



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
Pedagogická
fakulta

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Učitelství pro 1. stupeň ZŠ

Diplomová práce

Badatelský přístup k výuce praktických činností na 1. stupni ZŠ

Program: Učitelství pro 1. stupeň ZŠ

Vypracovala: Kateřina Polická

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

České Budějovice 2023

Prohlášení:

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci na téma Badatelský přístup k výuce praktických činností na 1. stupni ZŠ 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, 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 této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.)

V Českých Budějovicích dne:

Kateřina Polická

Poděkování

Ráda bych poděkovala paní PhDr. Evě Roučové, Ph.D. za odborné vedení diplomové práce, za cenné rady, podporu, trpělivost a všechen čas, který mi během zpracovávání práce věnovala.

Poděkování také patří kantorům a vedení ze Základní školy Profesora Josefa Brože Vlachovo Březí, za možnost ověření výukových námětů na 1. stupni. Mé díky patří i rodině a přátelům, za jejich neustálou podporu.

Anotace

Tématem této diplomové práce je Badatelský přístup k výuce praktických činností na 1. stupni ZŠ. První část práce se zabývá charakteristikou technického vzdělávání a součástí této kapitoly je i seznámení s pojmem technika a technická gramotnost. Následuje kapitola věnovaná Rámcově vzdělávacímu programu a jeho vzdělávacím oblastem, ve kterých lze BOV uplatnit. Další kapitola vymezuje pojem BOV a seznamuje s jejími úrovněmi a fázemi. Poslední úsek teoretické části patří charakteristice metod experimentu, pokusu a pozorování.

V praktické části se nachází pět výukových námětů pro začlenění BOV do výuky na 1. stupni ZŠ. Nedílnou součástí každého námětu je příprava na vyučování se všemi nezbytnými informacemi.

Klíčová slova: technické vzdělávání, badatelsky orientovaná výuka, výukové náměty, 1. stupeň ZŠ

Abstract

The topic of this diploma thesis is research – oriented teaching of Activity lessons on the first grade of primary school. The first section is about the characteristic of technical education and part of this chapter is also the explanation of the term technic and technical literacy. Then follows the chapter, which is paying attention to the education plan and its educating areas, in which could be the research – oriented teaching used. Next chapter limits the term of the research – oriented teaching and acquaint us with its levels and phases. The last section of the theoretical part belongs to the characteristic of the methods of experience, trial and observation.

In the practical section are five teaching suggestions for including the research – oriented teaching to lessons on the first grade of primary school. Inseparable part of every suggestion is preparation for the lesson with all of the necessary information.

Key words: technical teaching, research – oriented teaching, teaching suggestions, first grade of primary school

Obsah

Úvod.....	8
1 Cíle diplomové práce.....	10
1.1 Cíle teoretické.....	10
1.2 Cíle praktické.....	11
1.3 Cíle empirické.....	11
2 Technické vzdělávání.....	12
2.1 Pojem technika.....	12
2.2 Technická výchova.....	14
2.3 Technická gramotnost.....	15
3 Charakteristika technického vzdělávání v RVP.....	16
3.1 Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět.....	17
3.2 Vzdělávací oblast Člověk a svět práce.....	19
4 Co je badatelsky orientovaná výuka – vymezení pojmu.....	21
4.1 Úrovně badatelsky orientované výuky.....	24
4.2 Fáze badatelsky orientované výuky.....	26
4.3 Učitel v badatelsky orientované výuce.....	28
4.3.1 Učitel v tradiční výuce vs. v BOV.....	29
4.4 Žák v badatelsky orientované výuce.....	30
5 Badatelsky orientovaná výuka v technických tématech.....	31
5.1 Koncept STEM.....	32
5.2 Výukové metody.....	33
5.2.1 Metoda pozorování.....	33
5.2.2 Metoda experimentu.....	33

5.2.3	Metoda pokusu	34
6	Výukové náměty.....	36
6.1	Práce s různými druhy papíru	36
6.2	Práce s kovovou folií.....	46
6.3	Práce s modelovací hmotou.....	52
6.4	Práce s textilií	61
6.5	Práce se dřevem.....	69
	Závěr.....	77
	Zdroje	79

Úvod

Badatelsky orientovaná výuka je poměrně novou metodou, která by měla v žácích vzbudit chuť objevovat a přinášet nové možnosti. Je také úzce spjata s technickým vzděláváním, o které v poslední době žáci ztrácejí zájem. Začleněním badatelství do technického vzdělávání můžeme přispět k získání technické gramotnosti u žáků.

S badatelsky orientovanou výukou jsem se poprvé setkala až na vysoké škole, kdy nás s touto metodou seznámila vedoucí mé práce paní PhDr. Eva Roučová, Ph.D. Tento styl vyučování mě nadchl a z toho důvodu jsem si toto téma vybrala jako téma mé diplomové práce. BOV nám umožňuje vést výuku více prakticky, kdy se žáci stávají více samostatnými, podporujeme u nich kreativitu, kritické myšlení a také tvořivost.

V teoretické části diplomové práce se zaměříme na základní informace o technickém vzdělávání, ke kterému neodmyslitelně patří i technická gramotnost. Nahlédneme také do rámcově vzdělávacího programu základního vzdělávání, kde se zaměříme na vzdělávací oblast Člověk a jeho svět a Člověk a svět práce a pokusíme se zjistit, zda je možné badatelsky orientovanou výuku do těchto oblastí začlenit. V následující části nás čekají detailnější informace o BOV, díky kterým se pokusíme pochopit tuto novou metodu a seznámíme se s jejími úrovněmi a fázemi. Užitečnou informací nám také bude, jakou roli sehraává v badatelsky orientované výuce žák a učitel. Poslední část teorie nám nastíní metodu experimentu, pokusu a pozorování, které se pojí s badatelsky orientovanou výukou a lze je v běžném vyučování uplatnit.

Praktická část diplomové práce přináší 5 výukových námětů pro začlenění badatelského přístupu do výuky praktických činností na 1. stupni ZŠ. U vytvořených námětů proběhne ověření v 1. až 3. ročníku na Základní škole Profesora

Josefa Brože ve Vlachově Březí. U každé z činností jsou uvedeny cíle, metody, výčet pomůcek, popis pracovního postupu a také fotodokumentace.

1 Cíle diplomové práce

Cílem diplomové práce je provést důkladnou analýzu odborné literatury, která se bezprostředně váže k tématu diplomové práce Badatelský přístup k výuce praktických činností na 1. stupni ZŠ, dále pak zanalyzovat aktuální stav pojetí primárního technického vzdělávání a gramotnosti a na základě těchto studií vytvořit několik výukových námětů pro začlenění badatelsky orientované výuky v pracovních činnostech na ZŠ.

K dosažení hlavního cíle lze definovat dílčí cíle, které mohou být charakterizované v rovině teoretické, praktické a empirické.

1.1 Cíle teoretické

Vymezení a zpracování teoretických východisek práce:

- V první vybrané teorii se zaměříme na vymezení pojmu primární technická vzdělanost. Studium odborných zdrojů se pokusíme technickou gramotnost charakterizovat.
- Ve druhé teorii promyslíme a vystihneme vzdělávací oblast Člověk a jeho svět, stejně tak vzdělávací oblast Člověk a svět práce, kde se zaměříme na jejich cíle a klíčové kompetence žáků, které se rozšiřují při užívání těchto metod. Obě oblasti jsou obsaženy v Rámcově vzdělávacím programu pro ZŠ.
- Třetí teorie se bude týkat popisu badatelsky orientované výuky – charakteristika pojmu společně s jejími úrovněmi a fázemi. Zaměříme se také na to, jakou roli má v badatelsky orientované výuce žák a učitel.

- Čtvrtá, poslední část teorie, se pokusí vyznačit metody badatelsky orientované výuky, a to konkrétně metodu experimentu, pokusu a pozorování.

1.2 Cíle praktické

Cílem praktické části diplomové práce je vytvořit 5 výukových námětů pro začlenění badatelsky orientované výuky v praktických činnostech. Tyto náměty budou realizovány v rámci výuky na 1. stupni ZŠ. Všechny náměty (pokusy, experimenty, pozorování) budou doloženy a opatřeny všemi technickými i didaktickými pomůckami. Veškeré terénní průzkumy budou patřičně fotograficky zdokumentovány a přiloženy k diplomové práci.

1.3 Cíle empirické

Diplomová práce má také za cíl zjistit, jaké jsou výukové možnosti začlenění badatelsky orientované výuky praktických činností obsažených ve výukových námětech. Dále budeme zjišťovat zkušenosti a výhody či nevýhody z realizace badatelsky orientované výuky v hodinách praktických činností. Nesmíme opomenout také na překážky a reakce žáků, se kterými se během hodin setkáme. Závěrem doplníme obecnější doporučení pro uplatňování BOV ve vzdělávání žáků.

Teoretická část

2 Technické vzdělávání

Naše společnost se v posledních letech prudce vyvíjí. Jedním z hlavních činitelů, kteří ovlivňují tento rozvoj, je právě technika, proto je podstatné, aby se s ní lidé setkávali ve větší míře. Tuto skutečnost můžeme ovlivnit již od raného dětství, neboť v obecném vzdělávání je zahrnuto i základní technické vzdělávání.

„Je nezbytné, aby moderní výuka 21. století poskytovala žákům dostatečný prostor pro objevování technických zájmů a přispívala k vyváženému formování jejich osobnosti jako celku prostřednictvím rozvoje motorických i tvořivých schopností a dovedností.“
(Dostál, 2018, s.3)

Vzdělávání žáků k technice se uskutečňuje jak v českých, tak i v mezinárodních školách. Pojmenování vyučovacích hodin je velmi rozmanité, například praktické činnosti, pracovní činnosti, ale také technická výchova či technické práce. (Friedmann, 2001) Ve všech případech mluvíme o vytváření technické gramotnosti nikoli o získávání technického odborného vzdělávání, kdy se za úspěch považuje specializovaná způsobilost. (Škára, 1996)

2.1 Pojem technika

Techniku lze považovat jako podstatu rozvoje a také je spojována s vyvíjením komunity. Výraz technika pramení z řeckého slova „techné“, neboli umění, umět či řemeslo. V minulosti byl název spíše spojován s uměleckou činností a rukodělnou tvorbou. Až posléze se dostal do veškerých okruhů lidských počinů.

„Dnes je to souhrn všech prostředků a způsobů, které slouží člověku k usnadnění jeho činností, k rozšíření přirozených lidských schopností a k rozvoji společnosti jako celku. Člověk bez potřebných základních technických vědomostí a dovedností by

v současné době nemohl kvalitně plnit svoji společenskou funkci a vést plnohodnotný život.“ (Friedmann, 2001, s.17)

Škára (1996) bere techniku jako cílevědomě systematické a organizované vytváření technických objektů, různých nástrojů, strojů i jiných zařízení. Populace si tyto produkty tvoří zejména k ulehčování činností a uvolnění od nich, také k nenucené propagaci jejich způsobilosti a v neposlední řadě k ukojení zájmu sociálního i subjektivního.

Pokud bychom chtěli přesněji určit tento pojem, setkali bychom se s velkým množstvím nejrůznějších postojů, neboť každý z autorů na něj nahlíží rozdílným způsobem.

„Technika, v materialistickém pojetí je vše, co člověk vkládá mezi sebe a předmět práce, tedy nejen pracovní prostředek, ale též souhrn zkušeností, znalostí, způsobů a dovedností sloužících k výrobě hmotných statků pro uspokojování potřeb lidí, ovládnutí přírody a usnadňování styku mezi lidmi.“ (Příruční slovník naučný, IV. díl, ČAV 1967, s. 470)

Takto cituje definici techniky František Mošna, který v publikaci Didaktika základů techniky I. zmiňuje také to, že *„Technika umožňuje lepší poznávání světa a přírodních jevů často nahrazuje těžkou tělesnou práci, vytváří předpoklady pro lepší život člověka.“ (Mošna, 1990, s. 171)*

Friedmann (2001) konstatuje, že technika se také spojuje i s lidskou aktivitou a jejími odlišnými oblastmi jako je například architektura, zemědělství, domácnost i umění.

Je tedy několik možností, jak můžeme na techniku nahlížet. Technika se tedy nemusí nutně vázat pouze k činnostem člověka, ale můžeme si ji vykládat i jako obor s vazbou na vědu či přírodu. (Kropáč, Kubíček, Hajda, 1996)

2.2 Technická výchova

Soustavně vedený proces, díky kterému si žáci budují kladný postoj k technice. I takto bychom mohli popsat pojem technická výchova.

Serafín (2009) sděluje, že během technické výchovy má jedinec možnost seznámit se se škálou nejrůznějších technik a aktivit, které jsou s technikou spjaty. Jak bylo již zmíněno mluvíme o řízeném procesu, během kterého žák získává:

- poznatky o využívání, výrobě a o technice samotné;
 - povědomí o možnostech při užívání techniky;
 - celou řadu dovedností a schopností, které uplatní při práci s technikou.
- (Kropáč, Zubíček, Chráska, Havelka, 2004)

Mimo jiné se také o podstatných úlohách technické výchovy zmiňuje Jarmila Honzíková (2008), podle které: „*Za hlavní úkoly technické výchovy lze považovat*

- *vytváření pozitivního vztahu k pracovní výchově a tvořivého postoje k vlastní činnosti,*
- *osvojování si základních a praktických dovedností a návyků,*
- *poznávání vybraných materiálů a jejich vlastností,*
- *při práci správné používání nástrojů, nářadí a pomůcek,*
- *do držování zásad bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, hygieny práce,*
- *vytváření kladného postoje k technice,*
- *poskytování prostoru pro samostatnou tvořivou práci,*
- *pomocí různého materiálu u žáků rozvíjet smyslové vnímání, fantazii, intelekt, senzomotorické dovednosti, myšlení, tvořivost, nervosvalovou koordinaci, technickou představitost, smysl pro spolupráci a vzájemnou pomoc, city, charakter a vůli.“* (Honzíková, Novotný, 2014, s. 6)

Technická výchova na základní škole má také několik svých zásadních cílů. Jako první bychom mohli například zmínit to, že se v hodinách technické výchovy pokoušíme se o rozvíjení myšlenkových schopností žáků a to tak, že v hodinách využíváme práce ve skupinách, snažíme se vytvářet charakter žáků a také pracujeme na vývoji komunikace. Působení techniky ovlivňuje nejen společnost ale také přírodu. V tomto ohledu snažíme žáky naučit, že nám technika může pomáhat při řešení například ekologických potíží, také jaký vliv má technika na jedince. Krom toho usilujeme o to, aby se žákům dostalo do podvědomí i to, jak působí technika na životní prostředí. Během hodin technické výchovy pomáháme k začleňování jiných předmětů pomocí projektového vyučování za použití rozmanitých vzdělávacích činností. Snažíme se také žákům přiblížit pozici techniky od začátku lidské existence až dodnes, kdy se seznamují s rozvojem techniky a technickou gramotností. (Honzíková, Novotný, 2014)

2.3 Technická gramotnost

„Pojem technická gramotnost je vymezován jako schopnost používat, řídit (ovládat), hodnotit a pochopit techniku, se kterou se člověk v životě běžně setkává.“ (Dostál, 2018, s. 25)

Technická gramotnost je pojem, který je v nynější společnosti skloňován častěji a častěji. Stejně tak se objevuje i ve výchovně vzdělávacím prostředí, neboť se gramotnost po stránce technické stává významnější. Při základním vzdělávání žáků se setkáváme s gramotností, která se týká čtení, financí i matematiky, proto by technická gramotnost měla být součástí výuky nebo by k ní měla vést. (Dostál, 2018)

Jedná se o jakýsi soubor technických způsobilostí, jenž se shoduje s potřebami současné společnosti. Jedinec technicky gramotný zvládá užívání

technických informací a zároveň je dokáže hodnotit a má vhodné kompetence k práci s technickými přístroji. (Roučová E.)

Ve své odborné práci Bajtoš a Pavelka (1999) definují výraz technické gramotnosti, který později poněkud přesněji určil Kropáč (2004) „*pojem technická gramotnost zahrnuje:*

- *osvojení vědomostí o technice, technických materiálech a osvojení technologických dovedností na přiměřené úrovni,*
- *způsobilost řešit technické problémy,*
- *vytvoření racionálního vztahu k technice,*
- *poznání vztahu vědy a techniky a dovednost jej uplatnit,*
- *rozvíjení technického tvořivého myšlení.“* (Kropáč, 2004, s.65-66)

3 Charakteristika technického vzdělávání v RVP

Rámcově vzdělávací program pro základní vzdělávání tvoří takzvaný závazný rámec, pomocí kterého je dále tvořen školní vzdělávací program. V RVP můžeme nalézt informace o základním vzdělání, také jsou zde popsány cíle základního vzdělávání a v neposlední řadě také klíčové kompetence.

Části základních cílů obsažených v RVP naplňují požadavky na badatelsky orientované vzdělávání. Je jím například cíl, ve kterém se snažíme žáky motivovat k tomu, aby logicky uvažovali, tvořivě mysleli a také dokázali řešit problémy. BOV lze nalézt také v klíčových kompetencích, které RVP mimo jiné obsahuje. Mezi rozvíjené kompetence lze zařadit kompetenci k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence pracovní. Za kompetenci, ve které lze badatelsky orientovanou výuku uplatnit nejvíce, můžeme považovat kompetenci řešení problémů, neboť díky ní žák na konci základního 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
- kriticky myslí, činí uvážlivá rozhodnutí, je schopen je obhájit, uvědomuje si zodpovědnost za svá rozhodnutí a výsledky svých činů zhodnotí (RVP ZV, 2021, s.11)

3.1 Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět

Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět je povinná a jako jediná určena pouze žákům 1. stupně základního vzdělávání. V této obsáhlé části rámcově vzdělávacího programu nalezneme obsah učení, který souvisí s rodinou, člověkem, společností, vlastí, kulturou, technikou, přírodou i bezpečností. Během tohoto vyučování se žáci dozvídají jak o historii, tak o soudobosti a za cíl si bere naučit žáky dovednostem pro jejich praktický život.

Informace, které se během hodin žáci dozvídají, by pro ně neměly být nové, neboť tato vzdělávací oblast přímo navazuje na poznatky, které žáci získali buď v rodině nebo v předškolním vzdělávání. Žáci si vytvářejí souvislý pohled na svět, a to pozorováním a pojmenováváním událostí a činů, kdy se seznamují také

se spojitostmi, které tyto skutečnosti provázejí. Nedílnou součástí je také znalost sebe sama a okolí, ve kterém žáci žijí, postupem času jsou také obeznámeni s osobnostmi, které jsou místně i časově vzdálené.

Aby vzdělávání žáků v této oblasti prosperovalo, je vlastní prožitek, který vychází z konkrétních či modelových situací, klíčový. Oblast Člověk a jeho svět je spojena se schopnostmi žáků a jejich skutečným životem. Toto propojení přispívá k vypořádání se s novými okolnostmi a k ustálení pracovních zvyklostí.

Cílové zaměření oblasti Člověk a jeho svět vychází z několika klíčových kompetencí, které jsou dále rozvíjeny, utvářeny a pojí se s badatelsky orientovanou výukou:

- *utváření pracovních návyků v jednoduché samostatné i týmové činnosti,*
- *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*
- *rozšiřování slovní zásoby v osvojovaných tématech, k pojmenovávání pozorovaných skutečností a k jejich zachycení ve vlastních projevech, názorech a výtvorech*
- *orientaci ve světě informací a k časovému a místnímu propojování historických, zeměpisných a kulturních informací*
- *poznávání a upevňování preventivního chování, účelného rozhodování a jednání v různých situacích ohrožení vlastního zdraví a bezpečnosti i zdraví a bezpečnosti druhých, včetně chování při mimořádných událostech (RVP ZV, 2021, s. 45)*

Badatelsky orientovanou výuku lze realizovat v tematickém okruhu Rozmanitost přírody, jenž se zabývá například tím, že se žáci pokouší nalézt důkazy o změnách probíhajících v přírodě a také posuzují pozorování, která prováděli a pořizují z nich záznamy. Jedná se o vhodný okruh, ve kterém je možné bádání použít.

Očekávané výstupy, ve kterých lze BOV uplatnit:

1. období

ČJS-3-4-01 pozoruje, popíše a porovná viditelné proměny v přírodě v jednotlivých ročních obdobích

ČJS-3-4-03 provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů

2. období

ČJS-5-4-01 objevuje a zjišťuje propojenost proků živé a neživé přírody, princip rovnováhy přírody a nachází souvislosti mezi konečným vzhledem přírody a činností člověka

ČJS-5-4-02 vysvětlí na základě elementárních poznatků o Zemi jako součásti vesmíru souvislost s rozdělením času a střídáním ročních období

ČJS-5-4-04 porovnává na základě pozorování základní projevy života na konkrétních organismech, prakticky třídí organismy do známých skupin, využívá k tomu i jednoduché klíče a atlasy

ČJS-5-4-06 založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu (RVP ZV, 2021, s. 49)

3.2 Vzdělávací oblast Člověk a svět práce

V předchozí kapitole jsme se věnovali technické gramotnosti, jež není v českém školství tolik běžná. S technickým vývojem se ale v rámcově vzdělávacím programu počítá, a proto je tato vzdělávací oblast Člověk a svět práce soustředována právě na samotný rozvoj technické gramotnosti.

V této oblasti se můžeme setkat s rozsáhlou stupnicí pracovních činností a technologií, díky níž žáci nabývají zásadních schopností v rozmanitých disciplínách práce lidí a také napomáhá, aby si žáci formulovali své budoucí profesní zaměření.

Koncepce vzdělávací oblasti Člověk a svět práce vychází z konkrétních životních situací, v nichž žáci přicházejí do přímého kontaktu s lidskou činností a technikou v jejich rozmanitých podobách a širších souvislostech. (RVP ZV, 2021, s. 101)

Vzdělávací oblast Člověk a svět práce se od ostatních vzdělávacích oblastí liší, neboť obohacuje celé základní vzdělávání o významný díl, který napomáhá žákům při uplatnění v následujícím životě a ve společnosti. Účelně se orientuje na praktické pracovní návyky a dovednosti, a také je v této oblasti velmi podstatná tvořivá myšlenková spoluúčast žáků.

Na 1. stupni je obor člověk a svět práce rozčleněn do 4 tematických okruhů, *Práce s drobným materiálem, Konstrukční činnosti, Pěstitelské práce, Příprava pokrmů*. Všechny tyto okruhy jsou povinnou součástí základního vzdělávání.

Co se týká badatelsky orientované výuky, tak i v této vzdělávací oblasti můžeme nalézt okruhy, ve kterých BOV uskutečnit.

Práce s drobným materiálem je okruh, jenž je jistě vhodný právě pro BOV, neboť zde žáci pracují jak se známými, tak neznámými materiály jako je například papír, kov, přírodní materiály či nejrůznější modelovací hmoty. Během práce mají žáci snahu získat zásadní vědomosti o daném materiálu, a to pomocí pokusů, experimentů či pozorováním.

I tato vzdělávací oblast má svá cílová zaměření, která se pojí s BOV a 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, náradí 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, 2021, s. 101)*

4 Co je badatelsky orientovaná výuka – vymezení pojmu

Badatelsky orientovaná výuka je taková výuka, která se odráží z konstruktivistického postoje a zároveň ji řadíme k jedné z velmi efektivních aktivizujících metod problémového vyučování. Vyučující pomáhá žákům utvářet si vědomosti při řešení problému pomocí pokládání otázek, tudíž není učivo žákům předáváno v úplné formě. Žáci tedy postupují podobným způsobem, jaký je využíván při skutečném výzkumu, a to vyjádřením domněnky (hypotézy), přes zjištění možnosti řešení až ke konečným výsledkům, kdy při společném projednání dosahují závěru. (Papáček, 2010)

Pro Českou republiku to je oblast, která není, oproti zahraničí, tak známá. Otázky spojené s problematikou badatelsky orientované výuky jsou řešeny již delší dobu, a to především ve Spojených Státech Amerických nebo v Anglii. Ovšem ani v těchto zemích nelze badatelsky orientovanou výuku považovat za dlouhodobější zvyklost. Než byl v České republice přijat název badatelsky orientovaná výuka, byl užíván odborný výraz „inquiry“, který byl spojován s aktivizujícími metodami výuky, jako je metoda heuristická nebo metoda řešení problémů či metoda komplexní výukou, která zahrnuje projektovou výuku i kritické myšlení. (Dostál, 2015)

Stuchlíková (2010) se zmiňuje o tom, jak náročný je termín „inquiry“ – bádání, hledání pravdy, zkoumání – na překlad. Mimo jiné také hovoří o jménech velkých světových filozofů, kteří byli spojováni se získáváním poznatků či podporovali průběh „bádání“ během kognitivního vývoje lidí a formování jejich osobnosti. Byli jimi například J. Dewey a J. Piaget, ovšem ani jeden z nich neužil přesného pojmenování „bádání“.

„Analyzujeme-li domácí i zahraniční publikace, lze pozorovat rozdílné tendence v chápání pojmu badatelsky orientovaná výuka. Domníváme se, že je to dáno šíří pojmu, který je obtížné obsáhnout a přesně vyjádřit.“ (Dostál, 2015, s.33)

Jak bylo již zmíněno, výraz badatelsky orientovaná výuka nebyl v České republice natolik známý, tudíž ho nelze nalézt ani v pedagogickém slovníku J. Průchy. Ovšem s termínem „inquiry teachnig“ se můžeme setkat v anglicko-českém slovníku z roku 1999, jehož autory jsou J. Mareš a P. Gavory. Autoři tento název přeložili jako vyučování bádáním, objevováním. (Dostál, 2015)

Na badatelsky orientovanou výuku každý z autorů nahlíží rozdílným způsobem. Někteří se spíše přiklání k tomu názoru, že dochází k značnějšímu přesahu problémové výuky a také k tomu, že základem badatelsky orientované výuky je řešení problémů.

- *„Badatelsky orientované vyučování je způsob vyučování, při kterém se znalosti budují během řešení určitého problému v postupných krocích, které zahrnují stanovení hypotézy, zvolení příslušné metodiky zkoumání určitého jevu, získání výsledků a jejich zpracování, shrnutí, diskusi a mnohdy i spolupráci s kolegy-žáky.“ (Petr, 2010)*
- *„Při realizaci badatelsky orientované výuky učitel nepředává učivo výkladem v hotové podobě, ale vytváří znalosti cestou řešení problému a systémem kladebných otázek (komunikačního aparátu). Učitel má funkci zasvěceného průvodce při řešení problému a vede přitom žáka postupem obdobným, jaký je běžný při reálném výzkumu.“ (Škola badatelsky orientované výuky, 2014) (Dostál, 2015, s.34)*

Naopak Artigueová a Blomhøj (2013) ve své práci popisují BOV jako možnost výuky, u níž motivujeme žáky k práci hodné vědců.

„Badatelsky orientovaná výuka je výuka inspirovaná bádáním a badatelskými postupy.“ (Samková, 2011, s. 337)

Nejen tyto autoři berou badatelsky orientovanou výuku jako vyučování, při kterém hraje řešení problémů přední roli. Nejedná se o užší chápání problémové výuky, které by mělo rozdílné cíle. (Dostál, 2015)

„Badatelsky orientovaná výuka tedy není ve zjednodušené podobě chápána jako pouhé řešení problémů, mj. analýza problémů, hledání potřebných informací, formulace hypotéz, jejich testování a následné potvrzování nebo vyvracení, ale pojetí výuky přesahující tento rámec“ (Dostál, 2015, s. 35)

4.1 Úrovně badatelsky orientované výuky

Existuje mnoho názorů ohledně toho, zda by vzdělávání mohlo či nemohlo prosperovat prostřednictvím bádání. Rozdílnost v názorech je velmi často spojována právě s nejednoznačným vymezením pojmu bádání, který se používá v široké škále kontextu bez jasně definovaného významu. Zatímco pojem inquiry je definován na mnoha místech, pojem IBSE neboli Inquiry-Based Science Education, není tak přesně vymezen. S častým vznikem nedorozumění se také setkáváme, pokud jde o bádání v rámci vnějšího řízení ze strany učitele. Eastwell (2009) představuje dělení, které napomáhá k lepšímu určení:

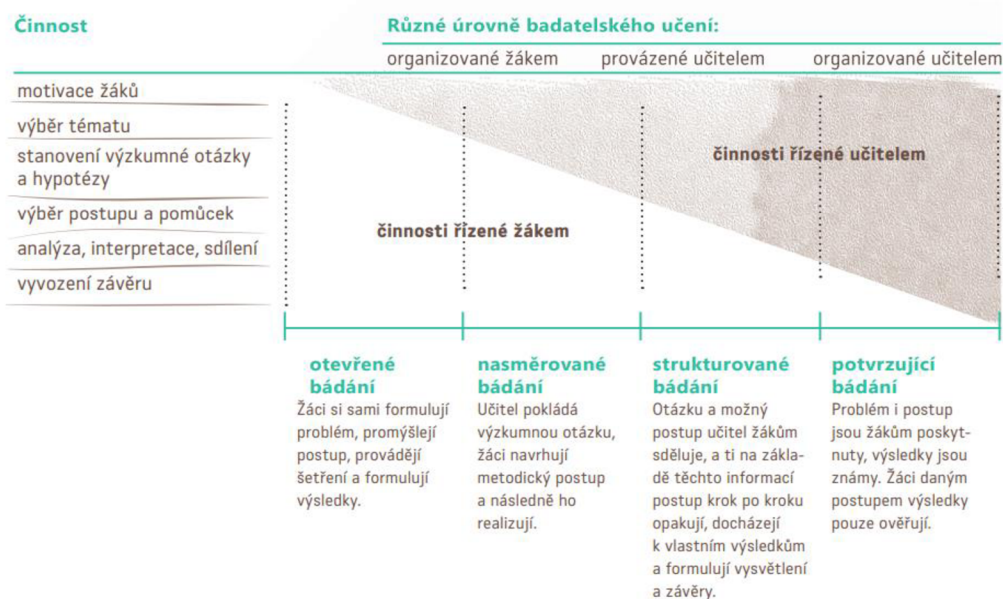
- „Potvrzující bádání – otázka i postup jsou studentům poskytnuty, výsledky jsou známy, jde o to je vlastní praxí ověřit;
- strukturované bádání – otázku i možný postup sděluje učitel, studenti na tomto základě formulují vysvětlení studovaného jevu;
- nasměřované bádání – učitel dává výzkumnou otázku, studenti vytvářejí metodický postup a realizují jej;
- otevřené bádání – studenti si kladou otázku, promýšlejí postup, provádějí výzkum a formulují výsledky.“ (Stuchlíková, 2010, s.132)

Abychom lépe porozuměli danému termínu, je vhodné vykonat detailnější analýzu skupin. Jednotlivé kategorie jsou řazeny vzestupně dle úrovně bádání, neboť by každý z učitelů měl mít povědomí o možnostech svých žáků. V souvislosti s tím musí brát v potaz obtížnost bádání.

Potvrzující bádání (confirmation inquiry) pokládáme za nejsnazší úroveň bádání z kognitivního hlediska. Ze všech ostatních kategorií je právě tato nejvíce vedena učitelem, který předává žákům maximální množství informací. Mimo jiné také učitel přímo nahlíží na práce žáků, kdy postupují v souladu s jeho podrobnými instrukcemi. Žáci se díky podstatným informacím pokoušejí potvrdit či ověřit zákonitosti a teorie. Během žákova bádání však již víme pravděpodobné

následky, tudíž se žák neseťkává s fází řešení problému, avšak jsou zde rozvíjeny určité badatelské dovednosti. Žáci se učí zaznamenávat data, připravovat potřebnou techniku či materiál. Podobně jako v předchozí kategorii, co se týká role učitele, je na tom *strukturované bádání (structured inquiry)*. I zde je učitel v předním postavení, poněvadž žákům udává směr bádání a pokládá dotazy, které jim mají pomoci. Žáci se pokoušejí nalézt řešení problému, se kterým se v průběhu strukturovaného bádání teprve seznamují. Poté ze sesbíraných potvrzení vytvářejí objasnění předpokladů. Na rozdíl od potvrzujícího bádání zde žáci výsledek experimentu neznají. Způsob bádání je učitelem poměrně přesně dán, a přesto je šance k individuálnímu tvůrčímu projevu. Za velmi významnou považujeme tuto úroveň bádání z toho důvodu, že zde dochází k rozvoji schopností žáků, které podmiňují bádání na vyšší úrovni. V *nasměrovaném bádání (guided inquiry)* se učitel dostává do role aktivního průvodce žáka při jeho bádání. Hlavní úlohou učitele je společně s žáky určovat výzkumné otázky neboli problémy a předávat žákům užitečné informace, které se týkají plánování procesu či samotného uskutečnění bádání. Navrhované kroky vedoucí ke zdůvodnění výzkumných otázek a rovněž následující východisko jsou samostatnou činností žáka. Žáci se stávají více samostatnými, neboť pomoc učitele je zřetelně nižší nežli v předešlých dvou úrovních. Zkušenosti, které žáci získali v minulých úrovních, jsou v této úrovni velmi potřebné. Poslední úroveň, která je zároveň nejvyšší, je *otevřené bádání (open inquiry)*. Jednotlivé úrovně na sebe navazují a jinak tomu není ani zde. Za použití otevřeného bádání se žáci mohou setkat s bádáním, které se nejvíce podobá reálnému vědeckému bádání. Samostatnost žáka je zde na prvním místě a učitel se na rozdíl od předešlých případů vměšuje do žákovy práce minimálně, dalo by se říci, že vůbec. Určení problému, uspořádání výzkumných otázek, stanovení metod a způsobu bádání, shromažďování informací spojených s určením v závěru

a v neposlední řadě i obhájení. To vše má žák ve své vlastní režii a je schopen samostatné práce. (Dostál, 2015, s.36-37)



Obrázek 1, Různé úrovně badatelského učení, zdroj: ucimesevenku.cz

4.2 Fáze badatelsky orientované výuky

U badatelsky orientované výuky je možné určit obecné fáze, u kterých nebereme v potaz rozdílnost úrovní činností a nerozeznáváme, jak moc učitel zasahuje do práce žáků.

Trna, Trnová (2014) ve své publikaci rozdělují postup bádání do několika fází:

- podpořit touhu po poznání a motivovat žáky k nabytí nových dat;
- specifikovat věcný problém;
- sestavit plán, pomocí něhož se žák dostane k výsledku;
- samotné uskutečnění plánovaných činností, jako je například experiment;
- srovnání výsledků své činnosti se skutečností;
- odvození závěru;

- spojení vědeckých účinků s dilematem.

Podobný proces bádání byl popsán i v zahraniční literatuře, kde autoři S. Ch. Kong a Y. Song (2014) popisují svou předlohu, jejíž název stanovili jako „5e“ (*5E inquiry-based learning model*). Je zde obsažených pět kroků: zapojení (v překladu „engage“), prozkoumání (v překladu „explore“), vysvětlení (v překladu „explain“), zhodnocení (v překladu „evaluate“) a rozšíření (v překladu „extend“). (Dostál, Kožuchová, 2016)

Tyto obecné fáze BOV mohou být pro začínající badatele, kteří se s touto metodou vyučování setkávají poprvé, obtížnější. Sdružení TEREZA vydalo v roce 2013 publikaci s názvem Průvodce pro učitele badatelsky orientovaným vyučováním, v níž se dozvídáme základní informace o BOV a samozřejmě zde také najdeme rozepsané kroky badatelského cyklu. Jednotlivé kroky jsou popsány tak, aby byly pro nováčky a žáky srozumitelné. Do roku 2019 byl onen badatelský cyklus rozepsán do čtyř kroků, ovšem právě v roce 2019 byl přidán ještě pátý krok badatelství.

„V prvním kroku je důležité žáka nejen zaujmout, ale zároveň v jeho hlavě spustit myšlenkové pochody typu „jak to tedy je?“ nebo „to je zvláštní“. Pokud téma žáka vnitřně motivuje, zvýší se jeho zájem o bádání a učení se něčemu novému.

Druhý krok ukazuje ve zjednodušené podobě to, jak postupují skuteční vědci. Vědci (žáci) svými pokusy neodpovídají na otázky, ale ověřují domněnky – hypotézy (hledají důkazy pro své domněnky, případně se snaží vyvrátit domněnky jiného vědce). K tomu je třeba nejprve tyto domněnky jasně zformulovat.

Ve třetím kroku nastává čas na ověření hypotézy. To lze provést studiem informací k tématu, konzultacemi s odborníky nebo realizací vlastních pozorování či pokusů.

Čtvrtý 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 skutečně vyšlo. Jaké další otázky jsem objevil? Jak mohu výsledky mého bádání zajímavě sdělit ostatním?

Pátý krok vede k řešení problému, k aktivní snaze o zlepšení stavu – ať už se jedná o životní prostředí v místě, kde žáci bádají, nebo jiný problém, na který badatelé narazili. Je vhodné žáky přirozeně motivovat k tomu, aby výsledky svého bádání využili k aktivnímu jednání a nebáli se je například prezentovat orgánům ochrany přírody či svým spolužákům ve škole, uspořádali kampaň či se jinak aktivně podíleli na řešení vybadaného problému.“ (www.lipka.cz, Pět kroků – Příručka pro badatele, kteří chtějí měnit svět, 2019, s.6)

4.3 Učitel v badatelsky orientované výuce

Učitel je jakýmsi „architektem“, který svým jednáním zasahuje do vyučování, a tak je brán jako velmi důležitý člen celého vyučovacího procesu. Součástí výuky jsou i další složky jako různé metody či pomůcky. Ovšem není možné, aby některá ze zmíněných složek mohla zastoupit roli učitele. Většinu již zmíněných prvků si učitel určuje sám a pracuje s nimi náležitým způsobem, aby docílil předem určeného vývoje charakteru žáka.

Pokud se učitel rozhodne pro uskutečnění badatelsky orientované výuky, musí počítat s tím, že již od navrhování bude jeho práce relativně obtížná. Většina učitelů se ovšem tímto faktem nenechá rozhodit a staví se k badatelsky orientované výuce čelem.

Na rozdíl od tradiční výuky se role učitele v badatelsky orientované výuce proměňuje. „Učitel se stává facilitátorem žákova učení, pomáhá mu hledat efektivní cesty k učení.“ (Dostál, 2015, s.42)

Během výuky jsou použity nejrůznější vyučovací metody, za pomoci kterých se snažíme podněcovat především žákovy myšlenkové pochody.

Nezbytnou součástí jsou také skupinové práce a podnětné aktivity, které žáky dále povzbuzují. Dostál uvádí, že podle R. S. Prawta (1977) je důležité, aby se učitel při BOV vyvaroval situace, kdy se z něj stává pouhý „dávkovač znalostí“. (Dostál, 2015)

Dostál (2015) se také zmiňuje o kompetencích učitele jako o jednom z velmi důležitých prvků badatelsky orientované výuky. Z výsledků výzkumných šetření byl autorem sestaven soubor obsahující jedenáct kompetencí učitele BOV, mezi které patří:

- *„Posoudit vhodnost zařazení badatelských aktivit do výuky.*
- *Naplánovat badatelské aktivity s ohledem na optimální zařazení do výuky.*
- *Naplánovat badatelské aktivity v souladu s kurikulárními dokumenty vymezujícími obsah vzdělávání (RVP).*
- *Realizovat badatelské aktivity v návaznosti na dosavadní znalosti a představy žáků.*
- *Rozvíjet prostřednictvím badatelských aktivit myšlení žáků.“* (Dostál, 2015, s.91)

4.3.1 Učitel v tradiční výuce vs. v BOV

Učitel v badatelsky orientované výuce je pro žáky ve většině případů více průvodcem nežli autoritou. Pomáhá při správné formulaci dotazů a zároveň se i stává navigátorem, který vede žáky při získávání odpovědí. Kritické myšlení je nedílnou součástí BOV, proto je důležité, aby jej u žáků aktivně podporoval. Je velmi podstatné podporovat v žácích chuť objevovat a učit se novým věcem, proto by měl učitel sloužit jako zdroj informací. Místo striktně řízených aktivit je výuka bádání pokládána za interaktivní s aktivní účastí žáků, kde jsou jejich aktivity učitelem pouze usměrňovány. V hodinách badatelsky orientované výuky se setkáváme s nepřeberným množstvím materiálů, jež lze využít a žákům

usnadnit proces objevování a řešení problémů. V průběhu tradiční výuky jsou znalosti žákům předávány pomocí nejrůznějších učebních materiálů, kdy je čas od času žádoucí, aby se žáci danou látku naučili nazpaměť. Následně jsou znalosti žáků ověřovány pomocí testů. V tradiční výuce je také větší důraz kladen právě na autoritu učitele a na dodržování stanovených pravidel a postupů. (Nezvalová, 2010)

„Tradiční vyučování nevyužívá přirozeného procesu poznávání okolního světa objevováním, ale je založeno na percepci poznatků v hotové formě a zapamatování prostřednictvím opakování.“ (Nezvalová, 2010, s.59)

Porovnání tradiční a badatelské výuky shrnul R. D. Anderson (1999) v následující tabulce. (Dostál, 2015)

Tradiční výuka	Badatelsky orientovaná výuka
<i>Role učitele: „dávkovač znalostí“, „moderátor“</i>	<i>Role učitele: „trenér“ (coach)</i>
Transmise poznatků	Komunikace se skupinami
Komunikace s jednotlivci	Pomáhá žákům v procesu získávání informací
Řídí aktivity žáků	Usměrňuje aktivity žáků
Vysvětluje pojmové vztahy	Usnadňuje studentům myšlení
Znalosti učitelů jsou statické	Modelování procesu učení
Přímé využití učebnic atd.	Flexibilní použití materiálů

Obrázek 2, Tradiční vs. badatelsky orientovaná výuka – role učitele, zdroj: Dostál, 2015, s. 42)

4.4 Žák v badatelsky orientované výuce

„Jedno staré přísloví říká: řekni mi a já zapomenu, ukaž mi a já si zapamatuji, zapoj mě a já porozumím.“ (Nezvalová, 2010, s.59)

Závěrečný úsek přísloví zachycuje jakýsi základ badatelsky orientované výuky. Pokud necháme žáka samostatně objevovat, s velkou pravděpodobností lépe porozumí těmto nově vybadaným vědomostem. Žák se během hodin badatelsky orientované výuky stává badatelem, který postupuje od pozorování přes

měření, experimentování až po konečnou diskusi nad výsledkem. Během celého cyklu má žák možnost se kdykoliv dotázat. To, co žáky může do bádání zapojit nejvíce, je jeho vlastní vnitřní motivace. Žákova role v bádání je také stavěna na všímavosti, spolupráci a komunikaci ve skupině.

Žákova role se odvíjí od určitých předpokladů:

- žák je zaujat učivem a společně pracuje s dalšími žáky;
- nechybí mu odpovědnost ve vzdělání a přijímá nové výzvy;
- pokud provádí pozorování pečlivě si volí pomůcky které bude používat při objevování;
- stává se aktivním členem skupiny a debatuje se spolužáky i s učiteli;
- má snahu dovést svůj tým ke zdárnému výsledku a povzbuzuje ostatní;
- vytváří nové ideje;
- pokládá si dotazy jenž se pojí k objevování a zkoumání;
- rozeznává podstatné informace;
- své myšlenky zaznamenává pomocí zápisů nákresů či grafů;
- má povědomí o svých silných a slabých stránkách;
- *„Žák naslouchá, hovoří o svých aktivitách s rodiči a učitelem,*
- *Žák používá jazyk daného předmětu, aplikuje dovednosti a rozvíjí základní pravidla.“* (Nezvalová, 2010, s.63)

5 Badatelsky orientovaná výuka v technických tématech

V současné době představuje badatelsky orientovaná výuka nový trend. Tato soudobá metoda vychází z mnoha pedagogických principů, které byly užívány již v minulosti. BOV lze používat ve výuce různých vyučovacích předmětů, ačkoliv mohou některé jevy nést jiné označení.

5.1 Koncept STEM

V technických oborech vidíme snahu vyrovnávat difference u mezipředmětových vztahů. Tímto směrem se ubírá koncept STEM, který se zabývá čtyřmi obory – vědou (Science), technologií (Technology), technikou (Engineering) a matematikou (Mathematics). Věda, matematika či technika nebyly až donedávna tématem, kterým by se někdo zabýval více do hloubky, i když bylo známo, že potřeba osob, které budou v těchto oborech vzdělané, bude veliká. Z tohoto důvodu se v 90. letech minulého století v USA zrodil koncept STEM. (<https://www.jeduedu.cz/co-je-stem/>)

Důvodem vzniku tohoto pojmu byl nastupující nezájem studentů vzdělávat se právě v oborech, které spadají pod STEM. Jako s běžným vzdělávacím termínem se s konceptem STEM můžeme setkat v USA od roku 2008. (<https://www.jeduedu.cz/vznik-vzdelavaciho-konceptu-stem/>)

Podobný koncept vznikl již v období Československa pojmenovaný jako „polytechnický princip“. Šlo o spojení školního prostředí s průmyslovou výrobou a mimo jiné taky o začlenění vědomostí z jiných předmětů, které žáci dále využívali k vyřešení technických úkolů. Na polytechnické vzdělávání se neopomenulo ani v následujících letech po vzniku České a Slovenské republiky, kdy se začal tento princip využívat již v mateřských školách, neboť právě zde si dítě začíná vytvářet své zájmy. Pochopení podstaty STEM může být rozdílné. R. W. Bybee (2010) velmi vhodně jádro tohoto konceptu objasnil. Podle něj je pojem STEM pro většinu lidí chápán pouze jako přírodní vědy či matematika, i když jsou pro jejich každodenní život výrobky techniky a technologií velmi podstatné. Studenti, kteří se konceptem STEM vzdělávají, by měli získat větší povědomí o možnostech využívání technik a technologií a měli by vědět, jak s produkty pracovat. (Dostál, Kožuchová, 2016)

5.2 Výukové metody

Původ pojmu metoda vychází z řečtiny od slova „methodos“, který je možné přeložit jako „cesta za něčím“. Dle Maňáka (2003) „*Výuková metoda vyznačuje především cestu, po níž se ve škole ubírá žák, ostatní činitelé tuto cestu pouze usnadňují.*“ (Maňák, 2003, s. 22)

Maňák výukové metody rozdělil dle obtížnosti, kde jako první zařadil metody klasické, dále pak aktivizující a poslední, náročnější metody komplexní. (Maňák, Švec, 2003)

5.2.1 Metoda pozorování

Pozorování řadíme k metodám snazším tedy klasickým. U této výukové metody žák zapojuje jednak myšlenkové činnosti, ale také i vnímání pomocí smyslů. Žáci jsou vedeni k tomu, aby si všímali svého okolí a uměli rozpoznat možné změny. (Podroužek, 2003)

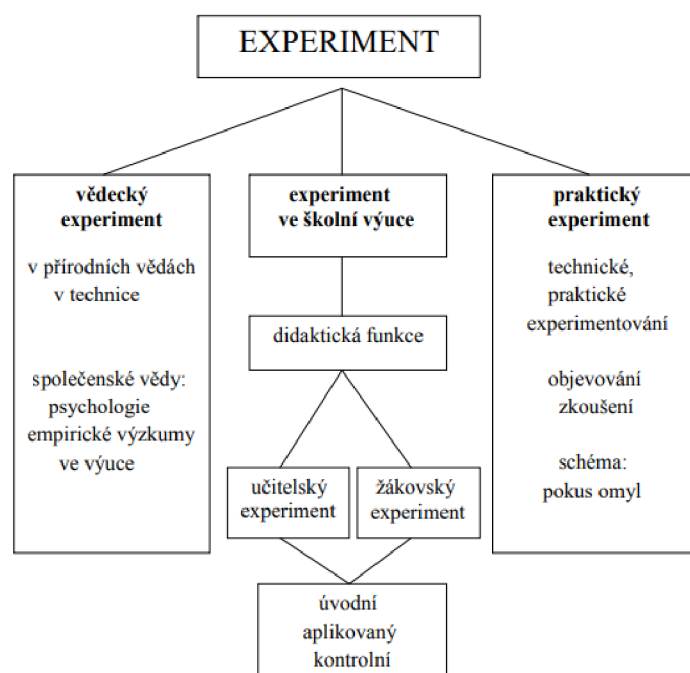
Aby bylo pozorování úspěšné, je nutné stanovit si cíl pozorování. Tímto úkolem bývá pověřen učitel, který zvolí vhodné zadání, neboť má povědomí o zkušenostech svých žáků. Dalším úkolem učitele je organizační příprava, která v sobě nese výběr místa, kde bude s žáky pozorovat, zajištění předmětů k pozorování a také dalších technických pomůcek. Metoda pozorování má mnohé dělení, a to dělení dle sledovaných objektů, časové náročnosti, povahy sledovaných objektů a podle cíle. (Altmann, 1975)

5.2.2 Metoda experimentu

„Na rozdíl od pozorování, které přírodě naslouchá, experimenty vyslýchá, klade jí otázky, na které hledá odpovědi.“ (Maňák, Švec, 2003, s. 100)

Metodu experimentu definoval Maňák (2003) jako „*badatelský přístup k realitě, kterým se na základě určité, teoreticky zdůvodněné hypotézy záměrně mění nebo ovlivňují některé stránky sledované skutečnosti*“. (Maňák, Švec, 2003, s. 100)

Fabiánková (1995) uvádí, že experiment bývá jednou z neúčinnějších vyučovacích metod, poněvadž zkušenosti, které žáci získají, se jim v mysli zachovávají delší dobu. V publikaci *Výukové metody* autoři Maňák a Švec (2003) třídí experiment na 3 typy.



Obrázek 3, Typy experimentu, zdroj: Maňák, Švec, 2003, s. 100

5.2.3 Metoda pokusu

Charakteristiku pokusů nalezneme například v pedagogickém slovníku, v němž autoři definovali pokus jako „*činnost žáků, zpravidla pod vedením učitele, kdy provádějí pozorování určitého jevu, jeho průběh a výsledky zaznamenávají a hodnotí*“ (Průcha, Walterová, Mareš, 2003, s. 63)

Tato výuková metoda nabízí žákům zasahovat do vývoje sledování a také mohou žáci pracovat s přírodninami. U všech zmíněných metod se žáci učí plnit určité zásady, kterými je například bezpečnost práce. Pokusy napomáhají k podpoře myšlení, práce ve skupině nebo k uspořádávání své práce. Žáci se díky pokusům učí uvědomit si a zformulovat problém a na svou otázku získat adekvátní odpověď. (Kvasničková, 1998)

Pokusy můžeme dělit na pokus demonstrační, který provádí ve většině případů učitel nebo menší skupinka žáků a ostatní sledují nebo na pokus frontální, při kterém se účastní všichni žáci (většinou ve skupinách) a postupují podle instrukcí učitele.

Praktická část

Cílem praktické části diplomové práce je vytvořit pět výukových témat pro začlenění badatelsky orientované výuky do praktických činností na prvním stupni ZŠ. Ověření efektivity tří výukových námětů proběhlo ve vyučování na základní škole. Zbývající náměty byly ověřeny alespoň jedním žákem 1. stupně ZŠ. Všechna témata jsou zařazena do okruhu Práce s drobným materiálem, který je obsažen ve vzdělávací oblasti Člověk a svět práce.

6 Výukové náměty

6.1 Práce s různými druhy papíru

Pracovní námět: jarní papírové květiny (tulipán a narcis)

Tematický celek: práce s různými druhy papíru, práce s jednoduchými pomůckami

Věková skupina: 1. ročník

Časová dotace: 45 minut (jedna vyučovací hodina)

Místo realizace: třída

Mezipředmětové vztahy:

- Předmět prvouka: jarní rostliny
- Předmět matematika: geometrické tvary
- Český jazyk: popis pracovního postupu, obrázková osnova

Použité metody:

Metoda slovní: rozhovor

Metoda názorně-demonstrační: práce s obrazem, pozorování

Metoda dovednostně-praktická: napodobování

Metoda diskusní

Metoda řešení problému

Metoda badatelsky orientované výuky

Skupinová výuka

Organizační formy:

Frontální: začátek a konec hodiny

Individuální: samostatná práce žáků

Rozvoj klíčových kompetencí:

- kompetence k učení: žák užívá vhodné možnosti řešení úkolu, užívá odborné pojmenování materiálů nebo pomůcek, sám pozoruje a své výsledky následně hodnotí, zvládne vyjmenovat překážky a potíže vzniklé při práci, vyvozuje závěry pro příští užití
- kompetence k řešení problémů: žák pozná problém a z předchozích zkušeností vymyslí postup jeho řešení, zvládá problémy řešit samostatně, zjišťuje vhodnost řešení
- kompetence komunikativní: žák vyjadřuje své myšlenky, porozumí obrazovým materiálům
- kompetence sociální a personální: žák spolupracuje s učitelem, podílí se na klidném klimatu třídy, diskutuje se spolužáky i s učitelem
- kompetence občanské: žák respektuje názor druhých, má povědomí o předem určených pravidlech, nejsou mu lhostejné ekologické problémy a ochrana zdraví a přírody
- kompetence pracovní: žák dbá na bezpečnost při práci s nejrůznějšími nástroji, dodržuje pravidla, k výsledkům práce, své i ostatních, přistupuje zodpovědně

Cíle hodiny:

kognitivní cíle

- Poznatky o materiálu
 - různá tvrdost papíru, papír lze skládat či překládat, lepidlo může být tuhé i tekuté, velká barevná škála, papír můžeme stříhat i trhat
- poznatky týkající se postupu
 - nakreslením poloviny tvaru na přeložený papír získáme po ustřižení tvar celý, tyčinkovým lepidlem lze spojit několik různých materiálů (špejle, krepový papír, čtvrtka)
- poznatky z jiných předmětů
 - prvouka (jarní květiny), matematika (geometrické tvary), český jazyk (obrázková osnova)
- nové termíny
 - krepový papír, papírové košíčky
- poznatky o průběhu postupu
 - překládání papíru, stříhání papíru, lepení, namotávání krepového papíru na špejli, nanášení přiměřeného množství lepidla

psychomotorické cíle

- rozvoj jemné motoriky, rozvoj pečlivosti, dokončení práce, čistota práce, rozvoj tvořivosti

afektivní cíle

- ekonomika
 - úsporné zacházení s materiálem, časové rozvržení práce
- estetika
 - dodržování jednotlivých tvarů, správnost lepení
- sociální rozvoj
 - ohleduplnost, prosociální chování (ochrana ostatních, přírody)

- ekologie
 - využití zbytkového materiálu
- osobní rozvoj
 - čistota pracovní plochy, ocenění práce (své i druhých), kladný postoj k bezpečnosti a práci s novými pomůckami

Bezpečnost a hygiena:

- udržování pořádku na pracovní ploše
- plné soustředění se na práci
- čistota práce – lepidlo, vystřihování
- dodržování pokynů učitele při práci s nůžkami (chráníme sebe i své okolí)

Průběh vyučování

1) MOTIVACE

Cíl: Připomenutí znalostí o jarních květinách.

Časová dotace: 5 minut

Pomůcky: hotový výrobek (tulipán), živá květina (narcis), váza, tabule, křída, obrázky jarních květin

Během úvodu se žáci posadí na koberec a učitel na tabuli napíše téma jaro. Úkolem žáků je postupně vyjmenovat asociace, které je napadnou, když se řekne jaro.

Následuje rozhovor na téma jarní rostliny.

- Jaké jarní rostliny znáte?
- Kde je můžeme vidět?
- Jsou některé jarní rostliny zákonem chráněné?
- Co znamená, že jsou zákonem chráněné?
- Jaké jarní květiny můžeme mít tedy doma ve váze?

- Můžeme mít doma i jiné květiny nežli živé?

Po rozhovoru žáci zůstávají na koberci a dozvídají se, že si do naší vázy vyrobíme jarní papírové květiny.

2) SEZNÁMENÍ S DRUHY PAPÍRU

Cíl: Seznámení žáků s několika druhy papíru. Zjištění možných znalostí o papíru a schopnosti papír používat.

Časová dotace: 10 minut

Pomůcky: krepový papír, kancelářský papír, barevné papíry různé gramáže, karton, papírové košíčky na muffiny, čtvrtky, papírové kapesníky, pečicí papír, novinový papír

Učitel položí různé druhy papíru doprostřed kruhu a žáci s učitelem diskutují.

- Můžeme papír přeložit? Kolikrát?
- Který papír se překládá nejlépe?
- Můžeme papíry nějak spojit k sobě?
- Můžeme papír rozdělit? Jaký a čím?

Žáci jsou po rozhovoru rozděleny do dvou skupin pomocí barevných papírků. Každá ze skupin utvoří svůj kruh. První skupina dostane hotový papírový výrobek (tulipán). Druhá skupina dostává živou rostlinu (narcis). Před začátkem pozorování jsou žáci poučeni o bezpečnosti.

Úkolem žáků je během pozorování zjistit, z jakých částí jsou rostliny složeny.

- Z jakého papíru je tulipán vytvořen? Můžeme použít i jiný papír?
- Jaký papír můžeme použít na jednotlivé části narcisu?
- Čím budeme papír spojovat?
- Dokážeš vymyslet postup, jak narcis vyrobit?

- Dokážeš podle obrázkového návodu tulipán vyrobit?

3) PŘÍPRAVA A VÝROBA PAPIROVÝCH KVĚTIN

Cíl: Žáci jsou schopni samostatně pracovat na vytvoření výrobku a zároveň dokážou odpovědět na výzkumné otázky.

Časová dotace: 25 minut

Pomůcky: tužka, nůžky, lepidlo, různé barevné papíry a čtvrtky, špejle, krepový papír, papírové košíčky, pastelky, obrázkový návod, hotový výrobek, živá rostlina



Obrázek 4, Pomůcky, archiv autorky

Pracovní postup

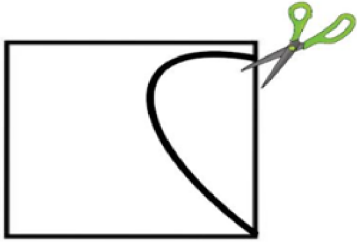
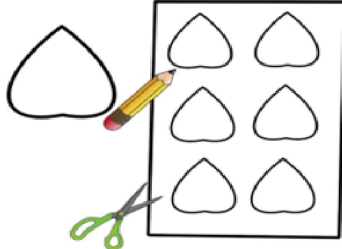
1.skupina

Papírový tulipán

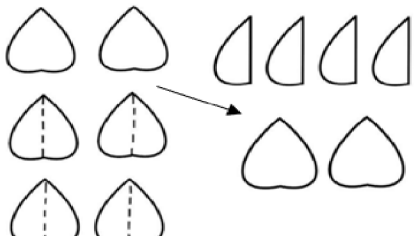
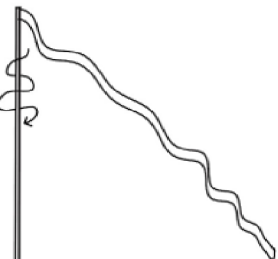
Žáci si z nabídky pomůcek vyberou vhodné pomůcky pro výrobu tulipánu. Každý z žáků dostane obrázkový postup, do kterého mohou během práce nahlédnout.

1	Kousek papíru přelož na půl, aby otevírání bylo k oknu.	2	Na stranu, která se neotevírá nakresli stejný tvar, jako na obrázku.

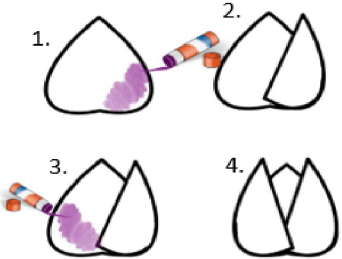
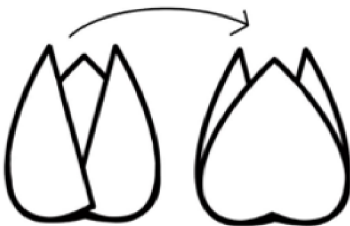
Obrázek 5, Návod - 1. a 2. krok, archiv autorky

3	Tvar vystřihni.	4	Na další papír obkreslit tvar tolikrát, kolikrát vidíš na obrázku a vystřihni.
			

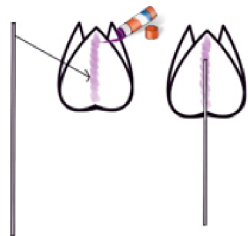
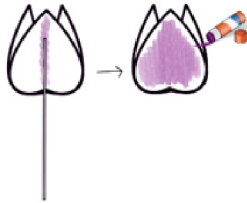
Obrázek 6, Návod - 3. a 4. krok, archiv autorky

5	Čtyři tvary přelož napůl.	6	Vezmi si špejli a namotej na ni zelený krepeový papír. Na koncích přilep.
			



Obrázek 7, Návod - 5. a 6. krok, archiv autorky

7	Podle obrázku vytvoř dva květy.	8	Jeden květ otoč.
			

Obrázek 8, Návod - 7. a 8. krok, archiv autorky

9	Doprostřed dej lepidlo a nalep špejli.	10	Druhý květ namaž lepidlem a nalep na květ se špejlí.
			

Obrázek 9, Návod - 9. a 10. krok, archiv autorky

11	HOTOVO!	12	Nakonec můžeš přidat list.
			

Obrázek 10, Návod - 11. a 12. krok, archiv autorky

2.skupina

Papírový narcis

Žáci si samostatně vybírají pomůcky a materiál, ze kterého svůj narcis vyrobí.

4) PŘEDSTAVENÍ VÝROBKŮ A ZÁVĚR

Cíl: Žáci prezentují svůj výrobek a hodnotí svou práci.

Časová dotace: 5 minut

Každý žák se se svým výrobkem posadí na koberec a jednotlivě odpoví na otázky:

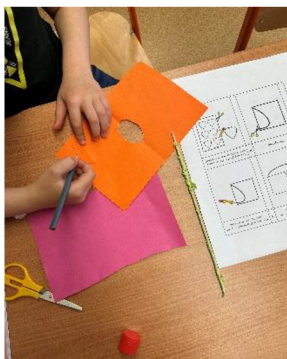
- Jaký materiál jsi použil?
- Co ti šlo dobře a co špatně?
- Můžeme výrobek udělat i z jiného materiálu, než je papír?

Hotové výrobky společně vložíme do vázy.

Hodnocení a fotodokumentace

Již během motivace jsem zjistila, že žáci se všemi pomůckami pracovali, a dokonce mě informovali o správné práci s lepidlem i s lepicí pistolí (s tou jsme ovšem nepracovali). Všichni žáci opravdu svědomitě zkoumali jak již vyrobený tulipán, tak živou rostlinu. Někteří při výběru pomůcek barevné papíry porovnávali se skutečnou barvou narcisu. Jako první se skoro většina pustila do práce se špejlí a krepovým papírem. Zaujalo mě, že se objevili jedinci, kteří špejli neomotávali a v krepovém papíru ji obalovali. Jedna z dívek si odměřila potřebný kus krepového papíru a ten poté celý natřela lepidlem. Ostatní postupovali tak, že si krepový papír přichytili na začátku a poté na konci. U tulipánu někteří pracovali podle postupu a někteří se chodili opakovaně dívat na hotový výrobek a pracovali podle předlohy. Výroba narcisu se mi zdála pro žáky snazší a více při práci experimentovali s tvarem papíru i s použitím lepidla. Moc se mi líbilo, že ani jedna rostlina nebyla stejná. Jedna dvojice dokonce zvolila vlastní drobnou květinu. Dle reakce žáků si jsem jista, že je výroba květin zaujala. Všichni žáci stihli květinu vyrobit během jedné vyučovací hodiny, ale byli z práce tak nadšeni, až jsme se s paní učitelkou domluvily, že žákům věnuje na výrobu květin i následující hodinu výtvarné výchovy. Po dokončení si žáci odnesli květiny na koberec a začali si uklízet své místo. Přístup žáků k materiálu byl skvělý, neboť si všechny zbytkový materiál skládali na jednu hromádku a při úklidu se postarali i o uklizení všech pomůcek, které jsem jim dala na výběr. Během společného hodnocení

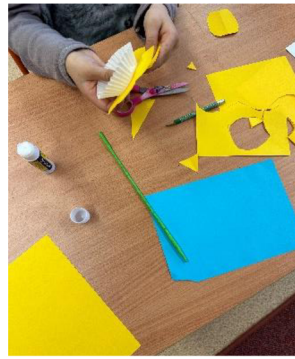
jsem se dozvěděla, že nejlépe se žákům pracovalo s papírovými košíčky a barevnými papíry a nejtěžší činností pro ně bylo obmotání špejle krepovým papírem.



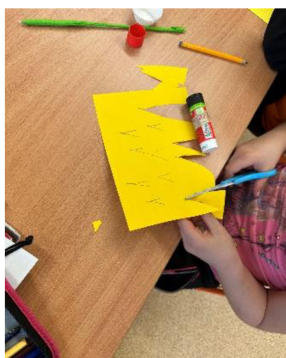
Obrázek 11, Obkreslování toaru, archiv autorky



Obrázek 12, Vytoáření stonku, archiv autorky



Obrázek 13, Lepení okvětních lístků, archiv autorky



Obrázek 14, Střihání okvětních lístků, archiv autorky



Obrázek 15, Střihání šablony, archiv autorky



Obrázek 16, Kompletace tulipánu, archiv autorky



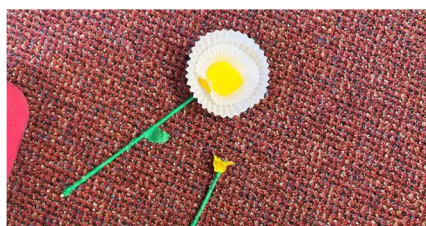
Obrázek 17, Práce žáků, archiv autorky



Obrázek 18, Práce žáků, archiv autorky



Obrázek 19, Práce žáků, archiv autorky



Obrázek 20, Práce žáků, archiv autorky

6.2 Práce s kovovou folií

Pracovní námět: Hrajeme si na sochaře – postavičky z alobalu

Tematický celek: práce s kovovou folií, práce s jednoduchými pomůckami

Věková skupina: 2. ročník

Časová dotace: 45 minut (jedna vyučovací hodina)

Místo realizace: třída

Mezipředmětové vztahy:

- Předmět prvouka: lidské tělo, sport
- Předmět matematika: geometrické tvary
- Předmět tělesná výchova: sporty

Použité metody:

Metoda slovní: rozhovor

Metoda názorně-demonstrační: pozorování, instruktáž, práce s obrazem

Metoda dovednostně-praktická: napodobování

Metoda diskusní

Metoda řešení problému

Metoda badatelsky orientované výuky

Didaktická hra

Organizační formy:

Frontální: začátek a konec hodiny

Individuální: samostatná práce žáků

Rozvoj klíčových kompetencí:

- kompetence k učení: žák používá vhodné způsoby, spojuje si znalosti z jiných vzdělávacích oblastí, pozoruje, experimentuje a následně vyhodnocuje
- kompetence k řešení problémů: žák promýšlí a plánuje možnosti, pracuje na základě získaných zkušeností, problém řeší samostatně
- kompetence komunikativní: žák logicky vyjadřuje své názory, naslouchá druhým, stojí si za svým názorem, užívá nové termíny
- kompetence sociální a personální: žák bere ohledy na ostatní, cení si zkušeností druhých, chápe potřebu spolupráce
- kompetence občanské: žák respektuje druhé a jejich situaci, má kladný postoj a smysl pro tvořivost
- kompetence pracovní: žák bezpečně používá materiál a nástroje, neporušuje stanovená pravidla, chrání sebe i druhé

Cíle hodiny:

kognitivní cíle

- poznatky o materiálu
 - rozmanité druhy se kterými lze pracovat, alobal lze skládat a velmi snadno trhat, drátek rozdělíme kleštěmi, pružnost materiálu
- poznatky týkající se postupu
 - pro lepší obalování je vhodné alobal trhat na delší proužky, k připevnění výrobku použijeme například modelínu
- poznatky z jiných předmětů
 - prvouka (lidské tělo, sporty) tělesná výchova (sporty)
- nové termíny
 - alobal, plyšový drátek, kleště, hliník

- poznatky o průběhu postupu
 - trhání alobalu na vhodné kousky, obalování drátku, upevňování postavy pomocí modelíny

psychomotorické cíle

- rozvoj jemné motoriky, rozvoj trpělivosti, rozvoj představivosti

afektivní cíle

- **ekonomika**
 - úsporné zacházení s materiálem
- **estetika**
 - přesná a čistá práce, originalita
- **sociální rozvoj**
 - ohleduplnost k přírodě a ostatním
- **ekologie**
 - využití veškerého zbytkového materiálu
- **osobní rozvoj**
 - ocenění všech prací, dodržování bezpečnostních pokynů, čistota pracovní plochy

Bezpečnost a hygiena:

- udržování čistoty na pracovním místě
- plná soustředěnost
- znalost a respektování pokynů učitele

Průběh vyučování

1) MOTIVACE

Cíl: Upevnění informací o sportech.

Časová dotace: 10 minut

Pomůcky: tabule, křída

Žáci vytvoří kruh před tabulí a odpovídají na otázky:

- Děláte někdo nějaký sport?
- Můžeš nám ten sport předvést?
- Znáte i jiné sporty?
- Potřebují někteří sportovci nějaké vybavení, aby mohli sport vykonávat?

Učitel napíše na tabuli některé z vyjmenovaných sportů. A požádá žáky, aby se postavili do prostoru a sport, který učitel určí, předvedli. Když učitel řekne „štronzo“ žáci se zastaví a učitel vybírá jednoho z žáků, který zůstane ve štronzu a ostatní si ho jdou prohlédnout. Podobným způsobem opakujeme podle zvoleného počtu sportů.

Žáci se vrátí do kruhu a učitel ukazuje siluety vykonávající určitý sport a žáci jsou tázáni o jaký sport se jedná.

2) SEZNÁMENÍ S KOVEM

Cíl: Seznámení žáků s kovem a zjišťování jeho vlastností.

Časová dotace: 10 minut

Pomůcky: alobal, barevné kovové folie, plyšový drátek, drátek, kousek jiných kovů, kleště na bižuterii

Žáci se posadí do kruhu a společně si prohlíží jednotlivé pomůcky. Následně přemýšlí, které z pomůcek při práci využijeme a k čemu.

- Znáte nějaký z kovů, který tady máme?
- Už jste s ním pracovali?

- Kde ještě můžeme kov najít?
- Můžeme kov ohýbat, spojovat nebo rozdělovat?
- Potřebujeme k práci s kovem nějaké pomůcky?

3) PŘÍPRAVA A VÝROBA ALOBALOVÉHO PANÁČKA

Cíl: Zhotovení výrobku a ověření otázek.

Časová dotace: 20 minut

Pomůcky: alobal, plyšový drátek, modelína, podložka z tvrdšího papíru, návod na kostru

Pracovní postup

1. Každý žák dostane dva plyšové drátky a postup, podle kterého si samostatně vytvoří kostru pro alobalového panáčka.
2. Kdo bude mít kostru hotovou přemýšlí jakého sportovce si vytvoří.
3. Na přední lavici budou mít žáci natrhaný alobal na větší formáty a každý si zvolí libovolné množství alobalu.
4. Žáci samostatně obalují kostru panáčka a po obalení panáčka tvarují podle potřeby.
5. Nakonec pomocí modelíny udělají panáčkovi podstavec na papírové podložce.
6. Kdo bude chtít může panáčkovi vyrobit doplňek.

4) HODNOCENÍ A ZÁVĚR

Cíl: Odpovědi na výzkumné otázky a ocenění práce spolužáků.

Časová dotace: 5 minut

Žáci si společně s učitelem prohlédnou všechny vytvořené panáčky a žáci mohou hádat jaký sport panáček vykonává. Po prohlídce se posadí před tabuli a odpovídají na otázky

- Co bylo pro vás nejtěžší a co bylo naopak snadné?
- Z jakého jiného materiálu bychom mohli podobné panáčky udělat?

Hodnocení a fotodokumentace

Žáci této třídy mě opravdu zaujali od první chvíle. Byli velmi zvědaví a při každé informaci vyjadřovali velký zájem. Na všechny otázky se snažili najít odpověď. Během této činnosti se žáci poprvé seznámili s prací s plyšovým drátkem a alobalem. Všichni si samostatně vymysleli, jakého sportovce si vyrobí. Celá třída zvládla vytvořit kostru panáčka přesně podle návodu, který jsem ji poskytla. Žáci dbali na přesné proporce postavy, a proto mě žádali o zkrácení horních či dolních končetin pomocí kleští na bižuterii. Menšina žáků si postavičku nejprve vytvarovala a poté začala s obalováním. Přišlo mi, že se žáci ze začátku trochu obávali práce s alobalem, protože trhali drobné kousky, se kterými se jim neparovalo dobře. Po dokončení postaviček na stolech nezbyl skoro žádný alobal. Někteří z žáků dokonce ze zbytků vytvořila postavičkám doplňky – baletní sukně, kabelka, housenka, míč. Při vytváření stojánků byli žáci opět tvořiví a místo podstavce vytvořili panáčkoví boty. Žáci své výrobky hodnotili velmi kladně a pro nikoho nebyla činnost těžká.



Obrázek 21, Obalování kostry, archiv autorky



Obrázek 22, Obalování kostry, archiv autorky



Obrázek 23, Obalování kostry, archiv autorky



Obrázek 24, *Gymnastka*, archiv autorky



Obrázek 25, *Tanečnice*, archiv autorky



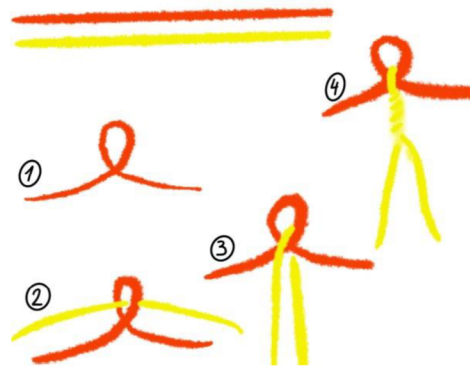
Obrázek 26, *Baletka*, archiv autorky



Obrázek 27, *Fotbalista*, archiv autorky



Obrázek 28, *Hasič*, archiv autorky



Obrázek 29, *Návod na kostru panáčka*, archiv autorky

6.3 Práce s modelovací hmotou

Pracovní námět: pravěké fosilie

Tematický celek: práce s modelovací hmotou, práce s jednoduchými pomůckami

Věková skupina: 3. třída

Časová dotace: 45 minut

Místo realizace: třída

Mezipředmětové vztahy:

- Předmět prvouka: horniny
- Předmět matematika: geometrie

Použité metody:

Metoda slovní: vyprávění, vysvětlování, rozhovor

Metoda názorně-demonstrační: instruktáž

Metoda dovednostně-praktické: vytváření dovedností

Metoda řešení problému

Metoda diskusní

Metoda badatelsky orientované výuky

Organizační formy:

Frontální: začátek a konec hodiny

Individuální: samostatná práce žáků

Rozvoj klíčových kompetencí:

- Kompetence k učení: žák při práci užívá správné způsoby a metody, třídí, vyhledává informace a následně je využívá v tvůrčí činnosti
- Kompetence k řešení problému: žák promýšlí a plánuje možnosti řešení, zvolí si nejvhodnější způsob řešení, ověřuje a hodnotí své kroky
- Kompetence komunikativní: žák logicky vyjadřuje své myšlenky, porozumí získaným informacím a vhodně je využije
- Kompetence sociální a personální: žák spolupracuje s ostatními spolužáky, je ohleduplný a uctívá k ostatním

- Kompetence občanské: žák respektuje názory druhých, neporušuje stanovená pravidla
- Kompetence pracovní: žák pracuje bezpečně s nástroji, využívá znalosti získané z jiných vyučovacích hodin

Cíle hodiny:

kognitivní cíle

- Poznatky o materiálu
 - textura modelovacích hmot, různá tvrdost a měkkost modelovacích hmot, nutnost dodržet dobu vysychání
- poznatky týkající se postupu
 - příliš tenká kachle může po zaschnutí prasknout, pokud je těsto moc suché, přidáme trochu vody, pokud moc vlhké přidáme mouku, vysychání různých druhů modelovacích hmot je odlišné
- poznatky z jiných předmětů
 - matematika (geometrické tvary)
- nové termíny
 - slané těsto, Fimo, samotvrdnoucí hmota, kuličková modelína, modelovací písek, keramická hlína
- poznatky o průběhu postupu
 - rychlejší práce s těstem, ke slepení lze použít trochu vody, aby se těsto nenalepilo na stůl je dobré ho lehce podsypat moukou, po zaschnutí lze ozdobit

psychomotorické cíle

- zvládnutí hnětení a rozválení těsta, rozvoj jemné motoriky, rozvoj pečlivosti, rozvoj fantazie a představivosti, správná manipulace s různými nástroji

afektivní cíle

- ekonomika
 - úsporné užívání materiálu, časové rozvržení práce
- estetika
 - originalita při práci, čistota práce
- sociální rozvoj
 - ohleduplnost, spolupráce, ochrana sebe i druhých
- ekologie
 - využití veškerého zbytkového materiálu
- osobní rozvoj
 - udržování čistoty pracovního místa, uspořádání pracovního místa, ocenění práce druhých, kladný postoj k materiálu a zpracování nadbytků, dodržování bezpečnostních a hygienických pravidel, zájem o používání speciálních pomůcek

Bezpečnost a hygiena:

- udržování pořádku na svém místě
- dodržování všech pokynů a instrukcí učitele
- soustředění na práci

Průběh vyučování

1) MOTIVACE

Cíl: Ověření informací získaných během hodin prvouky.

Časová dotace: 5 minut

Pomůcky: obrazový materiál (zkameněliny), video, tabule, projektor, dopis

Žáci se posadí do kruhu na koberec a dostávají dopis:

Milí žáci,

jmenuji se Alfons Troubil a jsem nejvyšším ředitelem historického muzea v Praze. Minulý týden se u nás stala příšerná věc. Ve čtvrtek v noci vypadl elektrický proud. Zloději využili toho, že nefungoval alarm a vloupali se k nám do muzea. Když jsme ráno sčítali všechny vzniklé škody, zjistili jsme, že nám chybí 15 vzácných soch a 15 ještě vzácnějších zkamenělin neboli fosilií.

Je to veliká škoda, a tak jsem Vás jménem muzea chtěl poprosit, jestli byste nám nemohli vyrobit pár nových soch a zkamenělin.

Moc Vám děkujeme a doufáme, že si vyrábění pořádně užijete!

Po přečtení dopisu si společně zopakují probranou látku z prvouky o horninách, ve které se učili i o zkamenělinách. Na připomenutí může učitel využít video: <https://edu.ceskatelevize.cz/video/6619-zkameneliny>

- Pamatujete si, jak zkameněliny vznikly?
- Co všechno mohlo zkamenět?
- Mohli bychom si zkamenělinu vyrobit i dnes?

2) SEZNÁMENÍ S MODELOVACÍ HMOTOU A JEJÍ VÝROBA

Cíl: Seznámení žáků s různými druhy modelovacích hmot. Výroba slané těsta.

Časová dotace: 10 minut

Pomůcky: obrazový materiál s druhy modelovacích hmot, mísa, odměrná nádoba, hladká mouka, kuchyňská sůl



Obrázek 30, Pomůcky na výrobu slaneého těsta, archiv autorky

Učitel žákům ukazuje na obrázcích různé hmoty, se kterými se mohli žáci setkat a popisuje jim jejich vlastnosti.

- S jakou modelovací hmotou jste již pracovali?
- Když budeme vytvářet zkameněliny, jakou modelovací hmotu můžeme použít?

Žáci se postaví kolem jedné lavice a přihlíží na práci učitele, který připravuje slané těsto. Každý z žáků si zkusí těsto promíchat.

- Čím můžeme těsto rozválet?
- Jak se zkameněliny objeví na kachli těsta?
- Jak můžeme spojit části hmoty?
- Můžeme hmotu oddělovat? A čím?
- Jaké pomůcky můžeme při práci s hmotou použít?
- Potřebujeme k práci s těstem ještě nějaké pomůcky?

Postup u přípravy těsta:

1. Do mísy vložíme dvě odměrky hladké mouky a jednu odměrku soli.
2. Do surovin postupně přimícháváme jednu odměrku vody.
3. Vše smícháme a vypracujeme v těsto, které se nedrobí.

3) PŘÍPRAVA A VÝROBA KACHLÍ SE ZKAMENĚLINOU

Cíl: Zhotovení kachle a ověření výzkumných otázek.

Časová dotace: 25 minut

Pomůcky: slané těsto, ubrus na lavici, hladká mouka, špejle, dřevěné příbory, cukrářské pomůcky na vytlačování, papírový talíř, váleček, zavařovací sklenice



Obrázek 31, Pomůcky, archiv autorky

Postup:

1. Žáci si připraví pracovní prostor.
2. Každý z žáků dostane kousek slané těsto.
3. Samostatně těsto vyválí a vytvoří si libovolný tvar kachle.
4. Promyslí si, jakou zkamenělinu bude vytvářet a zvolí si vhodné pomůcky.
5. Do dokončení každý z žáků přesune kachli na papír a ponechá slané těsto na vzduchu uschnout.

4) ZÁVĚR A HODNOCENÍ

Cíl: Představení prací a společné hodnocení

Časová dotace: 5 minut

S žáky se společně projdeme po našem muzeu zkamenělin. Poté se posadíme na koberec a zodpovíme si na otázky:

- Jak bys svou zkamenělinu pojmenoval/a?
- S jakými nástroji se pracovalo dobře a s jakými hůř?

Hodnocení a fotodokumentace

U žáků bylo vidět, že s klasickou modelovací hmotou již pracovali. Většina si před začátkem těsto propracovala rukama a někteří si již po chvíli brali papírový tácek s moukou. Na rozválení použili klasický váleček či zavařovací sklenici se kterou pracovali různě. Několik žáků vytvořilo placku pouze pomocí dlaní. Pomůcky, které měli k dispozici, si mezi sebou půjčovali nebo si vzali i své – štětec. Líbilo se mi, že žáci s těstem experimentovali a zjišťovali, že pokud těsto nelepí mohou ho lehce namočit. U jednoho z chlapců jsem zahlédla začišťování hran. Stalo se, že žák vytvořil svůj otisk a při snaze dostat plát těsta na papír měl těsto přilepené k podložce. Předpokládala jsem, že pokud se něco takového stane žák o práci ztratí zájem nebo bude smutný, ale žák svou poničenou práci odlepil a hned spěchal pro mouku na podsypání a pustil se do nového výtvoru. Při předvádání práce žáci nejvíce využívali dřevěné nože, kdy se snažili těsto podebrat a na přenesení i někteří požádali spolužáky o pomoc. Pokud někdo dokončil práci dřív, bez jakýchkoli pokynů modeloval ze zbytků sochy. Po dokončení práce si každý začal samostatně uklízet své pracovní místo. Na závěr jsme si práce prohlédli a odložili je na parapet, aby těsto uschlo. Nejlépe se žákům pracovalo s dřevěným nožem a za nejobtížnější považovali přesouvání výtvoru na papír a práce s těstem, pokud se lepilo.



Obrázek 32, Práce žáků, archiv autorky



Obrázek 33, Práce žáků, archiv autorky



Obrázek 34, Práce žáků, archiv autorky



Obrázek 35, Práce žáků, archiv autorky



Obrázek 36, Práce žáků, archiv autorky



Obrázek 37, Práce žáků, archiv autorky



Obrázek 38, Práce žáků, archiv autorky

6.4 Práce s textilií

Pracovní námět: Velikonoční zajíc z ponožky

Tematický celek: práce s textilií, práce s jednoduchými pomůckami

Věková skupina: 2. ročník

Časová dotace: 45 minut (jedna vyučovací hodina)

Místo realizace: třída

Mezipředmětové vztahy:

- Předmět prvouka: téma zvířata, svátky

Použité metody:

Metoda slovní: rozhovor

Metoda názorně-demonstrační: pozorování, instruktáž

Metoda dovednostně-praktická: napodobování

Metoda diskusní

Metoda řešení problému

Metoda badatelsky orientované výuky

Organizační formy:

Frontální: začátek a konec hodiny

Individuální: samostatná práce žáků

Rozvoj klíčových kompetencí:

- kompetence k učení: žák plánuje své učení, používá odborné termíny, posuzuje svůj pokrok a zvládne vyjmenovat překážky, své učení se díky zkušenostem snaží zdokonalit

- kompetence k řešení problémů: žák zvládne vyjmenovat podobné či shodné znaky, je vytrvalý
- kompetence komunikativní: žák stylizuje své myšlenky a vyslovuje je, naslouchá a reaguje
- kompetence sociální a personální: žák respektováním pravidel vytváří kladné klima třídy, diskutuje se spolužáky, respektuje činnost ostatních
- kompetence občanské: žák se rozhoduje zodpovědně, má kladný postoj k tradicím a historii, má povědomí o životním prostředí
- kompetence pracovní: žák pracuje se všemi nástroji a materiály bezpečně dle pokynů, využívá znalosti již získané

Cíle hodiny

kognitivní cíle

- poznatky o materiálu
 - rozdílné vlastnosti textilu (pružnost, pevnost,..), způsob výroby textilu, textil lze stříhat a spojovat, například lepidlem, nebo sešít
- poznatky týkající se postupu
 - pro lepší plnění můžeme vytvořit trychtýř, na textil lze kreslit
- poznatky z jiných předmětů
 - prvouka (svátky, zvířata)
- nové termíny
 - plst, bavlnka, příze, šicí stroj, lepicí pistole
- poznatky o průběhu postupu
 - stříhání textilu, kreslení na textil, lepení textilu (přiměřené množství)

psychomotorické cíle

- rozvoj jemné motoriky, rozvoj fantazie, čistota práce, dokončení práce

afektivní cíle

- **ekonomika**
 - úsporné zacházení s materiálem
- **estetika**
 - zvládnutí správných proporcí výrobku, originalita
- **sociální rozvoj**
 - ohleduplnost, ochrana sebe i druhých
- **ekologie**
 - využití zbytkového materiálu
- **osobní rozvoj**
 - organizace pracovní plochy, tvořivost, dodržování stanovených pravidel, ocenění své práce i práce druhých

Bezpečnost a hygiena:

- čistota na pracovní ploše
- dodržování pokynů učitele (nůžky, lepicí pistole)

Průběh vyučování

1) MOTIVACE

Cíl: Pomocí tajenky zjistit téma hodiny.

Časová dotace: 5 minut

Pomůcky: tabule, křída/fix, pracovní list (příloha)

Učitel napíše před hodinou na tabuli sedm slov: kraslice, pomlázka, vajíčko, boží, řehťačka, koleda, mazanec. Společně si slova přečtou a vysvětlí význam. Poté

žáci dostanou pracovní list. Prvním úkolem žáků bude vyluštit křížovku. Do křížovky doplňují pouze slova, která jsou na tabuli ve stejném tvaru.



2) SEZNÁMENÍ S TEXTILNÍMI MATERIÁLY

Cíl: Zjištění, co všechno žáci o textilu vědí. Pomocí metody pětilístku ověření znalostí.

Časová dotace: 15 minut

Pomůcky: několik druhů látek, oblečení, vlna, příze, plst, bavlnka, jehly, nit, nůžky

Žáci z tajenky vyluštili slovo PONOŽKA a s tím zjistili i téma další části hodiny. Žáci se posadí do kruhu a učitel posílá žákům jednotlivé pomůcky (jehly pouze v obalu).

- Co myslíte, že se z vlny/příze vyrábí?
- Čím můžeme látku spojit nebo rozdělit?
- Znáte nějaké speciální stroje, které nám při zpracování látek, vlny, příze pomáhají?
- Mohli bychom ze starého oblečení něco vyrobit?
- Z čeho by nám to šlo nejlépe, abychom nemuseli používat jehlu a nit?

Po prohlédnutí jednotlivých pomůcek se žáci vrací do lavice a vyplňují druhý úkol na pracovním listě. Druhým úkolem je tzv. Metoda pětirádku, kdy žáci postupně do pěti řádku doplňují stanovený počet slov podle určité otázky.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

- 1) Podstatné jméno – slovo které začíná na T a je nadřazené ke slovům látka, vlna, bavlna, umělá vlákna,...
- 2) Přídavná jména – Jaké je slovo na prvním řádku?
- 3) Co s ním můžeme dělat?
- 4) Vymysli větu, která obsahuje čtyři slova a týká se slova na prvním řádku.
- 5) Slovo, které shrnuje téma.

3) VÝROBA ZAJÍCE Z PONOŽKY

Cíl: Zhotovení výrobku ověření výzkumných otázek.

Časová dotace: 20 minut

Pomůcky: ponožka, zbytky látky, malé gumičky, papírový kapesník, fix, rýže, nůžky, lepidlo – lepicí pistole



Obrázek 39, Pomůcky, archiv autorky

Žáci si vyrobí Velikonočního zajíce z ponožky. Před samotnou prací si hotového zajíce prohlédnou a pomocí pozorování zjišťují, jak byl zajíc vyroben.

- Zvládneš popsat postup, jak byl zajíc vyroben?

Pracovní postup

1. Ponožku položíme tak, aby pata byla nahoře.
2. Z papírového kapesníku si vytvoříme dvě kuličky a každou vložíme do jednoho konce ponožky a zajistíme gumičkou – vytvoříme dolní nohy.
3. Stejným způsobem vytvoříme horní nohy.
4. Pro vyplnění zajícova těla použijeme rýži, kterou nasypeme do $\frac{3}{4}$ ponožky.
5. K vytvoření hlavy použijeme gumičku.
6. Volnou část ponožky rozstříhneme do tvaru zaječích uší
7. Nakonec dokreslíme oči, nos a ze zbytků látky zajíce ozdobíme.



Obrázek 40, Postup 1. a 2. krok, archiv autorky



Obrázek 41, Postup 3. krok, archiv autorky



Obrázek 42, Postup 4. krok, archiv autorky



Obrázek 43, postup 5. a 6. krok, archiv autorky



Obrázek 44, Postup 7. krok, archiv autorky

4) HODNOCENÍ A ZÁVĚR

Cíl: Společné hodnocení a odpovídání na otázky.

Časová dotace: 5 minut

Každý z žáků vezme svůj výrobek před tabuli a představí jeho zajíce. Následně každý odpoví na některou z otázek:

- Mohli bychom vyrobit z ponožky i jiné zvíře?
- Čím jiným lze vyplnit tělo zajíce?
- Co jsi použil na ozdobení?
- Co bylo nejtěžší?
- Mohli bychom takového zajíce vyrobit i z jiného materiálu, než je látka?

6.5 Práce se dřevem

Pracovní námět: hoblinová zvířata

Tematický celek: práce s dřevěnými hoblinami, práce s jednoduchými pomůckami

Věková skupina: 3. ročník

Časová dotace: 45 minut (jedna vyučovací hodina)

Místo realizace: třída

Mezipředmětové vztahy:

- Předmět prvouka: zvířata
- Předmět český jazyk: práce s knihou

Použité metody:

Metoda slovní: rozhovor

Metoda názorně-demonstrační: práce s obrazem, pozorování, instruktáž

Metoda dovednostně-praktická: napodobování, experimentování

Metoda diskusní

Metoda řešení problému

Metoda badatelsky orientované výuky

Skupinová výuka

Organizační formy:

Frontální: začátek a konec hodiny

Individuální: samostatná práce žáků

Rozvoj klíčových kompetencí:

- kompetence k učení: žák užívá odborné pojmenování materiálů nebo pomůcek, sám pozoruje a své výsledky následně hodnotí, zvládne vyjmenovat překážky a potíže vzniklé při práci
- kompetence k řešení problémů: žák promýšlí a plánuje možnosti, pracuje na základě získaných zkušeností, problém řeší samostatně
- kompetence komunikativní: žák logicky vyjadřuje své myšlenky, porozumí získaným informacím a vhodně je využije
- kompetence sociální a personální: žák spolupracuje s učitelem, podílí se na klidném klimatu třídy, diskutuje se spolužáky i s učitelem
- kompetence občanské: žák respektuje názor druhých, nejsou mu lhostejné ekologické problémy a ochrana zdraví a přírody
- kompetence pracovní: žák dbá na bezpečnost při práci s nejrůznějšími nástroji, dodržuje pravidla, k výsledkům práce, své i ostatních, přistupuje zodpovědně

Cíle hodiny:

kognitivní cíle

- Poznatky o materiálu
 - pružnost a pevnost dřeva, dá se spojit lepidlem, k vytvoření hoblin můžeme použít ořezávátka, různé velikosti ořezávátka
- poznatky týkající se postupu
 - pokud je dřevo suché, hůř se ohýbá, slabší větvičky jsou velmi pružné, při práci se dřevem lze použít více druhů lepidla
- poznatky z jiných předmětů
 - prvouka (stromy, zvířata)
- nové termíny

- hobliny, piliny, lepicí pistole
- poznatky o průběhu postupu
 - ořezávání slabší větve ořezávkem, lepení hoblin a větviček, dodržení doby schnutí, nanášení dostatečné vrstvy lepidla

psychomotorické cíle

- rozvoj jemné motoriky, rozvoj představivosti a fantazie, čistota práce,

afektivní cíle

- ekonomika
 - rozvržení času, úsporné zacházení s materiálem
- estetika
 - čistota práce, originalita
- sociální rozvoj
 - prosociální chování (ochrana druhých a přírody)
- ekologie
 - využití zbytkového materiálu
- osobní rozvoj
 - ocenění všech prací, správné používání nástrojů, dodržování bezpečnosti, čistota pracovního místa

Bezpečnost a hygiena:

- udržování čistoty na pracovním místě
- dodržování pokynů učitele při práci s nůžkami a lepicí pistolí
- soustředěná práce
- čistota práce

Průběh vyučování

1) MOTIVACE

Cíl: Upevnění znalostí o zvířatech.

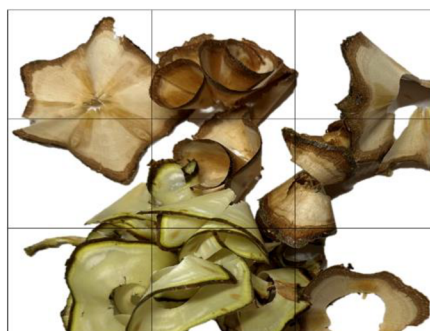
Časová dotace: 10 minut

Pomůcky: magnetická tabule, magnety, hra zvířecí čtverec (příloha), knihy a encyklopedie o zvířatech

Na magnetické tabuli učitel připraví karty do tvaru čtverce číslované 1–9. Na druhé straně karet je obrázek materiálu, se kterým se bude dále v hodině pracovat.

Žáci se rozdělí do skupin podle toho, kolik mají k dispozici knih či encyklopedií. V každé skupině musí být alespoň jedna. Skupiny se střídají ve výběru karty s číslem. Vyberou číslo a učitel přečte otázku. Skupina odpovídá, pokud neví žádná ze skupin, zkouší najít odpověď v učebnici, knize nebo v encyklopedii. Za zodpovězenou otázku učitel kartu otáčí.

1	2	3
4	5	6
7	8	9



1. Jak se jmenuje nejrychlejší savec?
2. Čím dýchají ryby?
3. Jak se nazývají savci, kteří se živí masem?
4. Řekni zástupce skupiny bezobratlých.
5. Živočichové patří do neživé nebo živé přírody?

6. Ptáci mají tělo pokryté čím?
7. Kterí savci jako jediní umějí létat?
8. Který pták je největší?
9. Jaký je rozdíl mezi slonem africkým a indickým?

2) SEZNÁMENÍ SE S DŘEVĚNÝMI HOBLINAMI

Cíl: Získání nových informací o možnostech práce se dřevem.

Časová dotace: 5 minut

Pomůcky: dřevěné hobliny, ořezávatko, papír, piliny, nožik, pastelky

Žáci se postaví před tabuli a učitel zadá, aby kdekoliv ve třídě našli něco, co je vyrobené ze dřeva. Poté se posadí do kruhu a odpovídají na otázky:

- Kde všude můžeme dřevo najít?
- Čím dřevo rozdělíme?
- Půjde nám větev stříhat obyčejnými nůžkami?
- Čím můžeme dřevo spojit dohromady?
- Pracovali jste někdy s něčím ze dřeva?
- Co je menší hobliny nebo piliny a k čemu je používáme?

3) PŘÍPRAVA A VÝROBA

Cíl: Zhotovení výrobku a ověření otázek.

Časová dotace: 25 minut

Pomůcky: Slabší větve (max průměr 1,5 cm), pastelky, menší a větší ořezávatko, čtvrtka nebo karton, lepidlo Herkules, lepicí pistole, podložka na lavici, nůžky (obyčejné i zahradnické)



Obrázek 45, Pomůcky, archiv autorky

Před začátkem práce se žáci mohou domluvit, jaké zvíře zkusí pomoci větví a hoblin vytvořit nebo mohou použít encyklopedii, kdy si každé dítě otevře knihu na náhodné straně a jaké zvíře tam bude, to zkusí vytvořit. Také si mohou zvolit, zda zvíře udělají z hoblin, z pastelek nebo z větve (z pastelek jsou hobliny barevné).

Pracovní postup

1. Žák si buď z pastelek nebo z větve vytvoří ořezávkem hobliny.
2. Pomocí slabých větviček a lepicí pistole může naznačit tvar zvířete, který nalepí na čtvrtku/karton.
3. Vzniklými hoblinami vyplňuje tělo zvířete.
4. Detaily zvířete může žák dodělat pomocí zbytků materiálu nebo dokreslit pastelkami.



Obrázek 47, Postup 1. krok, archiv autorky



Obrázek 46, Postup 1. krok, archiv autorky



Obrázek 48, Postup 2. krok, archiv autorky



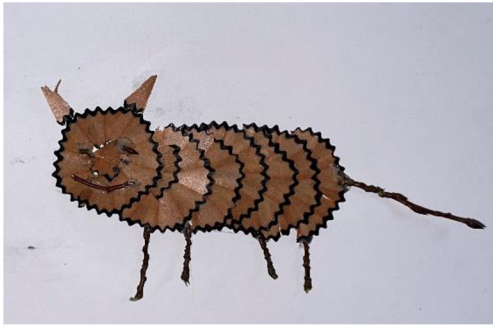
Obrázek 49, Postup 3. krok, archiv autorky



Obrázek 50, Postup 3. krok, archiv autorky



Obrázek 51, Postup 4. krok, archiv autorky



Obrázek 52, Další varianty práce – tygr, archiv autorky



Obrázek 53, Další varianty práce – ryba, archiv autorky

4) PŘEDSTAVENÍ VÝROBKŮ A ZÁVĚR

Cíl: Zhodnocení výrobků a odpovědi na otázky

Časová dotace: 5 minut

Žáci nechávají své výrobky na lavici kvůli úplnému zaschnutí lepidla a jednotlivě se prochází po třídě a prohlíží si výrobky. Po prohlídce se posadí na své místo a hodnotí:

- S čím se vám pracovalo nejlépe?
- Jaké hobliny jste zvolili a šla vám jejich výroba?
- Které lepidlo je podle vás vhodnější při práci se dřevem a proč?

Závěr

Cílem diplomové práce bylo vytvořit pět výukových námětů pro začlenění badatelského přístupu do výuky praktických činností na 1. stupni základní školy, provést důkladnou analýzu odborné literatury, při které jsem se dozvěděla informace o badatelsky orientované výuce, jež pro mě byla velkým přínosem. V úvodní části jsem se seznámila s technickým vzděláváním, ve kterém mi byl objasněn termín technika a také důležitost technické gramotnosti. V rámcovém vzdělávacím programu jsem v jeho vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět a Člověk a svět práce zjistila možnosti začlenění badatelského přístupu do výuky. Tyto oblasti obsahují vyhovující očekávané výstupy a cílové zaměření, které se s BOV pojí. Získala jsem také nové informace o historii a pramenech badatelsky orientované výuky. Přínosné byly i informace, které porovnávaly učitele v BOV a v tradiční výuce. V závěru teoretické části jsem se podrobněji seznámila s metodami, které je vhodné využít při začleňování BOV do výuky.

Praktická část obsahuje celkem pět výukových námětů, kdy tři z nich byly ověřeny během výuky praktických činností a zbývající dva jsem ověřila za účasti alespoň jednoho žáka 1. stupně. Při realizaci námětu jsem se nesečkala s žádným větším problémem. Jediné, co jsem při pozorování žáků shledala, byl pomalejší začátek, neboť žáci jsou zvyklí na to, že jim učitel dává přesné instrukce. U některých žáků bylo vidět, že si neví rady, a tak jsme se společně pomocí kladení otázek snažili přijít na možný postup. Právě z této zkušenosti si myslím, že začleňování podobných aktivizujících metod, jako je právě bádání, opravdu přispívá k žákově samostatnosti. Navíc bylo u dětí patrné, že si práci mnohem více užily a měly ze svých výsledků velkou radost. I když se občas něco nepovedlo, poučily se a v dalším kroku si vedli skvěle. Příprava učitele na hodiny, ve kterých bádání zapojíme je sice obtížnější, ale postupem času se náš názor změní.

Jsem velmi ráda za možnost toto téma více prostudovat a zjistit, že již v historii se filozofové snažili výuku pomocí bádání prosadit. Dávat žákům více svobody při práci a učit je dívat se na problém i z jiných stran je jak pro současnost, tak pro budoucnost velmi důležité. Velký přínos badatelství pozoruji také v tom, že během používání této metody nedochází pouze k rozvíjení žáka, ale zároveň formuje i učitelovu osobnost.

Zdroje

Literární zdroje

- ALTMANN, Antonín. *Metody a zásady ve výuce biologii*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1975.
- DOSTÁL, Jiří. *Badatelsky orientovaná výuka: kompetence učitelů k její realizaci v technických a přírodovědných předmětech na základních školách*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4515-1.
- DOSTÁL, Jiří. *Badatelsky orientovaná výuka: pojetí, podstata, význam a přínosy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4393-5.
- DOSTÁL, Jiří a Mária KOŽUCHOVÁ. *Badatelský přístup v technickém vzdělávání: teorie a výzkum*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2016. ISBN 978-80-244-4913-5.
- FABIÁNKOVÁ, Bohumíra. *Didaktika prvouky*. Brno: Paido, 1995. Edice pedagogické literatury. ISBN 80-859-3103-6.
- FRIEDMANN, Zdeněk. *Didaktika technické výchovy*. Brno: Masarykova univerzita, 2001. ISBN 80-210-2641-3.
- FRIEDMANN, Zdeněk. *Technické předměty na základní škole: (příručka pro učitele)*. Brno: Masarykova univerzita, 1997. ISBN 80-210-1663-9.
- HONZÍKOVÁ, Jarmila, Petr MACH a Jan NOVOTNÝ. *Alternativní přístupy k technické výchově*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2007. ISBN 978-80-7043-626-4.
- KROPÁČ, Jiří. *Didaktika technických předmětů: vybrané kapitoly*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2004. ISBN 80-244-0848-1.
- KROPÁČ, Jiří, Zbyněk KUBÍČEK a Vladimír HAJDA. *Vybrané kapitoly z didaktiky technických předmětů*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1996. ISBN 80-706-7617-5.
- KVASNIČKOVÁ, Danuše. *Metodická příručka k výuce přírodovědy na 1. stupni základní školy: první kroky za poznáváním přírody: [podle vzdělávacího programu Základní škola]*. Praha: Fortuna, 1998. ISBN 80-716-8534-9.
- MAŇÁK, Josef a Vlastimil ŠVEC. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. ISBN 80-731-5039-5.
- MOŠNA, František. *Didaktika technické výchovy*. 1. Praha: Univerzita Karlova, 1992. ISBN 80-7066-608-0.

- MOŠNA, František. *Didaktika základů techniky*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1991. ISBN 80-706-6271-9.
- MOŠNA, František. *Práce s technickými materiály pro 6.-9. ročník základních škol: učebnice zpracovaná podle osnov vzdělávacího programu Základní škola*. Praha: Fortuna, 1997. Praktické činnosti. ISBN 80-716-8468-6.
- NEZVALOVÁ, Danuše. *Inovace v přírodovědném vzdělávání*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. ISBN 978-80-244-2540-5.
- NOVOTNÝ, Jan a Jarmila HONZÍKOVÁ. *Technické vzdělávání a rozvoj technické tvořivosti*. V Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2014. ISBN 978-80-7414-716-6.
- PODROUŽEK, Ladislav. *Úvod do didaktiky prvouky a přírodovědy pro primární školu*. Dobrá Voda: Aleš Čeněk, 2003. ISBN 80-864-7345-7.
- PROCHÁZKA, V. *Příruční slovník naučný*. svazek IV, S – Ž. Praha : Academia, 1967
- PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ. *Pedagogický slovník*. 7., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-802-6204-039.
- ŠKÁRA, Ivan. *Technika a základní všeobecné vzdělání*. Brno: Masarykova univerzita, 1996. ISBN 80-210-1477-6.

Internetové zdroje

- BARVÍKOVÁ, Blanka, Pavel BROŽA, Jana HANÁKOVÁ, et al. *Pět kroků – Příručka pro badatele, kteří chtějí měnit svět* [online]. Praha, 2019 [cit. 2023-04-17]. ISBN 978-80-87905-18-0. Dostupné z: https://www.lipka.cz/soubory/vzdelavaci_program_bov_tereza--f11533.pdf
- Co je STEM?. In: *JeduEdu.cz* [online]. 2018 [cit. 2023-04-17]. Dostupné z: <https://www.jeduedu.cz/co-je-stem/>
- DOSTÁL, Jiří. *Člověk a technika – podkladová studie k revizím RVP* [online]. In: . [cit. 2023-04-17]. Dostupné z: <http://www.pedagogicke.info/2018/12/jiri-dostal-clovek-technika-podkladova.html>
- KROPÁČ, J. *K problému uceleného pojetí výuky obecně technických předmětů*. e-Pedagogium, 2004, vol. 4, iss. 1, p. 60-71. Dostupné z: https://e-pedagogium.upol.cz/artkey/epd-200401-0007_k-problemu-uceleneho-pojeti-vyuky-obecne-technicky-predmetu.php
- 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-ceskerepublice-2010-a-badatelsky-orientovane-vyučovani-sbornik-prispevkuseminare.html#show_full_text
- *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* [online]. Praha: MŠMT, 2021 [cit. 2023-04-17]. Dostupné z: <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcovy-vzdelavacici-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/>
 - ROUČOVÁ, E. CŽV Člověk a svět práce. Pdf JU, 2016. [cit. 2023-04-17]. Dostupné na <https://moodle.pf.jcu.cz/course/view.php?id=536>
 - ROUČOVÁ, E. Technické práce s didaktikou 1, 2. [cit. 2023-04-17]. Dostupné na <https://moodle.pf.jcu.cz/course/view.php?id=226>
 - SERAFÍN, Čestmír. *Technické myšlení ve vztahu k výuce podporované a realizované elektrotechnickými stavebnicemi* [online]. [cit. 2023-04-17]. Dostupné z: <https://www.jtie.upol.cz/pdfs/jti/2009/02/02.pdf>
 - 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-Didaktikabiologie-v-ceske-republice-2010-a-badatelsky-orientovane-vyučovani-sbornikprispevku-seminare.html#show_full_text
 - ŠIMIK, Ondřej. Využití přírodovědného pokusu na 1.stupni ZŠ z pohledu učitelů z praxe – výzkumná sonda. Závěrečná konference projektu SYNERGIE – Spolupráce VŠ se ZŠ a SŠ – sborník příspěvků. Dolní Životice: Ostravská univerzita v Ostravě, 2012. s. 53-58. ISBN 978-80-7368-965-0. Dostupné z: <http://www.simiko.cz/wp-content/uploads/2016/09/Vyu%C5%BEit%C3%AD-p%C5%99%C3%ADrodov%C4%9Bdn%C3%A9ho-pokusu-na-1.stupni-Z%C5%A0-z-pohledu-u%C4%8Ditel%C5%AF-z-praxe-v%C3%BDzkumn%C3%A1-sonda.pdf>
 - VOTÁPKOVÁ, Dana a Radka VAŠÍČKOVÁ. *Průvodce pro učitele badatelsky orientovaným vyučováním* [online]. Praha: Sdružení TEREZA, 2013 [cit. 2023-04-17]. ISBN 978-80-87905-02-9. Dostupné z: https://ucimesevenku.cz/wp-content/uploads/2019/11/01_Pruvodce_pro_ucitele-2.pdf

- Vznik vzdělávacího konceptu STEM. In: *JeduEdu.cz* [online]. 2018 [cit. 2023-04-17]. Dostupné z: <https://www.jeduedu.cz/vznik-vzdelavaciho-konceptu-stem/>