

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA PEDAGOGICKÁ
KATEDRA MATEMATIKY, FYZIKY A TECHNICKÉ VÝCHOVY

**BADATELSKY ORIENTO VANÁ VÝUKA
TECHNICKÝCH PŘEDMĚTŮ NA 1. STUPNI ZŠ**
DIPLOMOVÁ PRÁCE

Lucie Hanzelová

Učitelství pro základní školy, obor Učitelství pro 1. stupeň základní školy

Vedoucí práce: Prof. PaedDr. Jarmila Honzíková, Ph. D.

Plzeň, 2020

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

V Plzni, 15. dubna 2020

.....
vlastnoruční podpis

CHTĚLA BYCH PODĚKOVAT VEDOUcí MÉ DIPLOMOVÉ PRÁCE
PROF. PAEDDR. JARMILE HONZÍKOVÉ, PH.D. ZA CENNÉ
RADY, PŘIPOMÍNKY A PŘÁTELSKÝ PŘÍSTUP. DÁLE BYCH
CHTĚLA PODĚKOVAT MÉ RODINĚ, KOLEGYNÍM A
V NEPOSLEDNÍ ŘADĚ MÉ DLOUHOLETÉ KAMARÁDCE ZA
PODPORU A TRPĚLIVOST.

ZDE SE NACHÁZÍ ORIGINAL ZADÁNÍ KVALIFIKAČNÍ PRÁCE.

Anotace

V diplomové práci se zabýváme badatelsky orientovanou výukou, která je v současnosti stále častěji zařazována i do výuky základních škol. Prolíná se napříč předměty, což vede k jejich popularitě a zájmu o ně. Je především zaměřena na zkvalitnění, přiblížení a upevnování znalostí probíraného učiva. Hravou formou přibližuje problematiku, podstatu nastalé situace. Vede žáky k přemýšlení, vlastní iniciativě, samostatné činnosti a tvořivosti. Tato výuka se odráží především ve větším zájmu o danou problematiku a zároveň rozvíjí kognitivní myšlení a kreativitu každého jedince.

Klíčová slova - bádání, pokusy, postup, pozorování, skupiny, výrobky, žáci

Annotation

This thesis deals with inquiry based instruction which is more common part of educational process at primary schools. In these days it is very popular method because of its connection with other subjects. The inquiry based instruction extends pupils' knowledge and they can remember schoolwork better. It uses playful form and guides pupils to thinking, initiative, activity and creativity. It develops individual cognitive abilities.

Key words – experiments, groups, observation, pupils, research, work, workflow

OBSAH

ÚVOD.....	8
1 BADATELSKY ORIENTO VANÁ VÝUKA.....	9
1.1 VYSVĚTLENÍ POJMU BADATELSKY ORIENTO VANÁ VÝUKA.....	9
1.2 VYUŽÍVANÉ METODY V BADATELSKY ORIENTO VANÉ VÝUCE	10
1.2.1 Metoda problémová.....	10
1.2.2 Heuristická metoda.....	11
1.2.3 Výzkumná metoda.....	11
1.2.4 Inscenační metody.....	11
1.2.5 Informačně-receptivní metody	11
1.2.6 Projektová metoda.....	11
1.2.7 Metoda reproduktivní.....	12
1.3 HISTORICKÝ VÝVOJ BADATELSKY ORIENTO VANÉ VÝCHOVY	12
1.4 BĀDÁNÍ.....	13
1.4.1 Badatelské kroky	13
1.4.2 Typy bĀdání.....	14
1.5 EXPERIMENT	14
2 BADATELSKY ORIENTO VANÁ VÝUKA V RVP ZV	16
2.1 RĀMCOVÝ VZDĚLĀVACÍ PROGRAM ZĀKLADNĪHO VZDĚLĀVÁNĪ.....	16
2.1.1 Klíčové kompetence žáka.....	16
2.1.2 Kompetence učitele	19
2.1.3 Vzdělávací oblasti	21
2.2 ŹĀK V BADATELSKY ORIENTO VANÉ VÝUCE.....	22
2.2.1 Role žáka v badatelsky orientované výuce.....	22
2.2.2 Aktivita žáka.....	25
2.3 UČITEL V BADATELSKY ORIENTO VANÉ VÝUCE	25
2.3.1 Role učitele v badatelsky orientované výuce.....	25
2.3.2 Kompetence učitele k badatelsky orientované výuce.....	27
2.4 VÝHODY A NEVÝHODY BADATELSKY ORIENTO VANÉ VÝUKY	28
3 TVOŘIVOST.....	30
3.1 HISTORIE TVOŘIVOSTI	30
3.2 VÝZNAM TVOŘIVOSTI.....	31
3.3 PROCES TVOŘIVOSTI	32
3.4 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ TVOŘIVOST.....	33
3.4.1 Bariéry tvořivosti.....	33
3.5 TVŮRCE	34
3.5.1 Osobnost tvůrce.....	34
3.5.2 Věk tvůrce	34
4 BADATELSKY ORIENTO VANÝ PŘÍSTUP V TECHNICKY ZAMĚŘENÝCH PŘEDMĚTECH	36
4.1 ŪVOD DO TECHNICKY ZAMĚŘENÝCH PŘEDMĚTŮ.....	36
4.2 TECHNICKÉ PŘEDMĚTY ROZVĪJEJÍCÍ PŘEDSTAVIVOST A TECHNICKÉ MYŠLENĪ U ŹĀKŮ	37
4.2.1 Představitosti a prostorové představitosti	37
4.2.2 Tvořivost a technické myšlení.....	37
4.2.3 Vizualizace, obraz, učení z obrazu	38
4.3 ROZVOJ TECHNICKÝCH SCHOPNOSTĪ ZA POMOCI BADATELSKY ORIENTO VANÉ VÝUKY	38

4.3.1	Rozvoj schopnosti pozorovat.....	39
4.3.2	Rozvoj schopnosti měřit.....	39
4.3.3	Rozvoj komunikativnosti.....	40
4.3.4	Rozvoj klasifikování.....	40
4.3.5	Rozvoj interpretace.....	41
4.3.6	Rozvoj tvořit předpoklady.....	41
4.4	UČITELÉ TECHNICKÝCH PŘEDMĚTŮ	42
5	BADATELSKY ORIENTOVANÁ VÝUKA TECHNICKÝCH PŘEDMĚTŮ VE ŠKOLNÍCH LAVICÍCH.....	44
5.1	ZKOUMÁNÍ MATERIÁLŮ	44
5.1.1	Vlastnosti papíru.....	46
5.1.2	Vlastnosti textilních látek.....	49
5.1.3	Vlastnosti dřeva.....	50
5.1.4	Vlastnosti kovů.....	51
5.2	VÝROBA A RECYKLACE PAPIŘU	52
5.2.1	Výroba papíru.....	54
5.2.2	Recyklace papíru.....	60
5.3	VYUŽITÍ BATERIÍ A ŽÁROVIČEK	66
5.3.1	Svítilný brouk.....	67
5.3.2	Výrobky z baterií a žároviček.....	73
ZÁVĚR		79
RESUMÉ		80
SEZNAM LITERATURY.....		81
SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ		83
PŘÍLOHY		I

ÚVOD

Zadání této diplomové práce jsme si vybrali proto, že nás badatelsky orientovaná výuka technických předmětů na 1. stupni základních škol velmi zajímala a chtěli jsme ji prostudovat více do hloubky. Taktéž nás zajímalo, jak lze tuto výuku přenést praxe v pracovních činnostech, které se řadí do technických předmětů. Dále naším cílem bylo zjistit, jak jsou na tento výuky připraveni učitelé a jaké jsou jejich kompetence v této výuce.

Jelikož se budeme zabývat kompetencemi a připraveností pedagogů, považujeme za nezbytně nutné seznámit čtenáře s kompetencemi žáků k této výuce. Dále si zhodnotíme, jak je pro žáky tato výuka přínosná. V souvislosti s badatelsky orientovanou výukou je také nutné zmínit důležitý pojem a tím je tvořivost, která nepostradatelně patří do této oblasti. V dnešní době je badatelsky orientovaná výuka stále málo využívána, což si myslíme, že je velká škoda, protože její části výuky jsou velice zajímavé, rozsáhlé a vzhledem k žákům a pedagogům velmi přínosné. V žácích probouzí zvědavost, kreativitu, smysl pro detail, trpělivost a v neposlední řadě smysl pro práci v kolektivu a přijímání názorů ostatních. Mohou se více otevřít ve svém chování, vybrat si roli ve skupině, více se otevřít v komunikaci a nápaditosti. Pro pedagogy je přínosná v mnoha ohledech též. Mezi ně si můžeme zařadit trpělivost, ale i fakt, že vyučující má zcela jinou roli, než v běžném vyučovacím procesu. Pedagogům je dále umožněno vidět žáky z jiného úhlu pohledu, než byli doposud zvyklí.

Do další části naší diplomové práce jsme zařadili badatelsky orientovanou výuku do školních lavic, kde jsme s žáky diskutovali nad principy a možnostmi, jakými je možné zadanou badatelskou činnost zahájit, provést a ukončit. A jak taková výuka může během vyučovacích hodin vypadat.

Dále věříme i v to, že se tato výuka přenesení do běžného vyučování, kde bude hojně využívána a přinese, tak mnoho nových a zajímavých poznatků, ať už žákům nebo pedagogům.

1 BADATELSKY ORIENTOVANÁ VÝUKA

Na začátku naší diplomové práce chceme nejdříve vysvětlit termín badatelsky orientovaná výuka a bádání. Co konkrétně tyto termíny označují, a co se pod nimi ukrývá. Jelikož v našem školském systému se jedná o poměrně mladý pedagogický směr, který se v Evropských zemích začal uplatňovat zhruba v 90. letech 20. století.

1.1 VYSVĚTLENÍ POJMU BADATELSKY ORIENTOVANÁ VÝUKA

Badatelsky orientovaná výuka je taková výuka, při které žáci rozvíjejí své kognitivní dovednosti a myšlenkové procesy, které jsou podstatné pro řešení problémů.

Autoři, kteří se tímto tématem zabývají, nejsou sjednocení ve vymezení pojmu badatelsky orientovaná výuka. Podle Dostála jsou dva různé pohledy autorů „*dva směry, přičemž první inklinuje k vyjadřování podstaty badatelsky orientované výuky v řešení problémů a k jejímu výraznějšímu překrývání s problémovou výukou a druhá skupina autorů nahlíží na badatelsky orientovanou výuku jako na pojetí výuky, kde řešení problémů sehrává významnou roli, avšak jedná se o širší chápání přesahující problémovou výuku a mající odlišné cíle.*“ (Dostál, 2015, s. 27)

V prvním směru autoři zastávají názor, že je tento styl výuky vhodný pro řešení problémového vyučování, při kterém si žáci stanovují orientované otázky, kterými postupně přijdou na podstatu daného problému. Druhý směr udává, že je to naopak. Žáci pracují na základě konkrétního jevu na podstatě důkazů. Tyto důkazy jim pomohou objevit řešení a vysvětlení daného jevu.



Obr. 1 Vztah badatelsky orientované výuky a problémové výuky (zdroj Dostál, 2015)

Pro badatelsky orientovanou výuku je podstatné to, že využívá další vyučovací metody, které jsou především problémového rázu. (Dostál, 2015)



Obr. 2 Znárodnění metodické různorodosti v rámci badatelsky orientované výuky
(zdroj Dostál, 2015)

1.2 VYUŽÍVANÉ METODY V BADATELSKY ORIENTOVANÉ VÝUCE

„Pojem metoda je odvozený od řeckého slova *meta hodos*, což znamená cesta směřující k cíli.“ (Maňák, Švec, 2003, s. 22) Vyučovací metodou učitel žáka rozvíjí pomocí návodů, postupů a prostředků, jak v oblasti vzdělávací, tak v oblasti výchovné. Výukové metody napomáhají učiteli žáka motivovat, formují jeho osobnost a rozvíjejí komunikační schopnosti. (Zormanová, 2012)

1.2.1 METODA PROBLÉMOVÁ

Otcem problémové metody je pedagog a reformátor vzdělávání J. Dewey. Tato metoda je založena na samostatné činnosti žáků, kteří si mají sami nebo za pomoci vyučujícího nalézt řešení zadaného úkolu svou myšlenkovou aktivitou. Při problémovém vyučování si žáci samostatně hledají řešení zadaných úkolů. Úkoly jsou pro žáka připraveny tak, aby přesahovaly rámec jeho dosavadních znalostí. Žák tedy musí vyhledávat nové informace a využít své intenzivní myšlenkové činnosti. (Zormanová, 2012)

1.2.2 HEURISTICKÁ METODA

Jinými slovy metoda částečně výzkumná. Žáci samostatně nehledají celé řešení předložené situace poskytnutou vyučujícím. Jejich činností je předkládání domněnek, dedukce závěru, navrhování způsobu řešení. Učitel činnost rozvrhuje a řídí. (Honzíková, Bajtoš, 2004)

1.2.3 VÝZKUMNÁ METODA

U této metody vykonávají žáci veškeré úkony samostatně. Podstatným prvkem je samostatná činnost ve všech etapách problémových úloh. Žáci si stanovují hypotézy, hledají informace a řešení dané úlohy. Učitel pouze předloží problémovou situaci. Po celou dobu výzkumu se stává pozorovatelem, kontroluje řešení žáků, v případě mylného řešení žáky reguluje. Kontroluje výsledky prací. (Honzíková, Bajtoš, 2012)

1.2.4 INSCENAČNÍ METODY

Inscenační metodu chápeme jako přípravu sociálních dovedností, které v reálném prostředí můžeme do budoucna využít. Metoda se převážně využívá, jestliže chceme vyzkoušet předané praktické informace od učitele. Jsou vhodné pro zlepšování mezilidských vztahů. (Andromedia.cz, 2016)

1.2.5 INFORMAČNĚ-RECEPTIVNÍ METODY

Informačně-receptivní metoda předává žákům hotové informace zprostředkované učitelem. Informace jsou předány výkladem, názorností, popisem, ilustracemi. Nevýhodou uvedené metody je, že si žáci rozvíjí pouze mechanickou paměť. (Honzíková, Bajtoš, 2012)

1.2.6 PROJEKTOVÁ METODA

Projektová metoda nabádá žáky k samostatnému vytváření projektů. Projekty mají úzkou návaznost na nástrahy každodenního života. Využívají mezipředmětové vztahy. Výsledkem projektů většinou bývají výrobky. Efektivita projektové metody spočívá v naplňování klíčových kompetencí určených v RVP ZV. (Zormanová, 2012)

1.2.7 METODA REPRODUKTIVNÍ

Při metodě reproduktivní je kladen důraz na dlouhodobost znalostí a operativnost za pomoci neustálého opakování podle vzoru učitele. Žáci učivo uplatní v známých situacích. Získávají rozumové a psychomotorické schopnosti. Jen z malé části rozvíjí tvořivost u žáků. (Honzíková, Bajtoš, 2012)

1.3 HISTORICKÝ VÝVOJ BADATELSKY ORIENTO VANÉ VÝCHOVY

Jelikož celá naše diplomová práce pojednává o badatelsky orientované výuce, měli bychom se alespoň v krátkosti zmínit o vývoji této výuky.

Badatelsky orientovaná výuka patří do konstruktivistického pojetí výuky. Její kořeny bychom mohli hledat v dobách antického školství, kdy známý filosof Sokrates tvrdil, že učitel má žáka náhodnými otázkami přivést k pravdivému poznání. (Zormanová, 2012)

Dalšími významnými osobnostmi konstruktivistické výuky jsou Piaget, Vygotsky. Podle Piageta má být žák v hodinách aktivní a mít prostor vytvořit si vlastní představu. Učitel žákovi napomáhá, směřuje ho na jeho cestě poznání. Vygotsky kladl velký důraz na sociální rozvoj žáka. Zastával názor, že žáci si mohou mezi sebou sami vypomoci, jelikož každý z nich je osobnost a každý z nich má svůj vlastní pohled a názor na danou situaci. (Dostál, Kožuchová 2016)

Velký převrat však nastal až ve 20. století. V tuto dobu vznikaly nové školy s názvy Pragmatická škola, Pracovní škola. Obě školy vybudoval jeden z reformátorů pedagogiky J. Dewey. Pragmatická škola byla postavena na konceptu, kdy se dítě stává středem dění a má možnost samo vlastní aktivitou získávat nové zkušenosti, které ho motivují k hledání otázek a řešení. Pracovní škola stojí na dvou pilířích, kterými jsou experimentování žáka a praktická činnost žáka. Tato škola u žáka rozvíjela aktivitu, motivaci a zájem o pracovní činnost. Učitel se v tomto případě stával poradcem. Mezi další školy můžeme uvést Činnou školu, jejíž představa vychází z aktivní činnosti žáka, která vychází z jejich vlastních zájmů a Alternativní školy, kde žáci své vědomosti získávají samostudiem, kooperací, hrou a vyučující je nápomocen radou a sestavováním pracovních návodů pro samoučení. (Zormanová, 2012)

Badatelsky orientovanou výuku zařazenou do RVP ZV můžeme zaregistrovat jejich zpětným procházením od roku 2008, kdy se objevují její první střípky. K většímu rozmachu dochází až o něco později.

1.4 BĀDÁNÍ

„Bádání je cílevědomí proces formulování problémů, kritického experimentování, posuzování alternativ, plánování ověřování a zkoumání, vyvozování závěrů, vyhledávání informací, vytváření modelů studovaných dějů, rozpravy s ostatními a formování koherentních argumentů.“ (Dostál, 2015, s. 19)

Bádání podle (Dostál, Kožuchová, 2016) dává žákům možnost získat nové vědomosti a zároveň napomáhá porozumět jádru věci a použitým výzkumným postupům.

1.4.1 BADATELSKÉ KROKY

Badatelské kroky jsou důležité z hlediska rozvoje znalostí učiva a dovedností. Tyto kroky jsou celkem čtyři:

- **Co chci řešit** – Podstatné je, abychom žáka motivovali správným směrem a tím u něj probudili zájem o bádání. Bude tak chtít získat nové informace a bude si klást výzkumné otázky.
- **Přicházím s domněnkou** – Déle si musíme uvědomit, že je potřeba stanovit hypotézu. Žákům vysvětlíme, že je to důležité z toho důvodu, aby hledali důkazy pro svá tvrzení, jako to dělají opravdoví vědci.
- **Jak zjistím, zda mám pravdu** – Po formulaci otázky a určení hypotézy nastává tento další krok. Musíme zjistit, zda naše domněnky byly správné či nikoliv. Tyto domněnky ověříme buď vlastním pokusem, nebo pozorováním, rozpravou s odborníkem, vyhledáváním informací v odborné literatuře.
- **Na konci cesty sklízím ovoce své práce** – Na konci bádání zhodnotíme vlastní zkoumání. Uvážíme, zda jsme naším typem byli blízko tomu, co vyšlo. A naskytnou se nám další otázky, které nás v úvodu nenapadly. (Badatelé.cz, 2019)

1.4.2 TYPY BĀDÁNÍ

Při pohledu na první směr můžeme bĀdání členit do několika typů:

- *Potvrzující bĀdání* – celé bĀdání je organizováno vyučujícím, kdy žáci pracují dle přesně stanovených postupů učitele. Žáci jsou předem seznámeni s výsledkem práce. Jedná se o nejzákladnější metodu bĀdání.
- *Strukturované bĀdání* – je řízeno vyučujícím. Žák sám hledá řešení problémů a na základě důkazů konstruuje vysvětlení.
- *Nasměřované bĀdání* – v tomto typu se učitel snaží žákům pouze vypomáhat ve správném formulování otázek a návrhů řešení, žáci si sami stanovují výzkumné otázky a hledají jejich řešení.
- *Otevřené bĀdání* – je nejvíce podobnému samostatnému způsobu bĀdání, žák dokáže zformulovat otázky, určit postup a různé metody bĀdání, dokáže analyzovat prokázaná data a určit závěr, žáci dokáží tyto závěry obhájit. Učitel v tomto typu úrovně je jen pozorovatel žákových pokusů. (Stuchlíková, 2010)

1.5 EXPERIMENT

Experiment je další způsob, který se v badatelsky orientované výuce využívá. Jedná se o záměrně vyvolaný proces, kde jsou cíleně ovlivňovány podmínky. Při experimentu se v samém závěru vyhodnotí jeho průběh a výsledky. Experimentování napomáhá žákům se seznámit s jednoduchými činnostmi v oblasti lidského chování. Nadále ověřuje a předává žákovi teoretické znalosti. Z každého experimentu si žáci mají odnést znalosti. (Honzíková, Sojková, 2014)

Etapy experimentu:

- příprava,
- realizace,
- hodnocení.

Zásady pro uskutečnění školních experimentů:

- experiment musí být vždy vyzkoušen před výukou z důvodu včasné analýzy rizik s ním spojených,
- před každým experimentem poučíme žáky o bezpečnosti práce a bezpečném chování při průběhu experimentu, pokud se může vyskytnout riziko, varujeme žáky před zkoušením experimentu v domácím prostředí nebo ve škole bez dohledu,
- experiment musí splňovat obsah vzdělávání,
- během názorného předvedení experimentu učitel minimalizuje předměty, které by mohly žáka rušit v jeho pozornosti,
- při uskutečňování musí dbát učitel bezpečnosti práce, nesmí ohrozit žáky ani sebe,
- při experimentování musí být udržovaný pořádek,
- začínáme od jednodušších experimentů až po složitější,
- experiment musí být vykonáván přiměřeným znalostem a experimentálním schopnostem žáků,
- experiment musí být vytvořen tak, abychom ho mohli didakticky zdůvodnit,
- experiment musí být přizpůsoben možnostem školy (materiální vybavení),
- učitel musí experiment umět žákům demonstrovat a didakticky podat,
- pokud je potřeba zajistit kvalitnější ukázkou experimentu využijeme projekční techniku. (Honzíková, Sojková, 2014)

U každého experimentu jsou žáci plně, ale přiměřeně zapojeni do činností souvisejících se zmiňovaným experimentováním. Každý experiment má pro svůj průběh jiné podmínky. (Honzíková, Sojková, 2014)

Badatelsky orientovaná výuka rozšiřuje poznatky žáků, nabádá je k samostatnosti, rozvíjí jejich rozumové schopnosti a vede je k logickému myšlení. (Dostál, 2015)

2 BADATELSKY ORIENTO VANÁ VÝUKA V RVP ZV

V této kapitole se budeme zabývat otázkami, jaké úkoly má žák a vyučující v badatelsky orientované výuce. Dále zodpovíme jaké výhody a nevýhody se sebou tato výuka přináší v oblasti rozvoje žáka a učitele. Předtím než na tyto otázky odpovíme, považujeme za nutné rozebrat, co znamená RVP ZV, klíčové kompetence žáka a kompetence učitele.

2.1 RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM ZÁKLADNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ

RVP ZV využívá škola při tvorbě Školního vzdělávacího programu, jelikož stanovuje určité náležitosti školního vzdělávání a souhrn dokumentů, podle kterého se každá škola na území České republiky musí řídit. RVP ZV obsahuje očekávané výstupy žáka v jednotlivých obdobích, klíčové kompetence žáka, vzdělávací oblasti, průřezová témata, povinný obsah vzdělávání, délku výuky, profesní profil, organizaci. (nuv.cz, 2011-2020)

2.1.1 KLÍČOVÉ KOMPETENCE ŽÁKA

Klíčové kompetence znamenají souhrn dovedností, znalostí, různých postojů a hodnot, které jsou důležité pro sociální a osobnostní rozvoj. Získávání klíčových kompetencí je dlouhodobý a složitý proces. Úkolem těchto kompetencí je kladné formování žáka, který se připravuje na svou budoucnost. (msmt.cz, 2017)

Rozdělení klíčových kompetencí dle RVP ZV (msmt.cz, 2020):

Kompetence k učení:

- pro efektivní způsoby učení umí zvolit vhodné postupy, plány, strategie a metody,
- umí sám vhodně operovat se zkratkami, znaky a symboly,
- samostatně používá metod pozorování a experimentu, dokáže vhodně posoudit výsledky několika experimentů,

- dokáže sám zhodnotit vlastní efektivitu učení, samostatně si ho rozvrhnout a naplánovat, umí sám sebe vhodně namotivovat, vhodně dokáže také použít kritiku ke své osobě a k jeho výsledkům. (msmt.cz, 2020)

Kompetence k řešení problému:

- dokáže využít vlastních zkušeností a úsudků při řešení různých problémových situacích ve škole i mimo ni,
- umí vyhledat vhodné informace, v informacích dokáže vyhledávat totožné nebo rozdílné znaky,
- nenechá se odradit neúspěchem,
- při řešení problémů umí zvolit vhodné metody řešení, umí užít logické myšlení,
- dokáže si ověřit, zda daný problém řešil správně zvolenými metodami,
- umí kriticky smýšlet, přinést do řešení vlastní poznatky,
- svůj postoj k řešení problému je schopný si obhájit, dokáže aplikovat vhodně zvolené argumenty. (msmt.cz, 2020)

Kompetence komunikativní:

- žák se vyjadřuje kultivovaně, má souvislý písemný i ústní projev,
- vhodně vyjadřuje své myšlenky a názory,
- umí používat logické myšlení,
- umí naslouchat ostatním lidem,
- aktivně se umí zapojit do diskuzí, umí argumentovat a svůj názor dokáže obhájit,
- rozumí běžně používaným gestům,
- dokáže vhodně používat komunikační prostředky tak, aby dokázal komunikovat s okolním světem,

- umí využít komunikativní schopnosti, které jsou mu nápomocné k vytvoření vztahových pout, které jsou potřebné k tomu, aby žák dokázal žít plnohodnotným životem a také aby dokázal kvalitně spolupracovat se širším okolím. (msmt.cz, 2020)

Kompetence sociální:

- aktivně spolupracuje s pedagogy na vytváření pravidel při skupinové práci, je klíčovou a aktivní osobou, dokáže vhodně a cíleně namotivovat ostatní spolužáky,
- při týmové spolupráci se aktivně podílí na vytvoření příjemné atmosféry, s ostatními jedná s respektem a úctou, umí si říct o radu nebo ji sám umí vhodným způsobem nabídnout,
- aktivně se angažuje v diskuzi a to, jak v malé, tak ve velké skupině osob a zkušenosti dalších osob umí ocenit,
- sám o sobě si vytvoří pozitivní představu, tato představa mu pomáhá k rozvoji jeho sebedůvěry, zvládá ovládat své chování takovým způsobem, aby dosáhl pocitu uspokojení a sebeúcty. (msmt.cz, 2020)

Kompetence občanské:

- má respekt k druhým osobám, k jejich názorům,
- uznává vnitřní hodnoty své a ostatních osob,
- umí se do druhých osob vcítit v určitých situacích,
- k utlačování a hrubému zacházení má odmítavý postoj, je si vědom povinnosti postavit se proti fyzickému a psychickému násilí,
- chápe svá práva i povinnosti ve škole, ale i v okolním světě, která spočívají v dodržování zákonů a norem, ale i nepsaná elementární pravidla slušného chování,
- chová se zodpovědným způsobem vždy dle konkrétní situace, umí vhodně aplikovat účinnou pomoc,

- v krizových situacích, kdy je ohrožen lidský život a zdraví člověka, jedná zodpovědným způsobem, umí vhodně a efektivně použít první pomoc,
- ochraňuje, respektuje, oceňuje tradice a kulturní a historické dědictví,
- má velmi pozitivní postoj ke kultuře, k tvořivosti a k uměleckým dílům,
- s elánem a rád se zapojuje do kulturních a sportovních aktivit,
- dodržuje základní environmentální a ekologická pravidla, chrání životní prostředí, jeho rozhodnutí úzce souvisí s podporou a ochranou přírody a životního prostředí. (msmt.cz, 2020)

Kompetence pracovní:

- vhodným způsobem používá bezpečnostní a ochranné pomůcky a materiály,
- zásadně dbá na přesně vymezená pravidla a postupy,
- své závazky a povinnosti striktně dodržuje a dbá na jejich naplnění,
- umí se rychle přizpůsobit novým či inovovaným pracovním podmínkám,
- své výsledky dokáže zhodnotit jak z hlediska technických parametrů (kvalita, funkčnost, hospodárnost, atd.), ale i z hlediska mezilidských vztahů (zdraví jeho i dalších osob, vliv na životní prostředí, atd.),
- umí vhodně využít své znalosti a dovednosti, které získal během svého vzdělávacího procesu a svého osobnostního rozvoje,
- o svých dalších životních rozhodnutích dokáže přemýšlet, umí si stanovit cíle, kterým chce postupnými kroky dosáhnout, určuje si životní priority. (msmt.cz, 2020)

2.1.2 KOMPETENCE UČITELE

Kompetencí učitele rozumíme souhrn znalostí a dovedností, které má učitel mít, aby mohl co nejlépe vykonávat svou profesi. Mezi nejdůležitější kompetence můžeme zařadit kompetence znalostí a dovedností, diagnostické a řídicí. (Průcha, Walterová, Mareš, 1998)

Ke složkám učitel ských kompetencí zařazujeme (Orosová, 2011):

Kompetence odborně – předmětové:

- aby mohl učitel přenést své poznatky do vyučovacího procesu, je nutné, aby měl náležitě vzdělání z daných předmětů, které dokáže žákům efektivně transformovat.

Kompetence didaktické a psychodidaktické:

- v této kompetenci jde o výchovu a vzdělávání žáků, učitel by měl žákům vytvářet příznivé a příjemné prostředí, které by je motivovalo k učení a poznání, musí umět řídit procesy učení.

Kompetence pedagogické:

- respektuje osobnost jedince, jeho práva, náboženské a kulturní aspekty, taktéž dokáže respektovat a přizpůsobit se sociální situaci každého žáka.

Kompetence komunikativní a sociální:

- učitel musí umět vhodně jednat jak se žákem, tak i s jeho zákonnými zástupci, nadřízenými i s kolegy,
- měl by umět zaujmout žáka, dát žákovi prostor, aby si k učiteli našel vztah, který odpovídá pravidlům slušného chování.

Kompetence manažerské:

- dokáže zorganizovat výuku, mimoškolní aktivity,
- umí si efektivně rozplánovat všechny potřebné činnosti a toto se také snaží naučit žáky,
- umí nastavit vhodný řád a pořádek, který udržuje po celou dobu činností.

Kompetence diagnostické a intervenční:

- učitel se specializuje na individuální přístup u každého žáka, měl by poznat, kdy žáka něco trápí, jak se cítí, myslí, umí vhodnými otázkami zjistit příčiny žákova momentálního rozpoložení, ví jaká je jeho pozice ve třídě.

Kompetence poradenské a konzultativní:

- dokáže konzultovat a poradit jak rodičům, tak i žákům s jakoukoliv školní situací.

Kompetence reflexí vlastních činností:

- je nezbytně nutné, aby si učitel uměl nastavit tzv. „zrcadlo“ – to je analýza a vyhodnocení vlastního chování a činností.

Kompetence profesní a osobnostní kultivace:

- je vhodné, aby učitel měl všeobecný přehled, dále aby se zajímal o aktuální dění, tyto informace pak může předávat žákům a tímto jim pomoci s dalším rozvojem v daných oblastech.

2.1.3 VZDĚLÁVACÍ OBLASTI

Vzdělávací obsah je v RVP ZV rozdělen na devět částí, devět vzdělávacích oblastí. Oblasti jsou tvořené jedním vzdělávacím oborem nebo více obory, ale obsahově blízkými. (nuv.cz, 2011-2020)

- Jazyk a jazyková komunikace.
- Matematika a její aplikace.
- Informační a komunikační technologie.
- Člověk a jeho svět.
- Člověk a společnost.
- Člověk a příroda.

- Umění a kultura.
- Člověk a zdraví.
- Člověk a svět práce.

2.2 ŽÁK V BADATELSKY ORIENTOVANÉ VÝUCE

Žák je v badatelsky orientované výuce velmi podstatným a jeho role společně s vyučujícím je významná. Žák musí řešit různé situace, které vyučující připravuje, aby žákův rozvoj byl všestranný na základě bádání. (Dostál, 2015)



Obr. 3 Znázornění badatelské výuky (zdroj: Dostál, 2015)

2.2.1 ROLE ŽÁKA V BADATELSKY ORIENTOVANÉ VÝUCE

Žák je v hodině aktivní. Snaží se najít řešení dané badatelské aktivity, neboť má vnitřní motivaci. Vyvozuje hypotézy a vytváří otázky, na které hledá odpověď. Spolupracuje se spolužáky, rozvádí diskuze. Záměrně využívá pomůcky, které mu pomohou s objevováním. Žáci v badatelském procesu přes vnímání čerpají to, co v danou chvíli zachytí jejich smyslové orgány. (Dostál, 2015)

„Badatelsky orientovaná výuka nezahrnuje pouze aktivity žáka založené na měření, pozorování a experimentování, ale i na poznávacích myšlenkových procesech.“ (Dostál, 2015, s. 47) Tyto myšlenkové procesy si podrobněji rozebereme v následující tabulce.

Metody poznávání	Příklady metod	Charakteristika metody
Empirické	Pozorování	Cílem pozorování jsou jevy a vztahy. Může být prováděno smyslovými orgány samotnými anebo s využitím přístrojů. Je minimalizován vliv badatele.
	Měření	Měření je kvantitativní zkoumání vlastností předmětů, jevů nebo procesů.
	Experiment	Soubor jednání, jehož účelem je ověřit nebo vyvrátit hypotézu. Od pozorování se odlišuje tím, že proměnně jsou aktivně ovlivňovány.
Logické	Analýza	Analýza je proces faktického nebo myšlenkové rozčlenění celku (jevu, objektu) na části. Je to rozbor vlastností, vztahů, faktů postupující od celku k částem. Analýza umožňuje odhalovat různé stránky a vlastnosti jevů a procesů, jejich stavbu, vyčleňovat etapy, rozporné tendence apod. Umožňuje oddělit podstatné od nepodstatného, odlišit trvalé vztahy od nahodilých.
	Syntéza	Syntéza znamená postup od části k celku. Dovoluje poznávat objekt jako jediný celek. Je to spojování poznatků získaných analytickým přístupem. Syntéza tvoří základ pro správná rozhodnutí.
	Indukce	Je vyvození obecného závěru z dílčích poznatků (generalizace). Převážně neúplná indukce.
	Dedukce	Jde o způsob logického myšlení, kdy myšlenkový řetězec postupuje od obecných teorií k jednotlivostem, zvláštnostem.
	Analogie	Analogie je odvození závěru na základě podobnosti s jiným systémem či s jinou situací. Poznání analogických struktur je základním požadavkem

		pro úspěšné řešení problémů na základě analogie a právě nalezení analogií je obtížnou, ne-li nejobtížnější fází celého procesu.
	Komparace	Komparace (srovnání) je jednou z nejpoužívanějších metod vědeckých metod práce. Umožňuje stanovit shody a rozdíly jevů či objektů. Při srovnávání se zjišťují shodné či rozdílné stránky různých předmětů, jevů, úkazů či ukazatelů. Srovnávací kritérium může být vymezeno věcně, prostorově nebo časově.
	Strukturalizace	Strukturalizace znamená nalézt pro komplexní systém takové redukované znázornění, které by zachovalo charakter celku s jeho specifickými znaky.
	Abstrakce	Abstrakce je myšlenkový proces, v jehož rámci se u různých objektů vydělují pouze jejich podstatné charakteristiky (nepodstatné se neuvažují), čímž se ve vědomí vytváří model objektu obsahující jen ty charakteristiky či znaky, jejichž zkoumání nám umožní získat odpovědi na otázky, které si klademe.
	Konkretizace	Konkretizace je opačný proces k abstrakci, kdy vyhledáváme konkrétní výskyt určitého objektu z určité třídy objektů a snažíme se na něj aplikovat charakteristiky platné pro tuto třídu objektu.

Tab. 1 Metody poznávání skutečnosti (Dostál, 2015, s. 47)

2.2.2 AKTIVITA ŽÁKA

Při badatelsky orientované výuce je zapotřebí aktivita žáka. Aktivitou žáka se rozumí badatelská aktivita. Tuto aktivitu můžeme chápat dvěma významy. (Dostál, 2015)

1. **Aktivita** – Žák při této aktivitě badatelsky orientovaného vyučování absolvuje různé části celého badatelského postupu. K této aktivitě můžeme předložit model nazývající se „5E“, který je sestaven z těchto aktivit
 - Zapojit se do badatelských témat a otázek – nejprve je nutné žákům vysvětlit, jak mají badatelské otázky formulovat, protože s nimi nemají zkušenosti.
 - Prozkoumat pomocí badatelských metod a procesů.
 - Vysvětlit výsledky procesu bádání.
 - Zhodnotit proces bádání a výsledky.
 - Rozšířit téma bádání a otázky.
2. **Aktivita** – Žák je horlivý a nadšený samotnou aktivitou. Plní úkoly, které mu jsou předkládány, a vynakládá k jejich řešení myšlení, tvořivý postoj, úsilí.

2.3 UČITEL V BADATELSKY ORIENTO VANÉ VÝUCE

Učitel se při badatelsky orientované výuce stává pro žáka jakýmsi partnerem nebo spíše garantem metody. Snaží se žákovi vymýšlet různé situace tak, aby byl žák nucen využít co nejvíce myšlenkové procesy a kooperoval s ostatními vrstevníky. Učitel musí výuku řádně promyslet, naplánovat a mít dostatečné kompetence.

2.3.1 ROLE UČITELE V BADATELSKY ORIENTO VANÉ VÝUCE

Učitelovou rolí je především vytváření procesu učení. Vytváří prostor pro skupinovou komunikaci a komunikaci mezi jím a skupinami. Směřuje žáky ke správným formulacím otázek a správnému řešení. Vypomáhá žákům se

získáváním informací. Učitel je pro žáky aktivním průvodcem celého badání. (Dostál, 2015)

Role učitele se při badatelsky orientované výuce mění. Z garanta pravdy se z něj stává garant metody. Při žákovo učení se z učitele stává moderátor, který je nestranný, napomáhá mu vyhledávat vhodné cesty k učení, které využívají kognitivní funkce a vyučovací metody. Jaká je role učitele v tradičním konceptu vyučování a jaká je v badatelsky orientované výuce? Ukážeme si v následující tabulce.

Tradiční výuka	Badatelsky orientovaná výuka
Role učitele: „dávko vač znalostí“, „moderátor“	Role učitele: „trenér“ (coach)
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.

Tab. 2 Tradiční vs. badatelsky orientovaná výuka – role učitele (Dostál, 2015)

2.3.2 KOMPETENCE UČITELE K BADATELSKY ORIENTOVANÉ VÝUCE

Kompetencí učitele rozumíme souhrn znalostí a dovedností, které má učitel mít, aby mohl co nejlépe vykonávat svou profesi. Mezi nejdůležitější kompetence můžeme zařadit kompetence znalosti a dovednosti, diagnostické a řídicí.

Klíčové kompetence:

- **motivovat žáky k učení prostřednictvím badatelských aktivit** - je řazeno mezi nejdůležitější kompetence, správná motivace u žáků vyvolává touhu po získávání nových informací a rozvíjí jejich osobnost,
- **propojit badatelské aktivity s praktickým životem** - navozuje u žáků pocit, že bádání je potřebné pro jejich další životy, žáci pocítují významnost bádání,
- **demonstrovat žákům badatelské aktivity** – je velice důležité, aby učitel všechny badatelské aktivity názorně demonstroval žákům a je jedno, zda jim ukazuje již finální podobu nebo se je prostřednictvím demonstrace snaží navést na další kroky jejich samostatného bádání,
- **interpretovat průběh a výsledky badatelských aktivit** – každý krok v badatelsky orientované výuce je nezbytně nutné vysvětlovat, aby žáci měli možnost pochopit, proč se jednotlivé kroky dělají, k čemu slouží a kam nás mohou v rámci bádání dovést,
- **zajistit bezpečnost při realizaci badatelských aktivit** – je nutné si před zahájením badatelsky orientovaných aktivit promluvit o rizicích, které mohou v jednotlivých krocích nastat, žáci musí vědět, co je v bádání může potkat za rizika, jak jim předejít a jak se s nimi případně vypořádat, nepozornost a nekompetence učitele může vést k úrazu žáka,
- **rozvíjet samostatné objevování poznatků prostřednictvím badatelských aktivit** – na samotném začátku, kdy se teprve žák sžívá s badatelskými aktivitami, je nutné, aby učitel tyto aktivity řídil, teprve až si bude učitel stoprocentně jist, že žák zvládne aktivitu bádání sám, předá mu kontrolu a už vystupuje jen v roli pozorovatele,

- **rozvíjet prostřednictvím badatelských aktivit myšlení žáka** – tato kompetence patří mezi velmi podstatné výstupy badatelsky orientované výuky, vyučující se musí přesvědčit, zda žák opravdu provádí metodu bádání, pracuje se všemi jejími složkami a nebádá jen zdánlivě,
- **realizovat badatelské aktivity v návaznosti na dosavadní znalosti a představy žáků** – žák do tohoto procesu vstupuje už se základními znalostmi, učitel mu tyto znalosti rozšiřuje a předává mu další vědomosti, znalosti a kompetence,
- **rozvíjet představivost prostřednictvím badatelských aktivit žáka** – tyto aktivity rozvíjí u žáků představivost v rámci technických předmětů, kdy si žák v některých případech musí badatelský pokus představit, aby dokázal dojít k finální podobě, učitel musí předcházet tomu, aby si žák neosvojoval pojmy, které mu nic neříkají,
- **propojit badatelské aktivity s teorií** – je nutné, aby bádání probíhalo v úzkém spojení s teorií. (Dostál, 2015)

2.4 VÝHODY A NEVÝHODY BADATELSKY ORIENTOVANÉ VÝUKY

V rámci vyučovacího procesu se můžeme setkat s různými metodami. Každá tato metoda s sebou nese svá specifika, výhody i nevýhody. Tyto výhody a nevýhody můžeme najít také v metodě badatelsky orientované výuky a jsou platné jak pro učitele, tak i pro žáka. Z našeho pohledu pro žáky badatelsky orientovaná výuka přináší mnoho výhod ať už v oblasti rozvoje myšlení, seberealizace tak i v rozvoji manuální zručnosti. V následujících tabulkách si podrobně rozebereme jednotlivé výhody a nevýhody u učitele a žáka v badatelsky orientované výuce.

Žák	
Výhody	Nevýhody
Kladný osobnostní rozvoj.	Strach z neznámého.
Klade důraz na emoce.	Pomalejší chápání souvislostí může vést ke ztrátě motivace.
Cítí pocit uspokojení, pokud si na dané řešení přijde sám.	Obava z degradačního ceremoniálu.
Aktivní spolupráce ve skupinové činnosti.	
Rozvoj dovedností, které využije v dospělosti.	
Pomocí experimentů dochází k lepšímu pochopení a zafixování daného jevu.	
Motivace.	
Okamžitá zpětná vazba.	

Tab. 3 Výhody a nevýhody metody badatelsky orientované výuky u žáků
(zdroj vlastní)

Učitel	
Výhody	Nevýhody
Pocit uspokojení, pokud si žák přijde na pokus sám s kladným výsledkem.	Velká časová náročnost na přípravu.
Není pro žáky pouhým „vypravěčem látky“, ale je součástí celého procesu.	Obava z neznámého.
Motivace do opětovného procesu.	Nedostatek pomůcek.
Osobnostní rozvoj.	Časová náročnost z pohledu hodinových dotací.

Tab. 4 Výhody a nevýhody metody badatelsky orientované výuky u učitele
(zdroj vlastní)

3 TVOŘIVOST

Tvořivost je jedním z nejdůležitějších aspektů, které žák, dítě či dospělí využívá při řešení různých situací, které se z počátku zdají složité a nevyřešitelné. Postupným rozbořením, hloubáním a s větší mírou představivosti tyto situace či zadané úkoly zvládá vyřešit takovým postupem, kterým není obvyklý, ale zároveň je velmi jedinečný a správný. Tvořivost je velmi podstatná i v badatelsky orientované výuce, kdy jsou žáci stimulováni k tomu, aby projevíli a probudili v sobě fantazii a přicházeli na nové závěry. Badatelsky orientovaná výuka se bez tvořivosti neobejde.

Pod pojmem tvořivost si můžeme představit „*duševní schopnost vycházející z poznávacích i motivačních procesů, v nichž hraje důležitou roli inspirace, fantazie, intuice. Projevuje se nalézáním takových řešení, která jsou nejen správná, ale současně nová, nezvyklá, nečekaná. Tvořivost podporuje: vysoká inteligence, otevřenost novým zkušenostem, iniciativa ve vytváření řádu, pružnost v usuzování, potřeba seberealizace. Tvořivost tlumí: direktivní řízení, stereotypy, tendence ke konformitě.*“ (Novotný, Honzíková, 2014, s. 30)

3.1 HISTORIE TVOŘIVOSTI

Až do 19. století nebylo o tvořivosti mnoho informací. Nejzákladnější dělení bylo takové, že mysl byla rozdělena na dvě části. Podle psychologa Juliana Jaynese se toto nazývalo „dvoukomorová mysl“. Lidé věřili, že první komoru mysli ovládají bozi. Věřili bohům, neboť si mysleli, že tvůrčí myšlenky jsou přenesené prostřednictvím múzy. Poslání druhé komory vnímali jako plynutím inspirace, které vychází prostřednictvím obyčejných mechanismů – řeči a písma. Toto rozdělení můžeme nalézt v Homérově díle, kde hrdinové vykonávají velkolepé skutky, vše se však děje za vedení bohů. Dle Aristotela v rámci tvůrčího myšlení byla tzv. „šílenost“. V té době se ovšem nejednalo o duševní poruchu. V latinském jazyce se v tehdejší době jednalo o synonymum k inspiraci. Tvrzení o dvoukomorové mysli však zpochybnil Aristoteles, který sice souhlasil s tím, že inspirace zahrnuje určité šílenství, ale také poukazoval na poznání, které bylo způsobeno vlastními myšlenkami jedince. V 19. století se začalo odmítat tvrzení o tvořivosti, které bylo dáno bohy. Začala se rozvíjet představa, že genialita je způsobená kombinací genů. Tomuto tvrzení dala za pravdu

i věda, která se zabývala dědičností. V tomto období však lékaři nevěděli, na jakých principech mozek pracuje. Jejich názory se různili. Každý z vědců měl na fungování mozku jinou teorii. Teprve až Sigmund Freud, v první polovině 20. století, učinil zásadní objev, že lidé, kteří dokázali překonat traumatickou událost, byli schopni lepší tvořivosti. Ve 20. století se stále řešila problematika obranných mechanismů, ale psychologové začali také poukazovat na samotnou osobnost jedince. Po dlouhá desetiletí tento postoj platil. Později přišlo nové období bádání, ze kterého vyplynula myšlenka, že psychologové si až příliš všímali významu inteligence, avšak tvořivost, které vedla k novým myšlenkám, zůstala upozaděna. Tento model byl obohacen psychology, kteří v rámci bádání přišli s myšlenkou, že tvořivost je založena na třech složkách – biologická, psychologická a sociální. Tato myšlenka se přenesla do současné doby a stále se s ní pracuje, neboť další tvrzení již nepřišla. (Novotný, Honzíková, 2014)

3.2 VÝZNAM TVOŘIVOSTI

V dnešní době si velká část populace myslí, že tvořivost je primární složkou pro uměleckou oblast. Opak je však pravdou. Tvořivost je v každém z nás a je základní složkou pro vše, co v běžném životě vykonáváme. Bez tvořivosti bychom nemohli sportovat, zařizovat si nové bydlení, podnikat. I taková běžná věc, jako je připravování pokrmů se neobejde bez tvořivosti. Tvořivost v dnešních školách bývá velice často opomíjená, i když je velkým hnacím motorem pro motivaci. Uspokojuje lidskou potřebu realizace, lidé se velice rádi prezentují tím, když něco dokážou. Nejlepší motivace je pro ně pochvala a uznání, což je nabuzuje k dalším činům. Však na potřebu se realizovat a uspokojovat tím své potřeby upozornil již Abraham Maslow, který potřebu seberealizace umístil na první příčku pyramidy. (Novotný, Honzíková, 2014)



Obr. 4 Maslowova pyramida potřeb (koucinkportal.cz, 2020)

3.3 PROCES TVOŘIVOSTI

Tvořivý proces je dynamický děj, který je tvořen z dílčích procesů. Odborníci se v problematice tvořivého procesu shodují. Podle Poincarého můžeme tvořivý proces rozčlenit do čtyř částí. Základním faktorem u tohoto členění je svoboda – fáze jsou sice úzce spjaty, ale nebylo stanoveno, jaká musí být přesně návaznost a ani nebyl vyloučen proces jejich prolínání. (Honzíková, Sojková, 2014)

Tyto části se nazývají:

- *preparation (preparace neboli příprava),*
- *incubation (inkubace neboli zrání),*
- *illumination (iluminace neboli osvětlení),*
- *verification (verifikace neboli ověření).* (Honzíková, 2015, s. 8)

Preparace – v této fázi jedinec nalézá řešení daného problému, který je úzce spjat s jeho dosavadními zkušenostmi a znalostmi.

Inkubace – tato fáze spočívá vymezením daného problému, stanovením metod řešení a končí nalezením vhodných řešení problému.

Illuminace – dochází k neúplnému či k úplnému objevení řešení. Dochází k tomu pomocí několika faktorů – představivost, fantazie, intuice, dále také může pomoci rozhovor, nové myšlenky a nápady.

Verifikace – jedná se o fázi, kdy si poznatky ověřujeme v praxi. Zjišťujeme, zda řešení odpovídá kritériím tvořivosti. (Honzíková, Sojková, 2014)

3.4 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ TVOŘIVOST

Důležitou rolí pro fáze tvůrčího procesu jsou tyto faktory – tvořivost a tvořivé city. Jsou jimi:

- **zvědavost** – touha něco zažít,
- **představivost** – představovat si něco, co jsme ještě nezažili,
- **složitost** – hledání vlastního smyslu,
- **riskování** – nalézt odvahu k hypotézám. (Novotný, Honzíková, 2014)

Dalšími faktory, které ve velké míře ovlivňují míru tvořivosti, jsou – pohlaví, vliv rodinného prostředí, který je úzce spjat s dědičnými předpoklady a dispozicemi, věk, povolání, vzdělání a inteligence. (Novotný, Honzíková, 2014)

3.4.1 BARIÉRY TVOŘIVOSTI

Byly probrány faktory, které jsou nápomocné k míře tvořivosti. Na druhé straně však se nachází faktory, které mají na míru tvořivosti negativní vliv – nazývají se bariéry. Do těchto bariér můžeme zařadit strach z chyby, posměchu od ostatních žáků, špatné známky. Do bariér také řadíme nucení do práce. Je nutné, aby učitelé pomáhali žákům tyto bariéry překonat postupnými a pozvolnými kroky. (Novotný, Honzíková, 2014)

3.5 TVŮRCE

V průběhu této kapitoly jsme se zabývali tím, co je tvořivost, jaký je její význam a jaké faktory jí ovlivňují. Avšak jeden podstatný a velmi důležitý pojem zůstal neobjasněn. Proto považujeme za nezbytně nutné, abychom si přiblížili, jaká má být osobnost tvůrce. (Honzíková, Sojková, 2014)

3.5.1 OSOBNOST TVŮRCE

Každá tvůrčí osobnost je přinejmenším jedinečná. V oblasti jeho tvořivosti jsou použity znaky inteligence a role fantazie, motivující tvořivé skutky. Existují různé modely, které rozvíjejí tvůrčí schopnosti, například plynulost, pružnost, citlivost, propracování. Dále také existuje rozsáhlejší třídění, tzv. komponenty aktivity, například pohyblivost, schopnost výrazu, realizace, kombinace, rozhodování. Existují i přímé vlastnosti potřebné ke zvládnutí tvořivé činnosti, například variabilita, asertivita – průbojnost. (Honzíková, Sojková, 2014)

3.5.2 VĚK TVŮRCE

Nelze opomenout v souvislosti s touto problematikou vliv věku na produktivitu. Již od útlého věku se produktivita podílí na míře tvořivosti. Od narození až do 3 let produktivita kreativity stoupá. Od 3 do 6 let se kreativita nerozvíjí. Od 6 do 10 let produktivita kreativity klesá dolů. A s 11 rokem života se produktivita opětovně zvyšuje.

Pro názornou ukázkou si na následující křivce znázorníme stupně tvořivosti u dětí ve věku od 18 měsíců do 11 let. (Honzíková, Sojková, 2014)



Graf 1 - Křivka tvořivosti (zdroj: převzato a upraveno podle Honzíkova, Sojková, 2014)

4 BADATELSKY ORIENTO VANÝ PŘÍSTUP V TECHNICKY ZAMĚŘENÝCH PŘEDMĚTECH

Abychom mohli badatelsky orientovaný přístup implementovat do technicky zaměřených předmětů, je nutné se seznámit s technicky zaměřenými předměty na 1. stupni základních škol. Objasníme si, co vůbec technika na elementárním stupni škol znamená, jak jsou školy a učitelé na technicky zaměřené předměty vybaveni a připraveni a jaký to má přínos pro žáky.

4.1 ÚVOD DO TECHNICKY ZAMĚŘENÝCH PŘEDMĚTŮ

V dnešní době nenajdeme snad na světě osobu, která nepracuje s technikou. Už od probuzení nás technika doprovází – zvoní nám budík, který je součástí každého mobilního telefonu. Jdeme si uvařit svůj oblíbený ranní nápoj a opět k tomu potřebujeme využít techniku. Technika nás obklopuje čím dál tím víc, ať se nám to líbí nebo ne. Představme si seniory. I ti jsou nuceni využívat např. mobilní telefony, ale jen malá většina z nich má jasnou představu, na jakém principu tato zařízení fungují. A co teprve děti. Vždyť již od útlého věku umí ovládat počítače, notebooky, tablety, mobilní telefony, ale jejich představa o tom, jak vůbec tyto technické předměty každodenního života fungují je minimální nebo naprosto žádná. Většina populace si pod pojmem technické předměty představí matematiku, fyziku, chemii. Ale tomuto tvrzení musíme oponovat. Samozřejmě, že matematika, fyzika a chemie se do technických předmětů zahrnuje, ale tento pojem je mnohem obsáhlejší.

Jsme za jedno s docentem Jiřím Dostálem, který ve své podkladové studii k revizím RVP ZV tvrdí: „*Jak bylo naznačeno, technika nezahrnuje pouze artefakty (produkty), ale také znalosti a procesy nezbytné k jejich vytvoření, užívání a likvidaci. Dotýká se jich také know-what, know-how, design, zručnost, myšlení, emoce, kreativita*“.
(Dostál, 2018, s. 20)

Probereme si, jaké schopnosti žáků nám pomáhají technicky zaměřené předměty rozvíjet a postupně si je v dalších částech této kapitoly podrobně rozebere. Dále si probereme, jaké kompetence a předpoklady mají učitelé k výuce technických předmětů a techniky, kterou v těchto předmětech můžeme využít.

4.2 TECHNICKÉ PŘEDMĚTY ROZVÍJEJÍCÍ PŘEDSTAVIVOST A TECHNICKÉ MYŠLENÍ U ŽÁKŮ

V této kapitole si postupně budeme rozkrývat, jaké schopnosti technické předměty mohou u žáků rozvíjet. Dle docenta Jiřího Dostála a autorů kolektivu nám technické předměty pomáhají rozvíjet následující schopnosti – představivost, prostorovou představivost, tvořivost, technické myšlení, obraz, vizualizace, učení z obrazu.

4.2.1 PŘEDSTAVIVOSTI A PROSTOROVÉ PŘEDSTAVIVOSTI

Představivost je důležitou duševní složkou každého z nás, je potřeba neustále tuto složku rozvíjet, aby lidská mysl mohla fungovat na správných principech. Protože představivost je hnacím motorem pro utváření si vlastních představ, které jsou mnohdy odlišné od reality. Abychom si mohli utvářet představy, je nezbytně nutné k tomu používat všechny smysly, myšlenkové pochody a myšlení jako takové. **Prostorová představivost** je významným artefaktem inteligence. Je to umění, které nám pomáhá vybavovat si předměty v jejich klidném i pohyblivém stavu. Tato představivost se rozvíjí zráním a učením. Dále je závislá na prostředí, na vlastní činnosti člověka, ale i na rodinném stylu výchovy. U nevidomých osob se zkoumalo, jak jsou na tom s prostorovou představivostí, a zjistilo se, že je tato schopnost u nich velmi dobře vyvinuta. (Dostál a kolektiv, 2017)

4.2.2 TVOŘIVOST A TECHNICKÉ MYŠLENÍ

Tvořivost je soubor úkonů, kdy na konci celého procesu vzejde hotový produkt. Jehož typickými znaky je novost a užitečnost. Pro tvořivost v technických předmětech je nezbytně nutná představivost a také prostorová představivost. Jelikož jsme si v kapitole 3 pojem tvořivost důkladně rozebrali, nepovažujeme za nutné jí dále rozepisovat.

Technické myšlení je vymezeno od předmětů technika. Jeho definice je obsáhlá a košatá. Technické myšlení ovlivňuje jak manuální činnost, tak i vizualizaci. Tvořivost je úzce propojena s technickým myšlením. Tvořivost by bez tohoto myšlení nefungovala. (Dostál a kolektiv, 2017)

4.2.3 VIZUALIZACE, OBRAZ, UČENÍ Z OBRAZU

Vizualizace je schopnost, pomocí které si můžeme určitý jev zviditelnit. Vizualizace je také naším velkým pomocníkem. Pomáhá nám totiž i v běžném, reálném životě. Vizualizace totiž může probíhat zrakově, sluchově a pohybově. Toto nám může být velmi nápomocno při učení. Někteří jedinci využívají všechny tyto složky, ale někteří mohou využít jen jednu. Toto už záleží na vnitřním nastavení každého z nás.

Obraz můžeme vyjádřit obrazovým znázorněním, nejčastěji je vyjádřen jako dvou rozměrný. Dva základní kameny, které můžeme najít za prezentacemi informací, jsou obraz a slova. Tyto dvě složky můžeme najít v kooperačním spojení, a to zejména při komunikaci a vnitřním myšlení. (Dostál a kolektiv, 2017)

Učení z obrazu znamená, že lidský mozek je schopen si vybavit danou situaci a z ní to rozdělit na určité sekce. Dále je schopen si vyvodit závěr, co je pro něj v danou chvíli podstatné a co nikoliv. Informace, které považuje za nepodstatné, mozek vyselektuje. Ostatní potřebné informace dále zpracovává a ukládá je do dlouhodobé paměti. Po určitém časovém úseku je mozek schopný všechny uložené informace opětovně vyhodnotit a případně použít. (Dostál a kolektiv, 2017)

4.3 ROZVOJ TECHNICKÝCH SCHOPNOSTÍ ZA POMOCI BADATELSKY ORIENTO VANÉ VÝUKY

O zavedení badatelsky orientované výuky do technických předmětů se hovořilo velmi dlouho. K debatě o zavedení také velmi přispěl fakt, že dosavadní způsoby výuky matematiky a technických věd nebyly pro žáky zajímavé, proto docházelo ke ztrátě zájmu k těmto předmětům. Dále také bylo vyhodnoceno, že zastaralý a stereotypní styl výuky není v souladu s dalším vyvíjejícím se osobnostním růstem. V badatelsky orientované výuce můžeme rozvíjet například tyto schopnosti – schopnost pozorovat, schopnost měřit, schopnost komunikovat, atd. Rozvoj těchto schopností si podrobně rozebereme. Důvodem toho, proč se opětovně zabýváme rozvojem schopností, je takový, že v předchozí kapitole jsme probrali schopnosti, které nám všeobecně rozvíjí technické předměty. Zde budeme rozebírat schopnosti, které nám rozvíjí badatelsky orientovaná výuka u technických předmětů.

4.3.1 ROZVOJ SCHOPNOSTI POZOROVAT

Pojem pozorování můžeme definovat jako smyslové percepce vnímající realitu, kdy jsme si zároveň vědomi toho, co pozorujeme. Definujeme také pojem spontánní pozorování, které označujeme jako globální a neřízené, neboť je prováděno bez připravených kategorií. Rozvíjení pozorovací schopnosti je velkým cílem pro učitele, který toho může docílit buď pracovním listem, anebo může zvolit pozorování daného předmětu. Předměty, které vidíme dnes a denně, se nám zdají fádni a nemáme o nic moc informací. Až teprve, když tyto předměty odstraníme nebo nám zmizí ze života, všimneme si, že vlastně na daném místě chybí a začneme se o ně zajímat. Na jakém principu pracují, k čemu jsou v životě důležité, z jakých materiálů mohou být vyrobené. Pro učitele je také velmi důležité, aby žáci používali cílené pozorování a nejen pozorování spontánní. Tato metoda je závislá na každém člověku, na jeho zkušenostní a vědomostní výbavě. (Dostál, Kožuchová, 2016)

4.3.2 ROZVOJ SCHOPNOSTI MĚŘIT

Jak děti rostou a vyvíjejí se, využívají při měření kvantitativní a kvalitativní proces poznávání. V útlém věku převažuje spíše poznávání kvalitativního charakteru, kdy se dítě zaměřuje na poznávání zkoumané látky. Děti z počátku nemívají potíže určit rozdíl mezi různými objekty v jejich velikosti, popsat je, seřadit od nejmenšího po největší. Drobnější potíže však nastávají ve školních lavicích s poznáváním kvantitativním. Úkolem kvantitativního poznávání je výčet subjektivních kvalitativních úsudků. Pro kvantitativní poznávání je důležité, aby pedagog použil k osvojení dané problematiky vizuálních a názorných prostředků a pomůcek. Jednou z nejlepších variant pro pochopení podstaty měření je vytvořit si vlastní jednotku měření. Žáci mohou porovnávat, vidět rozdíly. A především mohou začít přemýšlet, proč je výsledek vždy jiný. Například taková vlastní výroba měřidla je technického charakteru a umožňuje žákům především pochopit, jak takovéto předměty fungují. Pokud žáky povedeme k tomu, aby chápali principy jednotlivých měřidel, je velká pravděpodobnost, že žáky budeme inspirovat k dalšímu objevování a budou mít větší možnost pochopit, jak měření funguje. U technického vzdělávání žáci převážně pracují s nástroji, které sami vyrobili, ale používají i ostatní nástroje určené k měření např. váhy, teploměry. Důležitým aspektem ve využívání těchto nástrojů je promyšlenost vůči vývoji schopností každého jedince. (Dostál, Kožuchová, 2016)

4.3.3 ROZVOJ KOMUNIKATIVNOSTI

Komunikace je jedním z nejdůležitějších faktorů, jak v technických předmětech a badatelské výuce, tak i ve výuce běžné. Komunikace umožňuje ujasnění si různých pohledů na danou problematiku. Samozřejmě se mohou vyskytnout i potíže v komunikaci, kdy jedna strana nechce akceptovat názor strany druhé a dochází tím ke konfliktu. Konflikt vyústí buď do prudkého monologu jedné strany, nebo naopak komunikace vázne. V tomto případě je důležité, aby obě strany našly řešení ve formě rozpravy. Je potřeba, aby si žáci dokázali naslouchat a respektovali názor jejich vrstevníků. Po vyslechnutí si názoru ostatních, mohou svůj názor změnit nebo se naopak ve svém názoru utvrdit. Žáci by měli však dbát na vyslechnutí si ostatních, neboť každý z nich čerpá ze svých dosavadních zkušeností a znalostí. Mnohdy názory spolužáků mohou být velice zajímavé a přínosné. Mohou žáka přimět přemýšlet nad danou problematikou jiným způsobem, než přemýšlel doposud. Rozvojem komunikace se žák učí popisovat předměty a úkony, tak aby vše bylo řádně srozumitelné a pochopitelné. Do této chvíle jsme popisovali pouze komunikaci mezi žáky a pedagogy. Ale komunikace především v technicky zaměřených předmětech může být i mezi žákem a počítačem, tabletem. Jedná se o typ komunikace, kdy je využíváno zpráv a informací za pomoci grafických a znakových systémů. (Dostál, Kožuchová, 2016) Což je bohužel v dnešní době velmi populární a hojně využívaný typ komunikace i mezi lidmi v každodenním životě.

4.3.4 ROZVOJ KLASIFIKOVÁNÍ

Žáci dokáží třídít předměty bez sebe menších potíží. Roztřídí předměty podle velikosti, tvaru, počtu. Větší potíže však nastávají, pokud od žáků vyžadujeme zdůvodnění. Proč tomu tak je? Proč to takto řadíme? Zjistíme, že žáci nejsou schopni najít pádný argument. Většinou odůvodní svůj úkon odpovědí „prostě tam patří“, což není plnohodnotná odpověď. Tím docházíme k závěru, že žáci mají problematiku tohoto typu naučenou, ale nikdy nepřemýšleli nad tím, proč tomu tak je. V takovémto případě můžeme žákům vypomoci tím, že určíme kategorie, podle kterých žáci budou předměty moci třídít. Tím, že žák dokáže třídít, rozvíjí schopnost vyhledávat důkazy, které jsou podporovány výzkumnou aktivitou. (Dostál a Kožuchová, 2016)

4.3.5 ROZVOJ INTERPRETACE

Interpretací rozumíme vyhodnocení našeho pozorování, třídění a dalších. Interpretace je vysvětlení, které vyvozujeme z náčrtů, zápisů z různých pozorování. Pokud se zahloubáme a popřemýšlíme nad tím, co jsme si zaznamenali, můžeme dojít k objektivnímu tvrzení. Někdy ovšem může nastat situace, kdy pozorování opakujeme a ve výsledku máme záznamy jiné a tím se mění i naše tvrzení. I takováto situace může nastat. A naše tvrzení se mění. Je to však přirozené. Žáci většinou nemají potíže toto pochopit, jelikož změna interpretace jim je blízká. Co, ale velmi často zaměňují je interpretace a popis. Rozdíl je v již zmiňovaných zápiscích, které jsou pro interpretaci podstatné a objektivní. Kdežto popis stavíme na subjektivitě každého jedince. Ačkoliv i při interpretaci se objevuje naše zkušenost, osobní pohled. Což absolutně ničemu nevaří, protože je to přirozené. (Dostál, Kožuchová, 2016)

4.3.6 ROZVOJ TVOŘIT PŘEDPOKLADY

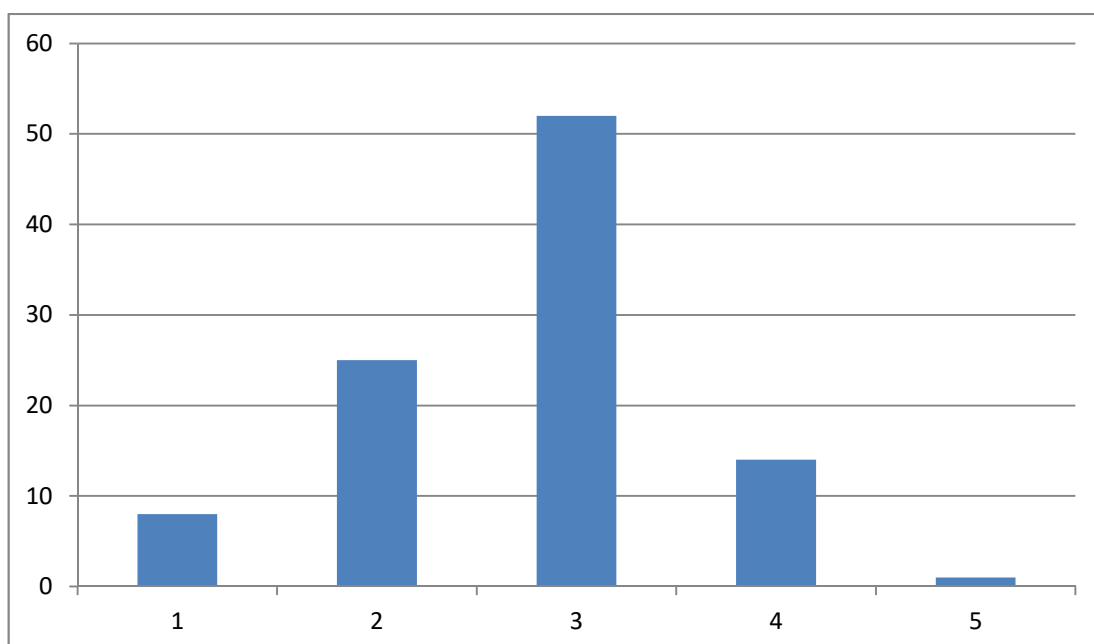
Tvořit předpoklady může teprve na základě zkušeností s interpretací a pozorováním. Pokud žáci toto zvládají začínají předpokládat, co se může stát pokud se změní některá vlastnost předmětu. Většina žáků se však dopouští chyb, kdy neodlišují odhad a předpoklad. Důležitou částí ve fázi tvoření předpokladů se stává tvoření hypotézy. Hypotéza je podstatná především svou jednoznačnou odpovědí. Ano nebo ne. Tím, že tvoříme hypotézu, hledáme odpovědi na výzkumné otázky. Žáky musíme upozornit na to, že svou hypotézu musí umět zdůvodnit. Vyučující své žáky ke zdůvodnění hypotézy směřuje takovými otázkami, které je nutí přemýšlet nad skutečností, kterou již porovnávali nebo aktuálně pozorují. Pokud žák dokáže jev vysvětlit, lépe se dokáže vypořádat se situacemi, které ho teprve čekají. Dokáže předpokládat jejich průběh a určit si závěry. (Dostál, Kožuchová, 2016)

Žáci v technických předmětech za pomoci badatelsky orientované výuku rozvíjejí velkou spoustu schopností. Jsou motivováni správným směrem pro rozšíření si vědomostí a především dovedností. Komunikace není zábranou a žáci se dokáží lépe vyjadřovat. Jejich představivost a nápaditost jen vzkvétá.

4.4 UČITELÉ TECHNICKÝCH PŘEDMĚTŮ

Docent Dostál a kolektiv autorů uvádějí ve své knize s názvem *Technické vzdělávání na základních školách v kontextu společenských a technologických změn*, že učitel techniky je „*ohroženým druhem*“. (Dostál a kol., 2017, s. 81)

S tímto názorem musíme jen souhlasit. Z pozorování a různého dotazování na základních školách na kvalifikovanost vyučujících v rámci techniky je velmi nízká nebo naprosto žádná. Dotazování probíhalo na Slovensku, kde je situace podle našeho názoru naprosto stejná jako v České republice. Při dotazování zda ředitelé považují předmět technika za důležitý, vyplynulo z grafu, že pomalu více jak polovina ředitelů nepřisuzuje velkou důležitost pro tento předmět, ale vnímají jeho významnost spíše jako průměrnou. (Dostál a kol., 2017)



Graf 2 - Relativní počty (v%) výskytu jednotlivých hodnocení předmětu technika z pohledu ředitelů, hodnocení 1- významný předmět, hodnocení 5 – bezvýznamný předmět (Dostál a kol., 2017, s. 90)

Nejen většina ředitelů, ale i spousta učitelů má negativní nebo neutrální postoj k předmětu technika. Učitelé většinou oponují, že nemají dostatek prostředků a pomůcek pro výuku tohoto typu. Dále si velmi stěžují na žádnou nebo velmi nízkou vybavenost tříd, ale také na postoj rodičů k této výuce, což je velice zarážející. (Dostál a kol., 2017) Rodiče z pravidla mívají největší potíže se sháněním pomůcek,

které žák do výuky potřebuje, nebo techniku úplně zatracují se slovy: „*Nechci mít doma kutila, proč by měl pracovat rukama*“. Tento postoj je velice špatný a spousta rodičů si neuvědomuje, že technika a především technické předměty jsou v dnešní době potřeba.

Vždyť, kdo jiný než my a naše další generace je potřebná pro zvládnutí techniky ať už se jedná o budoucí povolání v továrně, vykonávání řemesla nebo ICT technika? S technikou a jejími odnožemi se setkáváme dnes a denně. Představme si dělníka v továrně. I ten je nucen manipulovat a pracovat se stroji, které jsou technického rázu. Řemeslníci taktéž. Pracují s technikou, jako jsou např. ruční okružní pila hoblíky, frézky a spousty dalších. Řemeslníci potřebují umět číst v technických výkresech, aby mohli vykonávat své řemeslo. Tímto jsme chtěli poukázat na to, že technika a technické předměty jsou ve výuce a pro budoucí život podstatné.

5 BADATELSKY ORIENTO VANÁ VÝUKA TECHNICKÝCH PŘEDMĚTŮ VE ŠKOLNÍCH LAVICÍCH

V této kapitole si ukážeme, jak jsme badatelsky orientovanou výuku technicky zaměřených předmětů aplikovali do výuky na 1. stupni základní školy. V našem případě se všechny ukázky uskutečňovaly v rámci pracovních činností. Žáky tato výuka velice bavila. Musíme podotknout, že dětské představivosti a nápaditosti se opravdu meze nekladou. Žáci pracovali úžasným způsobem a nadšením. U každé z ukázek bude popsán průběh hodiny, závěr vyučovací hodiny.

Tato výuka se prováděla na malotřídní škole, kde bývají třídy spojené na jednotlivé předměty. Proto bylo potřeba dbát na rozdílnost věku a schopností, jak manuálních, tak kognitivních. Žáci pracovali tedy ve skupinách, které byly věkově propojené, abychom docílili vyváženosti ve všech oblastech vývoje a rozumových schopností.

5.1 ZKOUMÁNÍ MATERIÁLŮ

Za velmi důležité považujeme i znalosti ze strany žáků o určitých materiálech, které se v rámci výuky a pokusů v pracovních činnostech používají. Aby žáci měli jasnou představu o tom, jak se určité druhy materiálu chovají, jak mění např. svou strukturu, a jak se s nimi pracuje je podstatné, abychom žáky s materiály seznámili a dali jim možnost prozkoumat jejich vlastnosti.

Žáky 1. – 5. ročníku jsme rozdělili do skupin. Vzhledem k tomu, že výuka probíhala na malotřídní škole, rozdělili jsme žáky pouze na čtyři skupiny. Každou skupinu tvořili žáci všech věkových kategorií, tzn. 6-11 let. Do každé této skupiny jsme předali k prozkoumání materiály, které tvořili: papír, dřevo, kov, textil. Úkolem všech skupin bylo zjistit vlastnosti, které jsou pro daný druh materiálu specifické.

Cílová skupina: 1. – 5. ročník

Vzdělávací oblast: Člověk a svět práce.

Tematický okruh podle RVP ZV: Práce s drobným materiálem.

Průřezová témata: environmentální výchova, osobnostní a sociální výchova, výchova demokratického občana.

Mezipředmětové vztahy: ekologická výchova, český jazyk, přírodověda, prvouka, vlastivěda.

Klíčové kompetence: kompetence pracovní, kompetence komunikativní, kompetence k řešení problému, kompetence sociální a personální.

Cíle:

- Žák získává znalosti o vlastnostech materiálu.
- Žák rozvíjí jemnou motoriku.
- Žák dokáže požádat o pomoc.
- Žák dokáže naslouchat svým spolužákům.
- Žák umí obhájit svůj názor.
- Žák dbá na bezpečnost práce.
- Žák dodržuje hygienické zásady.

Motivace: Každý z nás je tvor zvědavý. Pokud se porozhlédneme zde po třídě, tak vidíme spoustu chytrých hlaviček. A každá ta hlavička v sobě ukrývá mnoho jedinečných a zajímavých nápadů. Při realizaci nápadů však přicházíme na další a další otázky. Představme si, že jsme velcí vědci a potřebujeme zjistit, jak se různé materiály, které používáme v pracovních činnostech, mohou upravovat či projevovat při různých činnostech. Na vás, teď bude záležet, jakým způsobem zjistíte, co se s určitými materiály děje při jejich zpracování.

Úkoly k bádání:

- Co jsem zjistil o materiálu (papír, dřevo, kov, textil)?

Úkoly k řešení problému:

- Co se stalo se dřevem po navrtání?
- Jsou všechny druhy dřeva stejné? Uved' rozdíly.
- Jak reaguje papír po zmačkání a proč?
- Jaké rozdíly jsou mezi různými druhy papírů?
- Jak se chová kov v tekutině a proč?
- Co se děje s textilní látkou po roztržení či nastříhání?
- Je lepidlo u všech materiálů stejné?

Pomůcky: různé druhy dřeva, různé druhy papíru (karton, čtvrtka, kancelářský papír, lesklé papíry), různé druhy kovů, různé druhy textilu (bavlna, vlna, syntetika), nůžky, miska, voda.

5.1.1 VLASTNOSTI PAPIRU

Papír je nejběžnější materiál, který využíváme v každodenním životě. Velký význam má však i v pracovních činnostech, kdy je poměrně často využívaným prostředkem při tvorbě různých výrobků. Proto považujeme za nutné, aby žáci na 1. stupni ZŠ měli jasnou představu o vlastnostech tohoto materiálu.

Všechny skupiny postupovaly stejným způsobem. Každá skupina vlastnosti papíru zkoumala v jiném pořadí, ale všechny skupiny došly ke stejným závěrům.

Popis pozorování a zkoumání:

Mačkání a ohebnost papírů: Před tím, než začneme papíry mačkat, můžeme zjistit pouhým okem zjistit jejich ohebnost. Dále pomocí rukou a prstů zmačkáme různé druhy papíru, které máme k dispozici. Chceme zjistit mačkavost a tvarovatelnost papírů.

Savost papírů: Za pomoci nůžek nastříháme různé druhy papírů, které následně namočíme do misky s vodou. Budeme sledovat jejich savost.

Barevnost a tloušťka: V tomto případě nám postačí pouze oční kontakt s daným materiálem. Prohlížením jsme schopni určit jeho barevnost a mnohdy i tloušťku.

Struktura: Pomocí hmatu zjistíme strukturu předložených papírů. Zjistíme tedy jejich hladkost a hrubost.

Popis pozorování a zkoumání:

Mačkání a ohebnost: Papíry různých druhů měly rozdílné výsledky.

- Kancelářský papír: Papír lze snadno ohnout a zmačkat. Po zmačkání není možné papír vrátit do původní podoby. Při lehkém a nenásilném ohnutí se papír vrací zpět do svého původního stavu.
- Čtvrťka: Při lehkém a nenásilném ohnutí se čtvrťka vrací zpět do svého původního stavu. Pokud vynaložíme na ohnutí čtvrťky větší nátlak, stane se to, že se čtvrťka přehne. Čtvrťku můžeme také snadno ohnout a zmačkat. Při mačkání se však spíše láme, a zůstává ve zmačkané podobě. Po vyhlazení se její původní podoba nevrátí.
- Lesklé papíry: Papíry můžeme opět snadno ohnout a zmačkat. Při mačkání se papír láme a není možné jej navrátit do původní podoby. Papír můžeme snadno ohnout a při lehkém nátlaku nemění svou podobu ani strukturu.
- Karton: Při mačkání tohoto druhu papíru jsme museli vynaložit o mnoho větší sílu, než u předchozích druhů papírů. Karton zůstal ve zmačkané podobě a po jeho zpětném rozložení, byl pomačkaný a nebyl již tak pevný. Působil jemnějším dojmem. Karton se při ohýbání lámal a způsoboval jemné prášení.

Savost:

- Kancelářský papír: Tento druh papíru zpočátku v misce plaval. Následně však nasákl velmi dobře vodou. Po vyjmutí jsme zjistili, že z papíru vytéká velké množství vody.
- Čtvrťka: Při zkoumání jsme došli k závěru, že čtvrťka saje mnohem lépe vodu než papír kancelářský. Po namočení se voda ve čtvrťce spíše zadržovala.

- Lesklé papíry: Jejich savost byla velmi špatná. Voda stékala po lesklém povrchu. Abychom zjistili, zda má tento druh papíru nějakou savost, museli jsme papír jemně třít po jeho povrchu. Poté se papír vodou napustil, ale jen velmi málo.
- Karton: Při namáčení kartonu jsme zjistili, že jeho savost je velmi dobrá. Po jeho namočení a následném vyjmutí jsme dospěli i k dalšímu poznatku, který nám ukázal, že pevnost tohoto druhu papíru, již není taková, jako na začátku pokusu.

Barevnost a tloušťka:

- Kancelářský papír: Při pozorování jsme zjistili, že barva papíru je jasně bílá. Jeho tloušťka není nijak výrazná.
- Čtvrťka: Barva čtvrtky je jasně bílá. A ve srovnání s kancelářským papírem je o něco silnější.
- Lesklé papíry: Barevnost lesklých papírů byla různorodá. Jelikož se tyto papíry vyrábí v různých barevných kombinacích. Tloušťka byla přibližně stejná jako u čtvrtky.
- Karton: Barevnost na povrchu byla opět velmi různorodá od bílé barvy až po černou. Pokud jsme karton důkladněji prohlíželi, zjistili jsme, že barva je spíše hnědá. A co se týkalo různé barevnosti na povrchu, byla pouze povrchová úprava. Tento druh papíru byl již pouhým pohledem nejsilnějším.

Struktura:

- Kancelářský papír: Při zapojení hmatových smyslů jsme zjistili, že struktura papíru je hladká. Při důkladnějším zkoumání vyplynulo, že na hladký povrch papíru se mnohem lépe píše či tiskne.
- Čtvrťka: Na omak byla čtvrťka hladká, ale v porovnání s kancelářským papírem jevíla známky větší hrubosti. Při potisku či psaní se neprojevovaly žádné potíže, což umožňovala její hladkost a savost.
- Lesklé papíry: Struktura lesklého papíru byla též hladká. Povrch byl, ale klouzavý, což při tisku a psaní mělo za následek rozmazávání barviva.

- Karton: Karton byl pouhým pohledem hrubý, ale raději jsme se ujistili i hmatem, který nám naši domněnku jen potvrdil.

5.1.2 VLASTNOSTI TEXTILNÍCH LÁTEK

Textilní látky jsou taktěž součástí našeho každodenního života. Pokud se porozhlédneme, využíváme je na ošacení, úklid, zvelebování našich příbytků a ve školách je opět nejčastěji využíváme v pracovních činnostech, ke zhotovování výrobků.

Popis pozorování a zkoumání:

Pevnost:

- Bavlna: Bavlnu jsme se snažili roztrhnout, což šlo velmi obtížně. Museli jsme si pomoci nastříhnutím. Po nastříhnutí bylo možné bavlněný textil roztrhnout. Vysledovali jsme, že bavlněný textil je pevný a při trhání docházelo k narušování jeho vláken. Jednotlivé nitě se třepily a uvolňovaly malá vlákna, která způsobovala jemné prášení.
- Vlna: Vlnu jsme napnuli mezi dva jedince, kteří měli za úkol tahat každý konec na jinou stranu. Po velkém napnutí se vlna přetrhla. Vlnu tedy nemůžeme považovat za pevný materiál.
- Syntetické textilie: Podobně, jako tomu bylo u vlny, jsme se pokoušeli velkým napětím, roztrhnout látku ze syntetické textilie ve dvojicích. Látka se však pouze napnula, ale nepřetrhla. Tento druh textilie má vysokou pevnost.

Savost:

- Bavlna: Voda, kterou jsme pokapali připravený odstřížek bavlněné látky, se vsákla bez větších potíží. Podle tohoto zkoumání můžeme tvrdit, že savost bavlny je velmi dobrá.
- Vlna: Voda se do vlny z počátku nevsákla, proto jsme pomocí rukou vlněný odstřížek více namočili a mačkali. Odstřížek vodou nasákl, i když po vyjmutí vytékalo velké množství vody, můžeme tvrdit, že vlna má velmi dobré savé vlastnosti.

- Syntetické textilie: Po namočení do vody tento druh látky přijmul pouze malé množství vody. Savost těchto materiálů není příliš vysoká. Po sledování jsme zjistili, že tato látka rychle uschla.

5.1.3 VLASTNOSTI DŘEVA

Dřevo je hojně využívaným materiálem, ať už budeme hovořit o technických předmětech ve škole či výrobních podnicích, které se zabývají zpracováváním dřeva a výrobou např. nábytku. Velmi důležité je, abychom žáky seznámili s různými druhy dřeva a jejich specifickými vlastnostmi již na 1. stupni ZŠ. Žák dostane do podvědomí informace o vlastnostech dřeva, které bude následně schopen využít na vyšších stupních škol, ale i v praktickém životě.

Skupiny měly k dispozici tři druhy dřeva, které zkoumaly.

Popis pozorování a zkoumání:

Barevnost:

Barevnost jsme zjišťovali pouhým pozorováním.

- Lípa: Zabarvení lípy má spíše žlutou barvu.
- Bříza: Zabarvení břízy bylo bílé a místy přecházelo do barvy šedé.
- Vrba: Barva vrby byla na první pohled jednoznačně žlutá.

Tvrдость:

Pro zjištění tvrdosti jsme použili dláto a nebozez. Dlátem jsme ryli rýhy do připraveného dřeva. Zjišťovali jsme hloubku rýh a vynaloženou fyzickou sílu.

- Lípa: Došli jsme k závěru, že lípa se řadí mezi měkká dřeva. Dírky se dobře navrtávaly a rýhy vynikly.
- Bříza: Břízu po zkoumání a zkoušení navrtávání a rýhování zařadíme mezi dřeva tvrdá. Rýhy se vytvářely obtížně a byly málo viditelné. U navrtávání jsme museli vynaložit větší sílu.

- Vrba: Vrba můžeme zařadit mezi dřeva měkká. Rýhování proběhlo bez menších potíží, jen jejich viditelnost nebyla tak znatelná, jako u předchozích druhů. Navrtávání probíhalo hladce.

5.1.4 VLASTNOSTI KOVŮ

Kovů využíváme velké množství od čistých kovů až po jednotlivé slitiny. Tak, jako předchozí látky i kov je součástí každodenního používání od příborů až po výrobu automobilů. Naším cílem bylo seznámit žáky s kovy, které využíváme poměrně často. Těmito kovy byly: nerezová ocel, hliník, železo.

Popis pozorování a zkoumání:

Barevnost:

Barevnost jsme zjišťovali pozorováním.

- Železo: Barva tohoto kovu je stříbrná spíše zašedlá.
- Hliník: Barva je podobná barvě železa čili stříbrná až do šeda.
- Nerezová ocel: Barevnost tohoto kovu byla jako jediná velmi výrazně stříbrná a lesklá.

Tvrдост:

Tvrдост u všech kovů byla zkoumána pomocí kuličky a sledování jejího odrazu.

- Železo: Kulička se odrazila velmi málo. Železo je tvrdý kov.
- Hliník: Kulička se odrazila do výšky a po dalších nárazech jemně poskakovala. Hliník je měkký kov.
- Nerezová ocel: Kulička se neodrazila skoro vůbec, spíše se kutálela. Nerezová ocel je tvrdý kov.

Magnetismus:

Abychom zjistili, zda jsou kovy magnetické, využili jsme jednoduchý test, ke kterému bylo zapotřebí využít pouze magnet.

- **Železo:** Jako jediný zkoumaný kov je magnetický, protože přiložený magnet k ploše přilnul.
- **Hliník:** Hliník není magnetický. Po zkoušení jsme zjistili, že magnet k ploše nepřilne.
- **Nerezová ocel:** Nerezová ocel není magnetická. Magnet k ploše nepřilne.

Pevnost:

Pevnost kovů jsme zjišťovali jejich ohybem pomocí rukou.

- **Železo:** Železná deska se velmi špatně ohýbala. Po ohnutí zůstala v ohnutém tvaru. Tento materiál je pevný.
- **Hliník:** Hliník se ohýbal velmi dobře a po úplném ohnutí praskl. Hliníkové materiály tedy nemůžeme považovat za pevné.
- **Nerezová ocel:** Nerezovou ocel nebylo možné ručně ohnout. Na její ohnutí bychom museli použít lis. Můžeme tvrdit, že nerezová ocel je velmi pevný materiál.

5.2 VÝROBA A RECYKLACE PAPIŘU

Na výrobu a recyklaci papíru jsme se zaměřili, jelikož nás papír obklopuje dnes a denně. Je naším věrným sluhou, ale i pomocníkem. Žáci bývají na školách seznámeni s recyklací a mohou se vydat na exkurzi do recyklačních center a podobně. Ale na menších školách a především školách malotřídních taková možnost bývá velmi zřídka. A proto jsme se rozhodli, ukázat pár námětů na toto téma do vyučovacích hodin či na projektové dny.

Cílová skupina: 1. a 2. ročník.

Vzdělávací oblast: Člověk a svět práce.

Tematický okruh podle RVP ZV: Práce s drobným materiálem.

Průřezová témata: environmentální výchova, mediální výchova, osobnostní a sociální výchova, výchova demokratického občana.

Mezipředmětové vztahy: ekologická výchova, český jazyk.

Klíčové kompetence: kompetence pracovní, kompetence komunikativní, kompetence k řešení problému, kompetence sociální a personální.

Cíle:

- Žák poznává vlastnosti materiálu.
- Žák získává znalosti o technologickém postupu při výrobě papíru.
- Žák rozvíjí své motorické dovednosti.
- Žák rozvíjí svou tvořivost.
- Žák dbá na bezpečnost práce.
- Žák dodržuje hygienické zásady.

Motivace: Janička chtěla mamince udělat radost. Šla si tedy uklidit svůj pokojíček. Při úklidu, ale zjistila, že má velkou spoustu nepotřebného papíru a přemýšlela, co by se s ním dalo udělat. A tu si najednou vzpomněla na svého spolužáka Jiříka, který ji vyprávěl o svém tatínkovi, který pracuje ve výrobě papíru. Řekla si tedy, že se pokusí vyrobit svůj vlastní papír za pomoci recyklace, o které si ve škole povídali.

Úkoly k bádání:

- Jak si můžeme vyrobit papír sami?
- Co bychom mohli dělat se starým papírem?

Úkoly k řešení:

- Co si myslíte, že se stane s namočeným papírem?
- K čemu mi bude sloužit lepidlo?
- Co se stane se směsí po vyjmutí z mísy?

Žáky jsme rozdělili do 3 skupin přibližně stejné věkové kategorie. Všechny skupiny dostaly papírek s otázkou: Jak si můžeme vyrobit papír sami? Po chvíli přemýšlení a diskutování ve skupinách, došla každá skupina k jinému řešení. Následujícím úkolem těchto skupin bylo, vyzkoušet si svá řešení a zapisovat do předem

připravených pracovních listů popis postupu, popis toho, co se dělo a proč se stalo to, co se během pokusu stalo. Dalším úkolem žáků po dokončení této činnosti, bylo najít správné odpovědi na problémové otázky, které jsme uváděli výše. A jelikož papír je možné recyklovat různými způsoby, následovala další otázka k bádání: Co bychom mohli dělat se starým papírem dále? Každá skupina opět našla svá řešení. A musíme podotknout, že všechna tato řešení byla velmi zajímavá. Ale vše si ukážeme a popíšeme v následujícím textu.

5.2.1 VÝROBA PAPIÍRU

Pomůcky: papír (staré noviny, letáky), voda, mísa, lepidlo (tekutý Herkules), nůžky, silonky, dřevěné hranoly (malé), plastový ták, savé plátno, papírové ubrousky, latexové rukavice (důležité vědět o alergiích žáků) popřípadě gumové rukavice.

Skupina 1

Žáci z první skupiny si vymysleli svůj vlastní návod a postup na výrobu nového papíru. Ačkoliv se žáci velmi snažili, tento nápad nedopadl podle jejich představ.

Návod:

- Zmačkáme starý papír.
- Ponoříme do vody na 10 minut.
- Mokrý a zmačkaný papír vyrovnáme.
- Dáme uschnout na topení.

Popis postupu (viz. příloha):

Starý papír zmačkáme a ponoříme jej do vody zhruba na 10 minut. Po 10 minutách papír opatrně vyjmeme a snažíme se jej vyrovnat. Poté ho položíme na podložku a dáme vyschnout na topení.

Popis pozorování (viz. příloha):

Papír se z počátku nechtěl ponořit. Po následném nasáknutí vodou a vyjmutí papíru, byla potíž v jeho samotném vyrovnávání. Při vyrovnávání se papír začal trhat.

Vysvětlení:

Papír se z počátku musel přidržovat pod hladinou vody pomocí prstů, jelikož jeho hmotnost byla velmi malá a papír se ve vodě nadnášel. Po vyjmutí řádně namočeného papíru a jeho následného vyrovnávání se papír začal trhat. Trhal se, protože struktura papíru byla narušena a papír se stal jemnějším.



Obr. 5 Namočený papír
(zdroj vlastní)



Obr. 6 Vyrovnávání
(zdroj vlastní)

Skupina 2

Ani tato skupina nebyla bohužel úspěšná. Ale byla velmi blízko k tomu, aby její nápad dopadl dobře. Chybělo pouze pár drobných maličkostí. A těmi maličkostmi bylo řádné natrhání papíru a důkladné ponoření do vody.

Návod:

- Papír rozstříháme na kusy.
- Ponoříme do vody na 15 minut.
- Promícháme a rozemneme.
- Vyjmeme a rozetřeme na sítko.
- Necháme vyschnout.

Popis postupu (viz. příloha):

Papír nastříháme na kusy a ponoříme do vody zhruba na 15 minut. Po uplynutí času papír promícháme a rozemneme mezi prsty. Poté vzniklou hmotu vyjmeme a rozetřeme po sítku. Nakonec necháme vyschnout.

Popis pozorování (viz. příloha):

Nastříhané kusy starého papíru do sebe nasákly vodu a změkly. Začaly pouštět malé množství tiskařského barviva. Při míchání a rozměňování se papír začal drodit a být slizký. Po vyjmutí a rozetření vytékalo velké množství vody.

Vysvětlení:

Papír nebyl důkladně nasáknut vodou. Kousky papíru byly velmi velké. Špatně se rozměňovaly a spíše se namotávaly na prsty rukou. Po vyjmutí a zaschnutí nevypadal papír esteticky hezky a byl hodně hrudkovitý.



Obr. 7 Nastříhaný papír
(zdroj vlastní)



Obr. 8 Máčení papíru
(zdroj vlastní)



Obr. 9 Rozmočený papír na sítku
(zdroj vlastní)

Skupina 3

Tato skupina s vyřešením neměla vůbec žádné potíže. Jeden z žáků se rozpomenul, že to samé zkoušeli doma s matkou podle návodu z knihy. Skupina neopomenula žádné úkony k výrobě papíru a vytvořila si i vlastní sítko ze silonek a dřevěných hranolků. Čímž svou tvořivost jen vyzdvihla.

Návod:

- Papír natrháme na malé kousky.
- Namočíme do vody asi na hodinu.
- Po změknutí začneme papír míchat a rozmělnovat.
- Až vznikne hustá hmota, přidáme trochu lepidla Herkules.
- Opět mícháme.
- Hmotu vyjmeme na sítko a necháme okapat.
- Přebytečnou vodu nasákneme do savého plátna.
- Necháme uschnout.

Popis postupu (viz. příloha):

Papír natrháme na malé kousky a namočíme jej do vody zhruba na 1 hodinu. Po hodině začneme papír promíchávat a řádně rozmělnovat mezi prsty, dokud nevznikne hustší hmota. Poté přidáme trochu tekutého lepidla Herkules. Opět začneme řádně promíchávat a mělnit. Hmotu vyjmeme na ručně vyrobené sítko. Vodu necháme okapat a hmotu i se sítkem položíme na plastový táč, na který jsme před tím umístili novinový papír a papírové ubrousky. Dále za pomoci savého plátna odstraníme přebytečnou vodu ze vzniklé hmoty na sítku. Vše necháme vyschnout. Po vyschnutí papír opatrně ze sítko sejmeme.

Popis pozorování (viz. příloha):

Papír se začal rozmáčet. Po rozmočení a mělnění změnila voda barvu a byla velmi kalná. Voda začala houstnout. Papír se rozpadl na velmi malé částičky. Po přidání lepidla začal papír s vodou houstnout ještě více. Voda měla zvláštní zápach.

Vysvětlení:

Žáci bylo vše velmi dobře zpracované. Papír byl dobře rozmočen a lépe se s ním pracovalo. Do mělnění, se zapojili všichni a nestrávili u toho tolik času jako ostatní skupiny. Z hmoty na sítku odsáli přebytečnou vodu, což udělali velmi dobře. Nemuseli čekat dlouhou dobu na to, než se voda odpaří a zároveň hmotu vyrovnali. Papír byl po sejmutí sice trochu tvrdší, ale v tomto případě to způsobilo lepidlo. Myslíme si, že to ničemu nevadilo a žáci se s tímto úkolem vypořádali velmi dobře.



Obr. 10 Žáci mělní směs (zdroj vlastní)



Obr. 11 Směs na sítku (zdroj vlastní)



Obr. 12 Sítko (zdroj vlastní)



Obr. 13 Vyrobený papír (zdroj vlastní)

5.2.2 RECYKLACE PAPIRU

Všechny tři skupiny při dalším přemýšlení nad otázkou: Co bychom mohli dělat se starým papírem?, uvažovali o tom, jakým způsobem a co vlastně vyrobit pro svou maminku či tetu. Úvahy žáků byly více či méně stejné nejspíše z toho důvodu, že se blížil Mezinárodní den žen. A žáci tak chtěli udělat svým matkám a tetám radost.

Pomůcky:

Skupina 1: sterilizované roličky od toaletního papíru, nůžky, tuhé lepidlo, čtvrtka, tužka, barevné stužky, starý novinový papír.

Skupina 2: papírový tubus, tempery, drátky, nebozez, štětce, špejle, voda, miska nebo kelímek na vodu, tuhé lepidlo.

Skupina 3: starý papír, ozdobné drátky, bavlnky, špejle nebo brčka, tuhé lepidlo, kleštičky, nůžky, nůžky na drátky.

Skupina 1

Tato skupina žáků chtěla pro své maminky vyrobit šperkovnici z roliček od toaletního papíru. Nápad, který žáci vymysleli, byl velmi zajímavý. Celý postup navrhovali žáci sami. Musíme podotknout, že diskuse v této skupině byla velmi emotivní, ale nakonec žáci mezi sebou dokázali dojít k řešení, které se líbilo a vyhovovalo všem. Skupina své nápady a výsledky pozorování opět zapisovala do předem připravených pracovních listů.

Návod:

- Vystříhneme z novin pěkné obrázky.
- Roličky rozstříhneme na polovinu.
- Roličky polepíme vystříhnutými obrázky.
- Jeden otvor přelepíme vystříhnutým kolečkem ze čtvrtky.
- Roličky k sobě přilepíme do tvaru pyramidy.
- Celé obvážeme barevnou stužkou.

Popis postupu: Ze starých novin vystřiháme obrázky, nápisy či písmena. Vše podle svého vkusu. Tyto obrázky a nápisy odložíme stranou. Poté roličky od toaletního papíru rozdělíme za pomoci nůžek na dvě poloviny. Každou nově vzniklou roličku na jednom konci zaslepíme vystřihnutým kruhem ze čtvrtky. Tento kruh přilepíme izolepou. Dále si vezmeme nastříhané obrázky a začneme je lepit po celém povrchu roliček tak, aby na nich nezůstalo žádné volné místo. Necháme zaschnout. Po zaschnutí papíru na roličce k sobě všechny tyto roličky slepíme do tvaru pyramidy. Celý výsledek nakonec dozdobíme barevnou stužkou.

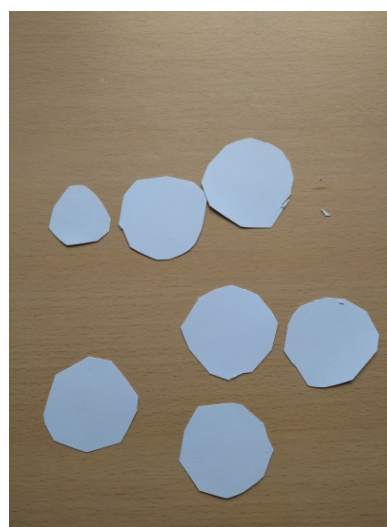
Popis pozorování: Velmi malý rozměr vystřihaných kruhů. Rolička byla rozstříhnutá po její délce. Některý novinový papír se po nanesení lepidla trhal. Obrázky se velmi špatně lepily přes izolepu.

Vysvětlení: Průměr roliček je potřeba nejprve změřit a poté můžeme vystřihávat kruhy na zaslepení. Trhání papíru způsobilo to, že na něj bylo aplikováno velké množství tekutého lepidla. Raději používat lepidlo tuhé. Špatnou přilnavost obrázků způsobovala izolepa, která do sebe lepidlo nevsákne, ale spíše jej udržuje na svém povrchu. Stužku bylo potřeba též na některých částech přilepit, neboť měla tendenci sklouzávat. Návrh skupiny byl velmi zajímavý a v konečném výsledku vypadal výrobek naprosto úžasně.



Obr. 14 Roličky toaletního papíru

(zdroj vlastní)



Obr 15 Vystřihaná kolečka

(zdroj vlastní)



Obr. 16 Šperkovnice
(zdroj vlastní)



Obr. 17 Šperkovnice se stuhou
(zdroj vlastní)

Skupina 2

Návrhem této skupiny žáků bylo vyrobit netradiční kvetoucí strom ze starého novinového papíru a papírového tubusu. Na realizaci jednoho tohoto výrobku se podílela celá skupina. Rozhodli se tak proto, že chtěli vytvořit jeden velký dárek pouze pro jednu osobu. A tou osobou nebyl nikdo jiný, než paní učitelka.

Návod:

- Papírový tubus natřeme hnědou temperou.
- Vyvrtáme dírky na větve.
- Namotáváním papíru na špejle vytvoříme větve.
- Větve nabarvíme různými barvami.
- Větve vložíme do předvrtaných dírek.
- Z nastříhaného novinového papíru vytvoříme květy a listy.

Popis postupu: Z papírového tubusu vytvoříme kmen stromu. Tento kmen natřeme hnědou temperou. Po zaschnutí do tubusu za pomoci nebozezu vyvrtáme malé dírky,

kteře budou sloužit pro nasazení větví. Větve vytvoříme tak, že na špejli namotáme proužek novinového papíru a opatrně sejmeme. Po dokončení namotávání, větve nabarvíme různými odstíny temperových barev. Poté větve vložíme do již vyvrtaných otvorů. Dále si vyrobíme květy, které vyrobíme opět za pomoci špejle. Papír přiložíme na horní část špejle a musíme jej přidržovat. Dolní část špejle začneme jemně kroužit, dokud se nevytvaruje květ. Květ pomocí drátku ve spodu svážeme a připevníme na větve. V poslední řadě vytvoříme listy. Novinový papír přehneme nadvakrát a nakreslíme tvar listu. List vystříháme, slepíme na jeho horní část a přiložíme na větve. Po přiložení slepíme i spodní část listu.

Popis pozorování: Při navrtávání dírek nebozezem se papírový tubus drotil. Drolení tohoto tubusu vypadalo jako velké množství prachu. Některé papíry namotané na špejli nedržely. Pár drátků bylo krátkých a nebylo možné jimi obmotat vyrobené květy.

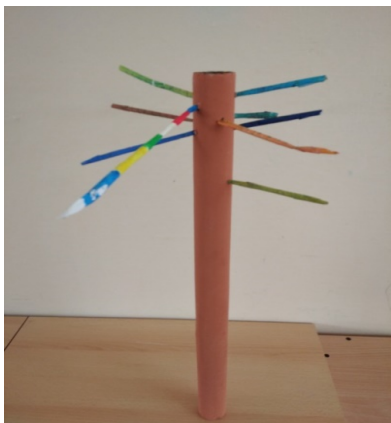
Vysvětlení: Při navrtávání dírek nebozezem se porušovala struktura papíru. Toto narušení při krouživém pohybu nebozezem způsobovalo odlamování jednotlivých částí slisovaného papíru, a proto docházelo k jeho velkému drobení, které vypadalo jako prach. Papíry na špejli nedržely, jelikož byly málo utažené a v konečné fázi, kdy došlo k jejich sejmutí, se rozmotávaly. Ukončení namotaného papíru bylo potřeba přilepit lepidlem. U krátkých drátků bylo potřeba u jeho délky počítat s obmotáváním květů a následným obmotáním vyrobených větvíček, což znamenalo jeho větší spotřebu.



Obr. 18 Kmen stromu (zdroj vlastní)



Obr. 19 Větve (zdroj vlastní)



Obr. 20 Kmen a větve (zdroj vlastní)



Obr. 21 Strom (zdroj vlastní)

Skupina 3

Nápad této skupiny byl také velmi zajímavý. Vymyslela šperky pro svou maminku. Musíme podotknout, že tento úkol nebyl zrovna nejjednodušší. U výběru drátku si skupina zvolila ozdobný drátek, který byl potažený plyšem. V případě této tvorby to nebyl moc vhodný nápad.

Návod:

- Nastříháme drátky a bavlnky.
- Papír nastříháme na úzké proužky.
- Proužky papíru namotáme na špejli do různých obrazců.
- Obrazce přilepíme lepidlem.
- Obrazce navlékneme na bavlnku nebo drátek.

Popis postupu: Drátky a bavlnky nastříháme na různé délky. Záleží na tom, co za šperk chceme vyrobit. Drátky můžeme tvarovat do různých tvarů např. na náušnice, vytvarujeme drátek do tvaru S. V další fázi nastříháme papír na úzké proužky různé délky. Tyto proužky poté za pomoci špejle nebo brčka namotáme a tvarujeme do různých ornamentů. Po namotání a vytvarování

proužku papíru je nutné, abychom konce papírů slepili lepidlem. Vyrobené ozdoby provlékáme na bavlnku či drátek. Ozdoby je můžeme i drátkem opatrně propíchnout.

Popis pozorování: Drátky se velmi dobře formují a drží požadovaný tvar. Papír se občas při propichování drátkem roztrhl. Při velkém nátlaku se drátek zdeformoval.

Vysvětlení: Drátek se velmi dobře tvaroval, jelikož jeho měkkost a tloušťka to umožňovaly. Protože je drátek složen z pevných vláken drží dobře požadovaný tvar. Papír se při propichování roztrhl, protože byla vyvinuta velká síla na drátek, který následně po papíře sklouzl a poničil jej. Při velkém stisku v ruce se drátek zdeformoval. Aby se drátek nedeformoval, bylo potřeba zjemnit nátlak a zapojit při práci s ním spíše jen prsty.



Obr. 22 Náramek (zdroj vlastní)



Obr. 23 Náušnice (zdroj vlastní)

5.3 VYUŽITÍ BATERIÍ A ŽÁROVIČEK

Cílová skupina: 3. – 5. ročník

Vzdělávací oblast: Člověk a svět práce

Tematický okruh podle RVP ZV: Práce s drobným materiálem a konstrukční činnosti

Průřezová témata: environmentální výchova, mediální výchova, osobnostní a sociální výchova, výchova demokratického občana

Mezipředmětové vztahy: ekologická výchova, český jazyk, přírodověda, výtvarná výchova

Klíčové kompetence: kompetence pracovní, kompetence komunikativní, kompetence k řešení problému, kompetence sociální a personální,

Cíle:

- Žák využívá znalosti o vlastnostech materiálů.
- Žák získává znalosti o elektrickém obvodu a elektřině.
- Žák rozvíjí jemnou motoriku.
- Žák rozvíjí svou tvořivost.
- Žák dbá na bezpečnost práce.
- Žák dodržuje hygienické zásady.

Motivace: Jeníček s Tomáškem přemýšleli nad tím, jak funguje proud a jak je možné, že se jim doma vždy při zmačknutí vypínače rozsvítí žárovka. Rozhodli se proto jít za Tomášovým dědečkem. Tomášův dědeček byl totiž elektrikář a elektřině náramně rozuměl. Dědeček chlapcům velmi rád vysvětlil a ukázal, jak takový proud funguje a také je seznámil s elektrickým obvodem.

Úkoly k bádání:

- Jak mohu vyrobit svítícího brouka?
- Jak mohu využít baterie a žárovičky?

Úkoly k řešení problému:

- Co potřebuji k tomu, aby se žárovka za pomoci baterie rozsvítila?
- Co se stane, když přiložím drátky na kov a proč?
- Co se stane, když drátky přiložím na gumu a proč?
- K čemu využiji alobal?

Žáky 3. – 5. ročníku jsme opět rozdělili do tří skupin. Skupiny byly věkově promíchány, jako tomu bylo při výrobě a recyklaci papíru. Žáci z tabule četli otázku: Jak mohu vyrobit svítícího brouka? Všechny skupiny byly touto otázkou nadšeny. Snad možná proto, že vše co se rozsvítí nebo nějakým způsobem funguje pomocí mechaniky, je velmi zajímavé a láká nás všechny přemýšlet nad tím, jak to bylo vyrobeno a jak je možné, že to pracuje způsobem, jakým to pracuje. Nápady skupin byly zajímavé, ale brouk svítil pouze jedné skupině. Další skupiny se však poučily a seznámily se se zákonitostmi o fungování elektřiny a elektrického obvodu.

5.3.1 SVÍTÍCÍ BROUK**Skupina 1**

Žáci této skupiny byli velmi zaskočeni. Po dlouhých úvahách a diskutování mezi sebou, došli k závěru, který se pokusili zrealizovat. Realizace sice nenaplnila jejich očekávání, avšak ničemu to nevadilo, protože žáci během sledování a ukončení pokusu dospěli k velmi podstatnému závěru. Tím závěrem bylo to, že potřebují něco, co by tu elektřinu z baterie vedlo k žárovce.

Pomůcky: tužková baterie, žárovka, barevné čtvrtky, dřívka od nanuků, fixy, nůžky, tužka, tuhé lepidlo, tavná pistole.

Návod:

- Žárovku přilepíme k baterii tavnou pistolí.
- Ze čtvrtek vyrobíme tělo brouka.

- K tělu přilepíme baterii se žárovkou.
- Fixou dokreslíme oči.
- Ze čtvrtek uděláme krovky.
- Končetiny vybarvíme černou fixou a přilepíme na břicho brouka.

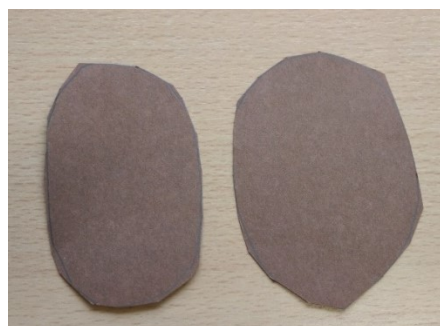
Popis postupu: Nejprve vyrobíme ze čtvrtky tělo brouka. Na čtvrtku načrtne dva ovály, z nichž jeden bude velký 8 cm a druhý ovál bude asi o 1 cm větší. Poté za pomoci tavné pistole přilepíme žárovku k horní části baterie. Baterii přilepíme tavnou pistolí k oválu, který je menší a následně zakryjeme oválem větším. Tyto ovály k sobě po stranách přilepíme lepidlem. Na tělo dokreslíme fixou oči. Končetiny vyrobíme z dřívěk od nanuků. Tato dřívka nejprve vybarvíme černou fixou. Po vybarvení, je za pomoci tavné pistole přilepíme na břicho brouka.

Popis pozorování: Po přilepení žárovky na baterii se baterie nerozsvítla. Čtvrtky se velmi špatně formovaly podle baterie. Dřívka po nabarvení pouštěla na kůži barvu.

Vysvětlení: Žárovka se nerozsvítla, jelikož z baterie do žárovky nevedl žádný kabel, který by rozváděl elektřinu. V případě čtvrtek byl zvolen špatný tvar. Ovály se obtížně tvarovaly podle baterie a spíše se mačkaly. Na nabarvení dřívěk byla zvolena špatná technika. Fixa na dřívku zasychala dlouho. Dřívka mohla být nabarvena např. temperou nebo mohla být ponechána v přírodní barvě.



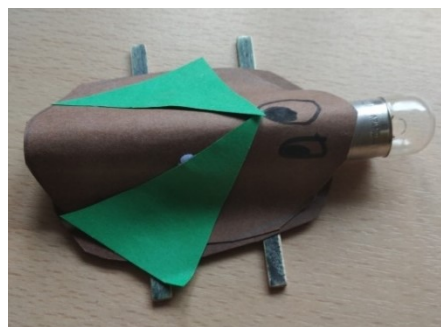
Obr. 24 Baterie a žárovka
(zdroj vlastní)



Obr. 25 Ovály na tělo brouka
(zdroj vlastní)



Obr. 26 Přilepení baterie (zdroj vlastní)



Obr. 27 Brouk (zdroj vlastní)

Skupina 2

Tato skupina žáků neměla s řešením žádné potíže, neboť v průběhu školního roku si pár žáků listovalo knihou, kde byl podrobný návod, jak si právě takového brouka vyrobit. Žáci tedy velmi rychle a snadno vymysleli pomůcky potřebné pro tento pokus. S průběhem realizace byla trochu potíží, ale nakonec to žáci zvládli.

Pomůcky: tužková baterie, elektrické kabely potažené plastovým izolátorem, žárovička, nůžky, izolepa, samolepicí hmota, barevné papíry nebo čtvrtky, plyšový drátek, alobal, nalepovací oči, pastelky nebo fixy.

Návod:

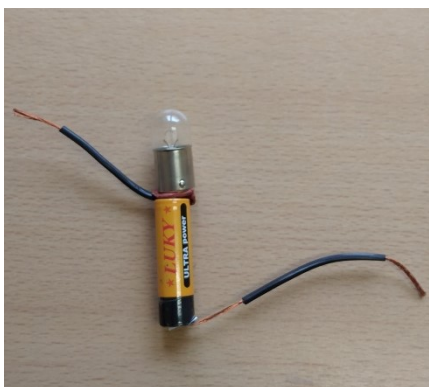
- K baterii přilepíme kabely.
- Konec jednoho kabelu připevníme k žárovičce.
- Žárovíčku připevníme na horní část baterie.
- Volné dráty z kabelů obmotáme alobalem.
- Papírem obmotáme baterii.
- Přilepíme oči, krovky a končetiny z plyšových drátků.

Popis postupu: K baterii přilepíme pomocí izolepy kabel, u kterého jsme nejprve pomocí nůžek sejmuli plastové izolátory z jeho konců. Poté připevníme druhý kabel k patici žárovičky a vše připevníme samolepicí hmotou. Na volné drátky namotáme kousky alobalu. Z čehož nám vzniknou tykadla. Celou baterii obalíme do barevného papíru, který jsme si důkladně změřili s baterií. Papír přilepíme izolepou. Na čtvrtku si načrtne krovky a vykreslíme nebo na ně nakreslíme, co nás napadne.

Vystříhneme je a přilepíme tuhým lepidlem na záda. Na spodek baterie v našem případě břicha přilepíme izolovou končetiny z nastříhaných plyšových drátků.

Popis pozorování: Žárovka se po připevnění nerozsvítla. Pokud jsme se dotkli kliky u dveří, žárovka začala svítit. Pokud se kabely dotýkaly lavice, žárovka nesvítla. Drátek vyveden ze spodní části baterie nedržel tvar (nevedl zároveň linii s baterií).

Vysvětlení: Žárovka při připevňování nesvítla, protože kabely byly volné. Nevznikl žádný elektrický oblouk. Při dotknutí se kliky tykadly se nos brouka rozsvítit. Proč se rozsvítit? Protože klika patří mezi kovy a kovy jsou dobré vodiče elektřiny. Ale při dotknutí lavice se žárovka nerozsvítla. Dřevo není vodič, čili nevede žádný proud. Kabel baterie je potřeba podél baterie vést a přilepit jej drobnými pásky izolopy.



Obr. 28 Zapojená baterie
(zdroj vlastní)



Obr. 29 Tělo brouka
(zdroj vlastní)



Obr. 30 Svítící brouk
(zdroj vlastní)

Skupina 3

Žáci se po rozhovoru mezi sebou domluvili na tom, jak mohou tento pokus zrealizovat. Největší potíže jim však činila domluva na tom, jak bude vypadat tělo brouka. Někteří chtěli nechat baterii volnou, jiní si ji přáli zakrýt. Nakonec po dlouhém diskutování a obhajování si svých názoru, proč si takto brouka představují a z jakých důvodů chtějí nechat baterii zakrytou či odkrytou došli všichni k závěru, že bude mnohem lepší baterii zakrýt. Jelikož brouk bude vypadat lépe.

Pomůcky: tužková baterie, žárovka, elektrické kabely potažené plastovým izolátorem, tuhé lepidlo, izolepa, čtvrtky, pastelky, tužka, sterilizovaná rolička od toaletního papíru, modelína.

Návod:

- K baterii přiděláme kabely.
- K jednomu kabelu přiděláme žárovku.
- Vybarvíme roličku dle svých představ.
- Baterii vložíme do roličky od toaletního papíru.
- Jeden konec roličky uzavřeme modelínou.
- Na druhý konec roličky nalepíme čtvrtku ve tvaru vějířku.
- Na tělo brouka přiděláme krovky.
- Nohy přilepíme na spodní část těla (roličky).

Popis postupu: Nejprve si připravíme roličku od toaletního papíru a vybarvíme podle svých představ. Připravíme si ze čtvrtky kruh, který nastříhneme od kraje do středu. Z kruhu vytvoříme vějířek, který slepíme pomocí tuhého lepidla. Než lepidlo zaschne, připravíme si baterii. K baterii připevníme z obou stran kabely pomocí izolepy, tak aby byl vždy jeden konec kabelu volný. Volné konce kabelů připevníme k patici žárovky. Baterii následně opatrně vložíme do roličky. Jednu stranu roličky zakryjeme modelínou a druhou stranu zakryjeme vějířkem, tak aby žárovka byla

uprostřed vějířku. Nakonec přilepíme krovky a nohy vyrobené ze čtvrtky. Krovky i nohy vybarvíme pastelkami.

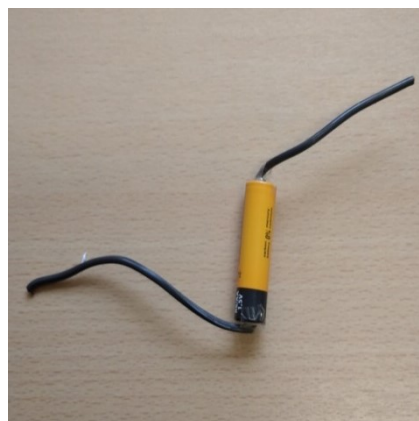
Popis pozorování: Po připevnění kabelů k baterii a patici žárovky, žárovka nesvítí. Baterie vložená do roličky se pohybuje. Vějířek měl malý otvor na patici žárovky.

Vysvětlení: Z kabelů je nutné nejprve sejmout plastový izolátor, který není vodičem, a tudíž neumožňuje rozvádění elektřiny. Baterie, kterou jsme vkládali do roličky, měla být přilepena např. izolepou. U vějířku by byl mnohem lepší postup takový, kdy bychom patici žárovky nejprve obmotali připraveným a nastřiženým kruhem a poté vytvořili a slepili do vějířku.



Obr. 31 Příprava těla brouka

(zdroj vlastní)



Obr. 32 Baterie a zapojené kabely

(zdroj vlastní)



Obr. 33 Zapojená žárovka

(zdroj vlastní)



Obr. 34 Brouk z roličky

(zdroj vlastní)

5.3.2 VÝROBKY Z BATERIÍ A ŽÁROVIČEK

Tato podkapitola pojednává o nápadech a výrobcích žáků. Všechny náměty vymyslely a vyrobily skupiny samy. Nápady skupin byly velmi zajímavé a v některých případech i praktické. Zmiňované nápady skupin si představíme a popíšeme v následujících řádcích.

Skupina 1

Žáci této skupiny se po rozpravě shodli na výrobě lucerničky. Jelikož si přáli mít lucerničku ve svých dětských pokojích nebo na chodbách domu. Výrobek vypadal velmi dobře a dokonce se žákům podařilo žárovku uvnitř rozsvítit.

Pomůcky: baterie, žárovka, lepidlo, krabička od sýrů, elektrické kabely potažené plastovým izolátorem, nůžky, motouz, tavná pistole, izolepa.

Návod:

- Z kabelů sejmeme plastový izolátor.
- K baterii připevníme kabely z každé její strany.
- Baterii vložíme do krabičky od sýru a připevníme izolepou.
- Kabely provlíkneme otvorem, který jsme udělali doprostřed horního víka od krabičky.
- Kabely opatrně připevníme k žárovce.
- Žárovku vložíme do vyříznutého otvoru na krabičce.
- Z kartonu nastříháme lišty přibližně 2 cm široké.
- Lišty přilepíme ke krabičce.
- Na vrch dáme stříšku, ke které připevníme oko z motouzu.

Popis postupu: Z kabelů sejmeme plastový izolátor. Drátky, které jsme obnažili, připevníme k baterii z každé její strany. Baterii vložíme do krabičky od sýru. Na

horní víko krabičky vyřízneme otvor, kterým protáhneme kabely. Kabely následně připevníme k žárovice a tu vložíme opatrně do vyříznutého otvoru. Na obvod krabičky přilepíme za pomoci tavné pistole lišty, které vystříháme z kartonů. Na vrch vyrobíme stříšku, taktéž z kartonu a připevníme ji k postranním lištám. Na stříšku připevníme oko vyrobené z motouzu.

Popis pozorování: Při připevňování kabelů žárovka zpočátku nesvítla. Kabely jsme se poté pokusili připojit jiným způsobem, který umožnil žárovku rozsvítit. Lišty neměly mezi sebou rovnoměrný odstup. Stříška přilepená pouze na lištách vypadala neúhledně a lišty se ohýbaly různými směry.

Vysvětlení: Žárovka nesvítla, jelikož bylo nutné, abychom kabely připevnili na patici žárovky tak, aby se jeden kabel dotýkal obvodu patice (kostra obvodu) a druhý kabel se dotýkal spodní části patice (kladný odpor elektřiny). Před tím, než nalepíme lišty na obvod krabičky od sýrů je nejprve nutné, abychom si řádně rozměřili jejich rozmístění. Před nalepením stříšky musíme na lišty přilepit karton ve tvaru kruhu, který zpevní již nalepené boční lišty. Stříška tak bude mnohem lépe držet tvar a bude i lépe vypadat.



Obr. 35 Kabely v krabičce

(zdroj vlastní)



Obr. 36 Dno lucerničky

(zdroj vlastní)



Obr. 37 Lucerna a lišty

(zdroj vlastní)



Obr. 38 Oko z motouzu

(zdroj vlastní)

Skupina 2

Žáci této skupiny využili pro svůj výrobek pouze žárovku, která sloužila spíše jako doplněk k jejich výrobku. Skupina se domluvila na tom, že vymodeluje motocykl a žárovka bude sloužit jako přední světlo.

Pomůcky: fimo hmota, špejle, žárovička, váleček.

Návod:

- Z hmoty vymodelujeme tvar motocyklu.
- Řídítka vyrobíme ze špejle.
- Žárovku vložíme na přední stranu motocyklu.

Popis postupu: Z hmoty vymodelujeme kostru motocyklu. Dále vymodelujeme kola. Vše spojíme dohromady. Ze špejlí vytvoříme řídítka tak, že je do hmoty vsuneme. Na závěr vsuneme žárovku, která bude sloužit jako světlo.

Popis pozorování: S hmotou se pracovalo velmi obtížně. Špejle a žárovku jsme připevnili bez potíží. Velký problém vznikl při finální fázi výrobku, kdy je potřeba fimo hmotu zapéct. Což s žárovkou nebylo možné.

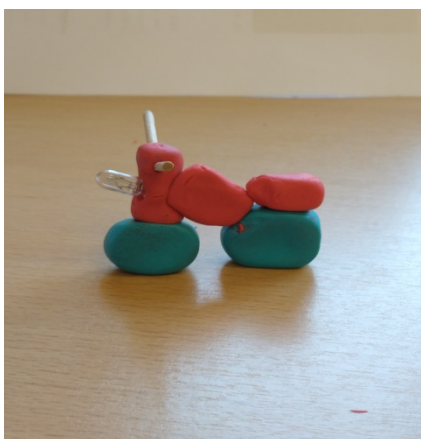
Vysvětlení: S hmotou se pracovalo ztěžka, protože je velmi tuhá. Museli jsme použít váleček a vyvinout větší množství síly. Výrobek nebylo možné zapéct, jelikož na něm byla umístěna žárovka. Pokud bychom motocykl vložili do trouby, žárovka by mohla prasknout. Museli jsme tedy upravit kroky v postupu. A to tak, že nejprve zapečeme pouze motocykl a žárovku připevníme až po samotném zapečení.



Obr. 39 Příprava fimo hmoty
(zdroj vlastní)



Obr. 40 Motocykl
(zdroj vlastní)



Obr. 41 Motocykl s žárovkou
(zdroj vlastní)

Skupina 3

Žáci pro výrobu výrobku zvolili pouze žárovku, která byla vyrobena z plastové hmoty. Nechali se inspirovat webovým zdrojem Pinterest, kde našli nápad výroby hrušky ze žárovky.

Pomůcky: bavlnky, tekuté lepidlo (Herkules), plastová žárovka, větvička, nůžky.

Návod:

- Bavlnkou obmotáme žárovku.
- Konec bavlnky přilepíme.
- Na horní část přilepíme větvičku.

Popis postupu: Vybereme si bavlnku, tak aby ladila do barvy hrušek. Začátek bavlnky přilepíme k horní části žárovky a začneme ji obmotávat kolem dokola po jejím obvodu, až dojdeme nakonec patice. Bavlnku na patici opět přilepíme. Na vrch patice přilepíme kousek utržené větvičky.

Popis pozorování: Bavlnka se na žárovku namotávala velmi obtížně. Občas bavlnka sklouzla a namotaná část se rozmotala. Bavlnky se chvílemi na sebe vrstvily a působily nevzhledně.

Vysvětlení: Bavlnku bylo potřeba dostatečně utahovat. Aby se bavlnka nerozmotávala, mohli jsme využít lepidla. V tomto případě bychom natřeli vždy část žárovky a následně obmotali bavlnkou. U obmotávání je potřeba klást bavlnku velmi opatrně a pečlivě sledovat, zda neklademe bavlnku na již bavlnku položenou.



Obr. 42 Žárovka

(zdroj vlastní)



Obr. 43 Obmotaná žárovka

(zdroj vlastní)



Obr. 44 Hruška (zdroj vlastní)

Žákům se všechny pokusy velice líbily. S nadšením zkoumali spolu s vyučujícím vlastnosti materiálů a ještě snad s větším nadšením vymýšleli své pokusy, postupy a sledovali, zda to, co si naplánovali, vyjde podle jejich představ. Z našeho pohledu žáky nejvíce zaujal papír a jeho výroba. Za velký přínos těchto proběhlých pokusů považujeme samostatnost žáků, jejich vlastní nápady, myšlenky, chuť do práce a v neposlední řadě nadšení a hrdost ze zhotovených výrobků.

ZÁVĚR

Na závěr této diplomové práce si musíme položit otázky, zda jsme dostatečně odpověděli na otázky zadané v úvodu. Tímto zjistíme rozsah, který jsme si předsevzali.

V diplomové práci jsme se zabývali několika různými pojmy. Na začátku jsme si popsali, historický vývoj tohoto směru, který byl zdlouhavý a na českých školách je dodnes velmi málo využívaný. Ačkoliv v posledních letech dochází k jeho rozvoji. Déle jsme si vymezili, jaké jsou zásady badatelsky orientované výuky, a jak tato výuka působí na žáky a pedagogy. Zabývali jsme se kompetencemi učitelů a žáků, které neodmyslitelně patří do vyučovacího procesu.

Dále jsme si vysvětlili pojem tvořivost. Co tento pojem obnáší, co se za ním skrývá a jaká je tvořivost u žáků. Definovali jsme si historický vývoj tvořivosti, kde se tvořivost vzala a jak se přenesla do dnešní doby. Dále jsme si popsali význam tvořivosti, k čemu nám slouží. Vymezili jsme si pojem proces tvořivosti, který se skládá z několika částí. Každou jednotlivou část jsme si popsali. U tvořivosti jsme nemohli opomenout její faktory, které jsou důležitou částí tohoto procesu. Na závěr kapitoly jsme si popsali pojem bariéry v tvořivosti, která má negativní vliv na míru tvořivosti.

Bylo také nezbytně nutné seznámit se s tím, jaké jsou technické předměty, co do nich lze zařadit, jaká mají specifika. Dále jsme si vysvětlili, co je hlavním úkolem těchto předmětů a jakými způsoby jich lze dosáhnout. Neodmyslitelně k těmto předmětům řadíme měření, vážení, porovnávání a další.

V poslední části naší práce jsme se zabývali badatelsky orientovanou výukou v pracovních činnostech na malotřídní škole. Naším cílem bylo poukázat na to, jak takováto výuka může na těchto typech škol probíhat. V těchto hodinách jsme se přesvědčili, že tato výuka může být pro žáky velmi zajímavá, přínosná a také zábavná.

Nejen téma této diplomové práce, ale i odučené hodiny badatelsky orientovanou výukou byly pro nás velmi přínosné, zajímavé, poučné, i když se občas jevily, jako velmi náročné.

RESUMÉ

Diplomová práce se snaží poukázat na možnosti využití badatelsky orientované výuky technických předmětů na 1. stupni základních škol.

V teoretické části se zabýváme metodami, kterých badatelsky orientovaná výuka využívá, popisujeme klíčové kompetence, jak žáků, tak učitelů, upozorňujeme na výhody a nevýhody této výuky a jak tato výuka rozvíjí tvořivost u žáků.

V praktické části se snažíme ukázat, jak badatelsky orientovaná výuka může probíhat v praxi na malotřídních školách.

SUMMARY

The thesis deals with options of application of inquiry based instruction in educational process of technical subjects at first grade of primary school.

The theoretical part is focused on methods which are used in the educational process. This part describes purviews of teachers and pupils. The writer points out the advantages and disadvantages of inquiry base instruction and it is influence on progress in creativity of pupils.

The practical part presents the educational process of inquiry based instruction in class with pupils of different ages.

SEZNAM LITERATURY

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.

DOSTÁL, Jiří, Alena HAŠKOVÁ, Mária KOŽUCHOVÁ, Jiří KROPÁČ, Milan ĎURIŠ a Jarmila HONZÍKOVÁ. *Technické vzdělávání na základních školách v kontextu společenských a technologických změn*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2017. ISBN 978-80-244-5238-8.

DOSTÁL, Jiří. *Podkladová studie k revizím RVP.NUV*, 2018.

HONZÍKOVÁ, Jarmila. *Creativity and Skills in School Environment*. 2015. ISBN 978-3-659-79062-1.

HONZÍKOVÁ, Jarmila a Margaréta SOJKOVÁ. *Tvůrčí technické dovednosti*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2014. ISBN 978-80-261-0412-4.

HONZÍKOVÁ, Jarmila a Ján BAJTOŠ. *Diadaktika pracovní výchovy na 1. stupni ZŠ*. V Plzni: Západočeská univerzita, 2004. ISBN 80-7043-255-1.

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.

PAPÁČEK, Miroslav, ed. *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*. České Budějovice: Pedagogická fakulta, 2010. ISBN 978-80-7394-210-6.

OROSOVÁ, Renáta. *Zážitková pedagogika vo výchovnom posobení triedneho učiteľa*. Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, 2011. ISBN 978-80-7097-920-4.

PRŮCHA, Jan, Jiří MAREŠ a Eliška WALTEROVÁ. *Pedagogický slovník*. 2. rozš. a přeprac. vyd. Praha: Portál, 1998. ISBN 80-7178-252-1.

ZORMANOVÁ, Lucie. *Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod*. Praha: Grada, 2012. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-4100-0.

Internetové zdroje:

Andromedia.cz [online]. [cit. 2019-11-15]. Dostupné z:
<http://www.andromedia.cz/andragogicky-slovník/inscenacni-metody-hrani-rolí>

Badatelé.cz [online]. [cit. 2019-11-16]. Dostupné z: <http://badatele.cz/cz/4-badatelske-kroky>

Ministerstvo školství mládeže a tělovýchovy: rámcový vzdělávací program. *Http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani: rámcový vzdělávací program* [online]. [cit. 2020-01-24]. Dostupné z:
<http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani>

Maslowova pyramida potřeb. *Koucinkportal.cz* [online]. [cit. 2020-01-13].

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. *Nuv.cz* [online]. [cit. 2019-11-26]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/rvp-pro-zakladni-vzdelavani>

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ**Seznam obrázků:**

Obrázek č. 1: Vztah badatelsky orientované výuky a problémové výuky	5
Obrázek č. 2: Znázornění metodické různorodosti v rámci badatelsky orientované výuky	6
Obrázek č. 3: Znázornění badatelské výuky	18
Obrázek č. 4: Maslowova pyramida potřeb	28
Obrázek č. 5: Namočený papír	51
Obrázek č. 6: Vyrovnávání	51
Obrázek č. 7: Nastříhaný papír	53
Obrázek č. 8: Máčení papíru	53
Obrázek č. 9: Rozmočený papír na sítku	53
Obrázek č. 10: Žáci mělní směs	55
Obrázek č. 11: Směs na sítku	55
Obrázek č. 12: Sítko	55
Obrázek č. 13: Vyrobený papír	55
Obrázek č. 14: Roličky toaletního papíru	57
Obrázek č. 15: Vystříhaná kolečka	57
Obrázek č. 16: Šperkovnice	58
Obrázek č. 17: Šperkovnice se stuhou	58
Obrázek č. 18: Kmen stromu	59
Obrázek č. 19: Větve	59
Obrázek č. 20: Kmen a větve	60
Obrázek č. 21: Strom	60
Obrázek č. 22: Náramek	61
Obrázek č. 23: Náušnice	61
Obrázek č. 24: Baterie a žárovka	64
	83

Obrázek č. 25: Ovály na tělo brouka	64
Obrázek č. 26: Přilepení baterie	65
Obrázek č. 27: Brouk	65
Obrázek č. 28: Zapojená baterie	66
Obrázek č. 29: Tělo brouka	66
Obrázek č. 30: Svítící brouk	66
Obrázek č. 31: Příprava těla brouka	68
Obrázek č. 32: Baterie a zapojené kabely	68
Obrázek č. 33: Zapojená žárovka	68
Obrázek č. 34: Brouk z roličky	68
Obrázek č. 35: Kabely v krabičce	70
Obrázek č. 36: Dno lucerničky	70
Obrázek č. 37: Lucerna a lišty	71
Obrázek č. 38: Oko z motouzu	71
Obrázek č. 39: Příprava fimo hmoty	72
Obrázek č. 40: Motocykl	72
Obrázek č. 41: Motocykl s žárovkou	72
Obrázek č. 42: Žárovka	74
Obrázek č. 43: Obmotaná žárovka	74
Obrázek č. 44: Hruška	74

Seznam tabulek:

Tabulka č. 1: Metody poznávání skutečnosti	20
Tabulka č. 2: Tradiční vs. badatelsky orientovaná výuka	22
Tabulka č. 3: Výhody a nevýhody metody badatelsky orientované výuky u žáků	25
Tabulka č. 4: Výhody a nevýhody metody badatelsky orientované výuky u učitele	25

Seznam grafů:

Graf č. 1: Křivka tvořivosti	31
Graf č. 2: Relativní počty (v%) výskytu jednotlivých hodnocení předmětu technika z pohledu ředitelů	38

PŘÍLOHY

Seznam příloh:

Příloha č. 1: Prázdné pracovní listy



Příloha č. 2: Vypracované pracovní listy na výrobu papíru (skupina 1)

Příloha č. 3: Vypracované pracovní listy na výrobu papíru (skupina 2)

Příloha č. 4: Vypracované pracovní listy na výrobu papíru (skupina 3)

Příloha č. 1: Prázdné pracovní listy

Skupina: _____ Jména: _____

 **Výroba papíru** 

1. Popis postupu:

2. Popis pozorování:

3. Proč se stalo to, co se stalo?

4. Co bych mohl(a) udělat příště proto, aby pokus vyšel?

5. Ohodnoďte , vyučovací hodinu.

Jak se nám hodina líbila.



Jak se nám pracovalo ve skupině.



Pomáhali jsme si.



Splnili jsme zadaný úkol.



Příloha č. 2: Vypracované pracovní listy na výrobu papíru (skupina 1)

Skupina: 1

Jména: Maly Jhonna Mia Levik
Tom Taita

Výroba papíru



1. Popis postupu:

2mařka papír
namočí do vody 10 min
papír vyndat a vyrovnat
dát na podlahku
nechat uschnout na slunci

2. Popis pozorování:

papír plave
nejde vyrovnat
někdy se

3. Proč se stalo to, co se stalo?

neuvol prosože je lehky
 sraše prosože je měkky

4. Co bych mohl(a) udělat příště proto, aby pokus vyšel?

posoup najdemé na internetu



5. Ohodnoťte , vyučovací hodinu.

Jak se nám hodina líbila.



Jak se nám pracovalo ve skupině.



Pomáhali jsme si.



Splnili jsme zadaný úkol.



Příloha č. 3: Vypracované pracovní listy na výrobu papíru (skupina 2)

Skupina: 2

Jména: Amálie, Tomáš, Dominik, Ladka, Adéla,
Sára, Vašek

Výroba papíru



1. Popis postupu:

Papíry nastříhat a namočit asi na 15 minut do vody
Všechno promíchat a rozmáčkat
Kaši rozmáznout na sítko
Necháme uschnout

2. Popis pozorování:

Papíry jsou měkké. Voda se obarvila. Přimáčknutím se papír drobil
a byl kluzký

3. Proč se stalo to, co se stalo?

Papír byl velký. Namotaival se na ruce. Po uschnutí byl
sámá hrudka



4. Co bych mohl(a) udělat příště proto, aby pokus vyšel?

Budeme se více snažit

5. Ohodnoťte , vyučovací hodinu.

Jak se nám hodina líbila.



Jak se nám pracovalo ve skupině.



Pomáhali jsme si.



Splnili jsme zadaný úkol.

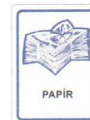


Příloha č. 4: Vypracované pracovní listy na výrobu papíru (skupina 3)

Skupina: 3.

Jména: Bára, Eliška, Eva, Nikola
Zdena, Roman,

Výroba papíru



1. Popis postupu:

Papír nalkháme na kousky,
 Dáme na jednu hod. do vody,
 Pak papír budeme dělit přestama
 Nalejeme lepidlo a zamícháme.
 Kaší dáme na sítko a osušíme
 plátnem.

2. Popis pozorování:

Voda se obarvila a zhoustla.
 Divně smrděla

3. Proč se stalo to, co se stalo?

Protože byl papír dlouho ve vodě
tak se rozmočil. Když jsme dali
lepídko kaše lepkavá. Plátno
nasáblo z kaše nějakou vodou



4. Co bych mohl(a) udělat příště proto, aby pokus vyšel?

nic. Pokus se povedl.

5. Ohodnoťte , vyučovací hodinu.

Jak se nám hodina líbila.



Jak se nám pracovalo ve skupině.



Pomáhali jsme si.



Splnili jsme zadaný úkol.

