



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Učitelství pro 1. stupeň ZŠ

Diplomová práce

Badatelsky orientovaná výuka technických témat na 1. stupni ZŠ

Program: Učitelství pro 1. stupeň ZŠ

Vypracovala: Lucie Kašparová

Vedoucí práce: PhDr. Eva Roučová, Ph.D.

České Budějovice 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě archivované Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu závěrečné práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky vedoucího a oponentů práce i záznam i o průběhu a výsledku obhajoby diplomové práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé diplomové práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne:

Podpis:

Anotace

Tato diplomová práce se zabývá tématem badatelsky orientované výuky technických témat na 1. stupni ZŠ. Práce bude rozdělena na dvě části, přičemž první část se bude zabývat charakteristikou pojmů technika a technická výchova, další část bude zaměřena na nalezení prvků badatelského přístupu v RVP — rámcově vzdělávací program, na což naváže popis BOV — badatelsky orientovaná výuka a vymezení terminologie — to úzce souvisí s rolí žáka a učitele v BOV, které budou rovněž rozpracovány v první části práce spolu s vymezením historických okolností vztahujících se k BOV. Dalším klíčovým tématem první části práce bude badatelsky orientovaná výuka v technickém vzdělávání. Na závěr teoretické části bude provedena analýza různých projektů a publikací, které se na badatelský přístup více zaměřují.

Druhá část práce se zaměří na zkoumání konkrétních námětů hodin pro badatelsky orientovanou výuku, a to v podobě návržení šesti výukových námětů pro začlenění badatelsky orientované výuky do běžné výuky na 1. stupeň ZŠ. Všechny návrhy jsou obohaceny o celkovou přípravu hodin včetně fotodokumentace jejich postupů a návodů.

Klíčová slova: badatelsky orientovaná výuka, technické vzdělávání, 1. stupeň základní školy, náměty na výuku

Abstract

This diploma thesis deals with the topic of research- oriented teaching of technical topics at the 1st grade of primary school. The work will be divided into two parts, while the first part will deal with the characteristics of the terms technology and technical education, the next part will focus on finding elements of research approach in FEP— framework educational program, followed by a description of IBE— inquiry based education and definition of terminology— it is closely related to the role of pupil and teacher in IBE, which will also be elaborated in the first part of the work together with the definition of historical circumstances related to IBE. Another key topic of the first part of the work will be inquiry

based education in technical education. At the end of the theoretical part, an analysis of various projects and publications that focus more on the research approach will be performed.

The second part of the work will focus on the examination of specific topics of lessons for research- oriented teaching, in the form of designing six teaching topics for the integration of research- oriented teaching into regular teaching at the 1st grade of primary school. All proposals are enriched with the overall preparation of lessons, including photo documentation of their procedures and instructions.

Key words: inquiry based education technical education, 1st grade of primary school, ideas for teaching

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala vedoucí své diplomové práce PhDr. Evě Roučové, Ph.D za motivaci, trpělivost, spolupráci, cenné rady a v neposlední řadě za čas, který mi při zpracování této diplomové práce věnovala.

Stejně tak děkuji i své rodině a přátelům za jejich podporu a trpělivost.

Obsah

Úvod	8
1 Cíle a úkoly diplomové práce	10
Teoretická část	12
2 Technické vzdělávání v systému základního všeobecného vzdělávání	12
2.1 Pojem technika	12
2.2 Technická výchova	13
2.3 Myšlenkové operace - technická představivost a myšlení	15
3 Technicky zaměřené oblasti RVP z pohledu BOV	16
3.1 Badatelsky orientovaná výuka obsažena v RVP	16
3.2 Člověk a jeho svět	17
3.3 Člověk a svět práce	19
4 BOV	20
4.1 Jak vznikala BOV	20
4.2 Vymezení pojmu BOV v odborné literatuře	22
4.2.1 Úrovně BOV	24
4.3 Fáze BOV	26
4.4 Role žáka a učitele při BOV	29
4.4.1 Role učitele	29
4.4.2 Role žáka jako badatele	31
5 BOV v technickém vzdělávání	33
5.1 Koncept STEM	33
5.2 Projekt Podpora technických a přírodovědných oborů	34
5.3 Školní experiment jako součást badatelsky orientované výuky	35
5.4 Jiné snahy o zvýšení zájmu o technické obory a jejich publikace	38
Praktická část	40
6 Návrhy témat	40
6.1 Není papír jako papír aneb učíme se balit dárky	40
6.2 Kdyby boty mohly vyprávět	51
6.3 Vzhůru až ke hvězdám — sestrojení rakety	56
6.4 Magnetický FIMO — kapřík	61
6.5 Netopme se v odpadcích	71
6.6 Knihtisk	78

Závěr.....	84
Zdroje	87
Přílohy:	90

Úvod

V dnešním světě, plném techniky a technických vynálezů, je velice těžké jít stále s dobou a sledovat nejnovější trendy. Techniku používáme každý den, aniž bychom si toho byli vědomi, a proto si myslím, že úkolem nás, pedagogů prvního stupně ZŠ, je děti s tématem techniky seznámit a zajistit jim plnohodnotnou výuku, při které by získali základní technickou gramotnost. S čím dál více se rozšiřujícím problémem nedostatku vzdělávání žáků v technických oborech a stále ubývajícím zájmem starších žáků o technické obory jsem se rozhodla na tuto problematiku více zaměřit.

O badatelské výuce jsem poprvé slyšela od mé vedoucí práce paní PhDr. Evy Roučové, Ph.D, která mě s tímto novým přístupem vyučování seznámila. Když jsem poprvé zaslechla o badatelsky orientované výuce, byla jsem nadšená a chtěla jsem se dozvědět více. Po menším seznámení se s badatelským přístupem jsem se rozhodla, že právě BOV by mohla být pro žáky tou pravou motivací k zájmu o vzdělávání se v této oblasti. Žáci by totiž ve výuce neměli získávat pouze teoretické znalosti, ale zejména ty praktické, čemuž právě BOV může pomoci. Vrátime-li se zpět do našich dětských let, uvědomíme si, že po celý náš život něco objevujeme a můžeme se již od batolete považovat za malého badatele, který neustále něco objevuje. Pojem bádání je s námi tedy spojen už od narození a byla by velická škoda tuto schopnost ignorovat.

Přicházet s novými nápady, s neobvyklými postupy, a to vše při spolupráci se svými spolužáky, mi připadá jako skvělá možnost vzdělávání se. Možnost získání větší samostatnosti, kreativity, kritického myšlení, a především tvořivosti, by pro žáky mohla být velice přínosná. Můžeme ji považovat za jakousi plnohodnotnou přípravu na vstup do „technického“ světa, který nás obklopuje.

Proto jsem si jako téma své diplomové práce vybrala právě téma zaměřené na badatelsky orientovanou výuku technických témat na 1. stupni ZŠ. Toto téma by mohlo být velice přínosné, hlavně z hlediska technických pokroků a masivního užíváním techniky, jak již výše zmiňuji. A také je velice vhodné pro zajištění větší samostatnosti žáků a zvýšení jejich zájmu o technické obory.

V této práci se budu zabývat tématem techniky a technické výchovy. Poté bych chtěla nahlédnout do Rámcově vzdělávacího programu a zjistit, zda i on se zabývá BOV.

V dalším úseku teoretické části bych se chtěla podrobněji zaměřit na badatelsky orientovanou výuku a zjistit, čím je tento přístup specifický a v čem tkví jeho podstata. Dále bych se chtěla ujistit, jaká jsou specifika badatelsky orientované výuky v technických oborech a zabývat se její problematikou. V poslední části bych chtěla analyzovat některé publikace, které se badatelským přístupem zabývají a zjistit, které z nich by byly pro výuku vhodné.

V praktické části se zaměřím na vytvoření šesti výukových námětů pro začlenění badatelsky orientované výuky technických témat do výuky na 1. stupni ZŠ.

Cílem praktické části bude ověření účinnosti navržených témat na 1. stupni ZŠ PJB ve Vlachově Březí a v rámci projektu Pf JU „akční výzkum“ na školách.

Těmito návrhy témat bych chtěla přilákat pedagogické pracovníky a rodiče k badatelsky orientované výuce a žáky přimět k samostatné práci a zajistit jim více prostoru pro „bádání“.

1 Cíle a úkoly diplomové práce

Hlavní cíl diplomové práce byl stanoven v této podobě: vytvořit několik výukových námětů pro začlenění badatelsky orientované výuky do výuky předmětu technická výchova, které zefektivní její průběh i výsledky v oblasti techniky a budou podporovat rozvoj tvořivosti, samostatnosti a technického myšlení žáka.

Díličí cíle k dosažení tohoto hlavního cíle lze charakterizovat v rovině teoretické a praktické.

Cíle teoretické

Vymezení a zpracování teoretických východisek práce:

- 1. zvolená teorie se týká vymezení pojmu primární technická vzdělanost - na základě studia odborných zdrojů charakterizovat technickou gramotnost a technické myšlení.
- Ve 2. zvolené teorii se pokusím analyzovat a charakterizovat vzdělávací oblast Člověk a jeho svět, která je popsána v Rámcovém vzdělávacím programu pro ZŠ – zaměřit se na její cíle a klíčové kompetence žáků rozvíjené při použití této metody.
- 3. zvolená teorie se zabývá charakteristikou badatelsky orientované výuky, vymezením tohoto pojmu a následně jeho fázemi a úrovněmi. Zvláštní zřetel je kladen na roli učitele a žáka v badatelsky orientované výuce.
- 4. zvolená teorie se orientuje na badatelsky orientovanou výuku v technickém vzdělávání a její specifikace a odlišnosti. Dále zde bude obsažen nástin vhodné metodiky pro učitele.

Cíle praktické:

1. Vytvoření šesti výukových námětů pro začlenění badatelsky orientované výuky do běžné výuky na 1. stupni ZŠ.
2. Realizace námětů ve vyučovacích hodinách na 1. stupni ZŠ nebo v rámci Dětské univerzity na PdF JU v Českých Budějovicích.
3. Ověření efektivity vybraných témat v rámci výuky na 1. stupni ZŠ nebo v rámci Dětské univerzity na PdF JU v Českých Budějovicích.

4. Zhodnocení a interpretace průběhu a výsledků jednotlivých aktivit. Srovnání očekávání s realitou, organizační problémy, získané zkušenosti, orientační měření výsledků výuky.
5. Pořízení fotografické dokumentace.

Teoretická část

2 Technické vzdělávání v systému základního všeobecného vzdělávání

Základní technické vzdělávání je považováno za nedílnou součást všeobecného vzdělávání, do kterého řadíme především základní a střední školy, v nichž technické vzdělávání probíhá prostřednictvím vyučovacích předmětů, které mají u nás i v zahraničí různé názvy. Můžeme se setkat s názvy, jako jsou technika, technická výchova, technická praktika, technické práce, technické činnosti, praktické činnosti, pracovní vyučování, pracovní výchova aj. (Friedmann, Z., 2001, s. 7). Můžeme hovořit o základním technickém vzdělávání nebo o obecně technickém vzdělávání, nezáleží na tom, jaký termín budeme používat. Důležité je si zapamatovat, že se nejedná o technické odborné vzdělávání, jehož výsledkem je odborná kvalifikace, ale že jde spíše o budování technické gramotnosti, viz níže (I. Škára, 1996, str. 32). Ještě, než se více zaměříme na technickou výchovu, měli bychom se nejdříve seznámit se základními pojmy.

2.1 Pojem technika

Technika je „cílevědomé, systematické a organizované vytváření, udržování, využívání a likvidace technických objektů — nástrojů, přístrojů, strojů, zařízení, konstrukcí, technologických komplexů atd., které jsou lidmi vytvářeny:

- *k usnadňování lidských činností,*
- *k osvobození lidí od činností,*
- *k rozšiřování přirozených lidských schopností,*
- *k uspokojování osobních i společenských zájmů“ (Škára, I., 1996, s. 7).*

Pojem technika (z řeckého slova techné=umět) původně obsahoval vědomosti a dovednosti, které se vztahovali k řemeslné práci a umělecké tvorbě. Dnes je vymezen jako *„souhrn všech prostředků a způsobů, které slouží člověku k usnadňování jeho činností, k rozšiřování přirozených lidských schopností a k rozvoji společnosti jako celku“* (Friedmann, Z., 2001, s. 17). Při definování tohoto pojmu se setkáme s různými, někdy i odlišnými

názory, protože mnozí autoři pohlíží na přístup k vyjádření podstaty tohoto pojmu trochu jinak. Pro příklad si zde uvedeme pár definic:

Technika „*je vše, co si člověk vkládá mezi sebe a předmět práce, tedy nejen pracovní prostředek, ale též souhrn zkušenosti, znalostí, způsobů a dovedností sloužících k výrobě hmotných statků pro uspokojování potřeb lidí, ovládnutí přírody a usnadňování styku mezi lidmi*“ (Mošna, F., 1990, s. 69).

Technika „*je sociální proces, který využívá vědecky a empiricky vytvořených nástrojů, strojů znalostí, zdrojů a systémů k ovlivnění organizace životního prostředí*“ (Mošna, F., 1992, s. 5).

Na techniku tedy můžeme pohlížet různými způsoby, ale pro nás, jako pro budoucí učitele technických předmětů, bude stačit chápat techniku jako „*soubor ve prospěch člověka uměle vytvořených prostředků lidské činnosti a souhrn postupů a způsobů činností prováděných při jejich výrobě a užití*“ (Kropáč, J., Kubíček, Z., Hajda. V., 1996, s. 13).

Již u výše uvedených definic si můžeme všimnout, že na techniku nemusíme pohlížet pouze jako na soubor činností člověka či různé procesy. Technika je brána jako umělé prostředí, ve kterém se člověk pohybuje. Technika je tedy také brána jako oblast reality, která má úzké vztahy k přírodě a ke společnosti (Kropáč, J., Kubíček, Z., Hajda. V., 1996, s. 13). Kromě jiného je technika úzce spjata i s vědou, se kterou se navzájem prolínají. Jak píše (Škára, I., 1996, s. 12) „*není vědní disciplíny, která by techniku nevyužívala.*“

2.2 Technická výchova

„Všichni jsme se narodili jako originály, ale často umíráme jako kopie.“

(Erich von Däniken, 1993, s. 86)

Na tento citát švýcarského cestovatele a publicisty Ericha von Dänikena poukazuje ve své knize Zděněk Friedmann, který tento citát považuje za vystihující pro předznamenání působení učitele technických předmětů. Citát jistě více pochopíte až po seznámení se s touto kapitolou, ale myslím, že vystihuje hlavní myšlenku, na kterou se autor snaží poukázat (Friedmann, Z., a kol., 1997, s. 7).

Základní technické vzdělávání a technická výchova jsou velmi blízké pojmy, které mohou být odlišně používány vzhledem k vlastnímu pedagogickému procesu. Smyslem technické výchovy je vytvořit schopnost kvalifikovaně a zodpovědně užívat techniku v různých životních situacích. Jde tedy o vytvoření pozitivních vztahů k technice a vytvoření tzv. **technické gramotnosti** (Friedmann, Z., 2001, s. 7).

Pojem technická gramotnost zatím není zcela přesně vymezen, pod tímto pojmem si lze představit jakési technické vzdělanostní minimum, které by si měl každý vzdělaný člověk osvojit. Na základě toho by měl jako technicky gramotný člověk umět využívat technické informace a hodnotit je, uvědomovat si klíčové procesy v technice a být způsobilý k obsluze technických přístrojů a zařízení (Roučová, E.).

Technickou gramotnost postihují především tyto obsahové složky:

- základní orientace v různých odvětvích techniky,
- znalost dějin techniky,
- znalost podstaty, funkce a konstrukce technického objektu,
- znalost použitých technologií a materiálů,
- ekologické, ekonomické, estetické a bezpečnostní informace,
- znalost a schopnost manipulace s informacemi uložených v elektronické podobě (Roučová, E.).

Podle I. Škára technická gramotnost nezahrnuje pouze tyto složky, ale vybavuje žáky znalostmi základních technických termínů, dovedností a zručností.

Základní technické vědomosti umožňují žákovi se správně orientovat v situacích, ve kterých přijde do styku s technikou či technickým objektem. Technické vědomosti užívá i při řešení problémů nebo při vlastní tvorbě technického objektu. Jedná se tedy o vědomosti o technice jako složce lidské kultury, jejím významu pro lidstvo a dále o vědomosti z klíčových technických disciplín, jako jsou: technologie materiálů, nauka o technických materiálech, technické grafiky a jiné (Škára, I., 1996, s. 32).

Mezi technické dovednosti patří dovednost používání technických pracovních prostředků a dovednost technické komunikace — verbální i grafické (Friedmann, Z., a kol., 1997, s. 8).

V neposlední řadě bych se ráda zmínila i o zručnosti, přesněji manuální zručnosti, která je důležitou součástí technické gramotnosti. Manuální zručností rozumíme „*schopnost vykonávat pracovní pohyby v souhře příslušných svalových skupin i v souhře myšlení a činnosti svalů*“ (Škára, I., 1996, s. 32). Důležité je zmínit, že manuální zručnost je navzájem podmíněna s intelektuálním rozvojem, není-li žák intelektově na určité úrovni, nebude schopen vykonat potřebnou manuální práci a naopak. Proto je velice potřebné, aby byl žák vybaven technickým myšlením a představivostí.

Technické předměty nepatří mezi oblíbené školní předměty, a to nejen pro učitele jako realizátory technického vzdělávání, ale zejména pro žáky. Dosavadní zkušenosti poukazují na to, že technické předměty na ZŠ jsou, při správném přístupu k vyučování, velice přínosné. Jedním s velkých přínosů je rozvoj jedinečných dispozic a originality žáka (Škára, I., 1996, s. 31).

Kooperace člověka a techniky s jejími typickými znaky rozvíjí mnoho lidských individualit, jako je například *rozvoj tvořivosti, kooperace, invence a rozšiřování fyzických, intelektuálních a sociálních schopností* (Kropáč, J., Kubíček, Z., Hajda, V., 1996, s. 15). Proto je velice důležitý přístup učitele, který nám udává, jakým způsobem bude dítě v oblasti techniky vzděláno a zda bude vychováno jako kopie či originál (Škára, I., 1996, s. 31).

Technická výchova zahrnuje nejen technické vzdělávání, tedy proces osvojování potřebných technických vědomostí, dovedností a návyků, ale i rozvoj tvořivého technického myšlení a vytváření vztahu k technice (Friedmann, Z., 2001, s. 6).

2.3 Myšlenkové operace - technická představivost a myšlení

Bavíme-li se o technické představivosti, můžeme říci, že se jedná o schopnost „vidět“ výsledek technické činnosti, tedy představit si, jak výrobek, který v danou chvíli ještě neexistuje, bude vypadat.

Technické myšlení je proces, který se odvíjí od technické představivosti, na jejímž základě směřuje k vyřešení dílčích problémů a k splnění daného úkolu. Při technickém myšlení se uplatňují metody práce jako je například analýza, syntéza, indukce, dedukce, konkretizace, abstrakce, analogie a protiklad (Škára, I., 1996, s. 33).

3 Technicky zaměřené oblasti RVP z pohledu BOV

V této kapitole nahlédneme do Rámcového vzdělávacího programu a budeme se snažit zjistit, zda se RVP badatelsky orientovanou výukou zabývá. A pokud ano, jak na tuto metodu výuky nahlíží.

V další části této kapitoly se zaměříme na vzdělávací oblast Člověk a jeho svět a Člověk a svět práce, kde můžete nalézt vhodné tematické okruhy pro výuku badatelsky orientovanou a klíčové kompetence potřebné pro realizaci BOV.

3.1 Badatelsky orientovaná výuka obsažena v RVP

Nahlédneme-li do RVP, zjistíme, že je zde popsán požadavek na úroveň vzdělání, který svým charakterem a metodami motivuje žáky k dalšímu učení. Některé základní cíle obsažené v RVP splňují požadavky badatelsky orientované výuky. Mezi takové patří například logické uvažování, tvořivé myšlení, motivace pro celoživotní vzdělávání a vedení žáků k řešení problému. BOV však nerozvíjí pouze obecné cíle, ale také klíčové kompetence, jako je například kompetence k učení, kompetence k řešení problému a kompetence pracovní. Podíváme-li se blíže na kompetenci k řešení problému, zjistíme, že badatelsky orientovaná výuka je pro tuto kompetenci velice přínosná. Žák na konci vzdělávání:

- *Vnímá nejrůznější problémové situace ve škole i mimo ni, rozpozná a pochopí problém, přemýšlí o nesrovnalostech a jejich příčinách, promyslí a naplánuje způsob řešení problémů a využívá k tomu vlastního úsudku a zkušeností.*
- *Vyhledá informace vhodné k řešení problému, nachází jejich shodné, podobné a odlišné znaky, využívá získané vědomosti a dovednosti k objevování různých variant*

řešení, nenechá se odradit případným nezdarem a vytrvale hledá konečné řešení problému.

- *Samostatně řeší problémy; volí vhodné způsoby řešení; užívá při řešení problémů logické, matematické a empirické postupy.*

- *Ověřuje prakticky správnost řešení problémů a osvědčené postupy aplikuje při řešení obdobných nebo nových problémových situací, sleduje vlastní pokrok při zdolávání problémů (RVP ZV, 2017, s. 11).*

3.2 Člověk a jeho svět

Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět je určena pouze pro žáky 1. stupně základního vzdělávání. Jako taková vymezuje obsah týkající se člověka, rodiny, společnosti, vlasti, přírody, kultury, bezpečí, zdraví a techniky. Tato oblast se zaměřuje na dovednosti potřebné pro praktický život. Nezaobírá se pouze budoucností, ale nabízí nám i pohled do minulosti, což je pro pochopení podstaty této oblasti velice důležité.

Oblast Člověk a jeho svět navazuje na poznatky a dovednosti, které by měl žák získat v předškolním vzdělávání nebo v rodině. Žák se učí vyjadřovat své myšlenky a dojmy a reagovat na názory či myšlenky druhých. Žáci získávají první ucelený obraz světa na základě pozorování, poznávání sama sebe i svého okolí, porozumění vztahů mezi lidmi a jiné. Důležitost propojení této vzdělávací oblasti s reálným životem a praktickou zkušeností žáků napomáhá ve zvládnutí nových životních situací a může napomoci i ve zvládnutí role žáka. Důležité pro tuto oblast je, aby žák získal prožitek vycházející z konkrétních či modelových situací.

Z cílového zaměření vzdělávací oblasti je důležité vyzdvihnout tyto klíčové kompetence, které se k BOV vztahují:

- *utváření pracovních návyků v jednoduché samostatné i týmové činnosti,*
- *orientace ve světě informací a k časovému a místnímu propojování historických, zeměpisných a kulturních informací,*

- *rozšiřování slovní zásoby v osvojovaných tématech, k pojmenování pozorovaných skutečností a k jejich zachycení ve vlastních projevech, názorech a výtvorech,*
- *samostatnému a sebevědomému vystupování a jednání, k efektivní a bezkonfliktní komunikaci v méně běžných situacích, k bezpečné komunikaci prostřednictvím elektronických médií, k poznávání a ovlivňování své jedinečnosti (možností a limitů),*
- *utváření ohleduplného vztahu k přírodě i kulturním výtvorům a k hledání možností aktivního uplatnění při jejich ochraně,*
- *objevování a poznávání všeho, co ho zajímá, co se mu líbí a v čem by v budoucnu mohl uspět (RVP ZV, 2017, s. 43).*

Nejvhodnějším tematickým okruhem pro badatelsky orientovanou výuku se zdá být okruh *Rozmanitost přírody*, ve kterém se nachází mnoho vhodných témat pro badání. Mezi taková patří například:

- *látky a jejich vlastnosti – třídění látek, změny látek a skupenství, vlastnosti,*
- *voda a vzduch – vlastnosti a formy vody, oběh vody v přírodě, vlastnosti, proudění vzduchu,*
- *nerosty a horniny, půda – zvětrávání,*
- *vesmír a Země – sluneční soustava,*
- *rostliny, houby, živočichové – životní potřeby a projevy, průběh a způsob života, výživa, stavba těla u některých nejznámějších druhů,*
- *životní podmínky – rozmanitost podmínek života na Zemi; význam ovzduší, vodstva, půd, rostlinstva a živočišstva na Zemi; podnebí a počasí,*
- *rovnováha v přírodě – vzájemné vztahy mezi organismy, základní společenstva,*
- *ohleduplné chování k přírodě a ochrana přírody – ochrana a tvorba životního prostředí, ochrana rostlin a živočichů, likvidace odpadů (RVP ZV, 2017, s. 48).*

3.3 Člověk a svět práce

Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět je určena pro žáky 1. a 2. stupně základního vzdělávání. Tato oblast je na rozdíl od té předchozí zaměřená přímo na rozvoj technické gramotnosti, která jak již víme, není u nás příliš rozšířená.

V této oblasti žáci získávají základní uživatelské dovednosti v různých oborech lidské činnosti a přispívají tak k vytváření profesní a životní orientace žáků. Studenti tak přicházejí do přímého kontaktu s technikou a lidskou činností. Vzdelávací oblast Člověk a svět práce je založena především na tvůrčí myšlenkové spoluúčasti žáků a získání praktických pracovních dovedností a návyků, čímž napomáhá k uplatnění člověka ve společnosti (RVP ZV, 2017, s. 104).

Vzdělávací oblast Člověk a svět práce je na 1. stupni základní školy rozdělen do čtyř tematických okruhů: *Práce s drobným materiálem, Konstrukční činnosti, Pěstitelské práce, Příprava pokrmů*. Z těchto okruhů se pro realizování BOV zdá být nejvhodnější tematický okruh *Práce s drobným materiálem*, kde žáci vytváří různé předměty z tradičních a netradičních materiálů.

Za jedno z vhodných témat pro BOV je tak téma-vlastnosti materiálů, kde žák přichází do styku s přírodninami, modelovací hmotou, papírem, textilem, fólií a jinými materiály. U těchto materiálů tak žák může provádět různé pokusy či experimenty, pomocí kterých se snaží o materiálech zjišťovat co nejvíce informací.

Zaměříme-li se i u této vzdělávací oblasti na klíčové kompetence, které se vztahují k BOV, můžeme si všimnout, že jsou pro bádání potřebné všechny níže uvedené. Vede žáky k:

- *pozitivnímu vztahu k práci a k odpovědnosti za kvalitu svých i společných výsledků práce,*
- *osvojení základních pracovních dovedností a návyků z různých pracovních oblastí, k organizaci a plánování práce a k používání vhodných nástrojů, nářadí a pomůcek při práci i v běžném životě,*

- *vytrvalosti a soustavnosti při plnění zadaných úkolů, k uplatňování tvořivosti a vlastních nápadů při pracovní činnosti a k vynakládání úsilí na dosažení kvalitního výsledku,*
- *poznání, že technika jako významná součást lidské kultury je vždy úzce spojena s pracovní činností člověka,*
- *autentickému a objektivnímu poznávání okolního světa, k potřebné sebedůvěře, k novému postoji a hodnotám ve vztahu k práci člověka, technice a životnímu prostředí,*
- *chápaní práce a pracovní činnosti jako příležitosti k seberealizaci, sebeaktualizaci a k rozvíjení podnikatelského myšlení,*
- *orientaci v různých oborech lidské činnosti, formách fyzické a duševní práce a osvojení potřebných poznatků a dovedností významných pro možnost uplatnění, pro volbu vlastního profesního zaměření a pro další životní a profesní orientaci (RVP ZV, 2017, s. 104).*

4 BOV

V této kapitole je nastíněn vznik badatelsky orientované výuky. Jsou zde zmíněny příčiny, které vedly k zavedení této metody do výuky. Dále zde naleznete různé směry, kterými je na tuto metodu nahlíženo. V další části se budeme věnovat vymezení pojmu badatelsky orientované výuky a nahlédneme do úskalí, která jsou s touto metodou spojována. Na závěr této kapitoly se zaměříme na fáze a úrovně BOV.

Velice vystihující je citát od Ernesta Blocha: *„Existují poznatky, které získáme jen tehdy, když je budeme chtít získat.“*

4.1 Jak vznikala BOV

Dle různých studií byl zjištěn pokles zájmu dětí o přírodovědné a technické obory. Tato zpráva začala být velice znepokojující, a proto se začalo pátrat po příčině. Jednou z možných příčin může být „dnešní“ generace žáků, která se narodila do světa „s internetem“. Tato generace je označována jako generace Y. Žáci této generace preferují

počítač před knihou, čímž je jejich poznání leckdy zúženo. Avšak specifikuje se svou tvořivostí a spoluprací, čemuž by měla být přizpůsobena i výuka.

S velkým nárůstem technologie se mění i generace současných žáků označovaná jako Alfa. Tato generace již považuje internet a vyspělé technologie za samozřejmost a mění se i jejich postoj k autoritě. Učitel již není považován jako zdroj informací, nýbrž jen jako jejich zprostředkovatel. Zvyšující se zájem o pracování mimo oficiální prostředí vede k použití tohoto typu vyučování.

Předpokládá se tedy, že by badatelsky orientované vzdělávání (BOV) mohlo být vhodným způsobem řešení (Papáček, M., 2010).

Tuto teorii potvrzují i Škoda a Doulík (2009), kteří tvrdí, že přírodovědné vzdělávání začíná procházet krizí koncem 80. let 20. století. Tato krize má 2 důvody: rozvoj komunikačních a informačních technologií a přechod generace z technické společnosti do informační a učící se.

Proto již v 60. letech byla zaměřena pozornost na cíle a podstatu vyučování, což vedlo k zavedení konstruktivistického vzdělávacího a vyučovacího směru nazývaného v angličtině inquiry based education (IBE), který je někdy zkracován na „inquiry“. V USA se stal tento typ výuky natolik rozšířeným, že v roce 1966 byly vyhlášeny a publikovány národní standardy vzdělávání v přírodních vědách (National Science Education Standards (NSES), které mj. definují kompetence, k jejichž dosažení je IBSE (inquiry based science education) užíváno (Papáček, M., 2010).

Obtížně přeložitelný termín „inquiry“ – bádání, zkoumání, ale také hledání pravdy se v posledním desetiletí stal mimořádně populárním pro označení žádoucích změn ve vzdělávání. O tzv. „inquiry-based education“ se hovoří tak často a s takovou samozřejmostí, že je s ním spojováno velké očekávání. A na straně druhé pochybnosti o tom, zda tento pojem označuje něco opravdu nového v procesech učení a vyučování, nebo jen jiným způsobem zdůrazňuje aspekty něčeho, co pedagogická praxe de facto dlouhou dobu realizuje (Stuchlíková, I., 2010, s. 129).

V pedagogické a pedagogicko-psychologické literatuře se slovo inquiry (bádání) objevuje již v dřívějších dobách. Mnoho známých autorů, jako je J. Dewey, L. S. Vygotsky, J. Piaget přispěli k podpoře kognitivního i osobnostního vývoje člověka. Avšak zatím žádný z nich nepoužil slovo „bádání“, až na M. Limana, který je považován za zakladatele tzv. Philosophy for Children (překládáno jako filozofování s dětmi). Ten jako první hovoří o tzv. „community of inquiry“, kde se žáci společně s učiteli snaží bádát a hledat pravdu (Stuchlíková, I., 2010).

Jak je výše uvedeno v zahraničí se problematika badatelsky orientované výuky řešila již dříve, jak uvádí T. Janík a I. Stuchlíková (2010, s. 22): *V anglicky psaných pramenech se tento pojem začal více objevovat od 60. let 20. století.* I když badatelsky orientovaná výuka nemá dlouholetou tradici ani u nás, můžeme hlavně v zahraničí zpozorovat snahu o vymezení jejího významu. Nejednoznačnost terminologie totiž způsobuje časté neshody ve vedení tohoto typu vyučování a je zaměňován s jinými (Dostál, J., 2015).

Na uvedený problém také poukazuje Stuchlíková, I.,(2015, s. 130):

V české literatuře se tento termín objevil o něco málo později, ale zpočátku se spíše neujal a používaly se termíny částečně zachycující to, co se odehrává při „inquiry“ – bádání, hledání pravdy, v rovině tzv. aktivizujících metod výuky (např. heuristické metody, řešení problémů), nebo v rovině tzv. komplexních výukových metod (např. kritického myšlení, projektové výuky, učení v životních situacích atd.) V případech, kdy se již pojednávalo o učení objevováním, byl tento pojem často spojován s metodou řešení problémů a konstruktivistickou metodou.

4.2 Vymezení pojmu BOV v odborné literatuře

Zaměříme-li se na zahraniční i domácí publikace, zjistíme, že pro badatelsky orientovanou výuku není vymezena přesná a jednoznačná definice. Jak již výše zmiňuji hlavním problémem je tedy nejednoznačnost terminologie, což také uvádí experti Evropské komise.

Budeme-li pátrat hlouběji, zjistíme, že se zde objevují dva směry, jak na badatelsky orientovanou výuku pohlížet. První směr se přiklání k vyjadřování podstaty BOV v řešení problémů a k jejímu výraznému prolínání se s problémovou výukou. Pro představu přikládám definici BOV podle M. Papáčka (2010):

„Badatelsky orientované vyučování je jednou z účinných aktivizujících metod problémového vyučování a vychází z konstruktivistického přístupu ke vzdělávání. Učitel nepředává učivo výkladem v hotové podobě, ale vytváří znalosti cestou řešení problému a systémem kladených otázek (komunikačního aparátu). Badatelsky orientované vyučování využívá různých vyučovacích strategií.“ Dále uvádí, že *„základní charakteristika badatelsky orientovaného vyučování zahrnuje následující znaky: žáci si kladou badatelsky orientované otázky, žáci hledají důkazy, žáci formují objasnění na základě důkazů, žáci vyhodnocují objasnění s možností využití alternativ v objasňování, žáci komunikují a ověřují objasnění.“*

Zatímco druhý směr nahlíží na badatelsky orientovanou výuku jako na pojetí výuky, kde tato metoda přesahuje problémovou výuku a má odlišné cíle. Stále však řešení problémů sehrává důležitou roli v tomto pojetí výuky. Na BOV je tedy nahlíženo jako na něco s vyšší hodnotou, než je pouhé řešení problému, hledání informací a potvrzování a vyvracení hypotéz. Jedním z autorů, kteří nahlízejí na badatelsky orientovanou výuku tímto způsobem je například D. Nezvalová (2010), která chápe badatelsky orientované vyučování jako takové, *„kdy žáci formují výuku ve třídě, učitel je facilitátorem. Ve vztahu k učení žáka je badatelsky orientované učení aktivní proces, reflektující přístupy vědců ke zkoumání a bádání v přírodě. Zahrnuje zkušenost, důkaz, experimentování a konstrukci poznatkové struktury. Je tedy konzistentní s konstruktivistickým přístupem k učení.“*

Nebo National Research Council (2000, s. 25), který uvádí, že *„badatelsky orientovaná výuka má následující charakteristiky: žáci se zabývají vědecky orientovanými otázkami (scientifically oriented questions), žáci dávají přednost důkazům, které jim umožňují objevovat řešení, vyhodnocovat možná vysvětlení vědecky orientovaných otázek, žáci formulují vysvětlení na základě důkazu, žáci zvažují alternativní vysvětlení, studenti komunikují a zdůvodňují návrhy vysvětlení (řešení)“* (Dostál, J., 2015).

V dnešní době je BOV již známým termínem, ale i tak se setkáme se školami, ve kterých tento typ vyučování není moc známý. Pro zájemce o tuto metodu je velice vhodné navštívit webové stránky www.badatele.cz, kde je tato metoda stručně, ale zajímavě popsána.

Dle této stránky je badatelsky orientované vyučování vystavěno především na konstruktivistickém stylu výuky, jejímž cílem je vzít staré poznatky a informace, následně je přetvořit v nové a především lepší skutečnosti. Charakteristická je především svými aktivizujícími metodami, mezi které patří kritické myšlení, problémové vyučování, projektová výuka a další.

BOV se zaměřuje na rozporuplné situace v našem světě, kdy se žák snaží pochopit podstatu problému, a tím podporuje žákovu zvědavost a bádání, což je základem této metody. Toto vyučování rozvíjí u žáků především kritické myšlení a vede je k aktivitě a motivuje k bádání.

Výsledkem je, že se žáci snaží spolupracovat a dívat se na problém z různých úhlů pohledu a vidět i to, co je na první pohled skryté. Proto se tato metoda vyznačuje tím, že žáci kladou různé otázky, vyhledávají a třídí informace, formulují hypotézy, provádějí pokusy a vyhodnocují a formulují závěry, které na závěr prezentují (www.badatele.cz).

Podle některých autorů obsahuje tato stránka nepřesné informace, ale pro pochopení základní podstaty BOV je dle mého dostačující.

4.2.1 Úrovně BOV

Nejednoznačnost vymezení pojmu inquiry je na tolik matoucí, že pojem inquiry je definován v mnoha ohledech, zatímco u IBSE (Inquiry-Based Science Education) tomu tak není. Tato zpráva byla velice znepokojující, a proto je pro nás velikým přínosem dělení, které rozděluje bádání z hlediska vnějšího řízení učitelem, jak uvádí Eastwell (2009):

- *potvrzující bádání — otázka i postup jsou studentům poskytnuty, výsledky jsou známy, jde o to je vlastní praxí ověřit,*

- *strukturované bádání — otázku i možný postup sděluje učitel, studenti na základě formulují vysvětlení studovaného jevu,*
- *nasměřované bádání — učitel dává výzkumnou otázku, studenti vytvářejí metodický postup a realizují jej,*
- *otevřené bádání — studenti si kladou otázku, promýšlejí postup, provádějí výzkum a formulují výsledky (Stuchlíková, I., 2010, s. 132).*

Při badatelsky orientované výuce by měl učitel dbát na zkušenosti žáků, a proto by měl zohlednit náročnost bádání. Seřadíme-li je vzestupně podle obsažené míry bádání, první metodou bude **potvrzující bádání** (confirmation inquiry). Z kognitivního hlediska je tento typ považován za nejjednodušší úroveň bádání. Tato úroveň je z větší části řízena učitelem, který poskytuje žákům návod, podle kterého pod jeho přímým vedením pracují. Tento druh bádání je specifický tím, že žáci dostávají nejvíce informací, u kterých se snaží předem známé zákonitosti či teorie ověřit, potvrdit. Proto se v tomto případě nejedná o řešení problému, ale spíše je třeba nahlížet na tento druh bádání jako na prostředek k osvojování si badatelských dovedností. Mezi badatelské dovednosti můžeme například zařadit přípravu materiálu, vyhodnocování dat či přípravu badatelské techniky.

Strukturované bádání (structured inquiry) je velice podobné úrovni předchozí, s rozdílem, že žáci se zde již setkávají s řešením problému, které je pro ně zatím neznámé. Učitel se proto snaží pokládat návodné otázky a řídí cestu bádání. Žáci se snaží shromažďovat důkazy, kterými by přišli na řešení problému. Při vlastním žákovském bádání se již objevuje tvořivost žáků, která je však stále řízena učitelovými instrukcemi. Tato úroveň je velice důležitá pro vyšší úroveň bádání.

V další úrovni, kterou je **nasměřované bádání** neboli guided inquiry, se stává učitel aktivním průvodcem žákovského bádání. Učitel v tomto případě již neřídí bádání žáků, jako tomu bylo v předchozích úrovních, ale poskytuje pouze rady při plánování postupu nebo vlastní realizaci bádání. V této úrovni již žák samostatně navrhuje postupy pro ověření výzkumných otázek, které si ve spolupráci s učitelem stanovili a následně sám řeší daný

problém. U tohoto typu bádání se zvyšuje míra samostatnosti žáka, což je pro bádání velice žádoucí.

Otevřené bádání (open inquiry) je považováno za nejvyšší úroveň bádání, které se podobá skutečnému vědeckému bádání. Zatímco u předchozích úrovní učitel zasahoval do procesu bádání, v této úrovni pracují žáci samostatně. Žáci si sami vymezí problém, sestaví výzkumnou otázku, určí metody a postup bádání, zaznamenají a rozeberou zjištěné údaje a na konec vyvodí závěr, který dokážou sami obhájit (Dostál, J., 2015, s. 36-38).

4.3 Fáze BOV

V zahraničí bylo zjištěno, že cyklus bádání znázorňuje, jakým způsobem vědci provádějí své výzkumy. Stejným přístupem je možné výuku, která je založena na bádání, znázornit také pomocí modelů, které lze považovat za variace tzv. cyklu učení. Jedním z modelů může být pětietapový učební cyklus 5E, v češtině označován jako 5Z:

1) zapojení – nejprve je třeba vzbudit zájem žáků, vyvolat zvědavost týkající se daného tématu a zapojit tak žáky do bádání; etapa poskytne učiteli příležitost k aktivaci učení, hodnocení předchozích znalostí a umožní žákům využít jejich předchozí zkušenosti s daným tématem;

2) zkoumání – nyní dochází k zahájení bádání, kdy si žáci kladou otázky, navrhují a rozvíjejí hypotézy týkající se práce, bez přímých pokynů učitele; začínají shromažďovat údaje a informace, navrhují a postupně realizují pozorování a pokusy;

3) zpracování – uplatnění postupů vedoucích ke zpracování údajů a důkazů u jednotlivých skupin i u třídy jako celku; vede se diskuse a vysvětlují vědecké pojmy spojené s výzkumem prostřednictvím výkladu společného pro celou třídu;

4) zobecnění – učitel pomáhá posílit získané poznatky rozšířením aplikace důkazů na nové situace;

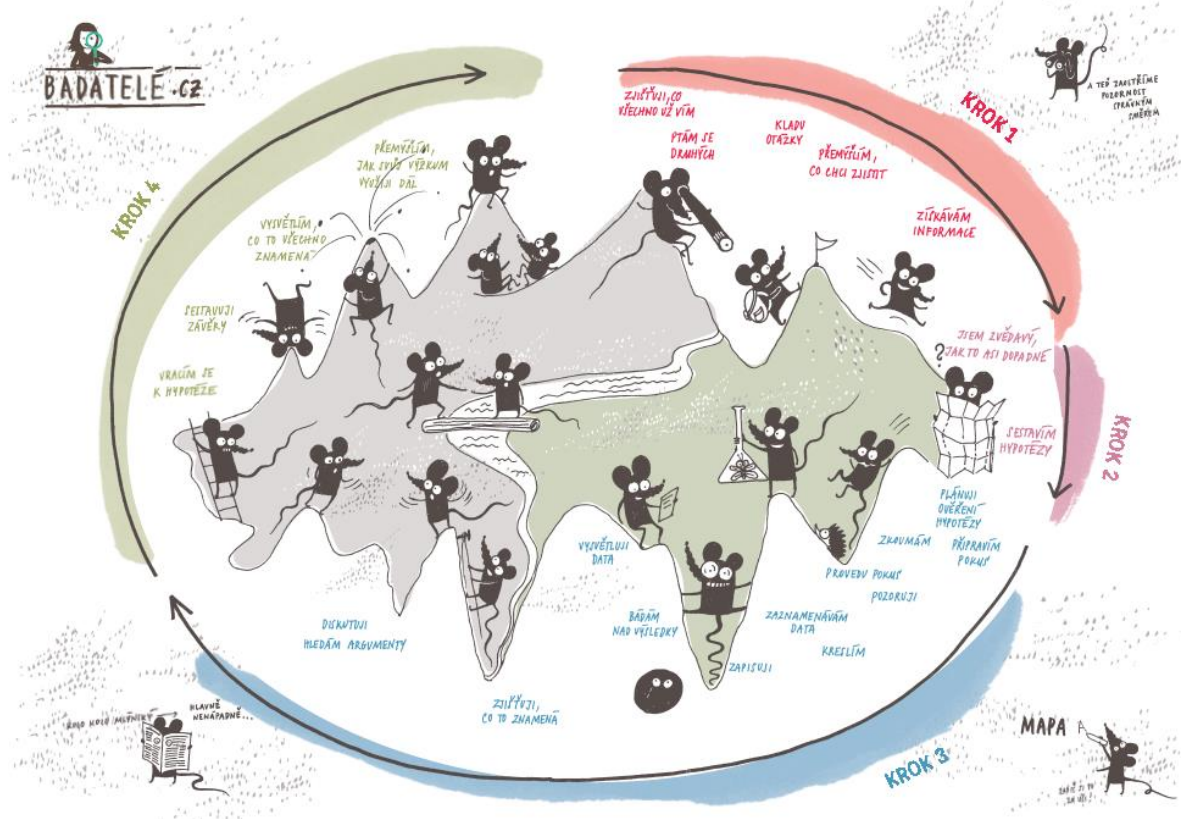
5) zhodnocení – učitel klade doplňující a složitější otázky řádu, které pomohou žákům při posuzování, analýze a hodnocení jejich práce (chemické listy 107, 2013, s. 899).

Pro začátečníky seznamující se s touto metodou vyučování je na stránkách www.badatele.cz popsán zjednodušený postup, jak dosáhnout badatelského vyučování. Tento postup definují jako badatelské kroky, které jsou uzpůsobené žákům a snazšímu pochopení této problematiky. Leckdy se může zdát trochu zavádějící, ale pro žáky je mnohem srozumitelnější než výše popsané dělení 5E.

Jak na této stránce uvádějí: *Badatelsky orientované vyučování je metoda 4 badatelských kroků, díky které žáci získají krom znalostí učiva i mnoho důležitých dovedností.*

1. **Co chci řešit.** *Důležité je nejen zaujmout žáka, ale také spustit v jeho hlavě myšlenkové pochody typu "jak to tedy je?" nebo "to je zvláštní". Pokud téma žáka vnitřně motivuje, zvýší se jeho zájem o bádání i učení se něčemu novému.*
2. **Přicházím s domněnkou.** *BOV umožňuje žákům postupovat ve zjednodušené podobě tak, jak postupují skuteční vědci. Vědci svými pokusy neodpovídají na otázky, ale hledají důkazy pro své domněnky, případně se snaží domněnky jiného vědce vyvrátit. K tomu je třeba nejprve tyto domněnky jasně zformulovat, aby žák mohl formulovat hypotézu.*
3. **Jak zjistím, zda mám pravdu.** *Položili jsme si výzkumnou otázku, zpracovali ji do hypotézy a nyní nastává čas naši hypotézu ověřit. To můžeme provést buď studiem informací k tématu, konzultacemi s odborníky, nebo realizovat naše vlastní pozorování nebo pokus.*
4. **Na konci cesty sklízím ovoce své práce.** *Závěrečný krok uzavírá badatelskou cestu, zároveň však může být počátkem dalšího bádání. Podstatnou částí kroku je vyhodnocování vlastního bádání, posouzení, zda můj předpoklad byl blízko tomu, co mi vyšlo. Jaké další otázky jsem objevil? Jak mohu výsledky mého bádání zajímavě sdělit ostatním (www.badatele.cz, 4 badatelské kroky)?*

Celý postup je přehledně znázorněn níže na obrázku č. 1.



Obr. č. 1: 4 badatelské kroky (převzato z www. badatele.cz)

4.4 Role žáka a učitele při BOV

V této kapitole se zaměříme na role učitele a žáka v badatelsky orientovaném vyučování. Přiblížíme si rozdíl mezi rolí učitele v BOV a rolí učitele v tradičním vzdělávání. Nastíníme dovednosti, znalosti a kompetence, kterými by měl učitel disponovat pro zvládnutí takového typu vyučování.

V druhé části této kapitoly se budeme věnovat roli žáka v BOV a předpokladům, které musí žák pro úspěšné bádání zvládnout.

4.4.1 Role učitele

Jak již víme z výše nastíněných definic, jednou z nejdůležitějších rolí v badatelsky orientované výuce je role učitele. Učitel je v tomto pojetí na rozdíl od transmisivního stylu vyučování pouze průvodce, který výuku plánuje, poskytuje pomůcky, a především žáka motivuje.

Učitelova práce netkví pouze v sestavování projektu výuky, ale i v jeho následné realizaci a vyhodnocování. Učitel má mnohem důležitější roli, musí respektovat předchozí zkušenosti žáka a podle nich hledat vhodná témata pro výuku. Neměli bychom však opomíjet i prvky, které mají značný podíl na rozvoj osobnosti žáka. Mezi takové řadíme organizační formy výuky, metody, materiální prostředky, které volí převážně učitel.

Dalším důležitým prvkem jsou kurikulární dokumenty, které vytvářejí rámec, ve kterém se učitel při vytváření konceptu výuky pohybuje.

Podíváme-li se na tabulku R. D. Andersona (1999), uvidíme zásadní rozdíly mezi rolí učitele tradiční výuky a badatelsky orientované.

<i>Tradiční vs. Badatelsky orientovaná výuka</i>	
<i>Role učitele: „dávkač znalostí“, „moderátor“</i>	<i>Role učitele: „trenér“ (coach)</i>
<i>Transmise poznatků</i>	<i>Komunikace se skupinami</i>
<i>Komunikace s jednotlivci</i>	<i>Pomáhá žákům v procesu získávání informací</i>

<i>Řídí aktivity žáků</i>	<i>Usměrňuje aktivity žáků</i>
<i>Vysvětluje pojmové vztahy</i>	<i>Usnadňuje studentům myšlení</i>
<i>Znalosti učitelů jsou statické</i>	<i>Modelování procesu učení</i>
<i>Přímé využití učebnic atd.</i>	<i>Flexibilní použití materiálů</i>

Tabulka č. 1: Tradiční vs. badatelsky orientovaná výuka- role učitele (převzato z Dostál, J., 2015, s. 42)

Dalšími studii bylo zjištěno, že realizace badatelsky orientované výuky je pro učitele velmi náročná, a to již od fáze jejího projektování. Učitel musí disponovat nejen svými znalostmi a dovednostmi, kterými se zabývá J. Trnka (2013, str. 4), jenž ve své práci uvádí úrovně osvojování učitelských znalostí a dovedností, které jsou důkladněji popsány níže, ale i svým postojem k výuce. J. Trnka uspořádal úrovně osvojování učitelských znalostí a dovedností do následujícího pořadí:

1. *Motivační stupeň – získání profesního zájmu a postojů k badatelsky orientované výuce;*
2. *Orientační stupeň – získání znalostí nezbytných pro realizaci badatelsky orientované výuky;*
3. *Stabilizační stupeň – aplikace řešení jednoduchých úloh v rámci badatelsky orientované výuky;*
4. *Kompletační dokončovací stupeň – aplikace řešení složitých úloh v rámci badatelsky orientované výuky;*
5. *Integrační stupeň – řešení situačních problémů ve školní praxi (nové dovednosti jsou integrovány do existující struktury dovedností), (Dostál, J., 2015, s. 82).*

Za nejdůležitější prvek pro zvládnutí role učitele badatelsky orientované výuky jsou považovány kompetence učitele. Vymezení kompetencí učitele BOV je nejednoznačné a setkáváme se s mnohými názory a směry. O přesnější vymezení se pokouší i J. Dostál, který ze svými studii různých zahraničních i českých literatur přichází s jedenácti kompetencemi, které by mohli vystihnout kompetence, potřebné pro badatelsky orientované vyučování. Mezi taková patří (J. Dostál, 2015, s. 91):

1. *Posoudit vhodnost zařazení badatelských aktivit do výuky.*
2. *Naplánovat badatelské aktivity s ohledem na optimální zařazení do výuky.*
3. *Naplánovat badatelské aktivity s ohledem na možnost jejich pokračování mimo výuku (např. doma).*
4. *Naplánovat badatelské aktivity s ohledem na možnost jejich realizace i s prostředky běžně dostupnými pro žáky.*
5. *Naplánovat badatelské aktivity v souladu s kurikulárními dokumenty vymezujícími obsah vzdělávání (RVP).*
6. *Realizovat badatelské aktivity v návaznosti na dosavadní znalosti a představy žáků.*
7. *Propojit badatelské aktivity s praktickým životem.*
8. *Motivovat žáky k učení prostřednictvím badatelských aktivit.*
9. *Rozvíjet prostřednictvím badatelských aktivit myšlení žáků.*
10. *Rozvíjet didaktické a předmětově-oborové znalosti, dovednosti a postoje spojené s realizací badatelských aktivit.*
11. *Utvářet pojmy prostřednictvím badatelských aktivit.*

4.4.2 Role žáka jako badatele

Žák je v badatelsky orientovaném vyučování postaven do role „vědce“. Nejenže si žák sám klade otázky, na které si poté sestavuje hypotézy a snaží se je potvrdit či vyvrátit, ale hlavně samostatně bádá. Na závěr svůj výsledek vyhodnocuje, argumentuje a prezentuje před ostatními žáky.

Role žáka v tomto případě vychází především z jeho vnitřní motivace, komunikace se spolužáky a schopnosti pozorovat a pracovat v týmu. Pro splnění kritérií žákovské role, musí žák splňovat následující předpoklady (Nezvalová, D., 2010):

- Žák se rád učí:

Což představuje zájem žáka se učit, spolupracovat s ostatními žáky, být zodpovědný k učení a akceptovat výzvu k učení a ochotně se zúčastnit objevování.

- Žák provádí pozorování:

Žák si samostatně vybírá pomůcky, se kterými pracuje při objevování, a při pozorování je pozorný.

- Žák spolupracuje s ostatními:

Žák se stává aktivním členem týmu, což znamená, že diskutuje a komunikuje s ostatními spolužáky a učitelem, spolupracuje ve skupině, podporuje učení ostatních členů týmu a řeší problémy, které v týmu nastanou.

- Žák se dokáže dotazovat:

Prostřednictvím kladení si otázek, vztahujících se k objevování a zkoumání, si žák generuje své myšlenky a nápady, které propojuje s předchozími. Žák považuje dotazování se za důležitou součást učení, a proto využívá i kritického pozorování.

- Žák plánuje a provádí učební aktivity:

Žák nejprve třídí informace a vybírá z nich ty důležité, navrhuje metody k ověření myšlenek a nápadů a provádí výzkumné aktivity, u kterých využívá materiály, pozoruje, hodnotí a zapisuje informace.

- Žák komunikuje s využitím nejrůznějších metod:

Tento předpoklad poukazuje, že je žák schopen vyjadřovat své myšlenky nejrůznějšími způsoby, včetně nákresů, zápisů, zpráv, grafů atd. Žák nejenže hovoří o svých aktivitách s rodiči i učiteli, ale dokonce jim i naslouchá.

- Žák je kritický k procesu učení:

Žák zná své silné a slabé stránky, užívá ukazatelů k hodnocení své práce a srovnává své učení s učitelem a jeho spolužáky (Nezvalová, D., 2010).

5 BOV v technickém vzdělávání

Badatelsky orientovaná výuka je stále považována za novější metodu výuky, a proto nenalezneme mnoho literatury, která by se jí přímo zabývala. Již výše je zmíněno, že badatelsky orientovaná výuka nevznikla z ničeho nic, ale čerpá z řady dílčích pedagogických principů, které existovali již v minulosti. Proto se často setkáme s prvky, které jsou obsaženy i v jiných přístupech. Zaměříme-li se na BOV u technických předmětů, zdá se být velice přínosný koncept **STEM** (**S**cience, **T**echnology, **E**ngineering and **M**athematics), který je zaměřen na posílení integrační tendence, a projekt Podpora technických a přírodovědných oborů, zaměřený na nedostatek vysokoškolsky vzdělaných odborníků v technickém a přírodovědném oboru.

5.1 Koncept STEM

Koncept STEM byl vytvořen v USA v 90. letech 20. století na popud odlučování vyučovacích předmětů, které se navzájem prolínají a mají společné prvky, např. matematika, fyzika, informatika, chemie. Něco podobného proběhlo již za Československa, kdy vznikla podobná tendence nazývaná „polytechnický princip“, jehož podstatou bylo propojení „školního světa“ s průmyslem a výrobou, a to i pomocí řešení technických úloh pomocí poznatků z jiných předmětů.

S potřebou navýšit počty studentů studující technické či přírodovědné obory se dostává do popředí polytechnické vzdělávání, které přichází s novým přístupem, začít s bádáním již od mateřské školy, kdy se dítě začíná formovat (Dostál, J., Kožuchová, M., 2016, s. 81). Pro tento projekt shledávám velice vhodnou například knihu od Ivany Rochovské: **Vědci v mateřské škole**, ve které se děti poprvé setkávají s bádáním. Kniha je tříděna na různé kapitoly např. Světlo, Teplo, Zvuk a další. V knize se nachází informace, se kterými by měl být učitel seznámen pro správné přiblížení tohoto tématu, dále postup, jak s dětmi s tímto tématem pracovat. Jsou zde i cíle a materiály, kterých bude zapotřebí. V knize jsou obsaženy i barevné ilustrace nebo fotodokumentace výtvorů.

Koncept STEM tedy nevychází z preferování technických aspektů, ale ze snahy dát je do jedné roviny s ostatními. Tedy například, že žák bude řešit technické úlohy i ve fyzice,

chemii či informatice. Podstatu STEM velice pěkně vystihuje R. W. Bybee (2010), který uvádí že: „Pro většinu STEM znamená jen přírodní vědy a matematiku, i když produkty technologií a techniky (inženýrství) do značné míry ovlivňují každodenní život člověka. Opravdové vzdělávání STEM by mělo zvýšit znalosti studentů o tom, jak věci fungují a zlepšit využití techniky a technologií v jejich životě.“ Sám proto navrhuje „do osnov začlenit skupinové aktivity, laboratorní bádání a projekty, které žákům poskytnou příležitosti pro rozvoj základních dovedností nezbytných pro život v 21. století a připraví je na to, aby byli schopni se lépe rozhodovat v oblasti zdraví, energetické udržitelnosti, kvality životního prostředí, využívání zdrojů a národní bezpečnosti“ (Dostál, J., Kožuchová, M., 2016, s. 82). Proto se na základních školách snaží o dosažení tzv. **STEM gramotnosti**, která umožní plnohodnotné začlenění jedince do společnosti a získání základu pro další oborové vzdělávání.

5.2 Projekt Podpora technických a přírodovědných oborů

O problematiku nezájmu o technické obory se později kolem roku 2010 začalo zajímat i Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, které realizovalo projekt **Podpora technických a přírodovědných oborů** v rámci Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost. Tento projekt je zaměřen na nedostatek vysokoškolsky vzdělaných odborníků v technickém a přírodovědném oboru a klesání zájmu o přírodovědné a technické obory. Ministerstvo tedy přichází s myšlenkou, že badatelsky orientované přírodovědné vzdělávání inquiry-based science education—IBSE, by mohlo zabránit jedné z příčin ochabení zájmu o technické a přírodovědné obory, což je právě způsob, kterým jsou tyto vědy na školách vyučovány.

Zejména v případě technických oborů je zatím sledován protichůdný vývoj, tedy že se snižuje počet absolventů technických oborů a současně se poptávka bez ohledu na tento pokles zvyšuje. Tato poptávka se i nadále bude zvyšovat, ale pouze za předpokladu, že dojde ke zvýšení kvalifikace absolventů a jejich uplatnitelnosti na trhu práce. Důraz musí být kladen na reflexi aktuálních požadavků trhu práce, propojením teorie s praxí a zejména držení kroku s moderními technologiemi.

Tento projekt se zaměřuje nejen na prostředí školy, ale snaží se soustředit na celou společnost, což může napomoci k nárůstu zájmu o technické obory.

Tři projektové pilíře, které tento systém obsahuje, jsou pro fungování tohoto projektu klíčové, a proto pokládám za důležité se o nich v krátkosti zmínit. Prvním nejrozsáhlejším souborem aktivit toho oboru jsou tzv. **motivační aktivity**, které jsou zaměřeny na mapování, testování a vyhodnocení existujících popularizačních aktivit, které podporují zájem o studium technických a přírodovědných oborů. U této fáze je také kladen důraz na zjišťování nezájmu o technické obory a průzkum požadavků, které jsou ze strany zaměstnavatele na absolventy těchto oborů kladeny. Pomocí těchto průzkumů dochází k návržení aktivit, pomocí kterých můžeme oslovit cílovou skupinu.

Druhým pilířem je **komunikace vědy**, čímž je myšlena oblast medií, spolupráce s novináři, pedagogy, vědci a dalšími, kteří se podílejí na podpoře technických oborů. Snaží se tedy o popularizaci vědy a techniky, což je klíčem k zajištění zájmu o technické obory, čehož není možno dosáhnout bez pozitivního očekávání široké veřejnosti. U této fáze je velice podstatná znalost situace v zahraničí, od které se vše odvíjí.

Posledním pilířem je tzv. **podpora výuky**. Jak již je v této práci mnohokrát zmiňováno, zájem a především nezájem o technické obory je připisován atraktivnosti způsobu vyučování. Hlavním cílem toho pilíře je, aby se tyto předměty staly zajímavější, atraktivnější a odborná terminologie byla žákům předávána ve formě praktických činností a experimentování.

Z každého projektového pilíře vyjde metodický materiál, který bude dále testován a hodnocen (Brzezina, M, 2010, s. 4-8).

5.3 Školní experiment jako součást badatelsky orientované výuky

V tradičním vzdělávacím procesu technických oborů se setkáváme s převážně manuální činností nebo verbalismem. Při transmisivním (předávajícím) přístupu výuky se můžeme setkat s tím, že při manuální činnosti jsou u žáka aktivní pouze ruce a mozek nikoli. Žák tedy získává zručnost, kterou bez konkrétní předlohy není schopen použít. Proto je velice důležitý rozvoj manuálních dovedností, spolu s rozvojem pojmového myšlení. Učitel by se měl proto vyhnout tomu, aby si žák memoroval pojmy, kterým nerozumí. Vhodným řeším se zdá být zavedení školního experimentu do výuky.

Experimentování žáků ve výuce, tzv. školní experiment je jednou z úloh výuky technické výchovy, který umožňuje žákům seznámení se se základními praktickými postupy a metodami práce v technice (Dostál, J., 2015, s. 45). Prostřednictvím školního experimentu žáci zjišťují, v čem jsou dobří a v čem nikoli. Žák postupně poznává sám sebe a je schopen samostatně vyslovit svůj názor, a dokonce jej i obhájit (Dostál, J., Kožuřková, M., s. 79).

Vyučovací metoda školního experimentu je velice vhodná pro prostředí školy. Nejen, že je materiálně přístupná, ale umožňuje žákovi trvalé a důkladné osvojení poznatků. Jako nevýhodu však sledává časovou náročnost přípravy učitele na hodinu, která je oproti jiným podstatně náročnější.

Někteří autoři sledávají za velice důležité zmínit rozdíl mezi pokusem a experimentem. Pro upřesnění, si zde stručně zmíníme hlavní rozdíl. U pokusu si žáci ověřují pravdivost poznatku, který si osvojili. Zatímco u experimentu žák zjišťuje pro něj nové poznatky. Není tedy podstatné, zda získal žák svým experimentováním všeobecně nové poznatky, ale zda jsou tyto poznatky nové pro jedince, který experiment realizuje (provádí).

Podíváme-li se na schéma postupu školního experimentu a fáze BOV, setkáme se s téměř totožnými kroky. Proto tedy s bezpečností můžeme zařadit školní experiment do badatelsky orientované výuky. J. Maňák a V. Švec (2003, s. 101) uvádí schéma postupu, který se uplatňuje ve školním experimentu:

1. *identifikace otázky, problému,*
2. *vytvoření hypotéz,*
3. *hledání vhodné formy experimentu,*
4. *realizace experimentu,*
5. *porovnání dosažených výsledků s hypotézami,*
6. *zevšeobecnění výsledků, formulace závěru.*

Začínáme tedy s **vyhledáním problému a jeho vyslovením**. Pro správné experimentování je podstatné, abychom v žákovi vzbudili zájem o dané téma a aby pro žáka byl pozorovaný jev zajímavý a snažil se tyto zajímavé skutečnosti vysvětlit. Při zkoumání žák postupně přichází i s dalšími otázkami, na které již nezná odpověď a nemůže na ni přijít ani

jednoduchou manipulací s předměty. A právě zde nám začíná experimentování, při kterém je třeba vytvořit si propracovaný postup k hledání odpovědi. Učitel je v roli pouhého poradce a musí věnovat pozornost tomu, aby předmět experimentování byl pro žáky věkově přiměřený. Pro příklad si zde můžeme uvést, jak by vědecký problém mohl znít pro žáky mladšího školního věku. Mohl by znít například takto: Jak donutíme plastelínu, aby plavala po vodní hladině.

Další fází je dále **tvorba předpokladu a hypotéz**. Předpoklad je považován za odborný odhad toho, co se má stát. Žáci se tedy v této fázi snaží interpretovat, co se při dalším pozorování stane. Jako nejdůležitější je sledováno vedení žáků k tvorbě správných (vědeckých) předpokladů, které vyplývají z jejich zkušenosti či pozorování, a ne pouhých dohadů, které nelze nijak potvrdit. Pro studenty nejen základních škol, ale i škol vyšších je však nejtěžší tvorba hypotéz. Za hypotézu považujeme předpoklad očekávaného výsledku. Mohou to být také výroky, u kterých se snažíme naleznout jejich pravdivostní hodnotu (pravda x nepravda). Mladší žáci vytvářejí hypotézy pomocí výzkumné otázky, můžeme říci, že hypotéza je tzv. odpověď na výzkumnou otázku, kterou se snažíme potvrdit či vyvrátit. V úvodu je žákům třeba zmínit, že hypotézu budou muset zdůvodnit, a to vede žáky k tomu, že jsou schopni argumentovat a potvrzovat tak své hypotézy.

Po tvorbě předpokladu a hypotézy přichází na řadu jejich ověřování. Jako nejefektivnějším způsob ověřování je považována **realizace experimentu**. Najít správný způsob ověřování je však pro žáky velice náročné, hlavně tedy pro žáky prvního stupně ZŠ. Učitel by proto měl s žáky diskutovat o možných způsobech ověřování a nalézt pro žáky ten nejvhodnější. Ten, učitel předloží ve formě pracovního listu, který slouží jako funkční vzor kvalitní práce s proměnnými.

Žák později přichází se svými **závěry**, které sám prezentuje před ostatními, čímž rozvíjí nejen své komunikační schopnosti v písemné i ústní formě, ale i způsob myšlení, který je hlavním předpokladem badatelsky orientované koncepce technického vzdělávání. Díky prezentaci svých závěrů má žák pocit, že jeho práce je smysluplná a že mu pomůže ve vlastním poznání. Prezentace ostatních žáků může přispívat k tomu, že žák je schopen své poznatky upravovat, či při určitých nejasnostech požádat o jejich dodatečné vysvětlení.

Porovnávání vlastních závěrů se závěry ostatních je pro žáka velice přínosné a dochází tak k vlastnímu poznání (Dostál, J., Kožuchová, M., 2016, s. 69 -79).

5.4 Jiné snahy o zvýšení zájmu o technické obory a jejich publikace

Badatelsky orientovaná výuka v technickém vzdělávání nemá dlouhou tradici, jak píše J. Dostál ve své práci a zmiňuje, že „...vývoj konceptu STEM v návaznosti na aplikaci badatelsky orientované výuky má doposud malý dopad na obecně technické předměty“ Jedním z příčin by podle něho mělo být nepochopení rozdílu mezi badatelskými a nebadatelskými přístupy k výuce. Za hlavní příčinu však pokládá setrvačnost učitelů v tradičním přístupu vyučování a nedostatečnou aprobaci učitelů v tomto oboru (Dostál, J., 2016).

Důležité je se zmínit i o **neformálním technickém vzdělávání**, za které jsou v poslední době považovány tzv. příměstské tábory, díky kterým se děti orientují ve vědě a technice. Žáci se zde učí, jak smysluplně trávit svůj volný čas, rozvíjí svou tvořivost a získávají úctu ke své práci i práci ostatních. To může dětem napomoci při volbě jejich budoucího povolání.

Na základě tohoto zjištění začali autoři publikovat své didaktické soupravy, které umožňují technické bádání i mimo školu a bez speciálního technického zázemí (Dostál, J., 2016).

Po analýze různých publikací badatelsky orientované výuky technického zaměření shledávám velice pěkně zpracovanou metodickou příručku pro pedagogy, která vznikla v rámci projektu Badatelsky orientovaná výuka ve školním a neformálním vzdělávání realizovaném na Univerzitě Palackého. Skupina autorů, jako je například: J. Dostál, Miroslav Janu, Pavlína Částková, Martina Krestýnová a další, vytvořila soubor **DIDATECH – Didaktickou soupravu pro výuku techniky**, která se rozděluje do čtyř metodických příruček:

- Tvoříme a bádáme ve výuce na prvním stupni ZŠ,
- Badatelsky orientovaná tvůrčí činnost s kovovými materiály ve výuce na ZŠ,
- Tvoříme a bádáme v elektronice,
- Tvoříme a bádáme na ZŠ při práci se dřevem a přírodními materiály.

Všechny tyto publikace jsou zaměřeny na specifické oblasti technické výchovy. Nalezneme v nich přesný návod na praktickou činnost žáků. Příručka se skládá z metodických listů, které obsahují pracovní postupy s technickou dokumentací, ale i didaktické prvky jako jsou edukační cíle, motivace a klíčové kompetence. Prvky badatelsky orientované výuky jsou v metodických listech zastoupeny formou badatelských úkolů a otázek pro žáky (Dostál, J., Krestýnová, M., Částková, P., 2015).

Praktická část

Hlavní cíl diplomové práce byl stanoven v této podobě: Vytvořit minimálně 6 výukových námětů pro začlenění badatelsky orientované výuky technických témat na 1. stupni ZŠ. U některých výukových námětů jsem se snažila ověřit jejich efektivitu v rámci výuky na 1. stupni ZŠ.

6 Návrhy témat

6.1 Není papír jako papír aneb učíme se balit dárky

Cílová skupina: 4. - 5. ročník ZŠ

Časová dotace: 90 minut (2 vyučovací hodiny)

Místo realizace: Lekce může být realizována ve třídě.

Trvalé porozumění:

Žáci by měli zjistit, jaké vlastnosti má balicí papír a jak je možné s ním dále pracovat. A čím bychom balicí papír mohli nahradit.

Příprava před lekcí:

Vyučující si musí před lekcí připravit všechny potřebné materiály a pomůcky k sestrojení papírové dárkové tašky.

Tematické cíle lekce:

- Žák prozkoumá vlastnosti balicího papíru.
- Manipuluje s různými druhy papíru (balicí, papírový kapesník, toaletní papír atd.).
- Žák je schopen pracovat podle návodu.
- Žák si vyrobí papírovou dárkovou tašku.

Rozvoj klíčových kompetencí:

Kompetence k učení:

- *Vybírá a využívá pro efektivní učení vhodné způsoby, metody a strategie, plánuje, organizuje a řídí vlastní učení.*
- *Samostatně pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává, kriticky posuzuje a vyvozuje z nich závěry.*

Kompetence k řešení problému:

- *Samostatně řeší problémy; volí vhodné způsoby řešení; užívá při řešení problémů logické, matematické a empirické postupy.*
- *Ověřuje prakticky správnost řešení problémů a osvědčené postupy aplikuje při řešení obdobných nebo nových problémových situací.*

Kompetence komunikativní:

- *Formuluje a vyjadřuje své myšlenky a názory v logickém sledu, vyjadřuje se výstižně, souvisle a kultivovaně v písemném i ústním projevu.*
- *Naslouchá promluvám druhých lidí, porozumí jim, vhodně na ně reaguje, účinně se zapojuje do diskuse, obhajuje svůj názor a vhodně argumentuje.*

Kompetence sociální a personální:

- *Účinně spolupracuje ve skupině, podílí se společně s pedagogy na vytváření pravidel práce v týmu, na základě poznání nebo přijetí nové role v pracovní činnosti pozitivně ovlivňuje kvalitu společné práce.*
- *Podílí se na utváření příjemné atmosféry v týmu, na základě ohleduplnosti a úcty při jednání s druhými lidmi přispívá k upevnování dobrých mezilidských vztahů, v případě potřeby poskytne pomoc nebo o ni požádá.*
- *Přispívá k diskusi v malé skupině i k debatě celé třídy, chápe potřebu efektivně spolupracovat s druhými při řešení daného úkolu, oceňuje zkušenosti druhých lidí, respektuje různá hlediska a čerpá poučení z toho, co si druzí lidé myslí, říkají a dělají.*

Kompetence občanské:

- *Respektuje přesvědčení druhých lidí, váží si jejich vnitřních hodnot.*

Kompetence pracovní:

- *Přistupuje k výsledkům pracovní činnosti nejen z hlediska kvality, funkčnosti, hospodárnosti a společenského významu, ale i z hlediska ochrany svého zdraví i zdraví druhých.*
- *Používá bezpečně a účinně materiály, nástroje a vybavení, dodržuje vymezená pravidla, plní povinnosti a závazky (RVP ZV, 2017, s. 10-13).*

Vyučovací metody a formy práce:

- badatelsky orientovaná výuka,
- názorně-demonstrační – předvádění a nápodoba,
- dovednostně-praktické — manipulace a materiálem a napodobování,
- skupinová práce.

Bezpečností a hygienické pokyny:

- bezpečností pokyny pro manipulaci s nůžkami,
- udržování čistoty a pořádku na pracovní ploše,
- dodržování hygienických pravidel dle pokynů učitele.

KROK 1 - MOTIVACE: Co víš o balicím papíře?

Cíl aktivity: Zjistit znalosti žáků o vlastnostech balicího papíru a jakou zkušenost mají s balením dárků.

Délka: 15 minut

Pomůcky: tabule, křída, papír, tužka

Vyučovací strategie: Diskuse + metoda kritického myšlení — Brainstorming

- Diskuze
 - Umíte balit dárky?
 - Do čeho dárky balíte?
 - Setkali jste se s nějakým zajímavým balením dárků?

- Jaký jiný materiál než papír, můžeme použít?
- Brainstorming
 - Co si žáci představí a co je napadne, když se řekne balicí papír? Např. Co potřebujeme k balení dárků?

Pro zajímavost: ukázka videí

- **Japonský způsob balení dárků ve 30 sekundách**
<https://carujeme.cz/japonsky-zpusob-baleni-darku-video-navod/>
- **Zajímavé způsoby balení dárků**
<https://refresher.cz/78666-Po-zhlednuti-tohoto-idea-si-reknes-ze-baleni-vanocnich-darku-nikdy-nebylo-jednodussi-a-zabavnejsi>

Popis úvodní aktivity:

Žáci mají za úkol napsat na papír, co se jim vybaví, když se řekne balicí papír. Pomocí vymyšlených odpovědí sestrojíme na tabuli brainstormingovou mapu s žákovskými odpověďmi a budeme o daných nápadech diskutovat.

Následovat bude diskuze na tyto otázky:

- Umíte balit dárky?
- Do čeho dárky balíte?
- Setkali jste se s nějakým zajímavým balením dárků?
- Jaký jiný materiál než papír, můžeme použít?
- Čím se balicí papír liší od ostatních papírů? Jaké jiné druhy papíru znáš?

KROK 2- KLADENÍ OTÁZEK

Cíl aktivity č. 1: Naučit děti klást otázky.

Časová náročnost: 10 min

Pomůcky: druhy papíru, které jsou obsaženy v pracovním listě

Úkol č. 1: Skládání papíru na co nejmenší kousek. Kolikrát ho dokážeš přeložit?

- **Různé druhy papíru:** křídový, pečící, čtvrtka, papírový kapesník, novinový papír, balicí papír, karton, kuchyňská utěrka, ubrouskový p., průsvitný kopírovací papír

Popis aktivity:

Žáci se při této aktivitě budou učit ohýbat různé druhy papíru. Žáci budou své údaje (počet přehnutí) zapisovat do tabulky v pracovním listě (viz příloha č. 1).

Otázky:

- Dá se každý papír ohýbat?
- Jaký papír je na ohýbání nejlepší?
- Jaké vlastnosti má balicí papír?
- Čím se liší od ostatních papírů?
- Jakých jiných vlastností sis u těchto papírů všiml/a? (Roučová, E., 2016, s. 5-6)

Cíl aktivity č. 2: Naučit děti klást otázky.

Časová náročnost: 20 min

Pomůcky: papíry, izolepa, lepidlo, „dárek“= předmět, který budeme balit

Úkol č. 2: Zabal dárek:

- Zabal dárek do různých druhů papíru (novinový, papírový kapesník, balicí papír, ubrouskový, sešitový, toaletní papír, kuchyňská utěrka, čtvrtka).

Popis aktivity:

Děti budou ve skupinách balit předměty do různých druhů papírů a budou zjišťovat, který by byl nejvhodnější. Pokud si žáci ještě nebudou schopni klást otázky, může jim učitel napomoci následujícími otázkami: Mají tyto druhy papíru stejné vlastnosti? Napadá tě nějaký druh papíru, do kterého bys dárek nemohl zabalit?

Stanovení výzkumné otázky:

- Lze z každého papíru vyrobit papírová dárková taška?
- Bude mít každý papír schopnost udržet nějaký objekt v tašce?

Závěr:

Žáci zjistili, že nejdříve budou muset tašku sestrojít z různých materiálů, aby potvrdili své výzkumné otázky (hypotézy).

KROK 3- PLANOVÁNÍ, PŘÍPRAVA A VÝROBA PAPIROVÉ DÁRKOVÉ TAŠKY

Cíl aktivity: Žáci jsou schopni prakticky ověřit položené výzkumné otázky.

Časová náročnost: 30 minut

Pomůcky: nůžky, lepidlo, balicí papír, karton (popřípadě čtvrtka), děrovačka, provázek (bavlnka), návod, forma (krabička nebo kniha)



Obr. č. 2: Pomůcky (archiv autorky)

Procvičované dovednosti: skládání papíru, lepení, schopnost pracovat podle návodu

Vyučovací strategie: plánování, diskutování, divergentní myšlení

Úkol č. 3: Výroba papírové dárkové tašky

- 1) Ustříháme si požadovaný rozměr a připravíme si formu (kniha, krabice atd.).



Obr. č. 3: Krok č. 1 (archiv autorky)

- 2) Horní delší okraj přeložíme cca 6 cm a záhyb namažeme lepidlem.
- 3) Přehneme a lepidlem namažeme jeden z bočních kratších okrajů, doprostřed papíru umístíme krabičku, popřípadě knihu a lepidlem natřeme přehnutý boční okraj.



Obr. č. 4: Krok č. 2 (archiv autorky)



Obr. č. 5: Krok č. 2 a 3 (archiv autorky)

- 4) Následně ovineme balicí papír kolem formy tak, aby se boční okraje překrývaly. Přeložený okraj je nahoře a obě části papíru musejí být v rovině. Poté jen přitlačíme, aby se části slepily.



Obr. č. 6: Krok č. 4 (archiv autorky)

- 5) Dno dárkové tašky vytvoříme následovně.
- 6) Nejprve úhledně zahněme přečnívající část a poté postupujte jako při balení dárků.



Obr. č. 7: Krok č. 6 (archiv autorky)



Obr. č. 8: Krok č. 6 (archiv autorky)

- 7) Přečnívající chlopně přilepíme lepidlem.



Obr. č. 9: Krok č. 7 (archiv autorky)

8) Poté vyjmeme formu a promáčkneme boky tašky.



Obr. č. 10: Krok č. 8 (archiv autorky)

Obr. č. 11: Krok č. 8 (archiv autorky)

9) Dno máme hotové. Přejdeme tedy na horní část.

10) Ohneme cca 2 cm horního okraje a obrátíme dovnitř tašky.

11) Ustříhneme dva 1,8 cm široké proužky kartonu, dlouhé budou podle toho, jak je taška široká. Vždy to musí být o trochu méně, aby se nám taška nepotrhala.



Obr. č. 12: Krok č. 10 a 11 (archiv autorky)



Obr. č. 13: Krok č. 10 a 11 (archiv autorky)

12) Proužky nalepíme pod ohnutý okraj. A na dno krabice položíme také karton.



Obr. č. 14: Krok č. 12 (archiv autorky)



Obr. č. 15: Krok č. 12 (archiv autorky)

13) Děrovačkou uděláme otvory pro šňůrky, do místa, kam jsme nalepili proužek kartonu. Pečlivě rozměříme, aby nám na obou stranách dírky seděly.



Obr. č. 16: Krok č. 13 (archiv autorky)



Obr. č. 17: Krok č. 13 (archiv autorky)

14) Provečeme šňůrky a uděláme uzly a máme hotovo (Moad, E., 2006, s. 17).



Obr. č. 18: Krok č. 14- složená taška (archiv autorky)

Poznámka: Velikost dárkové tašky se odvíjí od formy.

Popis aktivity:

- a) Plánování činnosti
- b) Přečtení návodu a prohlédnutí instruktážních fotografií
- c) Přichystání potřebných pomůcek a materiálu
- d) Výroba dárkové tašky
- e) Zkouška její nosnosti
- f) Úklid pracovního místa

Závěr aktivity:

Žáci by už s předešlých aktivit měli pochopit, že papírovou tašku nelze složit z ledajakého papíru, a proto je důležitý výběr vhodného materiálu, ze kterého budou tašku zhotovovat.

Důležitá je přesnost skládání a dodržení pracovního postupu.

Některé skupiny si zkusí složit dárkovou tašku i z jiného materiálu, než je balicí papír.

KROK 4: FORMULACE ZÁVĚRU A PREZENTACE ČINNOSTI

Cíl aktivity: Děti odprezentují svůj výrobek a jsou schopné své pokusy zhodnotit.

Časová náročnost: 15 minut

Vyučovací strategie: sebehodnocení

Popis práce: Zhodnotíme zhotovené dárkové tašky. Shrneme si, z jakých druhů papíru jsme tašku mohli a nemohli vyrobit a proč. Můžeme také prakticky ověřit jejich maximální nosnost.

6.2 Kdyby boty mohly vyprávět

Cílová skupina: 5. ročník ZŠ

Časová dotace: 90 minut (dvě vyučovací hodiny)

Místo realizace: Lekci můžeme realizovat ve třídě.

Trvalé porozumění lekce:

Žák je seznámen s výrobou bot v Bangladéži. Je schopen na základě zjištěných informací správně poskládat položky na účtence bot. Žák je schopen pracovat podle pracovního postupy při výrobě „kecky“.

Příprava před lekcí:

Učitel musí navštívit internetovou stránku www.pribehbot.cz, kde nalezne úsek Procházka po Dháce (Bangladéž).

Tematické cíle lekce:

- Žák se seznámí s procesem výroby bot.
- Žák je schopen pracovat podle návodu.
- Žáci si ve dvojicích vyrobí vlastní botu.

Vyučovací metody a formy práce:

- badatelsky orientovaná výuka,
- názorně-demonstrační – předvádění a nápodoba,

- dovednostně-praktické — manipulace a materiálem a napodobování,
- skupinová práce.

Rozvoj klíčových kompetencí:

Kompetence k učení:

- *Vyhledává a třídí informace a na základě jejich pochopení, propojení a systematizace je efektivně využívá v procesu učení, tvůrčích činnostech a praktickém životě.*
- *Samostatně pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává, kriticky posuzuje a vyvozuje z nich závěry pro využití v budoucnosti.*

Kompetence k řešení problému:

- *Vnímá nejrůznější problémové situace ve škole i mimo ni, rozpozná a pochopí problém, přemýšlí o nesrovnalostech a jejich příčinách, promyslí a naplánuje způsob řešení problémů a využívá k tomu vlastního úsudku a zkušeností.*

Kompetence komunikativní:

- *Formuluje a vyjadřuje své myšlenky a názory v logickém sledu, vyjadřuje se výstižně, souvisle a kultivovaně v písemném i ústním projevu.*
- *Naslouchá promluvám druhých lidí, porozumí jim, vhodně na ně reaguje, účinně se zapojuje do diskuse, obhajuje svůj názor a vhodně argumentuje.*

Kompetence sociální a personální:

- *Podílí se na utváření příjemné atmosféry v týmu, na základě ohleduplnosti a úcty při jednání s druhými lidmi přispívá k upevnování dobrých mezilidských vztahů, v případě potřeby poskytne pomoc nebo o ni požádá.*
- *Přispívá k diskusi v malé skupině i k debatě celé třídy, chápe potřebu efektivně spolupracovat s druhými při řešení daného úkolu, oceňuje zkušenosti druhých lidí, respektuje různá hlediska a čerpá poučení z toho, co si druzí lidé myslí, říkají a dělají.*

Kompetence občanské:

- *Chápe základní ekologické souvislosti a environmentální problémy, respektuje požadavky na kvalitní životní prostředí, rozhoduje se v zájmu podpory a ochrany zdraví a trvale udržitelného rozvoje společnosti.*

Kompetence pracovní:

- *Používá bezpečně a účinně materiály, nástroje a vybavení, dodržuje vymezená pravidla, plní povinnosti a závazky, adaptuje se na změněné nebo nové pracovní podmínky.*
- *Přistupuje k výsledkům pracovní činnosti nejen z hlediska kvality, funkčnosti, hospodárnosti a společenského významu, ale i z hlediska ochrany svého zdraví i zdraví druhých, ochrany životního prostředí i ochrany kulturních a společenských hodnot (RVP ZV, 2017, s. 10-13).*

Bezpečností a hygienické pokyny:

- bezpečností pokyny pro manipulaci s nůžkami a perořízkem,
- udržování čistoty a pořádku na pracovní ploše,
- dodržování hygienických pravidel dle pokynů učitele.

KROK 1 a 2 - MOTIVACE: Příběh bot+ KLADENÍ OTÁZEK

Cíl aktivity: Zjistit znalosti žáků o botách, poté žáky seznámit s místem, kde se boty vyrábějí a zároveň s postupem jejich výroby. Žáci by si také měli pokládat otázky, např. Z jakých materiálů se boty vyrábějí?

Délka: 30 minut

Pomůcky: tabule, křída (fixa)

Vyučovací strategie: myšlenková mapa, názorně-demonstrační metoda (web)

- Myšlenková mapa: Co vás napadne, když se řeknou boty?

Popis úvodní aktivity:

Na úvod hodiny si nachystám motivační hru „Co víme o botách?“ (Sestrojení myšlenkové mapy). Žáci mají za úkol napsat vše, co je napadne v souvislosti s pojmem „boty“.

Ve druhé fázi motivace navštívíme s žáky webovou stránku <https://www.pribehbot.cz/cs> a článek *Procházka po Dháce* (Bangladéž). Prostřednictvím něj se seznámíme se základními úkony, které jsou při výrobě bot potřebné a zjistíme, o jak namáhavou a nedocenenou práci se jedná.

Popis aktivity č. 1

Na základě znalostí, které žáci získali přečtením článku, dostanou pracovní list „účetka bot“ (viz příloha č. 2), ve kterém mají za úkol složit položky do správného pořadí a nakonec se dozvědět, co je na botách nejdražší a dojít ke zjištění, že dělník získá z výsledné ceny pouze okolo 2 %.

Výzkumné otázky:

- Z jakých materiálů jsi viděl zhotovené boty?
- Z jakého materiálu by boty nešly vyrobit?
- Vymysli a popiš postup výroby boty, kterou bys mohl vyrobit doma.
- Badatelský přístup: Seřadte pracovní postup výroby bot.

Závěr: Žáci by měli na uvedené otázky v příslušné literatuře naleznout odpovědi a ve skupinách by měli seřadit jednoduchý postup výroby bot.

KROK 3- PLANOVÁNÍ, PŘÍPRAVA A VÝROBA BOT

Cíl aktivity: Žáci jsou schopni prakticky ověřit položené výzkumné otázky.

Časová náročnost: 35 minut

Pomůcky: 1 plechovka, karton o tloušťce 3 mm, pěnová guma (tloušťka 3 mm) v červené a modré barvě, červený vlnkovaný papír, 1 bílá tkanička, 1 pruhovaná ponožka, tužka, nůžky, lepidlo, perořízek

KROK 4: FORMULACE ZÁVĚRU A PREZENTACE ČINNOSTI

Cíl aktivity: Děti odprezentují svůj výrobek a jsou schopné své pokusy zhodnotit.

Časová náročnost: 10 minut

Vyučovací strategie: sebehodnocení

Popis práce: Zhodnotíme zhotovené boty. Shrneme si, z jakých materiálů můžeme boty vyrobit, co jejich výroba obnáší a zda bychom mohli jejich výrobu nějakým způsobem omezit.

6.3 Vzhůru až ke hvězdám — sestrojení rakety

Cílová skupina: 4. - 5. ročník ZŠ

Časová dotace: 60 minut (jedna a půl vyučovací hodiny)

Místo realizace: Lekce by měla být realizovaná nejlépe v nějaké fyzikální učebně nebo venku.

Trvalé porozumění lekce:

Žáci pochopí, na jakém základě funguje raketový pohon.

Příprava před lekcí:

Vyučující si musí před lekcí připravit všechny potřebné pomůcky a materiál potřebný pro demonstraci pokusu.

Tematické cíle lekce:

- Žák prozkoumává fungování rakety a zjišťuje, co je zapotřebí k jejímu zažehnutí.
- Žák je schopen pracovat podle návodu.
- Žák si vyrobí funkční raketu.

Vyučovací metody a formy práce:

- badatelsky orientovaná výuka,

- názorně-demonstrační — předvádění a nápodoba,
- dovednostně-praktické — manipulace a materiálem a napodobování,
- skupinová práce.

Rozvoj klíčových kompetencí:

Kompetence k učení:

- *Vybírá a využívá pro efektivní učení vhodné způsoby, metody a strategie, plánuje, organizuje a řídí vlastní učení, projevuje ochotu věnovat se dalšímu studiu a celoživotnímu učení.*
- *Samostatně pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává, kriticky posuzuje a vyvozuje z nich závěry pro využití v budoucnosti.*

Kompetence k řešení problému:

- *Ověřuje prakticky správnost řešení problémů a osvědčené postupy aplikuje při řešení obdobných nebo nových problémových situací, sleduje vlastní pokrok při zdolávání problémů.*

Kompetence komunikativní:

- *Formuluje a vyjadřuje své myšlenky a názory v logickém sledu, vyjadřuje se výstižně, souvisle a kultivovaně v písemném i ústním projevu.*

Kompetence sociální a personální:

- *Účinně spolupracuje ve skupině, podílí se společně s pedagogy na vytváření pravidel práce v týmu, na základě poznání nebo přijetí nové role v pracovní činnosti pozitivně ovlivňuje kvalitu společné práce.*
- *Přispívá k diskusi v malé skupině i k debatě celé třídy, chápe potřebu efektivně spolupracovat s druhými při řešení daného úkolu, oceňuje zkušenosti druhých lidí, respektuje různá hlediska a čerpá poučení z toho, co si druzí lidé myslí, říkají a dělají.*

Kompetence pracovní:

- *Používá bezpečně a účinně materiály, nástroje a vybavení, dodržuje vymezená pravidla, adaptuje se na změněné nebo nové pracovní podmínky.*
- *Přístupuje k výsledkům pracovní činnosti nejen z hlediska kvality, funkčnosti, hospodárnosti a společenského významu, ale i z hlediska ochrany svého zdraví i zdraví druhých (RVP ZV, 2017, s. 10-13).*

Bezpečností a hygienické pokyny:

- bezpečností pokyny při manipulaci se sirkami a lihem,
- udržování čistoty a pořádku na pracovní ploše,
- dodržování hygienických pravidel dle pokynů učitele.

KROK 1 a 2 – MOTIVACE + KLADENÍ OTÁZEK

Cíl aktivity: Zajistit zájem dětí, jejich soustavné pozorování pokusu a naučit je klást otázky.

Motivace: Vyučující předvede žákům demonstrační pokus s raketou.

Popis aktivity: Na základě shlédnutého pokusu by si děti měli začít pokládat otázky, jak je možné, že raketa létá. Žáci by měli být schopni vymyslet hypotézu, kterou by měli dokázat potvrdit či vyvrátit.

Výzkumné otázky:

(obsaženy v pracovním listě, viz příloha č. 3)

- 1) Kolikrát můžeme tento pokus opakovat? (Odpověď, ke které by děti měli dojít: Tento pokus nelze provést bezprostředně po sobě se stejnou lahví. Z lahve se nejdříve musejí vyvětrat zplodiny po předcházejícím pokusu.)

Podotázky:

- a) Bude moci raketa znovu startovat po 5 min?
- b) Bude moci raketa znovu startovat po 10 min?
- c) Bude moci raketa znovu startovat po 15 min?

Raketa potřebuje určitou dobu k tomu, aby se před dalším startem vyvětrala. Po předchozím startu jsou uvnitř zbytky plynů a ty by zabránily účinnému hoření nové směsi. Je tedy zapotřebí počítat s tím, že raketa nepoletí dvakrát po sobě. Je nutné počkat, a to dost dlouho, např. 10 minut. Druhou možností je vyfoukat z lahve „spálené plyny“. Tady ale hrozí to, že láhev nafoukáme příliš vlhkým vzduchem a opětovný start se nepodaří.

- 2) Bude raketa létat, i když bude venku zima, nebo bude pokus realizován v chladné učebně? (Odpověď, ke které by děti měli dojít: Pokud bude pokus realizován venku nebo v chladné učebně, raketa létat nebude. Neodpaří se dostatečné množství lihu a pohonná směs nebude mít dostatečnou koncentraci k tomu, aby vzplanula (Kalinovská, A., Zmijová M., Hromková B., Golasowská, N., 2017)).

KROK 3- PLANOVÁNÍ, PŘÍPRAVA A VÝROBA RAKETY

Cíl aktivity: Žáci jsou schopni prakticky ověřit položené výzkumné otázky.

Časová náročnost: 30 minut

Pomůcky: špejle, PET láhev, zapalovač, technický líh, ostrý nástroj

Vyučovací strategie: plánování, diskutování, divergentní myšlení, kooperativní učení

Pokus č. 1 - Raketa

Pomůcky:

- PET láhev
- zapalovač (sirky)
- technický líh
- špejle
- ostrý nástroj (malý nožík)



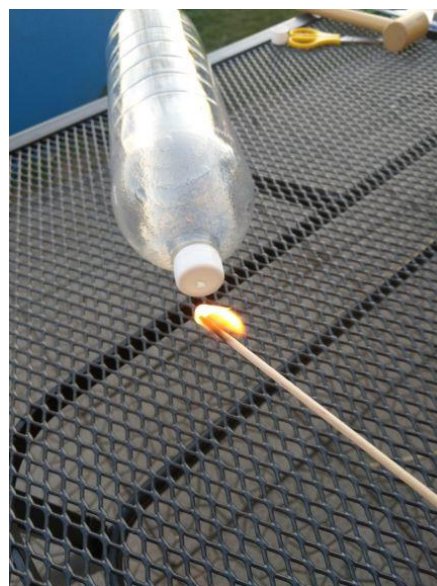
Obr. č. 20: Pomůcky na výrobu rakety (archiv autorky)

Postup aktivity č. 1:

Nejprve vyřízneme nožikem díрку do víčka (0,5cm). Dále otevřeme láhev (raketu) a nalijeme do ní trošku technického lihu. Zavřeme a promícháme. Po promíchání celý obsah lihu přelejeme z rakety zpět do původní láhve. Raketa zůstává stále otevřená. Poté nabereme kyslík a zašroubujeme. Raketu položíme naležato na stůl a namíříme tam, kam chceme, aby letěla. Zapálíme špejli a přiložíme k víčku.



**Obr. č. 21: Líh promícháme v lahvi (archiv autorky)
hořící špejle (archiv autorky)**



Obr. č. 22: Přiložení

Co se stane: Do rakety sice nalijeme líh, ale vylijeme ho, a to proto, že nám stačí pouze výpary. Složka, která podporuje hoření, je kyslík, a proto si ho pochyťáme, a to tak, že chytíme raketu do ruky a uděláme s ní pár osmiček (∞ nekonečno).

Vysvětlení: V lahvi jsou koncentrované výpary lihu, které unikají otvorem ve víčku a po zapálení explozivně zvýší svoji teplotu a objem. Reakcí PET lahve na expanzi plynu je razantní pohyb lahve kupředu (Kalinovská, A., Zmijová M., Hromková B., Golasowská, N., 2017).

Alternativa: s octem a jedlou sodou

Závěr: Žáci jsou schopni správně poskládat pracovní postup pro sestavení rakety a následně ho realizovat. Žáci díky provedení daných pokusů s vlastní raketou zjistí odpovědi na výzkumné otázky a tím své hypotézy buď potvrdí či vyvrátí.

KROK 4: FORMULACE ZÁVĚRU A PREZENTACE ČINNOSTI

Cíl aktivity: Děti odprezentují svůj výrobek a jsou schopné své pokusy zhodnotit.

Časová náročnost: 10 minut

Vyučovací strategie: sebehodnocení

Popis práce: Zhodnotíme sestavené rakety.

6.4 Magnetický FIMO — kapřík

Cílová skupina: 3. ročník ZŠ

Časová dotace: 45 minut (1 vyučovací hodiny)

Místo realizace: Lekce může být realizována ve třídě.

Trvalé porozumění:

Žáci by měli prostřednictvím své samostatné práce dojít k poznání základních nástrojů a pomůcek, potřebných pro práci s modelovací hmotou a k jejich následnému vhodnému použití.

Příprava před lekcí:

Vyučující si musí před lekcí zhotovit jednoho FIMO-kapříka, kterého dětem ukáže. Dále si musí připravit všechny pomůcky a nástroje potřebné při modelování.

Tematické cíle lekce:

- Žák prozkoumá vlastnosti FIMO hmoty.
- Žák sám objeví, jaké pomůcky (nástroje) jsou vhodné při modelování, vyvodí, co jim práce s nimi umožní a usnadní při praktické činnosti.
- Žák je schopen pracovat podle návodu.
- Žák je schopen samostatně vyrobit magnetického FIMO-kapříka.

Vyučovací metody a formy práce:

- badatelsky orientovaná výuka,
- názorně-demonstrační — předvádění a nápodoba,
- dovednostně-praktické — manipulace a materiálem a napodobování,
- samostatná práce.

Rozvoj klíčových kompetencí:

Kompetence k učení:

- *Vybírá a využívá pro efektivní učení vhodné způsoby, metody a strategie, plánuje, organizuje a řídí vlastní učení, projevuje ochotu věnovat se dalšímu studiu a celoživotnímu učení.*
- *Samostatně pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává, kriticky posuzuje a vyvozuje z nich závěry pro využití v budoucnosti.*

Kompetence k řešení problému:

- *Samostatně řeší problémy; volí vhodné způsoby řešení; užívá při řešení problémů logické, matematické a empirické postupy.*

- *Ověřuje prakticky správnost řešení problémů a osvědčené postupy aplikuje při řešení obdobných nebo nových problémových situací, sleduje vlastní pokrok při zdolávání problémů.*

Kompetence komunikativní:

- *Naslouchá promluvám druhých lidí, porozumí jim, vhodně na ně reaguje, účinně se zapojuje do diskuse, obhajuje svůj názor a vhodně argumentuje.*

Kompetence sociální a personální:

- *Účinně spolupracuje ve skupině, podílí se společně s pedagogy na vytváření pravidel práce v týmu, na základě poznání nebo přijetí nové role v pracovní činnosti pozitivně ovlivňuje kvalitu společné práce.*
- *Podílí se na utváření příjemné atmosféry v týmu, na základě ohleduplnosti a úcty při jednání s druhými lidmi přispívá k upevňování dobrých mezilidských vztahů, v případě potřeby poskytne pomoc nebo o ni požádá.*
- *Přispívá k diskusi v malé skupině i k debatě celé třídy, chápe potřebu efektivně spolupracovat s druhými při řešení daného úkolu, oceňuje zkušenosti druhých lidí, respektuje různá hlediska a čerpá poučení z toho, co si druzí lidé myslí, říkají a dělají.*

Kompetence občanské:

- *Respektuje přesvědčení druhých lidí, váží si jejich vnitřních hodnot, je schopen vcítit se do situací ostatních lidí.*

Kompetence pracovní:

- *Používá bezpečně a účinně materiály, nástroje a vybavení, dodržuje vymezená pravidla, plní povinnosti a závazky, adaptuje se na změněné nebo nové pracovní podmínky.*
- *Přístupuje k výsledkům pracovní činnosti nejen z hlediska kvality, funkčnosti, hospodárnosti a společenského významu, ale i z hlediska ochrany svého zdraví i zdraví druhých, ochrany životního prostředí i ochrany kulturních a společenských hodnot (RVP ZV, 2017, s. 10-13).*

Bezpečností a hygienické pokyny:

- bezpečností pokyny pro manipulaci s drátkem,
- udržování čistoty a pořádku na pracovní ploše,
- dodržování hygienických pravidel dle pokynů učitele.

KROK 1- MOTIVACE

Cíl aktivity: Zjistit, jaké modelovací hmoty děti znají a zda se setkali s modelovací hmotou FIMO.

Délka: 10 minut

Pomůcky: tabule

Motivační rozhovor:

„Asi každý z nás se už setkal s nějakou modelovací hmotou, ať už to bylo těsto, ze kterého jste s maminkou pekli například vánoční cukroví, nebo i obyčejná modelína, ze které jste jako malí vytvářeli nejrůznější výtvořy. V dnešní hodině se však více zaměříme na jednu z modelovacích hmot, kterou je modelovací hmota FIMO. Za jisté se někteří z vás již s FIMO hmotou setkali, ale i tak bych si s vámi chtěla shrnout pár informací.“

(Žáci postupně vyjmenovávají modelovací hmoty, které znají a uvádí, zda se s FIMO hmotou již setkali.)

Otázky:

- Jaké znáte modelovací hmoty?
- Znáte nějaké výrobky vyrobené z FIMA?
- Zkoušeli jste někdy vyrábět něco z FIMO hmoty?
- Jak je možné, že FIMO hmota ztvrdne? Musíme pro to něco udělat?

(Žáci jmenují výrobky z FIMO hmoty, které znají.)

Rozhovor je doplněn obrázky různých výrobků z FIMO hmoty.

Metoda Pětílístku na téma KAPR (viz příloha č. 4)

1. téma/název (podstatné jméno),
2. jaký je? (dvě přídavná jména),

3. co dělá? (tři časovaná slovesa),
4. věta o čtyřech slovech,
5. slovo shrnující podstatu tématu.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

KROK 2- KLADENÍ OTÁZEK

Cíl aktivity:

- Naučit děti klást otázky.
- Vyzkoumat, které pomůcky a nástroje mohou použít při modelování.
- Žák si osvojí si elementární myšlenkový postup při třídění pomůcek pro určitou činnost.

Časová náročnost: 5 minut

Pomůcky: modelovací nástroje a pomůcky (podložka, miska s vodou, tužka, špachtle, váleček, pravítko, kleště, kladívko, štětec, nůž, nůžky)

Vyučovací strategie: plánování, diskutování, samostatná činnost

Badatelské úkoly a otázky pro žáky:

1. Jaké nástroje a pomůcky jsou vhodné k modelování z FIMO hmoty?
2. Kolik bude potřeba FIMO hmoty na vytvoření FIMO-kapříka?
3. Jak velká musí být kulička?
4. Čím udělám vrásky na ploutvi?
5. Pomocí čeho zkroutíme drátek?
6. Jaké motivy či tvary lze vyrobit z FIMO hmoty?

Popis činnosti:

- Žáci mají za úkol, vybrat si z krabice potřebné náčiní, které budou potřebovat při modelování.
- Odpovědět na badatelské otázky, které jsou obsaženy v pracovním listu.

KROK 3- PLANOVÁNÍ, PŘÍPRAVA A VÝROBA FIMOKAPŘÍKA

Cíl aktivity: Žáci jsou schopni prakticky ověřit položené výzkumné otázky.

Časová náročnost: 25 minut

Pomůcky:

- FIMO hmota
- drát
- magnetky
- provázek
- dřevěná tyčka na udici



Obr. č. 23: Pomůcky potřebné k výrobě FIMO-kapříka (archiv autorky)

Procvičované dovednosti: modelování, výběr vhodných pomůcek, manipulace s náčiním

Vyučovací strategie: plánování, diskutování, práce ve dvojicích

Pracovní postup: 1 žák ze dvojice — tvorba kapříka

- 1) Zhotovíme si jednu velkou kuličku v barvě, kterou chceme, aby kapřík měl.
- 2) Dále si připravíme ploutev, pár různě velikých kuliček (puntíky), dvě bílé a dvě černé kuličky na oči.



Obr. č. 24: Zhotovení základních prvků (archiv autorky)

- 3) Nejprve připevníme ke kuličce ploutev a vyhladíme spoj (například párátkem).



Obr. č. 25: Připevnění ploutve (archiv autorky)

- 4) Dalším krokem je připevnění magnetu. Vezmeme magnet a zatlačíme ho na místo, kde bude mít kapřík ústa. Červenou či růžovou hmotou obroubíme a zatlačíme do podložky, aby okraj nebyl moc mohutný a aby zabránil vypadnutí magnetu.



Obr. č. 26: Vložení magnetu a zahlazení (archiv autorky)

5) Přiděláme oči a puntíky.



Obr. č. 27: Přidělání očí a puntíků (archiv autorky)

6) Nyní z drátku vytvarujeme očko, které zapracujeme (zatlačíme) na temeno hlavy. A můžeme zajistit ještě jedním puntíkem.



Obr. č. 28: Připevnění drátku (archiv autorky)

7) Dozdobíme rybkou podle potřeby.



Obr. č. 29: Finální úpravy před zapečením (archiv autorky)

2. žák z dvojice — tvorba žížaly a udice

- 1) Druhý žák si mezitím připraví druhý magnet a růžovou hmotu.
- 2) Vyválíme hada, který bude na jedné straně širší.
- 3) Do širší strany vmáčkneme magnet a žížalu zamotáme.
- 4) Na užší konec (tedy ocas) uděláme díрку.
- 5) Na závěr přiděláme žížale oči a ozdobíme podle libosti.
- 6) Dáme zapéct na 110 stupňů na 10 minut (podle návodu na FIMO hmotě).
- 7) Po zapečení přivážeme provázek s udicí (České korálky, 2020).



Obr. č. 30: Zhotovení žížaly (archiv autorky)



Obr. č. 31: Vložení magnetu (archiv autorky)



Obr. č. 32: Dírka na provázek (archiv autorky)

Pozor!

Důležité je ještě před zapečením zjistit, zda se nám magnety přitahují.

Poznámka:

Větší děti trénují svou zručnost a loví kapříky na háček a menší děti loví rybky na magnet (České korálky, 2020).

Závěr: Žáci sami objeví, jaké pomůcky — nástroje jsou vhodné a vyvodí, co jim práce s nimi umožnila nebo usnadnila při praktické činnosti (výrobě FIMO — kapříka).

KROK 4: FORMULACE ZÁVĚRU A PREZENTACE ČINNOSTI

Cíl aktivity: Děti odprezentují svůj výrobek a jsou schopné své pokusy zhodnotit.

Časová náročnost: 5 minut

Vyučovací strategie: sebehodnocení

Popis práce: Zhodnotíme zhotovené FIMO-kapříky a prakticky vyzkoušíme, zda jsou opravdu magnetické.

6.5 Netopme se v odpadcích

Úvod do tématu: Příběh plastové láhve

V dnešní době, kdy se každý z nás setkává s výrobky z plastů skoro každý den, je ukončení jejich výroby téměř nemožné či nepředstavitelné. Měli bychom se tedy alespoň zamyslet nad tím, jak jejich výrobu omezit, nebo bychom se je měli snažit nějakým způsobem znovu plnohodnotně využít.

Recyklace

Prvním krokem recyklace je, že PET lahev nevyhodíme do odpadkového koše, ale sešlápeme a poté vyhodíme do žlutého kontejneru, který se nachází v každé obci. Pro žlutý kontejner si poté přijede svozový vůz, který pomocí lisu zmenší objem plastového odpadu přibližně 6krát a odveze ho.

Dalším krokem je třídírna, zde je PET lahev zbavena nežádoucích prvků, jako jsou například etikety a jiné. Pokud tedy chceme pomoci třídít, měli bychom PET lahev zbavit jak víčka, tak etiket.

Poté je roztříděný plast lisován do balíků, které vezou k **recyklaci**. Plast se musí rozemlít a poté se promění v tzv. granulovaný plast (regranulát), z něhož se pak vyrábějí nové výrobky.

Nejčastěji se jedná o nové lahve, ale dále se z nich mohou vyrábět např. plenky, koberce, spacáky a různé druhy oblečení, které jsou vyrobeny z vláken recyklovatelného plastu.

Důležité je zmínit, že hlavním problémem je obrovské množství plastového odpadu, které není možné na našem území zpracovat, a tak se vyváží do zahraničí, kde se zpracovává. Proto je důležité položit si otázku, zda je vůbec třídění plastů ekologické. Na tuto otázku by si měl každý z nás odpovědět sám a říci si, zda bychom naší planetě nepomohli více, kdybychom se více zaměřili na snížení jeho produkce než na jeho recyklaci (www.samosebou.cz).

A co s víčky?

Zamysleli jste se někdy nad tím, jestli víčka lahví patří také do kontejneru na plasty. Odpověď zní ANO, pokud jste si někdy víčka pozorně prohlíželi, zjistíte jste si všimli, že mají na své vnitřní straně označení HD-PE (Polyethylen s vysokou hustotou), což označuje jejich přesné složení. Víčka se totiž neskládají ze stejného materiálu jako plastové lahve. Jejich cena je totiž mnohem vyšší a jejich recyklace je také odlišná. Důležité je podotknout, že neděláte nic špatně, pokud víčka vyhazujete společně s plastovými lahvemi do žlutého kontejneru, tříděna jsou i za těchto okolností.

Ale s víčky se dá naložit i jinak. Každý z vás se jistě setkal s množstevním sbíráním víček od PET lahví, např. ve škole, obchodech, dobročinných organizacích. Již jsme zmínili, že víčka mají vyšší hodnotu, což je umožňuje, při větším množství, prodat a získané peníze použít na dobrou věc (Čápová, B., 2019).

Zajímavost na závěr:

V České republice bylo v 2018 zaznamenáno 176 300 žlutých kontejnerů na plast a vytříděných plastů, které prošly recyklací, bylo 149 000 tun (Čápová, B., 2019).

Cílová skupina: 2. ročník ZŠ

Časová dotace: 45 minut (1 vyučovací hodiny) + den, který mají žít bez odpadků

Místo realizace: Lekce může být realizována ve třídě.

Trvalé porozumění:

Žáci zjistí, proč je zapotřebí třídit odpad a jak můžeme přispět k tomu, abychom naší Zemi pomohli a jak odpad zlikvidovat bez ekologické zátěže nebo zajistit jeho opětovné využití.

Příprava před lekcí:

Vyučující musí den před hodinou požádat děti, aby žily den bez odpadků. Dále si musí před lekcí zajistit dostačující počet víček — můžeme děti měsíc předem poprosit, aby do školy přinesly použitá víčka.

Tematické cíle lekce:

- Žák prozkoumá vlastnosti víček.
- Žák se seznámí s tématem recyklace.
- Manipulace s drobným materiálem.
- Žák je schopen pracovat podle návodu.
- Žák je schopen pracovat s lepidlem.
- Využívá své tvořivosti a představivosti k vytvoření obrázku.

Vyučovací metody a formy práce:

- badatelsky orientovaná výuka,
- názorně-demonstrační — předvádění a nápodoba,
- dovednostně-praktické — manipulace a materiálem a napodobování,
- individuální — samostatná práce žáků.

Rozvoj klíčových kompetencí:

Kompetence k učení:

- *Vyhledává a třídí informace a na základě jejich pochopení, propojení a systematizace je efektivně využívá v procesu učení, tvůrčích činnostech a praktickém životě.*
- *Operuje s obecně užívanými termíny, znaky a symboly, uvádí věci do souvislostí, propojuje do širších celků poznatky z různých vzdělávacích oblastí a na základě toho si vytváří komplexnější pohled na matematické, přírodní, společenské a kulturní jevy.*
- *Samostatně pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává, kriticky posuzuje a vyvozuje z nich závěry pro využití v budoucnosti.*

Kompetence k řešení problému:

- *Vyhledá informace vhodné k řešení problému, nachází jejich shodné, podobné a odlišné znaky, využívá získané vědomosti a dovednosti k objevování různých variant řešení, nenechá se odradit případným nezdarem a vytrvale hledá konečné řešení problému.*

- *Samostatně řeší problémy; volí vhodné způsoby řešení; užívá při řešení problémů logické, matematické a empirické postupy.*

Kompetence komunikativní:

- *Formuluje a vyjadřuje své myšlenky a názory v logickém sledu, vyjadřuje se výstižně, souvisle a kultivovaně v písemném i ústním projevu.*
- *Naslouchá promluvám druhých lidí, porozumí jim, vhodně na ně reaguje, účinně se zapojuje do diskuse, obhajuje svůj názor a vhodně argumentuje.*

Kompetence sociální a personální:

- *Přispívá k diskusi v malé skupině i k debatě celé třídy, chápe potřebu efektivně spolupracovat s druhými při řešení daného úkolu, oceňuje zkušenosti druhých lidí, respektuje různá hlediska a čerpá poučení z toho, co si druzí lidé myslí, říkají a dělají.*

Kompetence občanské:

- *Chápe základní ekologické souvislosti a environmentální problémy, respektuje požadavky na kvalitní životní prostředí, rozhoduje se v zájmu podpory a ochrany zdraví a trvale udržitelného rozvoje společnosti.*

Kompetence pracovní:

- *Přistupuje k výsledkům pracovní činnosti nejen z hlediska kvality, funkčnosti, hospodárnosti a společenského významu, ale i z hlediska ochrany svého zdraví i zdraví druhých, ochrany životního prostředí i ochrany kulturních a společenských hodnot (RVP ZV, 2017, s. 10-13).*

Bezpečností a hygienické pokyny:

- bezpečností pokyny pro manipulaci s lepidlem,
- udržování čistoty a pořádku na pracovní ploše,
- dodržování hygienických pravidel dle pokynů učitele.

KROK 1- MOTIVACE 1: Den bez odpadků

Motivace den před lekcí

„Žijte jeden den tak, abyste nevyprodukovali žádný odpad. Snažte se vše, co byste jinak vyhodili do koše, nějakým způsobem znovu použít nebo se snažte odpad vůbec nevytvářet.“

Cíl aktivity: Zajistit, aby děti pochopily podstatu důležitosti třídění odpadu, eliminaci jeho vytváření a případně jeho dalšího využití.

Délka: den před lekcí

KROK 1- MOTIVACE 2: Netopme se v odpadcích

Cíl aktivity: Žáci budou motivováni na samostatnou výrobu obrázku z víček plastových lahví. Budeme se snažit vést je k tomu, aby se snažili odpad nějakým způsobem zpracovat či znovu použít.

Pomůcky: tabule, papír, tužka, internet

Vyučovací strategie: motivační rozhovor

Časová náročnost: 15 minut

Motivace v hodině:

S dětmi jen v krátkosti shrneme, jak moc byl pro ně den bez odpadků náročný a proč. Co jim dělalo největší potíže a s jakým problémem se případně setkali či k jakým účelům odpadky dále využily.

(Žáci postupně sdělují, jak jejich den probíhal a jak byl náročný.)

Motivační rozhovor na téma RECYKLACE:

S žáky začneme hovořit o tom, kde všude se s plastovými lahvemi setkáváme a v jakým podobách je můžeme vidět. Zeptáme se jich také na to, zda znají proces recyklace plastů, popřípadě na to, co z recyklovatelných plastů dále vzniká. *(Žáci postupně sdělují své názory)*

Otázky:

- Z čeho plast vznikl? Z jakých surovin?
- Kde všude se s plastovými lahvemi můžeme setkat? V jakých podobách?

(Na tyto otázky nejdříve žáci odpovídají samostatně, pokud na otázku odpověď neznají, společně vyhledáme odpověď v dostupných zdrojích-internet, kniha.)

KROK 2 a 3- KLADENÍ OTÁZEK + PLANOVÁNÍ, PŘÍPRAVA A VÝROBA OBRÁZKU Z VÍČEK

Cíl aktivity: Žáci si prakticky ověří, že je možné recyklovat (znovu použít) víčka z plastových lahví aj. a uvědomí si, jak důležitým výrobním procesem je recyklace odpadů. Zároveň bychom měli děti vést ke kladení otázek a tuto schopnost dále rozvíjet.

Časová náročnost: 20 min

Pomůcky: různobarevná víčka různých velikostí, karton (čtvrtka), lepidlo



Obr. č. 33: Pomůcky potřebné na výrobu obrázku (archiv autorky)

Vyučovací strategie: plánování, diskutování, samostatná činnost

Badatelské úkoly a otázky pro žáky:

- 1) Vymysli a popiš postup výroby podle hotového výrobku.
- 2) Kolik víček budeme potřebovat na výrobu stejného obrázku, který vidíš?
- 3) Čím bychom mohli víčka nahradit?

- 4) Jak připevníme víčka na papír nebo karton, aby držela? Je rozdíl v použití různých druhů lepidel?
- 5) Co jiného můžeme vytvořit z víček od PET lahve?
- 6) Mohu z víček vyrobit i plošné (trojrozměrné) tvary? Pokud ano, jakým způsobem?

Pracovní postup:

- 1) Nejdříve se podíváme na obrázek, který máme pomocí víček napodobit.
- 2) Napláňovat si kam jaké víčko dáme, aby obrázky byly shodné.
- 3) Nejdříve umístíme víčka bez lepení.
- 4) Nalepení víček.

KROK 4: FORMULACE ZÁVĚRU A PREZENTACE ČINNOSTI

Cíl aktivity: Děti odprezentují svůj výrobek a jsou schopné své pokusy zhodnotit.

Časová náročnost: 10 minut

Vyučovací strategie: sebehodnocení

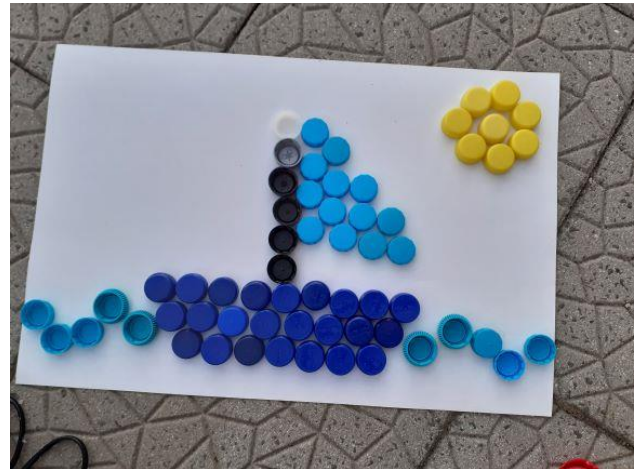
Popis práce: Zhodnotíme zhotovené obrázky (Který obrázek se nejvíce podobá předloze).

A shrneme si, co jsme se v hodině dozvěděli.

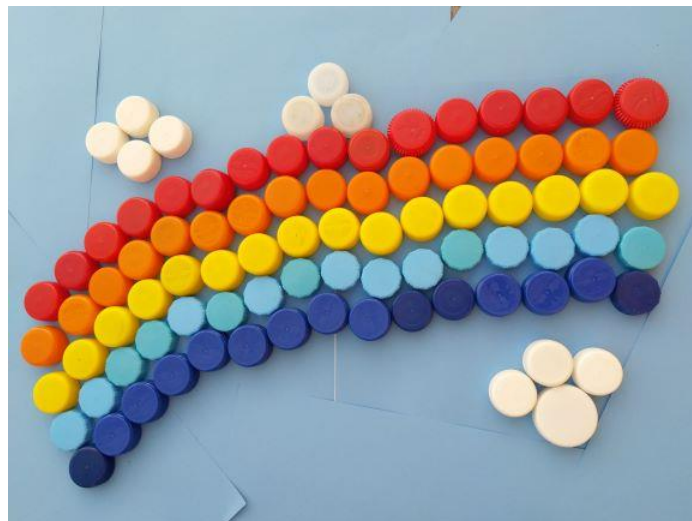
Fotodokumentace výtvorů:



Obr. č. 34: *Kytice z víček* (archiv autorky)



Obr. č. 35: *Lod'ka* (archiv autorky)



Obr. č. 36: *Duha* (archiv autorky)

6.6 Knihtisk

Úvod do tématu:

Dnes se seznámíme s jedním z neznámějších a nejdůležitějších objevů světa, kterým je knihtisk. Za vynálezce knihtisku bývá často označován Johannes Gutenberg (1398-1468), který se na vynálezu značně podílel, ale knihtisk existoval již dříve. V té době se písmena vyřezávala do dřevěné tabulky, pomocí které pak byla písmena přenášena na

papír. Bohužel to mělo i své nevýhody — text, který byl do tabulky vyryt, se nedal nijak změnit a pokud bylo poškozeno nějaké písmenko, byla tabulka dále nepoužitelná.

V Číně byl proto v 11. století vynalezen tisk s pohyblivými písmeny a Korejci o dvě století později přišli s tiskařským lisem s kovovými literami (písmeny). V roce 1450 přichází Gutenberg s literami odlitými z olova. Písmena tak byla poskládána do slov, která pak byla potažena tiskařskou černí a nanášena na papír. Gutenbergovým největším úspěchem byla konstrukce tiskařského lisu a písmovky.

Gutenbergův tiskařský lis byl revoluční. Před ním bylo tištění knih velice nákladné a drahé, písaři trávili týdny opisováním knih. Zásluhou knihtisku vznikalo nové vzdělávání. Texty nebyly pouze předčítány, jak tomu bylo doposud, ale každý mohl vlastnit svůj výtisk a číst sám.

Tomuto objevu patří velký dík za to, že můžeme číst cokoli a kdykoli (Fritz, S., Kanbay, F., 2007, s. 72).

Cílová skupina: 3-4. ročník ZŠ

Časová dotace: 45 minut (1 vyučovací hodiny)

Místo realizace: Lekce může být realizována ve třídě.

Trvalé porozumění:

Žáci zjistí, že se savost různých materiálů liší a že každá látka reaguje na povrch materiálu jinak.

Příprava před lekcí:

Vyučující si musí předem připravit vyrobená nebo koupená razítka. Dále materiály, na které bude barvy přenášet a také různé druhy barev.

Tematické cíle lekce:

- Žák zjistí, jaké materiály jsou savé a které nikoliv.
- Žák se seznámí s vynálezem knihtisku.

- Manipulace s drobným materiálem.
- Žák je schopen pracovat podle návodu.
- Žák je schopen pracovat s barvou.

Vyučovací metody a formy práce:

- badatelsky orientovaná výuka,
- názorně-demonstrační — předvádění a nápodoba,
- dovednostně-praktické — manipulace a materiálem a napodobování,
- skupinová práce.

Rozvoj klíčových kompetencí

Kompetence k učení:

- *Žák samostatně pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává, kriticky posuzuje a vyvozuje z nich závěry pro využití v budoucnosti.*
- *Vyhledává a třídí informace a na základě jejich pochopení, propojení a systematizace je efektivně využívá v procesu učení, tvůrčích činnostech a praktickém životě.*

Kompetence k řešení problému:

- *Samostatně řeší problémy; volí vhodné způsoby řešení; užívá při řešení problémů logické, matematické a empirické postupy.*

Kompetence komunikativní:

- *Formuluje a vyjadřuje své myšlenky a názory v logickém sledu, vyjadřuje se výstižně, souvisle a kultivovaně v písemném i ústním projevu.*
- *Naslouchá promluvám druhých lidí, porozumí jim, vhodně na ně reaguje, účinně se zapojuje do diskuse, obhajuje svůj názor a vhodně argumentuje.*

Kompetence sociální a personální:

- *Přispívá k diskusi v malé skupině i k debatě celé třídy, chápe potřebu efektivně spolupracovat s druhými při řešení daného úkolu, oceňuje zkušenosti druhých lidí, respektuje různá hlediska a čerpá poučení z toho, co si druzí lidé myslí, říkají a dělají.*
- *Účinně spolupracuje ve skupině, podílí se společně s pedagogy na vytváření pravidel práce v týmu, na základě poznání nebo přijetí nové role v pracovní činnosti pozitivně ovlivňuje kvalitu společné práce.*

Kompetence občanské:

- *Respektuje, chrání a ocení naše tradice a kulturní i historické dědictví, projevuje pozitivní postoj k uměleckým dílům, smysl pro kulturu a tvořivost, aktivně se zapojuje do kulturního dění a sportovních aktivit.*

Kompetence pracovní:

- *Přistupuje k výsledkům pracovní činnosti nejen z hlediska kvality, funkčnosti, hospodárnosti a společenského významu, ale i z hlediska ochrany svého zdraví i zdraví druhých, ochrany životního prostředí i ochrany kulturních a společenských hodnot (RVP ZV, 2017, s. 10-13).*

Bezpečností a hygienické pokyny:

- bezpečností pokyny pro manipulaci s barvou a jejím nanášením,
- udržování čistoty a pořádku na pracovní ploše,
- dodržování hygienických pravidel dle pokynů učitele.

KROK 1- MOTIVACE: Tisknu jako dřív

Motivace: video- <https://www.youtube.com/watch?v=OeWgVYZUYqY>

Metoda Pětílístku na téma KNIHTISK (RAZÍTKA)

1. téma/název (podstatné jméno),
2. jaký je? (dvě přídavná jména),
3. co dělá? (tři časovaná slovesa),
4. věta o čtyřech slovech,

5. slovo shrnující podstatu tématu.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Popis aktivity: Děti se na základě shlédnutého videa seznámí s knihtiskem a pochopí jeho princip, poté se metodou kritického myšlení PĚTILÍSTEK budeme snažit v žácích probudit zvědavost a nastínit různé úhly pohledu na knihtisk.

Délka: 10 minut

Pomůcky: tabule

Cíl aktivity: Základní seznámení se s knihtiskem a motivace žáků k další činnosti s ním spojené.

KROK 2 a 3 — KLADENÍ OTÁZEK + PLANOVÁNÍ, PŘÍPRAVA A OVĚŘENÍ NAŠÍ VÝZKUMNÉ OTÁZKY POKUSEM

Cíl aktivity: Naučit děti klást otázky a zjistit na ně odpověď svým vlastním bádáním, svou vlastní činností.

Časová náročnost: 25 min

Pomůcky: razítka, váleček, latexové barvy, vodovky, tempery, dřevo, igelitová taška, bavlněná látka, polystyren, sklo, různé druhy papíru: karton, balicí papír, obyčejný papír

Vyučovací strategie: plánování, diskutování, samostatná činnost

Badatelské úkoly a otázky pro žáky:

- Které materiály jsou podle vás savé a nesavé?
- Je nějaký rozdíl mezi tím, co na materiál nanášíme?

- Všimli jste si nějakého rozdílu mezi použitím různých druhů razítek? Tisklo se nějakým hůře či lépe?

Pokus č. 1:

- **Druhy razítek:** gumové, dřevěné, plastové, přírodniny (brambor, list)
- **Co nanášíme:** latexové barvy, vodovky, tempéry, tiskařská čern
- **Na co nanášíme:** dřevo, igelitová taška (plast), bavlněná látka, polystyren, sklo, různé druhy papíru: karton, balicí papír, obyčejný papír



Obr. č. 37: Barvy (archiv autorky)



Obr. č. 38: Razítka (archiv autorky)

Popis aktivity: Žáci mají ve skupinkách za úkol nanášet různé barvy na různé materiály. Vše musí být zapsáno do pracovního listu (viz příloha č. 5), poté vyvozují závěry.

KROK 4: FORMULACE ZÁVĚRU A PREZENTACE ČINNOSTI

Cíl aktivity: Děti odprezentují svůj výrobek a jsou schopné své pokusy zhodnotit.

Časová náročnost: 10 minut

Vyučovací strategie: sebehodnocení

Popis práce: Vyhodnotíme závěr, které materiály bychom zařadili mezi savé a které nikoliv. Zhodnotíme proces pokusu, a co nám dělalo potíže.

Závěr

Hlavním cílem této diplomové práce bylo vypracovat šest výukových námětů pro začlenění technických témat na 1. stupni ZŠ. Jejich ověření mělo být provedeno na ZŠ Profesora Josefa Brože ve Vlachově Březí a v rámci projektu Pf JU „akční výzkum“. Bohužel vzhledem k nečekané epidemii virem COVID 19 a z důvodu uzavření veškerých základních škol, nebylo možné výuku do termínu odevzdání diplomové práce realizovat. Z tohoto důvodu byla práce doplněna pouze o fotodokumentaci návodů a postupů práce, které byly pořízeny při realizaci námětů s žákem 5. třídy (rodinný příslušník).

V teoretické části diplomové práce jsem se podrobněji seznámila s tématem badatelsky orientované výuky a našla v ní veliké zalíbení. V úvodu jsem se zabývala základními termíny spojenými s badatelsky orientovanou výukou technických témat jako jsou témata techniky a technické výchovy. Po nahlédnutí do Rámcového vzdělávacího programu jsem se v práci zmínila i o pohledu Rámcového vzdělávacího programu na badatelsky orientovanou výuku. V další části této kapitoly jsem se zaměřila na vzdělávací oblast Člověk a jeho svět a Člověk a svět práce, kde jsem našla vhodné tematické okruhy pro výuku badatelsky orientovanou a klíčové kompetence potřebné pro realizaci BOV.

Při studii badatelsky orientované výuky jsem se zaměřila i na její původ a historii. K čemu bychom badatelsky orientovanou výuku mohli přirovnat a v čem tkví její kouzlo. Dále jsem podrobněji zpracovala BOV v technických oborech a její problematiku a snažila se nalézt vhodná řešení.

Na závěr teoretické části jsem provedla analýzu různých publikací zabývajících se BOV. Nejzajímavější shledávám příručku skupiny autorů, jako jsou J. Dostál, Miroslav Janu, Pavlína Částková, Martina Krestýnová a další, kteří vytvořili soubor DIDATECH – Didaktickou soupravu pro výuku techniky, která se rozděluje do čtyř metodických příruček: Tvoříme a badáme ve výuce na prvním stupni ZŠ, Badatelsky orientovaná tvůrčí činnost s kovovými materiály ve výuce na ZŠ, Tvoříme a badáme v elektronice, Tvoříme a badáme na ZŠ při práci se dřevem a přírodními materiály. Zde můžete nalézt skvělé přípravy hodin, které obsahují celkovou přípravu hodiny včetně její motivace a fotodokumentace. Dalším

portálem, který bych doporučila je www.badatele.cz, kde je badatelský přístup skvěle zpracován hlavně pro ty, kteří se s badatelským přístupem teprve seznamují.

V praktické části byly všechny plánované náměty prakticky ověřeny alespoň s jedním žákem a opatřeny potřebnou fotodokumentací. Při realizaci pokusů či návodů jsem se setkala s problémem, který byl v literatuře často popisován. Realizace námětů není ani tak časově náročná, jak mnozí tvrdí, ale nejtěžší pro učitele shledávám změnu jeho postoje k výuce. Což považuji za nejdůležitější krok pro zvládnutí realizace tohoto typu výuky.

Ale i tak jsem toho názoru, že bychom badání měli ve výuce zavádět čím dál častěji, a zajistit tak žákovu zvědavost, samostatnost, a především rozvíjet jejich myšlení a kreativitu. Žáci se při bádání setkají především s řešením problémů, na které musejí nalézt vhodná východiska a ověřit, zda byla jejich volba správná. Naučíme tak děti o problémech diskutovat, respektovat názor druhých a spolupracovat při realizaci bádání.

Co se týče realizace BOV, myslím, že ve školách jsou na tuto metodu dostatečně připraveni a materiálně vybaveni. Největším úskalím je však nutná studie badatelského přístupu, kterou musí pedagog pro správné vyučování podstoupit. Ale i tak si myslím, že pro tento veliký úspěch nám trocha samostudia neuškodí. Samozřejmě je badatelsky orientovaná výuka náročnější na přípravu učitele, ale po opětovné realizaci i tento problém mizí. Žáci tak zažijí pestré hodiny a budou lépe připraveni na vstup do našeho „technického“ světa. To považuji za největší úspěch.

Na závěr bych chtěla říci něco málo o tom, jak mě sepsání mé diplomové práce ovlivnilo nejen jako člověka, ale především jako budoucího učitele. Po analýze dostupné literatury mě badatelsky orientovaná výuka velice zaujala. Nejen, že jsem zjistila, že badání bylo již dříve velmi váženým přístupem v historických koncepcích a mnozí pedagogové a psychologové ho považovali za pravý způsob, jak bychom měli žáky vzdělávat. Považuji za velice přínosné i to, že badatelsky orientovaná výuka rozvíjí nejen žáky, ale i nás učitele. Rozvíjí v nás kritické myšlení a dovednost dokázat se dívat na problém z více úhlů pohledu, což považuji v dnešní době za velice důležité. Dále rozvíjí dovednost plánovat a realizovat i náročnější vyučovací hodiny a schopnost rychle reagovat na nově vzniklé problémy a řešit je. Při realizaci BOV využijeme nejen naše oborově předmětové, didaktické a pedagogické

kompetence, ale zajisté i kompetenci diagnostickou a osobnostně kultivující. Závěrem bych tedy chtěla říci, že badatelsky orientovaná výuka nerozvíjí pouze žáky a jejich kompetence, jako jsou kompetence komunikativní, kompetence k řešení problému a jiné, ale rozvíjí i osobnost učitele.

Proto považuji za velice důležité, že každý člověk se celý život učí něčemu novému a tak by to samozřejmě mělo být i u nás učitelů. Velice inspirující shledávám citát od Jana Ámose Komenského, který praví, že pokud se máme stát člověkem, musíme se vzdělávat. A proto i my, učitelé, bychom se měli celý náš život vzdělávat a být schopni našim studentům poskytnout co nejlepší výuku a být co nejvíce přístupní k novým trendům ve vzdělávání.

Zdroje

Literární zdroje

- DOSTÁL, Jiří. *Badatelsky orientovaná výuka: Pojetí, podstata, význam a přínosy*. 1. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, 2015. ISBN 978-80-244-4393-5.
- DOSTÁL, Jiří. *Badatelsky orientovaná výuka: Kompetence učitelů k její realizaci v technických a přírodovědných předmětech na základních školách*. 1. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4515-1.
- DOSTÁL, Jiří a Mária KOŽUCHOVÁ. *Badatelský přístup v technickém vzdělávání: Teorie a výzkum*. 1. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2016. ISBN 978-80-244-4913-5.
- DOSTÁL, Jiří, Martina KRESTÝNOVÁ a Pavlína ČÁSTKOVÁ. *DIDATECH – Didaktická souprava pro výuku techniky: Tvoříme a bádáme ve výuce na prvním stupni ZŠ*. 1. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4484-0.
- FRIEDMANN, Zdeněk. *Didaktika technické výchovy*. 1. Brno: Masarykova univerzita, 2001. ISBN 80-210-2641-3.
- FRIEDMANN, Zdeněk a kolektiv. *Technické předměty na základní škole: (příručka pro učitele)*. 1. Brno: Masarykova univerzita, 1997. ISBN 80-210-1663-9.
- FRITZ, Sabine a Feryal KANBAY. *Technika: nový velký lexikon pro děti*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1711-1.
- JANÍK, Tomáš a Iva STUHLÍKOVÁ. *Oborové didaktiky na vzestupu: přehled aktuálních vývojových tendencí*. *Scientia in educatione*. 2010, **1**(1), 5-32. ISSN 1804-7106.
- KROPÁČ, Jiří, Zbyněk KUBÍČEK a Vladimír HAJDA. *Vybrané kapitoly z didaktiky technických předmětů*. 1. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1996. ISBN 80-706-7617-5.
- ŠKÁRA, Ivan. *Technika a základní všeobecné vzdělání*. 1. Brno: Masarykova univerzita, 1996. ISBN 80-210-1477-6.
- MOAD, Elizabeth. *Bible papírových inspirací*. Přeložil Petra KLŮFOVÁ. Praha: BB/art, 2006. ISBN 80-7341-643-3.

- MOŠNA, František. *Didaktika technické výchovy*. 1. Praha: Univerzita Karlova, 1992. ISBN 80-7066-608-0.
- MOŠNA, František. *Didaktika základů techniky*. 1. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1991. ISBN 80-706-6271-9.
- *Inquiry and the National Science Education Standards: a guide for teaching and learning*. Washington, D.C.: National Academy Press, c2000. ISBN 0-309-06476-7.
- NEZVALOVÁ, Danuše a kolektiv. *Inovace v přírodovědném vzdělávání*. 1. Olomouc, 2010. ISBN 978-80-244-2540-5.
- RONZONI, Diego a Alicia PEREIRO. *Malý výtvarník*. Praha: Sun, 2007. ISBN 978-80-7371-221-1.

Internetové zdroje

- BRZEZINA, Miroslav. Podpora technických a přírodovědných oborů. PAPÁČEK, Miroslav. *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování: (DiBi 2010) : sborník příspěvků semináře: 25. a 26. března 2010, Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích* [online]. 1. České Budějovice: Pedagogická fakulta, 2010, s. 4-8 [cit. 2019-09-18]. ISBN 978-80-7394-210-6. Dostupné z: https://docplayer.cz/1157485-Didaktika-biologie-v-ceske-republice-2010-a-badatelsky-orientovane-vyučovani-sbornik-prispevku-seminare.html#show_full_text
- ČÁPOVÁ, Barbora. Kam putuje plastová lahev z kontejneru? *Ecofuture* [online]. České Budějovice: E-on, 2019, 2019 [cit. 2020-03-30]. Dostupné z: <https://www.ecofuture.cz/clanky/jaka-cesta-ceka-plastovou-lahev-po-vhozeni-do-kontejneru>
- *Česke-koralky: Návod na FIMO: Kapřík pro děti* [online]. Jablonec nad Nisou: © 2020 ceske-KORALKY.cz, 2020 [cit. 2020-03-28]. Dostupné z: <https://www.ceske-koralky.cz/clanky/navod-na-fimo-kaprik-pro-deti>
- *Chemické listy 107: Úroveň vybraných chemických dovedností žáků základních škol a gymnázií* [online]. 2013, 107(107) [cit. 2019-08-12]. ISSN 1213-7103. Dostupné z: http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2013_11_897-905.pdf

- KALINOVSKÁ, Andrea, Martina ZMIJOVÁ, Hromková HROMKOVÁ a Nikola GOLASOWSKÁ. *Škola exilu: Rozvoj technické a přírodovědné gramotnosti předškolních dětí- POKUSY* [online]. 1. Ostrava: Mateřská škola, Ostrava- Poruba, Čs.exilu 670, příspěvková organizace, 2017 [cit. 2020-03-30]. Dostupné z: <http://www.skolkaexilu.cz/upload/sbornik-pokusy.pdf>
- PAPÁČEK, Miroslav. Badatelsky orientované přírodovědné vyučování: cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa?. *SCIED: Scientia in educatione* [online]. České Budějovice, 2010, 1(1), 33- 49 [cit. 2019-08-12]. ISSN 1804-7106. Dostupné z: <https://ojs.cuni.cz/scied/article/view/4/5>
- *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-08-21]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017_verze_cerven.pdf
- ROUČOVÁ, E. CŽV Člověk a svět práce. Pdf JU, 2016. [cit. 2020- 03- 30]. Dostupné na <https://moodle.pf.jcu.cz/course/view.php?id=536>
- ROUČOVÁ, E. Technické práce s didaktikou 1, 2. [cit. 2019- 08- 12]. Dostupné na <https://moodle.pf.jcu.cz/course/view.php?id=226>
- STUHLÍKOVÁ, Iva. O badatelsky orientovaném vyučování. PAPÁČEK, Miroslav, ed. *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování. DiBi 2010: Sborník příspěvků semináře, 25. a 26. března 2010* [online]. 2010. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2010, s. 129-135 [cit. 2019-08-14]. ISBN 978-80-7394-210-6. Dostupné z: https://docplayer.cz/1157485-Didaktika-biologie-v-ceske-republice-2010-a-badatelsky-orientovane-vyucovani-sbornik-prispevku-seminare.html#show_full_text
- TEREZA, a spol. Badatelsky orientované vyučování: O metodě. *Badatele.cz: Badatelsky orientované vyučování* [online]. TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú., 2012 [cit. 2019-08-17]. Dostupné z: <http://badatele.cz/cz>
- VÝSLEDKY TŘÍDĚNÍ A RECYKLACE ODPADU ZA ROK 2018. *Www.samosebou.cz* [online]. 2019, 2019 [cit. 2020-03-30]. Dostupné z: <https://www.samosebou.cz/2019/05/26/vysledky-trideni-a-recyklace-odpadu-za-rok-2018/>

Přílohy:

Příloha č. 1

Pracovní list

ÚKOL č. 1: Skládání papíru na co nejmenší kousek. Kolikrát ho dokážeš přeložit?

Kolikrát přeložím A4 z:

Materiál:	Přeloženo:	Vhodné	Nevhodné
Křídový papír			
Balicí papír			
Novinový papír			
Čtvrťka			
Kuchyňská utěrka			
Papírový kapesník			
Ubrouskový papír			
Karton			
Průsvitný kopírovací papír			
Pečící papír			

ZJIŠTĚNÍ:

ÚKOL č. 2: Zabal dárek:

Zadání: Pokus se zabalit dárek do těchto druhů papíru. Zapiš do horní tabulky, které jsou vhodné a nevhodné pro balení dárků.

Příloha č. 2:

Poskládej správně účtenku. Kdo si myslíš, že má na výrobě největší zásluhu a kdo nejvíce vydělá?



Svět obuvi, a.s.

Bůhví kde ve světě 538

783 25 Celý svět

Prodejce (obchod)

75 Kč

Doprava

270 Kč

Značka

680 Kč

Mzda pracovníků

1025 Kč

Materiál

410 Kč

DPH 21%

516 Kč

Celkem k úhradě:

2 976 Kč

Pracovní list

1) Poskládej správně pracovní postup pro sestrojení rakety.

Raketa zůstává stále otevřená. _____

Nejprve vyřízneme nožikem díрку do víčka (0,5cm). _____

Raketu položíme naležato na stůl a namíříme tam, kam chceme, aby letěla. _____

Dále otevřeme lahev (raketu) a nalijeme do ní trošku technického lihu. _____

Zapálíme špejli a přiložíme k víčku. _____

Po promíchání celý obsah lihu přelejeme z rakety zpět do původní láhve. _____

Raketa zůstává stále otevřená. _____

Poté nabereme kyslík a zašroubujeme. _____

Zavřeme a promícháme. _____

2) Zodpověz dané otázky, na základě praktické ověření.

a. Kolikrát můžeme tento pokus opakovat?

i. Podotázky:

1. Bude moci raketa znovu startovat po 5 min? _____

2. Bude moci raketa znovu startovat po 10 min? _____

3. Bude moci raketa znovu startovat po 15 min? _____

b. Bude raketa létat, i když bude venku zima (pokud pokus realizujeme v nějaké chladné učebně)?

3) Napiš, jaká odpověď bude na tyto výzkumné otázky.

.....

.....

.....



JMÉNO _____

Pracovní list

1) Metoda Pětílístku na téma KAPR

1. téma/název (podstatné jméno),
2. jaký je? (dvě přídavná jména),
3. co dělá? (tři časovaná slovesa),
4. věta o čtyřech slovech,
5. slovo shrnující podstatu tématu.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

2) Zodpovězte ve dvojicích odpovědi na tyto otázky.

- a) Jaké nástroje a pomůcky jsou vhodné k modelování z FIMO hmoty?

- b) Kolik bude potřeba FIMO hmoty na vytvoření FIMO- kapříka?

- c) Jak velká musí být kulička?

- d) Čím uděláme vrásky na ploutvi?

- e) Pomocí čeho zkroutíme drátek?

- f) Jaké motivy či tvary lze vyrobit z FIMO hmoty?

