

Univerzita Hradec Králové
Pedagogická fakulta
Katedra výtvarné kultury a textilní tvorby

**Přírodopis jako zdroj inspirace pro výtvarnou výchovu
na 2. stupni základní školy
(Mikrosvět)**

Diplomová práce

Autor: Andrea Dubská
Studijní program: M7503, Učitelství pro základní školy
Studijní obor: Učitelství pro 2. stupeň ZŠ – výtvarná výchova
Učitelství pro 2. stupeň ZŠ – biologie
Vedoucí práce: Mgr. Lucie Tikalová, Ph.D.
Oponent práce: PhDr. Katarína Přikrylová, Ph.D.

Zadání diplomové práce

Autor:	Andrea Dubská
Studium:	P14P0043
Studijní program:	M7503 Učitelství pro základní školy
Studijní obor:	Učitelství pro 2. stupeň ZŠ - biologie, Učitelství pro 2. stupeň ZŠ - výtvarná výchova
Název diplomové práce:	Přírodopis jako zdroj inspirace pro výtvarnou výchovu na 2. stupni základní školy
Název diplomové práce AJ:	Biology as a source of inspiration for art lessons on the second grade of elementary schools

Cíl, metody, literatura, předpoklady:

Diplomová práce pojednává o využití přírodopisu jako zdroje inspirace pro výtvarnou výchovu na 2. stupni základní školy. Teoretická část práce se věnuje například tématice projektové metody ve výtvarné výchově, ukotvení výtvarné výchovy a přírodopisu v rámci vzdělávacího programu pro základní vzdělávání, dále umělecké činnosti současných výtvarných umělců, do jejichž tvorby se promítá přírodovědná tematika. V praktické části bude prezentován návrh výtvarného projektu, který je založen na inspiraci přírodopisem. Text dále obsahuje popis zkušeností nabytých při realizaci vybraného projektu ve školním zařízení, který je doplněn foto dokumentací a reflektuje přínos a atraktivitu dílčích tvůrčích aktivit pro žáky druhého stupně. Cílem magisterské práce je efektivní a poutavé propojení humanitní a přírodní tematiky, v rámci rozvoje mezipředmětových vztahů ve výtvarné výchově a přírodopise, jež žáky obohatí a upevní jejich vědomosti, prostřednictvím praktické zážitkové zkušenosti.

ROESELVÁ, V.: Řady a projekty ve výtvarné výchově. Praha: Sarah, 1997. ISBN 80-9022672-8.
ROESELVÁ, V.: Linie, barva a tvar ve výtvarné výchově. Praha: Sarah, 2004. ISBN 80902267-5-2.
VÁGNEROVÁ, Marie. Vývojová psychologie. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2153-1.
MAREŠ, Jiří. Pedagogická psychologie. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0174-8. ALBOUY, Vincent. Příroda plná překvapení. Praha: Reader's Digest, 2010. ISBN 978-80-7406-105-9.
HOWELL, Laura., Sarah. KHAN, Kirsteen. ROGERS, Susanna. DAVIDSON, Sarah. COURTAULD a Kate. DAVIES. Putování přírodou. Praha: Svojtka & Co., 2008. ISBN 978-80-7352-775-4.
MACENAUEROVÁ, Jitka. Přírodovědné hry. Olomouc: Rubico, 2012. ISBN 978-80-7346-147-8.
Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: MŠMT, 2016. 165 s. [cit. 2018-02-15]. Dostupné z WWW: < http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2016.pdf >.

Garantující pracoviště: Katedra výtvarné kultury a textilní tvorby, Pedagogická fakulta

Vedoucí práce: Mgr. Lucie Tikalová, Ph.D.

Oponent: PhDr. Katarína Přikrylová, Ph.D.

Datum zadání závěrečné práce: 28.2.2018

Prohlášení

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

V Hradci Králové dne

.....

Andrea Dubská

Anotace

DUBSKÁ Andrea. *Přírodopis jako zdroj inspirace pro výtvarnou výchovu na 2. stupni základní školy: Mikrosvět*. Hradec Králové: Pedagogická fakulta Univerzity Hradec Králové, 2019, 158 s., Diplomová práce.

Cílem této diplomové práce je upozornit na možnost propojení výtvarné výchovy s přírodopisem, jakožto vhodným obsahovým námětem pro výtvarnou tvorbu žáků na 2. stupni základní školy. Propojení humanitní a přírodovědné tematiky je předvedeno v podobě výtvarně-didaktického projektu, jenž ukazuje jednu z mnoha cest využití přírodopisné tematiky v hodinách výtvarné výchovy. Přírodopisným tématem předkládaného výtvarného projektu je Mikrosvět – svět pouhým lidským okem neviditelný, jež udává směr celé práci. Úkolem teoretické části této práce je poskytnout čtenáři ucelený pohled na problematiku, související s návrhem a realizací projektu. Empirická část diplomové práce představuje kompletní strukturu projektu Mikrosvět, zahrnující didaktickou analýzu učiva, návrh všech dílčích aktivit, realizaci, následnou reflexi a výzkum celého projektu. Projekt a výzkum byl realizován v hodinách výtvarné výchovy v 7. třídě na základní škole. Výzkumné šetření mělo za úkol zjistit a ověřit úspěšnost a naplnění cílů projektu.

Klíčová slova:

Přírodopis, výtvarná výchova, výtvarně-didaktický projekt, mikrosvět, mezipředmětové propojení

Annotation

DUBSKA, Andrea. *Biology as a source of inspiration for art lessons on the second grade of elementary schools: Microworld*. Hradec Králové: Faculty of Education , University of Hradec Kralove, 2019, 158 s., Diploma Thesis.

The aim of this diploma thesis is to highlight the possibilities of connection of art with biology as a suitable content topic for the artistic creation of students of an elementary school second grade. The interconnection of the humanities and science topics is presented in a form of an art-didactic project which shows one of the many ways of using the biology topics in the art lessons. The biological theme of the presented art project is Microworld - the world invisible to the naked human eye, which sets the direction of the entire thesis. The goal of the theoretical part of this thesis is to provide the reader with a comprehensive view of the issues related to the design and realization of the project. The empirical part of the thesis presents a complete structure of the Microworld project, including didactic analysis of the curriculum, design of all of the partial activities, realization, subsequent reflection and research of the whole project. The project and research was realized in art lessons in the 7th grade of the elementary school. The goal of the research investigation was to find out and verify the success and fulfillment of the project objectives.

Keywords:

Biology, art education, art-didactic project, microworld, cross-curricular interconnection

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat vedoucí práce paní Mgr. Lucii Tikalové, Ph.D., za odborné vedení a cenné připomínky, ale především za její ochotu, trpělivost a shovívavost. Dále bych chtěla poděkovat paní Mgr. Janě Jirouškové za veškerou pomoc a oporu, ale též za to, že je tak inspirativní a energickou osobou. Můj dík též patří vedení ZŠ Na Líše, které mi umožnilo realizovat praktickou část v jejich škole a především pak děkuji žákům třídy 7. V, jejichž skvělá práce v hodinách dala vzniknout originálním a kreativním dílům. Též děkuji paní MgA. Lindě Čihařové, jež mi věnovala trochu svého času a umožnila mi tak blíže nahlédnout do tajů její tvorby a panu RNDr., PhDr. Ivu Králíčkovi, Ph.D. za odbornou biologickou konzultaci. V poslední řadě děkuji mým nejbližším, jež pro byli velkou oporou nejen při psaní diplomové práce, ale po dobu celého studia.

Prohlášení

Prohlašuji, že diplomová práce je uložena v souladu s rektorským výnosem č. 13/2017 (Řád pro nakládání s bakalářskými, diplomovými, rigorózními, dizertačními a habilitačními pracemi na UHK).

Datum:.....

Podpis studenta:

Obsah

Úvod.....	11
1 Projektová metoda ve výtvarné výchově za využití problémového vyučování.....	12
1.1 Projekty ve výtvarné výchově.....	12
1.2 Problémové vyučování.....	16
1.2.1 Příprava na vyučování.....	17
2 Výtvarné techniky.....	20
2.1 Úvod k výtvarným technikám.....	20
2.2 Kresba.....	22
2.3 Malba.....	24
2.4 Grafika.....	26
2.5 Prostorová tvorba.....	28
3 Výtvarný projev žáků na 2. stupni ZŠ.....	30
4 RVP pro základní vzdělávání.....	32
4.1 Výtvarná výchova v RVP ZV.....	33
4.2 Přírodopis v RVP ZV.....	35
5 Mikrosvět v přírodopisu.....	38
5.1 Mikroskop – nástroj poznání.....	38
5.2 Buňka – základní stavební kámen života.....	41
5.3 Pletiva a tkáně – struktury života.....	45
5.4 Bakterie – tiší pomocníci i smrtící ničitelé.....	47
5.5 Prvoci – neviditelní společníci.....	49
6 Výtvarné umění a mikrosvět.....	53
6.1 Historie pozorování mikrosvěta.....	53
6.2 Tvorba výtvarných umělců inspirována mikrosvěttem.....	54
6.2.1 Amy Youngs.....	55
6.2.2 Marta de Menezes.....	56

6.2.3	Sonja Bäümel.....	57
6.2.4	Michele Banks	58
6.2.5	Bruce Riley	59
6.2.6	Oldřich Hamera	61
6.2.7	Pavel Příkaský	62
6.2.8	Pavel Kopřiva	63
6.2.9	Linda Čihařová	65
6.3	Umělecká tvorba vědeckých pracovníků inspirována mikrosvěttem	68
6.3.1	František Weyda.....	68
6.3.2	Viktor Sýkora	69
7	Empirická část: Výtvarně-didaktický projekt Mikrosvět	71
7.1	Didaktická analýza učiva.....	72
7.1.1	Didaktická analýza učiva: Výtvarně-didaktický projekt Mikrosvět	73
7.2	Návrh výtvarně-didaktického projektu Mikrosvět.....	78
7.2.1	První výtvarná aktivita	80
7.2.2	Druhá výtvarná aktivita.....	82
7.2.3	Třetí výtvarná aktivita	84
7.2.4	Čtvrtá výtvarná aktivita.....	86
7.2.5	Hodnocení a prezentace výtvarných prací	88
7.3	Realizace a reflexe výtvarně-didaktického projektu.....	89
7.3.1	První výtvarná aktivita	90
7.3.2	Druhá výtvarná aktivita.....	91
7.3.3	Třetí výtvarná aktivita	94
7.3.4	Čtvrtá výtvarná aktivita.....	96
7.3.5	Závěrečné hodnocení a prezentace výtvarných prací.....	98
7.3.6	Závěrečné shrnutí a porovnání skupin	100
7.4	Metodologie výzkumu	102

7.4.1	Cíle výzkumu a stanovení výzkumných otázek	102
7.4.2	Výzkumný vzorek	104
7.4.3	Výzkumné metody a jejich realizace	104
7.4.4	Analýza a interpretace výzkumných dat	105
7.4.5	Závěry šetření a odpovědi na výzkumné otázky	110
	Závěr	113
	Seznam použité literatury a zdrojů	116
	Přílohy	127

Úvod

Předkládaná diplomová práce má za úkol rozvoj mezipředmětových vztahů výtvarné výchovy a přírodopisu skrz výtvarně-didaktický projekt, jež se snaží probudit v žácích zájem o přírodopisnou tematiku. Cílem předkládané práce je efektivní a poutavé propojení humanitní a přírodopisné oblasti, jež žáky obohatí o nové výtvarné dovednosti a zároveň upevní jejich znalosti z přírodopisu. Empirická část neobsahuje pouze návrh a realizaci projektu, ale též poskytuje reflexi žáků skrz dotazníkové šetření, kterým je projekt podroben výzkumu.

Závěrečná práce se snaží upozornit na vhodnost propojení předmětů výtvarné výchovy a přírodopisu. Ač se jedná o obory na první pohled velmi odlišné, mají mnoho společného. Pod výtvarným uměním si mnozí představíme ztělesnění krásy, nápaditosti a estetiky. Mnozí z nás si však již neuvědomují, že stejné prvky v sobě skrývá také příroda. Harmonická krása přírodního umění je dokonce starší a původnější než umění lidské, a přesto ji mnozí z nás nedokáží docenit. Svět makroskopického i mikroskopického rozlišení přírody obsahuje mnohé nevšední a skryté krásy, jež považují za vhodnou inspiraci pro výtvarnou tvorbu.

Předkládaná práce se z širokého spektra přírodopisných témat věnuje mikrosvět – světu pouhým okem neviditelnému. Mikroskopický svět je možná díky své nepatrné velikosti lidmi často pokládán za nezajímavý, nepochopitelný a mají tendenci jej přehlížet. Cílem práce je tuto skutečnost změnit a ukázat žákům krásu a hloubku tohoto neviditelného světa nejen z pohledu vizuálního, ale i z pohledu informačního. Svět mikroorganismů není jen poutavý a inspirativní, ale zároveň je pro naše životy nepostradatelný. Mikrosvět je kolébkou všeho života – tedy i lidského pokolení, které by na Zemi bez vzniku prvních organismů vůbec nebylo.

Přírodopisné téma mikrosvět shledávám jako vhodné a inspirativní pro hodiny výtvarné výchovy na 2. stupni základní školy, jelikož se jedná o nevšední a zajímavou přírodopisnou oblast plnou tajemství. Projekt Mikrosvět nehledá inspiraci pouze v nosném přírodopisném obsahu, ale též nachází inspiraci v umění vybraných současných umělců, kteří jsou zainteresovaní v této tematice. Projekt je vystavěn na neobvyklých výtvarných technikách, které mají žákům pomoci snáze uchopit abstraktní povahu tématu a jež je vtáhnou do tajemných a nevšedních krás mikrosvěta.

1 Projektová metoda ve výtvarné výchově za využití problémového vyučování

Následující dvě podkapitoly se věnují dvěma zásadním vyučovacími metodám, které prostupují empirickou část předkládané diplomové práce. Tato praktická část obsahuje návrh výtvarně-didaktického projektu, který se v některých svých dílčích aktivitách snaží o propojení s problémovým vyučováním.

Problémové a projektové metody jsou velmi zásadní ve výchovně-vzdělávacím procesu žáků nejen na 2. stupni základních škol, ale obecně na všech stupních vzdělávání. Tyto modernější vyučovací metody velkou mírou podporují rozvoj kreativního a kritického myšlení žáka. Žák je následně schopen osobitě uvažovat, vytvářet si vlastní názory a postoje. Též je zvyklý o informacích samostatně uvažovat a nepodléhat tak prvnímu dojmu a nevěrohodným zdrojům. V současné moderní době plné dezinformací a zkreslených zpráv je zásadní tyto složky myšlení žáků rozvíjet, aby byli v dospělosti schopni zdravého a kvalitního fungování ve společnosti.

Z tohoto důvodu je předkládaný výtvarně-didaktický projekt veden touto cestou, jež je pro žáky nejen zajímavější ale hlavně přínosnější.

1.1 Projekty ve výtvarné výchově

Projektové a problémové vyučování má za snahu vtáhnout žáka aktivně do výuky a probírané tematiky. Tyto metody vyučování podporují žákovo osobité myšlení a jeho originální přístup k řešení komplexních úloh.

Když se na projektové a problémové vyučování podíváme z historického hlediska, první snahy o zpřístupnění učiva žákům skrz životní zkušenosti nastala již v 17. století za dob Jana Ámose Komenského. Komenský se snažil o prosazení vyučování v podobě „školy hrou“, jež mělo za cíl praktičtější a stravitelnější formu výuky. Jeho reformní pohled na školství je patrný v následující ukázce z díla Velká didaktika, kde je psáno o výuce žáků následující: *„Aby byli vzděláváni k věděni ne zdánlivému, nýbrž opravdovému, ne k povrchnímu, nýbrž důkladnému; to jest aby si rozumný tvor, člověk, zvykal dáti se voditi ne cizím, nýbrž vlastním rozumem, ne pouze cizí mínění o věcech*

v knihách číst a chápat neb i z paměti je znát a odříkávat, nýbrž sám pronikat ke kořenům věci a zjednávat si jejich pravé porozumění a upotřebení.“¹

Konkrétní kořeny současného pojetí projektové a problémové metody však musíme hledat o několik století dále – konkrétně na přelomu 19. a 20. století. Na konci 19. století se začala objevovat kritika „tradiční školy“, která narážela na nerespektování žáka a jeho potřeb. Na omezování jeho aktivity, zájmů a zkušeností, jež nedostačujícím způsobem koresponduje s jeho individuálními předpoklady a zájmy. Stoupenci této myšlenky radikálně odmítali striktní disciplínu a dril, naopak prosazovali přiblížení obsahu vyučování přirozeným činnostem dětí. Jako hlavní metody práce ve škole tak viděli projektové a problémové vyučování.²

Základ projektové metody vznikl v prvních desetiletích 20. století v rámci pragmatické pedagogiky. Pragmatická pedagogika apeluje na skutečnost, že se naše společnost stále vyvíjí a na tento vývoj (a s ním spojené změny) by mělo navázat i školní vzdělávání. Výuka by tak měla jít ruku v ruce s aktuálními požadavky společnosti v oblasti strategie, cílů, prostředků a jejich dosahování.³

Za „otce projektové metody“ je považován americký pedagog, filozof, psycholog a sociolog John Dewey (1859–1952), který se v rámci svých reformních myšlenek snaží ve vyučovacím procesu zohlednit i sociální hledisko každého dítěte. Učivo by nemělo být uměle vykonstruované, ale mělo by vycházet z životních situací, které jsou přiměřené věku a chápání dítěte a jež využije v následujícím životě. Když dítě chápe a vidí smysl v tom, co a proč se učí, vzrůstá tak jeho zájem a touha po věděni a nových informacích. Na tyto reformní myšlenky dále navázal a uvedl plně do praxe americký pedagog a Deweyův blízký spolupracovník William H. Kilpatrick (1871–1965).⁴ Kilpatrick též považoval za zásadní změnit dosavadní školní systém a vyučování vystavět na jiných principech – na vlastní aktivitě žáků, na jejich spolupráci a na osobním zaujetí.

¹KOMENSKÝ, Jan Ámos a Augustin KREJČÍ, HENDRICH, Josef, ed. *Jana Amosa Komenského Didaktika velká*. Brno: Komenium, 1948, s. 80.

²COUFALOVÁ, Jana. *Projektové vyučování pro první stupeň základní školy: Náměty pro učitele*. Praha: Fortuna, 2006, s. 7.

³STEHLÍKOVÁ BABYRÁDOVÁ, Hana a kolektiv. *Téma - akce - výpověď: projektová metoda ve výtvarné výchově*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015, s. 17.

⁴COUFALOVÁ, Jana. *Projektové vyučování pro první stupeň základní školy: Náměty pro učitele*. Praha: Fortuna, 2006, s. 8.

Projektovou metodu dle Kilpatricka definuje – sebevzdělávání, učení se zájmem, svobodné učení, učení se skrze činnost a učení, v jehož středu je dítě a jeho zájmy.⁵

Stručná historie projektového vyučování byla již řečena, avšak bez vysvětlení toho, co projektová metoda je, a jak je v současné době chápána a definována, postrádá význam. Proto se zde nyní dále budu věnovat přiblížení a vysvětlení pojmu projektová metoda.

Termín projekt vychází z latinského slovesa „proicio“, jež v překladu značí vypovídat, vrhat se do nebezpečí, předhazovat, či házet kupředu. Je zajímavé, že všechny tyto významy lze použít v přeneseném významu i v případě projektové metody výuky. Z obecného hlediska chápeme projekt jako organizovanou a dlouhodobou činnost, která je uskutečněním předem plánovaného úmyslu, jež vede ke konkrétním výsledkům realizace.⁶ Obecná definice projektové metody, která je uvedena v Pedagogickém slovníku pana profesora Průchy, zní následovně: „*Vyučovací metoda, v níž jsou žáci vedeni k samostatnému zpracování určitých projektů a získávají zkušenosti praktickou činností a experimentováním. [...] V USA a dalších zemích jedna z nejvýznamnějších metod podporující motivaci žáků a kooperativní učení. Projekty mohou mít formu integrovaných témat, praktických problémů ze životní reality nebo praktické činnosti vedoucí vytvoření nějakého výrobku, výtvarného či slovesného produktu.*“⁷

I v případě výtvarné výchovy jsou projekty vhodnou a v současné době již mnohdy využívanou metodou, ve školním vyučování. Z historického hlediska se do hodin výtvarné výchovy začala projektová metoda ve větší míře integrovat až od 80. let 20. století. Nejprve našla své místo na základních uměleckých školách, do klasických základních škol se dostala až na konci 80. let po Sametové revoluci. Od této doby učitelé mnohdy volí využití projektové metody do svých hodin, jelikož žákům tak umožňují hlubší záběr do zvoleného tématu a výtvarné problematiky. Vytváří tak celky v podobě kratších výtvarných řad, či komplexnějších a dlouhodobějších výtvarných projektů zaštitěné jedním zvoleným tématem, jež se skládají z několika dílčích výtvarných

⁵ŠOBÁŇOVÁ, Petra. *Metodický materiál k pedagogické praxi ve výtvarné výchově*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015, s. 70.

⁶STEHLÍKOVÁ BABYRÁDOVÁ, Hana a kolektiv. *Téma - akce - výpověď: projektová metoda ve výtvarné výchově*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015, s. 13.

⁷PRŮCHA, Jan, Jiří MAREŠ a Eliška WALTEROVÁ. *Pedagogický slovník*. Praha: Portál, 2003, s. 184.

námětů. Žáci v případě jednotlivých výtvarných námětů využívají nejrůznějších výtvarných postupů a technik tvorby.⁸

Pro vysvětlení termínu výtvarné projekty, jsem se rozhodla zvolit následující výstižnou citaci Petra Exlera: „*Výtvarné projekty jsou rozsáhlejší celky s promyšlenou stavbou úloh a vyznačují se náročnějším myšlenkovým obsahem a tvůrčím přístupem pedagoga i žáků. Jde o určitý způsob zvolené cesty, která umožňuje plnění výchovně-vzdělávacích cílů, kdy učitel a jeho žáci zkoumají a rozvíjejí základní myšlenku a problém zvolené učební látky. Důraz se klade na svobodné vyjádření žáka při vlastním přístupu k tématu.*“⁹ Z této charakteristiky od pana Exlera lze vyvodit, že výtvarné projekty mají specifika, která bychom v klasických projektech nenašli. Hlavním rozdílem, kterým se liší od klasického pojetí projektů, je skutečnost, že výtvarné projekty neusilují o vyloženě praktické a účelové výsledky, které jsou plně v souladu s reálným životem. Odlišný přístup k výtvarným projektům vzniká též díky povaze uměleckého pole, s kterým výtvarná výchova koresponduje. Mezi tato specifika patří například odlišné obsahové vnímání tématu, kdy v případě výtvarných projektů téma nezastává pouze informační a edukační rovinu, ale je vnímáno též jako motivační prostředek a podnět k tvůrčím aktivitám, které se nakonec můžou zabývat i jiným obsahem. Toto můžeme pozorovat i v případě umění, kdy díla autorů často nesou na první pohled konkrétní a mnohdy i banální náměty, avšak ve skutečnosti je v dílu skryt mnohem složitější a hlubší obsah, který s námětem jen volně souvisí.¹⁰

Stavba výtvarného projektu je závislá na mnoha faktorech, je proto obtížné vymezit přesný rámec jeho realizace. Faktory, které z velké míry ovlivňují podobu projektu, jsou např. způsob uvažování učitele nebo jaké téma bylo pro projekt zvoleno. Nejčastějším východiskem výtvarného projektu bývá prosté seznamování se se zkoumanou skutečností či jevem, nebo výtvarným problémem. Je nesmírně důležité při výstavbě výtvarného projektu dbát na logiku členění dílčích úloh, zvolit téma odpovídající věku žáků, jejich rozumovým možnostem a výtvarným schopnostem. V neposlední řadě nesmí být opomenuta skladba výtvarných technik používaných v průběhu projektu, jelikož při jejich

⁸ŠOBÁŇOVÁ, Petra. *Metodický materiál k pedagogické praxi ve výtvarné výchově*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015, s. 72.

⁹EXLER, Petr. *Využití projektové metody ve výtvarné výchově s artefietickými postupy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015, s. 17.

¹⁰STEHLÍKOVÁ BABYRÁDOVÁ, Hana a kolektiv. *Téma - akce - výpověď: projektová metoda ve výtvarné výchově*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015, s. 49-50.

zanedbání, projekt vyzní jednostranně, fádně a žáky nedokáže po delší dobu zaujmout.¹¹ Je důležité tudíž výtvarné techniky kombinovat a v rámci projektu za sebou logicky řadit tak, aby projekt neztrácel i v této rovině svou dynamiku.

1.2 Problémové vyučování

V životech nás všech dochází k situacím, jež označujeme jako problémové. Jedná se o okamžiky, v kterých postrádáme jistotu či některé základní potřeby. Pro uspokojení našich potřeb jsme nuceni situace řešit a opět se tak dostat do pomyslné životní bilance. Tyto životní zkušenosti nás učí řešit problémy různorodé povahy, což nás činí zkušenějšími a připravenějšími na nové problémové životní situace.

Pakliže školu budeme pokládat za pomyslné zrcadlo života společnosti, pak i problémové situace zde nachází své nepostradatelné místo. Přirozená povaha řešení problémů každodenního života nám dává dokonalý model vyučovací metody, kterou dokážeme dítěti dokonale přiblížit učební látku. Vyučování je pro žáka nejvíce efektivní pouze tehdy, pakliže se svým stylem a metodou práce nejvíce blíží reálnému životu a v něm řešeným situacím. Dítě se za pomoci samostatného řešení problémových situací učí objevovat nové a pro něj neznámé. Snáze se ve zkoumané problematice orientuje a lépe si ukládá do paměti zjištěné informace. Též je schopen tyto získané vědomosti aplikovat do nových souvislostí.¹²

Řešení problémových situací a problémových úloh nachází své důležité místo v školním vzdělávání v podobě problémového vyučování. V tomto učebním modelu žák aktivně a samostatně nachází svůj osobitý a nejadekvátnější způsob řešení daného problému.¹³ Obecně by se dalo problémové vyučování charakterizovat následovně: *„Problémové vyučování vytváří předpoklady pro to, aby si žáci osvojovali určité metody řešení problémů, a tedy byli schopni si v budoucnu osvojovat i to, čemu se přímo neučili. Řízení poznávání žáků tak přechází v seberegulaci a rozvíjení dovedností pro budoucí sebevzdělávání. Poznávání řešením problémů zvyšuje zároveň míru vlastní účasti řešitele na řešení problému“*¹⁴

¹¹ROESELOVÁ, Věra. *Řady a projekty ve výtvarné výchově*. Praha: Sarah, 1997, s. 33-35.

¹²KLIČKOVÁ, Marie. *Problémové vyučování ve školní praxi*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989, s. 8-10.

¹³HLADÍLEK, Miroslav. *Úvod do didaktiky*. Praha: Vysoká škola J. A. Komenského, 2004, s. 27.

¹⁴SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. Praha: Grada, 2007, s. 161.

Problémové vyučování nachází své uplatnění i v případě současného pojetí výtvarné výchovy. Řešení problémových situací v hodinách výtvarné výchovy v žácích probouzí tvůrčí a kreativní myšlení, jež rozvíjí jejich osobnost dle osobních schopností a dovedností. Tato svoboda v myšlení přivádí žáka za horizont toho, co doposud zažil. Umožňuje mu nahlížet na věci z různých perspektiv a objevovat nové souvislosti, jež jej obohacují. Žák je pak schopen tvořit vlastní postoje – a to jak ke svému výtvarnému projevu, tak i ke komplexním otázkám okolního světa. Podstata a cíl problémového vyučování nespočívají pouze v tom, že žák může zábavně a kreativně přistupovat k řešení otázek ve výuce, ale že jej tento vyučovací přístup naučí smýšlet v těchto rovinách i v jeho dalším životě.¹⁵

1.2.1 Příprava na vyučování

Vlastní vyučování v případě využití projektové metody využívá stejných principů, jakých využíváme v klasických školních vyučovacích hodinách. Každý učitel musí při plánování výuky vycházet z kurikulárních dokumentů (RVP a ŠVP), na jejichž základě vytváří plán učiva. Při tvorbě učebního plánu učitel též musí brát ohled na potřeby žáků, jejich zájmy a dosavadní znalosti.¹⁶ Učební plán pro hodiny výtvarné výchovy by neměl postrádat výchovně-vzdělávací cíle a úkoly, které jsou konkrétním prostředkem realizace cílů. Charakter úkolu určuje volbu námětu, výtvarné techniky a materiálů.¹⁷

Před výukou by si měl učitel k vybrané učební látce zhotovit didaktickou analýzu učiva. Pro její definování užití následující text od Jarmily Skalkové: „*Pod pojmem didaktická analýza učiva chápeme myšlenkovou činnost učitele, která mu umožní z pedagogického hlediska proniknout do učební látky.*“¹⁸ Při tvorbě této analýzy jde o to, proniknout více do učiva a promyslet jeho výchovnou a vzdělávací hodnotu. Učitel by si tak měl jasně definovat cíle výuky, metody, principy, zákonitosti, základní soustavu pojmů aj. Z hlediska obecné didaktiky by didaktická analýza učiva měla obsahovat 3 části, kterými jsou: pojmová analýza (pojmové struktury k učivu), operační analýza

¹⁵ROESELVÁ, Věra. *Řady a projekty ve výtvarné výchově*. Praha: Sarah, 1997, s. 25.

¹⁶KALHOUS, Zdeněk, Otto OBST a kolektiv. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002, s. 355-356.

¹⁷HAZUKOVÁ, Helena a Pavel ŠAMŠULA. *Didaktika výtvarné výchovy II*. Praha: Univerzita Karlova, 1982, s. 26-33.

¹⁸SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. Praha: Grada, 2007, s. 125.

(analýza činností a operací) a analýza učiva z hlediska mezipředmětových vztahů (návaznost obsahová a časová a jiné předměty).¹⁹

Nyní si pojďme blíže přiblížit dílčí přípravu učitele do hodiny výtvarné výchovy. Příprava vyučujícího na tuto hodinu nespočívá pouze ve výběru námětu, techniky a výtvarného problému, jež se promítají do tvůrčí činnosti. Učitel též při výstavbě hodiny výtvarné výchovy musí myslet na logické plánování a organizaci. Neméně důležitou roli hraje ve výtvarné výchově motivace, která má za úkol probudit v žácích zájem o řešení výtvarných úloh. V neposlední řadě učitel nesmí opomíjet i kvalitní ukončení hodiny – kdy by neměla chybět reflexe a přínosné hodnocení, jež dává žákům ucelenou zpětnou vazbu.²⁰ Učitel by měl dbát na to, aby jeho hodnocení splňovalo především motivační, výchovnou a informační funkci.²¹ Pro hodnocení ve výtvarné výchově je třeba stanovit si kritéria, jež nehodnotí pouze samotné vzniklé dílo, ale i cestu jeho vytvoření. Kritérii pro hodnocení výsledného díla může být například výraz, originalita, obsah, kompozice, technika. Kritérii pro hodnocení procesu výtvarné činnosti mohou být například snaha, znalosti, zručnost, či zájem.²²

Hodinu výtvarné výchovy lze rozřazovat do několika charakteristických úseků. Dle didaktiků Hazukové a Šamšuli se zpravidla setkáváme s následujícími etapami ve vyučovací jednotce výtvarné výchovy:

1. *Organizace práce ve vyučovací jednotce.*
2. *Motivace.*
3. *Vysvětlení a objasnění nového učiva.*
4. *Seznámení žáků s úkolem hodiny.*
5. *Samostatná práce žáků.*
6. *Hodnocení výsledků práce žáků.*
7. *Zadání úkolu pro domácí přípravu žáků na příští výtvarnou práci.*
8. *Úklid výtvarných potřeb a pracovního místa.*²³

¹⁹MAZÁČOVÁ, Nataša. *Vybrané problémy obecné didaktiky*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2014, s. 36-38.

²⁰ŠOBÁŇOVÁ, Petra. *Kapitoly z didaktiky výtvarné výchovy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2006, s. 36.

²¹KOLÁŘ, Zdeněk a Renata ŠIKULOVÁ. *Hodnocení žáků*. Praha: Grada, 2009, s. 45-53.

²²SLAVÍK, Jan. *Kapitoly z výtvarné výchovy II*. Praha: Pražské centrum pedagogických pracovníků, 1994, s. 57-60.

²³HAZUKOVÁ, Helena a Pavel ŠAMŠULA. *Didaktika výtvarné výchovy II*. Praha: Univerzita Karlova, 1982, s. 34.

V případě projektové metody je výuka členěna v podstatě stejným způsobem, pouze s rozdílnou časovou dotací pro dílčí etapy, jelikož dílčí náměty projektu jsou často rozvrženy přes více, jak jednu vyučovací jednotku. Také je samozřejmostí, že některé z etap (např. poslední či první) se opakují ve více vyučovacích hodinách.

2 Výtvarné techniky

Projekt Mikrosvět se snaží o zaujetí žáků nejen svým netradičním propojením výtvarné výchovy a přírodopisu, ale též se snaží zaujmout využitím různorodých a ne zcela běžných výtvarných technik. Tyto výtvarné techniky byly zvoleny nejen kvůli zkvalitnění motivace dílčích výtvarných aktivit, ale též mají za úkol žákům přiblížit netradiční (a do jisté míry abstraktní) povahu mikrosvěta a pomoci jim v jeho výtvarném uchopení. Následující podkapitoly se proto věnují dílčím výtvarným technikám vyskytujících se v průběhu projektu.

2.1 Úvod k výtvarným technikám

V rámci předmětu výtvarné výchovy řadíme výtvarné techniky do didaktických prostředků, kde stojí po boku výtvarných potřeb, pomůcek a materiálů.²⁴ Pro konkrétnější představení výtvarných technik si zde dovoluji citovat Věru Roeselovou, jež píše následovně: *„Vyjadřovací prostředky výtvarné výchovy se průběžně utvářejí jako paralela jazyka umění a nesou specifické rysy. Jejich podoba je otevřená – vyvíjí se souběžně s pojetím našeho oboru, s postupy profesionálního umění, kterých se chápou s jistým zpožděním, a s technologickým vývojem barviv a hmot v průmyslu. Většinou je známe a užíváme jako postupy klasické – perokresba, malba temperou, suchá jehla aj., další navazují na současné výtvarné umění – počítačová tvorba, výtvarné akce.“*²⁵

Současné pojetí výtvarné výchovy na výtvarné techniky nahlíží v souladu s proměnami předmětu výtvarné výchovy ve výchovně vzdělávacím procesu. Potýkáme se s dvojitým přístupem pedagogů, kdy jeden zdůrazňuje hodnoty estetické a druhý hodnoty psychologické. Od padesátých let minulého století, bylo pojetí výtvarné výchovy ovlivňováno ideologickým tlakem. Režim si žádal tvorbu radostných, výtvarně působivých a estetických prací, odrážejících ideologický život naší společnosti. Učitelé v těchto časech proto hledali pomoc ve variabilitě výtvarné formy a ve výběru výtvarných technik. Po polevení ideologického tlaku se do popředí v pozdějších letech dostal výtvarný námět, který najednou vyvážil význam výtvarné technologie. Postupně se tak rozvíjela tvořivost a bezprostřednost výtvarného projevu dítěte. V současné době je na

²⁴ŠAMŠULA, Pavel a Vladimír LEŠTINA. *Výtvarná výchova v 7. a 8. ročníku: Metodická příručka*. Praha: SPN, 1982, s. 21.

²⁵ROESELOVÁ, Věra. *Didaktika výtvarné výchovy V., nejen pro základní a umělecké školy*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2001, s. 122.

mnoha českých školách většinou patrná snaha rozvíjet v žácích spontánní projev, v kterém je ale současně stále podporována estetická působivost. Mnoho učitelů se snaží kombinovat různé okruhy výtvarné činnosti (kresba, malba, grafika, modelování a soudobé vyjadřovací prostředky) s podnětnými náměty.²⁶

Vztah dítěte k výtvarným vyjadřovacím prostředkům se vyvíjí v průběhu života a jeho výtvarného vývoje. Nejprve u dítěte pozorujeme zájem o stopu, jež zanechává nějaký nástroj. Později začíná být pro dítě důležitý námět tvorby, pomocí něhož hledá vztah mezi vlastními pocity a jejich ztvárněním. Skrz svou spontánní tvorbu plnou pokusů a her dítě nalézá cestu k ovládnutí základních výtvarných technologických postupů.²⁷ Samovolný zájem žáků o výtvarné techniky se objevuje především v době dospívání. Náročné postupy žákům přinášejí do tvorby nové otázky a problémy, které je snáze vtáhnou do víru činnosti a po jejichž zvládnutí cítí pocity uspokojení.²⁸

V hodinách výtvarné výchovy by se učitelé měli snažit dosáhnout bilance mezi výukou nových výtvarných technik s výukou podporující žákovu kreativitu a tvořivost. Mnohdy se na základních školách setkáme s výukou kladoucí důraz na rozvoj žákovi tvořivosti, avšak je toho dosahováno skrz jednostranné a mnohdy nenápadité výtvarné techniky. Čím je tato skutečnost zapříčiněná? Jsou snad mnohé „řemeslné“ výtvarné techniky díky jejich oblíbě v časech socialismu považovány za zastaralé? Nebo problém spočívá v nedostačujících financích a malém prostoru pro hodiny výtvarné výchovy? Ať skutečná překážka spočívá kdekoli, neměli by učitelé na rozvoj žáků v oblasti výuky nových výtvarných technik zapomínat, jelikož pouhou malbou temperou a kresbou tužkou je žákova kreativita jen velmi jednostranně rozvíjena. Právě díky seznámení žáka s různými tradičními, i méně tradičními výtvarnými technikami, je nejlépe rozvíjeno jeho kreativní smýšlení, kdy je schopen sám tvořivě a spontánně uvažovat v různých tvůrčích a zároveň technologických rovinách uměleckého zobrazení.

²⁶ROESELOVÁ, Věra. *Techniky ve výtvarné výchově*. Praha: Sarah, 1996, s. 11-12.

²⁷ROESELOVÁ, Věra. *Didaktika výtvarné výchovy V., nejen pro základní a umělecké školy*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2001, s. 122.

²⁸ROESELOVÁ, Věra. *Techniky ve výtvarné výchově*. Praha: Sarah, 1996, s. 12.

2.2 Kresba

Obecně bychom kresbu mohli charakterizovat jako výtvarný projev, kterým můžeme pomocí linií, bodů, šrafů a stínování zobrazit okolní realitu, myšlenky, představy a pocity. Smyslem kresby je tedy zobrazování a vizuální komunikace.²⁹

Kresba je nejpřirozenější výtvarnou aktivitou, která člověka provází již od útlého dětství. Dítě již v útlém věku pomocí tužky a pastelky graficky zachycuje gestický pohyb svých paží. Dítě je fascinováno, že se jeho pohyb zobrazí jako lineární stopa na papíře.³⁰ Tato stopa se dále mění na úmyslné čáranice a postupem času přechází do uvědomělého kreslířského projevu. Dítě tak skrz svou kresbu vyjadřuje vlastní představy a zájmy. Tyto kresby se postupem času vyvíjí a to jak po stránce obsahové, tak po stránce zobrazovací. Výraznější zlom nastává v období dospívání, kdy se dítě nachází v určitém rozporu. Na jedné straně hledá objektivní a reálnou skutečnost, na straně druhé potřebuje nalézt tvar pro své pocity a sny. Kresba mu obě tyto roviny umožňuje zprostředkovat, což ji činí u dospívajících žáků možná proto tolik atraktivní a oblíbenou.³¹

Dětskou kresbu rozlišujeme na tři základní okruhy aktivit, kterými jsou vyjádření skutečnosti, kresba z představy a návrhová kresba. Kresba vyjadřující skutečnost je postavená na objektivním vnímání okolního světa. Žák se snaží kresbou vyjádřit vztahy objemů a hmot, zachytit významné linie, proporce a detaily. Kresba z představy vychází ze zobrazování podob, jevů a příběhů. Dítě využívá úzké kresebné stopy, která mu umožňuje zobrazit detailní podrobnosti. Poslední návrhová kresba umožňuje dítěti zakreslovat různé návrhy, řešení, též vede až k tvorbě designu.³²

Pro kresbu můžeme využít různých technik, které využívají nepřeberných kreslicích pomůcek, jež tudíž zanechávají i odlišné stopy. Rozlišujeme dvě základní kresebné techniky – kresbu suchou stopou, mezi které se řadí např. kresba tužkou, uhlem, či rudkou a kresbu mokrou stopou, která obsahuje např. kresbu perem, dřívkem, štětcem, nebo fixem.³³ Jelikož každá technika a s ní spjatá kresebná pomůcka poskytuje vždy

²⁹TEISSIG, Karel. *Techniky kresby*. Praha: Aventinum, 1995, s. 7.

³⁰STEHLÍKOVÁ BABYRÁDOVÁ, Hana. *Výtvarný projev dítěte předškolního věku v jednadvacátém století*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014, s. 63.

³¹ROESELVÁ, Věra. *Techniky ve výtvarné výchově*. Praha: Sarah, 1996, s. 24.

³²ROESELVÁ, Věra. *Didaktika výtvarné výchovy V., nejen pro základní a umělecké školy*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2001, s. 126.

³³ROESELVÁ, Věra. *Didaktika výtvarné výchovy V., nejen pro základní a umělecké školy*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2001, s. 126-127.

charakteristickou a autentickou stopu zobrazení, člověk (v našem případě učitel nebo žák) by měl před počátkem tvorby vždy pečlivě zvážit, jakou kresebnou pomůcku použije.

Je na místě zde zmínit něco málo o kresbě mokrou stopou za využití fixů, jež využívám v první části výtvarného projektu Mikrosvět. Kresba s využitím fixů často směřuje k dekorativnímu projevu, díky jejich syté a stejnoměrné stopě. Na trhu nalezneme fixy se slabým a silným hrotem, kdy pro výtvarnou výchovu je doporučeno užívat spíše fixů slabých, které více připomínají kresbu tužkou a umožňují žákům jemnější a detailnější kresbu. Fixy lze též využít pro stínování ploch, kdy se děti mohou odpoutat od linie a odvážně vrstvit barevné šrafury. Překrývání barev vede ke vzniku nových barevných odstínů, které vytvářejí osobitý ráz práce. Kombinace silných a slabých fixů je doporučena u návrhů, designu, nebo u některých postupů dekorativní tvorby.³⁴ Musím zde též zmínit výhodu kresby fixou, kdy její stopu – oproti jiným kresebným pomůckám, lze použít na mnoha rozličných materiálech (sklo, plast, aj.). Právě v navrhované projektu Mikrosvět jsem využila těchto jejich vlastností, kdy žáci přes plastovou fólii permanentním fixem kreslili do mikrosnímků Viktora Sýkory své fantazijní představy.

S kresbou se žák nesetkává pouze v hodinách výtvarné výchovy, ale zastává své podstatné místo i v hodinách přírodopisu, kdy se využívá pro zachycení nejrůznějších biologických preparátů a objektů. Zvláště významnou úlohu zde pak hraje kresba zachycující mikroskopické obrazy preparátů, pozorovaných v mikroskopu. Tato kresba má svá přesná pravidla a zásady, jež jsou v některých bodech odlišné od klasické umělecké kresby. Základním principem biologické kresby je zjednodušení. Při této kresbě se omezujeme na zakreslování pouze toho nejnútnějšího. Tento náčrt musí být jasný, jednoznačný a tvořen přesnými liniemi. Zpravidla se pro náčrty používá čistý list bílého papíru A4, na který jsou kresleny dostatečně velké objekty mikroskopovaného materiálu tužkou o střední tvrdosti (HB, F, B₁). Kreslené objekty nejsou stínovány, či jinak umělecky upravovány). U každého mikroskopického náčrtu pak nesmí chybět popisky a zvětšení s jakým jsme daný biologický materiál pozorovali.³⁵

³⁴ROESELOVÁ, Věra. *Techniky ve výtvarné výchově*. Praha: Sarah, 1996, s. 53.

³⁵KREMER, Bruno P. *Mikroskop zcela jednoduše*. Praha: Aventinum, 2013, s. 102-104.

2.3 Malba

Malba je výtvarný projev, který využívá nejrůznějších druhů barev, určených pro tuto techniku. Tyto barvy mísíme, vrstvíme, či v plochách nanášíme pomocí speciálních nástrojů (nejčastěji štětců) na zvolenou plochu. Smyslem malby, je stejně jako u kresby – zobrazování (ať již reality, představ, pocitů, aj.) a vizuální komunikace. Dále bych zde chtěla ještě poznamenat myšlenku Dmitrije Kiplika, že technika malby není zdaleka nic jednoduchého, ale že se jedná o „zvláštní vědu, jejímž předmětem studia je racionalizace malířského procesu se zvláštním zřetelem k malířskému materiálu. [...] Technika malířství, stejně jako ostatní vědy, opírá se o řadu jiných věd. Současná technika malířství se opírá o fyziku, chemii, technologii barev a pojidel a jiné.“³⁶ Tuto komplexní povahu techniky malby bychom neměli opomíjet.

Dětská malba navazuje na předešlé zkušenosti získané v kresbě, díky kterým se dítě může již plně věnovat barvám a z nich vyzařujícím pocitům, náladám a dojmům. U malby se v podstatě jedná o projev barevného cítění, jež je propojeno s představivostí, životní zkušeností a zálibou v barvách daného dítěte.³⁷ Bylo zjištěno, že v průběhu lidského života se tato preference v barvách mění. Můžeme tak pozorovat odlišné užití barev ve výtvarné tvorbě 9letých dětí a jinou u 12letých.³⁸

Charakter malířského projevu determinuje barevné cítění dítěte. Záleží na tom, jak dítě vnímá výrazové hodnoty barev, zda zvládá svobodně uplatňovat své barevné představy a jak své dílo výtvarně zhotoví. Dále je malířský projev dítěte značnou mírou ovlivněn i typologií osobnosti každého jedince (extrovert, introvert).³⁹ V období krize výtvarného projevu se u dětí ztrácí spontaneita a výtvarné sebevědomí, což vede k zábránám při práci s barvou. K uvolnění zábran napomáhá vhodná volba námětu, který nevyžaduje popisnost. Vhodný je tak námět, který nevyvolává konflikt mezi konkrétní podobou a jejím volným malířským přepisem. Takovým námětem může být například malba nálad, pocitů, či žvlů, jež v žákovy nevyvolává rozpor a umožňuje mu tak rozvinout schopnost vyjádření se barvou.⁴⁰

³⁶KIPLIK, Dmitrij Iosifovič. *Technika malby*. Praha: Orbis, 1952, s. 9.

³⁷ROESELOVÁ, Věra. *Didaktika výtvarné výchovy V., nejen pro základní a umělecké školy*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2001, s. 129.

³⁸BROŽEK, Jaroslav. *Úvod do výtvarné teorie barvy*. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2009, s. 10-11.

³⁹UŽDIL, Jaromír. *Čáry, klikyháky, paňáci a auta*. Praha: SPN, 1974, s. 59.

⁴⁰ROESELOVÁ, Věra. *Techniky ve výtvarné výchově*. Praha: Sarah, 1996, s. 62.

S dětskou malbou se setkáváme v následujících aktivitách – malba z představy, malířský přepis skutečnosti a návrhová malba. Malba z představy hledá výraz pro emoce a rozvíjí v dítěti přirozené asociační pochody. Jedná se často o nefigurativní projev, který užívá barevné nadsázky a barevných nebo světelných kontrastů. Malířský přepis skutečnosti navazuje na poznatky z kresby, kdy je přetváří do malířské podoby. Nejedná se pouze o malbu, jež přesně přepisuje viděnou realitu, ale i o malbu užívající subjektivní pohled dítěte. V případě návrhové malby se jedná o návrhy např. pro design, užitou grafiku aj.⁴¹

V hodinách výtvarné výchovy se žák nejčastěji setkává s malířskými postupy – jako je malba temperou, akvarelem a pastelem. Tyto postupy využívají nejrůznějších a často velmi odlišných malířských materiálů (barviv, podkladů, ředidel, aj.), čím vznikají i vizuálně rozdílné malby. Mezi další a méně často používané malířské techniky ve školním prostředí se řadí například malba akrylem, olejomalba, či enkaustika (malba horkým voskem).

Bližší zde rozvedu techniku malby akvarelem, jež žáci v rámci výtvarného projektu *Mikrosvět* využívají při abstraktní malbě. Malba akvarelem využívá všech barev, kromě barvy bílé, která je nahrazena podkladovou bělobou papíru či čtvrtky. Při malbě akvarelem lze pracovat mnohými způsoby za různého využití vody (mokřý podklad, tekoucí barva, aj.), což v žácích podporuje spontaneitu výtvarného přednesu. Existují různé akvarelové barvy – knoflíkové vodové barvy, klasické akvarelové barvy, či barvy anilinové.⁴² V projektu *Mikrosvět* jsem se rozhodla využít barvy anilinové, jelikož jsou oproti klasickým akvarelovým barvám pro školní potřeby snáze finančně dostupné a oproti knoflíkovým vodovým barvám jsou mnohem lépe pigmentované.

Malba umožňuje použít mnohých netradičních experimentálních technik, jež dítěti usnadňují cestu k abstraktní tvorbě. Mezi tyto techniky například patří: klovatinová rezerváž (vymývání klovatiny) malba a na vodní hladině, rozfoukávanou tuž aj.⁴³ Právě některé z těchto experimentálních technik jsou použity v praktické části diplomové práce, pro abstraktní zobrazení pletiv a tkání.

⁴¹ROESELVÁ, Věra. *Didaktika výtvarné výchovy V., nejen pro základní a umělecké školy*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2001, s. 129.

⁴²ROESELVÁ, Věra. *Techniky ve výtvarné výchově*. Praha: Sarah, 1996, s. 66-68.

⁴³PODZEMNÁ, Jana. *Výtvarný inspiromat*. Brno: Jana Podzemná, 2017, s. 9-23.

2.4 Grafika

Grafiku bychom ve stručnosti mohli definovat jako tvořivé převedení umělcovi volné kresby řemeslným zpracováním do zvoleného materiálu, za účelem zhotovit otisk (či otisky) a rozmnožit tak tvorbu do určitého počtu exemplářů.⁴⁴

Grafika žáky obohacuje o nový netradiční způsob výtvarného vyjádření, v rámci kterého žák musí více jak v jiných výtvarných technikách zapojit svůj rozumový přístup, jehož základem je výtvarné myšlení. Dítě zvládá samo o sobě pochopit a osvojit si řadu výtvarných technik, ale u grafiky je to jiné. Dítě se musí nejprve seznámit se závaznými řetězci kroků, které vedou k zvládnutí jednotlivých grafických postupů. Musí se seznámit s principy tisku a s jednotlivými grafickými technikami. Trvá několik let, než se žák s grafickými postupy sžije a je schopen v této rovině přemýšlet a své zkušenosti vědomě reflektovat. V průběhu let se grafický projev původně obsahující živelné kreslířské motivy mění na racionální a promyšlený kompoziční postup. Tento způsob výtvarného tvoření je skvělým pro žáky v období krize výtvarného projevu, jelikož jim grafika neumožňuje zobrazit přesný popis reality, na kterém tak lpí. Tato tvorba si proto stále i v tomto krizovém období dětského výtvarného projevu uchovává svou spontaneitu, kterou u jiných výtvarných technik jen stěží hledáme.⁴⁵

Zásadním principem grafiky je rozmnožování výtvarné práce, které využívá postupů tisku z hloubky, plochy nebo výšky. Nejběžnější zobrazení grafiky je v černobílém provedení, avšak občas se užívá i střízlivé barevnosti.⁴⁶ Grafiku rozlišujeme také dle své podoby a určení na několik rozličných okruhů, mezi které se řadí výtvarné hry, volná grafika, užitá grafika, propagační grafika a seznámení se s písmem. Výtvarné hry přináší dětem základní zkušenosti z oblasti grafiky a věcí s ní spojenou – s nástroji, tiskem, materiálem a jeho texturou. Náhodné grafické zkušenosti skrz hru vedou dále žáky k již vědomé experimentaci a poznávání. Volná grafika mnohdy navazuje na studijní kresbu (např. v podobě ilustrace), též ale může sloužit pro vyjádření tématu. V tomto případě téma vyžaduje správné užití grafického jazyka a grafické techniky. Užitá grafika vychází z grafiky volné, kdy je dále propojena s písmem. Užitá grafika se objevuje v případě ex libris, knižní grafiky, či známky. Propagační grafika pracuje s barevnou plochou, tvarem a písmem. Návrh je postaven na výrazném užití všech výtvarných

⁴⁴KREJČA, Aleš. *Grafické techniky*. Praha: Aventinum, 1994, s. 11.

⁴⁵ROESELLOVÁ, Věra. *Techniky ve výtvarné výchově*. Praha: Sarah, 1996, s. 94.

⁴⁶ROESELLOVÁ, Věra. *Techniky ve výtvarné výchově*. Praha: Sarah, 1996, s. 94-95.

prostředků. Poslední okruh – seznámení s písmem, řeší problémy stavby a měnicích se proporci. Též využívá písmen jako stavebního prvku v kompozici.⁴⁷

Jak bylo již výše napsáno, v grafice se setkáváme s třemi rozdílnými postupy (tisk z výšky, hloubky a plochy), které zde v krátkosti přiblížím. U techniky tisku z výšky tiskovou desku tvoří reliéf, který vznikl hloubením linií (nebo souvislých ploch), které se netisknou. Do tisku z výšky se řadí například technika linorytu, sádrorytu, tisku ze šablony, či koláže aj. Pro techniky tisku z hloubky se užívá různých typů matric, do nichž je vyrývána (či leptána) lineární kresba. Zatímco u tisku z výšky je na papír přenesena barva z povrchu tiskové desky, u tisku z hloubky je to obráceně – otisknou se plochy vyryté, v nichž ulpělo největší množství barvy. Mezi tisk z hloubky patří např. suchá jehla, či čárový lept.⁴⁸ Poslední grafický postup – tisk z plochy, je v běžné praxi nejméně využíváný. Jedná se o tisk, kdy jsou barevná místa (jež se tisknou) ve stejné rovině jako místa, která se netisknou. Nejznámějšími technikami tisku z plochy jsou litografie, monotyp a sítotisk.⁴⁹

Více zde rozvedu techniku tisku z koláže a techniku monotypu, jelikož obě tyto grafické techniky více souvisí s praktickou částí projektu Mikrosvět. Tisku z koláže je věnována celá jedna výtvarná aktivita projektu a monotyp je pak nejvíce využívaná grafická technika Oldřichem Hamerou, kterým jsem se při tvorbě projektu inspirovala.

Monotyp je technikou jediného otisku, kdy je každý otisk jedinečným originálem. Monotyp lze tvořit trojím způsobem – malbou, kresbou, nebo vytíráním. Malovaný monotyp je v podstatě malbou barvami na čisté matrici. Kreslený monotyp užívá matrice s již naválenou barvou, na níž se přes čistý list papíru provádí kresba. Tato kresba zanechává na matrici bezbarvé linie, jež tvoří obraz pro následující tisk z matrice. Vytíraný monotyp používá vytírání linií či ploch na povrchu matrice potřeného tiskařskou barvou. Žák do vrstvy naválené barvy zasahuje pomocí libovolného náčiní a materiálů a zanechává tak osobitou a živelnou stopu. Velikost formátu pro monotyp nebývá velkých

⁴⁷ROESELVÁ, Věra. *Didaktika výtvarné výchovy V., nejen pro základní a umělecké školy*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2001, s. 131.

⁴⁸ROESELVÁ, Věra. *Didaktika výtvarné výchovy V., nejen pro základní a umělecké školy*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2001, s. 132-134.

⁴⁹MICHÁLEK, Ondřej. *Kapitoly z černého umění: Přehled grafických technik a některých průmyslových technologií tisku*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014, s. 10-80.

rozměrů. Je tomu tak z toho důvodu, že při tvorbě monotypu je nutno postupovat rychle, aby povrchová vrstva barvy nezaschla.⁵⁰

Technika tisku z koláže využívá principu komponování ploch různých materiálů, které jsou umístěny a vrstveny na zvolený pevný podklad (např. karton). Tisk z koláže nabízí mnohé možnosti kombinování materiálů (např. provázky, látky, kartony), které jsou k podkladu připevněny kvalitním lepidlem. Také může využívat stop různých laků a tmelů, jež mohou podkladovou matici obohatit o zajímavé a nevšední textury. Vzniklý materiální reliéf nesmí být příliš vysoký, jelikož by při tisku mohl deformovat, či dokonce protrhnout papír.⁵¹

2.5 Prostorová tvorba

Prostorová tvorba značí tvůrčí činnosti vedoucí k uměleckému zhotovení trojrozměrných objektů. Jedná se o velmi širokou uměleckou oblast zahrnující velkou škálu nejrůznějších tvůrčích aktivit⁵² a přístupů, jež využívají nepřehledného množství materiálů umožňujících prostorové vyjádření.

Prostorová tvorba navazuje na dětskou zkušenost již z útlého věku, kdy dítě poznává a objevuje okolní svět. Dítě poznává prostředí, jež jej obklopuje skrz své hmatové zážitky. S přibývajícím věkem však jejich význam oslabuje. Dítě pomocí hmatu nejen prostor poznává, ale též hledá ujištění o tom, že se nalézá v bezpečí. Dítě již od útlého věku rádo přetváří prostor, v kterém se nachází. Vytváří nejrůznější skrýše a hnízda, objekty ze stavebnic aj. O něco později se též setkává s modelínou, hlinou a dalšími tvárnými materiály, které při hře spontánně hneté a pokouší se z nich modelovat.⁵³ Dále přichází na řadu prostorové etudy využívající dalších prvků, které směřují ke kompozicím s architektonickým pojetím, či k svébytným výtvarným objektům. Dítě při této tvorbě zkoumá tvary, plasticitu, či vzájemné postavení proporcí.⁵⁴

⁵⁰ROESELOVÁ, Věra. *Techniky ve výtvarné výchově*. Praha: Sarah, 1996, s. 130-131.

⁵¹MICHÁLEK, Ondřej. *Kapitoly z černého umění: Přehled grafických technik a některých průmyslových technologií tisku*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014, s. 21-22.

⁵²MRÁZIK, Martin. *Výtvarná tvorba - prostorová tvorba*. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, 2008, s. 64-65.

⁵³ROESELOVÁ, Věra. *Didaktika výtvarné výchovy V., nejen pro základní a umělecké školy*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2001, s. 136.

⁵⁴ROESELOVÁ, Věra. *Techniky ve výtvarné výchově*. Praha: Sarah, 1996, s. 146.

Prostorová tvorba dítěte vychází z různých okruhů výtvarných postupů, jež se různě staví k užitému materiálu, povrchu, objemu a prostoru. Těmito okruhy jsou – modelování, tvarování a konstruování. Žák se učí budovat tvar, kdy se snaží zachytit jeho správné proporce, styčné hrany, různorodé střídání ploch atd. Používá rozličných materiálů, jež komponuje a kombinuje v prostoru, čímž se učí zvládat a uplatňovat konstrukční postupy. V období krize dětského výtvarného projevu zůstává žákova tvorba téměř nedotčena. Je to z toho důvodu, že žák nachází zaujetí v samotné tvorbě prostorového objektu, u něhož jej oslovuje celá řada podnětů.⁵⁵

Prostorové vyjádření se zabývá výtvarným přepisem představ, vyjádřením skutečnosti nebo výtvarnými hrami a prostorovými etudami. Tvorba z představy je závislá především na představivosti daného žáka, dále záleží na jeho schopnosti vnímat plastické hodnoty a na umu, jejich prostřednictvím se vyjádřit. Pro modelování z představy se nejvíce hodí sochařská, či keramická hlína. Tvarování z představy nejčastěji používá různé druhy papíru, pomocí nichž tvoří prostorové objekty. Tvorba motivovaná skutečností využívá mnohdy postupy z kresby a malby. Na frotáže a kresby lze například navázat tvorbou plastických otisků nebo modelovanými přepisy povrchů. Různé podoby skutečnosti může žák tvořit díky modelování za využití hlíny, nebo tvarováním za pomoci papíru, látek drátů atd. Výtvarné hry a prostorové etudy slouží k poznávání vlastností různých materiálů a prostorových prvků. Pomocí výtvarných her dítě spontánně objevuje, jak pracovat s materiály, jak je tvarovat, modelovat, kombinovat, či dokonce destruovat. Díky kompozičním etudám žák poznává souvislosti plastického projevu a prostorové tvorby. Též se učí kombinování a konstruování z daných prvků.⁵⁶

Nyní zde více rozvedu techniku modelování, kterou využívám v dílčí aktivitě projektu Mikrosvět. Tato technika je nejčastějším způsobem prostorového vyjádření, kdy je při modelování využíváno přidávání a ubírání hlíny. Sochařská hlína je beztvará a proto umožňuje volnost při způsobu práce, kdy ji žák vždy dokáže vtisknout svou vůli a osobní představu. Modelační dovednosti spočívají v úpravě povrchu a v celkové výstavbě díla.⁵⁷

⁵⁵ROESELVÁ, Věra. *Didaktika výtvarné výchovy V., nejen pro základní a umělecké školy*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2001, s. 136.

⁵⁶ROESELVÁ, Věra. *Techniky ve výtvarné výchově*. Praha: Sarah, 1996, s. 146-147.

⁵⁷ROESELVÁ, Věra. *Didaktika výtvarné výchovy V., nejen pro základní a umělecké školy*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2001, s. 136-137.

3 Výtvarný projev žáků na 2. stupni ZŠ

Projekt Mikrosvět je navrhován pro hodiny výtvarné výchovy na 2. stupni základních škol. Je proto nezbytně nutné si uvědomit, pro jakou věkovou kategorii je projekt určen – s jakými žáky se tedy učitel při jeho realizování setká a jaká jsou specifika jejich výtvarného projevu. Učitel by tuto skutečnost měl vzít na vědomí a s žáky dle toho v hodinách výtvarné výchovy jednat a pracovat.

Žáci na druhém stupni základních škol se nachází v nejsložitějším a nejkritičtějším období lidského života. Jedná se o období, kdy se dítě mění v dospělého jedince, což je provázáno mnohými fyzickými a psychickými změnami. Toto období je označováno jako období dospívání neboli pubescence.⁵⁸ Období dospívání je časově vymezeno zhruba mezi období od 11 do 15 let, kdy člověk pohlavně dozrává a tělesně se mění. V rámci změn, dochází i k změnám ve způsobu myšlení, kdy pubescent je schopen přemýšlet již v abstraktní rovině. Dospívající se do jisté míry osamostatňuje od rodiny a rodičů a začíná spíše navazovat vztahy s vrstevníky, kterým klade velký význam.⁵⁹ V průběhu dospívání mnohdy dochází k emoční labilitě, která je způsobena především hormonálními změnami, ale též změnami psychickými a sociálními.⁶⁰ Obecně bychom mohli říci, že pro pubescenta je dospívání obdobím hledání sebe sama, které je provázáno nejistotou, bojem a pochybnostmi o sobě samém a o svém místě ve společnosti.⁶¹

Ač se na 2. stupni základních škol setkáme vždy s jedinci, nacházejícími se v období pubescence, přesto je každý žák originální a odlišný – ať z hlediska temperamentu, chování, inteligence, sociálního zázemí a spousty dalších faktorů. Učitelé by měli tyto odlišnosti a individualitu všech žáků brát v potaz a zohledňovat je ve svých vyučovacích hodinách. Měli by rozvíjet jak žáky nadané a talentované, podporovat žáky neprospívající, ale nemělo by se zapomínat i na žáky svými výsledky průměrné. Učitel by se u každého žáka měl zajímat o zvláštnosti jeho osobnosti, o předpoklady k vykonávání určitých činností a o jeho učební činnosti.⁶² Úloha učitele je velmi náročná, avšak velmi zásadní v správném rozvoji každého žáka.

⁵⁸ŠIMÍČKOVÁ-ČÍŽKOVÁ, Jitka a kolektiv. *Přehled vývojové psychologie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010, s. 115.

⁵⁹VÁGNEROVÁ, Marie. *Vývojová psychologie*. Praha: Portál, 2000, s. 209

⁶⁰VÁGNEROVÁ, Marie. *Vývojová psychologie*. Praha: Portál, 2000, s. 251.

⁶¹VÁGNEROVÁ, Marie. *Vývojová psychologie*. Praha: Portál, 2000, s. 210.

⁶²MAREŠ, Jiří. *Pedagogická psychologie*. Praha: Portál, 2013, s. 558.

V hodinách výtvarné výchovy se setkáme s žáky v období krize dětského výtvarného projevu. Jak bylo již v úvodu této kapitoly řečeno, u žáka se v období pubescence rozvíjí abstraktní myšlení, je též díky probíhajícím psychickým změnám více kritický, dále se objevují disproporce a poruchy interakce v oblasti asimilace a akomodace.⁶³ Žák si v tomto období krize začne uvědomovat nové potřeby realistického zobrazení (např. nezbytnost anatomie), ale mnohdy se mu tyto potřeby nedaří výtvarně uchopit a dochází tak k zvýšení kritičnosti a nespokojenosti se sebou samým.⁶⁴ Krizi dětského výtvarného projevu můžeme dle Jaromíra Uždila shrnout do následujících bodů:

- a) *„kresba a malba se vzdává typických dětských prostředků, jimiž byl až doposud zobrazován „svět představ“;*
- b) *v ideo-plastické reprezentaci světa se objevují cizorodé momenty jevového zobrazení (fyzioplastické reprezentace). Jejich přičiněním má výtvar podvojný charakter.*
- c) *tato skutečnost je ze strany dospělých pocíťována jako „krize“, tj. jako ztráta vnitřní jednoty výtvaru;*
- d) *v některých případech (autoři tu nejsou jednotní) dochází u kreslicího k uvědomení si těchto nedokonalostí a vlastní nevybavenosti a nastává pravá krize zájmu o vlastní výtvarnou činnost.“⁶⁵*

Do tvorby žáků se kromě krize též promítá jejich osobnost a temperament, kdy rozlišujeme dva základní výtvarné typy žáků – extravertní a introvertní, jež mají odlišný přístup k tvorbě. U extravertních typů žáků bývá patrná snaha o detailní vystihnutí zobrazovaného. Tito jedinci se snaží o vystižení objektivního vzhledu – správných proporcí, reálné barevnosti, reálných vzájemným vztahům, aj. Naopak introvertní typy žáků se místo dbání na detail a realističnost zaměřují na zážitek a emotivnost. Introvertní typ mnohdy zobrazí i velmi neobvyklá témata, avšak nerad o nich hovoří a vysvětluje je dalším lidem. Díla introvertních typů bývají i přes svou „nerealističnost“ a absenci propracovaných detailů působivá a příjemná.⁶⁶

⁶³HAZUKOVÁ, Helena a Pavel ŠAMŠULA. *Didaktika výtvarné výchovy I*. Praha: Univerzita Karlova, 2005, s. 61.

⁶⁴UŽDIL, Jaromír. *Výtvarný projev a výchova*. Praha: SPN, 1978, s. 125-127.

⁶⁵UŽDIL, Jaromír. *Vnímání a výtvarný projev*. Praha: Ústřední dům lidové umělecké tvořivosti, 1970, s. 18.

⁶⁶UŽDIL, Jaromír. *Čáry, klikyháky, paňáci a auta*. Praha: SPN, 1974, s. 59.

4 RVP pro základní vzdělávání

Učitel při tvorbě příprav do dílčích vyučovacích hodin – tedy i při přípravě projektu musí vždy dbát na to, aby jeho výuka korespondovala s RVP. I mnou navrhovaný projekt Mikrosvět, tedy musí být v souladu s tímto kurikulárním dokumentem. Proto se následující text zabývá Rámcově vzdělávacím programem pro základní vzdělávání a jeho obsahem v oblasti přírodopisu a výtvarné výchovy, jež jsou pro mnou navrhovaný projekt Mikrosvět stěžejní.

Rámcově vzdělávací programy (neboli RVP) jsou kurikulární dokumenty, které tvoří závazný rámec pro tvorbu školních vzdělávacích programů (ŠVP) škol všech oborů od předškolního po střední vzdělávání v České republice.⁶⁷ Všechna RVP vychází ze zásad Národního programu rozvoje vzdělávání ČR (tzv. Bílá kniha), který formuje vládní strategii v oblasti vzdělávání.⁶⁸

Stěžejním úkolem RVP je poskytnout plnohodnotný základ vzdělání, jež je tvořen nejen nabytými vědomostmi, ale též dbá na osobnostní rozvoj jedince. Další zásadní myšlenou RVP je zvýraznění role aktivního a tvořivého přístupu žáků ve vzdělávacím procesu, který vede nejen k lepšímu upamatování vědomostí, ale též k dovednosti jich používat. K rozvoji těchto a dalších vzdělávacích cílů slouží klíčové kompetence, jež jsou v rámci RVP ukotveny.⁶⁹

Klíčové kompetence jsou důležité pro osobnostní rozvoj každého člověka a pro jeho uplatnění ve společnosti. Tvoří je souhrn vědomostí, dovedností, schopností, návyků, postojů a hodnot, kterým se člověk učí v rámci celého edukačního procesu.⁷⁰ V RVP základního vzdělávání jsou za klíčové kompetence považovány: kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské a kompetence pracovní. Zmíněné klíčové kompetence vychází z obecně přijímaných hodnot a představ společnosti, které schopnosti a dovednosti jsou zásadní pro spokojený a úspěšný život člověka. Dalším z cílů základního vzdělávání má za úkol poskytnout žákům řádný základ všeobecného vzdělání, který je

⁶⁷Rámcově vzdělávací programy. In: *Národní ústav pro vzdělávání* [online]. Praha: MŠMT [cit. 2019-05-11]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/trvp>

⁶⁸Národní program vzdělávání ČR (Bílá kniha). In: *Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2020* [online]. Praha: MŠMT [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <http://www.vzdelavani2020.cz/narodni-program-vzdelavani-cr-bila-kniha.html>

⁶⁹SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. Praha: Grada, 2007, s. 100-101.

⁷⁰HERINK, Josef, Miromila SOBOTOVÁ a Karel SOBOTA. *Základy přírodopisných znalostí*. Praha: Česká geografická společnost, 2007, s. 6.

stejně jako klíčové kompetence zaměřen zejména na životní situace a jejich praktické využití.⁷¹

Rámcově vzdělávací program pro základní vzdělávání je rozdělen do devíti vzdělávacích oblastí. Tyto jednotlivé oblasti jsou dále vymezeny buď jedním, nebo více obsahově blízkými vzdělávacími obory. U každé dílčí vzdělávací oblasti nalezneme její charakteristiku, jež je dále doplněna o cílové zaměření, jež vymezuje, k čemu je žák skrz vzdělávací obsah veden, aby dosahoval klíčových kompetencí. Dále u každého ze vzdělávacích oborů nalezneme vzdělávací obsah, jenž je rozdělen pro 1. a 2. stupeň základního vzdělávání. V rámci každého vzdělávacího stupně jsou rozvedeny očekávané výstupy žáků, učivo a minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření.⁷²

V RVP nalezneme též mnoho dalších oddílů plných informací, potřebných k naplňování současné podoby edukačního procesu v ČR. Mezi tyto další podstatné části RVP patří například vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami, zásady pro zpracování, vyhodnocování a úpravy ŠVP, či průřezová témata aj.⁷³ Právě průřezová témata jsou další podstatnou složkou vzdělávání, jež jsou vedle klasických vzdělávacích oblastí též povinnou součástí vzdělávání. Obsahem průřezových témat jsou nejružnější aktuální problémy současného světa, s kterými by měl být žák seznámen. Vzdělání v této oblasti žáka vede k tvorbě dobrého hodnotového systému a k zaujímání správných postojů.⁷⁴

4.1 Výtvarná výchova v RVP ZV

Vzdělávací obor výtvarná výchova je spolu s výchovou hudební řazena v RVP ZV do oblasti Umění a kultura. Jak je již patrné z názvu této oblasti, žák se v rámci jejího obsahu seznamuje s uměním a kulturou, jež obě tvoří zrcadlo lidské společnosti. Specifikem této vzdělávací oblasti je odlišný přístup k poznávání světa, jež není založen pouze na racionalitě, jako je tomu v jiných oblastech vzdělávání, ale dbá i na tvořivou a

⁷¹Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf. s. 10.

⁷²Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf. s. 14.

⁷³Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf. s. 2-3.

⁷⁴PAVLASOVÁ, Lenka. *Přehled didaktiky biologie*. Praha: Univerzita Karlova, 2014, s. 11.

citovou složku žáka. V rámci vzdělání v oblasti Umění a kultura je rozvíjeno žákovo umělecké vnímání a estetické osvojování světa, které přináší rozvoj specifického citění a tvořivosti. Dále nesmí být opomenut proces hledání a nalézání vazeb mezi jednotlivými druhy umění, či rozvoj vnímavosti žáka k uměleckému dílu, skrz které dále dokáže reflektovat sám sebe a okolní svět. Též nesmí být opomenuty tvořivé aktivity, jež rozvíjí schopnosti a dovednosti neverbálního vyjadřování pomocí linie, barvy, tvaru atd.⁷⁵

Výtvarná výchova využívá vizuálně obrazné znakové systémy, které jsou základním prostředkem lidského poznávání a přijímání reality. Využití těchto prostředků vychází vždy z osobních zkušeností každého jedince, což činí každou výpověď originální a autentickou. V rámci základní povinné je ve výtvarné výchově kladen největší důraz na tvůrčí činnosti, které zahrnují nejen samotnou tvorbu, ale také vnímání a interpretaci. Tvůrčí činnosti rozvíjí u žáků jejich představivost, fantazii, důvtip, vnímání, myšlení a v neposlední řadě také vlastní citění a prožívání.⁷⁶

Učivo výtvarné výchovy na druhém stupni základní školy je členěno do tří okruhů, jimiž jsou: rozvíjení smyslové citlivosti, uplatňování subjektivity a ověřování komunikačních účinků. Očekávanými výstupy na 2. stupni základních škol, jež vychází z těchto vzdělávacích obsahů, jsou pro příklad: *„Žák vybírá, vytváří a pojmenovává co nejširší škálu prvků vizuálně obrazných vyjádření a jejich vztahů; uplatňuje je pro vyjádření vlastních zkušeností, vjemů, představ a poznatků; variuje různé vlastnosti prvků a jejich vztahů pro získání osobitých výsledků; užívá vizuálně obrazná vyjádření k zaznamenání vizuálních zkušeností, zkušeností získaných ostatními smysly a k zaznamenání podnětů z představ a fantazie; interpretuje umělecká vizuálně obrazná vyjádření současnosti i minulosti; vychází při tom ze svých znalostí historických souvislostí i z osobních zkušeností a prožitků“*.⁷⁷

V rámci prvního okruhu vzdělávacího obsahu – rozvíjení smyslové citlivosti, se žáci učí prvkům vizuálně obrazného vyjádření (např. linie, tvary); uspořádání objektů do celků v ploše, objemu, prostoru a časovém průběhu (např. vztahy mezi objekty, pohyb); reflexe a vztahy zrakového vnímání ke vnímání ostatními smysly (např. uplatnění

⁷⁵ŠOBÁŇOVÁ, Petra. *Metodický materiál k pedagogické praxi ve výtvarné výchově*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015, s. 29.

⁷⁶Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf. s. 82.

⁷⁷Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf. s. 88-90.

nevizuálních podnětů ve vlastní tvorbě); smyslové účinky vizuálně obrazných vyjádření (např. film, fotografie a jejich výběr a variace v tvorbě).⁷⁸

Obsahem druhého okruhu – uplatňování subjektivity jsou aktivity, které vedou k uvědomování a interpretaci vizuálně obrazných vyjádření a také k uplatňování osobních zkušeností ve vlastní tvorbě. Patří sem tak seznámení s prostředky pro vyjádření emocí, pocitů, nálad, fantazie, představ a osobních zkušeností (např. akční podoba malby, či kresby – výběr, uplatnění a interpretace); seznámení s typy vizuálně obrazných vyjádření (např. objekty, fotografie a jejich výběr a uplatnění v tvorbě); seznámení s přístupy k vizuálně obrazným vyjádřením (např. hledisko vnímání, jejich reflexe a uplatnění v tvorbě).⁷⁹

Poslední třetí okruh, který nese název – ověřování komunikačních účinků, se věnuje osobnímu postoji v komunikaci (např. utváření, zdůvodňování, kritéria porovnávání); komunikační obsah vizuálně obrazných vyjádření (např. vysvětlování a obhajoba výsledků tvorby); proměny komunikačního obsahu (např. proměny obsahu uměleckých děl). Obsahem tohoto okruhu jsou obecně aktivity, které žáka podporují v hledání nových a netradičních možností pro prosazení vlastní tvorby a jež mu umožňují vyjádřit obsah uměleckých děl.⁸⁰

4.2 Přírodopis v RVP ZV

Vzdělávací obor přírodopis je v rámci RVP ZV řazen do oblasti Člověk a příroda, kde se též nachází obory jako fyzika, chemie, či zeměpis. Vzdelávací oblast Člověk a příroda umožňuje žákům hlouběji porozumět principům přírodních procesů a jejich význam si uvědomovat i v reálném životě. Při studiu přírodních věd žáci si žáci osvojují důležité dovednosti, jimiž se učí experimentovat a měřit, soustavně a objektivně pozorovat okolní svět, vytvářet a ověřovat hypotézy o podstatě pozorovaných objektů, či jinak zkoumat obklopující realitu.⁸¹ Tyto zkušenosti žákům poskytují hlubší porozumění přírodním zákonitostem a faktům, též jim dávají potřebný základ pro lepší pochopení a

⁷⁸Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf. s. 89.

⁷⁹Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf. s. 82-89.

⁸⁰Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf. s. 82-90.

⁸¹HERINK, Josef, Miromila SOBOTOVÁ a Karel SOBOTA. *Základy přírodopisných znalostí*. Praha: Česká geografická společnost, 2007, s. 6-7.

využívání aktuálních technologií a v neposlední řadě jim pomáhají orientovat se v běžném životě.⁸²

V oboru přírodopisu žáci poznávají zásadní souvislosti a vztahy mezi přírodou a lidmi (např. vliv činnosti člověka na životní prostředí, závislost člověka na přírodních zdrojích). Žáci se učí poznávat přírodu jako celistvý systém, jehož jednotlivé prvky jsou vzájemně propojeny a ovlivňují se. Na takovémto poznání je založeno pochopení významu udržování přírodní rovnováhy pro existenci všech živých soustav.⁸³

V rámci sekce RVP zabývající se přírodopisem, nalezneme členění na 8 dílčích okruhů, které tvoří učební náplň hodin přírodopisu v rámci celé výuky na druhém stupni základních škol. Těmito oblastmi jsou obecná biologie a genetika, biologie hub, biologie rostlin, biologie živočichů, biologie člověka, neživá příroda, základy ekologie a praktické poznávání přírody. Každá z těchto přírodopisných oblastí RVP předkládá očekávané výstupy, učivo a nakonec minimální doporučenou úroveň výstupů v případě podpůrných opatření.⁸⁴

Praktická část této magisterské práce zasahuje do několika okruhů vzdělávacích obsahů vzdělávacího oboru, z nichž zde vybrané blíže přiblížím, avšak pouze v rozsahu, v jakém se vyskytují v praktické části práce. Výtvarný projekt Mikrosvět nejvíce zasahuje do vzdělávacího obsahu – obecná biologie a genetika, v němž se dotýká učiva základních struktur života a bakterií. Očekávanými výstupy z této oblasti učiva jsou pro příklad následující: „*Žák popíše základní rozdíly mezi buňkou rostlin, živočichů a bakterií a objasní funkci základních organel; rozpozná, porovná a objasní funkci základních orgánů (orgánových soustav) rostlin i živočichů; uvede na příkladech z běžného života význam virů a bakterií v přírodě i pro člověka*“.⁸⁵ Tyto základy z obecné biologie se dále promítají i do mnohých dalších vzdělávacích obsahů přírodopisu (biologie rostlin, živočichů i člověka), jelikož v každém jejich úvodu je věnována pozornost stavbě organismů od jejich nejmenších jednotek – kterými jsou vždy buňky (a soustavy, které vytváří). V těchto jednotlivých vzdělávacích obsazích tak nalezneme anatomii a

⁸²Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf. s. 62.

⁸³HERINK, Josef, Miromila SOBOTOVÁ a Karel SOBOTA. *Základy přírodopisných znalostí*. Praha: Česká geografická společnost, 2007, s. 6-7.

⁸⁴Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf. s. 70-75.

⁸⁵Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf. s. 70-71.

morfologii rostlin, stavbu a funkce jednotlivých částí těla živočichů a anatomii a fyziologii člověka. Posledním vzdělávacím obsahem, kterého se alespoň z části dotýká praktická část této diplomové práce, je praktické poznávání přírody, v rámci kterého se žáci seznamují s mikroskopickým pozorováním světa a významnými přírodovědci, jež se zapsaly svými objevy do dějin.⁸⁶

⁸⁶*Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání.* [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf. s. 72-75.

5 Mikrosvět v přírodopisu

Kapitola Mikrosvět v přírodopisu se zabývá organickým a po většinou pro oko neviditelným světem, který můžeme pozorovat pomocí mikroskopu. Právě tematika mikrosvětu je tématem výtvarného projektu, jemuž je věnovaná praktická část této diplomové práce. Výběr přírodopisných oblastí vycházel z RVP pro základní vzdělávání.

První podkapitola se zabývá mikroskopy, bez jejichž sestavení by se člověk s mikrosvětem nikdy nesešel. Další čtyři podkapitoly se pak věnují buňkám a strukturám či organismům, které buňky dále tvoří a jež jsou pozorovatelné právě pod mikroskopem. Vizuální podoba mikroorganismů, pletiv a tkání je k vidění v obrazových přílohách předkládané práce (příloha A).

5.1 Mikroskop – nástroj poznání

Mikroskop je zvětšovací přístroj, který nám umožňuje pozorování předmětů nepatrných rozměrů.⁸⁷ Možnost pozorovat objekty nepatrných rozměrů, však nebyla člověku umožněna odjakživa. Lidský zrak není dokonalý a je mu tak odepřeno přirozenou cestou pozorovat velkou část světa. Pro to, aby lidské oko mohlo spatřit věci do té doby neviděné, si muselo počkat zhruba do roku 1590. Právě v těchto letech vznikl první zvětšovací přístroj v dílně nizozemských brusičů čoček a výrobců brýlí otce a syna Janssenových.⁸⁸ Zdokonalení tohoto přístroje na sebe nenechalo dlouho čekat, a tak vznikly první mikroskopy, jež umožňovali svým pozorovatelům rozkrýt nepřehledné množství dosud nepoznaného světa. Vylepšený mikroskop roku 1650 sestavil jeden z nejvýznamnějších průkopníků mikroskopie Antoni van Leeuwenhoek. Tento mikroskop sice obsahoval pouze jedinou čočku, ale i tak dal svému majiteli možnost pozorovat i jedny z nejmenších organismů, jako jsou bakterie.⁸⁹ Další znatelně lepší mikroskop pak z více čoček sestavil roku 1665 anglický přírodovědec Robert Hook.⁹⁰ Tento vylepšený mikroskop umožňoval až stonásobné zvětšení.⁹¹

⁸⁷ČABRADOVÁ, Věra a kolektiv. *Přírodopis 6*. Plzeň: Fraus, 2012, s. 19.

⁸⁸KREMER, Bruno P. *Mikroskop zcela jednoduše*. Praha: Aventinum, 2013, s. 12.

⁸⁹ČABRADOVÁ, Věra a kolektiv. *Přírodopis 6*. Plzeň: Fraus, 2012, s. 19.

⁹⁰ZÁVODSKÁ, Radka. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006, s. 15.

⁹¹KREMER, Bruno P. *Mikroskop zcela jednoduše*. Praha: Aventinum, 2013, s. 12.

Existují dva základní typy mikroskopů – optický (světelný) a elektronový. Optické mikroskopy jsou založeny na využití světla a systému zakřivených skel, kterým se říká čočky. Čočky jsou v optickém mikroskopu uloženy na dvou místech – v okuláru a objektivu, a násobí se tak jejich zvětšovací vlastnost. Tyto typy mikroskopů zvětšují pozorované předměty 40krát až 2000krát.⁹²

Optický mikroskop může mít různou podobu vzhledu, ale základní stavba komponentů je vždy stejná. Všechny komponenty jsou upevněny na stativu mikroskopu a řadí se mezi ně okulár, tubus, revolverový měnič objektivů, objektivy, stolek, zaostřovací šrouby a zdroj světla. Optická výbava každého mikroskopu se skládá z tubusu, v němž je z vrchní strany zasunut okulár a ze strany spodní je zašroubovaná soustava čoček přivrácená k objektu, která se označuje jako objektiv. Na mikroskopu se většinou nachází hned několik objektivů různých délek a zvětšení, jež jsou usazeny v revolverovém měniči objektivů. Na všech optických částech mikroskopu (tzn. okulár a objektivy) jsou uvedeny hodnoty zvětšení, jež nám prozrazují, pod jakým zvětšením pozorujeme mikroskopický preparát. Standartní mikroskop většinou obsahuje objektivy zvětšující 4x, 10x, 40x, případně 100x. Konečné zvětšení, jakým pozorujeme námi vybraný mikroskopický preparát, není pouze zvětšením objektivu, ale též zvětšením okuláru. Konečný výsledek celkového zvětšení získáme tedy tak, že vynásobíme hodnotu zvětšení okuláru s hodnotou zvětšení objektivu (např. Okulár zvětšující 10krát dává v kombinaci se stovkovým objektivem 100násobné zvětšení).⁹³

U kvalitnějších modelů mikroskopů najdeme další optický komponent mikroskopu, kterým je kondenzor. Kondenzor obsahuje další soustavu čoček a na mikroskopu jej nalezneme pod otvorem v posuvném stolku. Funkce kondenzoru je soustřeďovat světlo ze světelného zdroje a směřovat jej pak skrz mikroskopovaný preparát a objektiv. Ke kondenzoru patří vstupní clona, pomocí které lze regulovat hloubku ostrosti pozorovaného obrazu.⁹⁴

Na noze stativu mikroskopu se nachází zdroj světla, který může mít různou podobu. U moderních mikroskopů se jedná o integrovaný zdroj osvětlení v podobě lampy. U

⁹²ROGERSOVÁ, Kirsteen. *Tajemný svět pod mikroskopem*. Praha: Svojtka & Co, 2002, s. 8-9.

⁹³KREMER, Bruno P. *Mikroskop zcela jednoduše*. Praha: Aventinum, 2013, s. 29-30.

⁹⁴KREMER, Bruno P. *Mikroskop zcela jednoduše*. Praha: Aventinum, 2013, s. 31.

starších modelů mikroskopů je na noze stativu místo zdroje světla umístěno otáčivé a sklápěcí zrcátko, které přeměrovává světlo z vnějšího zdroje.⁹⁵

Světelné mikroskopy nám umožňují pozorovat objekty, jež jsou pro naše lidské oko již neviditelné. V mikroskopu tak můžeme pozorovat nejen stavbu buněk, ale i větší buněčné orgány a bakterie, jejichž velikost je vyjádřena v mikrometrech ($1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{m}$).⁹⁶

Elektronové mikroskopy pracují na odlišném principu, jak elektrony optické. Elektronové mikroskopy k vytvoření obrazu nevyužívají světlo a optické čočky, ale elektrony a elektromagnety.⁹⁷ Uvnitř elektronového mikroskopu je vakuum, které je nezbytné pro pozorování v tomto typu mikroskopu. Elektrony procházející elektronovým mikroskopem jsou tak malé, že by se mohly odrážet od částic vzduchu, a ne od pozorovaného předmětu. Princip fungování elektronového mikroskopu zjednodušeně vypadá tak, že v elektronové hlavě mikroskopu vzniká proud elektronů, který je dále magnetickými „čočkami“ soustředěn do tenkého paprsku. Tento paprsek elektronů kmitá přes pozorovaný objekt, který dále zachytí snímač, na který dopadají elektrony odražené od předmětu. Zvětšený obraz ze snímače se pak promítne na monitor počítače, a to vždy v černobílé podobě. Barevnost snímku vzniká až po úpravě získaného snímku. Elektronovým mikroskopem lze pozorovat předměty zvětšené téměř milionkrát. Proto nám tento typ mikroskopu umožňuje pozorovat i ty nejmenší organismy, jako jsou viry. Tyto mikroskopy se proto využívají hlavně ve vědeckém výzkumu.⁹⁸

Existují dva typy elektronového mikroskopu – transmisní a řádkovací. Transmisní elektronový mikroskop umožňuje pozorovat vnitřní strukturu buňky, jelikož elektrony procházejí pozorovaným objektem podobně, jako viditelné světlo u optického mikroskopu. Řádkovací elektronový mikroskop vytváří naopak prostorový obraz povrchové struktury. V tomto případě elektrony neprocházejí preparátem, ale jsou excitovány z jeho povrchu.⁹⁹

Co se týče historie elektronového mikroskopu, nesahá tak do minulosti, jako je tomu u mikroskopu optického. První konstrukci elektronového mikroskopu

⁹⁵KREMER, Bruno P. *Mikroskop zcela jednoduše*. Praha: Aventinum, 2013, s. 31.

⁹⁶ZÁVODSKÁ, Radka. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006, s. 17-25.

⁹⁷ZÁVODSKÁ, Radka. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006, s. 22.

⁹⁸ROGERSOVÁ, Kirsteen. *Tajemný svět pod mikroskopem*. Praha: Svojtka & Co, 2002, s. 8-9.

⁹⁹ZÁVODSKÁ, Radka. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006, s. 23.

(transmisního) představil tým na Vysoké škole technické v Berlíně, vedený Maxem Knollem a Ernstem Ruskou roku 1932. Ernst Ruska za tento zásadní objev v oblasti elektronové optiky a za konstrukci elektronového mikroskopu získal dokonce roku 1986 Nobelovu cenu.¹⁰⁰

5.2 Buňka – základní stavební kámen života

Buňka je základní stavební a funkční jednotkou organismu, schopna samostatného života. Označení buňka pochází již ze 17. století, kdy jej poprvé použil anglický přírodovědec Robert Hooke (1635–1703). Robert Hooke pozoroval ve svém mikroskopu buněčné stěny buněk korku. Tyto „komůrky“, jež v mikroskopu Hooke pozoroval, označil za buňky (*cellulae*), jelikož mu připomínaly buňky včelího plástu.¹⁰¹

Jak už bylo řečeno, buňky nalezneme u všech živých organismů. Existují organismy, které se skládají pouze z jediné buňky, která zajišťuje vše potřebné k životu tohoto organismu (např. bakterie, sinice, prvoci, některé houby). Tyto organismy jsou označovány jako jednobuněčné. Dále existují organismy, které se skládají z buněk více a ty jsou pak označovány za mnohobuněčné (rostliny, houby a živočichové).¹⁰²

V přírodě se setkáme s dvěma typy buněk – jedná se o buňky prokaryotické a eukaryotické. Toto pojmenování je odvozeno dle odlišného uspořádání genetického aparátu, avšak není to to jediné, v čem se tyto dva typy buněk liší. Prokaryotická buňka je velmi jednoduchého uspořádání a velmi malé velikosti (obecně 1 až 10 μm). Skládá se z buněčné stěny, plazmatické membrány, cytosolu, ribosomů a nukleoidu, Nukleoid je bezobalové prokaryontní jádro, které je tvořené jednou molekulou dvouřetězcové DNA (nejčastěji kružnicového uspořádání).¹⁰³ Buněčnou stěnu nalezneme skoro u všech prokaryotických buněk (s občasnou výjimkou ve skupině Archea). Chrání buňku a udržuje její tvar. Chemické složení buněčné stěny prokaryot je odlišné od rostlinných buněk eukaryot, jelikož neobsahuje polysacharid celulózu, ale namísto toho peptidoglykan murein (popř. u Archea pseudomurein).¹⁰⁴ Na povrchu některých

¹⁰⁰KUBÍNEK, Roman, Klára ŠAFÁŘOVÁ a Milan VŮJTEK. *Elektronová mikroskopie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011, s. 3.

¹⁰¹ZÁVODSKÁ, Radka. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006, s. 15.

¹⁰²ZÁVODSKÁ, Radka. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006, s. 16.

¹⁰³NOVÁK, Jan a Milan SKALICKÝ. *Botanika: Cytologie, histologie, organologie a systematika*. Praha: Powerprint, 2009, s. 19-20.

¹⁰⁴ZÁVODSKÁ, Radka. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006, s. 137.

prokaryotických organismů se vyskytuje ochranné slizové pouzdro, které vytváří obal nad buněčnou stěnou. Na povrchu některých prokaryont se též nachází fimbrie (jemná krátká vlákna bílkovin), nebo bičíky, které slouží k pohybu. Bičík prokaryot se skládá z dutého vlákna, které je tvořeno molekulami bílkovin, jež jsou šroubovitě stočené. Tato podoba je odlišná, než jakou můžeme pozorovat u buněk eukaryot.¹⁰⁵ Prokaryotický typ buňky nalezneme u dvou skupin organismů Bacteria a Archaea.¹⁰⁶

Eukaryotické buňky jsou větší a mnohem složitější, jak buňky prokaryontní. Velikost eukaryotických buněk se obecně pohybuje v rozmezí 10 – 100 μm až cm.¹⁰⁷ Též se skládají z několika oddílů (kompartmentů) a obsahují organely a buněčné jádro ohraničené buněčným obalem. Eukaryotický typ buněk nalezneme u rostlin, hub, živočichů prvoků a člověka.¹⁰⁸ Eukaryotické buňky dále dělíme na dva základní modelové příklady (jež jsou předmětem výuky na základní škole) – buňky živočišné a rostlinné. Obecná stavba rostlinné a živočišné eukaryotické buňky je v mnohém v podstatě shodná. Rozdíly se nachází především v důsledku odlišného příjmu potravy.¹⁰⁹ Společné organely pro rostlinné i živočišné buňky jsou cytoplazmatická membrána, cytosol, pravé jádro, ribozomy, endoplazmatické retikulum, Golgiho aparát a mitochondrie. Organely nacházející se pouze v buňkách rostlinných jsou navíc vakuoly, buněčná stěna a plastidy. Organely, které naopak nalezneme pouze v buňce živočišné (ale nikoli rostlinné), jsou lyzozomy¹¹⁰ a centrioly.¹¹¹

Vnitřní prostor buňky mezi jádrem a cytoplazmatickou membránou je vyplněn cytoplazmou, která se skládá z cytosolu a organel. Cytosol obsahuje velké množství organických molekul (zvláště bílkovin), které jej činí gelovým a polotekutým. Organely se liší svým typem, či počtem dle toho, v jaké buňce se nacházejí. Cytoplazmatická membrána, kterou mají na svém povrchu všechny buňky, se skládá z dvojvrstvy fosfolipidů a integrovaných bílkovin. Jednotlivé molekuly fosfolipidů se mohou mnohými způsoby pohybovat (pohyb do stran, rotace, aj.). Struktura této membrány je proto označována jako fluidní (tekutá). Cytoplazmatická membrána odděluje vnitřní prostor

¹⁰⁵ZÁVODSKÁ, Radka. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006, s. 138.

¹⁰⁶NOVÁK, Jan a Milan SKALICKÝ. *Botanika: Cytologie, histologie, organologie a systematika*. Praha: Powerprint, 2009. s. 19-20.

¹⁰⁷CAMPBELL, Neil A. a Jane B. REECE. *Biologie*. Brno: Computer Press, 2006, s. 109.

¹⁰⁸ZÁVODSKÁ, Radka. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006, s. 137-138.

¹⁰⁹NOVÁK, Jan a Milan SKALICKÝ. *Botanika: Cytologie, histologie, organologie a systematika*. Praha: Powerprint, 2009. s. 20.

¹¹⁰ZÁVODSKÁ, Radka. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006, s. 146.

¹¹¹CAMPBELL, Neil A. a Jane B. REECE. *Biologie*. Brno: Computer Press, 2006, s. 128.

buňky od okolí. Též zastává několik důležitých funkcí, mezi které patří přenos látek z buňky a do buňky, příjem informací a komunikace buněk.¹¹²

Jádro je nejdůležitější složkou eukaryotické buňky, jelikož plní v buňce nejdůležitější funkce. Jednak je řídicím centrem buněk, jelikož určuje, jaké molekuly bílkovin mají být buňkou produkovány a kdy mají být vytvářeny. Dále ukládá většinu genetické informace buňky (DNA) a přenáší ji dále při buněčném dělení.¹¹³ Povrch jádra je chráněn jaderným obalem, v kterém se nachází jaderné póry, které umožňují průchodnost různým molekulám (např. bílkovinám, nebo RNA). Uvnitř jádra se nachází molekuly DNA, jež spolu s molekulami bílkovin vytvářejí chromatin (z kterého jsou při buněčném dělení tvořeny chromozomy). Též se uvnitř buněčného jádra nachází jadérko, v kterém se tvoří ribozomální RNA, jež dává základ tvorbě ribozomů v buňce.¹¹⁴

Endoplazmatické retikulum je rozsáhlý membránový labyrint, který je složen ze sítě tubic a vaků, jež se nachází v těsné blízkosti buněčného jádra. Endoplazmatické retikulum je složeno ze dvou částí – drsného a hladkého endoplazmatického retikula. Drsné endoplazmatické retikulum má na svém povrchu navázány ribozomy, jež vytvářejí bílkoviny. Hladké endoplazmatické retikulum ribozomy již neobsahuje. Jeho funkce spočívá ve výrobě látek (tuků, cukrů) a úpravě látek (hormonů a enzymů). Z endoplazmatického retikula jsou látky dále dopravovány po celé buňce pomocí transportních vezikul (váčků).¹¹⁵

Golgiho aparát je membránová soustava tvořená plochými prohnutými váčky, v nichž jsou upravovány látky, jež sem byly transportovány z endoplazmatického retikula. Když je látka v Golgiho aparátu upravena, oddělí se od konce Golgiho aparátu opět malé váčky, které dopraví látku na určité místo.¹¹⁶

Mitochondrie jsou organely, v kterých probíhá buněčné dýchání a výroba molekul ATP, v kterých je uložena energie. Mitochondrie jsou obalené dvěma membránami, z nichž vnější membrána je hladká a tvoří povrch mitochondrie, kdežto membrána vnitřní

¹¹²ZÁVODSKÁ, Radka. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006, s. 47-49.

¹¹³NOVÁK, Jan a Milan SKALICKÝ. *Botanika: Cytologie, histologie, organologie a systematika*. Praha: Powerprint, 2009. s. 22-23.

¹¹⁴ZÁVODSKÁ, Radka. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006, s. 49.

¹¹⁵CAMPBELL, Neil A. a Jane B. REECE. *Biologie*. Brno: Computer Press, 2006, s. 118-119.

¹¹⁶ZÁVODSKÁ, Radka. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006, s. 52.

je zprohýbaná do výběžků (krist). Prostor mezi těmito výběžky je vyplněn hmotou nazývanou matrix, která obsahuje malé ribozomy a DNA.¹¹⁷

Vakuoly jsou organely vyskytující se v různých buňkách rostlin a hub. Rostlinné buňky většinou mají velmi velké vakuoly, které u starších buněk zaujímají až 90% vnitřního prostoru buňky. Jsou obalené jednou membránou, která je označována jako tonoplast. Uvnitř těchto organel se pak nachází tekutina – buněčná šťáva, která obsahuje různé látky rozpuštěné ve vodě. Ve většině případů to bývají cukry, zásobní bílkoviny, enzymy a barviva. Existují též zvláštní typy vakuol typické pro jednobuněčné prvky – potravní a stažitelná vakuola. Potravní vakuoly vzniká okolo pohlcené potravy a obsahuje trávicí enzymy. Vakuola stažitelná naopak slouží k regulaci vody v těle prvoka, aby nedošlo k jeho zvětšení a následnému prasknutí.¹¹⁸

Plastidy jsou membránové organely charakteristické pro rostlinný typ buněk. Tato organela je na svém povrchu ohraničena dvojitou membránou a vnitřek vyplňuje systém membrán, nebo thylakoidů a hmota označována jako stroma. Plastidy obsahují fotosyntetické nebo nefotosyntetické pigmenty, či různé zásobní látky. Podle charakteru pigmentů se plastidy dělí na chloroplasty, chromoplasty a leukoplasty.¹¹⁹ Nejvýznamnějšími plastidy jsou chloroplasty, které obsahují zelený fotosyntetický pigment chlorofyl, který umožňuje biochemický proces fotosyntézy. Buňky s chloroplasty nalezneme pouze v zelených částech rostlin (stoncích, listech). Chromoplasty obsahují červenožlutá barviva a nalezneme je např. v kořenech mrkve, plodech šípku, či v květních lístcích mnoha kvetoucích rostlin. Leukoplasty jsou bezbarvé plastidy, jež neobsahují žádná barviva. Tento typ plastidů nalezneme např. v kořenech, či hlízách a slouží jako úložiště zásobních látek (škrobů, tuků, bílkovin).¹²⁰

Buněčná stěna je nemembránová organela, která se nachází na povrchu všech buněk rostlin a hub. Buněčná stěna chrání a udržuje tvar buňky. Též zabraňuje nadměrnému pronikání vody do buňky, jelikož přesně vymezuje její objem. Buněčná stěna je složena z vláknitých molekul polysacharidu celulózy, které leží v amorfní hmotě tvořené dalšími polysacharidy a bílkovinami.¹²¹

¹¹⁷ZÁVODSKÁ, Radka. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006, s. 55.

¹¹⁸ZÁVODSKÁ, Radka. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006, s. 53-55.

¹¹⁹NOVÁK, Jan a Milan SKALICKÝ. *Botanika: Cytologie, histologie, organologie a systematika*. Praha: Powerprint, 2009. s. 24.

¹²⁰ZÁVODSKÁ, Radka. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006, s. 55-56.

¹²¹ZÁVODSKÁ, Radka. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006, s. 63.

5.3 Pletiva a tkáně – struktury života

Těla mnohobuněčných organismů jsou složena z velkého množství buněk, které se diferencují a specializují na průběh určitých životních funkcí. Buňky stejného tvaru a funkce vytváří v případě živočichů tkáně a v případě rostlin pletiva. Několik druhů tkání nebo pletiv tvoří orgán. V případě živočichů jsou orgány spojené do orgánových soustav. Orgány, či orgánové soustavy pak tvoří celý mnohobuněčný organismus.¹²² Studium souborů buněk se zabývá histologie – věda o pletivech¹²³ a tkáních.¹²⁴

Vědeckého poznání základní stavby organismů bychom hledali v 19. století. V této době i v naší zemi probíhal výzkum, v jehož čele stál český známý vědec Jan Evangelista Purkyně (1787–1869). Jeho asistent Gabriel Valentin (1810–1883) ve svém spise z roku 1835 již popisuje shodu rostlinných a živočišných buněk, v jejich prvotním původu, jež se další diferenciací odlišily. Dále také uvádí pokus o třídění tkání.¹²⁵ Na koci 30. let 19. století pomocí mikroskopování pletiv a tkání, bylo přírodovědci Theodorem Schwannem (1810–1882) a Matthiasem Schleidenem (1804–1882) zjištěno, že všechny organismy se skládají z buněk. Dali tak základ vzniku buněčné teorii, která hovoří o buňce jako o základní stavební a funkční jednotce všech živých soustav.¹²⁶

Jak už bylo řečeno výše, těla mnohobuněčných živočichů jsou tvořena soustavami buněk (tkáněmi), které mají navzájem podobnou strukturu a fungují jako společná jednotka diferencovaná k určitému úkolu. Rozeznáváme čtyři základní typy tkání – epitelové, pojivové, svalové a nervové.¹²⁷

Epitelové tkáně jsou z hlediska fylogenetického i ontogenetického nejpůvodnější. Jedná se o tkáně rozprostřené do plochy, které jsou tvořeny jednou nebo více vrstvami buněk. Epitely dělíme dle různých hledisek – podle počtu vrstev buněk (jednovrstevný, víceřadý, vícevrstevný, či přechodný), dle tvaru buněk (kubické, cylindrické, dlaždicové, dle funkce (např. krycí, výstelkové, žlázové, atd.)).¹²⁸ Funkce epitelů je velmi rozmanitá – nejčastější je ochranná (v případě krycích a výstelkových epitelů), avšak může být i

¹²²ČABRADOVÁ, Věra a kolektiv. *Přírodopis 6*. Plzeň: Fraus, 2012, s. 24.

¹²³NOVÁK, Jan a Milan SKALICKÝ. *Botanika: Cytologie, histologie, organologie a systematika*. Praha: Powerprint, 2009. s. 15.

¹²⁴SLÍPKA, Jaroslav. *Základy histologie*. Praha: Karolinum, 2014, s. 7.

¹²⁵SLÍPKA, Jaroslav. *Základy histologie*. Praha: Karolinum, 2014, s. 7-8.

¹²⁶ZÁVODSKÁ, Radka. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006, s. 15.

¹²⁷PTÁČEK, Vladimír. *Živočišné tkáně*. Brno: Tribun EU, 2009, s. 4-5.

¹²⁸PTÁČEK, Vladimír. *Živočišné tkáně*. Brno: Tribun EU, 2009, s. 19-27.

exkrece, absorpce, respirační, percepční aj. Z morfologického hlediska se jedná o tkáň téměř postrádající mezibuněčnou hmotu, jelikož její buňky na sebe těsně naléhají.¹²⁹

Pojivová tkáň je z morfologického hlediska složena z buněk a množství mezibuněčné hmoty, složené z vláken a základní hmoty. Pojivová tkáň zajišťuje spoje mezi buňkami, tkáněmi a orgány. Tvoří oporu těla, zajišťuje výživu a ochranu. Podle konzistence rozlišujeme čtyři typy pojivové tkáně – kost, vazivo, chrupavku a tekuté tkáně, jako jsou krev, lymfa a tkáňový mok.¹³⁰

Buňky svalové tkáně jsou specializované na pohybovou funkci, díky myofibrilám (svalovým vláknům) obsažených v cytoplazmě svalových buněk. Popud k činnosti svalové tkáně vytváří odstředivé nervové dráhy nebo tkáňové hormony. Svalovou tkáň dělíme na následující čtyři typy: svalové epitely, hladkou svalovinu, srdeční svalovinu a žíhanou svalovinu.¹³¹

Nervové tkáně jsou specializované pro vzrušivost a dráždivost. Stavba nervové tkáně spočívá v jejím vláknitém charakteru, díky čemuž proniká do všech částí těla. Tato tkáň je složena z buněk nervových a buněk gliových, jež mají vyživovací a podpůrnou funkci. Funkcí nervových tkání je analýza podnětu a odpověď na něj, dále koordinace činnosti všech tkání a orgánů, registrace procházejících impulzů a na závěr řízení (společně s hormony) organismu, kdy spojuje všechny buňky v těle v jediný fungující celek. Systém nervových tkání dělíme na centrální a periferní. Do centrálního systému patří mozek, mícha a nervové uzliny (ganglia), do systému periferního pak výběžky nervových buněk nebo jejich svazky (nervy). Periferní nervové systémy spojují smyslové orgány s nervovými centry a centra s tkáněmi.¹³²

Nyní se přesuneme k rostlinným pletivům, jež jsou stavebními soustavami rostlin. Rostlinná pletiva můžeme třídit podle různých kritérií, z nichž zde některá jmenuji. Rozlišujeme pletiva jednoduchá a pletiva složená. Pletiva jednoduchá jsou tvořena pouze jedním typem buněk a uvnitř rostlinných orgánů tvoří často souvislé masy. Tato pletiva

¹²⁹SLÍPKA, Jaroslav. *Základy histologie*. Praha: Karolinum, 2014, s. 34.

¹³⁰SLÍPKA, Jaroslav. *Základy histologie*. Praha: Karolinum, 2014, s. 44.

¹³¹PTÁČEK, Vladimír. *Živočišné tkáně*. Brno: Tribun EU, 2009, s. 76.

¹³²PTÁČEK, Vladimír. *Živočišné tkáně*. Brno: Tribun EU, 2009, s. 85-86.

jsou dále dělena dle charakteru a síly buněčných stěn na parenchym, kolenchym a sklerenchym. Pletiva složená jsou směsicí různých pletiv jednoduchých.¹³³

Další dělení rozlišuje pletiva dělivá a pletiva trvalá, jež třídí pletiva dle trvalé, či jen dočasné schopnosti dělení buněk. Podle původu dělíme pletiva na pravá a nepravá. Nepravá pletiva vznikají druhotným nahloučením původně volných buněk. Tento typ pletiv nalezneme například u hub, či lišejníků v případě pseudoparenchymu a plektenchymu. Pletiva pravá vznikají dělením buněk za vzniku buněk dceřiných, které zůstávají trvale spojeny (např. parenchym). Pletiva též můžeme rozlišovat dle jejich funkce na pletiva dělivá, krycí, provětrávací, nasávací a vyměšovací, vodivá, mechanická, asimilační a zásobní.¹³⁴

5.4 Bakterie – tiší pomocníci i smrtící ničitelé

Bakterie a prvky lidské oko spatřilo již v 17. století. První, kdo tyto mikroskopické organismy pozoroval, byl holandský obchodník a přírodovědec Antony van Leeuwenhoek (1632–1723).¹³⁵ Nejprve mikroskopem pozoroval drobné živočichy v dešťové vodě, vodě ze studny i v různých organických nálevech, které nazval „viva animalcula“. V roce 1683 objevil ve svém vlastním zubním povlaku bakterie.¹³⁶

Bakterie bychom dle taxonomického systému zařadili do domény bakterie (Bacteria). Tyto organismy jsou tvořeny pouze jedinou prokaryotickou buňkou velmi malé velikosti (cca 1 až 10 μm). Bakterie se rozmnožují velmi rychle pomocí nepohlavního příčného dělení. Tato buňka nemá žádné membránové organely, či pravé jádro. Místo buněčného jádra je v cytosolu uložena kružnicová molekula DNA, označována jako nukleoid.¹³⁷

Bakterie mohou mít různý tvar, dle kterého rozlišujeme kulovité koky, tyčinkovité bacily, zakřivené tyčinky vibria, dlouhé zvlněné spirily nebo dlouhé šroubovité spirochéty. Také existují bakterie, jež jsou podlouhlé a rozvětvené – v této skupině

¹³³NOVÁK, Jan a Milan SKALICKÝ. *Botanika: Cytologie, histologie, organologie a systematika*. Praha: Powerprint, 2009. s. 48-49.

¹³⁴NOVÁK, Jan a Milan SKALICKÝ. *Botanika: Cytologie, histologie, organologie a systematika*. Praha: Powerprint, 2009. s. 49.

¹³⁵ZÁVODSKÁ, Radka. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006, s. 15.

¹³⁶KLABAN, Vladimír. *Obecná a environmentální mikrobiologie*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2018, s. 27.

¹³⁷ZÁVODSKÁ, Radka. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006, s. 119.

nalezneme částečně větvené mykobakterie, úplně rozvětvené aktinomycety nebo korynebakterie s náznakem větvení. Některé bakterie (koky, bacily) tvoří prostorová seskupení ve formě dvojic, řetízků, hroznů atd. Tyto seskupení nesou i speciální pojmenování – např. diplokok, streptokok, stafylokok aj.¹³⁸

Buňka bakterií má a svém povrchu peptidoglykanovou buněčnou stěnu, která ji chrání a pomáhá udržet tvar. Na bakteriálním povrchu buňky též mnohdy nalezneme slizové pouzdro zvané kapsula. Na povrchu některých bakterií se též nacházejí pohybové aparáty, jako jsou bičíky, či fimbrie. Pod buněčnou stěnou se klasicky nachází cytoplazmatická membrána obalující cytosol. V cytosolu se vyskytuje velké množství ribozomů, které zajišťují tvorbu bílkovin. Uprostřed buňky nalezneme do kruhu stočenou dvouřetězcovou molekulu DNA – nukleoid. Mnoho bakterií též obsahuje několik malých a do kružnice uzavřených molekul DNA, jež se nazývají plazmidy. DNA plazmidů obsahuje pouze doplňkové genetické informace a je zhruba tisíckrát menší, jak bakteriální nukleoid.¹³⁹

Počátek prokaryotních organismů sahá hluboko do historie naší Země. Život prvních prokaryont začal zhruba před 3,5 miliardami let. Po dobu 1,5 miliardy let, tvořili prokaryotní organismy jediný život na Zemi. Za celou dobu svého vývoje se tato skupina organismů přizpůsobila všem možným (i velmi nehostinným) podmínkám planety a zároveň svou činností dokázala měnit její charakter.¹⁴⁰ Velkou expanzi prokaryont umožnila jejich schopnost využívat různé zdroje potravy. Mezi bakteriemi se vyskytují všechny typy výživy. Existují bakterie fotoautotrofní, jež pomocí sluneční energie přetváří oxid uhličitý na organické látky. Chemoautotrofní bakterie využívají místo sluneční energie anorganické látky, díky jejichž oxidaci získávají z oxidu uhličitého potřebný uhlík. Fotoheterotrofní bakterie využívají opět světlo, jako zdroj energie, ale uhlík získávají z organických zdrojů. Nejvíce rozšířeným způsobem výživy u bakterií je chemoheterotrofní, při němž bakterie využívají organické látky jako zdroj energie i jako zdroj uhlíku.¹⁴¹

Bakterie jsou na Zemi nepostradatelnými organismy, bez kterých by nemohl existovat život. Je to z toho důvodu, že život na Zemi závisí na koloběhu látek mezi

¹³⁸ZÁVODSKÁ, Radka. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006, s. 109-110.

¹³⁹ZÁVODSKÁ, Radka. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006, s. 110-111.

¹⁴⁰CAMPBELL, Neil A. a Jane B. REECE. *Biologie*. Brno: Computer Press, 2006, s. 526.

¹⁴¹ZÁVODSKÁ, Radka. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006, s. 113-119.

živými a neživými prvky ekosystému a bakterie v tomto koloběhu zauímají nepostradatelné místo. Saprophytické bakterie působí jako dekompozitoři, kteří rozkládají odumřelá těla rostlin a živočichů na jednoduché anorganické látky. Kdyby tyto bakterie neexistovaly, pak by životně důležité prvky – jako je uhlík, síra, dusík, zůstaly pro další organismy nedostupné. Existuje též velké množství bakterií, které žijí v prospěšné symbióze s jinými organismy, či naopak bakterie, které jsou pro mnohé organismy patogenní. Pro příklad symbiotických bakterií zde uvedu např. hlízkovité bakterie žijící v symbióze s bobovitými rostlinami, kterým zajišťují příjem dusíku, nebo bakterie v střevech přežvýkavců, které dokáží rozkládat celulózu. Patogenní bakterie způsobují řadu onemocnění člověka, zvířat a rostlin. Mezi lidské nemoci způsobené bakteriemi, patří např. angína, salmonelóza, syfilis, tetanus, tuberkulóza, zápal plic a spousta dalších.¹⁴²

5.5 Prvoci – neviditelní společníci

Prvoci jsou jednobuněčné organismy tvořené pouze jednou eukaryotickou buňkou, která zajišťuje všechny životní funkce. Tyto organismy jsou většinou mikroskopických rozměrů od 0,001 nm (např. bičíkovci)¹⁴³, avšak existují i prvoci makroskopických rozměrů, jako je např. měňavka velká, jež může dosahovat až 2 mm.¹⁴⁴ Prvoci se mohou rozmnožovat jak pohlavním, tak nepohlavním způsobem.¹⁴⁵

Buňka prvoků obsahuje všechny základní organely, jež nalezneme u rostlin a živočichů. Avšak proto, že buňka prvoků je samostatný organismus, který musí zajistit všechny svoje životní funkce a pochody, obsahuje navíc i organely jinak pro buňky rostlin a živočichů netypické (např. potravní a pulzující vakuoly). Buňka prvoků je jako každá jiná buňka vyplněna cytoplazmou obsahující organely, buněčné jádro a cytoplazmatickou membránu. Cytoplazmatická membrána se může u prvoků spojovat s dalšími strukturami, mezi které se řadí např. pelikula, kortex, buněčná stěna, schránky aj. Tyto přidané

¹⁴²ZÁVODSKÁ, Radka. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006, s. 114-119.

¹⁴³REBANOVA, Věra. *Protozoologie*. České Budějovice: Jihočeská univerzita České Budějovice, 1998, s. 5-6.

¹⁴⁴REBANOVA, Věra. *Protozoologie*. České Budějovice: Jihočeská univerzita České Budějovice, 1998, s. 71.

¹⁴⁵AMBROŽOVÁ, ŘÍHOVÁ, Jana. *Atlas mikroorganismů*. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2014, s. 59.

struktury dávají buňce prvoků nové povrchové vlastnosti, jež souvisí s např. s lepší pevností, či ochranou buňky.¹⁴⁶

Jednotlivé druhy prvoků využívají jiné strategie k získávání potravy. Nejjednodušším příjmem potravy některých prvoků je difuze, kdy do buňky volně pronikají nízkomolekulární látky skrz cytoplazmatickou membránu. Nejčastějším příjmem potravy u prvoků je pak pinocytosa, jež umožňuje příjem látek nezávisle na propustnosti cytoplazmatické membrány. Při pinocytose se vytvoří jamka z cytoplazmatické membrány, která se vchlipuje do buňky a dále vede až k tvorbě měchýřku. Z měchýřku jsou pohlcené látky uvolněny do cytoplasmy nebo jsou pomocí enzymů rozpuštěny. Dalším způsobem příjmu potravy je fagocytosa, která slouží k příjmu větších částic potravy. Při fagocytose prvok oblévá svou potravu pomocí panožek. Po tom co ji plně obklopí, ji dále uzavře ve vakuole odškrčené z cytoplazmatické membrány. K pinocytose nebo fagocytose může docházet na různých místech buňky, nebo na místě morfologicky upraveném k příjmu potravy, jež se nazývá buněčná ústa.¹⁴⁷ Buněčná ústa dále pokračují v buněčný hltan, který vyústí v potravní vakuolu. Z potravní vakuoly je potrava natrávena a poté putuje k buněčné řiti, odkud jsou zbytky vypuzeny ven z buňky prvoka.¹⁴⁸

Buňky prvoků jsou uzpůsobeny k aktivnímu pohybu – ať již trvalému, nebo alespoň k pohybu v některé části jejich životního cyklu. Aktivní pohyb jim slouží k hledání optimálního prostředí pro výživu a rozmnožovací procesy. U parazitických jedinců je pak pohyb potřeba k vyhledání hostitele a k pohybu v jeho těle. Prvoci jsou pro pohyb vybaveni speciálními pohybovými organelami – panožkami, bičíky, či řasinkami. Tyto pohybové organely určují rychlost, či podobu, jakou se daný prvok pohybuje. Pomocí panožek je uskutečňován pomalý měňavkovitý pohyb, který je vlastní některým prvokům z řad bičíkovců, kořenonožců a výtrusovců. Panožky jsou výběžky nahé plasmy, které se vytváří na určitém, nebo libovolném místě těla. Pohyb pomocí bičíků je charakteristický svým veslovitým a otáčivým pohybem. Bičíky jsou dlouhé fibrilární struktury, které jsou zakotveny v cytoplasmě pomocí basálního tělíska. Bičíkovitý pohyb můžeme pozorovat u prvoků ze skupiny bičíkovci. Řasinky jsou jemná vlákna krátké délky, jež umožňují

¹⁴⁶REBANOVÁ, Věra. *Protozoologie*. České Budějovice: Jihočeská univerzita České Budějovice, 1998, s. 6-7.

¹⁴⁷REBANOVÁ, Věra. *Protozoologie*. České Budějovice: Jihočeská univerzita České Budějovice, 1998, s. 16.

¹⁴⁸AMBROŽOVÁ, ŘÍHOVÁ, Jana. *Atlas mikroorganismů*. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2014, s. 59.

veslovitý, nebo synchronní pohyb. Mají stejnou základní stavbu jako bičíky a též jsou ukotveny v buňce pomocí bazálních tělísek.¹⁴⁹

S výše popsanými typy pohybových organel též souvisí taxonomické rozdělení prvoků. Mezi obrvené prvoky (*Ciliophora*) se řadí nálevníci a rournatky. Mezi prvoky bezbrvé (*Sarcomastigophora*) které mají panožky, náleží měňavky, slunivky a kryténky. Dále mezi bezbrvé prvoky patří bičíkovci, jejichž buňka obsahuje jeden, či více bičíků.¹⁵⁰

Prvoci jsou organismy, jež jsou rozšířené po celém světě. K svému životu potřebují prostředí, jež obsahuje alespoň malé množství vody (např. v podobě vlhkosti). Nalezneme je proto například ve vlhké půdě, mechu, či v rybnících, řekách a mořích. Prvoky dělíme na volně žijící a parazitické (popř. přechodné). Volně žijící prvoci obývají prostředí, jež obsahují vodu, proto je nalezneme v sladké i slané vodě (např. součást planktonu), též ale i v půdě, či mechu. Parazitičtí prvoci žijí na těle nebo uvnitř těla jiného organismu. Zde se živí na úkor svého hostitele a poškozují jej.¹⁵¹

Parazitičtí prvoci mohou způsobovat i různé vážné nemoci, jako je například malárie, spává nemoc, toxoplazmóza nebo lamblióza. Malárie je nebezpečnou nemocí teplých oblastí, jež je vyvolávána čtyřmi druhy prvoků s pojmenováním Plasmodium. Plasmodia způsobují vážné onemocnění, jež provází vysoké horečky střídané záchvaty zimnice, jež mnohdy vedou k smrti nakaženého.¹⁵² Spává nemoc je tropické onemocnění způsobené Trypanozomou spavičnou, jež je v Africe přenášena mouchou tse-tse. Prvok způsobuje vážné onemocnění, jež se projevuje nejprve opakujícími se vysokými horečkami, slabostí a bolestí hlavy. Během choroby se horečky dostavují stále častěji, nemocný hubne, omdlévá a ztrácí tělesné síly. Nemoc nakonec většinou vede k úmrtí, kterému předchází ztráta hybnosti a mluvy. Nakažený je netečný a propadává častému spánku, z kterého se nakonec jednoho dne neprobudí.¹⁵³ Třetí nemoc – toxoplazmóza, je onemocnění zapříčiněné parazitickým prvokem Toxoplasmou gondii, jehož přenašečem je nejčastěji kočka domácí. Toxoplazmóza má dvě klinické formy – vrozenou a získanou. Vrozená

¹⁴⁹REBANOVA, Věra. *Protozoologie*. České Budějovice: Jihočeská univerzita České Budějovice, 1998, s. 16-17.

¹⁵⁰AMBROŽOVÁ, ŘÍHOVÁ, Jana. *Atlas mikroorganismů*. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2014, s. 59.

¹⁵¹HANZÁK, Jan, Ladislav HALÍK A Marie MIKULOVÁ. *Světlem zvířat: Bezobratlí*. Praha: Albatros, 1973, s. 17-19.

¹⁵²SUCHOPÁR, Josef a kolektiv. *Remedia compendium*. Praha: Panax, 1999, s. 334-335.

¹⁵³HANZÁK, Jan, Ladislav HALÍK A Marie MIKULOVÁ. *Světlem zvířat: Bezobratlí*. Praha: Albatros, 1973, s. 31-32.

vzniká při nákaze dítěte v těhotenství matky. U dítěte může způsobovat vážné vrozené poruchy, jako je např. hydrocefalus (vodnatelnost hlavy), či psychomotorické poruchy. Toxoplazmóza získaná probíhá většinou bez větších příznaků, jen se zvětšením mízních uzlin, či následným chronickým únavovým syndromem. Poslední zmíněnou nemocí je lamblióza. Jedná se o nemoc trávicího traktu, jež způsobuje bičíkovec *Lamblia střevní*. Příznaky nemoci jsou silné průjmy a bolesti břicha.¹⁵⁴

¹⁵⁴SUCHOPÁR, Josef a kolektiv. *Remedia compendium*. Praha: Panax, 1999, s. 330-333.

6 Výtvarné umění a mikrosvět

Kapitola Výtvarné umění a mikrosvět propojuje oblast výtvarného umění a přírodních věd, skrze společný zájem v biologické tématice, či v mikroskopickém světě. Tato kapitola je spolu s kapitolou přírodopisnou jednou z nejdůležitějších částí celé diplomové práce, jelikož tvoří stavební kámen celého výtvarného projektu Mikrosvět, jehož cílem je posílení mezioborových vztahů v oblasti výtvarné výchovy a přírodopisu.

Nejprve zde budou zmíněny historicky významné osobnosti z oblasti mikroskopie a mikrobiologie, jež daly základ jak vědecké společnosti, tak i zde zmiňovanému světu umění. Dále text předkládané kapitoly poskytuje přehled současných umělců a vědeckých pracovníků z České Republiky i ze zahraničí, jež tvoří díla spjatá s přírodovědnou oblastí mikrosvěta. Umělci byli zvoleni pro svá konkrétní díla, která vhodně korespondují s prezentovaným výtvarně-didaktickým projektem Mikrosvět. Umělecká tvorba má ve vyučování výtvarné výchovy své nepostradatelné místo a je prostředkem, jako zkoumat svět a jeho společnost. Umělecké dílo ve vyučovací hodině je vždy předmětem zkoumání a kritického čtení. Žáci při kontaktu s uměním využívají při jeho poznávání oblasti recepce (vnímání, chápání), reflexe (reakce) a tvorby, jež vytváří cesty k pochopení principů, myšlenek a vztahů daného umění.¹⁵⁵

Vybraná díla všech zmíněných umělců jsou k dispozici v příloze A.

6.1 Historie pozorování mikrosvěta

Z pohledu mikrobiologie a buněčné biologie bylo zásadní 17. století, kde právě tyto dva obory mají svůj počátek. Předpokladem pro zkoumání mikroorganismů a buněk díky jejich nepatrné velikosti bylo sestrojení přístroje, který dokáže našim očím tyto předměty opticky přiblížit. Přístrojem, jenž umožnil vidět do té doby neviděné, byl mikroskop.¹⁵⁶

První jednoduchý předchůdce dnešních mikroskopů byl sestrojen kolem roku 1590 nizozemskými brusiči čoček a výrobci brýlí otcem a synem Janssenovými. Znatelně lepší mikroskop, který umožňoval až stonásobné zvětšení, používal již po pár desetiletí slavný anglický přírodovědec Robert Hooke (1635–1703).¹⁵⁷ Při mikroskopickém studiu

¹⁵⁵KITZBERGEROVÁ, Leonora. *Didaktika výtvarné výchovy*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2014, s. 14-15.

¹⁵⁶ROGERSOVÁ, Kirsteen. *Tajemný svět pod mikroskopem*. Praha: Svojtka & Co, 2002, s. 80.

¹⁵⁷KREMER, Bruno P. *Mikroskop zcela jednoduše*. Praha: Aventinum, 2013, s. 12.

struktury korku objevil malé dutinky od sebe oddělené stěnami. Tyto jednotlivé komůrky nazval buňky (latinsky *celluly*), čímž dal vzniknout novému pojmu odborné terminologie. Též se stal prvním člověkem, který mikroskopicky pozoroval stavbu rostlinné buňky. V roce 1665 vydal knihu „*Micrographia*“, v níž publikoval velké množství svých kreseb mikrosvěta. Dalším významným člověkem tohoto historického období byl Holanďan Anthony van Leeuwenhoek (1632–1723), který je označován jako otec mikrobiologie.¹⁵⁸ V roce 1674 pozoroval vlastním modelem mikroskopu do té doby neviděné prvky a bakterie.¹⁵⁹

V průběhu 18. a 19. století se mikroskopickému světu věnovalo stále větší množství přírodovědců, kteří zkoumali a zjišťovali nové poznatky vedoucí ke vzniku vědního oboru buněčné biologie. Na koci 30. let 19. století dva němečtí přírodovědci – zoolog Theodor Schwann (1810–1882) a botanik Matthias Schleiden (1804–1882), došli díky mikroskopování pletiv a tkání k závěru, že všechny organismy se skládají z buněk. K stejnému poznatku došel nezávisle na těchto německých badatelích též český přírodovědec Jan Evangelista Purkyně (1787–1869) a potvrdil tak buněčnou teorii, která hovoří o buňce jako o základní stavební a funkční jednotce všech živých soustav.¹⁶⁰

V 20. století se vědci s pomocí technologií a znalostí z fyziky snažili o stále detailnější zobrazení mikrosvěta, který stále zůstával lidským zrakům skrytý. Oknem do tohoto stále neviděného světa se stal elektronový mikroskop, který byl zkonstruován v 30. letech 20. století německým vědcem Augustem Friedrichem Ruskou.¹⁶¹

6.2 Tvorba výtvarných umělců inspirována mikrosvěttem

Následující podkapitoly se věnují vybraným autorům a jejich umělecké tvorbě, která se promítla do dílčích aktivit výtvarného projektu Mikrosvět. Nachází se zde mnoho tvůrců, kteří si našli vždy svou vlastní a originální cestu propojující přírodovědnou a uměleckou tematiku. Jejich tvorba svou nevšední povahou poskytuje zajímavou a

¹⁵⁸NOVÁK, Jan a Milan SKALICKÝ. *Botanika: Cytologie, histologie, organologie a systematika*. Praha: Powerprint, 2009. s. 19.

¹⁵⁹ZÁVODSKÁ, Radka. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006, s. 15.

¹⁶⁰ZÁVODSKÁ, Radka. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006, s. 15.

¹⁶¹KUBÍNEK, Roman, Klára ŠAFÁŘOVÁ a Milan VŮJTEK. *Elektronová mikroskopie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011, s. 3.

motivační inspiraci do hodin výtvarné výchovy, jež skvěle demonstruje vhodnost propojení přírodních věd s uměním.

6.2.1 Amy Youngs

Amy M. Youngs (1968–současnost)¹⁶² je americká umělkyně, která se narodila v městě Chico v Kalifornii. Úspěšně absolvovala státní univerzitu v San Franciscu, kde získala titul Bachelor of Arts v oboru umění. Na School of the Art Institute v Chicagu pak dále úspěšně absolvovala s titulem Master of Fine Arts. Její další studium pokračovalo na státní univerzitu v Ohiu, kde nabyla titulu Associate Professor of Art.¹⁶³ Amy Youngs vystavovala svá umělecká díla na národní i mezinárodní úrovni, jako jsou Muzeum Te Papa na Novém Zélandu, v centru Trondheim Electronic Arts v Norsku, či na Biennale of Electronic Arts v Austrálii.¹⁶⁴

Umělkyně se ve své tvorbě často inspiruje přírodou, jejíž materiál využívá i do svých děl (např. rostliny a zvířata), též využívá nových médií – v podobě interaktivních soch a digitálních médií. Ve své tvorbě autorka zkoumá vzájemné vztahy mezi technologií a naším měnícím se pojetím přírody a sebe sama.¹⁶⁵ Své instalace často doplňuje o zvukové, či pohybové prvky, které umocní zážitek ze setkání s autorčíným uměním. Autorka tvoří instalace, které obsahují často velmi netradiční prvky – jako jsou například pohyby živých červů, indoorové ekosystémy, nebo projekty z veřejné webové kamery.¹⁶⁶

Když se blíže podíváme na tvorbu Amy Youngs, do popředí jasně vystává instalace s názvem *Where Rocks are Fed to Trees* z roku 2016, jež vznikla za spolupráce s Dr. Iris Meier. Tato instalace modeluje symbiotickou interakci mezi rostlinami a houbami, jež byla přenesena do lidského měřítka a smyslového chápání člověka prostřednictvím pohybu, zvuku, vidění, vůně a chuti. Každý účastník instalace představoval částici těla plísně, která cestovala do nitra rostliny skrz její kořeny, aby s rostlinou vyměnila získané minerální látky za rostlinami vyrobený cukr. Tato zkušenost

¹⁶²The fine art of creating life. In: *KAC* [online]. [cit. 2019-02-11]. Dostupné z: <http://www.ekac.org/youngs.html>

¹⁶³About. In: *Amy M. Youngs* [online]. [cit. 2019-02-11]. Dostupné z: <http://hypernatural.com/about/>

¹⁶⁴Amy Youngs. In: *Department of Art: The Ohio State University* [online]. [cit. 2019-02-11]. Dostupné z: <https://art.osu.edu/people/youngs.6>

¹⁶⁵Amy Youngs. In: *Department of Art: The Ohio State University* [online]. [cit. 2019-02-11]. Dostupné z: <https://art.osu.edu/people/youngs.6>

¹⁶⁶About. In: *Amy M. Youngs* [online]. [cit. 2019-02-11]. Dostupné z: <http://hypernatural.com/about/>

návštěvníkům výstavy umožnila zažít příběh podzemní symbiózy, který je patrný již na fosilních nálezech starších 400 milionů let.¹⁶⁷

6.2.2 Marta de Menezes

Marta de Menezes (1975–současnost) je portugalská umělkyně, která se narodila v Lisabonu. Ve svém rodném městě úspěšně absolvovala vysokoškolské vzdělání na Fakultě výtvarného umění na Univerzitě v Lisabonu s titulem Master of Fine Arts. Na toto studium dále navázala dalším magisterským studiem na Oxfordské univerzitě se zaměřením na dějiny umění a vizuální kulturu. Další studium Martu de Menezes přivedlo na univerzitu v Leidenu, na níž absolvuje doktorandské studium.¹⁶⁸ Roku 2004 umělkyně také absolvovala kurz mikroskopování v Centru mikroskopie na Univerzitě v Západní Austrálii. Umělkyně aktivně vystavuje v různých galeriích od roku 2000. Vyzdvihla bych zde výstavy *The Brain – Daejeon Project* z roku 2015, jež se konala v Museum of Contemporary v Jižní Koreji a *Genesis* z roku 2007, která proběhla v holandském městě Utrecht v Centraal Museum.¹⁶⁹ V současné době je Marta de Menezes uměleckým vedoucím laboratoře Ectopia v Lisabonu a ředitelkou Cultivamos Cultura na jihu Portugalska.¹⁷⁰

Umělkyně se zabývá propojováním umění a biologie, kdy svou práci ve výzkumných laboratořích dokázala využít nové biologické technologie pro umělecké vyjádření. Využívá různorodé biologické techniky a nejrůznější biologický materiál jako je např. využití DNA, neuronů nebo bakterií.¹⁷¹

Prvním dílem Marty de Menezes je *Nature?*, kdy modifikovala vzory křídel živých motýlů, zásahem do jejich přirozeného vývoje. Tyto vzniklé vzory křídel, nejsou dále přenášeny na potomky, což tvoří umění s určitou životností, jež koresponduje s životností

¹⁶⁷Where Rocks are Fed to Trees. In: *Amy M. Youngs* [online]. [cit. 2019-02-11]. Dostupné z: <http://hypernatural.com/portfolio/art-sci/>

¹⁶⁸Biography. In: *Marta de Menezes* [online]. [cit. 2019-01-23]. Dostupné z: <http://martademenezes.com/biography/>

¹⁶⁹Curriculum Vitae. In: *Marta de Menezes* [online]. [cit. 2019-01-23]. Dostupné z: <http://martademenezes.com/wp-content/uploads/2017/10/CURRICULUM-VITAE-MM-2017-1.pdf>

¹⁷⁰Biography. In: *Marta de Menezes* [online]. [cit. 2019-01-23]. Dostupné z: <http://martademenezes.com/biography/>

¹⁷¹Biography. In: *Marta de Menezes* [online]. [cit. 2019-01-23]. Dostupné z: <http://martademenezes.com/biography/>

motýla.¹⁷² Další dílo *Tree of Knowledge* zobrazuje buňky tkáňových kultur za účelem vytvoření netradičních živých soch. Když umělkyně zvažovala, jaké médium by nejméně reprezentovalo 3D strukturu neuronů, dospěla k závěru, že je nejlepší využít neurony samotné. Autorka tak pokryla a vyplnila lešení a skleněné trubice jemnou strukturou neuronů, jež plně ukazují svou dynamickou povahu – stále se mění, rostou, žijí a vytváří nová spojení. U tohoto díla je důležité poznamenat, že jeho podstata nespočívá v tom, aby byla realita prezentována co nejpřesněji, ale aby byl prozkoumán materiál, který se jevil být více adekvátním, jak materiály jiné.¹⁷³

6.2.3 Sonja Bäümel

Sonja Bäümel (1980–současnost) je rodilá rakouská umělkyně, která se narodila ve Vídni.¹⁷⁴ Vystudovala modní design na Fashion Institute of Vienna. Získala titul Bachelor in Arts na University of Arts of Linz a titul Master na Design Academy Eindhoven v Holandsku. Její práce byla vystavena jak v Rakousku (Ars Electronica Center, MAK Museum of Applied Arts, Museum of Natural History Vienna), tak i v jiných zemích, jako je Taiwan (Museum of Contemporary Art Taipei), nebo USA (Anthology Film Archives New York).¹⁷⁵

Sonja Bäümel pracuje v různých oborech napříč uměním, módou, designem a biologickou praxí. Umělkyně se věnuje výzkumné činnosti, jež propojuje s tvůrčím procesem. Tato výzkumná činnost se zabývá ekosystémem lidského těla, jež oplývá neočekávanou rozmanitostí mikroorganismů. Tento ekosystém tvoří v podstatě „sociální síť“, která mění pohled na lidské tělo.¹⁷⁶

Umělecké dílo *Expanded Self* vzniklo pro dokumentární film *Wir sind Planeten* a je jedním z mnoha děl, jež se zabývá ekosystémem lidského těla. Umělkyně se rozhodla zobrazit a divákovi tak zviditelnit jinak neviditelný povrch lidské kůže. Pro toto zobrazení použila tradiční biologické techniky – Petriho miskou naplněnou agarou, avšak v mnohem

¹⁷²Nature?. In: *Marta de Menezes* [online]. [cit. 2019-01-23]. Dostupné z: <http://martademenezes.com/portfolio/projects/>

¹⁷³Tree of Knowledge. In: *Marta de Menezes* [online]. [cit. 2019-01-23]. Dostupné z: <http://martademenezes.com/portfolio/proteic-portrait/>

¹⁷⁴Sonja Bäümel. In: *ZKM: Center for Art and Media* [online]. [cit. 2019-01-25]. Dostupné z: <https://zkm.de/en/person/sonja-baemmel>

¹⁷⁵About Me. In: *Sonja Bäümel* [online]. [cit. 2019-01-25]. Dostupné z: <http://www.sonjabaeumel.at/info/about-me>

¹⁷⁶About Me. In: *Sonja Bäümel* [online]. [cit. 2019-01-25]. Dostupné z: <http://www.sonjabaeumel.at/info/about-me>

větších měřítkách (210cm x 80 cm), než je tomu v běžné biologické praxi zvykem. Do této agarové plochy (jež je živnou půdou pro mikroorganismy) umělkyně otiskla celou přední plochu svého těla, čímž do hmoty vtiskla své tělní mikroby. Po pár dnech kultivace na ploše otisku vznikla živá krajina, jíž daly vzniknout právě tyto mikroorganismy. *Expanded Self* je živý a rostoucí obraz těla, který je jakousi metaforou nových úhlů pohledu na naši osobu. Každý z nás je mnohem více, než si myslíme. Jsme teprve na začátku pochopení, jak tato úžasná komunita různých forem života na nás pracuje a zároveň nám dovoluje pracovat společně.¹⁷⁷

Druhé dílo, jež zde uvedu – *Being Encounter* zobrazuje mikroby ve zvětšené 3D podobě. Člověk se tak při setkání s instalací tohoto díla sám stává součástí světa mikroorganismů, který pozoruje, dotýká se ho a objevuje.¹⁷⁸ Jádrem práce autorky je kritika lidské vyjímčnosti a zvědavý vztah mezi lidmi a mikroby. Na základě laboratorního výzkumu a současných vědeckých teorií a objevů vlivu mikrobů na lidský organismus. V tomto uměleckém díle se setkáváme s těmito cizorodými organismy žijícími na našem těle a uvnitř nás, jež jsou nevyhnutelnou součástí našich životů.¹⁷⁹

6.2.4 Michele Banks

Michele Banks („rok není znám“–současnost) je americká umělkyně, která působí v hlavním městě Spojených států amerických Washingtonu. Umělkyně úspěšně absolvovala v letech 1987 The George Washington University s titulem Bachelor of Arts. Dále pak pokračovala na Harvard University, kde získala roku 1989 titul Master of Arts.¹⁸⁰ Oba tituly značí studium humanitního zaměření, nikoli studium samotného umění, jak by se dalo očekávat. Jak autorka přiznává, školu s uměleckým zaměřením nemá vystudovanou. Tato skutečnost jí však nezabránila se věnovat svému koníčku v podobě malby, jako plnohodnotnému povolání.¹⁸¹ Michele Banks vystavovala v rámci nejruznějších festivalů, ale i v prostorách mnohých galerií, ať na samostatných, či

¹⁷⁷Expanded Self. In: *Sonja Bäümel* [online]. [cit. 2019-01-25]. Dostupné z: <http://www.sonjabaeumel.at/work/bacteria/expanded-self>

¹⁷⁸Being Encounter. In: *Sonja Bäümel* [online]. [cit. 2019-01-25]. Dostupné z: <http://www.sonjabaeumel.at/work/bacteria/being-encounter>

¹⁷⁹Sonja Bäümel. In: *Momentum 9* [online]. [cit. 2019-01-25]. Dostupné z: <http://momentum9.no/contributor/sonja-baümel/>

¹⁸⁰CV. In: *Artologica: Art of Science Michele Banks* [online]. [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <https://www.artologica.net/cv>

¹⁸¹About the Artist. In: *Artologica: Art of Science Michele Banks* [online]. [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <https://www.artologica.net/about-the-artist>

skupinových výstavách.¹⁸² Její díla byla též hned několikrát použita pro titulní stránky různých knih a časopisů, mezi kterými zde uvedu odborná vědecká periodika – The EMBO Journal a Genetics.¹⁸³

Umělkyně tvoří převážně obrazy, na kterých se inspiruje tématy z oblasti mikroskopického světa – jako jsou rostlinné a živočišné buňky, viry, či bakterie. Michele Banks ve své tvorbě zkoumá, jak živé organismy a jejich dílčí fragmenty působí mezi sebou. Autorka nejraději tvoří akvarelem, jelikož jí přijde k tématice její tvorby nejpřirozenější. Akvarel již svým názvem prozrazuje spjatost s vodou, která proudí autorčinými díly stejně, jako proudí v živoucích organismech. Akvarel je navíc úžasné médium, které umělkyni umožňuje zobrazit objekty ve vrstvách, čímž je možné odkrývat to, co by jinak zůstalo skryté pod povrchem.¹⁸⁴

Co se týče samotné tvorby umělkyně, blíže zde popíši díla z dvou tematických celků, kterými jsou mikrobiologie a buněčná biologie. Série děl z oblasti mikrobiologie obsahuje spousty různých akvarelových obrazů, jež zobrazují nejrůznější mikroby, jež je možné pozorovat ve vědecké laboratoři, ať již po kultivaci na Petriho miskách, nebo pod mikroskopem. Patří sem například díla jako In the lab, Blue virus, či Culture dishes. Autorka nejednou využívá vyloženě Petriho misek, do nichž vkládá své akvarelové kultury bakterií.¹⁸⁵ Druhá série děl věnovaná buněčné biologii zobrazuje několik akvarelových maleb a koláží, jejichž tématem jsou často samotné buňky, procesy jejich dělení, aj. Vyzdvihnu zde dílo Portrait of a Human, na němž autorka zobrazila portrét člověka pomocí buněk a tkání, z nichž se skládá. Tento portrét je tvořen koláží složené z 16 drobnějších čtvercových akvarelových maleb.¹⁸⁶

6.2.5 Bruce Riley

Bruce Riley („rok není znám“–současnost) je současný americký výtvarný tvůrce, který se narodil v Cincinnati ve státě Ohio. V rodném městě vystudoval Akademii umění

¹⁸²CV. In: *Artologica: Art of Science Michele Banks* [online]. [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <https://www.artologica.net/cv>

¹⁸³Book and Journal Covers. In: *Artologica: Art of Science Michele Banks* [online]. [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <https://www.artologica.net/cover-art>

¹⁸⁴About the Artist. In: *Artologica: Art of Science Michele Banks* [online]. [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <https://www.artologica.net/about-the-artist>

¹⁸⁵Microbiology. In: *Artologica: Art of Science Michele Banks* [online]. [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <https://www.artologica.net/microbiology>

¹⁸⁶Cell Biology. In: *Artologica: Art of Science Michele Banks* [online]. [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <https://www.artologica.net/cell-biology>

a posléze i místní univerzitu. Právě na univerzitě objevil Riley filosofická díla renomovaných autorů Carla Junga, Ericha Neumanna, či Davida Bohma, jež nemálo přispěla k jeho uměleckému vývoji. Autora též ovlivnil jeho kladný vztah k přírodě, jež se neodráží pouze v jeho zálibě v turistice, ale též jeho tvorbě. Od roku 1994 působí umělec v městě Chicago.¹⁸⁷ Bruce Riley v průběhu let vystavoval na mnohých výstavách na území USA, avšak roku 2015 zavítal i do Evropy, kde vystavoval v galerii Cruetzberg Van Dun v Holandském městě Oisterwijk.¹⁸⁸

Riley pro svá díla využívá experimentální techniku, která spočívá v lití barev do silné vrstvy pryskyřice. Tato silná vrstva užitá pryskyřice, dává autorovým dílům nevšední hloubku, jež bychom u obrazů malovaných na plátně jen těžko hledali. Je tak možné obrazy pozorovat z různých úhlů, kdy vždy dojde k jisté proměně organické abstrakce, která je ukryta pod hladinou pryskyřice. Díky živé a nevyzpytatelné povaze zvolené techniky není přímo zřejmý konečný výsledek uměleckého tvoření. Umělec sám o svém umění hovoří, jako o druhu samovolného pohybu, do něž on sám občas vstupuje. Svou roli v tvůrčím aktu tak považuje spíše za objevitelskou, nežli za rozhodující. Umělecká díla malíře díky své abstraktní a organické povaze vyvolávají v diváku velkou škálu asociací – jako je mikroskopický svět, vesmír, podmořský korálový život, či umění domorodých národů.¹⁸⁹ Rileyho obrazy i přes svou abstraktní povahu zobrazují velmi konkrétní subjekty (nebo dokonce i osoby), které jsou překvapivě ne vždy v obraze jasně čitelné, avšak název díla nás navede správným směrem. Takovým dílem je například abstraktní portrét fyzika Bohma z roku 2014. Mezi díla s biologickým tématem, jež více korespondují se zvolenou experimentální technikou, bych zde jmenovala *Stem cell* a *Test tube* z roku 2016¹⁹⁰, či *Seed bank* z roku 2015.¹⁹¹

¹⁸⁷Psychedelic Artworks Bruce Riley. In: *Learning Mind* [online]. [cit. 2019-01-28]. Dostupné z: <https://www.learning-mind.com/psychedelic-artworks-bruce-riley/>

¹⁸⁸CV. In: *Bruce Riley* [online]. [cit. 2019-01-28]. Dostupné z: <https://www.bruce-riley.com/pagecv>

¹⁸⁹PRÁGEROVÁ, Barbora. Bruce Riley maluje abstraktní obrazy s motivy jako pod mikroskopem. In: *DesignVid* [online]. [cit. 2019-01-28]. Dostupné z: <http://www.designvid.cz/umeni/bruce-riley-maluje-abstraktni-obrazy-s-motivy-jako-pod-mikroskopem.html>

¹⁹⁰Selected painting: 2016. In: *Bruce Riley* [online]. [cit. 2019-01-28]. Dostupné z: <https://www.bruce-riley.com/2016>

¹⁹¹Selected painting: 2015. In: *Bruce Riley* [online]. [cit. 2019-01-28]. Dostupné z: <https://www.bruce-riley.com/2015>

6.2.6 Oldřich Hamera

Oldřich Hamera (1944–současnost) je českým umělcem, který se narodil v Úvalech u Prahy. Od útlého věku se zajímal o přírodní vědy – především o mineralogii, paleontologii a geologii. Žádný z těchto oborů ale nemohl jít díky tehdejšímu režimu studovat. I tak se umělec svých koníčků a zájmů nevzdal a tak díky neúnavné zvědavosti, samostudiu a přátelství s řadou prvotřídních specialistů, nabyt vědomostí a znalostí kvalitní odborné úrovně.¹⁹² K umělecké činnosti se Hamera dostal již v útlém věku, kdy tvořil ilustrace do různých přírodovědeckých časopisů (např. Geologický průzkum).¹⁹³ Grafickou činnost začal umělec tvořit až po vojně v 1. polovině 60. let, kdy jej inspiroval Vladimír Boudník. Oldřich Hamera hovoří o vzpomínce na první setkání s grafikou skrz Boudníka následovně: „*Cestou mi Vladimír vyprávěl o umění, o grafice, o továrně: „Všichni lidi mohou dělat grafiku, dělej grafiku! Pojd’ ke mně, dám ti satynýrku...” – Sundal ji ze zdi a složil, z tuby vymáčknul olejové barvy, z pod skříně vytáhl matrici, rukou nanesl barvu a rukou ji také vytřel, za růžek uchopil dvěma prsty mokrý papír, který měl z minulého dne namočený v umyvadle, přiložil ho na matrici, přikryl filcem a projel satynýrkou: “A to je celá grafika“, řekl. – Oči mi vyletěly jako šnekovi. Vzal jsem satynýrku, málem mi utrhla ruku, vážila 45 kg. Vladimír mi ji donesl k tramvaji. Tiskl jsem do rána. Všichni lidi mohou být umělci a já to přijal stejně jako explozionalismus.*“ (Hamera 1976, s. 38).

Hamerova tvorba se neskládá pouze z děl klasických grafických technik, ale obsahuje i díla, která nesou umělcovu osobitou technickou stopu inspirovanou Boudníkem – jako jsou aktivní a strukturální grafiky. Hamerova tvorba vyniká svým kvalitním technickým provedením a osobitým ztvárněním umělcova světa, jež poeticky nazývá „všesvět“. Na jeho grafikách můžeme pozorovat dialog uměleckého světa se světem přírodním – zvláště pak s paleontologickými nálezy a mineralogickými krásami.¹⁹⁴ Nejčastější grafickou technikou, kterou autor ve svých dílech používá je monotyp. Touto technikou vznikla díla jako Jedinec, Zrod hmoty, či Pavouci zachvátili svět. Oldřich Hamera vystavoval na mnohých výstavách jak v České republice, tak zahraničí (USA, Kanada, aj.). Z tuzemských výstav zde jmenuji např. samostatnou

¹⁹²MAČAS, Dominik. Osudy Oldřicha Hamery. In: *Vltava* [online]. [cit. 2019-03-07]. Dostupné z: <https://vltava.rozhlas.cz/osudy-oldricha-hamery-5041692>

¹⁹³PLACÁK, Petr. Oldřich Hamera: Trilobiti měli lidské rozměr. In: *Babylon* [online]. [cit. 2019-03-07]. Dostupné z: <https://babylonrevue.cz/oldrich-hamera-trilobiti-meli-lidske-rozmer/>

¹⁹⁴ČAPKOVÁ, Eva. Za Oldřichem Hamerou na trilobity do Úval. In: *Babylon* [online]. [cit. 2019-03-07]. Dostupné z: <https://babylonrevue.cz/za-oldrichem-hamerou-na-trilobity-do-uval/>

výstavu umělce z roku 1967, jež byla konaná pod Mikrobiologickým ústavem na půdě Československé akademie věd, nebo výstavu Ústředního ústavu geologického ve Šternberském paláci z roku 1979.¹⁹⁵

6.2.7 Pavel Příkaský

Pavel Příkaský (1985–současnost) se narodil v Plané u Mariánských Lázní. Roku 2012 úspěšně absolvoval Akademii výtvarných umění v Praze. Roku 2011 absolvoval zahraniční studijní pobyt na Middlesex University v Londýně.¹⁹⁶ Autor během svého uměleckého působení stihl již několik společných, ale i samostatných výstav, z nichž bych zde jmenovala dvě výstavy z roku 2018 – Hybrids Potential, jež se konala v Atriu na Žižkově a Polysemy, jež proběhla ve spolupráci s Miroslavou Večeřovou ve Vitřinka Gallery v Londýně.¹⁹⁷ Výstava má pro umělce důležitou roli, neboť právě při této události dostává autorova malba nový rozměr, jelikož je doplněna o další instalace (např. video-instalace). V tomto ohledu Příkaský často při svých výstavách spolupracuje s Miroslavou Večeřovou.¹⁹⁸

Základem tvorby Pavla Příkaského je malba, jež má často nejasné a rozostřené okraje. Ve své tvorbě využívá též fotografii, s níž naládá jako s přípravným materiálem některých svých děl, popřípadě jako se skvělým zobrazovacím médiem, v kterém hledá nedokonalosti a chyby. V autorově fotografii tak můžeme shodně jako v malbě pozorovat motiv mizení, neostrosti, či přeexponovanosti. Též v Příkaského tvorbě můžeme zaznamenat využití fragmentu, série, či instalace. Umělcovo využití fragmentu často koresponduje i s prací v konkrétním prostředí, které necelistvost již obsahuje, či naznačuje (takto využil např. oprýskaných prostor galerie Trafačka s instalací Nižší napětí).¹⁹⁹

Jako příklad Příkaského tvorby vědecktějšího charakteru zde uvedu výstavu Hybrids Potential, jež se konala roku 2018 v pražské galerii Atrium. Již název výstavy odkazuje

¹⁹⁵MACHALICKÝ, Jiří. *Vysočanský okruh Vladimíra Boudníka*. Praha: Národní galerie, 1992, s. 38-51.

¹⁹⁶HRUŠKOVÁ, Tereza. Pavel Příkaský. In: *Artlist* [online]. [cit. 2019-02-14]. Dostupné z: <https://www.artlist.cz/pavel-prikasky-108573/>

¹⁹⁷Contact Texts CV. In: *Pavel Příkaský* [online]. [cit. 2019-02-14]. Dostupné z: <http://prikasky.com/texty-reviews/>

¹⁹⁸HRUŠKOVÁ, Tereza. Pavel Příkaský. In: *Artlist* [online]. [cit. 2019-02-14]. Dostupné z: <https://www.artlist.cz/pavel-prikasky-108573/>

¹⁹⁹HRUŠKOVÁ, Tereza. Pavel Příkaský. In: *Artlist* [online]. [cit. 2019-02-14]. Dostupné z: <https://www.artlist.cz/pavel-prikasky-108573/>

k světu vědeckého výzkumu, kterým se Hybrids Potential zabývá. Výstavě dominovala velkoplošná fototapeta zachycující mikrosnímek zvířecích chuťových buněk. Tuto dominantu doplňovaly autorovy obrazy se svou typickou lehkou a křehkou malbou. Tyto malby v mnohém z případů tvoří fluidní rozlévaná barva na plátně, která je doplněna pro svou živost a organičnost o třásně připevněné k okrajům obrazů. Těžce uchopitelnou organickou složku do výstavy vtiskly i materiálové intervence v podobě průhledného silikonového gelu, jež dokreslily různá místa výstavy. Tento přídavek vytvářel jakousi pomyslnou hranici mezi malířským výtvořem a laboratorním vzorkem. Propojení s přírodovědnou tematikou se na výstavě projevuje v celém rozsahu instalace – ať již ve velkoformátovém obraze mikrostruktur buněk pozorovatelných elektronovým mikroskopem, tak v autorových organických malbách.²⁰⁰

6.2.8 Pavel Kopřiva

Pavel Kopřiva (1968–současnost) je český umělec, který se narodil v malém městě na severu Čech Duchcově. Vystudoval Vysokou školu uměleckoprůmyslovou v Praze, kde dokonce roku 2004 úspěšně absolvoval doktorské studium. Účastnil se též několika stipendijních pobytů v zahraničí – zde zmíním stáž v Americe z roku 1992 v Seattle na škole Pilchuck Glass school, a stáž z roku 2006, jež proběhla na Ohio Art Council. Pavel Kopřiva během svého uměleckého působení pořádal již několik skupinových, ale i samostatných výstav. Roku 2001 se dokonce stal i jedním z finalistů Ceny Jindřicha Chaloupeckého.²⁰¹

Umělec se vyznačuje konceptuálním charakterem své tvorby. Pracuje s velkou škálou uměleckého vyjádření, kdy vytváří multimediální objekty a instalace, ale využívá též např. fotografie a videoart. Pavel Kopřiva nachází inspiraci v různých technologiích, designu, též v postindustriální a posttotalitní společnosti. Rád do své tvorby promítá svou osobitou ironickou distanci, sarkastický humor, fikci, či mystifikaci. Baví ho komentování a parafrázování všemožných záhad. Přesto umělec dbá ve své tvorbě na design, estetičnost a krásu, která jde ruku v ruce s jeho myšlenkami a vtipem.²⁰²

²⁰⁰ČECH, Viktor. Hybridní potenciál současné malby. In: *Artalk* [online]. [cit. 2019-02-14]. Dostupné z: <https://artalk.cz/2018/03/05/hybridni-potencial-soucasne-malby/>

²⁰¹RAIMANOVÁ, Ivona. Pavel Kopřiva. In: *Artlist* [online]. [cit. 2019-02-14]. Dostupné z: <https://www.artlist.cz/pavel-kopriva-395/>

²⁰²RAIMANOVÁ, Ivona. Pavel Kopřiva. In: *Artlist* [online]. [cit. 2019-02-14]. Dostupné z: <https://www.artlist.cz/pavel-kopriva-395/>

Mezi autorova díla, jež mají vědecko-technický charakter a jež bych zde vyzdvihla, jsou díla Nanoface, High Voltage Image, Parazitující umění a Lokální problém. S uměleckou instalací Lokální problém, se autor roku 2001 účastnil finále Ceny Jindřicha Chalupického. O tomto dílu autor hovoří jako o metalické nákaze, jež se prosakuje odjinud do nitra architektury. Dílo pojednává o ničivé kráse, jež dokáže dokonale napadnout náš život a ovlivňovat jej. Instalace se skládá ze 70 pokovených skleněných kapek různorodého rozměru, důmyslně rozmístěných ve vystavovaných prostorech. Lesklý povrch kapek nákazy odráží vše ve svém okolí – tedy i samotného diváka, kterého pohlcuje do svého krásného nitra.²⁰³

Dílo Parazitující umění vzniklo v roce 1996, kdy bylo instalováno v továrně Kosmos v Bratislavě. Instalace se skládala z nejrůznějších organických tvarů vytvořených z bílé hmoty materiálu Komätex. Tyto bílé entity byly variabilně zasazeny do prostor továrny tak, aby parazitovali v blízkosti uměleckých děl jiných autorů během společné výstavy v těchto prostorech. Autor se snažil o to, aby se tito „parazyté“ objevili na všech fotografiích z výstavy a tím naplnili svou cizopasíci úlohu.²⁰⁴

Při vzniku uměleckého díla Nanoface (2007) umělec úzce spolupracoval s Technickou univerzitou v Liberci, kde mu vědci poskytli náhled do světa nanovláken pomocí elektronového mikroskopu. Z mikroskopických snímků dále autor poskládal video, kterým dal statické obrazy mikroskopu do pohybu. Divák hledící tak na dílo Nanoface má pocit, že struktura nanovláken ožila. Toto dílo je portrétem v krajině nanovláken, kdy je spojena nanotechnologie s výtvarným uměním v jedno.²⁰⁵

Poslední tvorbu, jež zde uvedu, je High Voltage Image z roku 2009, kdy umělec spolupracoval opět s Laboratoří nanovláken Technické univerzity v Liberci. Pavel o svém projektu píše následovně: „*Projekt HiVOIM sleduje fenomén skládání nanovlákené struktury v závislosti na vodivosti podkladového materiálu a na přicházející hodnotě vysokého napětí. Nanovláknata jsou přesněji rozmístěna v místech s větší vodivostí a tím je možné dosáhnout "řízeného" zásahu do struktury jejich vazby. HiVOIM je miniaturní obraz vznikající v nanoprostoru.*“ (Kopřiva, 2009) Výsledkem této tvorby jsou abstraktní

²⁰³Lokální Problém. In: *Pavel Kopřiva* [online]. [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <http://www.pavelkopri.va.name/lokalni.htm>

²⁰⁴Parazitující Umění. In: *Pavel Kopřiva* [online]. [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <http://www.pavelkopri.va.name/parazyt.htm>

²⁰⁵TOMAIDES, Petr. Nanoportrét. In: *Česká Televize* [online]. [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <https://www.ceskatelevize.cz/porady/10121359557-port/245-nanoportret/video/>

obrazy, v kterých umělec pracuje s mikroskopickými snímky, jež upravuje, a které umělecky předkládají současné výzkumné tendence.²⁰⁶

6.2.9 Linda Čihařová

Linda Čihařová (1982–současnost) je současná česká umělkyně, která se narodila v Praze. Již od střední školy se vydala cestou výtvarného umělce, kdy nejprve navštěvovala střední Výtvarnou školu Václava Hollara, po níž následovalo studium na Vysoké škole Uměleckoprůmyslové. Také absolvovala mnoho stáží v tuzemsku i zahraničí z nich bych vyzdvihla stáže na University of New Mexico v Albuquerque, Academy Beeldene Kunste v holandském Maastrichtu, či stipendijní pobyt v centru Egona Schieleho v Českém Krumlově. Během svého uměleckého působení měla již mnoho společných výstav a dokonce i několik výstav samostatných – jako jsou výstavy Průřezy krajinou z roku 2015, jež probíhala v Galerii Kritiků v paláci Adria v Praze, či Horizont očekávání z roku 2018, jež bylo prezentováno v galerii Pracovna též v Praze.²⁰⁷

Tvorba Lindy Čihařové se vyznačuje různorodou multimediální povahou, ať již co se tematiky týče, tak i její kombinací nových médií s tradičními. Umělkyně nachází častou inspiraci v krajině a ve vztazích mezi jejími obyvateli, také ale využívá vědeckých metod, kdy svým osobitým způsobem zkoumá přírodní a ekologické procesy. Též se v její tvůrčí činnosti objevuje využití recyklovaných materiálů, jež dále přetváří v nevšední umění.²⁰⁸

Když se blíže podíváme na tvorbu Lindy Čihařové, která obsahuje podtext vědeckého charakteru, zjistíme, že se jedná se o rozsáhlou a různorodou tvorbu, jež obsahuje velké množství tradiční malby akvarelovými a olejovými barvami, fotomontáží, objektů aj.

Nyní bych se zde věnovala jednotlivým vybraným dílům umělkyně, jež v sobě skrývají prvky přírodovědeckého charakteru. Již při prvním pohledu na tvorbu Lindy Čihařové, musím vyzdvihnout dílo *Streptomyces*, jež vzniklo roku 2007 ve spolupráci

²⁰⁶RAIMANOVÁ, Ivona. Pavel Kopřiva. In: *Artist* [online]. [cit. 2019-02-14]. Dostupné z: <https://www.artist.cz/pavel-kopriva-395/>

²⁰⁷About. In: *Linda Čihařová* [online]. [cit. 2019-02-10]. Dostupné z: http://www.lindacihar.com/?page_id=11

²⁰⁸About. In: *Linda Čihařová* [online]. [cit. 2019-02-10]. Dostupné z: http://www.lindacihar.com/?page_id=11

s Akademií věd České republiky. Jedná se o dílo, které reflektuje výzkum institutu mikrobiologie – laboratoře bioinformatiky, kde vědečtí pracovníci zkoumají a analyzují regulační procesy v buňkách.²⁰⁹ Umělkyně se zde snažila studovat prostředí laboratoře stejnými nástroji, které používají vědci při zkoumání jejich nejběžnějšího materiálu, kterým je právě rod bakterií *Streptomyces*. Pokusila se přenést odvozené procesy na fotografie pořízené v laboratoři. Výsledné dílo se skládá z 3 objektů, jež rekonstruuji 2D fotografie do 3D prostoru, video grafu levitujícího v chodbě institutu, též 3 fotografie laboratorního prostoru, 3 grafy ukazujících vztahy detailů na obraze a nakonec fotografie detailů.²¹⁰

Dalším netradičním dílem, jež zde zmíním, je digitální tvorba Nanospolečenství. Jedná se o projekt, který vznikl ve spolupráci s Fakultou chemicko – technologickou v Pardubicích a s Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích. Na těchto dvou vědeckých pracovištích vznikly fotografie z elektronového mikroskopu zachycující organické, či anorganické struktury, jež dále autorce sloužili k její umělecké činnosti. Tyto fotografie pozměnila svou osobitou digitální kresbou, která na černobílých snímcích zvýrazňuje tvary připomínající drobné tvory a oživuje tak svými kresbami jinak prostou mikroskopickou krajinu.

Umělkyně se v projektu Nanospolečenství zamýšlí i nad otázkami filozofického charakteru: „*Pro mne jsou to vitality jednotlivých organických i neorganických částí, vedoucí ve svém prostředí specifický život. Jsou nehmotnou částí – duchem těchto měřítek hmoty. Jejich zvláštní chování je výrazem podivnosti jejich prostředí a přesto u nich nacházím principy, které se objevují i v našich měřítkách, pouze s množstvím hmoty nabývají na intenzitě a složitosti. Jsem přesvědčena, že v základních stavebních kamenech hmoty, ať již jsou to částice známé nebo ještě neznámé, je uložen vzorec, který řídí vývoj komplikovanějších struktur. Zajímalo by mne, jaký je jejich nejen hmotný, ale i nehmotný fyzikální princip. I když na těchto úrovních velikosti možná obojí splývá v jedno a nelze dělit hmotu od ducha-principu. To by mohlo znamenat, že hmota je ve své podstatě myslící entitou.*“ (Čihařová, 2009). Projekt byl presentován v podobě digitálních fotografií a

²⁰⁹ČIHÁKOVÁ NOSHIRO, Vlasta. Linda Čihařová. In: *Artlist* [online]. [cit. 2019-02-10]. Dostupné z: <https://www.artlist.cz/linda-ciharova-7603/>

²¹⁰*Streptomyces*. In: *Linda Čihařová* [online]. [cit. 2019-02-10]. Dostupné z: <http://www.lindacihar.com/?p=1876>

interaktivní instalace, kdy divák mohl sám „vstoupit“ do jedné z nanokrajín a objevovat její podoby.²¹¹

Dílo s podobným charakterem, jako mají Nanospolečenství jsou Metasny. Jedná se o sérii fotokreseb (kreseb kreslených přes sklo na zvětšené úseky fotografie), na kterých se autorka snaží objevovat formy jinak skryté racionální perspektivě. Hledá v tomto zvětšeném výseku reality vlastní představivostí ožvlou krajinu, plnou bytostí a jejich příběhů. Sama Linda Čihařová o Metasnech píše následující: „*Výsledná kresba je výrazem osobního čtení v daném prostředí a posunuje význam krajiny na interaktivní osobnost. Vzniká tak psychologický portrét a záznam osobního příběhu místa.*“ (Čihařová, 2010). Opět se pro tuto tvorbu autorka inspirovala světem viděným v mikroskopu a otázkami, které vyvolává.²¹²

Když nahlédneme i do tradičnější tvorby umělkyně, objevíme sérii olejomalb nazvaných Zoom in scapes. Tato série byla inspirována pohledem do mikroskopu a je tak zobrazením tohoto tajemného a okem neviditelného světa. Malby reflektují úvahu autorky o tom, zda existují i krajiny v mikroskopickém měřítku. Umělkyně postupovala tak, že v elektronovém mikroskopu hledala kompozice, jež jí připomínaly úseky krajiny, nebo bytostí v ní žijící. Následně tyto krajiny zobrazila pomocí olejomalb.²¹³

Další uměleckou tvorbu, kterou bych zde chtěla zmínit, jsou akvarely Lindy Čihařové. Tyto barevné, abstraktní a fantazijní obrazy v mnoha případech zobrazují velmi vědecky založená témata. Umělkyně se snažila svým osobitým a křehkým způsobem zachytit základní stavební prvky přírody. Barevné skvrny, jež jsou dále jemně dokreslovány a v diváku probouzí nejrůznější asociace.²¹⁴

Linda Čihařová se ukázala být jedinou českou autorkou, jejíž tvůrčí činnost je skoro bezvýhradně prostoupena přírodní, či přírodovědnou tematikou. Nejen že autorka svou tvorbou nejvíce koresponduje s předkládaným projektem Mikrosvět, ale navíc to koná velmi estetickým, křehkým a okouzujícím stylem, který dokáže nadchnout a zaujmout. Díky zaujetí a vhodnosti její tvorby pro projekt Mikrosvět, byla autorka oslovena a

²¹¹Nanospolečenství. In: *Linda Čihařová* [online]. [cit. 2019-02-10]. Dostupné z: <http://www.lindacihar.com/?p=1895#more-1895>

²¹²Metasny. In: *Linda Čihařová* [online]. [cit. 2019-02-11]. Dostupné z: <http://www.lindacihar.com/?p=2626>

²¹³Zoom in Scapes. In: *Linda Čihařová* [online]. [cit. 2019-02-10]. Dostupné z: <http://www.lindacihar.com/?p=289>

²¹⁴Akvarely na Plátně. In: *Linda Čihařová* [online]. [cit. 2019-02-10]. Dostupné z: <http://www.lindacihar.com/?cat=20>

požádána o osobní setkání, při kterém vznikl rozhovor, jež je k dispozici v přílohách diplomové práce (příloha E).

6.3 Umělecká tvorba vědeckých pracovníků inspirována mikrosvětlem

6.3.1 František Weyda

František Weyda (1949–současnost) je předním českým vědeckým pracovníkem, který se narodil v Praze. Roku 1973 úspěšně absolvoval Přírodovědeckou fakultu Univerzity Karlovy v Praze. Weyda během svého života dosáhl několika úspěchů v rámci svého vědeckého studia, jež vedly k získání titulů CSc., RNDr. a doc. Pracovní činnost po absolvování Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy roku 1973 směřovala do ústavu Akademie věd České republiky, kde pracoval na Entomologickém oddělení nejprve jako odborný asistent, poté od roku 1980 jako vědecký pracovník.²¹⁵ Vědecký pracovník František Weyda nepracoval pouze v tuzemských laboratořích, ale i na pracovištích v Evropě a USA. Aktivně se též účastnil hned několika konferencí a kongresů v České republice i zahraničí. Od roku 1993 vědec působí také na Biologické fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, kde vyučuje několik předmětů. František Weyda je velmi aktivní v oblasti popularizace vědy, jež považuje za velmi důležitou. Snaží se vědu prezentovat společnosti nejen skrze své populárně-vědecké přednášky, či odborné a vědecké články, ale také společnosti nabízí své umělecko-vědecké fotografie, které též pokládá za velmi důležitou součást propagace vědy.²¹⁶

Fotografická činnost Františka Weydy je velmi pestrá, avšak vždy se zabývá oblastí přírodovědného charakteru. Autor se věnuje amatérskému fotografování již od roku 1961 a od konce šedesátých let pak využívá i různých technik vědecké fotografie. Od roku 1993, co působí na Biologické fakultě Jihočeské univerzity, kde vede kurzy klasické fotografie, digitální fotografie a videotechniky pořádá i výstavy v areálu Akademie věd České republiky. V roce 1998 založil Laboratoř digitálního zobrazování v entomologii Entomologického ústavu AV ČR, ve které rozpracoval koncepci vědecké digitální fotografie.

²¹⁵PROCHÁZKOVÁ, Renata. František Weyda. Aktivity v oblasti popularizace vědy až do současnosti. In: *ANZDOC* [online]. [cit. 2019-02-22]. Dostupné z: <https://anzdoc.com/frantiek-weyda-aktivity-v-oblasti-popularizace-vdy-a-do-soua.html>

²¹⁶Weyda František: O autorovi. In: *World WebPhoto Gallery* [online]. [cit. 2019-02-22]. Dostupné z: <http://www.wwg.cz/vystavy-cz-autoru/weyda-frantisek>

Autor se při fotografování nejvíce a nejraději věnuje vědeckým námětům. Sám František Weyda se o vědecké fotografii vyjadřuje následovně: „*Že na tom není nic magického? To byste se divili! Zkuste si někdy sednout k rastrovacímu elektronovému mikroskopu a vložte do něj třeba nějakou půdní zvířenu, chvostoskoka, roztoče, plíseň, pyl, zrnko písku... Uvidíte tvary nevidané a jejich fotografie, třeba umocněné počítačovým zpracováním vás budou fascinovat.*“ (Weyda, 2003). Autor ve svém hledáčku nachází krásy jak viditelné, tak skryté, ať jsou „makro“ nebo „mikro“ rozměru. Vědeckou fotografickou tvorbu autor publikuje především v rámci svých publikací a ve vědeckých a odborných časopisech u nás i v zahraničí.²¹⁷

6.3.2 Viktor Sýkora

Viktor Sýkora (1966–současnost) je vědecký pracovník a fotograf, který se narodil v Hradci Králové. Vystudoval Přírodovědeckou fakultu Univerzity Karlovy v Praze a v současné době pracuje na 1. lékařské fakultě Univerzity Karlovy též v Praze.²¹⁸ Autor se vedle své vědecké činnosti od roku 2001 věnuje také fotografování, kdy společně se svými přáteli založil fotoklub Třináctá komora.²¹⁹

Od roku 2006 se Viktor Sýkora specializuje na vědeckou fotografii a mikrofotografii. Předmětem jeho fotografií je nejčastěji svět rostlin, či lidského těla. Fotografické práce Viktora Sýkory byly k vidění na mnoha výstavách samostatných, i společných jak v České republice, tak i v zahraničí. Autorovy práce získaly četná uznání a ceny. Pro názornou ukázkou zde uvedu alespoň tři autorova ocenění, jež sám uvádí na svých oficiálních stránkách – Německou cenu za vědeckou fotografii (Bremen) z roku 2013 a 2010, International Photographer Awards (New York), z roku 2013 a 1. místo v soutěži Microscience (Londýn) z roku 2006.²²⁰ Fotografie autora jsou publikovány nejen na výstavách, ale i v řadě prestižních domácích a zahraničních periodik, nezi které bych mohla jmenovat National Geographic, American Photography, Science, aj.²²¹ Autor též vydal dvě publikace obsahující sbírku jeho mikrofotografií – Neviditelný lidský svět a

²¹⁷Weyda František: O autorovi. In: *World WebPhoto Gallery* [online]. [cit. 2019-02-22]. Dostupné z: <http://www.wwg.cz/vystavy-cz-autoru/weyda-frantisek>

²¹⁸SÝKORA, Viktor. *Neviditelný lidský svět*. Praha: Academia, 2015, s. 225-227.

²¹⁹Životopis. In: *Viktor Sýkora* [online]. [cit. 2019-02-05]. Dostupné z: <http://www.viktorphoto.eu/index-4.html>

²²⁰Životopis. In: *Viktor Sýkora* [online]. [cit. 2019-02-05]. Dostupné z: <http://www.viktorphoto.eu/index-4.html>

²²¹SÝKORA, Viktor. *Neviditelný lidský svět*. Praha: Academia, 2015, s. 225-227.

Tajemství rostlin. Mikrosnímky obsažené v těchto dvou publikacích jsou natolik inspirativní, že jsem se rozhodla jejich kopie použít v úvodní části projektu mikrosvět, jako podklad pro žákovskou kresbu fanzajijního světa.

Shrnutí

Všichni výše popsaní autoři uměleckých děl jsou velmi inspirativní a originální ve svém vlastním pojetí přírodovědně zaměřeného umění. Různorodá a nevšední povaha jejich tvorby, nabízí poutavou inspiraci a motivaci pro žákovskou tvorbu do hodin výtvarné výchovy. Jelikož se nejedná o všeobecně známé autory, lze předpokládat, že výtvarně-didaktický projekt Mikrosvět poskytne žákům první setkání s tímto netradičním „mikroskopickým“ uměním. Na prezentované tvorbě autorů (z řad umělců i vědců) si mají žáci uvědomit různorodou povahu umělecké tvorby a též různé způsoby uchopení této přírodovědné tematiky, kdy i biologický materiál (jako jsou neurony, či bakterie) může být užit jako umělecké dílo. Představená tvorba autorů má též žákům ukázat, že přírodovědná tematika je možným a vhodným zdrojem inspirace pro jejich tvůrčí činnosti.

7 Empirická část: Výtvarně-didaktický projekt Mikrosvět

Jak bylo již v úvodu práce řečeno, cílem předkládané diplomové práce je upozornit na možnost propojení výtvarné výchovy s přírodopisem, jakožto vhodným obsahovým námětem pro výtvarnou tvorbu žáků na druhém stupni základní školy. Propojení těchto dvou různorodých oborů je demonstrováno výtvarně-didaktickým projektem, jenž ukazuje jednu z mnoha cest využití přírodopisné tematiky v hodinách výtvarné výchovy. Výtvarný projekt má za úkol poutavě a efektivně kombinovat humanitní a přírodovědnou tematiku, podporující rozvoj mezipředmětových vztahů výtvarné výchovy a přírodopisu. Cílem je rozvíjet u žáků jak jejich výtvarně-uměleckou stránku, ale také upevňovat a rozvíjet jejich vědomosti v oblasti přírodopisu.

Navrhovaný projekt se zabývá přírodopisnou oblastí mikroskopického světa, který může být díky své nehmatatelné a do jisté míry abstraktní povaze pro některé žáky těžko uchopitelný. Žákům je proto mikrosvět přiblížen skrze nevšední výtvarné techniky, díky kterým se mohou do okem neviděného světa lépe ponořit. Při navrhování projektu byl kladen důraz na přírodopisnou odbornost, jež byla propojována se současným uměním korespondujícím s řešenou tematikou.

V rámci studia dostupné odborné literatury bylo zjištěno, že některé publikace obsahují výtvarně-didaktické projekty, které nacházejí inspiraci v přírodě a v jejich tématech. Jedná se například o projekty: Písmo lesa, Ptačí svět, Ušlechtilé rasy koček a psů²²², Strom uprostřed stromů, aj.²²³ Tyto projekty se sice inspirují v přírodě, avšak většinou čerpají z témat pro žáky snadno pochopitelných a lehce uchopitelných. Projekty se vyhýbají komplikovanějšími oblastmi přírodopisu, které jsou pro žáky složitější, ale o to více potřebné k dalšímu studiu a zkoumání. Tyto komplikovanější oblasti je vhodné do výuky výtvarné výchovy zařadit (spíše jak témata lehká), jelikož jejich obsazením v rámci výtvarně-didaktického projektu se žák vzdělá nejen v oblasti výtvarné výchovy, ale je mu skrz praktickou výtvarnou tvorbu umožněno hlubší pochopení a poznání i složité tematiky přírodopisu. Projekt Mikrosvět směřuje právě tímto hlubším směrem poznání, jež je možná pro učitele obsahově hůře uchopitelný, avšak o to více může žáky obohatit a vzdělat.

²²²ROESELVÁ, Věra. *Řady a projekty ve výtvarné výchově*. Praha: Sarah, 1997, s. 95, 110-111.

²²³ŠOBÁŇOVÁ, Petra. *Metodický materiál k pedagogické praxi ve výtvarné výchově*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015, s. 81-98.

Následující praktická část diplomové práce neobsahuje pouze návrh výtvarně-didaktického projektu Mikrosvět, ale též nabízí didaktickou analýzu projektu a ucelenou reflexi jeho realizace na 2. stupni základní školy. Reflexe poskytuje pohled na odučený projekt jak ze strany učitele, tak z hlediska žáků, kteří byli podrobena dotazníkovému šetření. Kvantitativně orientovaný výzkum probíhal pomocí dotazníků, obsahujících uzavřené i otevřené otázky, jež byly doplněny krátkým testem z přírodopisu. Dotazníkové šetření mělo za úkol zjistit, zda projekt splnil vytyčené cíle a zda naplnil stanovené hypotézy a předpoklady.

7.1 Didaktická analýza učiva

Následující didaktická analýza učiva předkládá ucelený návrh výtvarně-didaktického projektu Mikrosvět. Didaktická analýza vždy obsahuje v podstatě stejný obsah, avšak její strukturální členění je mnohdy různé. Předkládaná didaktická analýza obsahuje následující části: rozbor obsahu učiva, (rozbor učiva a cíle výuky), rozbor činností žáků (analýza činností a operací – forma, metody, prostředky) a rozbor mezipředmětových vztahů. Strukturu následující analýzy vychází z publikace Ivy Červenkové – *Výukové metody a organizace vyučování*,²²⁴ dále z Metodického materiálu k pedagogické praxi ve výtvarné výchově od Petry Šobáňové²²⁵ a z odborného článku – *Didaktická analýza učiva*, jež je publikován na metodickém portálu RVP.²²⁶ Obsahová část učiva vycházela z Rámcově vzdělávacího programu pro základní vzdělávání.²²⁷

Předkládaná didaktická analýza projektu Mikrosvět nebyla tvořena pro podmínky konkrétní školy a třídy. Následující analýza představuje obecný pohled plánování projektu pro žáky 7. tříd. Nepřihlíží tak k potřebám, požadavkům a individualitám jednoho konkrétního kolektivu. Navrhovaný projekt lze aplikovat ve všech ročnících druhého stupně, avšak je doporučeno jej realizovat spíše u mladších žáků druhého stupně

²²⁴ČERVENKOVÁ, Iva. *Výukové metody a organizace vyučování*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2013, s. 15.

²²⁵ŠOBÁŇOVÁ, Petra. *Metodický materiál k pedagogické praxi ve výtvarné výchově*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015, s. 45-103.

²²⁶MIKESKOVÁ, Šárka. Didaktická analýza učiva. In: *Metodický portál RVP* [online]. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, 23. 05. 2012 [cit. 2019-06-27]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/s/15569/DIDAKTICKA-ANALYZA-UCIVA.html/>

²²⁷*Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf

(6. – 7. třída), jelikož v těchto ročnících je nejlepší návaznost na učivo přírodopisu a praktickou zkušenost s mikroskopováním.

7.1.1 Didaktická analýza učiva: Výtvarně-didaktický projekt Mikrosvět

Předmět: Výtvarná výchova (s propojením přírodopisu)

Vzdělávací oblast: Umění a kultura (s propojením oblasti Člověk a příroda)

Téma: Mikrosvět

Časová dotace: 18 vyučovacích hodin

1. Část: Rozbor obsahu učiva

Rozbor učiva: Výtvarná výchova

Rozvíjení smyslové citlivosti: prvky vizuálně obrazného vyjádření (linie, tvary, objemy, barevné kvality, textury, struktura, rytmus, opakování); uspořádání objektů do celků v ploše, objemu a prostoru (kompoziční řešení plochy, vyjádření vztahů mezi objekty za využití odlišnosti struktur materiálu, harmonické a rytmické uspořádání plochy, prostorové a objemové uspořádání objektu); smyslové účinky vizuálně obrazných vyjádření a jejich uplatnění ve vlastní tvorbě (přírodovědně orientovaná umělecká výtvarná tvorba současných umělců – viz myšlenková mapa, fotografie a videa z mikrosvěta)

Uplatňování subjektivity: prostředky pro vyjádření fantazie, představ a osobních zkušeností (fantazijní vyjádření vnitřního světa, abstraktní tvorba na základě vizuální zkušenosti, prostorová tvorba na základě představ a poznatků); typy vizuálně obrazných vyjádření (imaginativní kresba, materiální koláž, tisk z materiální koláže, experimentální tvorba – malba na vodu, lití akrylových barev, foukaná tuš, otisk barvené pěny, tisk razítkem, abstraktní malba, 3D objekt); přístupy k vizuálně obrazným vyjádřením (hledisko jejich vnímání – vizuální, hledisko jejich motivace – fantazijní, založené na smyslovém vnímání, reflexe a vědomé uplatnění při vlastních tvůrčích činnostech)

Ověřování komunikačních účinků: osobní postoj v komunikaci (utváření postojů, názorů a jejich zdůvodňování a porovnávání – u tvorby umělců i u tvorby vlastní); komunikační obsah vizuálně obrazných vyjádření (utváření a uplatnění komunikačního

obsahu – slovně i skrz psaný text, vysvětlování a obhajoba výsledků tvorby, prezentace před kolektivem); proměny komunikačního obsahu (záměry vlastní tvorby a její proměny)

Přírodopis

Obecná biologie: základní struktura života (buňky, pletiva, tkáně, organismy jednobuněčné a mnohobuněčné); bakterie (vzhled, výskyt, význam)

Biologie rostlin: anatomie rostlin (stavba rostlin od rostlinné buňky přes pletiva)

Biologie živočichů a člověka: stavba částí těla (od živočišné buňky přes tkáně); zástupci živočichů (jednobuněčné organismy - prvoci)

Praktické poznávání přírody: významní biologové a jejich objevy (vynálezcí mikroskopu, objevitelé mikrosvěta), mikroskopy (optické, elektronové)

Pro lepší přehlednost stěžejních pojmů a jejich vztahů, byla vytvořena myšlenková mapa, jež je k nahlédnutí na následující straně. Dílčí pojmy myšlenkové mapy jsou barevně odlišeny následovně: Tmavší zelená (téma projektu), světlá zelená (přírodopisné oblasti), tmavší modrá (charakteristické prvky tvorby), světlá modrá (výtvarné techniky a způsoby tvorby), tmavší oranžová (umělci), světlá oranžová (díla), světlá žlutá (výtvarná aktivita – dílčí část projektu), tmavší žlutá (tvůrčí aktivita obohacující základní výtvarnou činnost).

Myšlenková mapa k projektu Mikrosvět



Učivo projektu Mikrosvět též směřuje k rozvoji klíčových kompetencí žáka. Jsou rozvíjeny kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské a kompetence pracovní.

Cíle výuky:

- Žák dokáže využívat rozdílné prvky výtvarného jazyka v návaznosti na výtvarné téma a námět.
- Žák zvládne originálním způsobem tvořit a kombinovat prvky vizuálně obrazného vyjádření (např. linie, tvary, barvy, objemy, textury, rytmus), jež využívá v zajímavé kompozici v ploše i prostoru.
- Žák dokáže vytvářet osobitá díla na základě vizuální zkušenosti, vjemů, poznatků, představ a fantazie.
- Žák se dokáže vyjadřovat skrz různé typy vizuálně obrazných vyjádření za využití různých materiálů, pomůcek a technik (např. imaginativní kresba abstraktní malba, aj.).
- Žák umí ve své tvorbě experimentovat a tvořit kompozice abstraktní povahy s využitím prvků rytmu, harmonie, barev a materiálu.
- Žák dokáže písemně interpretovat a tvůrčím textem vyjádřit obsah své výtvarné tvorby (příběh, popis a charakteristika).
- Žák dokáže zaujmout a zdůvodnit osobní postoj v komunikaci, též je schopný vést dialog a diskuzi, vyjadřuje se k umělecké tvorbě a toleruje její odlišnosti.
- Žák dokáže interpretovat, vysvětlovat, obhajovat a prezentovat vizuálně obrazná vyjádření.
- Žák je seznámen s netradičními přírodovědně zaměřenými uměleckými díly některých současných výtvarných umělců.
- Žák chápe přírodovědnou povahu děl vybraných současných umělců.
- Žák se naučí novým výtvarným technikám a způsobům tvorby.
- Žák se naučí samostatně vyhledávat zajímavosti spojené s tématem a aplikovat je ve své tvorbě.
- Žák se naučí hledat inspiraci pro svou tvorbu i v nevšedních a neuměleckých oblastech.

- Žák se naučí, zopakuje si a upevní si přírodopisné znalosti především z učiva obecné biologie, ale též okrajově z učiva biologie rostlin, živočichů, člověka a z praktického poznávání přírody.

2. Část: Rozbor činností žáků

Forma: projektové vyučování (zastřešuje celou výuku), individualizovaná výuka (tvůrčí činnosti žáka), skupinová výuka (tvůrčí práce ve skupinách), hromadná výuka (výklad a vysvětlování)

Metody:

Metody podle pramene poznání a typu poznatků: Metody slovní (monologické metody – výklad k současným umělcům a k přírodopisné tematice, vysvětlování výtvarných technik a výtvarné činnosti; dialogické metody – rozhovor, dialog); metoda názorně demonstrační (obrazová prezentace děl vybraných současných umělců a obrazů z mikroskopického světa, videa z mikrosvěta); metody praktické (všechny výtvarné činnosti)

Metody podle stupně aktivity jedince: projektová metoda (řešení projektu Mikrosvět); problémové metody (řešení problémových situací v dílčích výtvarných aktivitách); diskuzní metody (diskuze, reflektivní dialog)

Metody diagnostické a klasifikační: klasifikační metody (slovní hodnocení, klasifikační hodnocení známkami – dle kritérií)

Prostředky:

Výtvarné techniky a způsob umělecké tvorby: „fotokresba“ na fólii, tisk z materiální koláže, experimentální techniky (malba na vodu, otisk barevné pěny, foukaná tuš, tisk razítkem z brambor, lití akrylových barev), abstraktní malba, modelování z keramické hlíny

Výtvarné potřeby: čtvrtky (A6, A4, A3), vytištěné mikrosnímky (A4), plastové fólie (A4), materiál pro výrobu koláže (provázky, látky, karton, aj.), keramická hlína, remakolové barvy, temperové barvy, anilinové barvy, akrylové barvy, tuše, permanentní fixy, psací potřeby, lámací nože, štetce, podložky, válečky pro tisk, sklo na naválení barvy, špachtle, knihařské kosti, tekuté lepidlo, lepicí páska, tapetové lepidlo, silikonový olej, pouring médium, mycí prostředek (Jar), brambory, lahvičky, nádoby, kelímky, brčka, lžice

Inspirační východiska: mikrosvět – mikrosnímky z elektronového mikroskopu, prvoci, pletiva a tkáně, bakterie a nemoci, Viktor Sýkora, Linda Čihařová, Oldřich Hamera, Sonja

Bäumel, Pavel Kopřiva, Pavel Příkaský, Marta de Menezes, Michele Banks, Amy Youngs, Bruce Riley

Technické výukové prostředky: počítače, dataprojektor, reproduktory, fotoaparáty

Výukové prostory a jejich vybavení: učebna výtvarné výchovy s dostatečným tvůrčím prostorem a s vybavením (dle výtvarných úloh), počítačová učebna

3. Část: Rozbor mezipředmětových vztahů

S přírodopisem: učivo obecné biologie (buňky, pletiva, tkáně, organismy jednobuněčné a mnohobuněčné, bakterie), biologie rostlin (buňky, pletiva), živočichů (buňky, tkáně), člověka (buňky, tkáně) a z praktického poznávání přírody (vynálezci a mikroskopy) – jedná se o průřez učivem většinou 6. – 8. ročníku

S českým jazykem a literaturou: tvorba psaných textů (tvůrčí psaní), mluvený projev

S informační a komunikační technologií: práce s počítačem a internetem – vyhledávání informací (hodnota a relevance informačních zdrojů), činnost v Microsoft Word

S průřezovými tématy: Osobnostní a sociální výchova (sebepoznání, kreativita, mezilidské vztahy, komunikace, hodnoty, postoje), mediální výchova (kritické čtení)

7.2 Návrh výtvarně-didaktického projektu Mikrosvět

Předkládaný výtvarně-didaktický projekt Mikrosvět se zabývá efektivním a poutavým propojením přírodopisné a výtvarné tematiky, jež má za úkol posílení mezipředmětových vztahů těchto dvou oborů, které žáky obohatí v rovině výtvarných dovedností a zároveň upevní jejich vědomosti z přírodopisu. Projekt nachází inspiraci v nevšední přírodopisné tématice, jež je podpořena uměleckými díly současných tvůrců a neotřelými výtvarnými technikami.

Projekt Mikrosvět je členěn do čtyř hlavních výtvarných aktivit, jež v závěru vyústí v prezentaci vzniklých výtvarných prací v podobě školní výstavy. Tam dojde k závěrečnému hodnocení a konečnému reflektivnímu dialogu žáků s učitelem. Výtvarné techniky jsou koncipovány tak, aby žáka postupně vedly k uchopení abstrakce, jež nejvíce koresponduje s mikroskopickým světem. Projekt je uveden fantazijní kresbou, v níž žák užívá konkrétního a detailního zobrazení. V druhé aktivitě následuje tisk z materiální koláže, který již posiluje žákovo abstraktní vyjádření. Třetí aktivita představuje nejvíce abstraktní část projektu – zabývá se experimentální tvorbou a abstraktní malbou, jež žáky vede k spontánní abstrakci. Konečná tvůrčí činnost projektu se věnuje prostorové tvorbě,

kteřá má za cíl uzavřít projekt v odlehčeném duchu, kdy žáci haptickou modelací tvoří fantazijní objekty z keramické hlíny.

Každá dílčí činnost projektu vychází z jiné oblasti mikroskopického světa a je provázena vždy jinou výtvarnou technikou. Jednotlivé přípravy výtvarného projektu se tímto snaží rozvíjet různé schopnosti, dovednosti a vědomosti žáků. Je zde podporována kreativita, fantazie a abstraktní myšlení stejně jako technologická dovednost a čistota provedení práce. Kreativní myšlení není rozvíjeno jen skrze výtvarnou činnost, ale i skrze psaný projev žáka, jež prohlubuje kreativitu především v rovině vyjadřovací a jazykové. Mezipředmětové propojení výtvarné výchovy a českého jazyka, přináší učitel (a i žáku samotnému) možnost více pochopit tvůrčí pohnutky a nitro duše.

Navrhovaný projekt je koncipován pro skupinu žáků druhého stupně základní školy (což odpovídá věkové škále 11 – 15 let). Ideální velikost skupiny je 15 žáků, avšak i větší počet by neměl být překážkou, pakliže má učitel k dispozici dostatek pomůcek a tvůrčího prostoru. Z hlediska časové náročnosti je projekt plánován do devíti školních týdnů, při dotaci 2 hodiny výtvarné výchovy na týden (v případě rychlejších pracovních skupin je samozřejmě možný rychlejší průběh projektu).

Nyní budou v textu následovat již samotné přípravy dílčích výtvarných aktivit projektu. Formální podoba návrhů příprav nachází inspiraci v prvním čísle časopisu Výtvarná výchova z roku 2016.²²⁸ Toto číslo časopisu obsahuje v rámci článku „Soudobé umění v současné základní škole?“ od autorky Věry Uhl Skřivanové přípravy výtvarných aktivit, z nichž je čerpána inspirace pro strukturní povahu dílčích návrhů projektu Mikrosvět. Po vzoru zmiňovaného článku následující přípravy neobsahují seznam cílů výuky. Tyto cíle jsou již uvedeny v předchozí podkapitole – Didaktická analýza učiva, a je proto zbytečné je zde u dílčích příprav mnohokrát opakovat.

²²⁸UHL SKŘIVANOVÁ, Věra. Soudobé umění v současné základní škole?. Výtvarná výchova. Praha: Pedagogická fakulta UK, 2016, 56(1), 20-22. ISSN 1210-3691.

7.2.1 První výtvarná aktivita

NÁMĚT: SVĚT VE SVĚTĚ

Časová dotace úkolu: 5 vyučovacích hodin

Využité techniky a způsob umělecké tvorby: fantazijní „fotokresba“ (kresba fixem do fotografie skrz plastovou fólii), písemný popis/vyprávění

Materiál a pomůcky: vytištěné mikrosnímky Viktora Sýkory formátu A4 a vysvětlující texty (viz Tajemství rostlin²²⁹ a Neviditelný lidský svět²³⁰), plastové fólie formátu A4, lepicí páska, permanentní fixy

Výtvarný problém: imaginativní kresba, výtvarné vyjádření vnitřního světa, podpora smyslu pro detail, schopnost fantazijně „vstoupit“ do zobrazené reality, dotváření obrazu

Inspirační východisko: Mikrosvět, mikrosnímky Viktora Sýkory, díla Metasny a Nanospolečenství od Lindy Čihařové.

Očekávané výstupy RVP ZV: *Žák užívá vizuálně obrazná vyjádření k zaznamenání vizuálních zkušeností, zkušeností získaných ostatními smysly a k zaznamenání podnětů z představ a fantazie²³¹ (žáci vytváří osobitou kresbu do mikrofotografie na základě své fantazie a představ).*

Žák vybírá, kombinuje a vytváří prostředky pro vlastní osobité vyjádření (vytváří fotokresbu do mikrosnímku pomocí linií a tvarů); porovnává a hodnotí jeho účinky s účinky již existujících i běžně užívaných vizuálně obrazných vyjádření.²³²

Žák interpretuje umělecká vizuálně obrazná vyjádření současnosti i minulosti; vychází při tom ze svých znalostí historických souvislostí i z osobních zkušeností a prožitků²³³ (úvaha a diskuze nad díly Viktora Sýkory a Lindy Čihařové).

²²⁹SÝKORA, Viktor a Věra HROUDOVÁ. Tajemství rostlin. Praha: Academia, 2009, 240 s. ISBN 978-80-200-1770-3.

²³⁰SÝKORA, Viktor. Neviditelný lidský svět. Praha: Academia, 2015, 228 s. ISBN 978-80-200-2400-8.

²³¹ *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání.* [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf. s. 88.

²³² *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání.* [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf. s. 88.

²³³ *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání.* [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf. s. 89.

*Žák ověřuje komunikační účinky vybraných, upravených či samostatně vytvořených vizuálně obrazných vyjádření v sociálních vztazích; nalézá vhodnou formu pro jejich prezentaci*²³⁴ (slohová práce žáků prezentující výtvarný obsah fotokresby, prezentace obojího před spolužáky, diskuze).

Motivace a výklad: Žáci se seznámí s přírodopisným tématem mikrosvěta (též s mikroskopy a jejich vynálezci). Dále jim je puštěno video zachycující výherní mikrosnímky ze soutěže Nikon Small World, které obsahuje oceněné záběry mikroskopického světa.²³⁵ Z umělců je žákům představena Linda Čihařová (hlavně tvorba Nanospolečenství, Zoom in scape a Metasny) a mikrofotografie Viktora Sýkory.

Žáci si rozdají vytisknuté mikrofotografie Viktora Sýkory a sepíšou úvahu o třech větách (*Co si myslíte, že je na obrázku reálně zobrazeno? Z čeho by to mohlo reálně pocházet? Jako co to dle fantazie vypadá?*). Následně rozklíčují dle učitelem dále rozdaných textů, co na obrázku reálně je. Následuje diskuze v kroužku nad vybranými díly V. Sýkory. Každý žák nejprve hovoří o představě k své mikrofotografii (viz úvaha) na kterou další žáci naváží svými asociacemi. Nakonec žák kolektivu prozradí, co obrázek skutečně zobrazuje.

Formulace zadání výtvarného úkolu: Vytvořte fantazijní fotokresbu na námět „Svět ve světě“. Kresba bude tvořena permanentními fixy na průhlednou fólii, kterou si přilepíte lepicí páskou k vybranému mikrosnímku Viktora Sýkory. Ve fantazijní kresbě do mikrofotografie zobrazte svůj vlastní fantazijní svět, který vás při pohledu na fotografii napadne. Snažte se, aby výsledná kresba korespondovala s mikrofotografií alespoň v některých vybraných liniích, tvarech a plochách. Stejně tak ale využijte představivost a do obrázku dokreslete vlastní originální podobu světa v mikrosvětě, v kterém žijí prapodivné bytosti a v němž se odehrávají nevšední příběhy. Než začnete s kresbou na fólii, zhotovte si návrh „světa ve světě“ na průsvitný papír, jelikož co nakreslíte na fólii, je již nevratné.

Po ukončení výtvarné činnosti napište k vzniklému obrázku sloh (na čistý papír formátu alespoň A5), který bude popisovat či vyprávět, co obrázek zobrazuje.

²³⁴ *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf. s. 89.

²³⁵ Award-Winning Footage Of The Microscopic World Around Us. In: *Youtube* [online]. 27.09.2018 [cit. 2019-05-25]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=ZyXrtODhJEA>. Kanál uživatele Science Insider.

Reflexivní dialog: Diskuze s žáky nad vzniklými díly (výtvarnými i psanými) a četba vybraných slohů, jež přibližují výtvarné díla. Slovní reflexe žáků a učitele na první část projektu.

7.2.2 Druhá výtvarná aktivita

NÁMĚT: TAJEMNÝ SVĚT PRVOKŮ

Časová dotace úkolu: 5 vyučovacích hodin

Využité techniky a způsob umělecké tvorby: tisk z materiální koláže (zahrnující tvorbu materiální koláže)

Materiál a pomůcky: materiál pro výrobu koláže (provázky, látky, karton, aj.), tekuté lepidlo, čtvrtky formátů A4 a A3, remakolové barvy, válečky pro tisk, sklo na naválení barvy, špachtle, knihařské kosti

Výtvarný problém: kompoziční řešení, práce s materiálem, využití odlišnosti struktur materiálu, grafický tisk

Inspirační východisko: Mikroskopický svět prvoků, jednobuněčné organismy a dílo Jedinec od Oldřicha Hamery.

Očekávané výstupy RVP ZV: *Žák vybírá, vytváří a pojmenovává co nejširší škálu prvků vizuálně obrazných vyjádření a jejich vztahů; uplatňuje je pro vyjádření vlastních zkušeností, vjemů, představ a poznatků; variuje různé vlastnosti prvků a jejich vztahů pro získání osobitých výsledků²³⁶ (využití různosti struktury materiálů, různorodé užití tvarů a linií, kompoziční řešení plochy).*

Žák užívá vizuálně obrazná vyjádření k zaznamenání vizuálních zkušeností, zkušeností získaných ostatními smysly a k zaznamenání podnětů z představ a fantazie²³⁷ (tvorba na základě vizuální zkušenosti v podobě videí a obrázků ze světa prvoků).

²³⁶ *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání.* [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf. s. 88.

²³⁷ *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání.* [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf. s. 88.

*Žák vybírá, kombinuje a vytváří prostředky pro vlastní osobité vyjádření (kombinování materiálů různých struktur); porovnává a hodnotí jeho účinky s účinky již existujících i běžně užívaných vizuálně obrazných vyjádření.*²³⁸

Motivace a výklad: Žáci se seznámí s přírodopisným tématem prvoků skrz krátký výklad, jež se snaží žákům sdělit zajímavé informace (např. o nemocech z prvoků). Motivační výklad je podpořen obrazovou prezentací a otázkami. Dále jsou žákům puštěny dvě videa zobrazující prvoky pod mikroskopem v různých situacích (videa: obrvení prvoci²³⁹ a měňavka potkává mrskavku²⁴⁰). Na závěr je představena tvorba Oldřicha Hamery – především jeho dílo Jedinec.

Formulace zadání výtvarného úkolu: Na námět „Tajemný svět prvoků“ vytvořte abstraktní svět těchto jednobuněčných organismů pomocí materiální koláže, z níž se následně bude graficky tisknout. Při tvorbě koláže byste měli využít různosti materiálů a jejich odlišných struktur. Vybrané materiály by neměly být příliš vysoké (masivní) a měly by být pevně přilepeny tekutým lepidlem k podkladové čtvrtce (aby při tisku nedošlo k odlepení). Materiální koláž zhotovte na čtvrtku formátu A4 a nechte zaschnout.

Zaschlou koláž následně otiskněte na čtvrtku formátu A3. Vzniklý otisk by měl být umístěn ve středu formátu, s pravidelnými bočními okraji. Výjimku činí pouze okraj spodní, jež musí být cca o 2 cm větší, čímž se logicky zmenší okraj vrchní. Pro správné umístění koláže je třeba využívat „pomocného papíru“, na nějž si naměříte potřebné rozměry, jež vám pomohou v následujícím tisku. Vzniklý problém – jak takovýto papír vytvořit a naměřit, musíte vymyslet v rámci kolektivu. Po vytvoření pomocného papíru začněte s grafickým tiskem. Pomocí válečku naválejte vybrané remakolové barvy na skle a následně přeneste barvu na materiální koláž. Barvy můžete využívat buď v jejich základní podobě, či je můžete dle nápadu mísit. S remakolem se musí pracovat rychle, jelikož jinak zasychá. Též je třeba barvu nanášet v silné vrstvě, aby se motiv materiální koláže otisknul. Tisk provádíme ručně pomocí knihařské kosti, kdy její pomocí vytváříme

²³⁸ *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání.* [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf. s. 88.

²³⁹ Various Ciliated Protozoa. Kingdom Protista. DIC Lighting Technique. In: Youtube [online]. 07.01.2013 [cit. 2019-05-25]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=TTbS7_vZLNg. Kanál uživatele Craig Smith.

²⁴⁰ Amoeba meets Stentor. In: Youtube [online]. 21.10.2013 [cit. 2019-05-25]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=FcVhYmjaXE>. Kanál uživatele KambizMT.

postupně tlak na celé ploše koláže, čímž tvoříme otisk na čisté čtvrtce. Nezapomeňte na využití pomocného papíru, aby koláž byla otisknutá symetricky a ve středu formátu.

Po ukončení tvorby pomocí internetu a publikací (např. Protozoologie²⁴¹ a Atlas mikroorganismů²⁴²) vyhledejte alespoň jednoho prvoka, který by se vzezřením podobal vámi vytvořenému motivu na materiální koláži/tisku a dle něj dílo pojmenujete.

Reflexivní dialog: Diskuze s žáky nad vzniklými díly, sdělení názvů děl. Slovní reflexe žáků na druhé části projektu (např. jak je téma zaujalo, co se jim dařilo a co nikoli) a slovní reflexe učitele žákům na jejich práci a tvorbu.

7.2.3 Třetí výtvarná aktivita

NÁMĚT: ABSTRAKTNÍ SVĚTY

Časová dotace úkolu: 3 vyučovací hodiny

Využitá technika a způsob umělecké tvorby: experimentální tvorba (malba na vodu, lití akrylových barev, foukaná tuš, otisk barvené pěny, tisk razítkem), abstraktní malba

Materiál a pomůcky: tapetové lepidlo, temperové barvy, mycí prostředek (Jar), tuše, akrylové barvy, silikonový olej, pouring médium, lámací nože, brambory, remakolové barvy, anilinové barvy, štětce, lahvičky, nádoby, kelímky, brčka, lžíce, špachtle, čtvrtky formátů A6 a A3

Výtvarný problém: nové technologické postupy, spontánnost ve výtvarném projevu, abstraktní malba – mísení barev, rytmus, opakování motivů

Inspirační východisko: Soubory buněk – pletiva a tkáně, Portrait of a Human od Michele Banks, Stem cell od Bruce Rileyho, Tree of Knowledge od Marty de Menezes, Where Rocks are Fed to Trees od Amy Youngs a výstava Hybrids Potential Pavla Příkaského.

Očekávané výstupy RVP ZV: *Žák vybírá, vytváří a pojmenovává co nejširší škálu prvků vizuálně obrazných vyjádření a jejich vztahů* (žák vybírá a vytváří osobitou abstraktní malbu za využití vybrané škály prvků – linie, tvary, textury a jejich harmonické a

²⁴¹REBANOVA, Věra. Protozoologie. České Budějovice: Jihočeská univerzita České Budějovice, 1998, 151 s. ISBN 80-7040-260-1.

²⁴²AMBROŽOVÁ ŘÍHOVÁ, Jana. Atlas mikroorganismů. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2014, 81 s. ISBN 978-80-7414-818-7.

rytmické uspořádání v ploše); *uplatňuje je pro vyjádření vlastních zkušeností, vjemů, představ a poznatků; variuje různé vlastnosti prvků a jejich vztahů pro získání osobitých výsledků*²⁴³ (variuje různé vlastnosti prvků díky experimentální tvorbě za využití netradičních výtvarných technik).

*Žák vybírá, kombinuje a vytváří prostředky pro vlastní osobité vyjádření (abstraktní osobité vyjádření pomocí experimentu, náhody i záměru); porovnává a hodnotí jeho účinky s účinky již existujících i běžně užívaných vizuálně obrazných vyjádření.*²⁴⁴

*Žák porovnává na konkrétních příkladech různé interpretace vizuálně obrazného vyjádření; vysvětluje své postoje k nim s vědomím osobní, společenské a kulturní podmíněnosti svých hodnotových soudů*²⁴⁵ (žák si vytváří osobní postoj k předkládané netradiční umělecké tvorbě, jež porovnává a o níž diskutuje v rámci skupiny).

Motivace a výklad: Žáci jsou formou obrazové prezentace a krátkého výkladu podpořeného otázkami seznámeni s přírodopisným tématem pletiv a tkání. Dále jsou žákům představeni následující autoři a jejich vybraná tvorba: Michele Banks (Portrait of a Human), Bruce Riley (Stem cell), Marta de Menezes (Tree of Knowledge), Amy Youngs (Where Rocks are Fed to Trees) a Pavel Příkaský (výstava Hybrids Potential). Po promítnutí uměleckých děl je na řadě diskuze celého kolektivu, kdy by měl každý z žáků zaujmout osobní postoj, který by měl v rámci skupiny představit a v diskusi rozvíjet.

Formulace zadání výtvarného úkolu: Tato část výtvarného projektu na námět „Abstraktní světy“ se skládá ze dvou částí.

1. V první části se seznámíte s pěti různými experimentálními technikami, pomocí kterých budete vytvářet struktury, jež svým vzhledem připomínají pletiva či tkáně. Tyto experimentální techniky jsou připraveny na pěti různých stanovištích – proto je důležité, abyste se rozdělili do 5 stejně početných skupin (pokud to lze). V těchto skupinách se budete v průběhu vyučování střídat u jednotlivých stanovišť, na nichž se budete

²⁴³*Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání.* [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf. s. 88.

²⁴⁴*Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání.* [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf. s. 88.

²⁴⁵*Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání.* [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf. s. 89.

*Texty k stanovištím se nachází v přílohách diplomové práce. Obsahují i postup přípravy dílčích komponentů pro experimentální tvorbu. Doporučuji však učitelům si tento materiál připravit již před hodinou, aby výtvarná činnost probíhala plynule a bez zdržování.

seznamovat s netradičním způsobem tvorby. Jednotlivé techniky máte vždy podrobně popsané na papíru* přiloženému ke stanovišti, proto nežli začnete se samotnou tvorbou, nejprve si pečlivě pročtete celý text a teprve poté následujte jednotlivé kroky tvorby. Stanoviště obsahují techniky: tisk bramborovým razítkem, malbu na vodu, otisk barevné pěny, lití akrylových barev a foukanou tuš. Každý z vás vytvoří celkem 5 výtvarných děl – na každém stanovišti jedno.

2. Vytvořte abstraktní malbu pletiva či tkáně na formát A3 pomocí libovolně zvolené malířské techniky a barev (vodových, temperových atd.). Tvorba by měla obsahovat rytmus a opakování motivů (stejně, jako je tomu u pletiv a tkání).

Po ukončení tvorby najděte každý pomocí internetu alespoň jednoho dalšího umělce, který využívá živý biologický materiál ve své tvorbě.

Reflexivní dialog: Diskuze s žáky nad vzniklými díly a právě proběhlou třetí částí projektu Mikrosvět.

7.2.4 Čtvrtá výtvarná aktivita

NÁMĚT: ZMUTOVANÁ BAKTERIE

Časová dotace úkolu: 3 vyučovací hodiny

Využitá techniky a způsob umělecké tvorby: fantazijní modelace 3D objektu z keramické hlíny, písemný popis

Materiál a pomůcky: keramická hlína, nádoby na vodu, podložky, fotoaparát

Výtvarný problém: prostorová tvorba – imaginativní objekt, práce s keramickou hlínou, objekt v prostoru

Inspirační východisko: Bakterie a nemoci, díla Being Encounter a Expanded self od Sonji Bäumel a umělecká tvorba Lokální problém a Parazytující umění od Pavla Kopřivy.

Očekávané výstupy RVP ZV: *Žák vybírá, vytváří a pojmenovává co nejširší škálu prvků vizuálně obrazných vyjádření a jejich vztahů (tvorba prostorového objektu); uplatňuje je pro vyjádření vlastních zkušeností, vjemů, představ a poznatků (prostorová tvorba na základě představ a poznatků o tvarové podobě bakterií); variuje různé vlastnosti prvků a*

*jejich vztahů pro získání osobitých výsledků (práce s vlastnostmi keramické hlíny, tvorba originálního 3D modelu).*²⁴⁶

*Žák užívá vizuálně obrazná vyjádření k zaznamenání vizuálních zkušeností, zkušeností získaných ostatními smysly a k zaznamenání podnětů z představ a fantazie (objektová tvorba zaznamenává žákovi představy a fantazii).*²⁴⁷

*Žák porovnává na konkrétních příkladech různé interpretace vizuálně obrazného vyjádření; vysvětluje své postoje k nim s vědomím osobní, společenské a kulturní podmíněnosti svých hodnotových soudů (osobní postoj k netradiční moderní tvorbě, porovnání s uměním tradičním, diskuze kolektivu).*²⁴⁸

*Žák ověřuje komunikační účinky vybraných, upravených či samostatně vytvořených vizuálně obrazných vyjádření v sociálních vztazích; nalézají vhodnou formu pro jejich prezentaci (slohová práce žáků prezentující nový druh zmutované bakterie, prezentace před spolužáky, diskuze).*²⁴⁹

Motivace a výklad: Žák se seznámí s bakteriemi skrz výklad podpořený obrazovou prezentací, který je podpořen otázkami. Je důležité žákům představit především různou tvarovou podobu bakterií (kok, tyčinka, aj.), jelikož na tuto skutečnost navazuje následující tvůrčí činnost. Žákům je též představena tvorba umělců – Sonji Bäumel (Being Encounter a Expanded self) a Pavla Kopřivy (Lokální problém a Parazytující umění). Po jejím představení následuje kolektivní diskuze nad tímto uměním.

Formulace zadání výtvarného úkolu: Vytvořte z keramické hlíny 3D model na námět „Zmutovaná bakterie“. Pro návrh zmutované bakterie využijte faktické znalosti tvarů bakterií, jež výtvarně zpracujete s využitím vlastní imaginace a originality. Tento reálný tvar nemusí být přímo přítomný na vymodelované bakterii, ale měli byste jej brát na vědomí pro následující aktivitu, kterou je písemný popis vámi stvořeného nového druhu bakterie. Dle tvaru pomocí internetu najděte, z jaké bakterie jste vycházeli a zjistěte o ní co nejvíce informací.

²⁴⁶Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf. s. 88.

²⁴⁷Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf. s. 88.

²⁴⁸Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf. s. 89.

²⁴⁹Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf. s. 89.

Při psaném projevu si představte, že popisujete nový druh bakterie (a nemoci, kterou způsobuje) do atlasu bakterií. Sloh by měl obsahovat název zmutované bakterie, popis vzhledu, popis z jaké bakterie se vyvinula (a co tato bakterie původně způsobovala) a nakonec jakou nemoc bakterie způsobuje po mutaci. Popis napište v počítačovém programu Microsoft Word a doplňte jej fotografií bakterie, jež spočívá na vaší abstraktní malbě z předchozí části projektu. Fotografie tak bude zobrazovat zmutovanou bakterii napadající pletivo či tkáň.

Reflexivní dialog: Diskuze s žáky nad vzniklou autorskou tvorbou. Kolektivní četba vybraných popisů a slovní reflexe poslední aktivity projektu.

7.2.5 Hodnocení a prezentace výtvarných prací

Časová dotace: 2 vyučovací hodiny

V závěru projektu je realizována výstava, jež je završením cesty, kterou žáci během projektu prošli. Výstava umožňuje vidět kompletní a dlouhodobou výtvarnou práci na jednom místě, pomocí které žáci snáze chápou souvislosti a propojí si tak dílčí části projektu v jeden celek. Umožňuje též žákovi lépe reflektovat svou tvorbu díky celkovému pohledu na svou činnost i díky přítomnosti prací ostatních žáků.

Výstava je ideálním místem pro představení dílčích prací žáků, pro diskuzi, hodnocení a reflexivní dialog. V rámci těchto závěrečných aktivit projektu jsou též rozvíjeny klíčové kompetence (komunikativní, sociální a personální), jež jsou ve vyučovacím procesu zásadní. V neposlední řadě je výstava pro žáky i skvělou motivací pro následující výtvarnou činnost a další výtvarné projekty, jelikož prezentace prací žákům dává možnost uvědomit si, že jejich činnost je smysluplná a okolím oceňována.

Podstatnou součástí výstavy výtvarných prací žáků je závěrečné zhodnocení celého projektu. Slovní hodnocení se objevuje za každou dílčí aktivitou projektu, avšak pro hodnocení kvantitativní – pomocí známek, je prostor až v tomto závěru, kdy učitel vidí ucelený pohled na tvorbu žáků. Je vhodné zapojit do hodnocení i samotné žáky, kdy sami navrhnou kritéria hodnocení, podle kterých by měli být hodnoceni. Učitel následně posoudí vhodnost jejich nápadů a vhodně zapracuje do kritérií (v souladu se stanovenými cíli výuky), dle kterých bude výsledná díla a průběh jejich tvorby hodnotit. Žáci se tímto učí přemýšlet o kvalitě své tvůrčí činnosti a jejich výsledků z výtvarného hlediska.

V rámci samotného hodnocení by měl každý žák svými slovy představit učiteli a kolektivu svou výtvarnou práci vzniklou v projektu Mikrosvět. Měl by reflektovat svoji tvorbu, a to nejen samotné výsledné dílo, ale i cestu, která vedla k jeho vzniku. Též by měl osvětlit případné nedostatky své tvorby, čímž projeví znalost, že se z chyb již poučil a pochopil tak princip tvorby. Učitel by při následujícím hodnocení měl pamatovat na skutečnost, že známka nemá žáka škatulkovat, ale že jej má informovat, motivovat a vychovávat.²⁵⁰ Učitel by proto měl kvantitativní hodnocení doplnit o slovní komentář, který žákovi známku vysvětlí a poskytne mu náhled na jeho další cestu vývoje.

7.3 Realizace a reflexe výtvarně-didaktického projektu

Realizace projektu Mikrosvět probíhala na pražské Základní škole Na Líše, jež leží v lokalitě Praha 4. Tato škola je specifická svým humanitním zaměřením, které klade důraz na výuku výtvarné výchovy. Výtvarná výchova je na této škole natolik zásadní, že je na 2. stupni v každém ročníku vždy jedna výběrová výtvarná třída. Do těchto výběrových tříd se dostávají pouze ti žáci, kteří úspěšně vykonají přijímací talentové zkoušky z pátých tříd. Dle čistě humanitního zaměření základní školy lze usuzovat, že žáci výběrových tříd budou více tíhnout k humanitním vědám, nežli k vědám přírodním. Tato skutečnost poslouží zjistit, zda lze skrz výtvarně-didaktický projekt, i u žáků nepreferujících přírodní vědy, probudit jejich zájem o přírodopisnou tematiku.

Výuku pomocí projektové metody byla aplikována v 7. třídě výtvarného zaměření v počtu 29 žáků, jež byli ve věku 12 – 14 let. Pro hodiny výtvarné výchovy (tedy i hodiny projektu) byla třída rozdělena do dvou pracovních skupin v počtu po 13 a 16 žácích, jež měli výuku předmětu vždy v jiný den a čas. Toto rozčlenění žáků do menších skupin mělo několik výhod, které usnadňovaly práci nejen učiteli ale i žákům. Jako stěžejní byla skutečnost, že při menším počtu žáků je podpořen individuálnější přístup učitele. Menší počet též poskytuje více prostoru pro tvůrčí činnost a dostatek pomůcek a materiálu pro všechny přítomné. Obě pracovní skupiny byly složeny z pracovitých a pilných žáků, jež mají kladný vztah k předmětu výtvarné výchovy. Obě skupiny při tvorbě vytvářeli pozitivní a zdravou atmosféru.

²⁵⁰KOLÁŘ, Zdeněk a Renata ŠIKULOVÁ. *Hodnocení žáků*. Praha: Grada, 2009, s. 45-53.

Časová náročnost projektu u obou skupin čítala celkem 9 týdnů (18 vyučovacích hodin). Výuka projektu probíhala pomaleji, než bylo původně zamýšleno. Tato skutečnost byla pravděpodobně zapříčiněna velmi pečlivým a opatrným přístupem žáků ve výtvarném tvoření. Lze tedy předpokládat, že v případě dynamičtější a spontánnější skupiny by mohl být projekt o zhruba 2 vyučovací hodiny kratší.

Následující text poskytuje pohled na realizaci a reflexi výtvarně-didaktického projektu Mikrosvět. Vychází z pozorování učitelem a z reflektivních dialogů žáků.

7.3.1 První výtvarná aktivita

Skupina A

První výtvarná aktivita projektu Mikrosvět probíhala dle připraveného plánu. Žáci v průběhu pracovali velmi pokojně a dobře. Tato poklidnost byla občas bariérou k důkladnější diskuzi např. při motivační aktivitě, kdy jsem žáky musela velmi často vyvolávat, aby vznikla alespoň nějaká reakce na mikrofotografie. Stejná situace nastala při výkladu, kdy žáci byli opět tiší a k tématu neutrální. Tato skutečnost je možná způsobena tím, že je skupina A plná dívek, jež jsou velmi tiché a stydlivé ve svém projevu.

Při tvorbě mě velmi potěšilo, že každý z žáků pojal svůj obrázek vlastním osobitým způsobem. Ač každý žák pracoval s již danými tvary a liniemi podkladového obrázku, zvládl svému dílu dodat osobité prvky vystihující jeho osobnost a kreativitu.

Drobný problém činnosti spočíval v odlišné schopnosti žáků vytvářet fantazijní představy, kdy u některých mikrosnímek vyvolával spoustu představ a nápadů a u jiných byl potřeba čas, aby něco do obrázku vymysleli. Tímto vznikala různá rychlost tvorby žáků, na niž jsem musela reagovat další aktivitou pro rychlejší z nich. Tato časová nedokonalost však nebyla natolik zásadní, aby ovlivnila plynulý chod hodiny a narušila její strukturu.

Na základě pozorování žáků při práci v hodinách výtvarné výchovy mohu konstatovat, že je tato výtvarná aktivita zaujala. I při závěrečném reflektivním dialogu žáci projevíli zájem o tematiku mikrosvěta a kladně zhodnotili právě proběhlou aktivitu. Celkový dojem z hodin první části projektu ve skupině A byl tudíž pozitivní.

Skupina B

Skupina B je ve svém slovním projevu mnohem hovornější a bezprostřednější, jak předchozí kolektiv. V motivační části hodiny byli žáci velmi aktivní, kdy se samostatně a bez pobízení zapojovali do diskuze nad díly Viktora Sýkory. Otevřeně hovořili o svých názorech, pocitech a asociacích, jež v nich mikrosnímky vyvolávaly. Stejně tomu bylo i při výkladu a po zhlédnutí videa, kde žáci velmi dobře a kreativně reagovali na mé otázky. Pozitivně též hodnotili obrazy z mikrosvětla viděné ve videu, jež označili např. za překvapivé, zajímavé, kouzelné, hezké či neobvyklé.

Rychlost většiny žáků se projevila též ve výtvarném a psaném projevu, kdy byli i při své tvorbě rychlejší a spontánnější, jak předchozí skupina. V kvalitě a výsledcích práce se tato rychlost však již nepromítla a díla byla vzhledově vyvážená. I přes skutečnost, že většina třídy pracovala rychle, našla se zde zhruba 1/3 žáků, která k práci potřebovala více času. Díky tomu první část projektu zabrala u obou skupin stejný počet vyučovacích hodin.

V závěru této první části projektu mohu shrnout, že skupina B pracovala aktivněji a spontánněji, jak skupina A. Žáci aktivně pracovali a pozitivně reagovali na první proběhlou aktivitu projektu i na tematiku mikrosvětla. Aktivita žáků je možná důsledkem toho, že je ve skupině větší počet jedinců, nebo že je tato skupina více genderově vyvážená. Též však důvodem může být i prostá skutečnost, že jsou žáci otevřenější a extrovertnější. Výuka první části proběhla i u této skupiny dobře a bez problémů.

7.3.2 Druhá výtvarná aktivita

Skupina A

Druhou část projektu jsem započala motivační a výkladovou částí hodiny. Hned v úvodu jsem byla velmi překvapená, že si žáci k tématu prvoků z hodin přírodopisu již mnoho nepamatují. Proto jsem jim musela látku znovu oživit a připomenout. Nakonec žáci s mojí pomocí ale dokázali vymyslet správné odpovědi na pokládané otázky.

V následující tvůrčí části vyučování musím ocenit, že až na jednu výjimku přišli všichni žáci plně připraveni a vybaveni pro následující činnost. Velmi mě potěšila příjemná, tvůrčí a přátelská atmosféra skupiny, kdy si žáci ochotně mezi sebou půjčovali donesený materiál. Samotná tvůrčí činnost byla pro většinu žáků snadno uchopitelná,

avšak našlo se i pár jedinců, kterým trvalo delší dobu, než se vypořádali s námětem světa prvoků či s tvorbou materiální koláže pro tisk (tento případ nastal v případě chlapce, kterému trvalo dlouhou dobu, než pochopil, k čemu přesně materiální koláž bude sloužit a jak se z ní bude tisknout).

Úskalí tvorby koláže u některých spočívalo v tom, že žáci nedostatečně přilepovali materiál k podkladové čtvtce, či že použitý materiál byl pro tisk příliš mohutný. Žáci tak museli své práce po mém zkontrolování v některých případech ještě předělávat a dolepovat.

Při vymyšlení přípravy pomocných papírů žáci poměrně rychle vymysleli, jak správně vycentrovat materiální koláž na formát A3 a jak k tomu využít pomocného papíru. Nyní již nastal čas pro samotný tisk, k němuž žáci přistupovali zvědavě a se snahou

Při tisku žáci museli postupovat svižně, jelikož remakolové barvy zasychaly rychleji, než jak je tomu u klasických tiskařských olejových barev. Též bylo třeba na matrici nanášet velké množství barvy, aby na výsledném papíře byl otisk výrazný. I přes tato doporučení se při tisku některých žáků objevil problém, kdy vytisknutá grafika byla nevýrazná a nezřetelná. Ač žáci na můj pokyn užíli při druhém tisku větší množství barvy, stále výsledný výtisk nebyl zcela zřetelně a sytě vytištěn. Tato skutečnost mohla nastat díky povaze remakolových barev či díky tomu, že matrice žáků byla tvořena nevhodným materiálem (na kterém špatně ulpívá vodou ředitelná barva). Další důvod mohl být i ten, že matrice obsahovala různě vysoké plochy (což neumožnilo rovnoměrný nános barvy), nebo že byl při ručním tisku vyvíjen malý tlak.

Dojem z celkové tvorby žáků byl pozitivní. Problematika světa prvoků a grafická technika v žácích vzbuzovala otázky a představivost, kdy přemýšleli v abstraktní rovině nad materiály a jejich strukturami. V reflektivním dialogu žáci nejčastěji řešili chybu slabého výtisku. Překvapivě za tuto skutečnost vinili sebe, nikoli například špatný materiál. Žáky jsem tudíž musela neustále podporovat a ujišťovat, že díla jsou zdařilá a chyba nemusí být výhradně u nich (viz předešlý text). Na závěr nemůžu opomenout, že žáci i přes některá úskalí pracovali se snahou a pílí.

Skupina B

V druhé části projektu Mikrosvět byla opět skupina B více aktivní a hovorná, jak skupina A. Žáci mi přišli k tématu prvoků otevřenější – ať již v motivační výkladové části

o prvocích a umělci Oldřichu Hamerovi, či v tvůrčí činnosti. Skupina byla též v tématice prvků mnohem více znalá, jak skupina předchozí.

Žáci při tvorbě matric neměli potíže s touto abstraktněji zaměřenou výtvarnou aktivitou. Každý žák (stejně jako v předchozí skupině) zvolil rozdílné zobrazení světa prvků, kdy někteří žáci zobrazovali jeden velký organismus přes celý formát a jiní vytvořili celkový abstraktní pohled do mikroskopu. Variabilita vzniklých matric tak byla poměrně velká a různorodá. Nejčastěji používaným materiálem pro matici byla v obou skupinách látka a provázky. Přesto se však někteří žáci v této skupině nebáli užít neobvyklejších materiálů – jako je bublinková fólie, či dokonce kovový předmět v podobě připínacího špendlíku.

Když přišlo na řadu vyměřování pomocného papíru pro tisk, nastal u této skupiny problém. Žáci nebyli schopni ani ve větším počtu (než má skupina A) vymyslet, jak vyměřit okraje pro symetrický tisk a jak k tomu využít pomocný papír. Jelikož jsem viděla, že jsou žáci bezradní, trochu jsem jim poradila, aby na princip přišli rychleji. Přesto zde však bylo pár jedinců, kteří očividně nebyli matematicky příliš zběhlí a kterým jsem musela prozradit princip počítání výměry okrajů.

Ač žáci při tisku dodržovali mé pokyny, opět jsme se střetli s pár potížemi. Největším problémem v této hodině bylo rozmočení čtvrtky remakolovými barvami. Tento problém vznikl hned u několika žáků z toho důvodu, že se chtěli vyhnout špatné viditelnosti tisku (jako tomu bylo u minulé skupiny). Využili však takového množství barvy, že čtvrtku úplně při navalování rozmočili. V případě klasických tiskařských olejových barev by tento problém nenastal, avšak barvy na vodní bázi (jako jsou barvy remakolové) toto úskalí skrývají. Tento problém by též nemusel nastat, kdyby žáci používali pro tvorbu matric kvalitnější čtvrtky či kartony, jelikož v případě rozmočených matric se skutečně jednalo o tenké a nekvalitní čtvrtky. Druhý a podobný problém nastal u žáků, jež pro svou matici využili krepáku. Krepák se již při druhém tisku trhal a ulpíval na grafickém výtisku, místo aby zůstal na matici a znehodnocoval tak výsledný výtisk.

V závěru jsme s žáky zhodnotily proběhlou aktivitu, výsledky práce a též proběhla diskuze o problémech, s kterými se při práci setkali. Celkový dojem z druhé části projektu Mikrosvět byl pozitivní. Skutečně si myslím, že žáky tvorba materiální koláže i následný tisk ve většině případů bavil a zaujal. Celkově se hodina povedla a i přes všechna úskalí, které tisk přinesl, se žáci snažili a jistě se i mnohé naučili.

7.3.3 Třetí výtvarná aktivita

Skupina A

Následující výtvarná aktivita „Abstraktní světy“ byla nejvíce náročnou z celého projektu – z hlediska přípravy učitele na hodinu i z hlediska organizace. Z důvodu plynulosti hodiny museli být žáci rozděleni do 5 skupin (dle počtu stanovišť), na kterých se po vymezeném čase střídali. Žáci tak nemuseli čekat na materiál a odstranili se nepříjemné prodlevy nicnedělání. Z důvodu práce ve skupinách bylo nutné využít pro jednotlivá stanoviště manuály, jež žákům měli představit postup práce pro vybranou experimentální aktivitu. Také jsem se rozhodla již před hodinou připravit materiál a namíchat barvy (vyjma akrylu pro lití), aby žáci mohli začít rovnou s prací a nevznikaly případné problémy, které by jeden učitel nebyl schopen v rámci všech stanovišť uhlídat.

V motivační a výkladové části hodiny, se žáci i přes svou introvertní povahu vcelku aktivně zapojili do diskuze, nad představeným výtvarným uměním. Z diskuze bylo patrné, že je velmi překvapila tvorba Marty de Menezes, která využívá živých neuronů. Dále ocenili nápaditost interaktivní instalace Amy Youngs a netradiční techniku malby do pryskyřice Bruce Rileyho.

Samotná tvůrčí hodina „Abstraktní světy“ probíhala zdařile, avšak vzniklo i několik drobných problémů, jež sice zásadně neovlivnily chod hodiny, ale vyžadovaly neustálou pozornost učitele. Největším úskalím v této skupině byla skutečnost, že žáci četli nepozorně přiložené texty na stanovištích a raději se neustále chodili ptát učitele, než aby se nad významem textu zamysleli. Tato nepozornost též zapříčinila problém, kdy žáci pro lití barev namíchali akryl s pouring médiem ve špatném poměru, čímž vznikaly příliš husté barvy, které nešlo použít pro techniku lití.

Všichni žáci se v průběhu tvorby experimentálních technik snažili pracovat bez zbytečných prodlev. Když byla nějaká skupina hotová dříve a nebyla možnost jiného volného stanoviště, žáci přešli k aktivitě foukané tuše, či tisku bramborovým razítkem, kde mohlo pracovat více lidí. Též musím ocenit tvorbu abstraktní malby žáků, kdy využívali různých stylů malby anilinovými barvami (stříkání, rozpíjení, aj.), čímž tvořili různorodá a zajímavá abstraktní díla.

Na závěr musím poznamenat, že žáci v rámci reflektivního dialogu označili za nejvíce zajímavou techniku malby na vodu. Též si zde představili dohledané umělce –

jako je třeba Oron Catts (práce s tkáněmi), či Eduardo Kac (stvořitel živého světélkujícího králíka). Celkově probíhala hodina v klidné a tvůrčí atmosféře, kdy si žáci pomáhali a spolupracovali spolu.

Skupina B

Výuka na námět „Abstraktní světy“ proběhla i s druhou skupinou žáků velmi dobře a zdařile. Není již překvapením, že tato skupina byla zase více komunikativní. Výklad – ať již přírodopisný či výtvarný, vypadal díky jejich zvědavým otázkám zajímavěji a živěji. Žáci projeví aktivní zájem o přírodopisnou i uměleckou tematiku. Z umělecké tvorby žáky nejvíce ohromila tvorba Marty de Menezes. V diskuzi se zamýšleli se nad tím, zda se skutečně jedná o umění a zda není nebezpečné si s laboratorním materiálem zahrávat. I k ostatním dílům žáci vyjadřovali své postoje, ale bylo patrné, že kontroverzní a nevšední povaha tvorby Marty de Menezes jejich komunikaci podnítila nejvíce.

V hodině nastal drobný zádrhel, když se žáci měli rozdělit do pěti skupin po stejném počtu žáků. Ač byl úkol prostý, znamenal pro žáky snad největší problém hodiny. Žáci i přes jasné instrukce tvořili různě četné skupinky „kamarádů“, jež nesplňovaly počet. Aby hodina nebyla déle protahována, sama jsem zakročila a žáky rozdělila. Přes tento prvotní problém probíhala následující tvorba experimentálních technik i abstraktní malby dobře. V případě abstraktní malby opět musím ocenit různorodý přístup žáků při využití barev. Vznikala tak osobitá a originální vyjádření námětu. Tato skupina (stejně jako předchozí) volila ze všech možných druhů barev opět barvy anilínové. Myslím si, že jejich obliba u žáků spočívá v různých možnostech jejich nanášení, barevné sytosti a snadné práci.

Úskalím této části projektu byla skutečně náročná úloha učitele, který musel fungovat mezi všemi stanovišti a být neustále žákům k dispozici. Též bylo nutné, aby byl stále ve střehu a kontroloval, zda nedochází k problémům a zbytečným ztrátám materiálu. Učitel tak musel být po celou dobu v pozoru, aby vše probíhalo jak má a jak bylo naplánováno (zvláště pak u složitějších experimentálních technik, jako je malba na vodu a lití akrylových barev).

I přes náročnost této „experimentální laboratoře“ se žáci zhostili své práce skvěle a s plným nasazením. Žáci se seznámili s některými novými tvůrčími technikami, jež jim svou experimentální a nevyzpytatelnou povahou pomohly zobrazit netradiční abstraktní

obrazy připomínající rostlinná pletiva a tkáň. Též objevili pár nových umělců, jež jsme si v závěru představili (např. Eduardo Kac, Hunter Cole aj.). Žáci na tuto třetí aktivitu projektu reagovali velmi pozitivně. Překvapilo mě, že velkou část skupiny nejvíce bavila abstraktní malba, jejíž tvorba v nich prý vzbuzovala pocity klidu a relaxace.

7.3.4 Čtvrtá výtvarná aktivita

Skupina A

V poslední tvůrčí aktivitě projektu Mikrosvět se žáci věnovali přírodopisné tématice bakterií, na níž navazovala nevšední umělecká tvorba. Představené bylo umění Sonji Bäumel, která využívá živých bakterií a tvorba Pavla Kopřivy, který pracuje s prvkem nákazy a parazitování. Žáci vyjádřili své překvapení nad tvarovou růzností bakterií, jelikož do této doby znaly pouze bakterie kulovité a tyčinkové. Též byli překvapeni dílem umělkyně Sonji Bäumel – Expanded self, které zobrazovalo realitu osídlení našeho těla bakteriemi.

Dále byla žákům již představena tvůrčí náplň poslední části výtvarného projektu. Úkolem bylo vytvořit 3D model zmutované bakterie z keramické hlíny. Tento model měli žáci po uschnutí nafotit na abstraktní malbě z předchozí hodiny a vytvořit k mutantovi popis na počítači (doplněný fotografií). Žáci se úkolu chopili se zaujetím a snahou. Někteří již při modelaci přemýšleli, jakou netradiční nemoc bude jejich bakterie způsobovat a jaké bude mít nemoc projevy. Dle tohoto zapálení pro tvůrčí činnost soudím, že modelace žáky zaujala a bavila.

Žáci v průběhu všech tří hodin velmi dobře a pečlivě pracovali. Každý využíval svou vlastní představivost a fantazii, díky které všichni vytvořili originální a osobité zpracování zadaného úkolu. Jediným úskalím této výtvarné aktivity byla absence vypálení keramické hlíny, která tak po uschnutí byla křehká a měla sklon se v tenčích místech objektu lámat. Ač jsem žáky kolektivně na tuto skutečnost upozornila a radila jim užívat masivnějších tvarů, stejně někteří vymodelovali své mutanty tenké a tudíž křehké. I přes tuto skutečnost žáci zvládli se svým mutantem bez větší újmy manipulovat a vyfotografovat jej na abstraktní malbě. Z celkového hlediska se hodina skutečně povedla a myslím, že žáky tematika bakterií a následná tvorba dokázala patřičně zaujmout.

Skupina B

V úvodu hodiny se žáci seznámili s bakteriemi – s jejich strukturou, podobou a jejich obecným významem pro lidskou společnost. Žáci se aktivně zapojili do výkladu a odpovídali na mnou položené otázky, což hned v úvodu vyučovací hodiny vytvořilo příjemnou atmosféru. Žáky jsem též v této části hodiny seznámila s tvorbou současných umělců, jež využívají motivů nákazy či samotných bakterií ve svých uměleckých dílech. Byla jim představena rakouská umělkyně Sonja Bäuml a český umělec Pavel Kopřiva. Žáci skupiny B byli též velmi překvapeni dílem *Expanded self* rakouské umělkyně, jež využívá živých bakterií z otisku těla. Žáci si díky dílu uvědomili, že ač bakterie nevidíme, jsou stále přítomné.

Žáci této skupiny k zadanému úkolu přistupovali velmi zodpovědně a i v čase tvorby chtěli znovu ukázat různé tvary bakterií, aby získali důkladnější podklad pro svou tvorbu. I přes toto pečlivé zkoumání tvarů, byla výsledná podoba mutantů variabilní a různorodá. Velmi si cením toho, že žáci k tvorbě přistupovali opět s vlastním nápadem a fantazií. Stejně jako v předchozí skupině, i zde někteří žáci nedbali mých rad a vytvořili bakterii, jež se skládala z úzkých komponentů. Opět se tedy při focení muselo s modely zacházet s opatrností.

Po prostorové tvorbě nadešel čas pro hledáním informací na internetu o původním druhu bakterie (dle tvaru), z kterého mutant vzešel. Na dohledané informace žáci dále navázali písemným popisem v programu Microsoft Word. Vymyšlený sloh měl být doplněn fotografií zmutované bakterie na abstraktní malbě. Jediný drobný problém této činnosti nastal v tom, že ne každý žák byl zběhlý v počítačovém programu a nevěděl tudíž, co a jak vytvořit. S tímto problémem si však žáci s mou pomocí rychle poradili a následně vytvořili velmi zdařilé písemné práce.

V reflektivním dialogu mě mnohdy velmi zaujal způsob, jakým žáci při prostorové tvorbě přemýšleli. Někdo se do podoby bakterie snažil promítnout chorobu, kterou mutant způsobuje, jiný zase vytvářel bakterii na základě haptiky, kdy do hmoty spontánně hloubil dolíčky různé hloubky. Též mně zaujala různorodá škála názvů bakterií a nemocí, které způsobují. Přišlo mi velmi originální, že bakterie nebyly u všech žáků pouze škodlivé, ale že některé způsobovali dokonce člověku prospěšné stavy (např. veselí). Hodina se celkově vydařila.

7.3.5 Závěrečné hodnocení a prezentace výtvarných prací

Skupina A

V závěrečném úseku projektu Mikrosvět jsem společně s žáky vytvořila výstavu v prostorách školní chodby. Výstava plnila hned několik zásadních úkolů, které jsou pro závěr každého projektu nezbytné. Stala se vhodným místem pro výsledné hodnocení a reflexi každého žáka. Výstava umožnila vidět kompletní, celistvou a dlouhodobou výtvarnou činnost na jednom místě.

V úvodu hodiny byla tvorba všech žáků roztríděna a následně připevněna na nástěnku, jež lemuje celou zeď chodby vedoucí k učebně výtvarné výchovy. Pověšení na nástěnku bylo řešené systematicky. Žáci připevňovali díla každého z nich vertikálně pod sebe, aby bylo přehledné, co kdo vytvořil. Prostorové modely byly umístěny na police hned vedle nástěnky. Vystavena byla pouze tvorba určená k hodnocení, nikoli dodatečné kresby, či experimenty s barvou. Slohy žáků též nebyly vystaveny, díky jejich předchozímu vlepění do sešitů.

Žáci si kolektivně určili kritéria klasifikace, dle kterých byla komplexně hodnocena jejich tvorba v projektu. Jelikož zvolená hodnotící kritéria byla dobře formulovaná, nemusela jsem žákům do jejich vymýšlení zasahovat. Žáky předložená kritéria byla následující: originalita, snaha, pracovitost, zaplnění plochy a čistota práce. Pro všechny aktivity platila stejná kritéria vyjma modelů bakterií, kde jsme se s žáky rozhodli nahradit kritérium zaplnění plochy za kritérium prostorového 3D zobrazení. Též jsme přidali u abstraktní malby kritérium dodatečné, kterým byla barevnost.

Po určení kritérií přišlo na řadu samotné hodnocení výtvarných prací žáků. Žáci se posadili v oblouku před nástěnku, aby měli všichni dobrý výhled na vystavované práce. Vždy pak jeden vybraný žák předstoupil před kolektiv ke své tvorbě a každé své dílčí dílo ostatním představil. Též reagoval na dotazy ze strany učitele a žáků. V závěru každého výstupu žáka bylo zhodnocení jeho práce učitelem dle sledovaných kritérií. Nejprve jsem žákovi vysvětlila, proč volím u dílčího kritéria danou známku a co je třeba vylepšovat. Výsledná známka z každé aktivity byla spočítána pomocí aritmetického průměru.

Jelikož jsou žáci na podobná ukončení svých prací zvyklí, vše probíhalo plynule a bez větších problémů. Většina žáků zvládala o svých dílech hovořit bez zábran a mnozí dokonce bez pobízení zvládali svá díla vztahovat k přírodopisné tematice. Největší problém měly tři žákyně, které v případě abstraktní malby nebyly schopné samy vyjádřit,

co jejich obraz zobrazuje. Tento problém vznikl možná díky jejich silně introvertní povaze, popřípadě z důvodu nedostatečného pochopení zadaného úkolu a probíraného tématu.

Celkově závěrečné reflexe a hodnocení probíhaly v příjemné atmosféře a za aktivní účasti všech přítomných žáků. Též musím zhodnotit, že výsledky celkové práce skupiny A dopadly velmi dobře.

Skupina B

V poslední části projektu jsem i s žáky skupiny B uspořádala výstavu a s ní spjaté závěrečné hodnocení. Výstava opět probíhala v prostorách chodby u učebny výtvarné výchovy. V průběhu vyučování byla představena kompletní tvorba skupiny. Každý žák před kolektivem obhajoval svá výtvarná díla, jež byla následně ohodnocena učitelem.

Pro hodnocení dílčích prací žáci vymysleli kritéria velmi podobná těm, které navrhla předchozí skupina. Jelikož žáky nenapadlo zohlednit ve své tvorbě pracovitost a naopak chtěli u každého z děl hodnotit barevnost (jež nebyla u většiny požadována) rozhodla jsem se do tvorby kritérií zasáhnout a žákům poradit. Dohodli jsme se o zařazení pracovitosti a barevnost jsme využili pouze u abstraktní malby. Takto vznikla shodná hodnotící kritéria, jako u skupiny A (což mi přišlo správné, z hlediska spravedlnosti hodnocení v rámci jedné třídy).

Všichni přítomní žáci byli schopni plynule o svých dílech hovořit a ostatním přítomným je představit. Mluvili nejen o tom, co díla představují, ale i jak nad tvorbou přemýšleli a jak uplatňovali propojení s přírodopisnou znalostí. Byla jsem velmi překvapená, že i po uplynulé době si žáci stále pamatují, jaká konkrétní věc či moment je v tvorbě inspiroval. Žáci několikrát v průběhu výstavy označili za nejsilnější inspiraci videa z části „Tajemný svět prvoků“.

Tato skupina zvládala o svých dílech hovořit otevřeně a uvolněně, bez zbytečného pobízení učitelem. Velmi mě potěšila i představivost, s kterou žáci popisovali jejich zmutované bakterie a bakteriální nákazy. Musím zhodnotit, že žáci této skupiny si vedli jak ve výsledcích hodnocení, tak ve své obhajobě skvěle.

7.3.6 Závěrečné shrnutí a porovnání skupin

Shrnutí

Realizace projektu Mikrosvět byla dle pozorování učitele a reflektivních dialogů žáků úspěšná. Tento úspěch je souzen na základě dobrého chování a pozitivního přístupu žáků k tvorbě – jejich snahy, píle, pracovitosti a angažovanosti. Též na základě dobrého uchopení nových dovedností a znalostí (z výtvarné výchovy i přírodopisu), tak dle vysoké kvality výtvarných prací, jež prokazovaly dobrou tvůrčí a estetickou úroveň žáků. Z tvorby žáků je patrné, že projevíli tvůrčí a kreativní dovednosti a že dokázali zdařile pracovat s prvky výtvarného jazyka. Též nesmí být opomenut mluvený a psaný projev žáků, jenž se v průběhu projektu rozvíjel a stával se tak spontánnějším a vyjadřováním bohatější. Všichni žáci v průběhu projektu byli schopni zaujmout vlastní stanovisko, projevit svůj názor a diskutovat o něm. Též dokázali osobitě interpretovat díla a komentovat svou cestu projektem. Z celkového pozorování učitele v průběhu projektu lze říci, že žáci v rámci výtvarně-didaktického projektu Mikrosvět naplnili všechny stanovené cíle výuky, jež vycházely z učiva výtvarné výchovy definovaného v RVP ZV pro 2. stupeň. Byla rozvíjena jejich smyslová citlivost pomocí vizuálně obrazných vyjádření z oblasti současného výtvarného umění a vizuální inspirace z mikrosvěta, za využití různých prvků vizuálně obrazného vyjádření a jejich následného uspořádání v ploše i prostoru. Dále bylo rozvíjeno uplatňování subjektivity, kdy žáci využívaly prostředky pro vyjádření především fantazie, představ a osobních zkušeností a též jejich komunikační dovednosti v oblasti osobního postoje v komunikaci a při práci s komunikačním obsahem vizuálně obrazných vyjádření.

Co se struktury výtvarně-didaktického projektu týče, ukázala se být vyhovující a účelná. Celková kompozice projektu – kdy žáci postupně nacházeli cestu směrem k abstrakci, se ukázala být vhodnou a zdařilou. Dílčí části projektu na sebe navazovaly logicky a pro žáky srozumitelně. Všechny aktivity se dařilo realizovat dle plánu a neskýtaly žádné větší (neočekávatelné) problémy. Žáci se v hodinách projektu seznámili s novými informacemi a výtvarnými technikami a nabyli skrz svou tvorbu nové výtvarné zkušenosti a dovednosti. Přírodopisná tematika žáky dokázala zaujmout a inspirovat pro tvůrčí činnosti a na základě motivačně-výkladové části a reflektivního dialogu lze usuzovat, že si většina žáků více upevnila přírodopisné informace a v některých případech dokonce nabyla nové. V závěru tohoto shrnutí reflexí a s ním spjatým pozorováním učitele je nutné podotknout, že skutečně ucelený pohled na projekt lze

předvést až ve spojení s výsledky odpovědí žáků na základě dotazníkového šetření, jež v procentech předvedou reálnou úspěšnost projektu.

Porovnání skupin

Obě skupiny tvořil odlišný počet žáků s odlišným genderovým poměrem, avšak nelze říci, že by skutečně jedna skupina byla výrazně odlišná od té druhé. Obě skupiny pracovaly dle zadání, kdy k své tvorbě přistupovali se snahou, pečlivostí a kreativitou. Je pravděpodobné, že každý žák ve výtvarném projektu Mikrosvět zažil činnosti, jež jej zaujaly více a jež jej oslovily méně, avšak vždy se všichni ve své tvorbě snažili a nedávali najevo žádné negativní emoce. Chtěla bych zde poznamenat, že si velmi cením toho, jak všichni žáci v průběhu projektu pracovali a jak se k dílčím námětům a aktivitám snaživě stavěli. Každý z žáků předvedl skvělou práci, jež vedla k zdařilým a osobitým výtvarným dílům.

Jediný rozdíl, který jsem ve skupinách pozorovala, spočíval pouze v odlišném projevu žáků. Obě skupiny působily milým a pohodovým dojmem, avšak byl zde rozdíl v energii, kterou skupiny svým projevem vyzařovaly. Skupina A byla umírněná, tichá a méně aktivní, avšak nemyslím si, že by to bylo zapříčiněno menším zájmem o výtvarné tvoření či zvolené téma. Domnívám se, že tato skutečnost byla způsobena introvertní povahou žáků a menší početností skupiny. Skupina B byla oproti skupině první více hovorná, spontánní a zvědavá. Žáci se aktivně projevovali v hodině – ať již v motivační a výkladové části, nebo v průběhu tvorby. Někteří žáci se dokonce neostýchali spontánně projevovat své nadšení nad tématem, či výtvarnými činnostmi, což opět tvořilo velmi pozitivní a energické klima skupiny.

Tato různá energie skupin se projevovala skoro výhradně v rovině komunikační, zvláště pak v jakékoli vyvolané diskuzi, či závěrečném reflektivním dialogu. Předpokládala jsem, že se rozdílné osobnostní typy žáků (introvert a extrovert) promítnou i do výsledných výtvarných prací. Tento předpoklad se však nepotvrdil. Neshledala jsem větší důraz extrovertů na detail a reálné zobrazení své tvorby, stejně jako jsem neshledala u introvertů důraz na zážitek a emotivnost. Dle výtvarného projevu žáků obou skupin jsem nepozorovala jakýkoli rozdíl. Výtvarná i psaná díla žáků obou skupin byla stejně propracovaná, originální a zdařilá.

Pakliže bych byla nucena si mezi skupinami vybrat jednu, s kterou se mi pracovalo lépe, označila bych skupinu B, jejíž aktivní a otevřený přístup vytvářel pozitivní atmosféru plnou zvědavosti a energie, jež mi byla jako učitelce největší odměnou.

7.4 Metodologie výzkumu

Kapitola Metodologie výzkumu pojednává o provedení pedagogického kvantitativního výzkumu na skupině žáků sedmé třídy druhého stupně základní školy v návaznosti na navrhovaný a realizovaný projekt Mikrosvět. Závěrečné vyhodnocení zjišťuje, zda projekt ve třídě naplnil stanovené cíle a předpoklady a zda se přírodopis osvědčil jako vhodný zdroj inspirace pro hodiny výtvarné výchovy na 2. stupni základní školy.

Obsahem tohoto textu je přiblížit čtenáři zásadní faktory výzkumu – kde a na jakém výzkumném vzorku (žácích) byl projekt a následný výzkum realizován. Dále jsou zde detailně předvedeny vytyčené cíle, výzkumné otázky a hypotézy k výtvarně-didaktickému projektu Mikrosvět. Pomocí dotazníkového šetření je na výzkumném vzorku žáků zjišťováno, zda předkládaný projekt propojující přírodopisný a výtvarný vzdělávací obsah je skutečně efektivní, svým tématem nevšední a v mezipředmětovém propojení účinný. Struktura následujícího textu sleduje takové prvky kvantitativního výzkumu, které jsou pokládány za důležité dle Emílie Kratochvílové²⁵¹ a Petera Gavory.²⁵²

7.4.1 Cíle výzkumu a stanovení výzkumných otázek

Předkládaný výzkum je zaměřen na ověření úspěšnosti výtvarně-didaktického projektu Mikrosvět. Hlavním cílem výzkumného šetření je zjistit, zda se navržený a realizovaný projekt s přírodopisnou tematikou osvědčil jako vhodný a účinný zdroj inspirace do hodin výtvarné výchovy. Výzkum též ověřuje naplnění cílů projektu, jenž se snažil o efektivní, poutavé a nevšední propojení humanitní a přírodopisné tematiky. Projekt si dával za cíl žáky obohatit o nové přírodopisné a výtvarné znalosti (či dovednosti) a též přinést do hodin výtvarné výchovy netradiční prvek – ať již v podobě

²⁵¹KRATOCHVÍLOVÁ, Emília a kolektiv. *Úvod do pedagogiky*. Trnava: Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity, 2007, s. 158-159.

²⁵²GAVORA, Peter. *Úvod do pedagogického výskumu*. Bratislava: Univerzita Komenského Bratislava, 2008, s. 49-181.

propojení s přírodopisem, v současném umění, či ve výtvarných technikách. Volba netradičních výtvarných technik též měla za cíl žákům pomoci snáze uchopit abstraktní povahu tématu. Dále je šetřeno, zda výtvarný projekt vzbudil u žáků větší zájem o danou přírodopisnou oblast. A nakonec výzkum hledá pozitiva a úskalí realizovaného projektu.

Výsledky výzkumu dotváří celkový obraz výtvarného projektu Mikrosvět. V předchozím textu praktické části práce byla již představena reflexe projektu z hlediska učitele, která by však bez doplnění o pohled žáků nebyla směrodatná. Názor žáků na uskutečněný projekt je zjišťován pomocí dotazníků a jejich odpovědi tvoří výsledky výzkumného šetření, jež nám nabízí úhel jejich pohledu. Teprve pohled obou stran dění – žáků i učitele, dává dohromady objektivní pohled na realizovaný projekt.

V návaznosti na výše popsané cíle jsem celkem formulovala tři výzkumné otázky. Tyto otázky jsem si rozdělila na 2 základní a 1 vedlejší. Základní výzkumné otázky se věnují obecnějšímu pohledu na zkoumanou tematiku. Otázky hledají obecnou odpověď na mezipředmětové propojení výtvarné výchovy a přírodopisu, kdežto otázka vedlejší se zabývá konkrétním pohledem projektu Mikrosvět. Základními otázkami jsou následující:

- 1. Je přírodopisné téma vhodnou a nevšední inspirací a motivací pro hodiny výtvarné výchovy?***
- 2. Lze skrze výtvarně-didaktický projekt obohatit a upevnit vědomosti žáků z přírodopisu a zároveň vzbudit jejich větší zájem o přírodopisnou tematiku?***

Otázka vedlejší zní následovně:

- 3. Jaký výtvarně-vzdělávací obsah byl pro žáky v projektu Mikrosvět nový, nejvíce zajímavý a jaká přinášel největší úskalí.***

V návaznosti na výzkumné otázky jsem formulovala následující hypotézy, jež vychází z mých osobních zkušeností a předpokladů:

- 1. Přírodopisné téma je vhodnou a nevšední inspirací a motivací pro hodiny výtvarné výchovy.*
- 2. Výtvarně-didaktický projekt využívající přírodopisnou tematiku umožňuje obohatit a upevnit vědomosti žáků z přírodopisu.*
- 3. Výtvarně-didaktický projekt přírodopisného zaměření dokáže vzbudit větší zájem žáků o přírodopisnou tematiku.*

4. *Vhodná volba výtvarných technik je cestou, jak žákům přiblížit i abstraktní a složitá přírodopisná témata.*
5. *Projekt Mikrosvět představoval pro žáky kompletně nový výtvarně-vzdělávací obsah, s nímž se v hodinách výtvarné výchovy ještě nesetkali.*
6. *Největší atraktivita projektu Mikrosvět spočívala ve volbě nevšedních výtvarných technik a postupů.*
7. *Největší úskalí projektu Mikrosvět, spočívalo v abstraktní povaze zvolené přírodopisné tematiky.*

Předkládané výzkumné otázky jsou ověřovány pomocí dotazníkového šetření na skupině žáků, kteří absolvovali výuku výtvarně-didaktického projektu, jež propojuje výtvarný a přírodopisný výukový obsah. Díky odpovědím žáků tak zjistíme, zda se hypotézy potvrdily, či nikoli.

7.4.2 Výzkumný vzorek

Výzkum byl uskutečněn stejně jako realizace projektu na Základní škole Na Líše. ZŠ na Líše je pražskou základní školou podporující předmět výtvarné výchovy, kdy vždy jedna třída z ročníku na druhém stupni je výtvarného zaměření.

Mé výzkumné šetření (v návaznosti na realizaci projektu) bylo provedeno v třídě 7. ročníku výtvarného zaměření. Výzkumný vzorek tvořil plný počet žáků této třídy, jež souhrnně čítal 29 respondentů. Věkové složení žáků bylo poměrně různorodé, v rozmezí 12–14 let. Přesně se třída skládá z 6 dvanáctiletých, 16 třináctiletých a 7 čtrnáctiletých žáků. Co se genderové skladby týče, výzkumný vzorek tvořilo 9 chlapců a 20 děvčat. Výzkum tedy probíhal v genderově a věkově různorodé skupině žáků, v období puberty.

7.4.3 Výzkumné metody a jejich realizace

Realizované šetření je kvantitativním výzkumem. Za výzkum kvantitativní chápeme průzkum založený na číselných údajích, jež zjišťuje rozsah či četnost výskytu jevů, či jejich míru.²⁵³ Cílem tohoto zkoumání je vysvětlit příčinné vztahy na základě

²⁵³GAVORÁ, Peter. *Úvod do pedagogického výskumu*. Bratislava: Univerzita Komenského Bratislava, 2008, s. 34.

kvantitativního zpracování dat.²⁵⁴ Kvantitativní výzkum je v běžné praxi užíván pro výzkumné šetření na větším vzorku respondentů, avšak domnívám se, že pro ověření úspěšnosti projektu Mikrosvět je volba tohoto typu výzkumu vhodná i při jejich menším počtu. Kvantitativní výzkum nad kvalitativním jsem se rozhodla užít z důvodu přehledných a jasných výsledků výzkumu a z hlediska menší časové náročnosti pro jeho realizaci v terénu. Kvalitativní výzkum by bylo možné užít v rámci dílčích reflektivních dialogů (jež po aktivitách probíhaly), avšak nebylo mi umožněno tyto výpovědi zaznamenat na zvukový záznam pro výzkumné zpracování. Jelikož mi přišlo zdlouhavé a pro žáky zbytečné, aby mi po mluvené reflexi, psali další souhrn na papír, rozhodla jsem raději využít metodu dotazníků – tedy kvantitativního řešení výzkumu, jež je pro ověření úspěšnosti projektu Mikrosvět dostačující. Takto zbylo více času pro výuku a tedy vzdělání a rozvoj žáků.

Výzkum byl prováděn pomocí dotazníků, jejichž cílem je zodpovědět výzkumné otázky a potvrdit či vyvrátit výše představené hypotézy. Dotazník (viz přílohy) se skládal z 12 otázek, kdy 6 bylo uzavřených, 2 otevřené a 4 polouzavřené. K dotazníku byl též přiložený krátký test o 6 otázkách, jež hodnotil znalosti žáků z přírodopisu. Tento test měl ověřit, zda si žáci díky projektu Mikrosvět upevnili minimálně hlavních přírodopisné vědomosti.

Dotazníkové šetření proběhlo v rámci poslední hodiny výtvarného projektu po ukončení výstavy spojené s klasifikací. Žáci při vyplňování dotazníků měli projekt již kompletně absolvovaný, a tudíž jej mohli uceleně zhodnotit. Tímto dotazníkem byl tak završen celý výtvarně-didaktický projekt Mikrosvět.

7.4.4 Analýza a interpretace výzkumných dat

Pomocí dotazníkového šetření jsem zjistila odpovědi na všechny otázky dotazníku a doplňujícího testu od kompletního počtu 29 žáků. Při analýze výzkumných dat jsem zpočátku zohledňovala věk, pohlaví a pracovní skupinu respondentů (shrnutí výsledků se zohledněním všech faktorů u uzavřených otázek je k nahlédnutí v přílohách diplomové práce). Jelikož se ale výše zmíněné faktory neukázaly být směrodatnými, rozhodla jsem

²⁵⁴SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. Praha: Grada, 2007, s. 21.

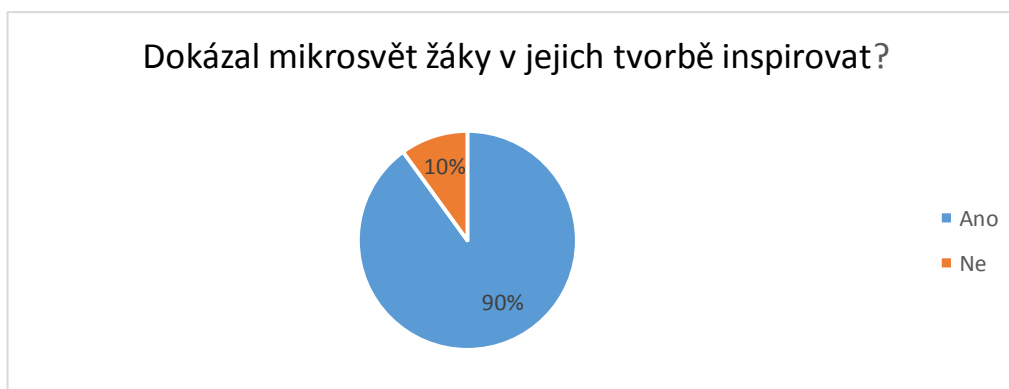
se je pro následující interpretaci výzkumných dat nezohledňovat. Používám tedy pro následující interpretaci a analýzu třídu jako celek.

V následujícím textu propojuji slovní analýzu a výklad dat s vizuální interpretací pomocí grafů. Grafy jsem použila pouze v případě stěžejních výsledků výzkumu.



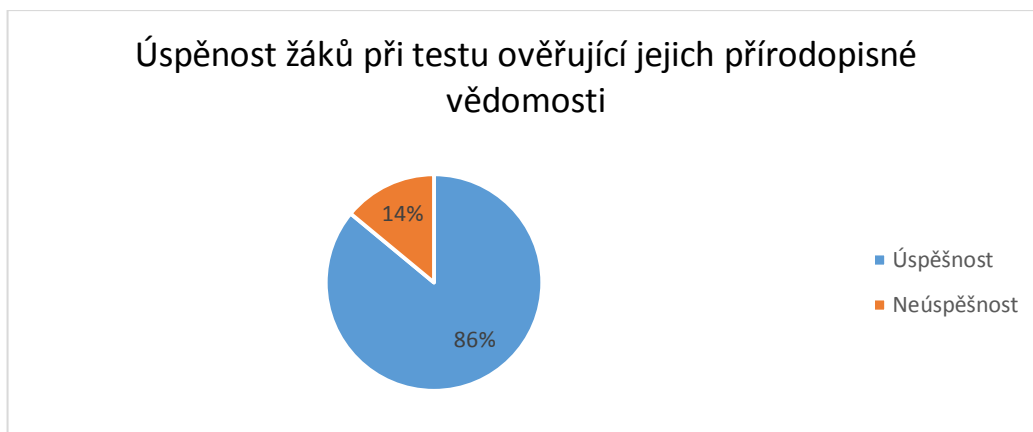
Graf 1

Z prvního grafu je patrné, že většina žáků třídy (83 %) se dříve nesetkala s propojením přírodopisu a výtvarné výchovy. Žáci, kteří toto propojení již zažili, jako místa setkání uváděla výtvarný kroužek, první stupeň, jinou školu a hodiny přírodopisu. Dle těchto výsledků můžeme soudit, že pro žáky bylo propojení přírodopisu a výtvarné výchovy ve většině případů nevšední.



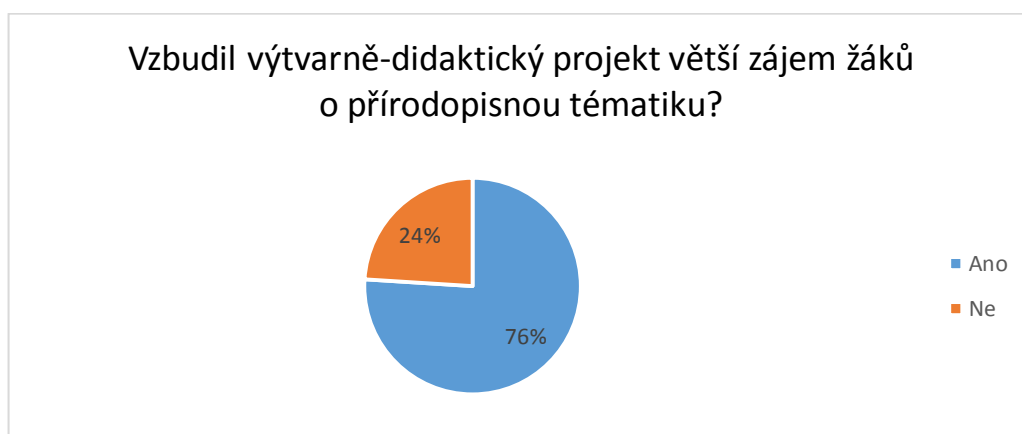
Graf 2

Druhý graf zobrazuje procentuální zobrazení odpovědí žáků na otázku, zdali je přírodopisné téma mikrosvětů dokázalo v jejich tvorbě inspirovat, kdy 90 % procent žáků odpovědělo „ano“ a 10 % „ne“. Z toho vyplývá, že většina žáků našla v přírodopisné tematice dostatečnou inspiraci pro výtvarnou činnost. Jelikož dále 86 % nemělo problém s abstraktní povahou mikroskopického světa, jeví se i přírodopisné téma složitější povahy jako vhodná volba inspirace pro hodiny výtvarné výchovy.



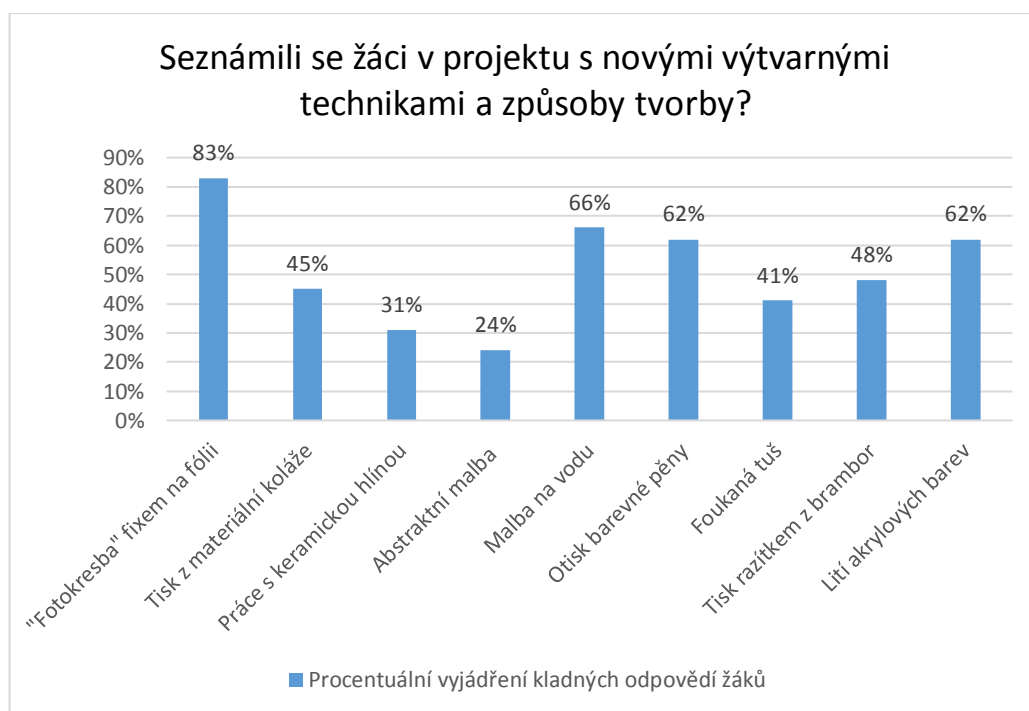
Graf 3

Z třetího grafu je zřejmé, že úspěšnost žáků z testu, jež měl za úkol zjistit skutečnou míru jejich znalostí z probírané přírodopisné tematiky, je 86 %. Dle těchto výsledků lze říci, že výtvarný projekt dokázal upevnit znalosti žáků z přírodopisu. Podobný výsledek (83 %) vyšel též při otázce na subjektivní názor žáků, zda mají pocit, že si více upevnili přírodopisné znalosti. Když žáci měli vybrat přírodopisné oblasti, z kterých si odnesli nové informace, 100 % alespoň jednu z oblastí označilo. Nejčastěji byly označovány následující: pletiva (72 %), vynálezcí (70 %) a tkáně (66 %). Nejnížší dva výsledky měli tematické oblasti prvoků (52 %) a mikroskopů (41 %). Prvoci. Pokládám za pozitivní, že vyjma jedné vzdělávací oblasti má více jak 50 % žáků pocit, že se v rámci výtvarného projektu naučili něčemu novému z přírodopisu.



Graf 4

Jak je patrné z čtvrtého grafu, výtvarný projekt dokázal vzbudit u 76 % žáků větší zájem o mikrosvět. Dle tohoto výsledku soudím, že je výtvarný projekt vhodný způsob, jak přiblížit žákům i složitější přírodopisné oblasti, o něž projeví v důsledku projektu větší zájem.



Graf 5

Na sloupcovém grafu č. 5 můžeme pozorovat, pro jaké procento žáků ze třídy byly zvolené výtvarné techniky novinkou. Největší novinkou byla pro žáky technika „fotokresby“, s kterou se v rámci projektu setkalo poprvé 83 % žáků. Další techniky, které byly nové alespoň pro polovinu žáků třídy, představovaly: malba na vodu, otisk barevné pěny a lití akrylových barev. Nejběžnějšími technikami a způsoby tvorby byly: práce s hlinou (31 %) a abstraktní malba (24 %). Z grafu vyplývá, že použité techniky nebyly pro žáky tak nevšedními, jak se předpokládalo. Nicméně na otázku, zdali žákům techniky přišli nápomocné a zajímavé odpovědělo 97 % žáků pozitivně. Dle tohoto soudím, že možná pro žáky techniky nebyly novinkou, avšak stejně jejich volbu považovali za vhodnou a zajímavou.

Věděli žáci před projektem, že se někteří umělci inspirují a zabývají přírodovědnou tematikou?



Graf 6

Další část dotazníku se věnovala výtvarnému vzdělávacímu obsahu v oblasti současného umění. Pomocí první otázky bylo zjišťováno, zda žáci mají ponětí o tom, že se někteří umělci ve své tvorbě inspirují a zabývají přírodovědnou tematikou. Z odpovědí vyplynulo, že 66 % žáků o této znalosti nemělo ponětí. V rámci další otázky, bylo zkoumáno, zda některé z umělců žáci znali již před projektem. Bylo zjištěno, že nejčastěji znali Oldřicha Hameru a Viktora Sýkoru.

Na závěr zde shrnu odpovědi žáků na otevřené otázky: „Co ti v projektu přišlo složité a proč?“ a „Co tě v projektu nejvíce zaujalo a proč?“. Tyto otázky měly sloužit k tomu, abych blíže zjistila konkrétní úskalí a pozitiva projektu Mikrosvět. Za nejsložitější moment projektu žáci v 28 % považovali tisk materiální koláže. Jako vysvětlení, proč byl tisk složitý, zde použiji odpověď 13leté dívky: „*Tisk, protože jsme si museli dávat pozor, aby se nám nepropila barva papírem, a aby se nám nějaká věc z koláže neodlepila.*“ Druhou nejčtenější odpovědí (21 %) byla tvorba světa do mikrosnímku. Pro nastínění problému, zde uvedu odpověď další žákyně: „*Složitá mi přišla fotokresba fixem na fólii, protože nemám dostatečně dobrou fantazii na to, abych si pod tím něco představila. Ale nakonec to šlo a jsem na to i docela hrdá.*“ Poslední častěji se opakující odpověď (jež se vyskytovala u 17 % žáku) byl názor, že nic v projektu nebylo složité. Opět použiji pro příklad odpověď 13letého chlapce: „*Ne práce mi složitá nepřišla, protože mě vše bavilo a tím pádem mi to šlo a práce mi šla od ruky.*“ Další odpovědi byly čistě ojedinělé a nevyskytovaly se u většího počtu žáků. Týkaly se např. psaní slohu, tvorby abstraktní malby, nebo složitostí zadání úkolů.

Druhá otevřená otázka dotazníkového šetření – co žáky nejvíce zaujalo, poskytovala různorodou škálu odpovědí. Nejčastěji (v 21 % případů) žáci volili za nejzajímavější přírodopisné téma mikrosvět, či obecněji propojení přírodopisu s

výtvarnou výchovou. Pro příklad zde uvedu názor 12leté dívky: „*Zaujalo mě, jak může být mikrosvět abstraktní a že může vypadat prakticky jakkoli, protože jsem si dříve myslela, že to vše vypadá velmi, velmi podobně, ale už vím, že nemusí. Překvapilo mě to velmi třeba u mikroorganismů.*“ Na druhém místě s četností 17 %, se umístily dva typy odpovědí – tvorba fantazijní „fotokresby“ a názor, že vše bylo zajímavé. O fantazijní „fotokresbě“ se vyjádřila 13letá žákyně následovně: „*Nejvíce mě zaujala fotokresba fixem na fólii. Přišlo mi příjemné, že jsem mohla více použít svou fantazii a vyjádřit se.*“ K názoru, že vše bylo zajímavé, použiji výrok další žákyně: „*Všechno mě zaujalo. Moc mě to bavilo.*“ Na třetím místě se umístila odpověď (od 14 % žáků), jež za nejzajímavější moment označila modelování bakterií. Odpověď 12leté dívky s vysvětlením zněla: „*Modelování bakterií, protože jsem mohla používat fantazii.*“ Další reakce, jež se nevyskytovaly tak často, označily za zajímavé např. prezentace, informace o bakteriích, novinky o umělcích, či tvorbu abstraktní malby.

7.4.5 Závěry šetření a odpovědi na výzkumné otázky

Vyhodnocením a analýzou realizovaného kvantitativního výzkumu jsem našla odpovědi na výzkumné otázky a potvrdila tak, zda hypotézy byly správné. Skrz tato vyhodnocení tak bude zjištěno, zda práce naplnila, či nenaplnila své cíle.

První (hlavní) výzkumná otázka zněla: „***Je přírodopisné téma vhodnou a nevšední inspirací a motivací pro hodiny výtvarné výchovy?***“ Má hypotéza k této výzkumné otázce byla následující: „*Přírodopisné téma je vhodnou a nevšední inspirací a motivací pro hodiny výtvarné výchovy.*“ Dle odpovědí žáků jsem zjistila, že 90 % žáků dokázalo přírodopisné téma v jejich tvorbě inspirovat. Dále 86 % žáků tvrdilo, že neměli problém s inspirací a tvůrčí činností, jež byly založené na složitějším a abstraktnějším přírodopisném tématu. Z těchto dvou výsledků soudím, že je přírodopisné téma vhodnou inspirací pro hodiny výtvarné výchovy. Též se potvrdila další část hypotézy – že se jedná i o inspiraci nevšední, jelikož 83 % odpovědělo, že se nesetkali s propojením přírodopisu a výtvarné výchovy. Dle odpovědí žáků se výše formulovaná hypotéza potvrdila a kladně zodpověděla 1. výzkumnou otázku. Odpověď na ni by tudíž zněla: ***Přírodopisné téma je vhodnou a nevšední inspirací a motivací pro hodiny výtvarné výchovy.***

Druhá (hlavní) výzkumná otázka se tázala: „***Lze skrze výtvarně-didaktický projekt obohatit a upevnit vědomosti žáků z přírodopisu a zároveň vzbudit jejich větší***

zájem o přírodopisnou tematiku za pomoci vhodně volených a zajímavých výtvarných technik?“ Hypotézy k této výzkumné otázce byly tři následující: 1. „*Výtvarně-didaktický projekt využívající přírodopisnou tematiku umožňuje obohatit a upevnit vědomosti žáků z přírodopisu.*“; 2. „*Výtvarně-didaktický projekt přírodopisného zaměření dokáže vzbudit větší zájem žáků o přírodopisnou tematiku.*“; 3. „*Vhodná volba výtvarných technik je cestou, jak žákům přiblížit i abstraktní a složitá přírodopisná témata.*“ Odpovědi žáků korespondující s první hypotézou zjistily následující: 100 % žáků se obohatilo minimálně v jedné přírodopisné oblasti; 83 % žáků se domnívá, že si výtvarným projektem zopakovali a upevnili své znalosti z přírodopisu; 86 % žáků má reálné ponětí o základních přírodopisných vědomostech probíraných v projektu. Dle těchto odpovědí je zřejmé, že se žáci obohatili o přírodopisné informace, stejně jako je zopakovali a upevnili. První hypotéza druhé výzkumné otázky se tedy potvrdila. Druhá hypotéza, se také ukázala být správnou. Žáci v 76 % odpověděli, že v nich projekt dokázal vzbudit větší zájem o přírodopisnou tematiku. Na konec se i třetí hypotéza potvrdila, kdy 97 % žáků pokládalo výtvarné techniky za nápomocné a zajímavé. Tyto tři pozitivní výsledky hypotéz též kladně zodpovídají 2. výzkumnou otázku, jejíž odpověď tedy zní: ***Skrze výtvarně-didaktický projekt lze obohatit a upevnit vědomosti žáků z přírodopisu a zároveň vzbudit jejich větší zájem o přírodopisnou tematiku za pomoci vhodně volených a zajímavých výtvarných technik.***

Třetí (vedlejší) výzkumná otázka byla následující: „***Jaký výtvarně-vzdělávací obsah byl pro žáky v projektu Mikrosvět nový, zajímavý a jaká přinášel úskalí.***“ Pro tuto poslední výzkumnou otázku byly stanoveny následující tři hypotézy: 1. „*Projekt Mikrosvět představoval pro žáky kompletně nový výtvarně-vzdělávací obsah, s nímž se v hodinách výtvarné výchovy ještě nesetkali.*“; 2. „*Největší atraktivita projektu Mikrosvět spočívala ve volbě nevšedních výtvarných technik a postupů.*“; 3. „*Největší úskalí projektu Mikrosvět, spočívalo v abstraktní povaze zvolené přírodopisné tematiky.*“ První, druhá i třetí hypotéza se prokázaly jako nepravdivé. Projekt Mikrosvět nepředstavoval pro žáky kompletně nový výtvarně-vzdělávací obsah, jelikož se žáci již s mnohými technikami (někdy i s umělci) již dříve setkali. Tato skutečnost je dle mého nejvíce zapříčiněna tím, že se jedná o výtvarně zaměřené a nadané žáky, kteří nejenže navštěvují výtvarnou výběrovou třídu, ale též chodí do mnohých uměleckých kroužků, kde se tak s umělci a nevšedními technikami setkávají více, jak žáci na klasických základních školách. Dále největší atraktivita projektu Mikrosvět nespočívala ve volbě nevšedních

výtvarných technik a postupů. Odpověď označující za nejatraktivnější jakoukoli z výtvarných technik byla totiž uvedena pouze u 41 % žáků. Za nejatraktivnější bylo považováno (u 21 % žáků) přírodopisné hledisko tématu mikrosvěta a propojení přírodopisu s výtvarnou výchovou. Nakonec se také ukázalo, že největší úskalí projektu nespočívalo v abstraktní povaze zvolené přírodopisné tematiky, nýbrž ve výtvarné technice tisku, jíž za problematickou označilo 28 % žáků. Problém s tiskem nastával v různých případech. Nejčastějším problémem byl slabý a nevýrazný tisk, rozmočení matrice barvou a její následné trhání, nebo přilepování částí matrice k výtisku (např. v případě nevhodně užitého materiálu v podobě krepáku). Těmto problémům by se dalo pravděpodobně předejít volbou pevnějšího materiálu a olejových barev. Po zohlednění chybných hypotéz by odpověď na výzkumnou otázku zněla následovně: ***Novým výtvarně-vzdělávacím obsahem byl pro žáky různý poměr výtvarných technik a umělců, nejzajímavějším bylo samotné téma mikrosvěta a propojení výtvarné výchovy s přírodopisem, a největší úskalí se vyskytla při tisku materiální koláže.***

Dle výzkumu je zřejmé, že projekt naplnil své cíle. Navrhovaný projekt Mikrosvět se osvědčil jako vhodný a účinný zdroj inspirace do hodin výtvarné výchovy. Žáci přírodopisné téma dokázalo bez problémů inspirovat a motivovat pro výtvarnou tvorbu. Výzkumné šetření také prokázalo, že výtvarně-didaktický projekt nabídl efektivní, poutavé a nevšední propojení humanitní a přírodopisné tematiky, jelikož žáky obohatil o nové přírodopisné a výtvarné znalosti a do hodin přinášel netradiční prvky. Netradičnost a poutavost nejvíce spočívala v propojení přírodopisu a výtvarné výchovy, také ve volbě výtvarných technik (zvláště v případě fantazijní „fotokresby“ na fólii), či v informacích získaných z oblasti umění nebo přírodopisu. Z umělců byla ve výzkumném šetření zmíněna jako nejzajímavější např. Sonja Bäuml, která zaujala svou netradiční tvorbou, jež využívá i živých bakterií, či mikrosnímky Viktora Sýkory. Z přírodopisu pak žáky mnohdy nejvíce oslovila samotná oblast mikrosvěta, či tematika bakterií. Zvolené výtvarné techniky se ukázaly být nápomocnými při uchopení abstraktní povahy tématu. Výtvarně-didaktický projekt se též ukázal být vhodným způsobem, jak vzbudit u žáků větší zájem o danou přírodopisnou oblast.

Z hlediska výzkumného šetření pomocí dotazníku jasně vyplynulo, že realizovaný výtvarně-didaktický projekt Mikrosvět proběhl úspěšně a naplnil své cíle. Pomocí projektu tak došlo ke kvalitnímu mezipředmětovému propojení přírodopisu a výtvarné výchovy.

Závěr

Předkládaná diplomová práce představila jednu z cest, jak lze úspěšně a efektivně propojit dva velmi odlišné obory, jakými jsou výtvarná výchova a přírodopis. Propojení přírodopisné a umělecké tematiky nabízí netradiční inspiraci a účinnou motivaci pro výtvarnou tvorbu žáků na druhém stupni základní školy. Navrhovaný a realizovaný výtvarně-didaktický projekt Mikrosvět měl za cíl žáky rozvíjet v tvořivém a kreativním uchopení výtvarného jazyka, poskytnout jim obohacení v podobě nových výtvarných technik a v podobě informací ze současné umělecké scény, a v neposlední řadě měl žákům více přiblížit složitější přírodopisnou tematiku, skrz praktickou zážitkovou zkušenost.

Výtvarně-didaktický projekt Mikrosvět nabízí praktické využití pro učitelkou praxi v podobě efektivního a účinného mezipředmětového propojení výtvarné výchovy a přírodopisu. Předkládaný projekt žáky vzdělával a rozvíjel především v oblasti výtvarné a umělecké, ale též rozšiřoval a prohluboval jejich vzdělání z přírodopisu. Jak bylo patrné z pozorování učitele v průběhu celého trvání projektu a z reflektivních dialogů žáků – žáci se skutečně seznámili s novými výtvarnými umělci, technikami a postupy. Zároveň díky abstraktní povaze mikroskopického světa rozvinuli své abstraktní výtvarné vyjadřování, jež dokázali v závěru projektu aplikovat s lehkostí a spontánností. Při pohledu na realizovaný projekt lze konstatovat, že žáci dokázali naplnit všechny vytyčené cíle výuky projektu Mikrosvět, které byly v souladu s učivem RVP ZV a jež podporovaly rozvoj klíčových kompetencí žáka. Žáci byli vzděláváni a rozvíjeni v následujících rovinách výtvarného učiva Rámcově vzdělávacího programu: rozvíjení smyslové citlivosti, uplatňování subjektivity a ověřování komunikačních účinků. Výsledná výtvarná tvorba prokazovala dobrou kvalitu estetické úrovně a tvůrčího zpracování. Z tvorby je patrné, že žáci dokázali zdařile pracovat s prvky výtvarného jazyka za využití vlastní kreativity a tvořivosti.

Kvantitativní výzkum pomocí dotazníkového šetření zjistil, že výtvarně-didaktický projekt proběhl úspěšně a naplnil své vytyčené cíle. Pro podložení úspěšnosti projektu, zde vypíši zjištěné odpovědi na výzkumné otázky: „*Přírodopisné téma je vhodnou a nevšední inspirací a motivací pro hodiny výtvarné výchovy.*“; „*Skrze výtvarně-didaktický projekt lze obohatit a upevnit vědomosti žáků z přírodopisu a zároveň vzbudit jejich větší zájem o přírodopisnou tematiku za pomoci vhodně volených a zajímavých výtvarných technik.*“; „*Novým výtvarně-vzdělávacím obsahem byl pro žáky*

různý poměr výtvarných technik a umělců, nejzajímavějším bylo samotné téma mikrosvěta a propojení výtvarné výchovy s přírodopisem, a největší úskalí se vyskytla při tisku materiální koláže.“ Dle odpovědí na výzkumné otázky je jasně patrné, že výtvarně-didaktický projekt byl pro většinu zúčastněných žáků úspěšný, a že došlo k naplnění všech vytyčených cílů výzkumu. Též výzkum pomohl nahlédnout na úskalí a nejzajímavější momenty, jež žákům projekt přinesl.

Celkový pohled na výtvarně-didaktický projekt Mikrosvět je velmi pozitivní a to jak z pohledu učitele, tak z pohledu žáků. Lze tedy na závěr objektivně říci, že výtvarně-didaktický projekt Mikrosvět proběhl úspěšně a naplnil všechny své cíle – jak výzkumné, tak vzdělávací. Pomocí projektu došlo ke kvalitnímu mezipředmětovému propojení přírodopisu a výtvarné výchovy a k obohacení žáků o nové vědomosti i dovednosti. Též by nemělo být opomenuto, že projekt probíhal ve výběrové třídě žáků humanitního zaměření, bez větších vazeb k přírodním vědám. Z tohoto důvodu pokládám za velký úspěch, že většina z žáků dokázala díky výtvarnému projektu najít cestu a zálibu v přírodopisné tematice mikroskopického světa.

Přínosem předkládané magisterské práce je kvalitní popsání mezipředmětového propojení tvůrčí a praktické oblasti výtvarné výchovy, s oblastí přírodopisu vědeckého charakteru. Dostupná odborná literatura hledá inspiraci pouze v oblastech přírody, které jsou snadno pochopitelné a lehce uchopitelné, což vytváří dojem, že složitější oblasti přírodopisu jsou pro tvorbu nevhodné. Předkládaná práce však zjistila, že i složitá a těžko uchopitelná tematika vědeckého charakteru je vhodným způsobem, jak inspirovat, motivovat a zaujmout žáky v hodinách výtvarné výchovy. Toto propojení též umožňuje více pochopit problematiku složitějších vzdělávacích témat, jež žáci mohou skrz praktickou výtvarnou činnost lépe poznat. Učitelé tak mohou díky výtvarně-didaktickým projektům otevřít cesty do těžko pochopitelných oblastí výuky a pomoci tak žákům v procesu vzdělávání. Tato cesta navíc funguje na obě strany – výtvarná výchova dokáže díky praktické zkušenosti žákům přiblížit témata složitá a těžko pochopitelná, stejně jako povaha jiných oborů žákům umožňuje snáze uchopit komplikovanější způsoby výtvarného vyjádření (např. abstrakce). V neposlední řadě může mezipředmětové propojení pomoci vtáhnout do výuky i žáky, kteří o samotnou výtvarnou výchovu nejeví zájem.

Na závěr bych chtěla shrnout, že výtvarná výchova poskytuje skvělý prostor k nejrůznějšímu mezipředmětovému propojení, jež otvírá nové cesty poznání, tvorby a též nové rozměry výuky. Zároveň by však učitel měl mít neustále na paměti, že i přes vhodnost a užitečnost propojení s jinými vyučovacími předměty, nesmí zapomínat výtvarně-vzdělávací obsah, který musí v hodinách výtvarné výchovy být vždy na prvním místě.

Seznam použité literatury a zdrojů

- AMBROŽOVÁ ŘÍHOVÁ, Jana. *Atlas mikroorganismů*. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2014, 81 s. ISBN 978-80-7414-818-7.
- BROŽEK, Jaroslav. *Úvod do výtvarné teorie barvy*. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2009, 41 s. ISBN 978-80-7414-129-4.
- CAMPBELL, Neil A. a Jane B. REECE. *Biologie*. Brno: Computer Press, 2006, 1332 s. ISBN 80-251-1178-4.
- COUFALOVÁ, Jana. *Projektové vyučování pro první stupeň základní školy: Náměty pro učitele*. Praha: Fortuna, 2006, 136 s. ISBN 80-7168-958-0.
- ČABRADOVÁ, Věra a kolektiv. *Přírodopis 6*. Plzeň: Fraus, 2012, 120 s. ISBN 978-80-7489-218-9.
- ČERVENKOVÁ, Iva. *Výukové metody a organizace vyučování*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2013, 153 s. ISBN 978-80-7464-238-8.
- EXLER, Petr. *Využití projektové metody ve výtvarné výchově s artefietickými postupy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4620-2.
- GAVORA, Peter. *Úvod do pedagogického výskumu*. Bratislava: Univerzita Komenského Bratislava, 2008, 272 s. ISBN 978-80-223-2391-8.
- HANZÁK, Jan, Ladislav HALÍK A Marie MIKULOVÁ. *Světlem zvířat: Bezobratlí*. Praha: Albatros, 1973, 322 s.
- HAZUKOVÁ, Helena a Pavel ŠAMŠULA. *Didaktika výtvarné výchovy I*. Praha: Univerzita Karlova, 2005, 128 s.
- HAZUKOVÁ, Helena a Pavel ŠAMŠULA. *Didaktika výtvarné výchovy II*. Praha: Univerzita Karlova, 1982, 137 s.
- HERINK, Josef, Miromila SOBOTOVÁ a Karel SOBOTA. *Základy přírodopisných znalostí*. Praha: Česká geografická společnost, 2007, 128 s. ISBN 978-80-86034-69-0.
- HLADÍLEK, Miroslav. *Úvod do didaktiky*. Praha: Vysoká škola J. A. Komenského, 2004, 88 s. ISBN 80-86723-07-0.
- KALHOUS, Zdeněk, Otto OBST a kolektiv. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002, 448 s. ISBN 80-7178-253-X.
- KIPLIK, Dmitrij Iosifovič. *Technika malby*. Praha: Orbis, 1952, 416 s.

- KITZBERGEROVÁ, Leonora. *Didaktika výtvarné výchovy*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2014, 91 s. ISBN 978-80-7290-667-3.
- KLABAN, Vladimír. *Obecná a environmentální mikrobiologie*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2018, 488 s. ISBN 978-80-7435-673-5.
- KLIČKOVÁ, Marie. *Problémové vyučování ve školní praxi*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989, 120 s. ISBN 80-04-23522-0.
- KOLÁŘ, Zdeněk a Renata ŠIKULOVÁ. *Hodnocení žáků*. Praha: Grada, 2009, 200 s. ISBN 978-80-247-2834-6.
- KOMENSKÝ, Jan Ámos a Augustin KREJČÍ, HENDRICH, Josef, ed. *Jana Amosa Komenského Didaktika velká*. Brno: Komenium, 1948, 252 s.
- KRATOCHVÍLOVÁ, Emília a kolektiv. *Úvod do pedagogiky*. Trnava: Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity, 2007, 167 s. ISBN 978-80-8082-145-6.
- KREJČA, Aleš. *Grafické techniky*. Praha: Aventinum, 1994, 206 s. ISBN 80-7151-638-8.
- KREMER, Bruno P. *Mikroskop zcela jednoduše*. Praha: Aventinum, 2013, 189 s. ISBN 978-80-7151-372-8.
- KUBÍNEK, Roman, Klára ŠAFÁŘOVÁ a Milan VŮJTEK. *Elektronová mikroskopie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011, 50 s. ISBN 978-80-244-2739-3.
- MACHALICKÝ, Jiří. *Vysočanský okruh Vladimíra Boudníka*. Praha: Národní galerie, 1992, 58 s. ISBN 80-703-5043-1
- MAREŠ, Jiří. *Pedagogická psychologie*. Praha: Portál, 2013, 704 s. ISBN 978-80-262-0174-8.
- MAZÁČOVÁ, Nataša. *Vybrané problémy obecné didaktiky*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2014, 93 s. ISBN 978-80-7290-677-2.
- MICHÁLEK, Ondřej. *Kapitoly z černého umění: Přehled grafických technik a některých průmyslových technologií tisku*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014, 99 s. ISBN 978-80-244-4185-6.
- MRÁZIK, Martin. *Výtvarná tvorba - prostorová tvorba*. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, 2008, 106 s. ISBN 978-80-7414-048-8.
- NOVÁK, Jan a Milan SKALICKÝ. *Botanika: Cytologie, histologie, organologie a systematika*. Praha: Powerprint, 2009, 336 s. ISBN 978-80-904011-5-0.
- PAVLASOVÁ, Lenka. *Přehled didaktiky biologie*. Praha: Univerzita Karlova, 2014, s. 58. ISBN 978-80-7290-643-7.

- PODZEMNÁ, Jana. *Výtvarný inspiromat*. Brno: Jana Podzemná, 2017, 148 s. ISBN 978-80-260-9477-7.
- PRŮCHA, Jan, Jiří MAREŠ a Eliška WALTEROVÁ. *Pedagogický slovník*. Praha: Portál, 2003, 322 s. ISBN 80-7178-772-8.
- PTÁČEK, Vladimír. *Živočišné tkáně*. Brno: Tribun EU, 2009, 120 s. ISBN 978-80-7399-891-2.
- REBANOVÁ, Věra. *Protozoologie*. České Budějovice: Jihočeská univerzita České Budějovice, 1998, 151 s. ISBN 80-7040-260-1.
- ROESELOVÁ, Věra. *Didaktika výtvarné výchovy V., nejen pro základní a umělecké školy*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2001, 144 s. ISBN 80-7290-058-7.
- ROESELOVÁ, Věra. *Řady a projekty ve výtvarné výchově*. Praha: Sarah, 1997, 221 s. ISBN 80-902-2672-8.
- ROESELOVÁ, Věra. *Techniky ve výtvarné výchově*. Praha: Sarah, 1996, 241 s. ISBN 80-902267-1-X.
- ROGERSOVÁ, Kirsteen. *Tajemný svět pod mikroskopem*. Praha: Svojtka & Co, 2002, 96 s. ISBN 80-7237-611-X.
- SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. Praha: Grada, 2007, 328 s. ISBN 978-80-247-1821-7.
- SLAVÍK, Jan. *Kapitoly z výtvarné výchovy II*. Praha: Pražské centrum pedagogických pracovníků, 1994, 81 s.
- SLÍPKA, Jaroslav. *Základy histologie*. Praha: Karolinum, 2014, 117 s. ISBN 978-80-246-2809-7.
- STEHLÍKOVÁ BABYRÁDOVÁ, Hana a kolektiv. *Téma - akce - výpověď: projektová metoda ve výtvarné výchově*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015, 183 s. ISBN 978-80-244-4506-9.
- STEHLÍKOVÁ BABYRÁDOVÁ, Hana. *Výtvarný projev dítěte předškolního věku v jednadvacátém století*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014, 108 s. ISBN 978-80-244-3818-4.
- SUCHOPÁR, Josef a kolektiv. *Remedia compendium*. Praha: Panax, 1999, 772 s. ISBN 80-902126-5-4.
- SÝKORA, Viktor a Věra HROUDOVÁ. *Tajemství rostlin*. Praha: Academia, 2009, 240 s. ISBN 978-80-200-1770-3.
- SÝKORA, Viktor. *Neviditelný lidský svět*. Praha: Academia, 2015, 228 s. ISBN 978-80-200-2400-8.

- ŠAMŠULA, Pavel a Vladimír LEŠTINA. *Výtvarná výchova v 7. a 8. ročníku: Metodická příručka*. Praha: SPN, 1982, 203 s.
- ŠIMÍČKOVÁ-ČÍŽKOVÁ, Jitka a kolektiv. *Přehled vývojové psychologie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010, 189 s. ISBN 978-80-244-2433-0.
- ŠOBÁŇOVÁ, Petra. *Metodický materiál k pedagogické praxi ve výtvarné výchově*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015, 122 s. ISBN 978-80-244-4756-8.
- ŠOBÁŇOVÁ, Petra. *Kapitoly z didaktiky výtvarné výchovy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2006, 92. ISBN 80-244-1469-4.
- TEISSIG, Karel. *Techniky kresby*. Praha: Aventinum, 1995, 192 s. ISBN 80-85277-49-2.
- UHL SKŘIVANOVÁ, Věra. Soudobé umění v současné základní škole?. *Výtvarná výchova*. Praha: Pedagogická fakulta UK, 2016, 56(1), 17-23. ISSN 1210-3691.
- UŽDIL, Jaromír. *Čáry, klikyháky, paňáci a auta*. Praha: SPN, 1974, 128 s. ISBN 14-083-84.
- UŽDIL, Jaromír. *Vnímání a výtvarný projev*. Praha: Ústřední dům lidové umělecké tvořivosti, 1970, 22 s.
- UŽDIL, Jaromír. *Výtvarný projev a výchova*. Praha: SPN, 1978, 333 s.
- VÁGNEROVÁ, Marie. *Vývojová psychologie*. Praha: Portál, 2000, 526 s. ISBN 80-7178-308-0.
- ZÁVODSKÁ, Radka. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006, 160 s. ISBN 80-86960-15-3.

Elektronické citace a zdroje

- About. In: *Linda Čihařová* [online]. [cit. 2019-02-10]. Dostupné z: http://www.lindacihar.com/?page_id=11
- About. In: *Amy M. Youngs* [online]. [cit. 2019-02-11]. Dostupné z: <http://hypernatural.com/about/>
- About Me. In: *Sonja Bäuml* [online]. [cit. 2019-01-25]. Dostupné z: <http://www.sonjabaemmel.at/info/about-me>
- About the Artist. In: *Artologica: Art of Science Michele Banks* [online]. [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <https://www.artologica.net/about-the-artist>

- Akvarely na Plátně. In: *Linda Čihařová* [online]. [cit. 2019-02-10]. Dostupné z: <http://www.lindacihar.com/?cat=20>
- Amy Youngs. In: *Department of Art: The Ohio State University* [online]. [cit. 2019-02-11]. Dostupné z: <https://art.osu.edu/people/youngs.6>
- Amoeba meets Stentor. In: *Youtube* [online]. 21.10.2013 [cit. 2019-05-25]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=FcCvhYmjaXE>. Kanál uživatele KambizMT.
- Award-Winning Footage Of The Microscopic World Around Us. In: *Youtube* [online]. 27.09.2018 [cit. 2019-05-25]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=ZyXrtODhJEA>. Kanál uživatele Science Insider.
- Being Encounter. In: *Sonja Bäuml* [online]. [cit. 2019-01-25]. Dostupné z: <http://www.sonjabaeumel.at/work/bacteria/being-encounter>
- Biography. In: *Marta de Menezes* [online]. [cit. 2019-01-23]. Dostupné z: <http://martademenezes.com/biography/>
- Book and Journal Covers. In: *Artologica: Art of Science Michele Banks* [online]. [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <https://www.artologica.net/cover-art>
- Cell Biology. In: *Artologica: Art of Science Michele Banks* [online]. [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <https://www.artologica.net/cell-biology>
- Contact Texts CV. In: *Pavel Přikaský* [online]. [cit. 2019-02-14]. Dostupné z: <http://prikasky.com/texty-reviews/>
- Curriculum Vitae. In: *Marta de Menezes* [online]. [cit. 2019-01-23]. Dostupné z: <http://martademenezes.com/wp-content/uploads/2017/10/CURRICULUM-VITAE-MM-2017-1.pdf>
- CV. In: *Artologica: Art of Science Michele Banks* [online]. [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <https://www.artologica.net/cv>
- CV. In: *Bruce Riley* [online]. [cit. 2019-01-28]. Dostupné z: <https://www.bruce-riley.com/pagecv>
- ČAPKOVÁ, Eva. Za Oldřichem Hamerou na trilobity do Úval. In: *Babylon* [online]. [cit. 2019-03-07]. Dostupné z: <https://babylonrevue.cz/za-oldrichem-hamerou-na-trilobity-do-uval/>
- ČECH, Viktor. Hybridní potenciál současné malby. In: *Artalk* [online]. [cit. 2019-02-14]. Dostupné z: <https://artalk.cz/2018/03/05/hybridni-potencial-soucasne-malby/>
- ČIHÁKOVÁ NOSHIRO, Vlasta. Linda Čihařová. In: *Artlist* [online]. [cit. 2019-02-10]. Dostupné z: <https://www.artlist.cz/linda-ciharova-7603/>

- Expanded Self. In: *Sonja Bäümel* [online]. [cit. 2019-01-25]. Dostupné z: <http://www.sonjabaeumel.at/work/bacteria/expanded-self>
- HRUŠKOVÁ, Tereza. Pavel Příkladský. In: *Artlist* [online]. [cit. 2019-02-14]. Dostupné z: <https://www.artlist.cz/pavel-prikasky-108573/>
- Lokální Problém. In: *Pavel Kopriva* [online]. [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <http://www.pavelkopriva.name/lokalni.htm>
- Nanospolečenství. In: *Linda Čihařová* [online]. [cit. 2019-02-10]. Dostupné z: <http://www.lindacihar.com/?p=1895#more-1895>
- Národní program vzdělávání ČR (Bílá kniha). In: *Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2020* [online]. Praha: MŠMT [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <http://www.vzdelavani2020.cz/narodni-program-vzdelavani-cr-bila-kniha.html>
- Nature?. In: *Marta de Menezes* [online]. [cit. 2019-01-23]. Dostupné z: <http://martademenezes.com/portfolio/projects/>
- MAČAS, Dominik. Osudy Oldřicha Hamery. In: *Vltava* [online]. [cit. 2019-03-07]. Dostupné z: <https://vltava.rozhlas.cz/osudy-oldricha-hamery-5041692>
- Metasny. In: *Linda Čihařová* [online]. [cit. 2019-02-11]. Dostupné z: <http://www.lindacihar.com/?p=2626>
- Microbiology. In: *Artologica: Art of Science Michele Banks* [online]. [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <https://www.artologica.net/microbiology>
- MIKESKOVÁ, Šárka. Didaktická analýza učiva. In: *Metodický portál RVP* [online]. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, 23. 05. 2012 [cit. 2019-06-27]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/s/15569/DIDAKTICKA-ANALYZA-UCIVA.html/>
- Parazytující Umění. In: *Pavel Kopriva* [online]. [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <http://www.pavelkopriva.name/parazyt.htm>
- PLACÁK, Petr. Oldřich Hamera: Trilobiti měli lidské rozměry. In: *Babylon* [online]. [cit. 2019-03-07]. Dostupné z: <https://babylonrevue.cz/oldrich-hamera-trilobiti-meli-lidske-rozmer/>
- PRÁGEROVÁ, Barbora. Bruce Riley maluje abstraktní obrazy s motivy jako pod mikroskopem. In: *DesignVid* [online]. [cit. 2019-01-28]. Dostupné z: <http://www.designvid.cz/umeni/bruce-riley-maluje-abstraktni-obrazy-s-motivy-jako-pod-mikroskopem.html>
- PROCHÁZKOVÁ, Renata. František Weyda. Aktivity v oblasti popularizace vědy až do současnosti. In: *ANZDOC* [online]. [cit. 2019-02-22]. Dostupné z:

<https://anzdoc.com/frantiek-weyda-aktivity-v-oblasti-popularizace-vdy-a-dosoua.html>

- Psychedelic Artworks Bruce Riley. In: *Learning Mind* [online]. [cit. 2019-01-28]. Dostupné z: <https://www.learning-mind.com/psychedelic-artworks-bruce-riley/>
- RAIMANOVÁ, Ivona. Pavel Kopriva. In: *Artlist* [online]. [cit. 2019-02-14]. Dostupné z: <https://www.artlist.cz/pavel-kopriva-395/>
- *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf
- *Rámcově vzdělávací programy*. In: *Národní ústav pro vzdělávání* [online]. Praha: MŠMT [cit. 2019-05-11]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/rvp>
- Selected painting: 2015. In: *Bruce Riley* [online]. [cit. 2019-01-28]. Dostupné z: <https://www.bruce-riley.com/2015>
- Selected painting: 2016. In: *Bruce Riley* [online]. [cit. 2019-01-28]. Dostupné z: <https://www.bruce-riley.com/2016>
- Sonja Bäuml. In: *Momentum 9* [online]. [cit. 2019-01-25]. Dostupné z: <http://momentum9.no/contributor/sonja-bauml/>
- Sonja Bäuml. In: *ZKM: Center for Art and Media* [online]. [cit. 2019-01-25]. Dostupné z: <https://zkm.de/en/person/sonja-bauml>
- Streptomyces. In: *Linda Čihařová* [online]. [cit. 2019-02-10]. Dostupné z: <http://www.lindacihar.com/?p=1876>
- The fine art of creating life. In: *KAC* [online]. [cit. 2019-02-11]. Dostupné z: <http://www.ekac.org/youngs.html>
- TOMAIDES, Petr. Nanoportrét. In: *Česká Televize* [online]. [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <https://www.ceskatelevize.cz/porady/10121359557-port/245-nanoportret/video/>
- Tree of Knowledge. In: *Marta de Menezes* [online]. [cit. 2019-01-23]. Dostupné z: <http://martademenezes.com/portfolio/teic-portrait/>
- Various Ciliated Protozoa. Kingdom Protista. DIC Lighting Technique. In: *Youtube* [online]. 07.01.2013 [cit. 2019-05-25]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=TTbS7_vZLNg. Kanál uživatele Craig Smith.

- Weyda František: O autorovi. In: *World WebPhoto Gallery* [online]. [cit. 2019-02-22]. Dostupné z: <http://www.wwg.cz/vystavy-cz-autoru/veyda-frantisek>
- Where Rocks are Fed to Trees. In: *Amy M. Youngs* [online]. [cit. 2019-02-11]. Dostupné z: <http://hypernatural.com/portfolio/art-sci/>
- Zoom in Scapes. In: *Linda Čihařová* [online]. [cit. 2019-02-10]. Dostupné z: <http://www.lindacihar.com/?p=289>
- Životopis. In: *Viktor Sýkora* [online]. [cit. 2019-02-05]. Dostupné z: <http://www.viktorphoto.eu/index-4.html>

Seznam obrazové dokumentace v přílohách

- Obr. 1: LÜTHJE, E. Sítina klubkatá: Hvězdičkový parenchym (aktinenchym) ze stonku. In: KREMER, Bruno P. *Mikroskop zcela jednoduše*. Praha: Aventinum, 2013, s. 183. ISBN 978-80-7151-372-8.
- Obr. 2: KIERDORF, H. Pórek: Průduchy v epidermu zeleného listu. In: KREMER, Bruno P. *Mikroskop zcela jednoduše*. Praha: Aventinum, 2013, s. 154. ISBN 978-80-7151-372-8.
- Obr. 3: KIERDORF, H. Hasivka: Cévní svazek ve stonku. In: KREMER, Bruno P. *Mikroskop zcela jednoduše*. Praha: Aventinum, 2013, s. 122. ISBN 978-80-7151-372-8.
- Obr. 4: KIERDORF, H. Smrk ztepilý: Tangenciální podélný řez. In: KREMER, Bruno P. *Mikroskop zcela jednoduše*. Praha: Aventinum, 2013, s. 132. ISBN 978-80-7151-372-8.
- Obr. 5: Houbovitá kostní tkáň pod mikroskopem. In: *Týden.cz* [online]. [cit. 2019-06-11]. Dostupné z: <https://www.tyden.cz/obrazek/201210/507834a241803/houbovita-cast-kosti-507835e3571d1.jpg>
- Obr. 6: El siglo del cerebro. In: *Obstinados navegantes en océanos de incertidumbre* [online]. [cit. 2019-06-11]. Dostupné z: http://1.bp.blogspot.com/-3oi1rGDqyHc/U1rSBRlgPoI/AAAAAAAAAD1s/Bd_XQXaCkto/s1600/Neuronas-5.bmp
- Obr. 7: Amoeba proteus. In: *Amoeba proteus* [online]. [cit. 2019-06-11]. Dostupné z: http://3.bp.blogspot.com/-lQ65GetGT98/UAltP6xxW8I/AAAAAAAAAC1Q/EBTUfeR6y7E/s1600/Amoeba_proteus.jpg

- Obr. 8: Trepka velká. In: *Wikipedie* [online]. [cit. 2019-06-11]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Trepka_velk%C3%A1#/media/Soubor:Paramecium_ca_udatum_Ehrenberg_1833.jpg
- Obr. 9: Streptokok. In: *SYMPTOMY* [online]. [cit. 2019-06-11]. Dostupné z: https://www.symptomy.cz/nemoc/streptokok/streptokok_vyber.jpg
- Obr. 10: Syphilis définition symptomes et traitement doctissimo. In: *Mandegar* [online]. [cit. 2019-06-11]. Dostupné z: <https://www.sciencesetavenir.fr/assets/img/2018/06/28/cover-r4x3w1000-5bb4d67f94cbd-049-f0121666.jpg>
- Obr. 11: YOUNGS, Amy. Where Rocks are Fed to Trees. In: *Amy M. Youngs* [online]. [cit. 2019-02-11]. Dostupné z: <http://hypernatural.com/wp-content/uploads/2016/11/WhereRocksAreFedToTrees02.jpg>
- Obr. 12: YOUNGS, Amy. *Where Rocks are Fed to Trees*. In: *Amy M. Youngs* [online]. [cit. 2019-02-11]. Dostupné z: <http://hypernatural.com/wp-content/uploads/2016/11/WhereRocksAreFedToTrees04.jpg>
- Obr. 13: MENEZES de, Marta. Tree of Knowledge. In: *Marta de Menezes* [online]. [cit. 2019-01-23]. Dostupné z: <http://martademenezes.com/portfolio/proteic-portrait/>
- Obr. 14: MENEZES de, Marta. Tree of Knowledge. In: *Marta de Menezes* [online]. [cit. 2019-01-23]. Dostupné z: <http://martademenezes.com/portfolio/proteic-portrait/>
- Obr. 15: BÄUMEL, Sonja. Expanded Self. In: *Sonja Bäuml* [online]. [cit. 2019-01-25]. Dostupné z: http://www.sonjabaeumel.at/images/projects/P_expandedself/09.jpg
- Obr. 16: BÄUMEL, Sonja. Being Encounter. In: *Sonja Bäuml* [online]. [cit. 2019-01-25]. Dostupné z: http://www.sonjabaeumel.at/images/projects/p_being_encounter/01.jpg
- Obr. 17: BANKS, Michele. Culture Dishes. In: *Faith is torment* [online]. [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <https://1.bp.blogspot.com/-lIFLWNML-ZQ/VtYSorQ58-I/AAAAAAAABUaU/bQgqbMq3zR8/s1600/artologica-03.jpg>
- Obr. 18: BANKS, Michele. Portrait of a Human. In: *Eastcity Art* [online]. [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: http://www.eastcityart.com/wp-content/uploads/2018/02/Michele_Banks-Portrait_of_a_Human.jpg
- Obr. 19: RILEY, Bruce. Stem cell. In: *Bruce Riley* [online]. [cit. 2019-01-28]. Dostupné z: <https://static1.squarespace.com/static/5b180a24b40b9de8540da>

[646/5b194dc12b6a284d7329b7f1/5b19548103ce64317c5d42b6/1528647224294/ste
m_cell.jpg?format=2500w](https://static1.squarespace.com/static/5b180a24b40b9de8540da646/5b18522e2b6a28f91f9968e1/5b198f882b6a28c65575a3d7/1528656168064/seed_bank.jpg?format=2500w)

- Obr. 20: RILEY, Bruce. Seed bank. In: *Bruce Riley* [online]. [cit. 2019-01-28]. Dostupné z: https://static1.squarespace.com/static/5b180a24b40b9de8540da646/5b18522e2b6a28f91f9968e1/5b198f882b6a28c65575a3d7/1528656168064/seed_bank.jpg?format=1500w
- Obr. 21: HAMERA, Oldřich. Jedinec. In: *Babylon* [online]. [cit. 2019-03-07]. Dostupné z: <https://babylonrevue.cz/wp-content/uploads/2017/09/Old%C5%99ich-Hamera-Jedinec-monotyp-1972.jpg>
- Obr. 22: HAMERA, Oldřich. Zrod hmoty. In: MACHALICKÝ, Jiří. *Vysočanský okruh Vladimíra Boudníka*. Praha: Národní galerie, 1992, s. 48. ISBN 80-703-5043-1
- Obr. 23: PŘÍKASKÝ, Pavel. Hybrids Potential. In: *Artalk* [online]. [cit. 2019-02-14]. Dostupné z: <https://artalk.cz/wp-content/uploads/2018/03/Pr%CC%8C%8C%81kasky%CC%81-Hybrids-Potential-8549-1060x706.jpg>
- Obr. 24: PŘÍKASKÝ, Pavel. Hybrids Potential. In: *Artalk* [online]. [cit. 2019-02-14]. Dostupné z: <https://artalk.cz/wp-content/uploads/2018/03/Pr%CC%8C%8C%81kasky%CC%81-Hybrids-Potential-6-1060x706.jpg>
- Obr. 25: KOPŘIVA, Pavel. Lokální problém. In: *Pavel Kopřiva* [online]. [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <http://www.pavelkopriiva.name/Lokalniproblem/lokalni-problem.jpg>
- Obr. 26: KOPŘIVA, Pavel. Parazytující umění. In: *Pavel Kopřiva* [online]. [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <http://www.pavelkopriiva.name/parazyt/8.jpg>
- Obr. 27: ČIHAŘOVÁ, Linda. Nanospolečensví. In: *Linda Čihařová* [online]. [cit. 2019-02-10]. Dostupné z: http://www.lindacihar.com/wp-content/uploads/2009/12/Na-Vla%CC%81sku-_-On-Hair-60x80cm3mm.jpg
- Obr. 28: ČIHAŘOVÁ, Linda. Metasny. In: *Linda Čihařová* [online]. [cit. 2019-02-11]. Dostupné z: <http://www.lindacihar.com/wp-content/uploads/2018/01/Horizontala%CC%81%81ni%CC%81-de%CC%8Cni%CC%81-Horizontal-movement.100x70cm.2008.jpg>
- Obr. 29: ČIHAŘOVÁ, Linda. Zoom in Scapes. In: *Linda Čihařová* [online]. [cit. 2019-02-10]. Dostupné z: <http://www.lindacihar.com/wp-content/uploads/2014/07/Blecha-v-bles%CC%8C%81m-koz%CC%8Cichu.jpg>

- Obr. 30: ČIHAŘOVÁ, Linda. Zoom in Scapes. In: *Linda Čihařová* [online]. [cit. 2019-02-10]. Dostupné z: http://www.lindacihar.com/wp-content/uploads/2014/07/Blecha-v-bles%CC%8Ci%CC%81m-koz%CC%8Cichu-Flea-in-a-fleas-fur-coat.sfw_.jpg
- Obr. 31: ČIHAŘOVÁ, Linda. Akvarely na Plátně. In: *Linda Čihařová* [online]. [cit. 2019-02-10]. Dostupné z: <http://www.lindacihar.com/wp-content/uploads/2018/03/Poklad.jpg>
- Obr. 32: ČIHAŘOVÁ, Linda. Mikroorganismy. In: *Linda Čihařová* [online]. [cit. 2019-06-10]. Dostupné z: <http://www.lindacihar.com/wp-content/uploads/2019/05/DSC01374-vymodlena%CC%81-bune%CC%8Cc%CC%8Cna%CC%81-ste%CC%8Cna-vy%CC%81r%CC%8Cez.jpg>
- Obr. 33: WEYDA, František. Smyslové štětinky na kutikule polokrovky plošnice klešťanky. In: Český rozhlas [online]. [cit. 2019-02-22]. Dostupné z: https://img.radio.cz/m73zVz7xQebgZV7fEBDt4iR3XN0=/fit-in/1800x1800/1332939309_pictures/c/foto/weyda.jpg
- Obr. 34: WEYDA, František. Povrch pylu lilie. In: Český rozhlas [online]. [cit. 2019-02-22]. Dostupné z: https://img.radio.cz/wam3EQ2jO9Paw_MRNZHafSJSd0s=/fit-in/1800x1800/1332939271_pictures/c/foto/weyda2.jpg
- Obr. 35: SÝKORA, Viktor. Rosnatka Kapská. In: SÝKORA, Viktor a Věra HROUDOVÁ. *Tajemství rostlin*. Praha: Academia, 2009, s. 219. ISBN 978-80-200-1770-3.
- Obr. 36: SÝKORA, Viktor. Ostrožka stračka. In: SÝKORA, Viktor a Věra HROUDOVÁ. *Tajemství rostlin*. Praha: Academia, 2009, s. 58. ISBN 978-80-200-1770-3.
- Obr. 37: SÝKORA, Viktor. Napadený list. In: SÝKORA, Viktor a Věra HROUDOVÁ. *Tajemství rostlin*. Praha: Academia, 2009, s. 101. ISBN 978-80-200-1770-3.
- Obr. 38: SÝKORA, Viktor. Plíseň *Aspergillus*. In: SÝKORA, Viktor a Věra HROUDOVÁ. *Tajemství rostlin*. Praha: Academia, 2009, s. 130. ISBN 978-80-200-1770-3.
- Obr. 39 - 94: DUBSKÁ, Andrea. Realizace projektu Mikrosvět na ZŠ Na Líše v roce 2019. In: *Archiv autorky*.

Přílohy

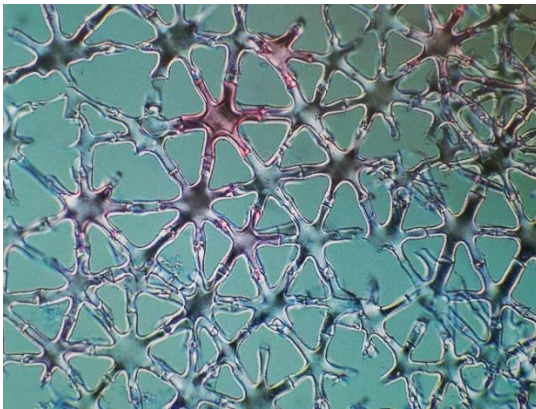
Seznam příloh

Příloha A – Obrazové přílohy	I
Příloha B – Doplnující materiály k projektu Mikrosvět	XXI
Příloha C – Dotazník k výtvarnému projektu Mikrosvět	XXIII
Příloha D – Výsledky dotazníkového šetření	XXIV
Příloha E – Rozhovor s Lindou Čihařovou	XXV

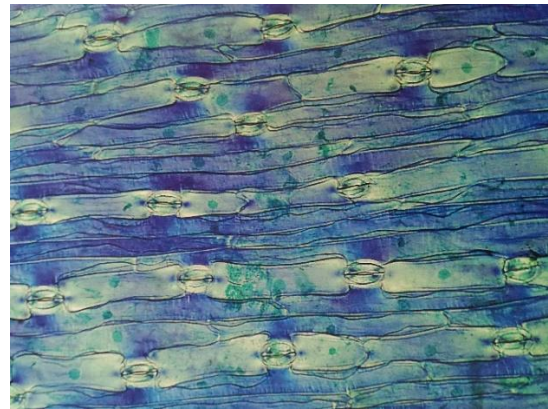
Příloha A – Obrazové přílohy

Obrazová příloha mikroskopického světa

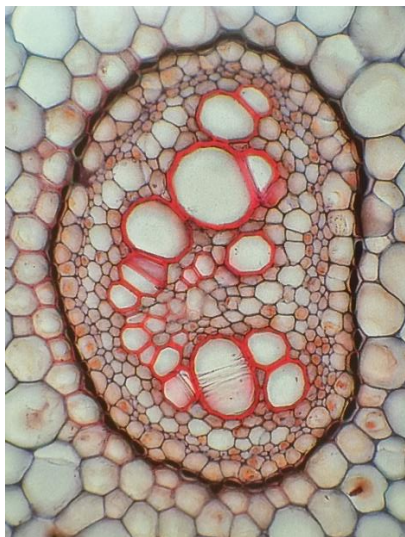
Obrazová příloha mikroskopického světa zobrazuje abstraktní a různorodou povahu mikroskopického světa na reálných snímcích či realistických grafických modelech (v případě nervové tkáně a bakterií).



Obr. 1: Pletivo stonku (z hvězdicovitých buněk)
– Sítina



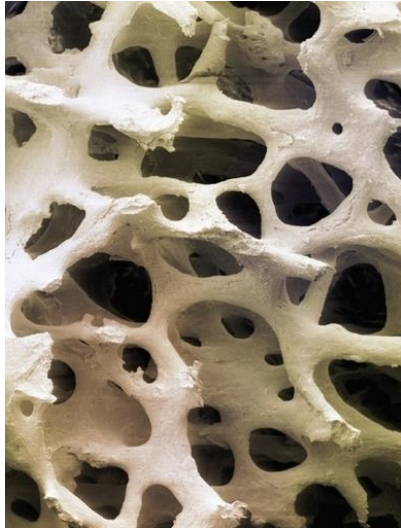
Obr. 2: Pletivo pokožky listu (s průduchy) – Pórek



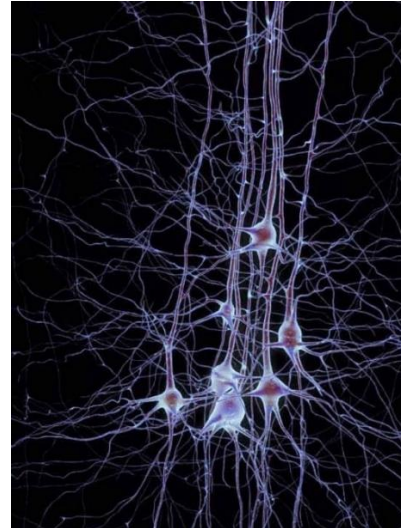
Obr. 3: Pletiva vodivá (cévní svazek ve stonku)
– Hasivka



Obr. 4: Pletivo (podélný řez dřevem) – Smrk ztepilý



Obr. 5: Kostní houbovitá tkáň



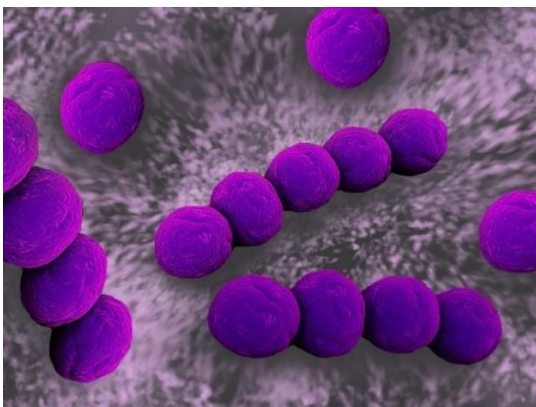
Obr. 6: Nervová tkáň



Obr. 7: Prvok – Měňavka velká



Obr. 8: Prvok – Trepka velká



Obr. 9: Kulovité bakterie tvořící řetízky – Streptokok



Obr. 10: Spirálovitá bakterie – Treponema pallidum

Obrazová příloha děl umělců z teoretické části

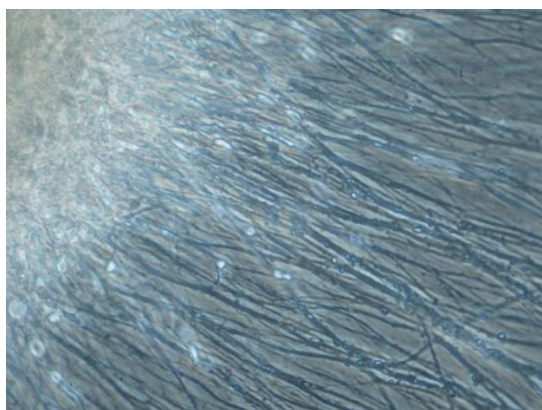
Následující fotografie zobrazují díla (případně dokumentaci výstav a instalací) umělců z teoretické části diplomové práce. Je zde zobrazená stěžejní tvorba autorů, která byla klíčová pro tvorbu výtvarně-didaktického projektu Mikrosvět a která nejlépe demonstruje propojení s mikroskopickým světem.



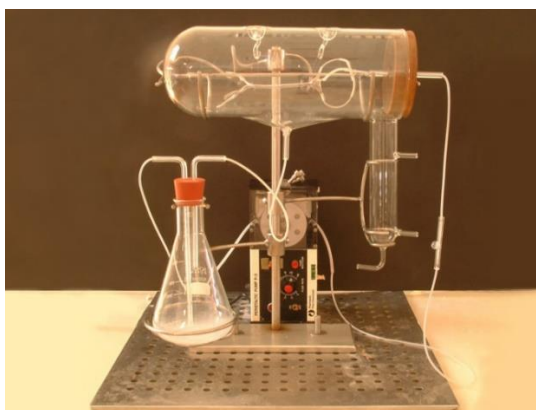
Obr. 11: Amy Youngs, *Where Rocks are Fed to Trees*, 2016



Obr. 12: Amy Youngs, *Where Rocks are Fed to Trees*, 2016



Obr. 13: Marta de Menezes, *Tree of Knowledge*, 2004-2005



Obr. 14: Marta de Menezes, *Tree of Knowledge*, 2004-2005



Obr. 15: Sonja Bäümel, *Expanded Self*, 2012



Obr. 16: Sonja Bäümel, *Being Encounter*, 2017



Obr. 17: Michele Banks, *Culture dishes*



Obr. 18: Michele Banks, *Portrait of a Human*



Obr. 19: Bruce Riley, *Stem cell – výřez*, 2016



Obr. 20: Bruce Riley, *Seed bank – výřez*, 2015



Obr. 21: Oldřich Hamera *Jedinec*, 1972



Obr. 22: Oldřich Hamera *Zrod hmoty*, 1968



Obr. 23: Pavel Příkladský, *Hybrids Potential*, 2018



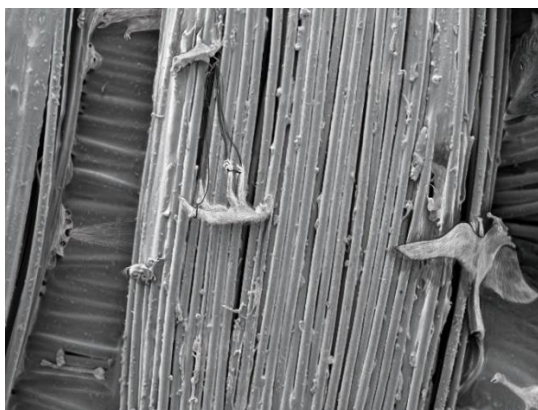
Obr. 24: Pavel Příkladský, *Hybrids Potential*, 2018



Obr. 25: Pavel Kopriva, *Lokální problém*, 2001



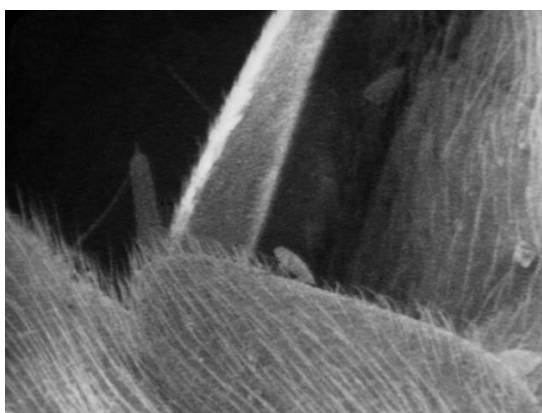
Obr. 26: Pavel Kopriva, *Parazytující umění*, 1996



Obr. 27: Linda Čihařová, *Nanospolečenství – „Na Vlášku“*, 2009



Obr. 28: Linda Čihařová, *Metasny – „Horizontální dění“*, 2010



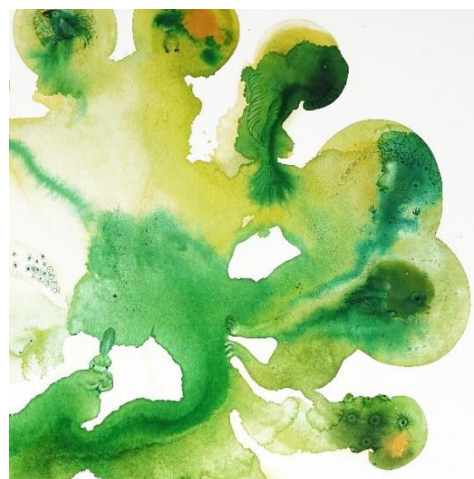
Obr. 29: Linda Čihařová a František Weyda, *Zoom in scape – „Blecha v bleším kožichu“*, 2014



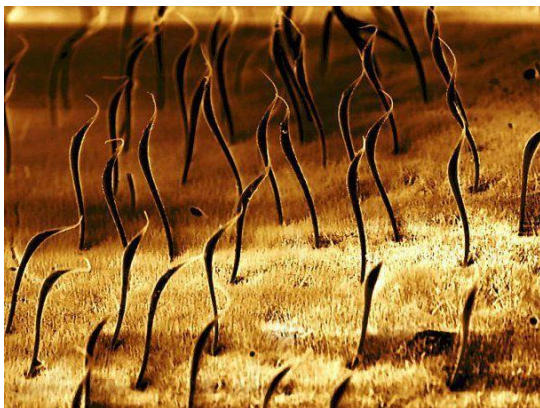
Obr. 30: Linda Čihařová, *Zoom in scape – „Blecha v bleším kožichu“ – výřez*, 2014



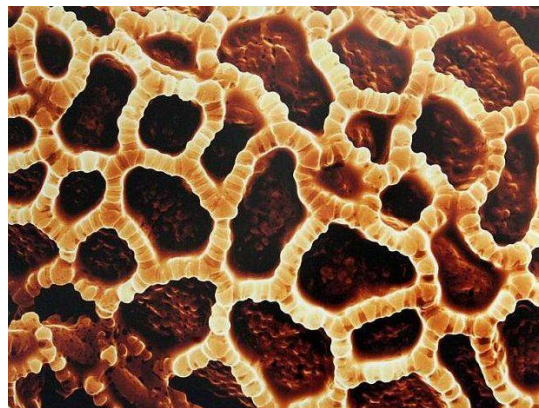
Obr. 31: Linda Čihařová, *Akvarely na plátně – „Poklad“ (Jádro buňky s kódem)*, 2018



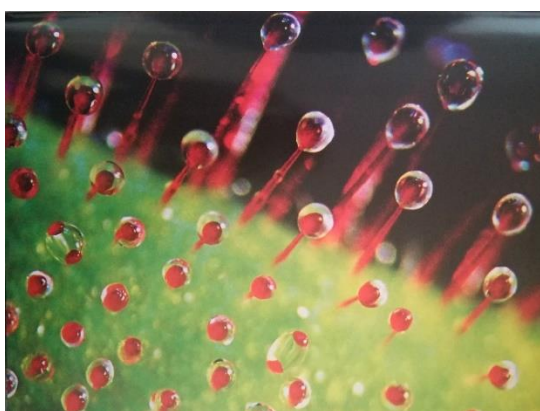
Obr. 32: Linda Čihařová, *Mikroorganismy – „Vymodlená buněčná stěna“ – výřez*, 2019



Obr. 33: František Weyda, *Smyslové štětinky na kutikule polokrovky plošnice klešťanky*



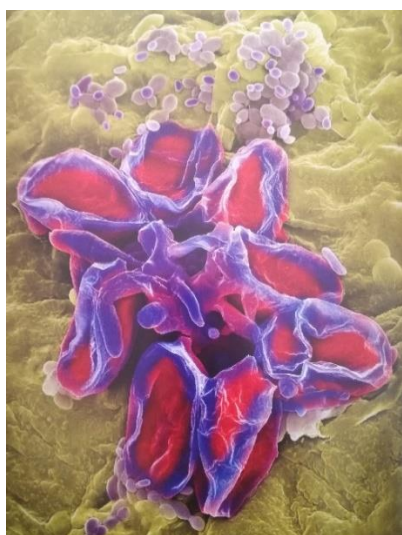
Obr. 34: František Weyda, *Povrch pylu lilie*



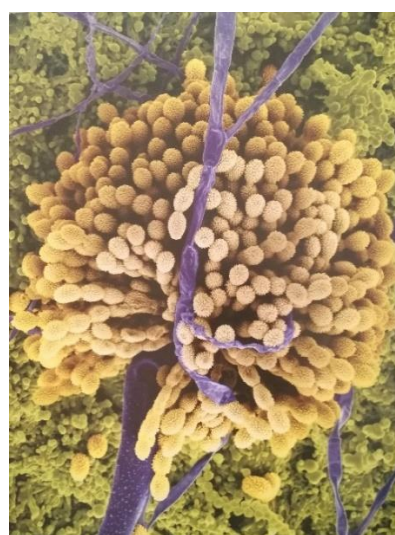
Obr. 35: Viktor Sýkora, *Rosnata Kapská – část listové čepele*



Obr. 36: Viktor Sýkora, *Ostrožka stračka – povrch semene*



Obr. 37: Viktor Sýkora, *Napadený list*

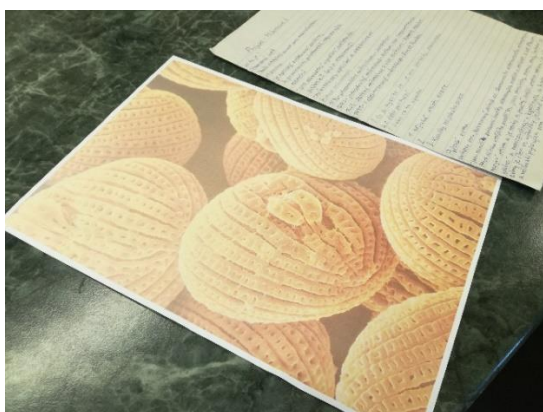


Obr. 38: Viktor Sýkora, *Plíseň Aspergillus*

Fotodokumentace k projektu Mikrosvět na ZŠ

Následující obrazová příloha obsahuje fotodokumentaci projektu Mikrosvět, jež probíhal na Základní škole Na Líše. Z důvodu obecného nařízení ochrany osobních údajů (GDPR) fotografie nezachycují podobu žáků a jejich další citlivé informace. Přiložené fotografie proto obsahují pouze průběh tvorby samotného výtvarného díla a vybrané autorské práce žáků, pro jejichž použití a zveřejnění v rámci této diplomové práce, byly získány písemné souhlasy rodičů.

Dokumentační fotografie z 1. části projektu – „Svět ve světě“



Obr. 39: Písemná úvaha nad mikrofotografií Viktora Sýkory



Obr. 40: Rozpracovaná fotokresba, chlapec, 14 let



Obr. 41: Rozpracovaná fotokresba, dívka, 13 let



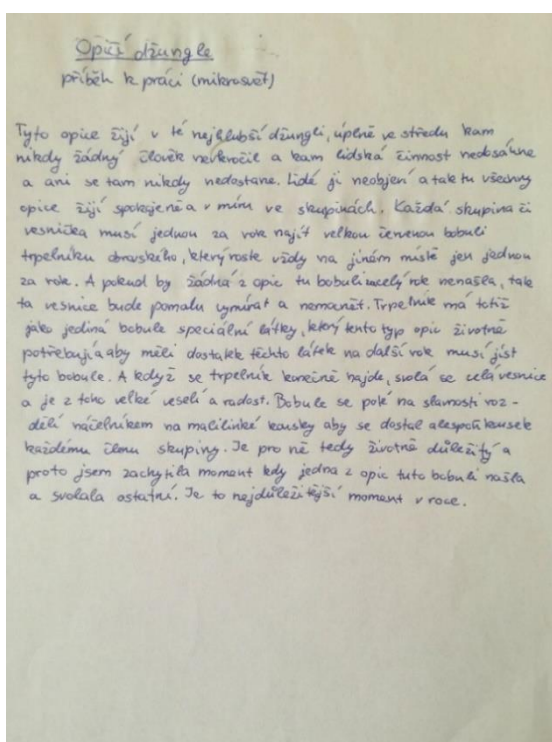
Obr. 42: Rozpracovaná fotokresba, dívka, 13 let



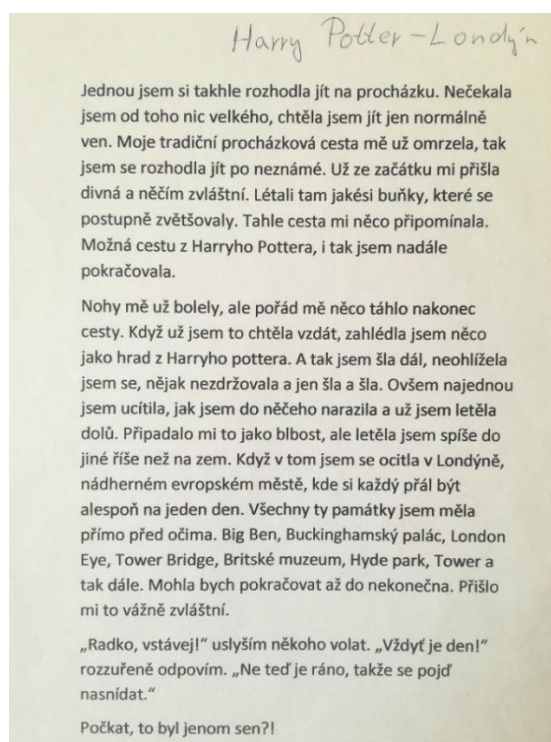
Obr. 43: Opičí džungle – fantazijní fotokresba, dívka, 12 let, fix na fólii, A4



Obr. 44: Harry Potter (Londýn) – fantazijní fotokresba, dívka, 13 let, fix na fólii, A4



Obr. 45: Opičí džungle – slohu k fantazijní fotokresbě, dívka, 12 let, A4



Obr. 46: Harry Potter (Londýn) – slohu k fantazijní fotokresbě, dívka, 13 let, A4



Obr. 47: Mořský život – fantazijní fotokresba, dívka, 13 let, fix na fólii, A4



Obr. 48: Lávová země – fantazijní fotokresba, chlapec, 13 let, fix na fólii, A4

Mořský život

Na korálovém útesu žije velké množství nejružnějších živočichů. U mořské hladiny se vznášejí skupinky tří medúz. U hladiny ale nejsou samy. Proplouvá tudy i mále hejno stříbrných sardinek a sledí. Kousek pod nimi plavou i větší ryby. Nacházejí se zde například pihokaná či pestrobarevné ryby. Do korálového útesu občas zavítají i chobotnice z čeledi Alloposidea. Chobotnice jsou zajímavé tím, že dokáží měnit barvu i strukturu své kůže. U mořského dna žijí dva mořští koniči, kteří se pomocí chápatého ocasu přichycují k trávám či rostlinám. Dokáží také měnit své pohlaví. Za kamenitým útesem vše pozoruje bojácná ryba. Nedaleko od ní se prochází krab poustevník od kterého si všichni drží odstup.

Obr. 49: Mořský život – sloh k fantazijní fotokresbě, dívka, 13 let, A5

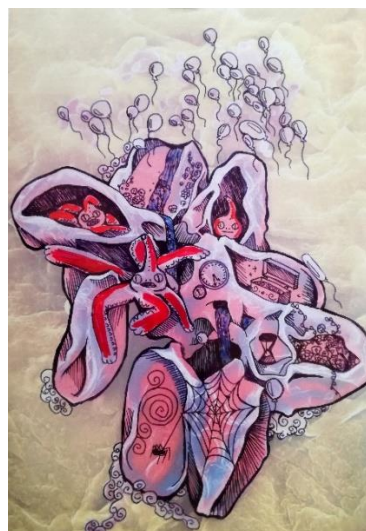
Lávová země

Nedaleko naší galaxie žije jedna malá planetka která je spočítáno slunce jiné galaxie. Na jejím povrchu se nachází jen bohatá kyanid a diamantů pokrytá lávou a obsidiánem. Tato planeta je jako merkur, proto je perfektní uplně a celá svými kvasnými se sestává. U ní se spousta rakel a vesmírných lodí pokoušelo dojet k této planetě, ale jin se dostala jejich loď povrchu planety rozpadla se na prach, ani prostřední obklopení jim nepomohlo. Všichni se pokoušeli k této planetě dojet protože věděli že je zde velké množství bohatství. V jejích kůži planety však nikdo nebyl. Škoda se jí proto ale plavby se nacházel lávový hrad kde bydleli malí lávoví bytosti. Na této planetě žije přes 10 000 000 lidí a tak se v jejím komplexu vybudovali obří města kde bydleli. Jedli rozmanitá jídla a žili podzemní území. Každý den si konají obřad žula žula který pomáhá planetě se rozlévat a potom vybuchnou a tak udělají nové slunce (hvězdy). Největší obřad prováděly nápisně, tak musí jednotka skřítků dohora a když to do obří obklopení která se nacházel níže v prosvětlených místech v jádru této planety. Na tomto obřadu jsem zobrazil tenhle obřad.

Obr. 50: Lávová země – sloh k fantazijní fotokresbě, chlapec, 13 let, A4



Obr. 51: Lidské stromy – fantazijní fotokresba, dívka, 12 let, fix na fólii, A4



Obr. 52: Tajemná jeskyně – fantazijní fotokresba, dívka, 13 let, fix na fólii, A4

Můj svět se nachází ve vodě na utrženém listu. Nachází se zde stromy což jsou něco jako tvorové, ale nejsou to obyčejné stromy jsou to stromy s částmi lidského těla. Mají oči ruce nohy ale mají je jinak rozmístěné. Z různých stran vyčnívají různé velké nohy, ruce oči. Každá část je jiná, dlouhá i krátká i široká. Pod stromy se nachází malé chaloupky v kterých přebývají bohatší obyvatelé lesa. Ti chudší se schovávají mezi velkými trsy trávy. V chaloupkách mají útulno a hezky teplo. Chudší obyvatelé se cítí v trávě taky útulně. Prostě jim to stačí. Ve svém volném čase si velmi rádi chodí před své domečky trhat květiny, kterých tam už moc není. Rádi si s nimi zdobí své chaloupky a domečky. Všichni ~~se~~ tvořivé žijí v příjemném kolektivu a mají se rádi i ti chudší i bohatší.

Obr. 53: Lidské stromy – sloh k fantazijní fotokresbě, dívka, 12 let, A5

Tajemná jeskyně

V tajemné jeskyni daleko od civilizace. Můžete najít spásu ale i zatracení, život či smrt, štěstí nebo smutek. Schovávají se v ní tajemné a poměrně nebezpečné bytosti, strážící trpytí poklad plný bohatství. Čas tu plyne velmi pomalu a nenápadně.

Obr. 54: Tajemná jeskyně – sloh k fantazijní fotokresbě, dívka, 13 let, A4

Dokumentační fotografie z 2. části projektu – „Tajemný svět prvoků“



Obr. 55: Tvorba materiální koláže, dívka, 14 let



Obr. 56: Tvorba materiální koláže, dívka, 13 let



Obr. 57: Příprava na grafický tisk



Obr. 58: Materiální koláž připravená k tisku, dívka, 13 let



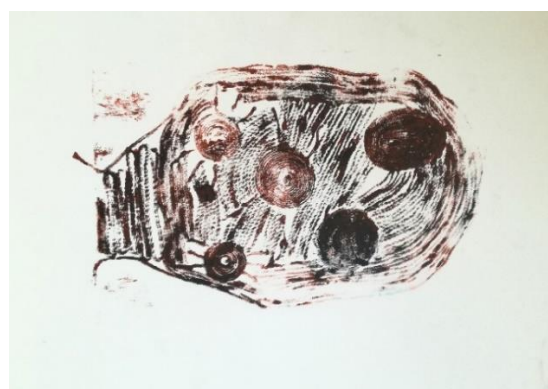
Obr. 59: Tajemný svět svítilky – materiální koláž, dívka, 14 let, lepené provázky na čtvrtce, A4



Obr. 60: Tajemný svět slunívek – materiální koláž, dívka, 13 let, lepené provázky a textil na čtvrtce, A4



Obr. 61: Tajemný svět mřížovce – tisk z materiální koláže, dívka, 12 let, remakolové barvy, A3



Obr. 62: Tajemný svět oválky – tisk z materiální koláže, dívka, 13 let, remakolové barvy, A3

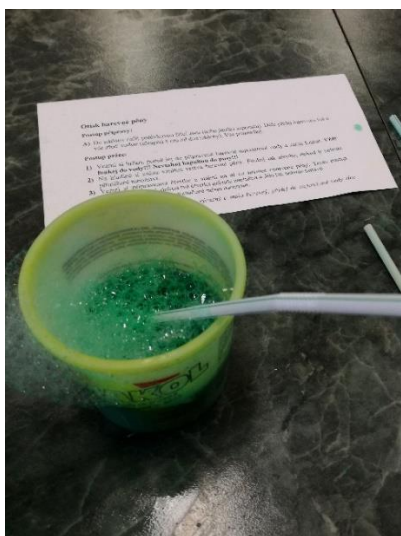


Obr. 63: Tajemný svět bobovek – tisk z materiální koláže, dívka, 13 let, remakolové barvy, A3

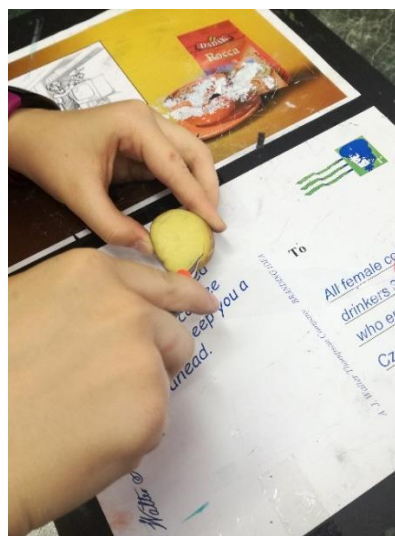


Obr. 64: Tajemný svět měňavky – tisk z materiální koláže, dívka, 13 let, remakolové barvy, A3

Dokumentační fotografie z 3. části projektu – „Abstraktní světy“



Obr. 65: Stanoviště pro otisk barevné pěny



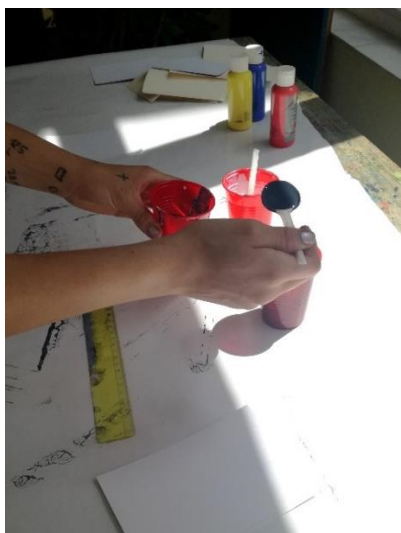
Obr. 66: Stanoviště pro výrobu razítka a jeho tisku



Obr. 67: Stanoviště pro foukanou tuš



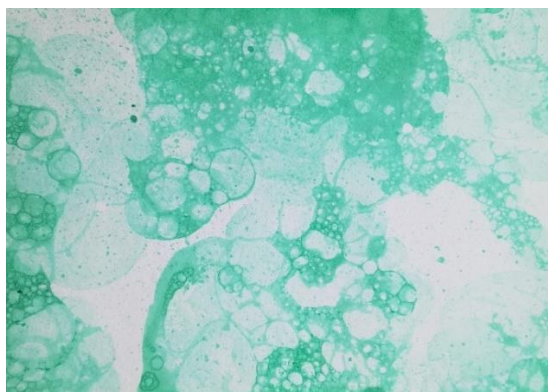
Obr. 68: Stanoviště malby na vodu



Obr. 69: Stanoviště pro lití akrylových barev



Obr. 70: Výsledky experimentálních technik



Obr. 71: Bez názvu - otisk barvené pěny, dívka, 13 let, tuš v jarové vodě, A6



Obr. 72: Bez názvu – tisk razítkem z brambory, dívka, 14 let, remakolové barvy, A6



Obr. 73: Bez názvu – foukaná tuš, chlapec, 12 let, tuš, A6



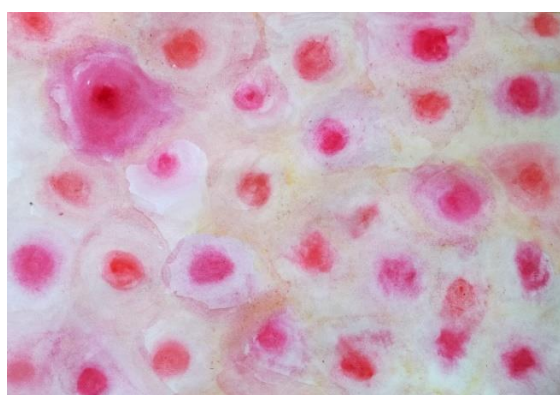
Obr. 74: Bez názvu – otisk z malby na vodu, chlapec, 13 let, temperové barvy s mýdlem, A6



Obr. 75: Bez názvu – lití akrylových barev a jejich rozetření, dívka, 13 let, akryl s pouring médiem a silikonovým olejem, A6



Obr. 76: Průběh tvorby abstraktní malby pletiv či tkání



Obr. 77: Bez názvu – abstraktní malba tkáně, dívka, 13 let, anilínové barvy, A3



Obr. 78: Bez názvu – abstraktní malba pletiva, dívka, 14 let, anilínové barvy, A3



Obr. 79: Bez názvu – abstraktní malba pletiva, dívka, 13 let, anilínové barvy, A3



Obr. 80: Bez názvu – abstraktní malba pletiva, dívka, 13 let, anilínové barvy, A3

Dokumentační fotografie z 4. části projektu – „Zmutovaná bakterie“



Obr. 81: Průběh modelace zmutované bakterie, dívka, 13 let



Obr. 82: Ukázka výsledků vymodelovaných zmutovaných bakterií



Obr. 83: Zmutovaná bakterie Pyžmice smradukradná napadající tkáň, chlapec, 14 let, model z keramické hlíny na abstraktní malbě



Obr. 84: Zmutovaná bakterie Měsíční kok napadající pletivo, dívka, 12 let, model z keramické hlíny na abstraktní malbě



Obr. 85: Zmutovaná bakterie Bonbonovka napadající pletivo, dívka, 13 let, model z keramické hlíny na abstraktní malbě



Obr. 86: Zmutovaná bakterie Klackonožec rozvětvený napadající tkáň, chlapec, 12 let, model z keramické hlíny na abstraktní malbě



HLÍNOPOD

Popis:

Hlínopod je bakterie. Přesněji streptokok. Hlínopod vypadá jako housenka. V podstatě je její tělo složené z kuliček, na kterých jsou ostny. Nemá nějakou výraznou barvu. Je šedivý a v podstatě z hlíny. Je pouhým okem neviditelný, protože ho můžeme vidět jenom pod mikroskopem.

Co byl:

Původně to byl streptokok, který způsoboval vypadávání vlasů a silnou vyrážku na rukou. Po vypadání vlasů jste byli v podstatě plešatý a vyrážka na rukou byla červená a páčila. Nebyla to rakovina. Dalo se to vyléčit antibiotiky.

Co je teď:

Hlínopod se změnil v mírnou bakterii (streptokoka). Už neprovádí to, co dřív prováděl. Teď už z něj neplešatíte a nemáte vyrážku, ale máte pouze obyčejnou rýmu a kašel, který vám nic nezpůsobí. V podstatě je neškodný a do pár dnů se dá lehce vyléčit.

Jak mě napadlo jméno Hlínopod:

Existují sluchátka, která se jmenují AirPody. A s kamarádkama ze třídy vymýšlíme různé názvy podobné tomuto, např. kapesníkopody a takto vzniklo jméno Hlínopod.

Obr. 87: Hlínopod – popis nového druhu bakterie, dívka, 14 let, A4



Diplokok

Diplokok je bakterie z kmene proteobakterií, která vyvolává pohlavně přenosnou chorobu. Má tvar přibližně jako kávové zrno a zpravidla se vyskytuje po dvojicích.

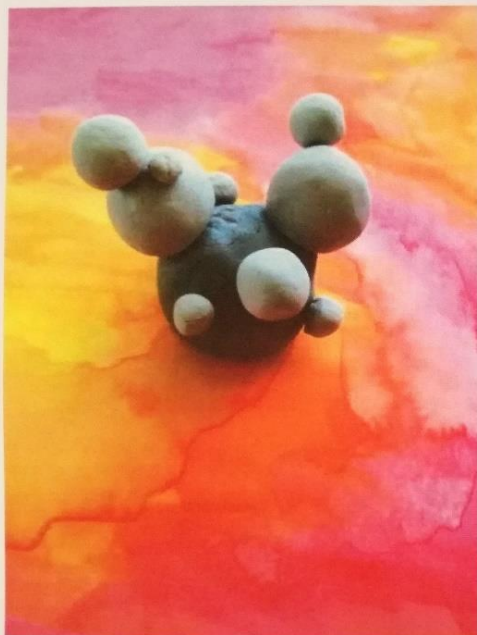
-MUTACE-

Diplopuk

Tato bakterie se vyskytuje převážně na velmi znečištěných a neudržovaných místech. Nejvíce tam kde je horko a sucho.

Žije po velkých skupinách čítajících třeba i dva až pět tisíc jedinců. Nejraději napadají zlé nepříjemné a škodolibé lidi nebo ty, kteří je jednoduše štvou a zlobí. Na člověka se přenáší dotekem, vzduchem i vodou. Nezpůsobují nemoc, ale stejnou mutaci jako proběhla u nich. Lidé tedy projdou stejnou přeměnou jako bakterie. Některé bakterie se po mutaci začaly šklebit, usmívat nebo se tvářit našťvaně. Bakterie se nedá zbavit a proměna člověku zůstane až do konce života.

Obr. 88: Diplopuk – popis nového druhu bakterie, dívka, 13 let, A4



BUBLINATKA VLASOZMARNÁ

Tato bakterie je složená ze spousty různě velkých kuliček posázených na jedné velké hlavní kuličce. Ta je hlavním centrem.

Původně tato bakterie byla tyčinka a způsobovala jemné kroucení se nehtů nahoru. Člověk je musel častěji stříhat a brát vždy po ostříhání si nehtů lék na to kroucení se. Nic extrémního. Po čase se to vyléčilo.

Jenže poté část těchto bakterií zmutovala a ta tyčinka se rozdělila na menší části a ty se pospojovaly do této podoby, jako je na obrázku. Nyní se tato choroba přesunula z nehtů na vlasy, protože jsou ze stejného „materiálu“. Nyní tento nový druh bakterie způsobuje nadměrný růst a kroucení vlasů. Ale ne tak jak by si mnohé dívky přály, že by měly dlouhé krásné vlnité vlasy. Ale tak že ty vlasy jsou od té bakterie zničené, zacuchané a vypadají jako ptačí hnízdo nebo jako nějaké roští, jsou roztřepené, ale opravdu velmi a vůbec to nevypadá dobře. I mužům, kteří se o vlasy nijak nestarají, to vadí, protože nechtějí asi mít dlouhé háro a když je ostříhají tak okamžitě narostou a ještě k tomu o pár dní později začnou nenávratně vypadávat a už nikdy nenarostou. Proto se v tu chvíli nesmí vlasy hned stříhat, ale musejí se brát léky na tlumení této nemoci. Odhad doby úplného zmizení této nemoci se odhaduje tak na 7 měsíců pravidelného brání léků.

Obr. 89: Bublinatka vlasozmarná – popis nového druhu bakterie, dívka, 12 let, A4



Lipitka obecná

Lipitka připomíná chlupatou housenku. Má velké ostny, kterými se přichytává na určitý orgán v těle. Je velmi rychlá a tak se u člověka tato nemoc, kterou způsobuje, projevuje do jedné hodiny. Pod mikroskopem je průhledná a nevykazuje žádnou barvu.

Dříve než tato bakterie zmutovala byl to Streptobacillus což je bakterie, kterou přenáší krysy a myši. A způsobuje vysokou horečkou, zimnicí, bolestmi hlavy, zvracením.

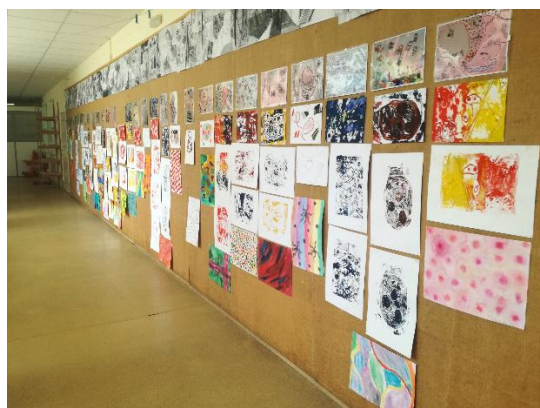
Dnes po zmutování ze Streptobacilluse na lipitku způsobuje selhání jater, ukrutné bolesti hlavy, vnitřní krvácení a po pěti dnech utrpení od dostání nemoci se dostaví smrt.

Obr. 90: Lipitka obecná – popis nového druhu bakterie, chlapec, 13 let, A4

Dokumentační fotografie z prezentace výtvarných prací



Obr. 91: Výstava projektu Mikrosvět v prostorách chodby ZŠ Na Líše



Obr. 92: Výstava projektu Mikrosvět v prostorách chodby ZŠ Na Líše



Obr. 93: Výstava projektu Mikrosvět v prostorách chodby ZŠ Na Líše



Obr. 94: Výstava projektu Mikrosvět v prostorách chodby ZŠ Na Líše

Příloha B – Doplnující materiály k projektu Mikrosvět

Materiál k 3. části projektu – postup práce k stanovištím experimentální tvorby:

Malba na vodu

Postup přípravy:

- A) **Hustá kapalina:** Do 1 litru vody přisyp 1 polévkovou lžici tapetového lepidla. Vodu s lepidlem musíš neustále míchat tak dlouho, dokud se lepidlo plně ve vodě nerozpustí.
- B) **Tekuté barvy:** Do lahvičky vymáčkni z tuby přiměřené množství temperové barvy, přilej mycí prostředek (Jar) a trochou vody, aby barva byla tekutá. Obsah lahvičky opatrně promíchej a uzavři. Takto postupuj u všech zvolených barev.

Postup výtvarné práce:

- 1) Hustou kapalinu (vodu s tapetovým lepidlem) nalij do připravené misky. Kapaliny by v misce mělo být minimálně cca 2 -3 cm ode dna nádoby.
- 2) Nyní již můžeš malovat na vodu. Malba probíhá tak, že si vždy vybereš jednu připravenou tekutou barvu a kápneš ji v pár kapkách na hladinu. S barvou též můžeš pracovat pomocí štětce, či špejlí. Když dojdeš k závěru, že experimentální obraz na hladině vypadá dobře, vezmi připravený obdélník čtvrtky a polož jej na barevný vzor do vody – kdy motiv na čtvrtku z vody „setřeš“.
- 3) Na závěr mokrou čtvrtku s experimentální malbou odlož na určené místo (pokud z čtvrtky něco odkapává, osuš ji po stranách papírovou utěrkou).

Pozn.: Není potřeba, aby se kapalina v misce měnila, pakliže není úplně znehodnocená. Stačí, když si každý žák před svou prací hladinu po spolužákovi setře do papíru, či papírové utěrky a dále pokračuje ve své práci.

Lití akrylových barev

Postup přípravy:

- A) Do každého kelímku přidej 2 díly Pouring média, 1 díl akrylové barvy a 1 kapku silikonového oleje. Takto postupuj u všech zvolených barev.

Postup práce:

- 1) Vezmi si čistý kelímek a postupně do něj nalívej vybrané předem připravené barvy. Barvy nelij najednou, ale vždy po troškách a střidej je! Celkově si do kelímku nalij pouze takové množství barvy, aby se vešlo na tvou čtvrtku. Pamatuj – „Méně je někdy více“.
- 2) Připravený kelímek s namísenými barvami nyní nalij v pruhu k hornímu okraji tvé čtvrtky.
- 3) Vezmi si špachtli a barvu rozetři jedním tahem od shora dolů. Pokud se ti to nepodaří na první pokus, pohyb zopakuj.
- 4) Hotový výtvar polož na vyznačené místo uschnout. Dávej pozor, aby z tvé malby nestékala barva!

Pozn.: Na čtvrtku nalij raději menší množství barvy, než aby ti barva z čtvrtky přetékala, nebo aby ji promočila a potrhala!

Otisk barevné pěny

Postup přípravy:

A) Do nádoby nalij polévkovou lžící Jaru (nebo jiného saponátu). Dále přidej barevnou tuš a vše zřed' vodou (alespoň 5 cm od dna nádoby). Vše promíchej.

Postup práce:

- 1) Vezmi si brčko, ponoř jej do připravené barevné saponátové vody a začni foukat. **Vždy foukej do vody!!! Nevtaňuj kapalinu do pusy!!!**
- 2) Na hladině ti začne vznikat vrstva barevné pěny. Foukej tak dlouho, dokud jí nebude přiměřené množství.
- 3) Vezmi si připravenou čtvrtku a stáhni na ni co nejvíce obarvené pěny. Tento postup několikrát zopakuj, dokud tvá čtvrtka nebude zaplněna a dílo tak nebude hotové.
- 4) Hotovou práci polož na vyznačené místo uschnout.

Pozn.: Pakliže je otisk pěny málo výrazný a málo barevný, přidej do saponátové vody více barevné tuše.

Foukaná tuš

Postup práce:

- 1) Vezmi si tuš, čtvrtku a brčko. Na čtvrtku nanas kapku a pomocí brčka ji rozfoukej po papíře. Tvar vzniklý na papíře by měl být co nejvíce rozvětvený.
- 2) Na čtvrtku nanas další kapky, které rozfoukáš stejným způsobem. Jednotlivé útvary z tuše by na sebe měly v nějakém bodě (výčnělku) navazovat.
- 3) Hotovou práci polož na vyznačené místo uschnout.

Tisk razítkem z brambor

Postup přípravy:

A) Bramboru rozkroj na dvě poloviny. Z jedné poloviny vytvoř razítko, které bude představovat 1 buňku pletiva, nebo tkáň. Obrys buňky si nejprve na rozkrojenou část brambory načrtni měkkou tužkou a teprve poté razítko vyřezej. Při tvorbě razítka dbej na to, aby jednotlivé části „buňky“ byly symetrické.

B) Připrav si trochu vybrané remakolové barvy na plastovou podložku.

Postup práce:

- 1) Připrav si čtvrtku, remakolovou barvu na plastové podložce a razítko. Na razítko nanas barvu z podložky a razítko otiskni na papír.
- 2) Celý papír natiskni razítkem tak, aby na sebe motivy navazovaly a tvořili tak celistvé a rytmické dílo.
- 3) Hotovou práci polož na vyznačené místo uschnout.

Pozn.: Je dobré mít po ruce další kus papíru, na který si můžete zkoušet otisky, před konečným tiskem.

Příloha C – Dotazník k výtvarnému projektu Mikrosvět

Dotazník k výtvarnému projektu Mikrosvět

Jméno:

Věk:

1. Setkal/a jsi se někdy dříve s propojením přírodopisu a výtvarné výchovy? **ANO / NE**
Pokud ANO kde:
2. Dokázal tě mikrosvět ve tvé tvorbě inspirovat?
ANO / NE
3. Měl/a jsi ve výtvarné tvorbě problém s abstraktní povahou mikrosvěta?
ANO / NE
4. Myslíš si, že sis díky projektu zopakoval/a, a více upamatoval/a znalosti z přírodopisu?
ANO / NE
5. Odnesl/a sis z výtvarného projektu Mikrosvět nějaké nové přírodopisné informace?
Pokud ano zakroužkuj vybrané přírodopisné oblasti (pokud ne, přeškrtni):
 - mikrosvět
 - mikroskopy
 - vynálezcí
 - prvoci
 - pletiva
 - tkáně
 - bakterie
 - nemoci
6. Seznámil/a ses v rámci projektu s novými výtvarnými technikami či způsoby tvorby?
Pokud ano vybrané zakroužkuj (pokud ne, přeškrtni):
 - „fotokresba“ fixem na fólii
 - tisk z materiální koláže
 - práce s keramickou hlinou
 - abstraktní malba
 - malba na vodu
 - otisk barevné pěny
 - foukaná tuš
 - tisk razítkem z brambor
 - lití akrylových barev
7. Přišly ti tyto techniky zajímavé a nápomocné, při práci s abstraktní povahou mikrosvěta?
ANO / NE
8. Věděl/a jsi před projektem, že se někteří umělci inspirojí a zabývají přírodovědnými tématy?
ANO / NE
9. Znal/a jsi některého umělce dříve, než ses s ním setkal/a v projektu?
Pokud ano vybrané zakroužkuj (pokud ne, přeškrtni):
 - Viktor Sýkora
 - Linda Čihařová
 - Oldřich Hamera
 - Sonja Bäumel
 - Pavel Kopřiva
 - Pavel Příkaský
 - Marta de Menezes
 - Michele Banks
 - Amy Youngs
 - Bruce Riley
10. Vzbudil v tobě projekt větší zájem o mikrosvět? **ANO / NE**
11. Co ti v projektu přišlo složité a **proč?**

.....
.....
.....
12. Co tě v projektu nejvíce zaujalo a **proč?**
.....
.....
.....

Test k ověření přírodopisných znalostí:

- 1) Co je to Mikrosvět? a) Svět viditelný okem b) Svět viditelný pouze pod mikroskopem
- 2) Jak se jmenoval Holanďan, který sestrojil v roce 1650 mikroskop:
a) Rembrandt van Rijn c) Anthoni van Leeuwenhoek
b) Karl Benz d) Emil Abderhalden
- 3) Vytvoř dvojice, které k sobě patří (písmeno a číslo):
A) Rostliny B) Živočichové 1) Tkáně 2) Pletiva
- 4) Vyber správné tvrzení:
A) Tkáně a pletiva jsou tvořeny buňkami stejného tvaru a funkce.
B) Tkáně a pletiva jsou tvořeny z buněk odlišného tvaru a vždy jiných funkcí.
- 5) Kolik buněk tvoří prvoky:
- 6) Jaký tvar NEmají bakterie: a) Tyčinkový b) Kulovitý c) Kosodélný

Příloha D – Výsledky dotazníkového šetření

Následující tabulka nabízí pohled na shrnutí výsledků dotazníkového šetření uzavřených otázek se zohledněním všech sledovaných faktorů šetření – kterými byl věk, pohlaví a pracovní skupina. Je zde zařazena také jedna polouzavřená otázka, která nevyužívá výčtu a je ji tak možno do tabulky též přehledně zpracovat. Výsledky dotazníkového šetření jsou v tabulce zobrazeny v číslech, jež představují počet žáků volící danou odpověď, nikoli jejich procentuální zastoupení.

Předkládaný vzorek odpovědí žáků má za cíl poukázat na skutečnost, že větší škála sledovaných faktorů neposkytuje žádné směrodatné informace, jelikož odpovědi dle věku pohlaví i skupiny byly v podstatě vyrovnané.

Otázka (viz dotazník)	Odpověď	Celkem (29)	Věk			Pohlaví		Skupina	
			12 (6)	13 (16)	14 (7)	CH (9)	D (20)	A (13)	B (16)
1. Otázka	Ano	5	2	2	1	1	4	3	2
	Ne	24	4	14	6	8	16	10	14
2. Otázka	Ano	26	2	1	0	0	3	2	1
	Ne	3	4	15	7	9	17	11	15
3. Otázka	Ano	4	2	1	1	0	4	3	1
	Ne	25	4	15	6	9	16	10	15
4. Otázka	Ano	24	4	13	7	7	17	11	13
	Ne	5	2	3	0	2	3	2	3
7. Otázka	Ano	28	6	15	7	9	19	12	16
	Ne	1	0	1	0	0	1	1	0
8. Otázka	Ano	10	2	7	1	3	7	5	5
	Ne	19	4	9	6	6	13	8	11
10. Otázka	Ano	22	4	14	4	7	15	9	13
	Ne	7	2	2	3	2	5	4	3

Tabulka 1: Odpovědi na vybrané otázky dotazníkového šetření v číslech.

Příloha E – Rozhovor s Lindou Čihařovou

V rámci své diplomové práce jsem se rozhodla provést rozhovor s umělkyní Lindou Čihařovou – současnou umělkyní, jež se v mnohé své umělecké činnosti věnuje přírodovědné tematice. Svým rozhovorem jsem se snažila poodkrýt něco více z života umělkyně, jež by mi pomohl lépe žákům interpretovat díla umělkyně, její osobnost a její život, jež vedl k životu umělce, který se věnuje přírodovědné tematice. Rozhovorem jsem se dále snažila zaměřit a inspirovat na druhý stupeň základní školy – tedy i na zkušenosti umělkyně z tohoto období.

S Lindou Čihařovou jsem se setkala v jejím ateliéru v Praze – Modřanech, což je samo o sobě velmi inspirativní a krásné místo ležící na kopci, jež dával člověku nevšední výhled na útulnou část Prahy. Při samotném setkání s umělkyní, musím ocenit její vstřícnost, otevřenost a přátelskost, s jakou se mnou hovořila a odkrývala mi tak střípky svého života.

V rozhovoru jsem položila několik otázek, na něž umělkyně následně odpověděla, jak je vidět v následujícím textu.

Jak vnímáte vztah mezi výtvarným uměním a výtvarnou výchovou?

To je těžká otázka. K výtvarnému umění jsem vždy inklinovala. V dětství jsem dlouhou dobu chodila na základní uměleckou školu, kde jsem se setkala s pedagogickým prostředím, které mne velmi ovlivnilo. Zde jsem měla velké štěstí na svého pedagoga pana Nevana., který byl vyloženě fantastický. Vždy nás dokázal hned na začátku nějakým zajímavým způsobem motivovat. Nevím, jak bych to specifikovala, ale vždy do hodin přidal jakési tajemství a kouzlo.

Co se týče výtvarné výchovy na základní škole, pamatuji si, že jsme měli paní učitelku Kateřinu Vávrovou, která nyní vede základní jazykovou školu v Kladské. Tato učitelka se zase zaměřovala na to, aby naše činnost ve výtvarné výchově měla nějaký smysl. Takto jsme například spolupracovali s hnutím Stonožka, kdy se výtěžek z naší tvorby využíval na pomoc dětem v nouzi. Na základní škole to tedy bylo s tímto přesahem. Nicméně co se týká toho samotného vztahu k umění, tak největší vliv měl jistě můj učitel právě na základní umělecké škole.

Myslíte si, že je výtvarná výchova jistým způsobem důležitá i pro umělce? Tuto otázku myslím tak, zda vnímáte výtvarnou výchovu jako prostředníka, skrz kterého

by se nové generace mohly seznamovat s uměním? Nebo si myslíte, že si každý člověk musí najít cestu k umění sám?

Cesta je vždy nejdůležitější. Člověk musí chtít, jinak to do něj nikdo nedostane. Ano, někdo jej samozřejmě může v cestě podpořit, nebo naopak mu tu cestu znechutit. Je myslím velmi časté, že člověk si k umění nenajde cestu až do vysoké školy. Pak se dokonce stává, že se v umění natolik vzhledne, že se pak rozhodne, že bude umění sám tvořit. Takový člověk často vytvoří něco velmi zajímavého právě proto, že do té vysoké školy nebyl svázán tím, co již proběhlo.

Jak si myslíte, že by se Vaše umělecká tvorba dala zprostředkovat na druhém stupni základních škol? Jak by se měla Vaše tvorba žákům podat, aby ji správně pochopili a aby je inspirovala a zaujala?

To záleží, o jaká umělecká díla se jedná. Například u konceptuální tvorby je potřeba, aby dílo lidé plně pochopili. Aby pochopili myšlenkový proces a proč-jak dané dílo vzniklo. Zprostředkování bych viděla tak, že se dětem ukáže, co bylo mojí inspirací a jak vypadá konečný výsledek. Někdy lidi zaujme, když vidí a slyší proces, který umělce provázel při tvorbě daného díla. Nevím teď, zda to platí i u dětí, ale dospělí si spíš k umění najdou vztah, když vidí a vědí, co za tím dílem stojí. Když jim člověk rozkryje proces vzniku, tak si k umění snáz najdou cestu. Spousta děl je však i takových, že si je musí lidé odžít a to se podle mě zprostředkuje leda tím, že to s tím divákem nějak zarezonuje.

Pamatujete si, co Vás vedlo k tomu, že jste se stala umělcem?

To si přesně nepamatuji, ale vždycky mě bavilo výtvarně tvořit. Ale vzpomínám si, že jsem říkala svým rodičům již zhruba ve čtyřech letech, že chci být výtvarník.

Co Vás ve výtvarné výchově na základní škole nejvíc bavilo a co Vás naopak nebavilo vůbec?

Mě všeobecně moc nebavily zátiší. Člověk si tím samozřejmě musí projít, když se chce dostat na nějakou střední školu, ale nikdy mě to nějak extra nezajímalo, když se tvoří přesná kopie reality. Chápu, že tato zručnost je potřeba, aby se člověk potom mohl vyjadřovat, ale nějak mě to zas tak nebralo. Já jsem spíš byla na ty fantazijní světy. Co se týče toho, co mě bavilo, tak Vás budu muset zklamat, jelikož si toho ze základní školy bohužel moc nepamatuji. Zřejmě jsme nedělali nic tak speciálního, co by mi uvízlo v paměti. Učitelku jsme rozhodně neměli špatnou, ale asi to zastínily ty aktivity, co jsem

prožívala na ZUŠ. Na základní umělecké škole mě hodně bavily všechny možné techniky, které jsme dělali. Bavil mě například linoryt a keramika - z těchto technik jsem byla vždy nadšená.

Potkala jste za život dobré učitele výtvarné výchovy a přírodopisu?

Ohledně výtvarné výchovy jsme se již bavily - to jsem měla skutečně štěstí. Co se přírodopisu týče, tak jsem jej měla v podstatě jenom na základní škole, jelikož na střední školu jsem chodila na Hollarku a tam už žádná biologie nebyla. Myslím, že mě to prostě vždy bavilo a zajímalo, tak jsem si to dohledávala sama. Nicméně učitelka přírodopisu a vlastně i chemie na základní škole nemohla být špatná, jelikož mi tuto tematiku rozhodně nějak nezošklivila.

Takže není pravděpodobné, že by Vás učitel natolik inspiroval, že byste se vydala touhle cestou?

Myslím, že v mém případě to tak skutečně nebylo. Je pravda, že jsme mikroskopovali v hodinách – to si pamatuji dodnes, jelikož mě to bavilo. Také si pamatuji, jak jsme se učili nazpaměť atlas rostlin, což mě taky bavilo a dodnes tuto znalost využívám při pěstování bylinek.

Nevíte tedy, co způsobilo vaši zálibu k přírodě a přírodovědné tematice? Nepramení to třeba z rodiny?

Moji rodiče jsou oba umělci. Máma je baletka, táta zase muzikant a původně studovaný ekonom, takže těžko říct. Je pravda, že na výlety jsme chodili a příroda mě bavila vždycky. Nemůžu říct, že bych k tomu byla nějak speciálně vedená ale možná hrálo roli i to, že jsme nějaké prázdniny trávili u babičky na venkově, nebo jsme jezdili na zahradu k tátovu kamarádovi. Myslím si, že důležité je to, aby dítě v přírodě vyrůstalo, a vztah si k tomu pak najde samo. Nicméně to ještě pořád neznamená, že ho bude bavit biologie – jelikož to jsou dvě různé věci.

Mě překvapuje, že je vaše tvorba přírodovědného charakteru, když jste měla naposledy vědecké předměty na základní škole. Z vaší tvorby bych totiž jinak soudila, že vašim druhým životním snem by pravděpodobně bylo studovat nějakou přírodovědnou fakultu.

Ale ano, je to tak. Já si myslím, že kdybych bývala nešla na uměleckou střední školu, že bych šla na něco takového. Přemýšlela jsem nad gymnáziem se zaměřením na výtvarnou

výchovu – tenkrát si myslím, že to byla ta Pražačka, ale nakonec jsem šla čistě na výtvarku. Teď si ale uvědomuji, že jsme měli na základní škole v rámci občanské nauky projekt, kdy jsme museli každý vypracovat referát na zadané téma. Já jsem si myslím vylosovala „Ochrana flóry a vegetace“. Nastudovala jsem tenkrát snad úplně všechno, co tehdy bylo dostupné v knihovně a úplně jsem se zděsila, co nás – lidstvo do budoucna čeká. Jakým tempem se kácení deštné pralesy a že za 25 let již nic nezbyde. Víím, že jsem si říkala, že přeci není možné, aby to takhle dál pokračovalo a lidé s tím nic nedělali. No a uplynulo skoro pětadvacet let a neděje se skoro nic. Je pravda, že ekologie začala lidi trochu více zajímat, ale pořád děláme strašně málo. Nejvíce mě děsí to, když si vzpomenu, jak jsem si jako malá říkala - až budu velká, tak s tím něco udělám - ale nebyla jsem schopna udělat vůbec nic zásadního. Nicméně si říkám, že člověk vždycky alespoň něco dělat může, i když je to strašně málo, ale přesto to má smysl. Každý může dělat aspoň něco maličko. Je možné, že právě tato událost se zreflektovala do mé budoucí tvorby. Říkala jsem si, že svou tvorbou zkusím něco změnit, nebo zkusím lidi upozornit na to, jak je to pro nás důležité, jak je to krásné, jak to funguje a jak je to všechno křehké. Přijde mi, že si lidé stále dostatečně neuvědomují, jak celý systém v přírodě funguje. Mají pocit, že je nezranitelný, ale v tom se mylí. Myslím, že kdyby pochopili, jak tento systém jako celek funguje, tak by se třeba také chovalo lidstvo jinak. To je možná takový můj hlavní motor toho, co se snažím společnosti říci. Velmi bych si přála, aby si to vše skrze mou tvorbu lidé přiblížili.

V jakém období Vašeho života jste začala propojovat přírodovědnou tematiku s uměním?

Když by to člověk bral tak, že často kreslil zvířata, tak to bylo již od malička. Nikdy mi moc nešlo a nebavilo kreslit lidi. Vždycky jsem kreslila buď nějaké vymyšlené potvory, zvířata a krajiny. Jedná se možná o nějaké vnitřní nastavení, které ovlivňuje, co si člověk vybírá – co mu jde a k čemu inklinuje. Zvířata se mi všeobecně vždycky líbili, ale to tak má spoustu dětí a není to úplně o té vědě. Ta vědecká stránka věci mě začala více zajímat již ke konci střední a na počátku mého studia na vysoké škole. Pamatuji si, že již na přijímačkách na vysokou školu se projevovalo to, že mě hrozně zajímala a bavila fyzika, zvláště pak astrofyzika. Samozřejmě nemyslím tím tu matematickou část fyziky, ale tu část, která se dá nějakým způsobem představit. Vlastně až skrze fyziku jsem se dostala k biologii, jestli si dobře pamatuji. Možná to způsobilo i to, že k nám jednou na klauzury přišel člověk, který pořádal workshopy na středních školách a hledal asistenty na

výpomoc. Cílem tohoto workshopu bylo propojení přednášek pořádaných vědci s tvůrčí činností vedenou umělci. Já jsem těmto umělcům poskytovala asistenci při práci se studenty. Zde jsem se seznámila s několika zajímavými vědci a mimo jiné taky s jedním člověkem, který učil na Jihočeské univerzitě a který mi právě později pomohl s nějakými projekty. Prostě jsme se spřátelili a kápli si do noty – jeho bavilo, jak to vnímám já a mě zase bavilo to, jak on tomu všemu rozumí. Sám se věnoval jistým smyslem umělecké činnosti, jelikož byl a je fotografem, kdy fotil pohledy z mikroskopu a samozřejmě i další věci. On to všechno propojil zase z té druhé strany.

Nevím, jestli to byl první takový člověk, nebo jestli byl ještě někdo před ním, ale každopádně jsem se tím vědců přestala bát. Potom jsme dělali projekt i s Denisou Kera, kdy jsme si vyloženě mohli vybrat, u koho chceme mít stáž – bylo tam nějaké pracoviště na výběr a to jsme potom nějakou měrou mohli zpracovat dle svého. To jsem tehdy dělala tady v IKEM a tak mě to začalo bavit, že jsem si pak domluvila i spousty dalších spoluprací. Zjistila jsem, že vědci s kterými jsem se setkala, byli velmi milí, vstřícní a jsou rádi, že se někdo úplně odjinud zajímá o jejich zaměření. Dále jsem se ještě v prváku, nebo druháku zabývala geometrickými obrazci rotace elektronů v atomech. Tohle mě zajímalo v rámci jedné klauzurní práce, co jsem dělala na vysoké škole. Tehdy jsem si sama zjišťovala, kdo to u nás zkoumá, a zjistila jsem, že v Řeži je mikroskop, který tyto obrazce zvládne zachytit a tak jsem si tam domluvila schůzku. Tedy jsem si vůbec neuvědomovala, jak cenný je jejich čas a přesto ke mně byli velmi vstřícní. Velmi mě to na tomto pracovišti nadchlo a potěšilo, že se mi nějakou chvíli věnovali a hned mě neodpálkovali. Tahle kladná zkušenost má jistě také vliv na to, že jsem se tomu všemu věnovala i dál.

Jak vás napadla spolupráce s vědeckou laboratoří?

První musela být ta Řež, kdy mě nadchly právě ty elektrony se svou symetrií. Také mě velmi bavilo prohlížet si to, jak jsou věci v přírodě postavené a jaké vzorce se tam objevují. Mě vlastně obecně docela baví objevovat nějaké vzorce, které jsou si nějakým způsobem podobné. Ať už z vizuálu, nebo nějak přeneseně. Skrz tyto vzorce jsem si o všem chtěla zjistit něco víc a chtěla jsem, aby mi o tom více pověděl někdo fundovaný. Takže to bylo asi první takové setkání, které ke všemu bylo hrozně milé, takže mě to neodradilo. Děkuji pracovišti v Řeži.

Co Vás vede k tomu, že se ve své tvorbě věnujete přírodovědné tematice?

Já si myslím, že to souvisí s tím nastavením, které jsem měla od malička, kdy mě už tehdy nebavilo kreslit lidi. Někoho vyloženě baví humanita a vztahy mezi lidmi, ale mě to nikdy zas tak nebralo. V tomto ohledu mě velmi zajímá snad jenom psychologie, která pro mě obsahuje spousty tajemství, která mě baví. V podstatě tato tajemství jsou takovým pohonným motorem lidstva, jelikož lidé jsou velmi zvědaví. Kdybychom nebyli zvědaví, tak nejsme tam, kde jsme teď.

Nyní se Vás zeptám, již konkrétněji na vaši tvorbu. Velmi mě zaujala vaše technika u děl Nanospolečenství a Metasny – jakými technikami byly vytvořeny? Chtěla bych to zjistit hlavně proto, že bych něco podobného s žáky ráda vyzkoušela.

V případě Nanospolečenství jsem měla různé snímky z mikroskopu, do kterých jsem dokreslovala věci v počítači pomocí tabletu. Jeden z těch snímků jsem dokonce využila jako takovou interaktivní instalaci. Tato technika spojená s prací s počítačem by děti mohla bavit a motivovat. Takže to je jedna možnost. Vzít si nějakou vhodnou fotografii, kde je co dokreslovat a pak tvořit stejným způsobem jako já. Ale šlo by to i jinak. Dala by se z toho udělat třeba i fotomontáž, nebo koláž. Což by ty děti mohlo taky docela bavit si myslím. Vzali by si vybraný materiál, naučili by se něco o tom - co to je, jak to vypadá a pak aby měli tu volnou ruku si s tím udělat úplně cokoli. V případě Metasnů se pak jedná o fotokresby. Jsou to většinou fotky nějaké přírodniny nebo krajiny, z které si vyříznu nějaký hodně malý kousek, aby byl hodně abstraktní, protože mi to pomáhá k tomu, aby se ve mně uvolnila fantazie. Čím je to abstraktnější, tím spíš se do toho můžu úplně rozplynout a mohu následovat to, co v tom vidím. Tohle je v podstatě taková relaxační technika, ale děti by taky mohla bavit. Ale tady zase záleží, jak kdo v sobě tuto fantazii má – kdo to uvidí a kdo ne. Takže to asi nemusí úplně stoprocentně vyjít. Může tam být nějaká frustrace, že to někdo nevidí, ale tak zkusit se to může. Nebo tam mít vždycky nějakou alternativu, co dělat v případě, když to dítě nevidí. Třeba možnost vytvořit si z toho koláž, nebo si z toho udělat něco jiného. Mít takovou tu možnost a nemuset.

Já tyto fotokresby dělám tak, že si fotografii nejprve vytisknu, vložím pod sklo, na které kreslím permanentními fixami a na závěr to celé zarámuji. To sklo se dá samozřejmě nahradit třeba tenkou průhlednou fólií, na kterou se pak dá také kreslit permanentním fixem. Je jinak docela zábavné i to, že se to dá vrstvit. Zkoušela jsem to i s pauzovacím papírem, ale tam mě limitovalo to, že se do velké míry zakryje původní fotografie.

Jak vznikají vaše malby? Vznikají vždy s nějakou jasně vztyčenou ideou, nebo vznikají při samotné tvůrčí činnosti?

Tak i tak. Já jsem to zkoušela různě, protože mě to baví zkoušet různě. Zrovna třeba tento obraz, co mám zde v ateliéru, patří do série, která byla inspirovaná fotkami z mikroskopu, kdy jsme s panem docentem Weydou pozorovali vzorky přírodnin, na které jsme se dívali úplně jiným způsobem, než je běžné. My jsme v těchto vzorkách hledali prostředí, která připomínají v podstatě malinké krajiny. Do té doby jsem si vždycky představovala opak těchto mikro krajin – že celá krajina a její úseky jsou živí tvorové, kteří spolu nějakým způsobem fungují a jež jsou větší a větší, až dojdou do velikosti Země. Možná jsou další organismy i nad ní, o kterých my nevíme, že jsme jejich součástí. Tato tematika mě pak zajímala i na druhou stranou, kdy jsem se chtěla podívat ještě na ta menší místa. Hledání těchto mikro krajin mě velmi bavilo a to dokonce i pana docenta, jelikož to bylo něco, co se běžně v praxi nedělá. Jelikož vykreslení vědeckých snímků z mikroskopu trvá třeba okolo 20 minut – na což nebyl čas, protože jsme těch snímků chtěli vidět co nejvíce, tak jsem fotila svým starým foťákem pouze snímky obrazovky, na niž bylo možné vidět pozorované. Díky této skutečnosti byl tento výstup velmi nekvalitní. Nicméně jelikož jsem to stejně potřebovala jen jako inspiraci pro své obrazy, tak to ve výsledku stačilo.

Chtěla bych s žáky vytvořit modely bakterií - nejednalo by se o modely, které by byly pouhou přesnou kopií jejich reálné podoby, ale chtěla bych dát lidskou tvář. K tomuto nápadu mě inspirovala Vaše tvorba Kmen – jež se skládá z několika ptakolidí. Vás bych se chtěla zeptat, zda si myslíte, že ač můj nápad bakterií nese naprosto odlišnou myšlenku než Vaše dílo Kmen, zda bych jej mohla žákům uvést jako inspirační východisko.

To vůbec nevadí – naopak! Takový je život. Já jsem nadšená, když člověk může inspirovat někoho dalšího k něčemu, co rozvine původní myšlenku v něco úplně jiného. Mně vlastně ani vůbec nevadí, když někdo něco úplně okopíruje – taky se to už stalo. Já si říkám, že toto je alespoň důkaz toho, že ta tvorba není špatná, když to inspirovala někoho dalšího. To je báječné.

Co byste vzkázala žákům, které seznámím s Vaší tvorbu?

Dělejte to tak, aby vás to bavilo!