladší děti trvá 60 minut. Techmania Science Center nabízí pro nadané děti pravidelný kroužek, kde si děti mohou vyzkoušet různá povolání²⁰.

1.3.3 PŘÍMĚSTSKÉ TÁBORY

Příměstské tábory jsou v science centrech zpravidla týdenní aktivita (od pondělí do pátku), kde se pravidelně setkávají děti každý den od rána do odpoledních hodin. V rámci takového pobytu mají děti daný program, který je zpravidla zastřešen nějakou celotáborovou hrou. Při

příměstských táborech děti navštěvují laboratoře, expozice navštěvují vědecké show a hrají hry. O tento druh tábora je v science center každoročně velký zájem^{21, 22, 23, 24}.

1.3.4 DEMONSTRACE VĚDECKÝCH POKUSŮ

Demonstrace vědeckých pokusů probíhá v science centrech různě. Jednotlivá science centra je i různě pojmenovává. Jedná se zpravidla o 20–30 minut dlouhý program, kde jsou frontálně, někdy za asistence diváka z publika, demonstrovány pokusy. Tyto pokusy spojuje často nějaké téma, objevují se kostýmy i příběh. Tento program má zpravidla přesně daný scénář.

Některá science centra nabízí v programu demonstraci vědeckých pokusů přímo v expozici. V takovém případě bývá přístup k návštěvníkům individuální, pokusy nemají přesně daný scénář ani pořadí. Jednotlivé experimenty se zařazují dle přání, věku a zájmu návštěvníka. Pokud experimenty probíhají přímo v expozici, nepředpokládá se, že by návštěvník strávil na programu celou dobu, kdy program probíhá^{25, 26, 27, 28}.

1.3.5 EXPOZICE

Expoziční prostor je místo, ve kterém návštěvníci tráví nejvíce času. Někteří z nich navštíví pouze expozice a neúčastní se žádné další aktivity v science center.

Všechna science centra mají vlastní expozici. Některé expozice jsou autorské, science centra si je vytvořila sama od námětu až po finální podobu, jiná science centra prvotní námět zadala firmě, která se výrobou interaktivních exponátů zabývá²⁹. Běžně se také v science centrech vyskytují expozice, které jsou půjčené, nebo kompletně zakoupené od jiného science centra. Science centra si vzájemně expozice půjčují.

1.3.6 PRACOVNÍ LISTY DO EXPOZICE

Vzhledem k tomu, že science centra nenabízejí komentované prohlídky, jsou pracovní listy alternativou pro návštěvníky, kteří chtějí expoziční prostor projít řízeně. Pracovní listy mohou být papírové, mohou mít formu QR kódů, které si návštěvník načte, nebo mohou být pracovní listy pouze vystaveny na webových stránkách a návštěvník si je v případě zájmu v potřebném množství vytiskne^{30, 31}.

1.3.7 INTERNETOVÁ PODPORA

Některá science centra nabízejí internetovou podporu. Jedná se často o jistý druh internetové encyklopedie, která doplňuje informace k exponátům. V některých science centrech jsou tyto informace propojeny s exponátem pomocí QR kódu a slouží tak k rozšíření znalostí o další informace, které se nevešly na popis ek exponátu³².

1.4 CÍLOVÁ SKUPINA

1.4.1 CHARAKTERISTIKA CÍLOVÉ SKUPINY

Cílová skupina tohoto výzkumu jsou žáci 1. stupně ZŠ, tedy děti od 6 do 12 let a jejich učitelé. Problematika této skupiny je její heterogenita, každý rok je velký posun v psychomotorickém vývoji. Velkým milníkem ve vývoji dětí mladšího školního věku je nástup školní docházky (Vágnerová, 1997; Langmeier –Krejčírová, 1998).

Z hlediska emocionality se jedná o období klidné a radostné. Děti mladšího školního věku přijímají bez problému pravidla. S nástupem školní docházky nastává v životě dítěte velký zlom nejen přibýváním povinností, ale také zlepšujícím se sociálním statutem (Prouzová, 1997).

Období 1. stupně ZŠ je označován za věk střízlivého realismu. Dítě se v tomto období zajímá o experimenty a velmi oceňuje názorné ukázky (Langmeier – Krejčíková, 1998).

Děti mladšího školního věku nejsou schopny odlišit podstatné od nepodstatného a mají tendenci k subjektivitě. To se projevuje například tím, že děti nedokážou pochopit, že ostatní vidí svět z odlišného úhlu pohledu (Vágnerová, 2000).

V tomto období je velmi dominantní fenomenismus, což nedovoluje dítěti například vnímat fakt, že velryba a žralok nejsou ryby, ač tak vypadají. Svoji představu o fungování světa opírají o vnější znaky (Vágnerová, 2000).

Další dominujícím znakem období 1. stupně je prezentismus, kdy žáci žijí a přemýšlejí tady a teď. Časové zařazení včera a zítra jsou pro ně často nejasné (Vágnerová, 2000).

V pozdějším mladším školním věku, někdy také označován za střední školní věk (10–12 let) se objevují první známky prepuberty. V tomto období se rozvíjejí sociální vztahy a vznikají sociální skupiny s jasnou hierarchií sociálních rolí (Vágnerová, 2000)

V období středního školního věku je dítě také schopno vnímat vztah celek - část. Je si naprosto vědomo reverznosti některých dějů, ale ještě není schopno předvídat (Vágnerová, 1991).

Po celou dobu 1. stupně ZŠ děti dále rostou, zlepšuje se a zpřesňuje se hrubá a jemná motorika. Dítě se zlepšuje v psaní, čtení a dozrává i smyslové vnímání. S přibývajícím věkem je dítě soustředěnější a je schopné vnímat detaily zkoumaného objektu (Lengmeier – Krejčíková, 1998).

Dochází také k rychlému rozvoji řeči a zlepšuje se slovní zásoba (Lengmeier – Krejčíková, 1998).

1.4.2 POTŘEBY CÍLOVÉ SKUPINY SMĚREM K SCIENCE CENTER

1.4.2.1 Nároky na koncentraci

Žáci mladšího a středního školního věku mají tendenci k rozptýlené pozornosti, proto je dobré, aby při vyžadování delší práce nebyly děti vyrušovány příliš mnoho podněty.

Děti v tomto věku udrží pozornost na jednu činnosti maximálně 15 minut. U mladších dětí to může být i kolem 10 minut (Lokša, Lokšová, 1999). Nároky na terminologii

V tomto věku ještě není plně rozvinuta slovní zásoba, ale už je veliká natolik, aby byly děti schopny chápat popisek na exponátu (Langmeier – Krejčíková, 1998).

1.4.2.3 Nároky na text a práci s exponátem

Přestože děti nemají problém popisky na exponátech chápat, prakticky je ale nečtou. Dospělí se ke čtení popisku na exponátů uchýlí až v okamžiku, kdy exponát neplní očekávanou funkci, neudělá nic, nebo je subjektivně zaujme (viz kapitola Expozice a návštěvník).

1.5 OBSAH VZDĚLÁVACÍ OBLASTI ČLOVĚK A JEHO SVĚT – 1. STUPEŇ

Obsah vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět je zakotven v Rámcově vzdělávacím programu pro základní vzdělání (dále jen RVP ZV).

Tato oblast je členěná do dvou období:

- 1. období: 1. a 2. ročník ZŠ
- 2. období: 3. – 5. ročník ZŠ

Vzdělávací cíle jsou po 2. období, tedy v 5. ročníku závazné, po ukončení 1. období pouze doporučované a orientační.

Oblast je také členěna do několika tematických celků:

- Místo, kde žijeme
- Lidé kolem nás
- Lidé a čas
- Rozmanitost přírody
- Člověk a jeho zdraví³³.

Detailní rozpis očekávaných výstupů je uveden v Příloze A

2 PRAKTICKÁ ČÁST

2.1 HYPOTÉZA VÝZKUMU

Čtyři největší česká science centra se svou programovou nabídkou využitelnou pro výuku předmětů ze vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět liší.

2.2 METODIKA VÝZKUMU

2.2.1 ANALÝZA VÝUKOVÝCH PROGRAMŮ PRO ŠKOLY

Při analýze programové nabídky budou prostudovány materiály, které science nabízejí při vstupu, zasílají školám a uvádějí na svých webových stránkách. Hodnoceno bude množství nabízených programů pro cílovou skupinu žáků 1. stupně ZŠ, jejich vhodné zařazení do RVP 1. stupně ZŠ, zdali obsah RVP reflektují, a především bude zvažováno zařazení takových programů do hodin Člověk a jeho svět.

2.2.2 ANALÝZA ZÁZEMÍ PRO ŠKOLNÍ SKUPINY

Při hodnocení bude také brán ohled na možnost flexibility organizace, zdali je možné program na žádost školy změnit, posunout čas, či jinak upravit, zdali je v expozici místo, kde může proběhnout samostatná práce, a zda je možné objednat pro školní skupiny oběd, zdali existuje místo, kde se děti nasvačí, je-li nutná přítomnost učitele u programu apod. Zkrátka bude v druhé části analýzy výukových programů brán ohled i na celkovou pohodu učitele v rámci návštěvy.

2.2.3 ANALÝZA DALŠÍ PROGRAMOVÉ NABÍDKY

V této části bude zhodnocena další programová nabídka, kterou science center nabízí v době, kdy expozici navštěvují školní skupiny – všední den dopoledne a brzké odpoledne. Jedná se tedy především o doplňkovou programovou nabídku, která zpravidla nebývá hlavním cílem návštěvy. Mezi takové programy řadíme drobné a delší demonstrace vědeckých experimentů. Zohledňovat v nich budu náplň jednotlivých programů a jejich délku.

Mezi další doprovodný program řadíme i pracovní listy, které školním skupinám slouží k plnění úkolů v expozici. V tomto případě bude hodnocena především jejich přítomnost či nepřítomnost, možnost jejich získání a vyhodnocení jejich vhodnost pro použití pro skupinu dětí na prvním stupni.

2.2.4 HODNOCENÍ OBSAHOVÉ STRÁNKY EXPONÁTŮ

Původně bylo v plánu hodnotit expozice i z pohledu návštěvníka. Mělo být zařazeno pozorování návštěvníků u jednotlivých exponátů. Bohužel nebylo možné v době pandemie Covid – 19 jednotlivá science centra navštívit, proto jsem využila osobních zkušeností z návštěvy science center v minulosti a videokonference se zástupci jednotlivých science center.

V rámci výzkumu bude zhodnocena obsahová stránka exponátů čtyř největších science center v České republice. Vzhledem k tomu, že tyto science centra vznikala ve stejnou dobu, eliminoval se tak vliv doby a „trendů“ na vznik expozic. Jedná se také o science centra s podobnou expoziční plochou, je tedy možné je mezi sebou porovnat.

K zhodnocení obsahové stránky exponátů jsem vytvořila kategorie, které reflektují náplň vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět. Jako předlohu jsem použila Rámcový vzdělávací program (RVP ZV) v oblasti Člověk a jeho svět, konkrétně kapitoly učivo. Pro potřeby výzkumu jsem je drobně upravila a rozšířila. K jednotlivým kategoriím jsem si i vytvořila podkategorie, které mi pomohou lépe danou kategorii určit. Pro vytvoření podkategorií jsem zvolila učebnice Prvouka 1–3, Příroda 4, 5 a Společnost 4, 5 od společnosti Fraus.

Jednotlivým exponátům jsem přiřadila bodové hodnocení (viz ukázková tabulka Příloha 1) k jednotlivým kategoriím podle míry naplnění obsahu.

0 – exponát se tématu netýká

0,25 – exponát je možné didaktickou transformací pro výuku použít

0,5 – exponát se tématu týká jen okrajově

1 – exponát se tématu týká

Hodnota 0,75 je vynechána, aby statisticky větší váhu získal exponát, který se tématu týká.

Zhodnotím všechny interaktivní exponáty, které se nachází v interaktivní prostoru ve školním roce 2020/2021. Formulář pro hodnocení exponátu je přiložen v přílohách (Příloha B).

MÍSTO, KDE ŽIJEME

- Domov

Domácí spotřebiče,

- Škola

Prevence šikany, co se děje ve škole, co dělají žáci ve škole,

- Světové strany

Sever, jih, východ, západ, orientace mapy, směrová růžice, kompas

- Zemský povrch

Krajina, kulturní krajina, ovlivnění krajiny, sopky, hory, nížiny, rovina, vrchovina, pahorkatina, hornatina

- Vodstvo

Moře a oceány, řeky a vodní nádrže Česka,

- Mapy

Typy map, kreslení plánu, topografické značky, tvorba map, měřítko map,

- Minulost a současnost města

Život ve městě a na vsi

- Památky

České památky, ochrana památek

- Doprava

Vlaky, autobusy, automobily, kolo, jízdní řády,

- Surovinové zdroje

Nerostné suroviny, ropa, písek, vápenec, železná ruda, těžba surovin

- Výroba, služby a obchod

Různé typy obchodů, Řemesla, výroba, průmysl,

- Naše vlast

Státní vlajka, velký státní znak, malý státní znak, lípa jako národní symbol, národní hrdost,

- Principy demokracie

Svoboda, volby,

- Humanita

Menšiny, náboženství,

- Regiony ČR

Kraje České republiky, Praha, Krajská města, Hustota zalidnění,

- Evropa

Polsko, Německo, Rakousko, Slovensko, Evropská unie, regiony Evropy,

LIDÉ KOLEM NÁS

- Rodina

Příbuzenské vztahy

- Mezilidské vztahy

Umění se dohodnout, asertivita, stres, pravidla, komunikace

- Zaměstnání

Typy zaměstnání, nezaměstnanost

- Svátky a zvyky

Vánoce, Velikonoce,

- Vlastnictví

- Právo a spravedlnost

- Finance, daně, měny, banky

- Kultura

LIDÉ A ČAS

- Čas

Délka roku, délka dne, délka hodiny, délka minuty, jízdní řády, určování času, následnost událostí

- Historie

Minulost, přítomnost, budoucnost, před naším letopočtem, našeho letopočtu, pravěk, doba kamenná, doba bronzová, doba železná, Keltové, Germáni, Slované, Velkomoravská říše, Přemyslovci, Jan Lucemburský, Karel IV., husité, Jiří z Poděbrad, Habsburkové, Třicetiletá válka, Marie Terezie, Národní obrození, vznik Československa, Protektorát Čechy a Morava, 2. světová válka, komunismus,

- Báje a pověsti

ROZMANITOST PŘÍRODY

- Den a noc

Délka dne, denní činnosti

- Roční období

Počasí, proměny v přírodě, podnebí, podnební pásy, polární pásmo, mírné pásmo, subtropické pásmo, tropické pásmo

- Vlastnosti a skupenství vody

Voda, odpadní vody, úpravna vody, čistička odpadních vod, vodní živočichové, slaná voda, sladká voda, skupenské proměny, mořští živočichové, potřeba vody pro člověka, šetření vodou

- Koloběh vody v přírodě

Studniční voda, balená voda, dešťová voda, podzemní voda, povrchová voda, ledovce, moře a oceány

- Projevy života

Životní funkce, dýchání, fotosyntéza, příjem vody

- Životní podmínky

Biomy, teplota, srážky, sluneční svit

- Ochrana přírody

Ochrana krajiny, úspora vody, národní parky, chráněné krajinné oblasti, chráněné druhy, úspora energií, znečištění vody a vzduchu, ochrana druhů

- Látky a jejich vlastnosti

Váhy a míry, barva, tvrdost, lesk, rozpustnost, magnetické vlastnosti, objem,

- Vzduch a jeho proudění

Letadla, balóny, vítr, vichřice, teplota vzduchu, anemometr, složení vzduchu, oheň, znečištění vzduchu

- Půda a vznik půdy, horniny, nerosty

Půdní živočichové, žula, uhlí, pískovec, vápenec, čedič, mramor, sádrovec, grafit, slída, sůl, křemen, magnetit, písčité půda, hlinitá půda, jílovitá půda, podzol, hnědozem, minerály,

- Rostliny

Sklizeň, zahrada, plodiny, zemědělství, společenstvo louky, les, vodní rostliny a rostliny přibřežních částí, sad, vinice, zelenina, bylinky, okrasné rostliny, listnaté stromy, jehličnaté stromy, části rostlin

- Živočichové

Polní živočichové, obyvatelé louky, půdní živočichové, vodní živočichové, ryby, paryby, mořští savci, pohyb živočichů, lesní zvířata, domácí zvířata, exotická zvířata, synantropní zvířata

- Houby

Kvasinky, plísňe

- Viry a bakterie

Virová a bakteriální onemocnění

- Stavba těla rostlin

Semena, kořen, list, květ, stonek

- Stavba těla živočichů

Zuby, zobák, nohy, stopy živočichů

- Stavba těla hub

Lupeny, klobouk, plodnice, podhoubí, rourky,

- Odpady a likvidace odpadů

Bioodpad, třídění odpadu, plasty, papír, sklo

- Sluneční soustava

Noční obloha, fáze Měsíce, souhvězdí, zatmění Měsíce, zatmění Slunce

- Jednoduché stroje

- Elektřina a energetika

Oheň, sluneční energie, uložení energie, elektřina, baterie, monočlánek, statická energie, neutron, proton, elektron, elektrická síť, vodní elektrárna, větrná elektrárna, solární elektrárna

ČLOVĚK A JEHO ZDRAVÍ

- Hygiena, nemoc, imunitní systém

Ústní hygiena,

- Dýchací soustava

Dutina nosní, nosohltan, hrtan, průdušnice, průdušky, plíce, bránice

- Vylučovací soustava

Moč, ledviny, močovod, močový měchýř, močová trubice

- Trávicí soustava

Ústní dutina, játra, střeva, trávení

- Cévní soustava

Plazma, červené krvinky, bílé krvinky, krevní destičky, srdce, žíly, cévy, tepny

- Nervová soustava a smysly

Čich, hmat, sluch, zrak, chuť, kůže, nos, oko, jazyk, ucho

- Pohybový aparát

Kostra, kosti

- Rozmnožovací soustava
- Vývoj člověka

Období lidského života, dětství, mládí, dospělost, stáří, rodokmen, původ člověka

- Výživa

Zuby, rovnátka, zubní kaz, ústní hygiena, svaly, potraviny, potravinová pyramida, ovoce, zelenina,

- První pomoc a nenadálé situace

Hasiči, kdy volat první pomoc, jak poskytnout první pomoc, co se děje v nemocnici, důležitá telefonní čísla, nebezpečné počasí, zranění elektrickým proudem

- Silniční provoz

Bezpečnost při jízdě na kole, dopravní značky, jak se chovat na chodníku,

- Prevence užívání drog

2.3 VÝSLEDKY

V následující kapitole jsou uvedeny výsledky jednotlivých analýz programové nabídky science center.

2.3.1 VZDĚLÁVACÍ PROGRAMY PRO ŠKOLY

2.3.1.1 iQLANDIA

iQLANDIA nabízí vzdělávací programy pro školy. Délka programů se liší v závislosti na zaměření na cílovou skupinu od 50 do 120 minut. Pro nejmenší návštěvníky (žáci 1. stupně ZŠ) nabízí iQLANDIA šest programů a to programy (viz Tabulka 2.):

- Neposedná voda
- Magnetománie
- Lidské smysly pro mladší
- Lidské smysly pro starší
- Vesmírná mise

Tabulka 2: Cílová skupina vzdělávacích programů pro školní skupiny iQLANDIA.

<i>iQLANDIA a iQPARK</i>	<i>MŠ</i>	<i>1. třída</i>	<i>2. třída</i>	<i>3. třída</i>	<i>4. třída</i>	<i>5. třída</i>	<i>6. třída</i>	<i>7. třída</i>	<i>8. třída</i>	<i>9. třída</i>	<i>SS</i>
<i>Neposedná voda</i>											
<i>Magnetománie</i>											
<i>Lidské smysly pro mladší</i>											
<i>Vodnická laboratoř</i>											
<i>Lidské smysly pro starší</i>											
<i>Vesmírná mise</i>											
<i>Elektrické a magnetické vlastnosti látek</i>											
<i>Tajemství mikrosvěta</i>											
<i>Člověk a jeho schopnosti</i>											
<i>Hmyzouni</i>											
<i>Voda</i>											
<i>Vidíme a pozorujeme</i>											
<i>ChemiQ</i>											
<i>Forenzní workshop</i>											
<i>Mapa lidského těla I.</i>											
<i>Mapa lidského těla II.</i>											
<i>Jednoduché obvody</i>											
<i>Energie</i>											
<i>Separáční metody</i>											
<i>Biochemie I.</i>											
<i>Biochemie II.</i>											
<i>Nanosvět</i>											
<i>Radioaktivita</i>											
<i>Astrofyzika</i>											

Zaměření těchto programů je především na přírodní vědy a je proto vhodné je zařazovat do výuky v rámci Člověk a jeho svět, tedy do prvouky a přírodopisu. Nejčastěji jsou programy zaměřeny na vodu, na její koloběh i vlastnosti a pak na vlastnosti látek obecně. Nejlépe pokrývá témata RVP program Neposedná voda a program Vesmírná mise. Detailní zaměření jednotlivých programů je uvedeno v tabulce (Tabulka 3).

Tabulka 3: Tematické pokrytí programů pro školní skupiny v iQLANDIA a iQPARKU.

<i>iQLANDIA a iQPARK</i>	<i>Neposedná voda</i>	<i>Magnetománie</i>	<i>Lidské smysly pro mladší</i>	<i>Vodnická laboratoř</i>	<i>Vesmírná mise</i>	<i>Lidské smysly pro starší</i>
<i>Světové strany</i>						
<i>Čas</i>						
<i>Vlastnosti a skupenství vody</i>						
<i>Koloběh vody v přírodě</i>						
<i>Životní podmínky</i>						
<i>Energetika a energie</i>						
<i>Ochrana přírody</i>						
<i>Látky a jejich vlastnosti</i>						
<i>Vzduch a jeho proudění</i>						
<i>Odpady a likvidace odpadů</i>						
<i>Základní stroje a nástroje</i>						
<i>Sluneční soustava</i>						
<i>Nervová soustava a smysly</i>						

Největší část RVP pak pokrývá program Neposedná voda, nejméně Lidské smysly, které se zabývají nervovou soustavou – smysly.

2.3.1.2 VIDA!

VIDA! nabízí jednorázové vzdělávací programy pro školní skupiny. Pro žáky 1. stupně je k dispozici 12 výukových programů (viz Tabulka 4).

Tabulka 4: Cílová skupina vzdělávacích programů pro školní skupiny – VIDA!.

VIDA!	MŠ	1. třída	2. třída	3. třída	4. třída	5. třída	6. třída	7. třída	8. třída	9. třída	SŠ
<i>Alchymisté</i>											
<i>Barevná chemie</i>											
<i>Barvy kolem nás</i>											
<i>BINGO!</i>											
<i>Cesta do nitra Země</i>											
<i>Chytřejší než Holmes</i>											
<i>Co dokáže elektron?</i>											
<i>Když kámen promluví</i>											
<i>Labyrint peněz</i>											
<i>Mag(net)ická přitažlivost</i>											
<i>Mikrohrdinové</i>											
<i>Mladý detektiv</i>											
<i>Můj mikrosvět</i>											
<i>Mysli na smysly</i>											
<i>Na tělo</i>											
<i>Obhaj svou energii</i>											
<i>Plazma</i>											
<i>Příběhy vědců</i>											
<i>Putování s velrybou</i>											
<i>Restart</i>											
<i>Sáhní na zvuk</i>											
<i>Srdce na dlani</i>											
<i>Surovinu na rovinu</i>											
<i>Světelná laboratoř</i>											
<i>Únik z Matrixu</i>											
<i>VIDA! Escape game</i>											
<i>Vynálezci</i>											
<i>Život rostlin</i>											
<i>Včelí království</i>											

Tabulka 5: Tematické pokrytí programů pro školní skupiny ve VIDA!

<i>VIDA!</i>	<i>Alchymisté</i>	<i>Barevná chemie</i>	<i>Barvy kolem nás</i>	<i>Cesta do nitra Země</i>	<i>Když kámen</i>	<i>Mikrohrdinové</i>	<i>Můj mikrosvět</i>	<i>Mysli na smysly</i>	<i>Putování s velrybou</i>	<i>Život rostlin</i>
<i>Světové strany</i>										
<i>Zemský povrch</i>										
<i>Báje a pověsti</i>										
<i>Vlastnosti a skupenství vody</i>										
<i>Projevy života</i>										
<i>Životní podmínky</i>										
<i>Energetika a energie</i>										
<i>Ochrana přírody</i>										
<i>Látky a jejich vlastnosti</i>										
<i>Vzduch a jeho proudění</i>										
<i>Půda a vznik půdy, horniny, nerosty</i>										
<i>Rostliny</i>										
<i>Živočichové</i>										
<i>Houby</i>										
<i>Viry a bakterie</i>										
<i>Stavba těla rostlin</i>										
<i>Stavba těla živočichů</i>										
<i>Stavba těla hub</i>										
<i>Odpady a likvidace odpadů</i>										
<i>Nervová soustava a smysly</i>										
<i>Výživa</i>										

Ve VIDA! jsou nejčastěji programy zaměřené na práci s mikroskopem a programy, které působí na smysly (viz Tabulka 5). Nejvíce pokrývá RVP program Mikrohrdinové, který propojuje projevy života, fyziologii hub a výživu. Součástí programové nabídky je i hra Chytrější než Holmes, která probíhá v expozici a tematicky se dotýká většiny RVP oblasti Člověk a jeho svět.

2.3.1.3 Techmania Science Center

Pro žáky 1. stupně nabízí Techmania Science Center nabízí 9 programů (Tabulka 6).

Tabulka 6: Cílová skupina vzdělávacích programů pro školní skupiny – Techmania Science Center.

<i>Techmania</i>	<i>MŠ</i>	<i>1. třída</i>	<i>2. třída</i>	<i>3. třída</i>	<i>4. třída</i>	<i>5. třída</i>	<i>6. třída</i>	<i>7. třída</i>	<i>8. třída</i>	<i>9. třída</i>	<i>SŠ</i>
<i>Barvy kolem nás</i>											
<i>Hravá geometrie pro nejmenší</i>											
<i>Proč některé věci plavou a jiné ne?</i>											
<i>První kontakt s robotem</i>											
<i>Na tělo</i>											
<i>Postavíme mrakodrap</i>											
<i>Technika a vynálezy inspirované přírodou</i>											
<i>Země, Mars a 6 statečných</i>											
<i>Zemské sféry</i>											
<i>Jaký smysl mají smysly</i>											
<i>Naprogramuj si robota</i>											

Techmanie nabízí relativně velké množství programů pro 1. stupeň ZŠ. Většina programů je zaměřená na techniku, inženýrskou činnost a robotiku, které nejsou vhodné pro výuku předmětů z oblasti Člověk a jeho svět. Obsah jednotlivých programů vhodných pro výuku oblasti Člověk a jeho svět je uveden v tabulce (Tabulka 7.). Techmania Science Center stejně jako VIDA! řadí programy pro 1. třídu do stejné kategorie jako MŠ. Nabízí tak programy pro 1. stupeň až od 2. třídy. Vychází přitom ze skutečnosti, že žáci 1. tříd ještě nejsou natolik dobří čtenáři, aby mohli pracovat s textem. Techmania Science Center oproti ostatním science centrům nabízí pouze jeden program pro SŠ.

Tabulka 7: Tematické pokrytí programů pro školní skupiny v Techmania Science Center

<i>Techmania Science Center</i>	<i>Barvy kolem nás</i>	<i>Hravá geometrie pro nejmenší</i>	<i>Proč některé věci plavou a jiné ne?</i>	<i>První kontakt s robotem</i>	<i>Na tělo</i>	<i>Postavíme mrakodrap</i>	<i>Technika a vynálezy inspirované přírodou</i>	<i>Země, Mars a 6 statečných</i>	<i>Zemské sféry</i>
<i>Roční období</i>									
<i>Vlastnosti a skupenství vody</i>									
<i>Životní podmínky</i>									
<i>Látky a jejich vlastnosti</i>									
<i>Vzduch a jeho proudění</i>									
<i>Rostliny</i>									
<i>Živočichové</i>									
<i>Odpady a likvidace odpadů</i>									
<i>Základní stroje a nástroje</i>									
<i>Sluneční soustava</i>									
<i>Hygiena, nemoc, imunitní systém</i>									
<i>Dýchací soustava</i>									
<i>Vylučovací soustava</i>									
<i>Trávicí soustava</i>									
<i>Cévní soustava</i>									
<i>Nervová soustava a smysly</i>									
<i>Rozmnožovací soustava</i>									
<i>Výživa</i>									

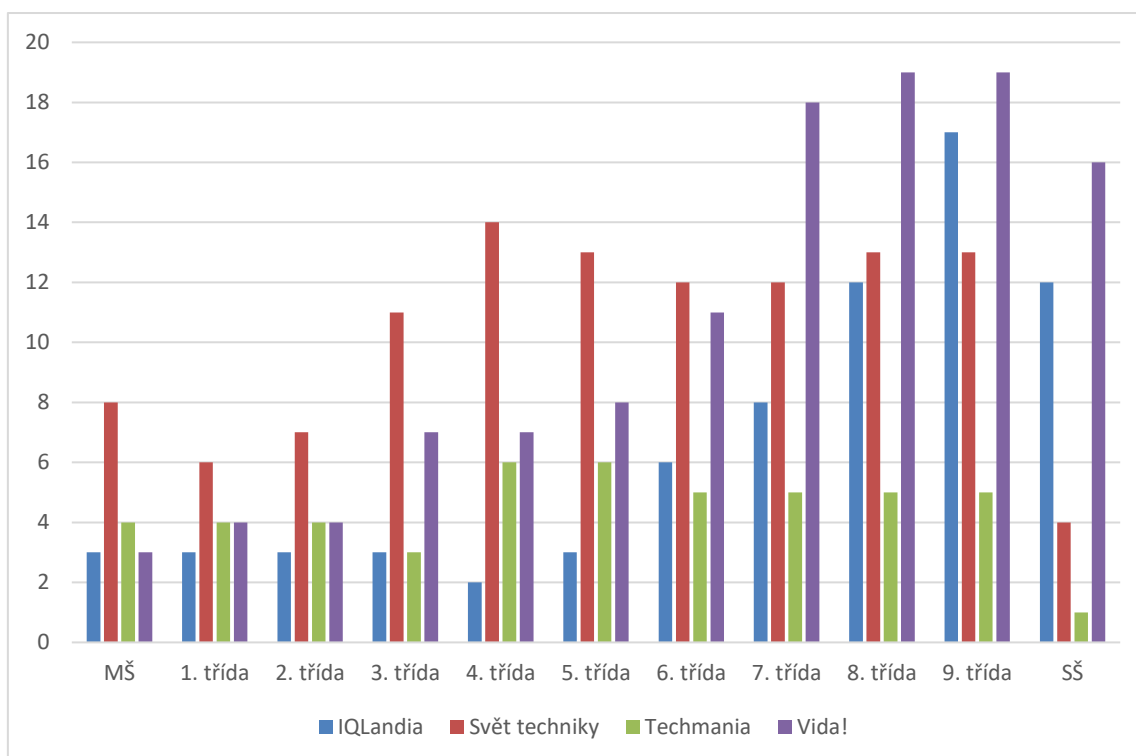
V Techmanii nabízí pro 1. stupeň programy zaměřující se na barvy a smyslové vnímání. Velmi oblíbeným programem je i program Na tělo, kde se jednak děti pohybují v expozici, což je pro ně atraktivní, ale také mohou být celá třída pohromadě. Při tomto programu se děti dozví informace o tom, jak funguje lidské tělo a srovnají své síly se zvířecí říší.

2.3.1.4 Svět techniky

Svět techniky nabízí suverénně nejvíce programů pro školní skupiny. Pro 1. stupeň nabízí 21 (Tabulka 8) programů z celkového počtu 45 programů. Některé programy (10) je možné využít pro výuku předmětů z oblasti Člověk a jeho svět. Ostatní se buď věnují matematice – Geometrický svět, Robot ozobot, Království Symerion, nebo výtvarné výchově a pracovním činnostem – Drátkování, Krmítko ze dřeva apod.

Tabulka 8: Cílová skupina vzdělávacích programů pro školní skupiny – Svět techniky.

<i>Svět techniky</i>	MŠ	1. třída	2. třída	3. třída	4. třída	5. třída	6. třída	7. třída	8. třída	9. třída	SŠ
<i>Šikovné ručičky</i>											
<i>Geometráčkova nová dobrodružství</i>											
<i>Putování za medem</i>											
<i>Svět plný barev</i>											
<i>Doktorská školička</i>											
<i>Kouzelný Oxid</i>											
<i>Malý řemeslník</i>											
<i>Dopravní prostředky</i>											
<i>Království Symetrion</i>											
<i>Nauč se řemeslo – tkaní</i>											
<i>Stavíme město</i>											
<i>Geometrický svět</i>											
<i>Poznejte mně – jsem optické umění</i>											
<i>Robot Ozobot</i>											
<i>Kouzlo zrcadlení</i>											
<i>Nebud' dřevo</i>											
<i>Zvuk dřeva Xylofon</i>											
<i>Proč? Svět v otázkách a odpovědích</i>											
<i>Malý antropolog</i>											
<i>Bary, světlo, stín</i>											
<i>Optické klamy v rukou umělce</i>											
<i>Drátování</i>											
<i>Neživá voda</i>											
<i>Zelená fabrika</i>											
<i>Krmítko ze dřeva</i>											
<i>Kostky jsou vrženy</i>											
<i>Ínávorfiš aneb tajemství utajených zpráv</i>											
<i>Jak se neztratit</i>											
<i>Žijí tady s námi!</i>											
<i>Teorie modré krve</i>											
<i>Kryt č. 17</i>											
<i>Cesta k magnetické levitaci</i>											



Obrázek 5: Počty programů pro jednotlivé věkové kategorie v jednotlivých science centrech.

Z grafu (Obrázek 5) je patrné, že zatímco ve VIDA! a iQLANDIA se vzrůstajícím věkem návštěvníků roste i počet programů, ve Světě techniky je nejmenší počet programů pro 1. a 2. třídu ZŠ. Poté počet stoupá a pak klesá v případě programů pro SŠ.

Techmania Science Center nabízí v porovnání s ostatními science centry velmi malý počet programů. Pro základní školy dokonce jen jediný program.

2.3.2 ZÁZEMÍ PRO ŠKOLNÍ SKUPINY

V následující tabulce (Tabulka 10) je shrnuté zázemí pro školní skupiny.

Tabulka 10: Zázemí pro školní skupiny

	<i>VIDA!</i>	<i>iQLANDIA</i>	<i>Svět techniky</i>	<i>Techmania Science Centrum</i>
<i>Rezervace (jak dlouho před programem)</i>	Nejméně 6 týdnů před programem, při nenaplnění programu i méně.	Pokud není naplněná kapacita, klidně den předem.		Maximálně týden před programem.
<i>Možnost platit fakturou</i>	Ano	Ano	Ano	Ano
<i>Místo pro samostatnou práci</i>	Ano	Ano, relaxační zóna v expozici.	Ano	Ano, v jídelně
<i>Možnost objednání oběda</i>	Ano	Ano		Ano
<i>Možnost individuálního přizpůsobení programu</i>	Drobné změny v rámci personálních a jiných organizačních možnostech.	Zřídka, nebývá kapacitní možnost.	Zřídka, když je kapacitní možnost	Drobné změny možné.
<i>Možnost posunutí programu</i>	Ano, pokud je to v možnostech	Ano, pokud je to v kapacitních možnostech.	Ano, pokud je to v kapacitních možnostech.	Ano, pokud je řešeno včas.
<i>Možnost posunutí programu při zpoždění</i>	Ano, pokud je to menší zpoždění, při delším zpoždění se program ruší.	Ano, menší zpoždění je možné.	Ano, při menším zpoždění je to možné.	Ano, při menším zpoždění je to možné
<i>Programová nabídka do škol</i>	Ano, papírová i na internetu.	Ano, papírová i na internetu. Osobní setkání s řediteli.	Ano, papírová i na internetu.	Ano, papírová sdružená programová nabídka.

2.3.3 DALŠÍ PROGRAMOVÁ NABÍDKA

2.3.3.1 Demontrace vědeckých pokusů

V jednotlivých science centrech probíhají pravidelně science show. Ve Světe techniky demonstraci vědeckých pokusů říkají Divadlo vědy, které probíhá pouze o víkendech, ale je možné si je na základě individuální domluvy emailem objednat i ve všední dny pro školní skupiny. V Techmania science center je prostor pro show umístěn uprostřed expozičního prostoru. Ve VIDA! je sál pro science show nazvané Divadlo vědy oddělen od expozice. V iQLANDIA nabízí science show jako vzdělávací program pro školy, neprobíhá tedy vždy, ale jen pouze, když si science show objedná skupina. Přehled jednotlivých science show viz Tabulka 11.

V jednotlivých science centrech probíhá i pravidelná demonstrace některého z exponátů, který není možné nechat ovládat návštěvníkem. Jedná se např. o exponáty, kde by mohlo dojít k úrazu, nebo se jedná o exponáty, kde je poměrně drahý provoz, proto je jeho exhibice vytyčena pouze na omezený čas. Mezi takové exponáty patří například Ohnivě tornádo v iQLANDIA či v Techmania Science Center, Hrající fontána v iQLANDIA, či Demonstrace parního stroje Marx v Techmania.

V Techmania je navíc možné několikrát za den potkat zaměstnance, kteří na malých stolečcích ukazují drobné krátké experimenty či demonstrace přírodnin. Těmto drobným setkáním s návštěvníky se říká science busking a v současné době Techmania nabízí Setkání s biologem, Hrátky s chemií, Život na vesmírné stanici a Tíha planet.

Tabulka 11: Přehled demonstrací vědeckých pokusů.

VIDA!		iQLANDIA		Svět techniky		Techmania Science Center	
Název	Cílová skupina	Název	Cílová skupina	Název	Cílová skupina	Název	Cílová skupina
Detonátor	neomezeno	Zaostřeno na optiku	8. třída, 9. třída, SŠ	Let's go science	neomezeno	Tekutý dusík	neomezeno
Kolo	neomezeno	Vzduch	8. třída, 9. třída	Plameny vědy	neomezeno	Jak přežít na Marsu	neomezeno
		To je síla	7. třída, 8. třída	Budiž světlo	neomezeno	Van der Graafův generátor	neomezeno
		Velká science show	3. třída, 4. třída, 5. třída, 6. třída, 7. třída, 8. třída, 9. třída, SŠ	Elektrizující zážitek	neomezeno		
		Hravá voda	7. třída, 8. třída	Hrátky se zvuky	neomezeno		
		Zkročení elektrické energie	8. třída, 9. třída, SŠ	Science maglajz	neomezeno		
		Na vlnách zvuku	8. třída, 9. třída, SŠ				

2.3.3.2 Pracovní listy do expozice

Science centra nabízí svým návštěvníkům pracovní listy. Ty jsou často doporučeny pro určitou věkovou skupinu a jejich cílem je provést návštěvníka nejzajímavějšími exponáty na určité téma. Některá science centra, například iQLANDIA, vytvořila pracovní listy bez tématu, která mají návštěvníka jen provést expozicí.

iQLANDIA

- iQLANDIA
- iQPARK
- Člověk
- Člověk a jeho schopnosti
- Tabulka prvků
- Geo a GeoLab
- Živly
- Věda v domě
- Překonané vynálezy
- Sexmisie
- Geolab
- Kosmo
- Vlastnosti látek
- Elektřina a magnetismus
- Třídíme odpad
- Země jako vesmírné těleso

- Mapy
- Účinky síly a jednoduché stroje
- Astronaut
- Vesmírná odysea

iQLANDIA a VIDA! nabízí vyhotovené pracovní listy na internetu, kde si je učitel může vybrané pracovní listy vytisknout. VIDA! navíc nabízí k pracovnímu listu i mapu, kde se jednotlivé dotčené exponáty nacházejí. Navíc si návštěvník může z interaktivní mapy vybrat exponáty, které ho zajímají a server mu na základě požadavků vygeneruje pracovní list na míru.

VIDA!

- Zvědavá světélka
- Naši pomocníci
- Příroda v pohybu
- Voda kolem nás
- Co (naše) oči nevidí
- Když se řekne "dopravní prostředek"...
- Tajemství naší Země Nezemě
- Cesty elektřiny

Techmania Science Center nabízí několik papírových pracovních listů, které obdrží učitel na recepci při vstupu. Ty ale bohužel svojí náročností nejsou příliš vhodné pro děti na 1. stupni.

2.3.4 EXPOZICE

V kapitole expozice jsou uvedeny výsledky hodnocení expozic. V každé podkapitole jsou uvedeny výsledky hodnocení expozic jednotlivých science center. V závěru jsou pak jednotlivá science centra srovnávána.

2.3.4.1 iQLANDIA

Většina exponátů (338 ks) jde nějakým způsobem využít pro výuku předmětů Člověk a jeho svět na 1. stupni ZŠ. Možné není použít pouze 88 exponátů, jedná se zejména o exponáty, které se věnují středoškolské matematice a pokročilé fyzice. Všechny exponáty, které se nacházejí v části iQPARK lze použít pro výuku Člověk a jeho svět. Počty exponátů, které se věnují jednotlivým částem RVP jsou uvedeny v tabulce (Tabulka 12).

Tabulka 12: Počet exponátů, které se věnují jednotlivým kategoriím RVP v iQLANDIA + iQPARK

<i>RVP</i>	<i>iQLANDIA + IQPARK</i>		
	0,25	0,5	1
<i>Místo, kde žijeme</i>	28	15	25
<i>Lidé kolem nás</i>	2	2	4
<i>Lidé a čas</i>	5	3	3
<i>Rozmanitost přírody</i>	39	47	138
<i>Člověk a jeho zdraví</i>	43	11	125

Nejlépe hodnocené exponáty jsou vodní exponáty:

- Proč se topí-bublíny
- Závod bublin
- Mlýnky a přepážky vodního koryta

Obecně jsou nejlépe hodnoceny exponáty pracující s vodou a hydrodynamikou, nebo se vzduchem a aerodynamikou. Dále jsou velmi dobře hodnoceny exponáty, které se zabývají lidským tělem, které je v oblasti Člověk a jeho svět velkým tématem, který se často zpracováván jako exponát v science centrech, velké bodové ohodnocení také získávají exponáty, které se zabývají jiným tématem, které je pro 1. stupeň příliš pokročilé, ale didaktickou transformací můžeme část znalosti předat i mladším žákům. V takovém případě, ale často dochází k tomu, že zbytková znalost se omezí na barvy, vůně, zvuky, tedy exponáty jsou hodnoceny nejmenším počtem bodů – 0,25 (exponát je možné po didaktické transformaci pro výuku použít). Vyšší počet hodnocení 0,25 v kategorii Člověk a jeho svět je často způsoben právě touto didaktickou transformací.

2.3.4.2 VIDA!

Ve VIDA! je možné pro výuku oblasti Člověk a jeho svět použít 150 exponátů. 26 exponátů s touto oblastí nesouviselo, nebo jeho náročnost přesahovala úroveň 1. stupně ZŠ. Exponáty s hodnocením 0 ve všech kategoriích byly také exponáty, které se znalostmi nesouvisí vůbec a jedná se o exponáty pohybové – skluzavky, prolézačky apod. Bodové hodnocení jednotlivých částí Člověk a jeho svět je uvedeno v tabulce (Tabulka 13)

Tabulka 13: Počet exponátů, které se věnují jednotlivým kategoriím RVP ve VIDA!

<u>RVP</u>	VIDA!		
	0,25	0,5	1
<i>Místo, kde žijeme</i>	46	23	53
<i>Lidé kolem nás</i>	7	5	6
<i>Lidé a čas</i>	4	2	7
<i>Rozmanitost přírody</i>	58	61	173
<i>Člověk a jeho zdraví</i>	11	16	59

Nejlépe hodnocenými exponáty jsou exponáty

- Mlha
- Stoupání moří

Opět stejně jako v případě exponátů v iQLANDIA jsou nejlépe hodnoceny exponáty pracující s vodou a zabývající se lidským tělem. Z tohoto důvodu má část Rozmanitost přírody největší počet exponátů hodnocených 1, protože se v Rozmanitosti přírody nacházejí kapitoly pracující s vodou.

2.3.4.3 Techmania Science Center

V Techminia Science Center je možné pro výuku Člověk a jeho svět použít 174 exponátů z 233, které jsou v současné době v expozičním prostoru. Počet exponátů, které se věnují jednotlivým částem RVP, je uvedeny v tabulce (Tabulka 14).

Tabulka 14: Počet exponátů, které se věnují jednotlivým kategoriím RVP v Techmannia Science Center

<u>RVP</u>	<u>Techmania</u>		
	<i>0,25</i>	<i>0,5</i>	<i>1</i>
<i>Místo, kde žijeme</i>	<i>17</i>	<i>23</i>	<i>39</i>
<i>Lidé kolem nás</i>	<i>10</i>	<i>2</i>	<i>0</i>
<i>Lidé a čas</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>5</i>
<i>Rozmanitost přírody</i>	<i>46</i>	<i>49</i>	<i>100</i>
<i>Člověk a jeho zdraví</i>	<i>10</i>	<i>4</i>	<i>166</i>

Nejlépe jsou opět hodnoceny exponáty s vodní tematikou:

- Kohoutek
- Hrníčkový dopravník
- Zdymadla

Dále jsou velmi vysoce hodnoceny exponáty zaměřené na výživu z expozice Budoucnost na talíři, dále také exponáty z expozice Pod hladinou, kde se opět objevuje téma voda. Proto má Techmania Science center v porovnání s ostatními science centry velký podíl exponátů hodnocených 1 v kategorii Člověk a jeho zdraví a v kategorii Rozmanitost přírody.

2.3.4.4 Svět techniky

Ve světě techniky jsem napočítala 134 exponátů, oficiální seznam exponátů chybí, protože je expozice netradičně dělena do oáz, a ne na jednotlivé exponáty, jak jsme zvyklí z ostatních science center. Ze 134 exponátů je 98 exponátů použitelných ro výuku Člověk a jeho svět na 1. stupni ZŠ. Počet exponátů, které je možné použít pro výuku je uveden v Tabulce 15.

Tabulka 15: Počet exponátů, které se věnují jednotlivým kategoriím RVP ve Světě techniky

<u>RVP</u>	<u>Svět techniky</u>		
	0,25	0,5	1
<i>Místo, kde žijeme</i>	31	23	39
<i>Lidé kolem nás</i>	10	5	4
<i>Lidé a čas</i>	5	3	5
<i>Rozmanitost přírody</i>	48	52	137
<i>Člověk a jeho zdraví</i>	22	11	117

Nejlépe hodnoceným exponáty jsou opět exponáty s vodní tematikou v sekci Vodní svět. Dále je velmi dobře hodnoceny exponát Obchod, kde si návštěvníci vyzkouší fungování obchodu. Velmi dobře je možné obchod didaktickou transformací využít i k výuce zdravého životního stylu a tvorbě jídelníčku. Všechny exponáty z expozice Dětský svět jsou velmi dobře hodnoceny. Velkou škodou je, že do expozice Dětský svět, která je z expozic nejlépe hodnocena pro 1. stupeň ZŠ a výuku Člověk a jeho svět, je umožněn vstup pouze dětem do 6 let.

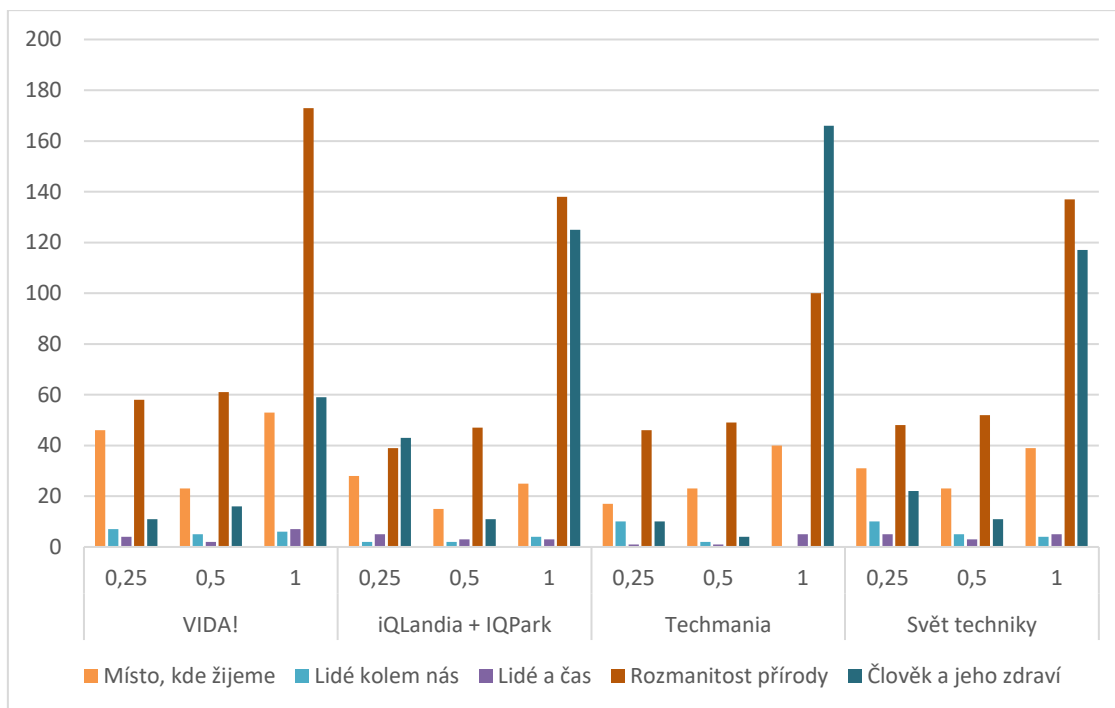
V následující tabulce (Tabulka 16) je uvedeno souhrnné skóre ze všech science center pro jednotlivé kategorie. Je tak vidět, kterým tématům se science centra obecně nejvíce věnují. 0 - žádný exponát se tématu nevěnuje, 238 - součet všech bodů z hodnocení exponátů.

Tabulka 16: Počet bodů, které získala jednotlivá témata při hodnocení exponátů.

Kategorie	Počet bodů	Dýchací soustava	18,75
Naše vlast	0	Surovinové zdroje	20,25
Regiony ČR	0	Humanita	20,25
Právo a spravedlnost	0	Rostliny	20,5
Prevence užívání drog	0,25	Trávicí soustava	21
Houby	2	Historie	21,5
Rodina	2,25	Rozmnožovací soustava	22,25
Škola	2,25	Minulost a současnost města	26,75
Evropa	2,25	Domov	29
Den a noc	2,5	Živočiškové	29
Svátky a zvyky	2,75	Projevy života	31,25
Finance, daně, měny, banky	4	Cévní soustava	31,25
Zaměstnání	5,25	Výživa	31,25
Vlastnictví	5,25	Stavba těla živočichů	34,5
Odpady a likvidace odpadů	5,25	Zemský povrch	37,5
Báje a pověsti	6,5	Pohybový aparát	38,25
Principy demokracie	6,75	Životní podmínky	40
Kultura	6,75	Ochrana přírody	43,25
Stavba těla hub	6,75	První pomoc a nenadále situace	44,25
Viry a bakterie	8	Vodstvo	52,75
Památky	9	Sluneční soustava	53,75
Výroba, služby a obchod	9	Mapy	56,75
Roční období	9,5	Půda a vznik půdy, horniny, nerosty	60
Vylučovací soustava	11,25	Doprava	62
Čas	11,5	Koloběh vody v přírodě	63,75
Vývoj člověka	13	Vzduch a jeho proudění	70,75
Světové strany	14	Látky a jejich vlastnosti	105
Hygiena, nemoc, imunitní systém	14,25	Vlastnosti a skupenství vody	121,25
Stavba těla rostlin	16,25	Energetika a energie	122
Silniční provoz	17,5	Základní stroje a nástroje	162,75
Mezilidské vztahy	18,25	Nervová soustava a smysly	238,25

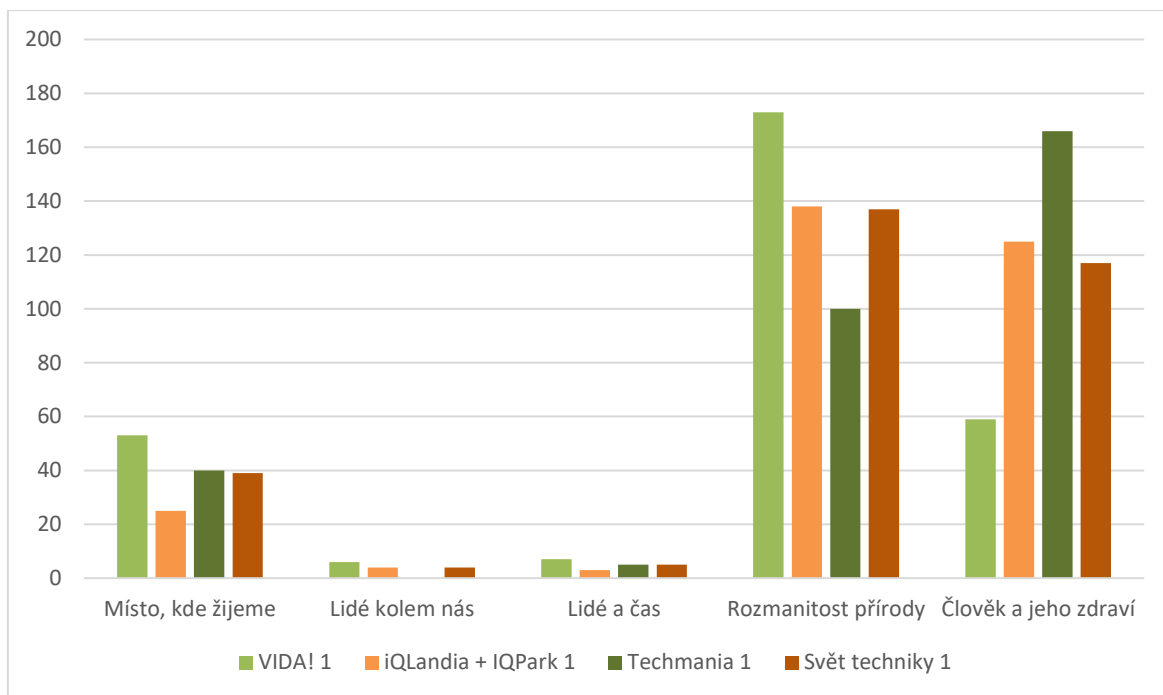
Místo, kde žijeme
Lidé kolem nás
Lidé a čas
Rozmanitost přírody
Člověk a jeho zdraví

Z celkového hodnocení vyplývá, že nejčastěji využívané téma pro tvorbu exponátů jsou právě smysly – jedná se tedy často o nějakou názornou ukázkou optických klamů, barevných či tepelných změn apod., dále jsou to demonstrace fyzikálních jevů na některém ze strojů či nástrojů. Jak vyplývá i z předchozích kapitol, velmi oblíbeným tématem je voda a její skupenská proměna, hydrologie a hydrodynamika. Často se také objevují exponáty, které vysvětlují různé vlastnosti látek. Velmi oblíbeným tématem je také vzduch a aerodynamika.



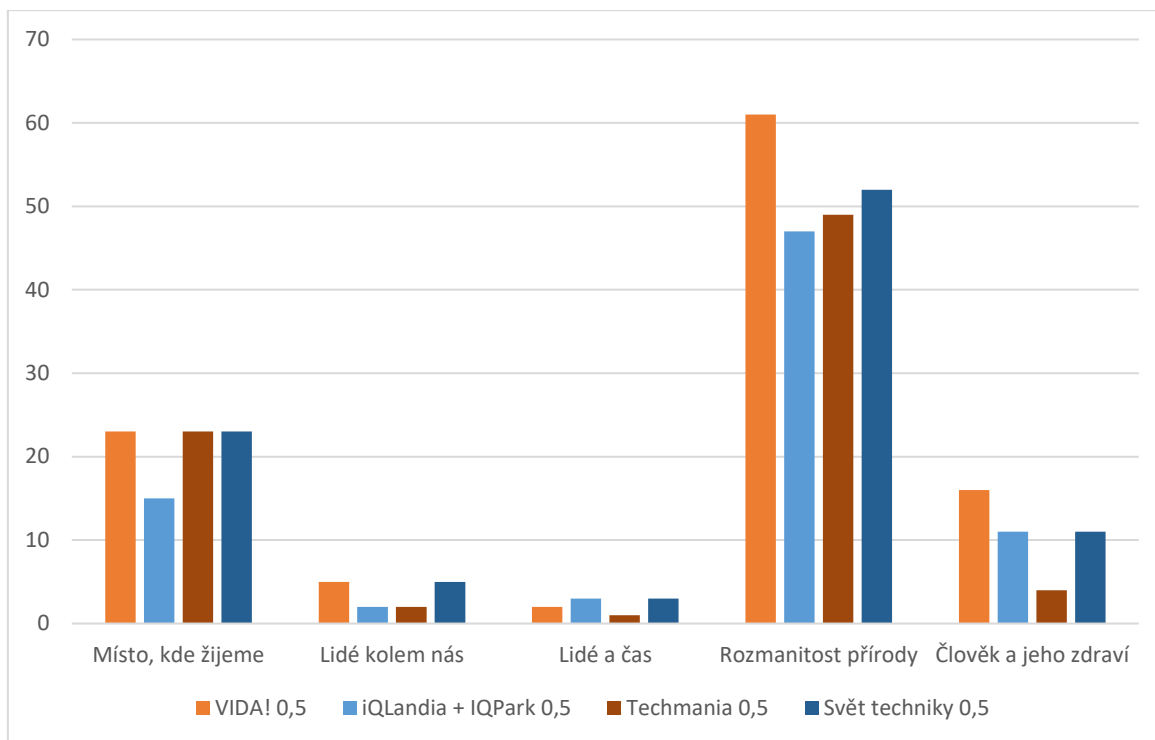
Obrázek 6: Celkové skóre v jednotlivých kategoriích v jednotlivých science centrech.

Z grafu (Obrázek 6.) je patrná tendence jednotlivých science center se soustředit na některé z odvětví více než na druhé. Příklon k přírodním tématům je zřejmý u VIDA!, naopak příklon k nauce o lidském těle je zjevný v Techmania. Z grafu je také patrné, že v science centrech není příliš častým tématem Lidé a čas a Lidé kolem nás, tedy v zásadě humanitně laděná témata.



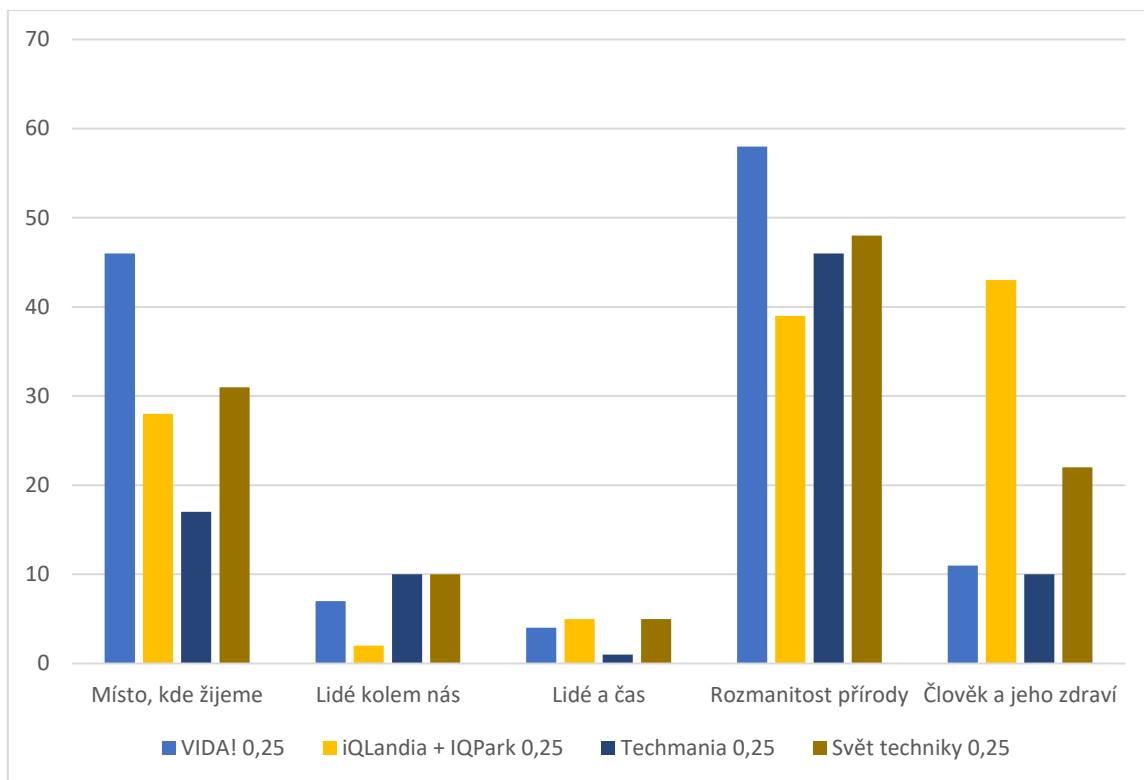
Obrázek 7: Porovnání jednotlivých science center v jednotlivých oblastech (hodnota 1).

Tento graf (Obrázek 7) ilustruje trend, který byl patrný již v grafu (Obrázek 6), že oblast Lidé kolem nás a Lidé a čas nejsou příliš hojně vyskytující se témata žádných českých science center. Naopak science centra preferují témata z oblasti Rozmanitosti přírody a Člověk a jeho zdraví. Nejméně se tématu Člověk a jeho zdraví věnuje VIDA!, nejvíce pak Techmania, což je patrně zapříčiněno větším množstvím expozic zabývajících se lidským tělem. Vzhledem k tomu, že v kategorii Člověk a jeho zdraví je i téma výživy, která má v Techmania Science Center vlastní expozici, je tento trend pochopitelný.



Obrázek 8: Porovnání jednotlivých science center v jednotlivých oblastech (hodnota 0,5).

V grafu (Obrázek 8) je vidět, že jednotlivá science centra se tématu Člověk a jeho zdraví věnují buďto úplně (hodnota 1), nebo jen zcela okrajově. Opačnou situaci vidíme v kategorii Rozmanitosti přírody, které se většina science center věnují také částečně.



Obrázek 9: Porovnání jednotlivých science center v jednotlivých oblastech (hodnota 0,25).

Z tohoto grafu (Obrázek 9) je patrné, která témata jsou v science centrech často použitelná po didaktické transformaci. Ve VIDA! je tato možné využít exponáty i k tématům z kategorie Místo, kde žijeme a Rozmanitosti přírody, kde VIDA! viditelně dominuje. V kategorii Člověk a jeho zdraví zase dominuje iQLANDIA a iQPARK.

2.3.5 CENA UKÁZKOVÉ NÁVŠTĚVY

Pro srovnání jednotlivých science center je nezbytné, srovnat i cenu jedné návštěvy (Tabulka 17). Pro srovnání je naplánovaná fiktivní návštěva žáků 3. ročníku. Skupina projde všemi nabízenými programy pro školní skupinu.

Tabulka 17: Cena ukázkové návštěvy v jednotlivých science centrech.

	<i>VIDA!</i>	<i>iQPARK</i>	<i>iQLANDIA</i>	<i>Svět techniky</i>	<i>Techmania Science Center</i>
<i>Expozice</i>	90	100	130	130	120
<i>Výukový program</i>	40	50	70	120-280	zdarma
<i>Science show</i>	zdarma	50	50	zdarma	zdarma
<i>3D film</i>	30	není	není	zdarma	zdarma
<i>Planetárium</i>	není	70	70	není	zdarma
<i>Dočasná výstava</i>	zdarma	zdarma	zdarma	90	zdarma
<i>Dětský svět</i>	zdarma	zdarma	zdarma	pouze do 6 let	zdarma
	160	270	320	340	120

2.4 DISKUZE

Z mého výzkumu vyplývá, že se jednotlivá science centra svojí náplní i přístupem k návštěvníkovi liší. Různá je i cena jedné návštěvy. Začneme ale tím, v čem jsou si čtyři největší science centra podobná.

Velká část exponátů je svým principem totožná, jen se vzájemně liší finálním designem. Například kolo poháněné vlastní silou (Obrázek 11) je v Techmanii umístěno v historické části Malé vědy a slouží jako pohon k jeřábu pro molitanové kostky, v iQLANDIA je stejné kolo designováno jako pračka (Obrázek 10).



Obrázek 10: Pračka – iQLANDIA (foto autora)



Obrázek 11: Kolo v Malé vědě – Techmania (zdroj Techmania Science Center).

Ve všech science centrech se například objevuje expozice zaměřená na lidské tělo – v iQLANDIA a iQPARKU se jedná o expozice Člověk a Malá ordinace, v Techmanii je to například expozice Člověk a zvíře. Často opakujícím se tématem je také vodní svět, kde si děti osvojují základy hydrodynamiky. Všechna science centra také disponují stálou expozicí vysvětlující pokročilejší fyzikální jevy.

V každém science centru ale najdeme i určité specifikum, které jiné science centrum nemá. V případě Techmania Science center je to jednoznačně celá expozice zaměřená na výživu a trávicí soustavu Budoucnost na talíři. Vzhledem k oblíbenosti „vodního“ tématu u dětí je velkým přínosem i expozice Pod hladinou. VIDA! disponuje velmi pěknou expozicí, která se zaměřuje na lidské tělo, kde je možné projít lidským srdcem. Také je zde expozice, kde si člověk může přímo vyzkoušet manipulaci s pacientem a nepřímou masáž srdce. Veškeré tyto exponáty jsou ale prostorově náročnější, proto se také domnívám, že jich má VIDA! méně, a proto v celkovém srovnávání „zaostává“.

iQLANDIA zase disponuje velmi přitažlivou expozicí, která se soustředí na geologii – GeoLab, velmi zajímavou je pak také expozice Překonané vynálezy. iQPARK už svou existencí je velmi specifický, protože expozičním prostorem určeným jen pro nejmenší v takovém rozsahu, jako má iQLANDIA, nedisponuje žádné další české science centrum.

Ve světě techniky je velmi specifická expozice ve stromě – Oáza stromu a pak také expozice Civilizace zaměřující se na ochranu přírody.

Zatímco Techmania se náplní expozic zaměřuje na starší návštěvníky, velkou část expozičního prostoru věnuje expozici Edutorium, která svou náročností odpovídá zacílením na dospělé návštěvníky, svojí programovou nabídku pro školy soustředí více na mladší školní věk a předškolní věk. Nutno říct, že Techmania poskytuje největší procento workshopů pro malé děti ze všech nabízených programů, přestože celkový počet nabízených programů není velký. Velký počet exponátů není v Techmania science center použitelný pro 1. stupeň ani po didaktické transformaci.

Co se týče expozic zaměřených primárně na mladší návštěvníky, je přístup v každém science centru odlišný. Zatímco iQLANDIA a Svět techniky vyčlenily malým návštěvníkům celou jednu část science centra, která je stavebně odlišená, je v Techmanii a VIDA! vyčleněna malým návštěvníkům část expozičního prostoru. Jsou to ta science centra, která nemají stavebně odděleny jednotlivé expozice, jsou umístěny ve velké expoziční hale. Nutno dodat, že science centra, která mají dětskou expozici oddělenou od hlavní expoziční haly, za vstup do této expozice vybírají extra vstupné

Programová nabídka je také v některých tématech stejná. Často se objevují témata lidského těla, barev, mikroskopování a skupenské proměny vody. Častým tématem, které ale není příliš využitelné pro výuku Člověk a jeho svět, je i robot Ozobot.

Nejpestřejší, ale také nejdražší nabídkou programů pro školy disponuje Svět techniky, malou programovou nabídkou, ale zdarma, disponuje Techmania Science Center.

Co se týče dalšího zázemí, jednotlivá science centra se příliš neliší přístupem k rezervacím, akceptováním platby fakturou, nebo flexibilitou k potřebám konkrétních učitelů. Ne všechna science centra disponují kvalitními pracovními listy do expozice. Za ty nejlépe zpracované je možné považovat pracovní listy iQLANDIA a iQPARKU a VIDA!. Za zmínku také stojí možnost vytvořit si vlastní pracovní list na webových stránkách VIDA!. Tato možnost je české unikum a v žádném jiném českém science centru jsem se s takovou možností nesetkala. Ve většině science center je také relaxační zóna, kde mohou děti pracovat na vyplnění pracovního listu, nebo jiného zadaného úkolu. V Techmania science center tento prostor chybí, žáci mohou využít stoly jídelny, která je v jiném poschodí, a navíc bývá v době oběda z velké části obsazena.

3 ZÁVĚR

Z mého výzkumu vyplývá, že ač jsou science centra různá, všechna mají ve vzdělávání v oblasti Člověk a jeho svět své nezastupitelné místo. Byla by proto velká škoda je v této pro kulturní instituce nelehké době nepodpořit.

Výzkum je jednoznačně zatížen jistou mírou subjektivity, které nebylo bohužel v současné situaci možné jakkoliv předejít. Navíc při analýze z fotografií a databází jednotlivých science center bylo možné některé aspekty exponátu přehlédnout. Vzhledem k tomu, že vzdělávací proces v science center a muzeu vůbec se neskládá jen ze samotných exponátů, ale také z atmosféry a designu prostoru, bylo by určitě velmi zajímavé rozšířit výzkum o dotazníkové šetření přímo s návštěvníky z cílové skupiny (žáci 1. stupně), jejich učiteli, ale také pozorování chování návštěvníků u exponátu. Zajímavé by také ověřování znalostí, které si návštěvník odnese po manipulaci s exponátem, která jsou principiálně stejná, ale mají jiný design a výpravu (viz Obrázek 6 a 7). Bylo by tak možné zjistit, jak právě design exponátu ovlivňuje vzdělávací proces.

4 RESUMÉ

Tato diplomová práce se zabývá science centry a jejich využitelností ve výuce přírodovědných předmětů na 1. stupni základní školy. Diplomová práce je rozdělena do dvou částí. V teoretická část pojednávám o vývoji myšlení v muzejní pedagogice a zabývám se historickým vývojem muzeí. Popisuji také vznik prvních science center v Čechách i ve světě.

V praktické části mapuji programovou nabídku Techmania Science Center v Plzni, VIDA! v Brně, iQLANDIA v Liberci a Světa techniky v Ostravě, tedy 4 největších science center v České republice. Hodnotím náplň a cílovou skupinu vzdělávacích programů i využitelnost expozice pro výuku přírodovědných předmětů na 1. stupni ZŠ.

This diploma thesis deals with science centers and their usability in teaching of STEM subjects at primary school. The diploma thesis is divided into two parts. In the theoretical part I discuss the development of thinking in museum pedagogy and deal with the historical development of museums. I also describe the the history of the first science centers in the Czech Republic and in the world.

In the practical part I describe the program offer of Techmania Science Center in Pilsen, VIDA! in Brno, iQLANDIA in Liberec and Svět techniky in Ostrava, ie the 4 largest science centers in the Czech Republic. I evaluate the content and target group of educational programs and the usability of the exhibition for teaching science subjects at primary school.

5 LITERATURA

ARINZE, Emmanuel. *The Role of the Museum in Society*. Museums, Peace, Democracy and Governance in the 21st Century –Post Conference Workshop. 1999, 4.

BENEŠ, Josef. *Základy muzeologie*. Opava: Slezská univerzita, 1997. 179 s. ISBN 80-901974-3-4.

BLACK, L. *Applying Learning Theory in the Development of a Museum Learning Environment*. In: Association of Science-Technology Centers, What Research Says about learning in Science Museums , Vol. 1 . Washington , DC: ASTC 1990.

BUCHTOVÁ, Michaela. *Interactive Technologies for Museums*. *Muzeum: Muzejní a vlastivědná práce*. 2011, 49(2), 3-6.

CAULTON, Tim. *Hands-on exhibitions: managing interactive museums and science centres*. New York: Routledge, 1998. ISBN 0415165210.

CSIKSZENTMIHALYI , M, HERMANSON, K. *Intrinsic Motivation in Museums: What Makes Visitors Want to Learn ?* Museum News .May/June 74 (3): 34-37 , 59-62. 1995

HEIN , G. E . *Learning in the Museum*. London , Routledge .1998

HOOPER-GREENHILL, E. *Museum and Gallery Education* . Leicester: University Press 1991.

HORNECKER, E. AND STIFTER. M. *Digital Backpacking in the Museum with a SmartCard*. Proc. CHI-NZ 2006. AC MDL , 99-107.2006

JENSEN , N .*Children 's perceptions of their museum experiences: a contextual perspective* . Children ' s Environment , 1(4) : 300-324. 1994

LANGMEIER, J. –KREJČÍŘOVÁ, D.: *Vývojová psychologie*. 3. vyd. Praha: Grada Publishing, 344 s. ,1998.

LOKŠOVÁ I., LOKŠA J., *Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole*, Praha, Portál, ISBN 80-7178-205-X, 1999

McCUTCHEON, M. *The Children 's Room at the Smithsonian: 1901 to 1939*. Curator, 35(1) : 6-20. 1992

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY. *Vzdělávání pro konkurenceschopnost*. Operační program. MŠMT, 2014

PAINE, N. Forum: Where and When Children 's Museums Began. Curator, 35(2)86-88, 1992 .

PROUZOVÁ, R.: *Žalování na prvním stupni*. Učitelské listy, roč. 4, č. 10, s.18. 1997

QUIN, M. Science-centre development: the last decade in the UK. Royal Dublin Society, 1997.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 27.06.2021]. Dostupné z: <http://rvp.cz/informace/wp-content/uploads/2009/09/RVP-7241M01.pdf>

ROSS, Max. *Interpreting the new museology*. Museum and Society, p. 84-103, 2015. ISSN 1479-8360.

STUDART, Denise Coelho: *The perceptions and behaviour of children and their families in child-orientated museum exhibitions..* Doctoral thesis (Ph.D), 2000, University of London.

ŠOBÁŇOVÁ, Petra. *Edukační potenciál muzea*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2012. ISBN 978-80-244-3034-8.

ŠTĚPÁNEK, Pavel. *Obrysy muzeologie pro historiky umění*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2002. 251 s. ISBN 80-244-0542-3.

VÁGNEROVÁ, M.: *Psychologie školního dítěte*. 1. vyd. Praha: Karolinum.,88 s. 1997

VÁGNEROVÁ, M.: *Vývojová psychologie: dětství, dospělost, stáří*. 1. vyd. Praha: Portál, 522 s, 2000

INTERNETOVÉ ZDROJE

1. ICOM: Mezinárodní rada muzeí ICOM [online]. [cit. 2020-12-19]. Dostupné z WWW: <http://icom-czech.mini.icom.museum/icom/definice-muzea/>
2. Historie muzeí a galerií | Centrální evidence sbírek muzejní povahy. [online]. Copyright ©1993 [cit. 27.06.2021]. Dostupné z: <https://www.cesonline.cz/arl-ces/cs/ces-historie/>
3. Our History - Eureka! The National Children's Museum. A fun-packed family day out for children aged 0-11 - Eureka! [online]. Copyright © Eureka [cit. 27.06.2021]. Dostupné z: <https://www.eureka.org.uk/explore-eureka/about-us/history/>
4. Association of Science and Technology Centers (ASTC) - International Science Council. Homepage – International Science Council [online]. [cit. 27.06.2021]. Dostupné z: <https://council.science/member/astc-association-of-science-technology-centers/>
5. Science centra – Česká asociace science center. Science centra – Česká asociace science center [online]. Copyright © [cit. 27.06.2021]. Dostupné z: <https://www.sciencecentra.cz/>
6. Historie | IQLANDIA, o. p. s. | iqlandia.cz | iQLANDIA. iQLANDIA | iQPARK | iQPLANETÁRIUM | iQFABLAB | Liberec | iQLANDIA [online]. Copyright © 2021 [cit. 27.06.2021]. Dostupné z: <https://iqlandia.cz/o-nas/historie>
7. iQLANDIA | Liberec | iqlandia.cz | iQLANDIA. iQLANDIA | iQPARK | iQPLANETÁRIUM | iQFABLAB | Liberec | iQLANDIA [online]. Copyright © 2021 [cit. 27.06.2021]. Dostupné z: <https://iqlandia.cz/iqlandia/expozice/clovek-r454780.htm>
8. iQPARK | Liberec | iqlandia.cz | iQLANDIA. iQLANDIA | iQPARK | iQPLANETÁRIUM | iQFABLAB | Liberec | iQLANDIA [online]. Copyright © 2021 [cit.

27.06.2021]. Dostupné z: <https://iqlandia.cz/iqpark/expozice/vodni-svet-a-klamy-r454829.htm>

9. VIDA! science centrum Brno. *VIDA! science centrum Brno* [online]. Copyright © 2021 VIDA [cit. 27.06.2021]. Dostupné z: <https://vida.cz/>

10. VIDA! Expozice = 170 interaktivních exponátů. *VIDA! science centrum Brno* [online]. Copyright © 2021 VIDA [cit. 27.06.2021]. Dostupné z: <https://vida.cz/expozice>

11. O Techmanii | Techmania Science Center. [online]. [cit. 27.06.2021]. Dostupné z: <https://techmania.cz/cs/o-nas/>

12. Expozice | Techmania Science Center. [online]. [cit. 27.06.2021]. Dostupné z: <https://techmania.cz/cs/navstivte-nas/science-center/expozice/>

13. Velký Svět Techniky – Dolní Vítkovice. Dolní Vítkovice – světově unikátní areál v srdci Evropy [online]. [cit. 27.06.2021]. Dostupné z: <https://www.dolnivitkovice.cz/velky-svet-techniky/>

14. Velký Svět Techniky expozice – Dolní Vítkovice. Dolní Vítkovice – světově unikátní areál v srdci Evropy [online]. [cit. 27.06.2021]. Dostupné z: <https://www.dolnivitkovice.cz/velky-svet-techniky/expozice/>

15. O nás | Obecně prospěšná společnost IQLANDIA | iQLANDIA. iQLANDIA | iQPARK | iQPLANETÁRIUM | iQFABLAB | Liberec | iQLANDIA [online]. Copyright © 2021 [cit. 28.06.2021]. Dostupné z: <https://iqlandia.cz/o-nas>

16. Vzdělávací programy | iQLANDIA | iQPARK | iQFABLAB | iQLANDIA. iQLANDIA | iQPARK | iQPLANETÁRIUM | iQFABLAB | Liberec | iQLANDIA [online]. Copyright © 2021 [cit. 28.06.2021]. Dostupné z: <https://iqlandia.cz/pro-skoly/nabidka-pro-skoly/vzdelavaci-programy/lidske-smysly-pro-starsi-r457958.htm>

17. Chytřejší než Holmes / Výukový program / VIDA! Brno. *VIDA! science centrum Brno* [online]. Copyright © 2021 VIDA [cit. 28.06.2021]. Dostupné z: <https://vida.cz/skoly/chytrejsi-nez-holmes>
18. VIDA! aktuální doprovodný program. *VIDA! science centrum Brno* [online]. Copyright © 2021 VIDA [cit. 28.06.2021]. Dostupné z: <https://vida.cz/program>
19. Registrace na kroužky / VIDA! Brno. *VIDA! science centrum Brno* [online]. Copyright © 2021 VIDA [cit. 28.06.2021]. Dostupné z: <https://vida.cz/info/rezervace-krouzky>
20. Kalendář akcí. *Úvod* [online]. [cit. 28.06.2021]. Dostupné z: <https://www.talentovani.cz/system-podpory-nadani/kalendar-akci/2159-klub-pro-nadane-a-premyslive>
21. Tábory pro děti / VIDA! v Brně. *VIDA! science centrum Brno* [online]. Copyright © 2021 VIDA [cit. 28.06.2021]. Dostupné z: <https://vida.cz/doprovodny-program/primestske-tabory>
22. Letní příměstské tábory 2021 | Techmania Science Center. [online]. [cit. 28.06.2021]. Dostupné z: <https://techmania.cz/cs/letni-primestske-tabory-2021/>
23. Co se u nás děje | iQLANDIA. iQLANDIA | iQPARK | iQPLANETÁRIUM | iQFABLAB | Liberec | iQLANDIA [online]. Copyright © 2021 [cit. 28.06.2021]. Dostupné z: <https://iqlandia.cz/co-se-u-nas-deje/primestske-tabory-letu-jiz-obsazeno-n469094.htm>
24. Tábory – Dolní Vítkovice. Dolní Vítkovice – světově unikátní areál v srdci Evropy [online]. [cit. 28.06.2021] Dostupné z: <https://www.dolnivitkovice.cz/tabory/>
25. Vzdělávací programy | iQLANDIA | iQPARK | iQFABLAB | iQLANDIA. iQLANDIA | iQPARK | iQPLANETÁRIUM | iQFABLAB | Liberec | iQLANDIA [online]. Copyright © 2021 [cit. 28.06.2021]. Dostupné z: <https://iqlandia.cz/pro-skoly/nabidka-pro-skoly/vzdelavaci-programy/?types=science>

26. Science show pro školy. VIDA! science centrum Brno [online]. Copyright © 2021 VIDA [cit. 28.06.2021]. Dostupné z: <https://vida.cz/skoly/science-show>
27. Science Show | Techmania Science Center. [online]. [cit. 28.06.2021] Dostupné z: <https://techmania.cz/cs/navstivte-nas/science-center/science-show/>
28. Velký Svět Techniky expozice – Dolní Vítkovice. Dolní Vítkovice – světově unikátní areál v srdci Evropy [online]. [cit. 28.06.2021] Dostupné z: <https://www.dolnivitkovice.cz/velky-svet-techniky/expozice/>
29. IQLANDIA SERVIS, s.r.o. | Liberec | iQLANDIA. iQLANDIA | iQPARK | iQPLANETÁRIUM | iQFABLAB | Liberec | iQLANDIA [online]. Copyright © 2021 [cit. 28.06.2021]. Dostupné z: <https://iqlandia.cz/iqlandia-servis-s-r-o>
30. Pracovní listy. VIDA! science centrum Brno [online]. Copyright © 2021 VIDA [cit. 28.06.2021]. Dostupné z: <https://vida.cz/pracovni-listy>
31. Pracovní listy | iQLANDIA. iQLANDIA | iQPARK | iQPLANETÁRIUM | iQFABLAB | Liberec | iQLANDIA [online]. Copyright © 2021 [cit. 28.06.2021]. Dostupné z: <https://iqlandia.cz/pracovni-listy>

PŘÍLOHY

Příloha A – Očekávané výstupy

Očekávané výstupy pro 1. období jsou:

<i>Místo, kde žijeme</i>	<p>ČJS-3-1-01 vyznačí v jednoduchém plánu místo svého bydliště a školy, cestu na určené místo a rozliší možná nebezpečí v nejbližším okolí</p> <p>ČJS-3-1-02 začlení svou obec (město) do příslušného kraje a obslužného centra ČR, pozoruje a popíše změny v nejbližším okolí, obci (městě)</p> <p>ČJS-3-1-03 rozliší přírodní a umělé prvky v okolní krajině a vyjádří různými způsoby její estetické hodnoty a rozmanitost</p>
<i>Lidé kolem nás</i>	<p>ČJS-3-2-01 rozlišuje blízké příbuzenské vztahy v rodině, role rodinných příslušníků a vztahy mezi nimi, projevuje toleranci k přirozeným odlišnostem spolužáků i jiných lidí, jejich přednostem i nedostatkům</p> <p>ČJS-3-2-02 odvodí význam a potřebu různých povolání a pracovních činností</p>
<i>Lidé a čas</i>	<p>ČJS-3-3-01 využívá časové údaje při řešení různých situací v denním životě, rozlišuje děj v minulosti, přítomnosti a budoucnosti</p> <p>ČJS-3-3-02 pojmenuje některé rodáky, kulturní či historické památky, významné události regionu, interpretuje některé pověsti nebo báje spjaté s místem, v němž žije</p> <p>ČJS-3-3-03 uplatňuje elementární poznatky o sobě, o rodině a činnostech člověka, o lidské společnosti, soužití, zvycích a o práci lidí; na příkladech porovnává minulost a současnost</p>
<i>Rozmanitost přírody</i>	<p>ČJS-3-4-01 pozoruje, popíše a porovná viditelné proměny v přírodě v jednotlivých ročních obdobích</p>

	<p>ČJS-3-4-02 rozřídí některé přírodniny podle nápadných určujících znaků, uvede příklady výskytu organismů ve známé lokalitě</p> <p>ČJS-3-4-03 provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů</p>
<i>Člověk a jeho zdraví</i>	<p>ČJS-3-5-01 uplatňuje základní hygienické, režimové a jiné zdravotně preventivní návyky s využitím elementárních znalostí o lidském těle; projevuje vhodným chováním a činnostmi vztah ke zdraví</p> <p>ČJS-3-5-02 rozezná nebezpečí různého charakteru, využívá bezpečná místa pro hru a trávení volného času; uplatňuje základní pravidla bezpečného chování účastníka silničního provozu, jedná tak, aby neohrožoval zdraví své a zdraví jiných</p> <p>ČJS-3-5-03 chová se obezřetně při setkání s neznámými jedinci, odmítne komunikaci, která je mu nepříjemná; v případě potřeby požádá o pomoc pro sebe i pro jiné; ovládá způsoby komunikace s operátory tísňových linek</p> <p>ČJS-3-5-04 reaguje adekvátně na pokyny dospělých při mimořádných událostech</p>

V 2. období to jsou následující očekávané výstupy:

<i>Místo, kde žijeme</i>	<p>ČJS-5-1-01 určí a vysvětlí polohu svého bydliště nebo pobytu vzhledem ke krajině a státu</p> <p>ČJS-5-1-02 určí světové strany v přírodě i podle mapy, orientuje se podle nich a řídí se podle zásad bezpečného pohybu a pobytu v přírodě</p> <p>ČJS-5-1-03 rozlišuje mezi náčrty, plány a základními typy map; vyhledává jednoduché údaje o přírodních podmínkách a sídlištích lidí na mapách naší republiky, Evropy a polokouli</p>
--------------------------	--

	<p>ČJS-5-1-04 vyhledá typické regionální zvláštnosti přírody, osídlení, hospodářství a kultury, jednoduchým způsobem posoudí jejich význam z hlediska přírodního, historického, politického, správního a vlastnického</p> <p>ČJS-5-1-05 zprostředkuje ostatním zkušenosti, zážitky a zajímavosti z vlastních cest a porovná způsob života a přírodu v naší vlasti i v jiných zemích</p> <p>ČJS-5-1-06 rozlišuje hlavní orgány státní moci a některé jejich zástupce, symboly našeho státu a jejich význam</p>
<i>Lidé kolem nás</i>	<p>ČJS-5-2-01 vyjádří na základě vlastních zkušeností základní vztahy mezi lidmi, vyvodí a dodržuje pravidla pro soužití ve škole, mezi chlapci a dívkami, v rodině, v obci (městě)</p> <p>ČJS-5-2-02 rozlišuje základní rozdíly mezi lidmi, obhájí a odůvodní své názory, připustí svůj omyl a dohodne se na společném postupu řešení</p> <p>ČJS-5-2-03 rozpozná ve svém okolí jednání a chování, která se už tolerovat nemohou a která porušují základní lidská práva nebo demokratické principy</p> <p>ČJS-5-2-04 orientuje se v základních formách vlastnictví; používá peníze v běžných situacích, odhadne a zkontroluje cenu nákupu a vrácené peníze, na příkladu ukáže nemožnost realizace všech chtěných výdajů, vysvětlí, proč spořit, kdy si půjčovat a jak vracet dluhy</p> <p>ČJS-5-2-05 poukáže v nejbližším společenském a přírodním prostředí na změny a některé problémy a navrhne možnosti zlepšení životního prostředí obce (města)</p>
<i>Lidé a čas</i>	<p>ČJS-5-3-01 pracuje s časovými údaji a využívá zjištěných údajů k pochopení vztahů mezi ději a mezi jevy</p> <p>ČJS-5-3-02 využívá archivů, knihoven, sbírek muzeí a galerií jako informačních zdrojů pro pochopení minulosti; zdůvodní základní</p>

	<p>význam chráněných částí přírody, nemovitých i movitých kulturních památek</p> <p>ČJS-5-3-03 rozeznává současné a minulé a orientuje se v hlavních reáliích minulosti a současnosti naší vlasti s využitím regionálních specifik</p> <p>ČJS-5-3-04 srovnává a hodnotí na vybraných ukázkách způsob života a práce předků na našem území v minulosti a současnosti s využitím regionálních specifik</p> <p>ČJS-5-3-05 objasní historické důvody pro zařazení státních svátků a významných dnů</p>
<p><i>Rozmanitost přírody</i></p>	<p>ČJS-5-4-01 objevuje a zjišťuje propojenost prvků živé a neživé přírody, princip rovnováhy přírody a nachází souvislosti mezi konečným vzhledem přírody a činností člověka</p> <p>ČJS-5-4-02 vysvětlí na základě elementárních poznatků o Zemi jako součásti vesmíru souvislost s rozdělením času a střídáním ročních období</p> <p>ČJS-5-4-03 zkoumá základní společenstva ve vybraných lokalitách regionů, zdůvodní podstatné vzájemné vztahy mezi organismy a nachází shody a rozdíly v přizpůsobení organismů prostředí</p> <p>ČJS-5-4-04 porovnává na základě pozorování základní projevy života na konkrétních organismech, prakticky třídí organismy do známých skupin, využívá k tomu i jednoduché klíče a atlasy</p> <p>ČJS-5-4-05 zhodnotí některé konkrétní činnosti člověka v přírodě a rozlišuje aktivity, které mohou prostředí i zdraví člověka podporovat nebo poškozovat</p> <p>ČJS-5-4-06 stručně charakterizuje specifické přírodní jevy a z nich vyplývající rizika vzniku mimořádných událostí; v modelové situaci prokáže schopnost se účinně chránit</p>

	<p>ČJS-5-4-07 založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu</p>
<p><i>Člověk a jeho zdraví</i></p>	<p>ČJS-5-5-01 využívá poznatků o lidském těle k vysvětlení základních funkcí jednotlivých orgánových soustav a podpoře vlastního zdravého způsobu života</p> <p>ČJS-5-5-02 rozlišuje jednotlivé etapy lidského života a orientuje se ve vývoji dítěte před a po jeho narození</p> <p>ČJS-5-5-03 účelně plánuje svůj čas pro učení, práci, zábavu a odpočinek podle vlastních potřeb s ohledem na oprávněné nároky jiných osob</p> <p>ČJS-5-5-04 uplatňuje účelné způsoby chování v situacích ohrožujících zdraví a v modelových situacích simulujících mimořádné události; vnímá dopravní situaci, správně ji vyhodnotí a vyvodí odpovídající závěry pro své chování jako chodec a cyklista</p> <p>ČJS-5-5-05 předvede v modelových situacích osvojené jednoduché způsoby odmítání návykových látek</p> <p>ČJS-5-5-06 uplatňuje základní dovednosti a návyky související s podporou zdraví a jeho preventivní ochranou</p> <p>ČJS-5-5-07 rozpozná život ohrožující zranění; ošetří drobná poranění a zajistí lékařskou pomoc</p> <p>ČJS-5-5-08 uplatňuje ohleduplné chování k druhému pohlaví a orientuje se v bezpečných způsobech sexuálního chování mezi chlapci a děvčaty v daném věku</p>

(zdroj informací pro tabulku RVP ZV)

Příloha B – Formulář pro hodnocení exponátů.

VIDA!	Techmania	iQ.park	Svět techniky	Vida!
NÁZEV EXPONÁTU				
	Tématu se exponát týká	Exponát se tématu týká jen okrajově	Exponát je možné didaktickou transformací pro výuku použít	Tématu se exponát netýká
	1	0,5	0,25	0
MÍSTO, KDE ŽIJEME				
Domov				
Škola				
Světové strany				
Zemský povrch				
Vodstvo				
Mapy				
Minulost a současnost města				
Památky				
Doprava				
Surovinové zdroje				
Výroba, služby a obchod				
Naše vlast				
Principy demokracie				
Humanita				
Regiony ČR				
Evropa				
LIDÉ KOLEM NÁS				
Rodina				
Mezilidské vztahy				
Zaměstnání				
Svátky a zvyky				
Vlastnictví				
Právo a spravedlnost				
Finance, daně, měny, banky				
Kultura				
LIDÉ A ČAS				
Čas				
Historie				
Báje a pověsti				
ROMANITOST PŘÍRODY				
Den a noc				
Roční období				
Vlastnosti a skupenství vody				
Koloběh vody v přírodě				
Projevy života				
Životní podmínky				
Ochrana přírody				
Látky a jejich vlastnosti				
Vzduch a jeho proudění				
Půda a vznik půdy, horniny, nerosty				
Rostliny				
Živočichové				
Houby				
Viry a bakterie				
Stavba těla rostlin				
Stavba těla živočichů				
Stavba těla hub				
Odpady a likvidace odpadů				
Sluneční soustava				
ČLOVĚK A JEHO ZDRAVÍ				
Hygiena, nemoc, imunitní systém				
Dýchací soustava				
Vylučovací soustava				
Trávicí soustava				
Cévní soustava				
Nervová soustava a smysly				
Rozmnožovací soustava				
Vývoj člověka				
Výživa				
První pomoc				
Sílniční provoz				
Prevence užívání drog				