

Didaktické přístupy k přírodovědnému vzdělávání předškolních dětí a mladších žáků

Kateřina Jančaříková



Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta
2019

PhDr. Kateřina Jančaříková, Ph.D., vystudovala obor speciální biologie a ekologie magisterského studia na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze. A obor pedagogika doktorského studia na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy v Praze.

Pracuje jako odborná asistentka katedry biologie a environmentálních studií Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy, zde působí také jako vedoucí Centra environmentálního vzdělávání a výchovy. Je členkou rady programu Progres Q16 – Environmentální výzkum. Podílela se na přípravě minimetodiky předškolní gramotnosti *S dětmi za přírodou* a na tvorbě *Doporučených očekávaných výstupů průřezového tématu Environmentální výchova* (Pastorová a kol., 2011), akčního plánu Strategie vzdělávání pro udržitelný rozvoj České republiky 2010–2015, Krajské koncepce environmentálního vzdělávání a osvěty hl. m. Prahy 2016–2025, Státního programu EVVO a EP, řešení rozvojových i vědeckých projektů apod.

Je autorkou řady odborných i popularizačních článků, několika monografií a metodických příruček.

Externí oponenti:

doc. PaedDr. Ivana Brtnová-Čepičková, Ph.D.

katedra preprimárního a primárního vzdělávání

Pedagogická fakulta Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem

doc. PaedDr. Dušan Kostrub, Ph.D.

Ústav pedagogických věd a štúdií, Katedra pedagogiky a sociálnej pedagogiky

Pedagogická fakulta Univerzita Komenského v Bratislave

PhDr. Roman Kroufek, Ph.D.

katedra preprimárního a primárního vzdělávání

Pedagogická fakulta Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem

Každé dítě by mělo mít svůj vlastní svět, kde jsou bábovičky z písku, luční kobylky, vodní brouci, pulci, žáby, motýli, lesní jahody, třešně, žaludy, kaštany, lezení po stromech, brouzdání se potokem, lekníny, veverky, netopýři, včely, morčata, štěňata, strniště, smrkové šišky, oblázky, písek, hadi, borůvky a sršni; a každé dítě, které o tento svět přijde, zároveň přijde i o nejlepší zdroj své výchovy. Tím, že se s jednotlivými složkami tohoto světa seznámí, dostane se do styku s vnitřní harmonií přírody. Toto poučení je nenásilné, přirozené a celistvé

Luther Burbank, 1922

(český překlad z Gould, 2005: 418).

Obsah

Úvod k druhému, rozšířenému vydání	11
Metodologie	13
Zakotvená teorie (obecně)	13
Stručná charakteristika zakotvené teorie	13
Cíl zakotvené teorie.....	14
Další specifika metody zakotvené teorie.....	14
Postupy výzkumu zakotvenou teorií	16
Cesta ke konstrukci teorie přírodovědného vzdělávání v předškolním a v mladším školním věku.....	18
Etapy výzkumu.....	19
Přehled kvalitativních výzkumných nástrojů.....	19
Respondenti	21
Výstupy	21
1. Přírodovědné vzdělávání	23
1.1 Přírodovědné vzdělávání včera a dnes.....	23
1.2 Dva trendy ovlivňující přírodovědné vzdělávání	28
1.3 Přírodovědná gramotnost.....	29
1.3.1 Obecně.....	29
1.3.2 Přírodovědná gramotnost na prvním stupni ZŠ	32
1.3.3 Přírodovědná gramotnost v předškolním věku.....	32
2. Vývojové teorie – učení závisí na věku	35
2.1 Vývojové teorie – úvod do problematiky	35
2.2 Přínos Jeana Piageta.....	37
2.2.1 Stručné životopisné informace	37
2.2.2 Piagetovy vývojové etapy.....	38
2.2.3 Piagetovy pokusy.....	40
2.2.4 Kritika Piageta	42
2.3 Přínos Lva Semjonoviče Vygotského	42
2.3.1 Zasazení do historického kontextu.....	42
2.3.2 Vygotského vývojová období.....	43
2.3.4 Řeč a vytváření pojmů	44
2.3.5 Vývoj a učení.....	45
2.3.6 Zóna nejbližšího vývoje.....	45
2.3.7 Optimální období pro učení.....	46
2.4 Pedagogické aplikace poznatků vývojových teorií	47
2.4.1 Specifika předškolních dětí a prvostupňových žáků	47
2.4.2 Spirálové osnování učiva	48
2.4.4 Scaffolding.....	48
2.4.5 Montessori pedagogika	49

2.4.6	Responsibilita.....	52
2.4.7	Vytváření morálního úsudku	52
2.5	Šetření „Vývojová specifika“	54
2.5.1	Úvodem	54
2.5.2	Piagetovy pokusy s českými dětmi.....	55
2.5.3	Dotazníkové šetření „Znají učitelky/učitelé MŠ Piagetovy experimenty?“	57
2.5.4	Shrnutí	59
3.	Teorie inteligence – učení závisí na vrozených schopnostech.....	61
3.1	Úvod do problematiky.....	61
3.2	Teorie globální inteligence.....	61
3.3	Teorie rozličných inteligencí	62
3.4	Teorie emoční inteligence	64
3.5	Teorie fluidní inteligence	64
3.6	Teorie distribuované inteligence	65
3.7	Přírodovědná inteligence	66
3.7.1	Charakteristika přírodovědné inteligence	66
3.7.2	Přírodovědně nadaní ve škole.....	67
3.7.3	Identifikace dětí s přírodovědným nadáním	69
3.7.4	Ověřování diagnostického nástroje pro identifikaci přírodovědné inteligence v předškolním a v mladším školním věku	70
3.7.5	Podpora přírodovědně nadaných dětí a žáků.....	73
4.	Didaktické teorie a jejich vliv na přírodovědné vzdělávání	75
4.1	Behaviorismus.....	75
4.1.1	Stručné představení principů behaviorismu.....	75
4.1.2	Watson, jeho předchůdci, spolupracovníci a nástupci	78
4.1.3	Podmiňování (zpevňování)	79
4.1.4	Role prostředí.....	84
4.1.5	Příklady běžných didaktických pomůcek, které vycházejí z principů behaviorismu	85
4.1.6	Šetření „Učitelky MŠ odpovídají, co je pro děti největší odměnou“	86
4.2	Strukturalismus	87
4.3	Konstruktivismus	91
4.4	Teorie didaktických situací.....	96
4.5	Konektivismus.....	98
5.	Biologické základy neverbální komunikace.....	103
5.1	Úvodem.....	103
5.2	Akustická komunikace	104
5.3	Chemická komunikace	104
5.4	Dotyková komunikace	105
5.5	Vibrační komunikace.....	106
5.6	Optická komunikace	106

6. Přírodovědný jazyk	109
6.1 Přírodovědný jazyk jako „jiná čeština“	109
6.2 Specifika přírodovědného jazyka	110
7. Příroda jako objekt zájmu	113
7.1 Různá pojetí přírody.....	113
7.2 Láska k přírodě, strach z přírody.....	114
7.3 Didaktický vliv prostředí.....	116
7.3.1 Příroda jako učitel.....	116
7.3.2 Koncept třetí učitel	117
7.3.3 Koncept informální vzdělávání.....	117
7.4 Odcizování přírodě	119
7.5 Zelené terapie jako prevence odcizování přírodě.....	120
8. Děti/žáci a příroda – vybrané výzkumné sondy.....	121
8.1 Úvodem.....	121
8.2 Představy předškolních dětí o přírodě.....	121
8.3 „Můj oblíbený strom“	125
8.4 Sebehodnocení předškolních dětí na kontinuu biofobie – biofilie	128
8.5 Vztah předškolních dětí k vybraným druhům zvířat.....	129
8.5 Vývoj prožívání strachu v populaci žáků základní školy.....	132
8.6 Šetření zaměřené na porovnání množství zážitků v přírodě v populaci žáků prvního stupně před zavedením povinné environmentální výchovy a po zavedení.....	132
8.7 Výstupy.....	133
8.7.1 Shrnutí	133
8.7.2 Diskuse.....	134
8.7.3 Závěry.....	136
9. Environmentální vzdělávání.....	137
9.1 Environmentální výchova v předškolním vzdělávání	137
9.2 Environmentální výchova na prvním stupni ZŠ.....	141
10. Přírodovědné vzdělávání v předškolním a v mladším školním věku	145
10.1 Cíle a rizika ohrožující jejich naplňování.....	145
10.1.1 Cíle	145
10.1.2 Rizika	146
10.2 Vytyčení didaktických zásad.....	146
10.2.1 Zásada výchovného a dílčího vzdělávacího působení (Cesta jako cíl)	146
10.2.2 Zásada vědeckosti.....	147
10.2.3 Zásada přiměřenosti	147
10.2.4 Zásada srozumitelnosti	149
10.2.5 Zásada správné komunikace, včetně neverbální	149
10.2.6 Zásada individuálního přístupu.....	150
10.2.7 Zásada názornosti.....	150

10.2.8	Zásada poskytování podnětů pro všechny smysly	151
10.2.9	Zásada využívání prostředí	151
10.2.10	Zásada těsného propojení se životem	152
10.2.11	Zásada aktivity (Pomoz mi, abych to dokázal sám).....	153
10.2.12	Zásada bezprostřední zpětné vazby.....	153
10.2.13	Zásada posloupnosti (krokování)	154
10.2.14	Zásada systematičnosti.....	154
10.2.15	Zásada komplexního rozvoje.....	155
10.2.16	Zásada trvalosti	155
10.2.17	Zásada opakování	155
10.2.18	Zásada neporovnávání	156
10.2.19	Zásada hygieny a bezpečnosti, a to včetně emocionální	156
10.3	Doporučené didaktické prostředky	157
10.3.1	Klasifikace didaktických prostředků.....	157
10.3.2	Skutečné předměty a živé organismy.....	157
10.3.3	Modely.....	158
10.3.4	Zobrazení	158
10.3.5	Projekce.....	159
10.3.6	Zvukové pomůcky	159
10.3.7	Dotykové pomůcky.....	160
10.3.8	Literární pomůcky.....	160
10.3.9	Hry	162
10.3.10	Programy, vyučovací automaty, aplikace na tablety, iPad, iPhone	163
10.3.11	Přístroje.....	165
10.4	Osvědčené didaktické přístupy pro přírodovědné vzdělávání v předškolním a v mladším školním věku.....	165
10.4.1	Komplexní rozvoj.....	165
10.4.2	Všemi smysly.....	166
10.4.3	Kladení dobrých otázek.....	172
10.4.4	Vzdělávání založené na vztahu k místu	176
10.4.5	Narativní metoda.....	177
10.4.6	Heuristické metody.....	179
10.4.7	Metoda učení objevováním	180
10.4.8	Badatelsky orientované učení.....	180
10.4.9	Metoda řešení problémů.....	181
10.4.10	Metoda projektová (řešení projektů)	182
10.4.11	Vzdělávání za pomoci živočichů.....	184
10.4.12	Exkurze	184
10.4.13	Zakládání sbírek.....	186
10.4.14	Využití školní zahrady.....	187
10.4.15	Rozvoj přírodovědné abstrakce	190
10.4.16	Skupinové a kooperativní zaměstnání a vyučování	194
10.4.17	Práce s přírodním materiálem	195
10.4.18	Hraní her.....	199
10.4.19	Stále venku.....	200
10.4.20	Podpora osvojování si přírodovědného jazyka.....	203

11. Závěry	205
11.1 Vybrané paradigmatické modely.....	205
11.1.1 Paradigmatický model „Úroveň přírodovědného vzdělávání v České republice“	205
11.1.2 Paradigmatický model „Neznalost vývojových specifik předškolních dětí“	206
11.1.3 Paradigmatický model „Nedostatečná pozornost přírodovědnému nadání“	207
11.1.4 Paradigmatický model „Systém odměn“	208
11.1.5 Paradigmatický model „Potřeba znalosti neverbální komunikace“	209
11.1.6 Paradigmatický model „Komunikace o přírodě, živých i neživých systémech“	210
11.1.7 Paradigmatický model „Citová vazba na přírodu“	210
11.1.8 Paradigmatický model „Odcizování přírodě“	211
11.1.9 Paradigmatický model „Nárůst strachu z přírody“	212
11.1.10 Paradigmatický model „Přehnaná láska k přírodě“	213
11.2 Koncept přírodovědného vzdělávání v předškolním a v mladším školním věku ...	214
Summary	219
About Didactic Approaches to Science Education of Preschool Children and Primary Pupils	219
1. Paradigmatic model “Quality of science education in the Czech Republic”	219
2. Paradigmatic model “Ignorance of developmental specifics of preschool children”	221
3. Paradigmatic model “Lack of attention paid to giftedness in natural sciences”	221
4. Paradigmatic model “System of rewards”	223
5. Paradigmatic model “Need of knowledge of nonverbal communication”	224
6. Paradigmatic model “Communication about nature, living and non-living systems”	224
7. Paradigmatic model “Emotional attachment to nature”	225
8. Paradigmatic model “Alienation from nature and wildlife”	226
9. Paradigmatic model “Increased anxiety of nature”	227
10. Paradigmatic model “Excessive love for nature”	228
Concept of science education at preschool and primary school levels	229
Literatura	235
Rejstřík věcný	253
Rejstřík jmenný	259

Úvod k druhému, rozšířenému vydání

Předškolní a mladší školní věk – to je tajuplné období. Mnozí z dospělých si na zážitky v něm prožité nepamatují, jiní si je pamatují zkresleně nebo útržkovitě. Přesto je velmi významné pro rozvoj osobnosti a pozdější chápání světa.

Předškolní a mladší školní věk, i když si to možná někteří nepřipouštějí nebo o tom nepřemýšlejí, je klíčový také pro přírodovědné vzdělávání. V tomto období se utvářejí základy konceptuálního pochopení vědních témat, jako je například struktura a funkce rostlin (Anderson a kol., 2014), rozvíjí se vztah k přírodě, environmentální senzitivita, profesní mluva, vytváří se propojení (reprezentace) mezi pojmy a reálnými objekty, formuje se abstraktní myšlení nezbytné například pro práci s obrazy nebo modely a rozvíjejí se badatelské dovednosti.

Rozvoj vědeckého myšlení, vědeckého přístupu ke světu a jakási počáteční schopnost vědeckého poznávání světa je doložena již u velmi malých dětí. Např. u nich byly zaznamenány kognitivní dovednosti (klást otázky a vytvářet předpoklady odpovědí), které jsou základním předpokladem pro výuku vědním oborům v pozdějším věku (Anderson, Ellis, Jones, 2014). Existují výzkumy, které dokládají pozitivní vliv rané edukace na rozvoj kognitivních funkcí (Brecht, Schmitz, 2008).

Z toho logicky vyplývá, že kvalita nabídky přírodovědných činností v předškolním věku a výuky prvouky a přírodovědy na prvním stupni základní školy určuje, zda tento základ bude pevný, nebo vratký. Proto je překvapivé, že se oborová didaktika přírodních věd soustředí převážně na problematiku vzdělávání žáků druhého stupně základních škol a studentů středních škol. Ano, v takovém případě pracují s věkovou skupinou, které lépe rozumí. Často pracují s žáky ZŠ a se studenty SŠ na podobném typu školy, který vystudovali a na který si vzpomínají, což jim umožňuje s nimi navazovat lepší vazby, lépe jim porozumět. Mají totiž podobné zájmy, názory a přání (dalo by se říci, že *jsou jedné krve* nebo *mají stejnou řeč*). Starší žáci mohou učitelům poskytovat přímou zpětnou vazbu. Učitelé mohou sledovat jejich další profesní život. Přírodovědné vzdělávání by rozhodně mělo být řešeno již od raného věku.

Je zřejmé, že nedostatečná pozornost věnovaná pokládání základů přírodovědného vzdělávání v raném věku ohrožuje kvalitu přírodovědného vzdělávání na vyšších stupních. Ovšem této souvislosti u nás téměř není věnována pozornost. Ani Česká školní inspekce (2019) se při hodnocení kvality přírodovědné gramotnosti v českých školách nezeptala na předchozí vzdělávání hodnocených žáků. Lze předpokládat, že by kromě vysoké korelace se vzděláním rodičů a výsledky jednotlivých žáků v přírodovědných předmětech a jejich rozhodnutím z nich maturovat (Česká školní inspekce, 2019: 33) odhalila i korelaci s typem mateřské školy, kterou respondenti navštěvovali.

Deficit pozornosti přírodovědnému vzdělávání v raném věku byl identifikován již na konci 20. století Vladimírou Spilkovou. Její průzkum mezi studenty primární pedagogiky Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy v Praze poukázal na skutečnost, že si studenti stěžovali na „nedostatečnou přípravu pro vyučování předmětů přírodověda a vlastivěda z hlediska didaktického i z hlediska nutného odborného základu“ (Spilková, 1996: 74) a že je „nouze o odborné publikace na toto téma“ (Spilková, 2005: 193n).

Tato monografie je jedním z počínů, které se snaží zaplnit nastíněné bílé místo. Zaměřuje se na přírodovědné vzdělávání žáků prvního stupně a tvoření nabídky přírodovědných aktivit pro předškolní děti.¹

Jejím cílem je upozornit na význam přírodovědného vzdělávání v předškolním a mladším školním věku, představit teoretická i experimentální východiska a nastínit cestu ke zkvalitnění tohoto typu vzdělávání.

Vzhledem k tomu jsou v této publikaci stručně představeny vybrané pedagogické teorie, výzkumy, konstrukty a termíny (ne všichni přírodovědci je znají) a také přírodovědné poznatky (ne všichni pedagogové je znají), ze kterých jsem při psaní vycházela.

Text je doplněn graficky odlišenými příklady.

Tato monografie je propojena s minimetodikou přírodovědné gramotnosti pro předškolní děti *S dětmi za přírodou*, kterou vydal Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků v polovině roku 2015.

Doufám, že tato publikace přispěje ke zvýšení kvality přírodovědného vzdělávání v předškolním věku a na prvním stupni základních škol.

Jsou v ní představeny výstupy téměř desetiletého bádání. Oproti prvnímu vydání byla doplněna podrobná metodologie, některá v mezidobě provedená dílčí šetření a vybrané novinky z oboru.

¹ Autorka si je vědoma pozitivního vývoje, ke kterému došlo od prvního vydání této monografie, a to především akreditací doktorského programu Didaktika primárního přírodovědného vzdělávání na Univerzitě Jana Evangelisty Purkyně v roce 2015.

Metodologie

V roce 2010 mi byla svěřena úloha garanta a vyučujícího předmětu *Didaktické přístupy k přírodovědnému vzdělávání*, který je určen studentům předškolní pedagogiky. Do této práce jsem nebyla zaškolená. Nedostala jsem žádné podklady. A ani jsem nenašla vhodnou literaturu, kterou bych studentům mohla doporučit. Čili jsem měla urgentní potřebu zodpovědět na otázku: „*Jak vyučovat tento předmět?*“

Cílovou skupinu – děti předškolního věku a jejich učitelky/učitele – jsem po jisté úvaze rozšířila i na žáky a učitelky/učitele prvního stupně. Obě skupiny (jakkoli se předškolní děti liší svými potřebami a dovednostmi od žáků prvního stupně) totiž propojuje významný prvek a tím je, že je po celý den (týden, školní rok) vzdělávají a vychovávají stejné učitelky / stejní učitelé. Tím se prvotní výzkumná otázka transformovala do nové otázky, a to: „*Jak pomoci učitelkám/učitelům správně realizovat přírodovědné aktivity a vyučovat přírodovědné předměty?*“

Při řešení této výzkumné otázky jsem využila metodu zakotvené teorie (Strauss, Corbin, 1998), kterou jsem si osvojila při psaní disertační práce.

Díky ní jsem poměrně rychle vytvořila funkční teorii, jak přistupovat k přípravě přírodovědných aktivit pro děti předškolního věku a k výuce prvouky a přírodovědy na prvním stupni a jak téma předávat jejich učitelkám/učitelům. Tu jsem následně validizovala a upravovala do současné podoby.

Zakotvená teorie (obecně)²

Stručná charakteristika zakotvené teorie

Zakotvená teorie je moderní metodou kvalitativního výzkumu. Kvalitativní výzkum je druh pedagogického výzkumu rozvíjený od 60. let 20. stol. a je založený na jiných metodologických postupech než výzkum „klasický“. Někdy bývá nazýván „postpozitivistický“ nebo „naturalistický“. Záměrem kvalitativního výzkumu je vytvoření komplexního, holistického obrazu o zkoumaném jevu. Statistické zpracování dat v kvalitativním výzkumu nebývá realizováno nebo je pouze doplňujícím činitelem výzkumu (Průcha, Walterová, Mareš, 1998: 119, upraveno podle Jančaříková, 2008a).

M. Disman (1995) popisuje rozdíly mezi kvantitativním a kvalitativním přístupem takto: Deduktivní charakter kvantitativního výzkumu je odrážen v linearitě jeho operací: výstup z jedné operace je vstupem do operace následující. Zjednodušeně, typický sled operací může vypadat asi takto: formulace výzkumného problému – operacionalizace – formulace pracovních hypotéz – výběr populace a vzorku – rozhodnutí o technikách sběru informací – (předvýzkum) – sběr dat – analýza dat – jejich interpretace – soubor potvrzených (nebo vyvrácených) hypotéz. Kvalitativní výzkum nemůže být lineární. Jeho induktivní logika v podstatě pátrá po nějakém smysluplném vzorci. Apriorní znalost o tomto vzorci se nepředpokládá, ten se musí vynořit teprve z dat samotných. Většina výzkumných rozhodnutí se děje teprve v terénu, simultánně se sběrem dat. Schematicky můžeme vyjádřit používanou strategii takto: sociální problém – terénní výzkum, zahrnující sběr dat, vytváření vzorku, analýza a interpretace dat prováděné simultánně – nové hypotézy, nová teorie. Imanentní součástí kvalitativní analýzy je její opakování, neustálá iterace. Každý zlomek

² Podle disertační práce autorky (Jančaříková, 2008a, 2008b).

informace, který výzkumník v terénu získá, ihned předběžně interpretuje a na výsledcích této interpretace je založeno rozhodnutí o bezprostředně následujícím kroku. Kvalitativní výzkum jde do hloubky, pokouší se problému porozumět, nejen jej popsat. Pro výzkumníka není rozhodující velikost vzorku (tj. počet lidí, kteří jsou zkoumáni), ale teoretická saturace problému (tj. jistota, že už v terénu dalším zkoumáním nezíská žádné další informace). Zda teoretického nasycení bylo dosaženo zkoumáním většího či menšího počtu osob, není důležité. Proto vzorky bývají ve srovnání s kvantitativním výzkumem malé, návraty do terénu jsou ovšem opakované. Někdy jsou dotazováni titíž lidé znovu, jindy se dotazování rozšíří na jiné osoby. (Disman, 1995: 9, převzato z Jančaříková, 2008a).

Metoda zakotvené teorie je mezi sociology, psychology a pedagogy velmi oblíbená, protože stejně jako metody kvantitativní přináší: soulad mezi teorií a pozorováním, reprodukovatelnost, přesnost, kritičnost a je možné ji zobecnit a ověřovat (Strauss, Corbinová, 1999: 14–15).

Cíl zakotvené teorie

Hlavním cílem metody zakotvené teorie je (stručně řečeno) *konstrukce vědecké teorie ukotvené ve faktech* (Strauss, Corbinová, 1999: 14, Jančaříková, 2008a). V tomto případě konkrétně **konstrukce teorie vyučování přírodním vědám v předškolním věku a na prvním stupni základních škol**.

Tato teorie je vytvářena z identifikovaných pravidelností (angl. patterns). Právě to dává teorii jistotu. Badatel, který identifikoval pravidelnosti, dokáže předpovídat, co se za daných okolností stane, resp. jak budou osoby jemu dosud neznámé reagovat (Strauss, Corbinová, 1999: 96). Pravidelnosti podle metody zakotvené teorie spojuje badatel spolu se subkategoriemi a kategoriemi do souboru vztahů daných schématem, které autoři zakotvené teorie pojmenovali paradigmatický model (viz Strauss, Corbinová, 1999: 72).

Další specifika metody zakotvené teorie

Zakotvená teorie používá vlastní specifickou terminologii, např. pojem, popis, teorie, teoretická citlivost. V této práci je respektována terminologie použitá v českém překladu (Strauss, Corbinová, 1999). Pojem (angl. concept) je definován jako označení přidělené jednotlivým událostem, případům a jiným výskytům sledovaných jevů (Strauss, Corbinová, 1999: 42, Jančaříková, 2008a). Popis je líčením stavu. Teorie (na rozdíl od popisu) interpretuje (Strauss, Corbinová, 1999: 19, Jančaříková, 2008a). Ve výzkumu zakotvenou teorií hraje významnou roli osoba badatele (viz Strauss, Corbinová, 1999: 27–31). Proto zakotvená teorie zavádí pojem teoretická citlivost. Teoretická citlivost (Strauss, Corbinová, 1999: 31) je schopnost, resp. vlastnost badatele rozlišovat jemné detaily ve významu údajů (schopnost vhledu, odhad významu údajů, porozumění, schopnost oddělit související od nesouvisejícího), která je zakotvená v profesní zkušenosti, v osobní zkušenosti, ve znalosti literatury a v samotné analýze (prohlubuje se s výzkumnou prací). Do jistého vztahu s významem teoretické citlivosti vstupuje tvrzení J. S. Brunera, že správné odhady (intuitivní řešení) mají častěji lidé s více zkušenostmi, znalostmi a praxí z oboru (Bruner, 1965: 65).

Inovativní je i v práci s literaturou. Kromě odborné literatury (která je zpracovávána obvyklými analyticko-syntetickými přístupy) využívá metoda zakotvené teorie také literaturu neodbornou (životopisy, deníky, rukopisy, zprávy), kterou badatel používá buď jako zdroj primárních údajů,

nebo jako doplněk rozhovorů a pozorování. Také ke studiu odborné literatury přistupuje metoda zakotvené teorie inovativně (nepožaduje její znalost před zahájením sběru dat).

Výzkumné otázky nejsou všechny pevně stanoveny již na začátku, ale postupně se během výzkumu formují. Počáteční výzkumná otázka by v zakotvené teorii měla badateli ponechávat dostatek volnosti k bádání, měla by pomoci najít následné otázky (= tzv. interakční otázky). Zodpovídání výzkumných otázek vytváří teorii. Hypotézy (pokud je s touto kategorií vůbec pracováno) nejsou považovány za „pravdy“, které bude další fáze výzkumu ověřovat. Výzkum zakotvenou teorií vede a požaduje stále kladení nových otázek a následně nových (sic!) hypotéz (Strauss, Corbinová, 1999: 25–26 a 55–58). U zakotvené teorie se otázky často orientují na dění a průběh. K počáteční výzkumné otázce se badatel vrací vždy, když se přestane orientovat v množství sebraných dat (Strauss, Corbinová, 1999: 25, podle Jančaříková, 2008b). Obdobně analýza dat je v kvalitativním výzkumu prováděna souběžně s jejich sběrem a může, resp. *měla by* sběr také ovlivňovat (Strauss, Corbinová, 1999: 51). Výzkumné otázky jsou nástrojem, který identifikuje zkoumaný jev.

Výzkum zakotvenou teorií se snaží o **účelnost a rychlé směřování k cíli**. Výzkum významně urychlí audio nebo video nahrávání rozhovorů aj. na pásky a jejich přepisování. Badatel pak nemusí při ověřování nových vztahů mezi pojmy znovu do terénu, často stačí, aby si opakovaně poslechl audiozáznamy.

Validita každého kvalitativního výzkumu, včetně výzkumu metodou zakotvené teorie, závisí na tom, jak pravdivě výzkum reprezentuje zkoumanou skutečnost a jak pravdivě ji dokládá. Validita zahrnuje dvě složky: *pravdivost* (nálezy přesně reprezentují jevy, ke kterým odkazují) a *jistotu* (nálezy jsou podpořeny důkazy). „Validizační procedury mají v kvalitativním výzkumu (převážně) nenumernickou povahu“ (Strauss, Corbinová, 1999: 35 a 131). Zavedení numerických validizačních procedur ale naráží v našem vědeckém kontextu na filosofický diskurz. Takto redefinované chápání validity vychází totiž z odlišného filosofického rámce, který připouští *neexistenci jediné objektivní pravdy*, čímž vybočuje z (u nás obvyklého) aristotelovského pojetí vědy, které je založené na víře v *existenci univerzální pravdy*, a evokuje (mezi aristotelovsky založenými vědci) principiální nepochopení. Proto ačkoli je správnost kvalitativních metod včetně numerické validizace řadou výzkumů (včetně kvantitativních) opakovaně potvrzována, existuje nemalá skupina nedostatečně informovaných aristotelovsky (pozitivisticky) orientovaných badatelů, kteří kvalitativní výzkum stále degradují, např. ho srovnávají s procesem předvýzkumu před kvantitativním výzkumem, který sami provádějí (Strauss, Corbinová, 1999: 10–18). Proto jsem (podobně jako v disertační práci) použila metodu triangulace kvantitativními výzkumnými sondami. Podle metody zakotvené teorie (Strauss, Corbinová, 1999: 11) je to možné, ačkoli zbytečné a neefektivní. Triangulace v širším slova smyslu je „srovnávání výsledků při použití několika různých metod nebo zdrojů dat, účast více tazatelů, neboť každý z nich poskytuje vlastní popis a interpretace, a konečně interpretace dat z různých teoretických perspektiv“ (Denzin, 1970, cit. z Strauss, Corbinová, 1990: 11). Triangulace pomáhá kontrolovat integritu dat i výsledků z nich odvozených a překonat tak zkreslení při užití jediné metody, jediného pozorovatele nebo jediné teorie. Ve vědeckém světě nepanuje na propojení kvalitativních a kvantitativních výzkumných metod jednotný názor. Hyperstudie českého kinantropa J. Hendla (1997) diskutuje oba postoje: kladný (kromě Strausse a Corbinové jmenuje Hendl také např. „tvůrce“ metody triangulace N. Denzina nebo českého badatele M. Dismana) i záporný (Hendl jmenuje např. S. Wilsona, který považuje propojení těchto metod za nepřipustné, protože oba postupy „reprezentují fundamentálně rozdílný pohled na podstatu lidského chování a způsob, jak mu porozumět“ – Wilson, 1977, cit. z Hendl, 1997 – a představují de facto střet dvou paradigmat). Dále Hendl (1997) uvádí čtyři případy, ve kterých může kvalitativní výzkum využít informace ze sta-

tistického šetření: korekce holistického nebo elitního zkreslení, verifikace interpretací, prokázání zobecnitelnosti vybraného případu a možnost interpretace z alternativních úhlů pohledu. Obdobně se vyjadřuje M. Disman: „kvalitativní výzkum nám pomáhá rozumět pozorované realitě a kvantitativní výzkum testuje validitu tohoto porozumění.“ Tím jsou oba typy výzkumu nikoli protichůdné, ale na sebe vzájemně navazující (Disman, 1995: 290–291).

Autoři metody zakotvené teorie, vycházejíce z jiného společenskovedního diskurzu, necítili potřebu definovat pojmy *hypotéza* a *výzkumná otázka*, s oběma pojmy pracují volně. Mezi výzkumnou (nebo interakční) otázkou a hypotézou je jediným rozdílem otazník (a v originálu pořadí slov). Nebo v rejstříku (Strauss, Corbinová, 1999: 198) je uveden pouze odkaz na pojem *hypotéza*, ovšem na uvedených stránkách se píše jak o *hypotéze*, tak o *výzkumné otázce* a v jednom případě pouze o výzkumné otázce (Strauss, Corbinová, 1999: 24). Hypotézy chápou autoři metody zakotvené teorie jako odpovědi na primární výzkumné otázky, ty ovšem často odpovídají sekundárním (interakčním) výzkumným otázkám a jako takové hrají roli v dalším bádání.

V této práci je pro lepší přehlednost termín *hypotéza* využíván pouze v případě následného statistického ověřování (triangulace). V ostatních případech (tedy v případech validizace kvalitativními nástroji) bude používán termín *výzkumná otázka* nebo *předpoklad*.

Existenci metody zakotvené teorie ospravedlňuje validita (správnost) získaných výsledků. Validitu ovlivňují faktory: kvalita získaných dat, způsob zpracování dat a prezentace výsledků. Data by měla být slovy Strausse a Corbinové „bohátá“ a „hustá“ (tj. podrobná, komplexní, informativní), měla by „zahrmovat široký kontext, zohledňovat pohnutky, význam a procesuální stránku, aby sloužila nejen ke konstrukci konceptů a teorie, ale v pozdějších etapách práce také k jejímu testování“ (Strauss, Corbinová, 1999: 35). Strauss a Corbinová zavádí pojem *silná data*, který se vztahuje k výpovědní síle dat. Podle autorů zakotvené teorie mají větší výpovědní sílu data získaná přímo v terénu než data získaná zprostředkovaně, data získaná v pozdější fázi výzkumu než data získaná ve fázi dřívější, data získaná z pozorování o samotě než data získaná z rozhovoru. *Reprezentativnost dat* hovoří o možnosti jejich generalizace. V kvalitativním výzkumu hrozí *zkreslení sběrem dat*. Dokonalá eliminace zkreslení není možná (a není možná ani ve výzkumu kvantitativním). Významné riziko zkreslení hrozí při selekci dat, neboť možnost, že badatel (nezáměrně) vybere pouze nebo především data, která zapadají do jeho prekonceptů, protože mu připadají „zajímavá“ nebo „užitečná“, je vysoká. Toto zkreslení je možné významně eliminovat opakovanou kontrolou dat (především poslechem celých rozhovorů). Dalším faktorem zkreslení je tzv. *reaktivita*, tedy vliv badatele, popř. použité dokumentační techniky na studované prostředí nebo osoby. Je vhodné si klást otázku: „Chovají se pozorované objekty stejně i bez přítomnosti badatele, resp. diktafonu/videokamery? Jak badatel ovlivňuje výroky pozorovaných objektů?“ K tzv. *zkreslení elitou* dochází, pokud výzkumník dává přednost datům získaným od dobře informovaných respondentů a neuvědomuje si existenci populace, která o daném problému neví prakticky nic. Pokus o identifikaci a minimalizaci zkreslení by měl být součástí každého projektu kvalitativního výzkumu (Hendl, 1997).

Postupy výzkumu zakotvenou teorií

Zakotvená teorie nepožaduje dodržovat při sběru dat předem připravený postup. Doporučuje pouze udržovat rovnováhu mezi důsledností (systematickým shromažďováním údajů týkajících se již vzniklých kategorií) a objevováním (odhalováním nových kategorií).

Hlavní postupy při pořizování vzorků (sběru dat) jsou v metodě zakotvené teorie tři: otevřené kódování, axiální kódování a selektivní kódování. Jsou při nich využívány obvyklé metody

a techniky kvalitativního (rozhovor, strukturovaný rozhovor, ohnisková skupina, narativní a biografické metody, případové studie aj.) i kvantitativního (dotazník) výzkumu.

Pořizování vzorků při otevřeném kódování, tedy výběr osob, s nimiž badatel dělá rozhovory, bývá převážně nahodilé. Pořizování vzorků při axiálním kódování, tedy výběr osob, se kterými badatel dělá rozhovory, bývá buď nahodilý, nebo selektivní. Důležité je, že se badatel ptá respondentů již na konkrétně vytvořené kategorie a také na konkrétní vztahy mezi nimi. Cílené sledování vztahů totiž značně urychluje výzkumnou práci. Sledování se zaměřuje na sledování frekvence výskytu (škála: často – nikdy), míry trvání (více – méně), délky trvání (dlouho – krátko) a intenzity (vysoká – nízká). Některé z vytipovaných vztahů jsou zamítnuty, jiné potvrzeny.

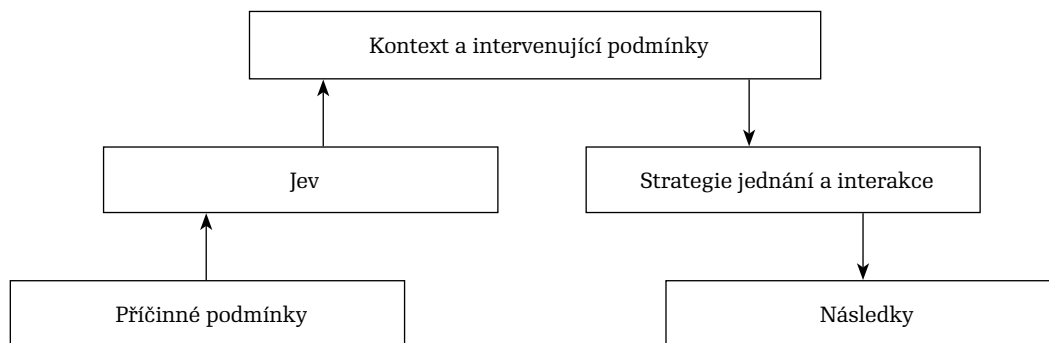
Pořizování vzorků při selektivním kódování, které probíhá až na samotném závěru badatelské práce, je záměrně nenáhodné. Tj. badatel se ptá respondentů zvolených podle daného klíče tak, aby si potvrdil/vyvrátil tvořené koncepty a paradigmatické modely (Strauss, Corbinová, 1999: 131). Pojmy a vztahy, které badatel zaznamená, resp. vytvoří, musí neustále ověřovat (zakotvovat) v údajích. „Nejde o to, co si myslím, ale o to, jestli jsou mé myšlenky podpořeny daty“ (Strauss, Corbinová, 1999: 35 a 105). Správně provedené zakotvování v údajích je dostatečnou validizační metodou. V praxi je toto zakotvování prováděno opakovaným poslechem rozhovorů, čtením zápisů z rozhovorů a jiných dalších výzkumných zdrojů, vč. literatury, a dotazováním na konkrétní témata, validizováním paradigmatických modelů v ohniskové skupině.

Identifikování pravidelností (angl. patterns) probíhá během celé výzkumné práce (Strauss, Corbinová, 1999: 96). Pravidelnosti spojuje badatel spolu se subkategoriemi a kategoriemi do souboru vztahů daných schématem, které autoři zakotvené teorie pojmenovali paradigmatický model (viz Strauss, Corbinová, 1999: 72, podle Jančaříková, 2008a).

Vyvrcholením výzkumné práce je konceptualizace. V rámci tohoto závěrečného procesu musí badatel ze všech sesbíraných dat vybrat jednu (nejvýznamnější) myšlenku (centrální kategorii, resp. *kostru příběhu*, story-line) a ostatní kategorie k ní vztáhnout, vytvořit jediný příběh (Strauss, Corbinová, 1999: 89).³ Metodika zakotvené teorie uvádí (Strauss, Corbinová, 1999: 92), že badatel může najít více než jeden významný motiv, a výzkumem získaná data proto často umožňují vytvořit více konceptů. Proto je jasné, že v této práci předložený koncept přírodovědného vzdělávání v předškolním a mladším školním věku není *jediným možným* konceptem a ani *jediným správným* konceptem. Nezpochybnitelné je však to, že zde předložený koncept, který je podložen výzkumem, osobními profesními zkušenostmi a konzultacemi s odborníky, je relevantní.

Ve výzkumu pokračuje badatel právě tak dlouho, dokud není dosaženo teoretické nasycenosti každé kategorie, tedy dokud se nacházejí nové nebo významné údaje, dokud není kategorie hutně propracovaná (jsou popsány všechny prvky paradigmatu, proces a proměnlivost) nebo dokud nejsou vztahy mezi kategoriemi dobře vysvětleny (Strauss, Corbinová, 1999: 140).

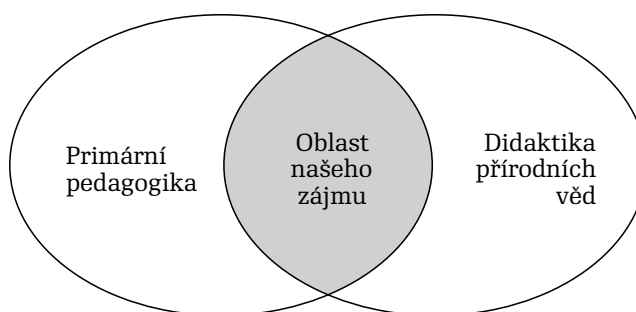
³ Výzkum zakotvenou teorií ovšem nemusí nutně končit konceptualizací kostry příběhu, může být, v závislosti na cíli výzkumu, ukončen prakticky po jakékoli části, tj. i po pouhém sběru pojmů. Nejčastěji bývá výzkum zakotvenou teorií ukončen po axiálním kódování (Strauss, Corbinová, 1999: 46).



Obr. 1 Schéma paradigmatického modelu podle Strausse a Corbinové (1999: 72).

Cesta ke konstrukci teorie přírodovědného vzdělávání v předškolním a v mladším školním věku

V souladu s metodikou zakotvené teorie (Strauss, Corbinová, 1999, Strauss, Corbin, 1998) bylo na začátku badatelské práce vytyčeno **široké výzkumné pole** – přírodovědné vzdělávání předškolních dětí a mladších školních žáků. Vytyčené výzkumné pole bylo identifikováno jako mezioborové (viz obr. 2). Potkávají se v něm didaktika přírodních věd a primární pedagogika. Pedagog, který pracuje s předškolními dětmi nebo s žáky prvního stupně, si potřebuje osvojit (pro jejich kvalitní přírodovědné vzdělávání) znalosti z obou oborů. Poměrně logicky se proto již při prvních setkáních s učitelkami z praxe (muž nebyl mezi respondenty v této fázi žádný) ukázalo, že přírodovědné vzdělávání v MŠ a na prvním stupni ZŠ realizují nejen absolventky oborů primární pedagogika, ale také absolventky přírodovědeckých fakult s kladným vztahem k dětem a mladším žákům. Obě tyto skupiny byly při další práci sledovány.



Obr. 2 Vymezení výzkumného pole.

Vědecký problém byl tedy na začátku (v souladu s metodou zakotvené teorie) formulován široce. Prvotní výzkumná otázka „*Jak vyučovat (rozvíjet) tento předmět?*“ byla v průběhu badatelské fáze transformována do otázek dílčích:

„Jaké jsou teoretické základy pro rozvíjení přírodních věd v primární pedagogice?“, „Jak je přírodovědné vzdělávání v ČR hodnoceno?“, „Kdo se tématu věnoval?“, „Existují nějaká ‚bílá místa‘?“, „Jaké teoretické základy z přírodních věd chybí absolventkám/absolventům programů předškolního a primárního vzdělávání?“, „Jaké teoretické základy chybí učitelkám lesních MŠ (velmi často absolventkám přírodovědných oborů)?“, „Znají a respektují učitelky/učitelé MŠ vývojová specifika?“, „Jaké poznatky vývojových psychologů lze pro vytváření didaktických přístupů k přírodovědnému vzdělávání vybraných věkových kategoriích využít?“, „Na co si dát pozor při transformaci didaktiky přírodních věd určené vyšším věkovým kategoriím?“, „Existují senzitivní období vývoje související s přírodovědným vzděláváním?“, „Jak teorie učení ovlivňují přírodovědné vzdělávání?“, „S jakými odměnami a motivací učitelky/učitelé MŠ pracují?“, „Jak identifikovat děti či žáky, kteří jsou přírodovědně nadaní, a jak s nimi následně pracovat?“, „Jak děti chápou pojem PŘÍRODA?“, „Jaký mají k přírodě vztah?“, „Jak a proč prožívají strach/lásku?“, „Jak zlepšit neverbální i verbální komunikaci o přírodě?“, „Ovlivňuje proces odcizování přírodě přírodovědné vzdělávání? A pokud ano, jak?“, „Jaká jsou nosná témata přírodovědného vzdělávání ve vybraných věkových kategoriích?“

Etapy výzkumu

Výzkum byl zahájen v roce 2010 sběrem pojmů, konkrétně teoretických východisek pro správné vyučování přírodovědným tématům (v případě prvního stupně ZŠ) nebo pro správnou realizaci přírodovědných aktivit (v případě předškolního vzdělávání). Tato teoretická východiska byla nadále kategorizována, některé kategorie byly slučovány atd.⁴ Výsledek kategorizace těchto pojmů se promítá do názvů kapitol 1–9 této knihy. V případě potřeby byly provedeny kvantitativní výzkumné sondy, které byly zpracovány ve spolupráci se statistikem Mgr. Joelem Jančaříkem vhodnými statistickými metodami.⁵

Otevřené kódování probíhalo od roku 2010 do roku 2013. Axiální kódování probíhalo od 2011 do 2018. Selektivní kódování probíhalo od 2013 do 2018, od roku 2015 za pomoci diskuse nad prvním vydáním této knihy.

Závěrečné selektivní kódování bylo provedeno v roce 2018/2019 a podíleli se na něm ředitelka MŠ, zakladatelka a učitelka lesní školky, učitelka prvního stupně a tři vysokoškolští kolegové (obecný pedagog, didaktik chemie, didaktik biologie).

Přehled kvalitativních výzkumných nástrojů

Otevřená pozorování

První poznámky o dětech, učitelích nebo rodičích a jejich chování v přírodě a k přírodě byly autorkou deníkovou formou zapisovány od roku 1993. V roce 2000 si uvědomila, že se vlastně jedná o otevřená *pozorování*, a pokusila se sběr dat zkvalitnit (především využitím techniky jejich záznamu) a rozšiřovat. Tento zdroj dat je v práci nazýván Ekodeník. Otevřená pozorování probíhala na nejrozličnějších místech (např. v autobuse) a často spontánně, tj. bez předchozího

⁴ Kategorie je definována jako třída pojmů. Tato třída je objevena, když se při vzájemném porovnávání pojmů zdá, že náleží podobnému jevu. Takto jsou pojmy seskupovány do vyššího řádu – pod abstraktnější pojem nazývaný kategorie (Strauss, Corbinová, 1999: 42).

⁵ Kvantitativní sondy byly prováděny v období od 2012–2015 a 2018–2019. Detaily o provedených kvantitativních sondách jsou dále v textu.

záměru pozorovat – ve chvíli, kdy se odehrálo něco zajímavého. Z toho důvodu nebylo reálné využívat záznamovou techniku. Naprostá většina pozorování je „pouze“ zapsána. Pro minimalizaci zkreslení bylo zavedeno tzv. *pravidlo zápisu do 24 h* (Jančaříková, 2008a). Tyto zápisy byly využity pro disertační práci *Environmentální výchova na prvním stupni základních škol* a v jejich zaznamenávání bylo pokračováno i po její obhajobě. V práci jsou graficky oddělena.

Otevřená pozorování umožnila vyslovení interakčních otázek a hypotéz o vztazích mezi pojmy.

Řízená pozorování

Pozorování dětí a učitelek/učitelů probíhalo také v uměle navozených situacích ve třídách i ve venkovním prostředí. Děti byly pozorovány individuálně i v kolektivu, přičemž hlavní pozornost byla věnována jejich interakcím s živými tvory, přírodninami, s učiteli a jinými dětmi.

Některá z řízených pozorování (především chování dětí při tzv. Piagetových experimentech nebo při aktivitách s vybranými druhy živočichů – strašilky, raci, oblovky) byla zaznamenána podle jednotných instrukcí učitelkami/učiteli a videozáznamy jsme společně diskutovali.

Pokud technika z různých důvodů (nesouhlasu rodičů s pořízením videozáznamů nebo reaktivita dětí na kameru) nemohla být použita, bylo opět respektováno tzv. *pravidlo zápisu do 24 h*.

Uměle navozené situace obvykle umožnily validizaci identifikovaných pravidelností (patterns) a vznikajících paradigmatických modelů.

Rozhovory a strukturované rozhovory

Rozhovory byly uskutečněny především (ale nejenom) s pedagogy z prvního stupně ZŠ a učitelkami MŠ a také s odborníky.

Příležitostně proběhly rozhovory s dalšími dospělými osobami, především s rodiči, s pracovníky školních družin apod.

Na základě *rozhovorů* a *strukturovaných rozhovorů* byly nejprve ověřovány a upravovány prvotní předpoklady a později validizovány paradigmatické modely.

Rozhovory s dětmi a žáky prováděli (podle jednotných instrukcí) kromě mne také jejich učitelky/učitelé.

Ohniskové skupiny

Propracované předpoklady, nalezená patterns, prvotní paradigmatické modely byly předneseny jako témata k diskusi v ohniskových skupinách učitelek.

Ohniskové skupiny byly realizovány převážně v rámci diskuse při výuce studentů kombinovaného studia a seminářích pro zájemce o přírodovědné vzdělávání.

V roce 2018/2019 byly zrealizovány tři ohniskové skupiny s odborníky (závěrečné selektivní kódování).

Studium písemných dokumentů

Zahrnovalo v první řadě analyticko-syntetickou práci s odbornou literaturou (citováno je přes 300 zdrojů). V souladu s metodou zakotvené teorie (Strauss, Corbinová, 1999: 33) byly zdroje studovány podle potřeby výzkumné práce.

Využita byla také některá zjištění z diplomových a bakalářských prací, které byly řešeny na katedře biologie a environmentálních studií.

Předpoklady byly ověřovány rovněž v písemných dokumentech a neodborné literatuře (viz Strauss, Corbinová, 1999: 37–38). Jednalo se o webové stránky dalších mateřských a základních škol, které v ŠVP uvádějí, že jsou ekologicky či přírodovědně zaměřené. A také krásnou a (auto)biografickou literaturu, která byla v souladu s metodikou zakotvené teorie použita jako cenný druhotný zdroj údajů (viz Strauss, Corbinová, 1999: 34).

Respondenti

Na otevřeném a axiálním kódování se podíleli respondenti z těchto skupin:

- studenti (s jednou výjimkou samé ženy) kombinovaných forem studia oborů *Pedagogika předškolního věku*, *Učitelství pro 1. stupeň základní školy* (použité metody: rozhovory, strukturované rozhovory, ohniskové diskusní skupiny, narativní metody, dotazníková šetření),
- absolventi (opět převážně ženy) těchto oborů (rozhovory, převážně písemné, formou e-mailové korespondence),
- studenti, kteří psali diplomové či bakalářské práce na podobná témata pod mým vedením,
- předškolní děti (rozhovory, strukturované rozhovory, pozorování, řízené pozorování, a to přímé i nepřímé za pomoci jejich učitelek či rodičů),
- ředitelky a učitelky mateřských škol MŠ Semínko v Praze, MŠ AV v Praze,
- učitelka přírodovědně zaměřené třídy MŠ Čtyřlístek v Kolíně,
- učitelé a učitelky z waldorfské školy v pražských Jinonicích, ZŠ Kamenice, ZŠ Na Beránku v Praze, ZŠ Jílové u Prahy,
- učitelé a žáci vyšších stupňů škol s přírodovědně laděným ŠVP, konkrétně SOU Čakovice – obor chovatel exotických zvířat, osmileté reálné gymnázium Přírodní škola (rozhovory, strukturované rozhovory na témata, co zlepšit v nižším vzdělávání pro lepší efektivnost vzdělávání na vyšších stupních a pro přírodovědné nadání),
- rodiče dětí v individuální formě vzdělávání (tzv. domácí) s dětmi na prvním stupni a zájemci o tuto formu studia s předškoláky,
- vysokoškolští pedagogové a učitelky z tzv. společenství praxe v rámci projektu SC1, ve kterém jsem zapojena jako oborový didaktik.

Výstupy

Za téměř 10 let, ve kterých jsem se vedle environmentální výchovy věnovala také přírodovědnému vzdělávání v předškolním a v mladším školním věku, vzrostla moje vlastní teoretická citlivost a jsem schopna přesných odhadů.

Hmatatelným výsledkem výzkumné práce je tato kniha, především kpt. 10, ve které jsou na základě získané teoretické citlivosti pro sledovaný věk (předškolní děti a mladší školní žáci) stanoveny speciální cíle, vytyčeny didaktické zásady⁶, doporučeny didaktické prostředky a vybrány osvědčené didaktické přístupy. Vybraná témata byla zpracována do paradigma-tických modelů (kpt. 11.1) a byla provedena závěrečná konceptualizace (kpt. 11.2), v níž jsou zodpovězeny výzkumné otázky a nastíněna další výzkumná témata.

⁶ Pojem „zásada“ je zde použit s ohledem na tradici v didaktice biologie, i když v dnešní době se v jiných didaktikách používá častěji pojem „princip“ resp. „didaktický princip“.

Na základě žádosti nakladatelství Dr. Josef Raabe vznikla kniha *Činnosti k rozvíjení přírodovědné gramotnosti v předškolním vzdělávání* (Jančaříková, 2017), ve které jsou dílčí poznatky z prvního vydání (Jančaříková, 2015) popularizovány pro učitelky mateřských škol a především doplněny o nabídku vhodně vybraných aktivit.

V průběhu této doby jsem měla možnost se zapojit do skupiny, kterou svolal Národní ústav pro vzdělávání (NÚV) na práci na minimetodice přírodovědné gramotnosti *S dětmi za přírodou* a jako oborový didaktik do projektu OPV SC1 *Gramotnost a vzdělávání* (2017–2019).

V návaznosti došlo k optimalizaci výuky, reakreditace předmětů *Didaktické přístupy k přírodovědnému vzdělávání*, *Základy přírodních věd* a byl vytvořen a akreditován nový předmět *Rozvíjení přírodovědné pregramotnosti*.

1. Přírodovědné vzdělávání

1.1 Přírodovědné vzdělávání včera a dnes

Přírodovědné vzdělávání patří k životu. Vždy patřilo. Antropologové popisují s úžasem přírodovědné znalosti aliterárních společností v Asii, v Africe, v Severní a Jižní Americe i v Austrálii. Ve skutečnosti to není tak překvapivé, ano, na všech kontinentech si lidé všímali přírody, předávali si poznatky o jedlých, jedovatých či léčivých druzích rostlin, živočichů i hub a uctívali ty, kteří dosáhli většího poznání a vystopovali zvěř častěji než ostatní, nebo ty, kteří uměli zajistit větší úrodu, ulovit více ryb nebo vyléčit nemocného. Poznatky z etnobotaniky, etnozoologie a etnomedicíny upozorňují, že dokonce i národy, které ještě ve 20. století neměly vlastní písmo, shromažďovaly přírodovědné znalosti a jejich poznatky o místních druzích byly na vysoké úrovni, například Sanové – Křováci (Brett, 2007) či indiáni kmene Nutka (Cameronová, 2005), na obecné rovině viz Soukup (2015).

Také naši předci žijící na území Evropy měli v dřívějších dobách k přírodě úzký vztah. Trávili v ní více času než my, protože to v jejich době bylo nezbytné pro získání obživy a zajištění základních životních potřeb. Proto ji znali, i když se přírodovědu neučili ve školách. Lze předpokládat, že mezi nimi byli i skuteční profesionálové, lidé, kteří přírodovědné znalosti využívali pro svou obživu, shromažďovali je, konzultovali je s jinými profesionály a také je předávali vybraným dětem a mladým lidem kolem sebe. Navzdory tomu snad lze tvrdit, že až do 18. století přírodovědné vzdělávání na našem území probíhalo převážně neorganizovaně, neformálně, spontánně, od rodičů k dětem (tak ostatně stále probíhá viz Česká školní inspekce, 2019: 33), od mistrů k učedníkům a také rozdrobeně v rámci více profesí i aktivit, ať už to byla práce v zemědělství, myslivost, včelařství, role „babky kořenářky“ nebo činnosti speciální a dnes většinou zapomenuté, jako například brabenář (sběrač mravenčích kukel za účelem jejich prodeje chovatelům ptáků), ptáčník či uhlíř.

První dochovaný ucelený plán přírodovědného vzdělávání předložil **Jan Amos Komenský** (1592–1670). I když jeho postřehy týkající se didaktiky přírodních věd, které se věnoval především v druhém díle *Obecné porady o nápravách věcí lidských*, nejsou tolik známé jako jeho postřehy k didaktice obecně, lze v jeho díle nalézt velmi propracované metodické pokyny, které jsou aktuální i v dnešní době, např. tvrzení, že nic nemá být vyučováno pouhou autoritou učitele, všechno má být dokládáno pomocí smyslů a rozumu. Nebo posloupnost osvojování přírodovědných poznatků, které určil takto: 1. smysly, 2. pamětí, 3. rozumem a 4. posuzováním (Komenský, 1992, II. díl). Ovšem kvůli politické situaci nebyly jeho návrhy na našem území za jeho života realizovány. Komenského myšlenky v 19. století propagoval a částečně zrealizoval Karel Slavoj Amerling (Podroužek, 2003). Toho dnes chápeme jako jednoho z nejdůležitějších zakladatelů české přírodovědy. **Karel Slavoj Amerling** (1807–1884) byl lékař, filosof a pedagog. V roce 1842 založil první českou vzorovou školu Budeč. Veřejnost s děním na škole seznamoval časopis *Posel z Budče*. Přírodovědnému vzdělávání byla na Budči věnována velká pozornost, „žáci se učili pojmenovávat horniny, rostliny i živočichy a prováděli chemické experimenty“. V budově školy byly sbírky přírodnin, laboratoře. Součástí školy byla i rozlehlá školní zahrada s rostlinami označenými cedulkami s názvy. Amerling napsal řadu přírodovědných knih s velmi širokým spektrem témat (zemědělství, botanika, zoologie, chemie, aj.), jeho *Obrazy k názornému vyučování* jsou považovány za první české vyučovací pomůcky (Macura, 1995, Morkes, 2006). Dnes bychom Amerlinga nejspíš nazvali *popularizátorem vědy*, protože se po celý svůj život snažil přiblížit vědecká témata nejrozličnějším skupinám, ať už rolníkům se základním vzděláním,

žákům různého věku, veřejnosti, dívkám a ženám (v té době revoluční myšlenka) nebo také mentálně hendikepovaným (v posledních letech svého života).

Přírodovědné vzdělávání v Evropě bylo a stále je ovlivněno myšlenkami francouzského filosofa **Jean-Jacquesa Rousseaua** (1712–1778). Ten v roce 1762 napsal známou knihu *Emil*, ve které formuloval zásadu přirozené či volné výchovy, která nechává dítěti (chlapci) dostatek svobody a využívá harmonické přírodní prostředí k jeho zdokonalování. Jakkoli byl Rousseau rozporuplnou osobností (vlastní děti umístil do sirotčinců, vzdělávání dívek považoval za zbytečné atd.), jeho hlavní myšlenky jsou nosné. Stal se inspirací pro rodiče i pedagogy. Ovlivnil eubiotické hnutí, volné, venkovní či sadové školy (Rousseau, 1908, Štorch, 1929, Johnson, 2002).

K institucionalizaci a realizaci vyučování přírodním vědám na našem území došlo v 18. století, které je příhodně nazýváno jako *století pedagogiky*, zásluhou pruského pedagoga a reformátora **Friedricha Eberharda z Rochowa** (1734–1805). Právě na jeho popud se totiž na základních školách v celém Rakousku-Uhersku k triviu (čtení, psaní, počítání) přidružilo také přírodovědné vzdělávání – znalost vybraných druhů rostlin a živočichů, základní znalosti z biologie a geologie a vybrané poznatky z vlastivědy. Učitelé byli vedeni k tomu, aby v hodinách přírodovědy používali metodu *čtení přírodopisných článků s výkladem*, kterou Friedrich Eberhard z Rochowa propagoval a která byla na školách na území Rakouska-Uherska využívána dalších přibližně 200 let (Schmitt, 2001, von Rochow, 1797). Tato metoda byla první všeobecně používanou metodou vyučování přírodovědných předmětů na našem území. Domnívám se, že je možné říci, že se jednalo o první pokus o didaktickou transformaci obsahu. Ostatně práce s odborným textem je stále považována za vhodnou aktivizující metodu (viz např. Čapek, 2015: 28).

Didaktická transformace obsahu je interpretací poznatků ryzí vědy publikovaných v odborných článcích tak, aby jim posluchači (v našem případě děti či žáci) rozuměli. Přitom nesmí být porušena jejich správnost. Laicky řečeno jde o jakýsi překlad mezi řečí vědeckou a řečí posluchačů. Učitel je v roli nejen překladatele, ale zároveň také v roli učitele jazyka (podle Skalková, 1999). Během strukturovaného vyučování přírodním vědám je totiž potřeba systematicky rozšiřovat mluvnický aparát, seznamovat děti/žáky s vhodně vybranými pojmy a jazykovými konstrukcemi. Didaktickou transformaci obsahu je třeba provádět nejen při práci s dětmi a žáky, ale i tehdy, pokud je třeba vysvětlit vědecké studie širší veřejnosti nebo odborníkům z jiného oboru (oborovým laikům), politikům či sponzorům (viz kpt. 6).

Vliv Friedricha Eberharda z Rochowa na pedagogické dění není u nás dostatečně doceněn.⁷ Jeho prvním požadavkem bylo naučit žáky myslet a toužit po poznání. Jeho druhým požadavkem bylo zajistit lepší vzdělávání učitelů, protože učit žáky myslet je obtížnější než jim přednášet a zkoušet je z memorování učiva. Sám se o to zasloužil několika metodickými knihami, z nichž nejpopulárnější byla *Přítel dětí* (*Der Kinderfreund*), která poprvé vyšla v roce 1776 (následovala další vydání a byla přeložena do mnoha světových jazyků). Jeho třetím požadavkem bylo osvožení dětí od práce, aby mohly navštěvovat školy, a boj s chudobou (Mayer, 2003).

Friedrich Eberhard z Rochowa se věnoval také předškolnímu vzdělávání a vzdělávání mladších žáků, např. v knize *Materialien zum Frühunterricht in Bürger und Industrieschulen* (von Rochow, 1797). Se zájmem o předškolní pedagogiku na něj navázali německý pedagog **Friedrich Wilhelm August Fröbel** (1782–1852) a český vlastenec **Jan Vlastimil Svoboda** (1800–1844).

Fröbel byl nadšený pedagog, pro děti vymýšlel učební pomůcky. Velkou pozornost věnoval dětské hře. Pro děti a jejich matky zakládal kindergärten (dětské zahrádky), první v roce 1840. Krátce poté byly dětské zahrádky zakládány také v Čechách (první byla založena ve Spálené

⁷ V době psaní této kapitoly nemá například heslo na české Wikipedii.

ulici v Praze v roce 1862, další v kostele sv. Jakuba v Praze 1869). Nicméně z myšlenek Fröbela v nich příliš nezůstalo. Staly se z nich instituce, do který matky děti odkládaly a které alespoň v některých oblastech měly za cíl *přerušit vliv matek na děti* (Gatto, 2014). Čeští vlastenci do nich své děti nedávali, zaprvé se obávali „poněmčení“ a také nesouhlasili s direktivním pedagogickým přístupem. Vytvářeli vlastní, české školy, které byly vedeny spíše jako školy volné a ve kterých byl větší důraz na přirozenou výchovu v harmonii s přírodou.

Svoboda byl český vlastenec, zapálený pedagog. Zpracoval metodiku předškolní výchovy a počátečního vyučování, která je dodnes funkční (Průcha 2015). Mimo jiné prosazoval názorné vyučování, kladl důraz na zdravý životní styl, na to, aby se aktivity odehrávaly převážně venku, na zahradě. Je považován za zakladatele předškolní pedagogiky u nás (Podroužek, 2003). Svoboda údajně jako první použil místo „opatrovny“ termín „školka“ (Světazor, 1869, Svoboda, 1958). Jeho cílem nebylo jen zabezpečení dětí v době pracovní zaneprázdněnosti rodičů, ale také jejich výchova a vzdělávání. „Dítka jeho znaly nerosty, rostliny, ptactvo, hmyz, plodiny zemské i výrobky a o každém takovém předmětu uměly vypravovat“ (Světazor, 1869).

K této době, tedy přelomu 18. a 19. století, je tedy možné datovat počátky oborové, resp. předmětové didaktiky přírodních věd.

Didaktika (podle Janík, 2009, Průcha, Walterová, Mareš, 2009) pochází z řeckého slovesa „*didaskein*“, které znamená: vyučovat, poučovat, učit, ale i být vyučován, poučován, učen, nebo z řeckého podstatného jména „*didaxis*“, které znamená vyučování či poučování. Jako první ho použil německý pedagog Wolfgang Ratke (1571–1635). **Obecná didaktika** shromažďuje poznatky o tom, jak nejlépe učit. Při tom využívá poznatky z psychologie, neurologie, fyziologie, zoologie, etologie a ze všech dalších oborů, jež mohou napomoci naplňovat vzdělávací cíle. Je to tedy základní pedagogická disciplína, která vytváří teorie vyučování (tedy toho, jak učit). Usiluje o vědecký přístup, reflexi, analýzu a objasnění procesu učení dětí, žáků, studentů i dospělých v různých věkových kategoriích, popř. i s různými dispozicemi nebo hendikepy. Jejím cílem je zkvalitňování a zefektivňování procesu učení. Více viz např. Bruner (1965), Skalková (2007). Na obecnou didaktiku úzce navazují oborové a předmětové didaktiky. **Oborová didaktika** se specializuje na jeden obor, například na přírodní vědy. Jejím cílem je shromažďovat poznatky o tom, jak vybraný obor nejlépe zprostředkovávat nejrozličnějším adresátům (Janík, 2009). **Předmětová didaktika** se specializuje na jeden předmět, například prvouku, přírodopis, biologii, geologii, chemii, fyziku nebo zeměpis či geografii. Předmětové didaktiky jsou často chápány jako metodiky výuky jednotlivých předmětů (Průcha, Walterová, Mareš, 2009). Předmětové didaktiky se utvářejí ve vazbě na příslušné vyučovací předměty a v podmínkách určených kurikulem školního vzdělávání; v současnosti jsou legislativně podloženy rámcovými vzdělávacími programy.

Didaktika přírodních věd je tedy velmi široká. Zahrnuje didaktiku biologie, didaktiku chemie a didaktiku fyziky a (podle některých) také didaktiku geografie či zeměpisu. Tyto dílčí oborové didaktiky jsou ovšem v předškolním věku a na prvním stupni ZŠ integrovány. Navíc jsou obvykle realizovány/ vyučovány stejnou učitelkou jako ostatní oblasti/předměty.

Podrobný historický přehled oborových didaktiků, jejich publikací, výzkumů a také časopisů věnujících se didaktice přírodovědy či přírodních věd (od první republiky téměř do současnosti) zpracovali za biologii Petr Dostál (Dostál, 2010, 2014) a Miroslav Papáček, Věra Čížková, Milan Kubiato, Jan Petr a Radka Závodská (Stuchlíková a kol., 2015: 225–257, Závodská, 2010), Martin Bílek a Hana Čtrnáctová za chemii (Stuchlíková a kol., 2015: 189–220), Leoš Dvořák, Martina Kekule a Vojtěch Žák za fyziku (Stuchlíková a kol., 2015: 123–156) a Dana Řezníčková za geografii (Stuchlíková a kol., 2015: 259–289) a globálně Škoda, Doulik (2009). Není důvod

ani prostor zde všechny didaktiky jmenovitě zmiňovat. Dvě osobnosti však nelze opominout, protože jejich práce byly využity jako východiska při tvorbě didaktických zásad přírodovědného vzdělávání v předškolním věku a na prvním stupni ZŠ (kpt. 10).

První z nich je didaktik biologie, středoškolský a posléze vysokoškolský učitel, přírodovědec a skaut **Bohuslav Řehák** (1895–1967), který formoval moderní podobu didaktiky biologie u nás. Jeho cílovou skupinou byli (stejně jako u většiny českých oborových didaktiků) žáci a studenti vyšších věkových kategorií.

Podle Řeháka (1967), který se podobně jako mnoho jeho předchůdců inspiroval Janem Amosem Komenským, by moderní vyučování biologii mělo dodržovat **tři základní principy**: 1. princip vědeckosti, 2. výchovného působení, 3. těsného propojení se životem.

Řehák dále rozpracoval pět **didaktických zásad ve vyučování biologii**: názornosti, aktivity žáků, soustavnosti, přiměřenosti a trvalosti. A formuloval speciální cíle⁸ výuky biologie pro střední školy:

- soustava poznatků z biologie (botaniky, zoologie, obecné biologie, včetně genetiky a biologie člověka),
- upevnění dovedností a návyků z biologické školské techniky (laboratorní a mikroskopická technika, práce s atlasem a klíčem, pitevní technika, dovednosti z akvaristiky, zakládání herbářových položek, zakládání sbírek), pěstitelství (boj s plevely, roubování, očkování) a chovatelství, hygieny (osobní hygiena, péče o chrup, první pomoc, význam TV).⁹

Druhou významnou osobností byl didaktik biologie, středoškolský učitel **Antonín Altmann** (1921–1986), který spojil Řehákovy principy a zásady (celkem 8) a připojil ještě další 4 zásady: srozumitelnosti, individuálního přístupu k žákům, respektování mezipředmětových vztahů a zásadu hygieny a bezpečnosti (Altmann, 1971). Těchto 12 didaktických zásad ve vyučování biologii je v současné době prezentováno oborovým studentům biologie v rámci předmětu Didaktika na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy (Pavlasová, 2014). Z těchto zásad bylo vycházeno při tvorbě didaktických zásad pro vyučování žáků prvního stupně a při přípravě aktivit pro děti předškolního věku (obr. 3). K nim je vhodné přidat zásadu zpětné vazby (Malach, 2003), kterou jako princip definoval Burrhus Frederic Skinner (viz kpt. 4.1.3).

⁸ Z pohledu obecné didaktiky jsou to spíše témata, ale je zde respektována skutečnost, že je sám Řehák nazývá cíli.

⁹ Pro mladší žáky a děti v předškolním vzdělávání můžeme tyto cíle akceptovat, pochopitelně však s jiným obsahem. Je nezbytné doplnit také rozvíjení vztahu k přírodě (environmentální senzitivita).

12 + 1 didaktických zásad ve vyučování biologii

1. vědeckosti,
2. výchovného působení,
3. těsného propojení se životem,
4. názornosti,
5. aktivity žáků,
6. soustavnosti,
7. přiměřenosti,
8. trvalosti,
9. srozumitelnosti,
10. individuálního přístupu,
11. respektování mezipředmětových vztahů, kterou dnes chápeme šířeji, jako zásadu komplexního rozvoje žáka čili zásadu rozvoje všech 8 inteligencí (podle Malach, 2003),
12. hygieny a bezpečnosti, a to včetně emocionální bezpečnosti,
13. zpětné vazby.

Obr. 3 Didaktické zásady ve vyučování biologii na druhém stupni ZŠ, na gymnáziích a SŠ (dle Pavlasová, 2014, Malach, 2003, Skinner, 1968).

K plnému pochopení historie didaktiky přírodních věd je třeba připomenout, že nejen samotné přírodní vědy (především genetika), ale také didaktika přírodních věd, především didaktika biologie, byla u nás po roce 1948 negativně ovlivněna sovětským vlivem. Jména a pojmy Mičurin, Lysenko, Lepešinská, kolektivizace, jarovizace a posléze normalizace, nahrazení vědeckých postupů a vědeckého myšlení mičurinskou (pa)vědou (Markoš, 1998, Anděl, 2000, Soyfer, 2005), to vše ohrožovalo důvěru veřejnosti v přírodní vědy, akademické pracovníky, biology a učitele biologie a stěžovalo práci oborovým didaktikům. Je pozoruhodné, že se dosud nikdo nevěnoval otázce, kolik škody napáchala tato nesmyslná ideologie na českých žácích a studentech a především na samotné didaktice přírodních věd a na didaktice biologie. Může to být jednou z příčin skutečnosti, že didaktika biologie je oproti např. didaktice matematiky mnohem méně propracovaná a nemá dostatečné teoretické a akademické zázemí (obor nemá habilitační řízení). Z politických důvodů nebyly až do roku 1991 publikovány práce autorského kolektivu kolem Františka Jiráňka (Vyskočilová, 1991).

Naše sociokulturní prostředí nedoceňovalo nebo snad stále nedoceňuje přírodovědné nadání, což na děti a žáky podprahově působilo či stále působí jako negativní motivace. Například ve filmu Jiřího Brdečky a Oldřicha Lipského *Adéla ještě nevečeřela* (1977) je přírodovědcem otec hlavní hrdinky, profesor Boček (Ladislav Pešek), který ve filmu zmateně pobíhá za motýly se sítkou, neumí převzít zodpovědnost za svůj život a je ostatním k smích. V knihách Karla Maye se objevuje směšná postavička přírodovědce. Ten je, na rozdíl od Old Shatterhanda

a Vinnetoua, naprosto neschopný sebeobrany i sebeobsluhy (je mu prostřelen klobouk, sedá si na koně obráceně atd.). Přírodovědec z knihy Julese Verna *Patnáctiletý kapitán* není schopen vést (na rozdíl od nezletilého hlavního hrdiny) výpravu. Je mu alespoň přiznána ta čest rozpoznat (i když ne příliš rychle), na kterém kontinentu se výprava nachází, ale vzápětí zajásá nad objevem nového druhu hmyzu, což je ovšem jen pavouk s utrženými nohama. V detektivním příběhu sira Arthura Conana Doylea *Pes baskervillský* je zločincem přírodovědec Stapleton (Jančaříková, 2009b). V tradičním učivu škol se přírodovědcům a jejich životopisům nevěnuje dostatečná pozornost. Modelovým příkladem jsou otec a syn Čelakovští. O otci – básníkovi Františku Ladislavu Čelakovském – se tradičně vyučuje, ale o synovi Ladislavu Čelakovském, významném botanikovi (taxonomovi a morfologovi), ne (Jančaříková, 2012b).

Dnes už je naštěstí období „rudé biologie“ téměř zapomenuto a didaktika přírodních věd a didaktika biologie se může bez překážek rozvíjet. A to také dělá, oborové didaktiky přírodních věd se od začátku nového tisíciletí rozvíjejí jako velice dynamické vědní disciplíny (Janík, Stuchlíková, 2010). Zdroje inspirace čerpá didaktika přírodních věd jednak ze zahraničí a jednak z jiných oborových didaktik.

Navíc média přinášejí zábavné pořady, které přibližují přírodní vědy široké veřejnosti, např. *Zázraky přírody*, *České hlavy*, *Živé srdce Evropy* aj. s moderátorem V. Kořenem. Nebo i *Hyde Park* České televize.

Učitelé si uvědomují, že přírodovědné objevy je třeba vyučovat v historických a sociálních souvislostech, např. při výuce o Johannu Gregorovi Mendelovi je vhodné zmínit i historické a sociální souvislosti (Dagher, 2014).

V současné době existuje v České republice několik pracovišť, která připravují oborové učitele přírodních věd. Disertační práce, které na těchto pracovištích vznikly za posledních přibližně 10 let (Pavlasová, 2015, Rusek, 2015, Žák, 2015), se věnují převážně vyšším věkovým kategoriím (viz tab. 1).

Oborová didaktika	Obhájené disertační práce zaměřené na předškolní vzdělávání	Obhájené disertační práce zaměřené na 1. stupeň ZŠ	Celkový počet obhájených a analyzovaných disertačních prací	Zdroj
biologie	2	4	19 (22)	Pavlasová (2015)
chemie	1	1	39	Rusek (2015)
fyzika	0	0	56	Žák (2015)
summa	3 (2,6 %)	5 (4,3 %)	117	

Tab. 1 Počty obhájených disertačních prací, které jsou zaměřeny na předškolní vzdělávání a na vzdělávání na prvním stupni ZŠ z celkových počtů obhájených disertačních prací z didaktiky přírodních věd v České republice za posledních cca 10 let.

1.2 Dva trendy ovlivňující přírodovědné vzdělávání

Současné přírodovědné vzdělávání je významně ovlivňováno dvěma trendy.

Jedním trendem je velký **nárůst přírodovědných objevů a rozvoj technologií**, které umožňují další objevy, i jejich téměř okamžitá prezentace široké veřejnosti prostřednictvím internetu (především Wikipedie) a výukových aplikací na iPhonech či iPadech. Technologické objevy vždy zásadně ovlivňovaly didaktiku přírodovědných věd, např. vynález mikroskopu a později

elektronového mikroskopu. Významný dopad měly poznatky o světle a elektrině, objevení pravidel dědičnosti, rozluštění struktury DNA atd. Z novodobých objevů to je například objevení fotosyntetizujících mšic, ribozomální dědičnosti, vyvrácení předpokladu konečného počtu neuronů v mozku, aplikace s rozšířenou realitou, využívání GPS navigačního systému atd.

Druhým trendem je proces **odcizování člověka přírodě**, který je způsoben změnou životního stylu, přesunem většiny obyvatel do měst, stále se zmenšujícím počtem osob, jež pracují v zemědělství, lesnictví a podobných profesích, a zmenšujícím se časem, který lidé v přírodním prostředí tráví (více viz kapitola 7.4).

Oba tyto jevy by mělo moderní přírodovědné vzdělávání reflektovat. V posledních letech začíná Česká republika nejen renesancí oborových didaktik, ale také zvýšenou mírou spolupráce mezi didaktiky jednotlivých dílčích oborů (např. Beneš, nedatováno, Janík, 2004, 2005, 2009, Papáček, 2010b, Stuchlíková, Janík a kol., 2015). Oboroví didaktici se společně snaží vyrovnávat se společenskými změnami a změnami životního stylu rodin. Nicméně změny okolního světa jsou velmi rychlé a ne vždy na ně oborové didaktiky přírodních věd dokážou včas reagovat.

Zároveň je třeba si uvědomit, že oba tyto trendy kladou na učitele specifické nároky. González uvádí seznam 33 technologických dovedností, které by měl každý moderní učitel – učitel profesionál 21. století spolehlivě ovládat (González, 2012, cit. z Kostrub, Severini a Rehúš, 2012).

Přírodovědné vzdělávání je i v dnešní době důležité, závisí na něm prospěch a blaho společnosti. Proto nejen přírodovědci, ale i politici Evropské unie a představitelé dalších nadnárodních celků vyvíjí značné úsilí, aby přírodovědné vzdělávání podpořili, poskytují na jeho podporu značné finanční prostředky (Papáček, 2010) a také zadávají specializovaným firmám úkol vytvářet srovnávací studie přírodovědného vzdělávání. Oblast přírodovědného vzdělávání patří mezi jednu z nejčastěji a nejdůkladněji zkoumaných oblastí všeobecného vzdělávání PISA¹⁰ (Janík, Stuchlíková, 2010, Jančaříková, Mazáčová, 2014). V nedávné době mu velkou pozornost věnovala také Česká školní inspekce (2019). Nicméně jak ukazují výzkumy sledující přírodovědnou gramotnost, není přírodovědné vzdělávání u nás dostačující.

1.3 Přírodovědná gramotnost

1.3.1 Obecně

Přírodovědná gramotnost (angl. Scientific Literacy) je dnes všeobecně uznávaný koncept, který je různými autory různě definován či popisován,¹¹ ale obecně vyjadřuje dosaženou úroveň přírodovědného vzdělávání, čili způsobilost přírodovědné poznání využívat, schopnost klást relevantní otázky a na základě získaných faktů vyvozovat závěry vedoucí k porozumění přírodním jevům a usnadňující odpovědné rozhodování a jednání (Česká školní inspekce, 2019: 6 podle NIQES 2011–2015).

Nejvyšším stupněm přírodovědné gramotnosti je schopnost zodpovědně a správně „spolurozhodovat o přírodovědných problémech ve společenských souvislostech“ (Janík, Stuchlíková, 2010).

Cílem všeobecně vzdělávací školy je tedy připravit dnešní žáky na to, aby jednou (spolu)rozhodovali o věcech veřejných.

¹⁰ PISA = Programme for International Student Assessment (Mezinárodní program pro hodnocení žáků). Výzkum PISA probíhá ve tříletém cyklu a zaměřuje se střídavě na čtenářskou, matematickou a přírodovědnou gramotnost u patnáctiletých žáků.

¹¹ PISA, 2015, Palečková, Tomášek, 2005: 45, Černocký a kol. 2011: 45–46 aj.

V návaznosti na tento koncept probíhá mezinárodní testování přírodovědné gramotnosti (Straková, 2016: 47nn). Není cílem této publikace popisovat výsledky mezinárodního testování do velkých podrobností. Hlavním závěrem je, že testování dopadá hůře, než bychom si přáli, a že byl zaznamenán pokles (nejen) přírodovědné gramotnosti u českých žáků (PISA, 2015 in Blažek, Příhodová, 2016).

Výsledky vzdělávání biologií a přírodním vědám na českých základních a středních školách klesají; jsou horší než v roce 1995 a mají velkou variabilitu v porovnání žáků či studentů různých odpovídajících si škol (až 80 %). Z toho je zřejmé, že na některých školách nedostávají přírodovědně nadaní žáci dostatečnou podporu. Papáček se domnívá, že zhoršování výsledků českých žáků v přírodovědných předmětech časově odpovídá zavádění rámcových vzdělávacích programů (RVP), resp. školních vzdělávacích programů (ŠVP) a usuzuje, že zavedení RVP nebylo přírodovědnému vzdělávání prospěšné (Papáček, 2010b).

Mezinárodní výzkumy a také zpráva České školní inspekce upozorňují, že **s věkem klesá zájem žáků a studentů o přírodní vědy** (White Wolf Consulting, 2009, Česká školní inspekce v roce 2019). V předškolním vzdělávání a na prvním stupni ZŠ děti a žáci projevují o přírodu a přírodovědné vzdělávání velký zájem, ale s přestupem na druhý stupeň ZŠ dochází k jeho dramatickému poklesu. Výzkumně je dokumentován značný pokles zájmu dětí především o témata z oblasti fyziky a chemie, v menší míře i o témata z oblasti biologie a zeměpisu. U dívek klesá výrazněji a dříve zájem o témata z oblasti fyziky a chemie, u chlapců je evidentní pokles zájmu o témata z oblasti biologie. Výzkumně je doloženo, že nezájem žáků o určitá výuková témata je způsobován nedostatkem autonomie při učení, nestrukturováním učiva, nedostatečnou zpětnou vazbou o pokroku při učení, chybějícím prožitkem žákovské kompetence ve smyslu „dokážu to“ (Janík, Stuchlíková, 2010, Jančaříková, Mazáčová, 2014, Česká školní inspekce, 2019).

Pro vzdělávání předškolní a pro vzdělávání na prvním stupni z toho lze vyvodit závěry, že je třeba zachovat integritu současného přístupu a případné změny provádět opatrně a po důkladné rozvaze.

V roce 2010 představila klíčové výsledky PISA a dalších výzkumů žáků a studentů z České republiky Jana Straková (2010). Pro vzdělávání předškolních dětí a mladších školních žáků bylo z těchto z výsledků vybráno několik bodů, kterým bude následně věnována pozornost

Práce s dětskými/žákovskými představami o přírodních jevech (s prekoncepty i s miskoncepty), které významně, často kontraproduktivně, ovlivňují proces učení (viz kpt. 4.3 nebo Čepičková, 2002).

Chápání komunikace a jazykových schopností jako důležitý cíl (také) přírodovědného vzdělávání

Schopnost komunikovat je významná i v přírodovědném vzdělávání. Bez ní není možné rozvíjet vědecké myšlení ani připravit žáka na roli zodpovědného občana. Dílčí vzdělávací cíle jsou

- porozumění přírodovědným a environmentálním textům,
- prezentace přírodovědných či environmentálních problémů a jejich řešení,
- osvojování si slovní zásoby a profesní mluvy
- autonomní diskuse o přírodovědných či environmentálních tématech,
- rozvíjení myšlenkových postupů a způsobů práce, které v přírodních vědách uplatňují vědecké myšlení (viz kpt. 6).

Práce s modely

Modelování (čili práce s modely) a rozvíjení přírodovědné abstrakce je dnes v moderním vyučování přírodním vědám nezbytné. Modely se ve výuce přírodních věd uplatňují stále častěji, protože stále více objektů, o kterých se žáci a studenti učí, není možné při vyučování pozorovat vlastníma očima, například buňka, DNA nebo kostra a kloubní spoje. Práce s modely ovšem vyžaduje abstrakci a abstraktní myšlení. Čím je model složitější, tím více abstraktního myšlení je třeba, aby ho žák či student pochopil. Výzkumy ukazují, že právě tato abstrakce dělá žákům problémy a že právě pro nedostatečnou schopnost abstrakce často neporozumí správně tomu, co model ztvárňuje (Janík, Stuchlíková, 2010, Jančaříková, Mazáčová, 2014). I v této publikaci je proto modelům a rozvíjení přírodovědné abstrakce věnována pozornost (kpt. 10.3.3 a 10.4.15).

Provádět experimenty efektivněji

Experimenty, které jsou prováděny formou demonstrace (učitel předvádí žákům), nemají pro vzdělávání valný efekt. Je třeba, aby experimenty vycházely z prostředí, v němž žáci žijí, a mělo by se při nich využívat žákovských představ (prekonceptů), aby žáci mohli sami generovat hypotézy a ověřovat je (Janík, Stuchlíková, 2010, Jančaříková, Mazáčová, 2014, Svatoš, Holý, 2002.). Již od předškolního věku je vhodné učit děti postupu, jak správně pozorovat a experimentovat (Jančaříková, Mazáčová, 2013). První experimenty mohou být skutečně jednoduché, např. ověřování hypotézy, zda daný předmět plave nebo ne – viz pokus *Plave neplave* (Jančaříková, 2010a). Správnému a efektivnímu využívání experimentů se věnuje především badatelsky orientované vyučování (viz kpt. 10.4.8).

Rozvíjet kompetence k řešení problémů

Kompetence k řešení problémů je založena na oborových znalostech a dovednostech. Řešení problémové úlohy v rámci určitého oboru předpokládá, že žák disponuje oborovými znalostmi a dovednostmi, které jsou nezbytné k jejímu řešení. Učení je chápáno jako aktivní konstruování znalostí v určité věcné oblasti. Úspěšní řešitelé problémů v rámci určitého oboru disponují rozsáhlými oborovými znalostmi, které jim umožňují hlubší a lepší porozumění problému (Janík, Stuchlíková, 2010, Jančaříková, Mazáčová, 2014). Viz kpt. 10.4.9.

Zaměřit pozornost na nová média

Nová média nelze opomíjet. Žáci i předškolní děti se s nimi setkávají obvykle denně. Někteří z nich s nimi tráví skutečně velké množství času. Média nahrazují pozornost rodičů a prarodičů, kteří dnes mají na děti mnohem méně času než dříve. Je třeba si uvědomit, že média sama o sobě jsou neutrální. Proces učení mohou významně podporovat (zvláště v přírodovědném vzdělávání), ovšem také mohou dětem a žákům škodit.

Výzkumy poukazují na potřebu komplexního přístupu k využívání médií ve výuce. Média by měla být využívána přiměřeně vzhledem k učebním cílům (a ne náhodně). V předškolním a v mladším školním věku je rozhodně vhodné, aby učitel (nebo rodič) používání médií dětmi či žákem řídil a kontroloval. Více o problematice nových médií a seznámení s vybranými aplikacemi je v kpt. 10.3.10.

1.3.2 Přírodovědná gramotnost na prvním stupni ZŠ

V rámcových vzdělávacích programech pro základní vzdělávání (RVP ZV) není přírodovědná gramotnost vůbec definována (RVP ZV, 2007, Foktová, 2014). Nicméně z jeho obsahu je zřejmé, že je na prvním stupni ZŠ zajištěna vzdělávací oblastí (a stejnojmenným vzdělávacím oborem) Člověk a jeho svět, ve které se žáci učí *pozorovat a pojmenovávat věci, jevy a děje, jejich vzájemné vztahy a utváří se tak jejich prvotní ucelený obraz světa* (RVP ZV, 2007). Vzdělávací obor Člověk a jeho svět je rozdělen do pěti tematických okruhů: Místo, kde žijeme, Lidé kolem nás, Lidé a čas, Rozmanitost přírody, Člověk a zdraví (RVP ZV, 2007).

Hodnocením žáků prvního stupně (4. tříd) se zabývali řešitelé projektu TIMSS a Česká školní inspekce. I když pro tuto věkovou skupinu není k dispozici takové množství dat, je zjevné, že se výsledky zhoršují obdobně jako u žáků 15letých, zkoumaných v rámci PISA (Mandíková, 2009: 4, Foktová, 2014, Česká školní inspekce, 2019).

1.3.3 Přírodovědná gramotnost v předškolním věku

Přírodovědná gramotnost začala být nedávno akcentována i v předškolním věku. Národní ústav pro vzdělávání (NÚV) vyzval v roce 2014 odborníky,¹² aby začali připravovat tzv. minimetodiku předškolní gramotnosti, která dostala název *S dětmi za přírodou*. Návazně plánuje NÚV vytvořit rozsáhlejší metodiku přírodovědné gramotnosti v předškolním věku.

V předškolním a v mladším školním věku se metodická doporučení NÚV (Minimetodika přírodovědné pregramotnosti) zaměřují na tyto oblasti (obr. 4):

- a) podporu zájmu dětí zkoumat okolní svět (badatelských dovedností),
- b) učení hrou a prožitkem,
- c) rozvíjení pozitivního vztahu dětí k přírodě a
- d) osvojování slovní zásoby potřebné k popisování a objasňování přírodních jevů.



Obr. 4 Čtyři základní složky potřebné pro rozvoj přírodovědné gramotnosti v předškolním věku (podle minimetodiky přírodovědné gramotnosti v předškolním vzdělávání *S dětmi za přírodou*).

¹² Včetně autorky této monografie.

Přírodovědnou gramotnost v předškolním věku a v mladším školním věku je důležité rozvíjet proto, že

- zkoumání přírody a přírodních jevů je významné pro pochopení světa, společnosti i vlastního chování; rozvíjí vědecké myšlení, podporuje schopnost klást otázky a řešit problémy,
- poznávací aktivity a hry v přírodě podporují přirozenou zvědavost dětí,
- vyprávění o přírodě přispívá k rozvoji komunikačních dovedností dětí,
- pohyb a hra v přírodě mají příznivý vliv na rozvoj motorických dovedností dětí a jejich zdraví,
- kontakt s přírodou působí pozitivně na emocionální rozvoj dětí (*S dětmi za přírodou*).

Pro rozvíjení přírodovědné gramotnosti v předškolním a mladším školním věku je podle mini-metodiky přírodovědné gramotnosti *S dětmi za přírodou* vhodné například:

- poskytovat dostatek možností k poznávání přírody,
- trávit čas v přírodním prostředí (spontánní hra a spontánní objevování),
- nabízet dětem/žákům rozmanité činnosti v přírodě nebo s přírodninami a podporovat a chválit objevování vztahů a souvislostí,
- poskytovat vhodné pomůcky k pozorování a dokumentování přírody,
- rozvíjet environmentální etiku,
- klást tzv. dobré otázky, tedy otázky, na které je možné najít více odpovědí a které vycházejí z předchozí zkušenosti,
- vyprávět příběhy o přírodě,
- věnovat dětem soustředěnou pozornost a společně sdílet radost z objevování a světa.

2. Vývojové teorie – učení závisí na věku

2.1 Vývojové teorie – úvod do problematiky

Rozdíly mezi průměrnými schopnostmi dětí a žáků různého věku popisují **vývojové teorie**. Tedy teorie, které se snaží o klasifikaci a determinaci vývojových etap člověka.

V této kapitole jsou představeny vývojové teorie, které byly identifikovány jako významné pro optimalizaci přírodovědného vzdělávání v předškolním a v mladším školním věku.

Slovo teorie pochází z řeckého *theoros* – divák. Má stejný etymologický původ jako *Theos* (Bůh); podle starých Řeků bylo *diváctví* svatým posláním. Termín teorie je používán pro popsání jevů, jež nelze prohlásit za naprosto objektivní (hmatatelné, ověřitelné v praxi), ale které se snaží co nej přesněji a nejpravdivěji popsat pozorované jevy.

Teorie tedy nejsou (neměly by být) v rozporu se zkušenostmi a výsledky experimentů, ale tyto primární výsledky syntetizují, interpretují, dávají do souvislostí. Tvůrci teorie počítají s tím, že s jejich teorií může někdo nesouhlasit, a i s tím, že ji oni sami za několik let mohou opustit a vyslovit teorii novou, přesněji interpretující lépe poznanou skutečnost. Teorii nelze nikdy dokázat. Teorii lze vyvrátit nebo zpřesňovat (Popper, 1997).

Uceleného poznání v daném vědeckém odvětví lze dosáhnout pouze tehdy, pokud se seznámíme ne pouze s jednou (byť v současné době obecně přijímanou) teorií, ale s více teoriemi, které řeší danou problematiku. Některé tyto další teorie nalezneme v minulosti (popisují to, co si vědci mysleli o dané skutečnosti dříve), někdy v jiném jazykovém či kulturním či sociokulturním prostředí. Ucelený přehled biologických teorií novověku podává Emanuel Rádl (2006).

Pedagogové – nositelé obecné vzdělanosti – by proto měli znát více pedagogických teorií a komparovat s nimi vlastní přístupy a také přístupy svých kolegů či odbornou literaturu.

Poznatky vývojových teorií umožňují pedagogům provádět didaktickou transformaci obsahu lépe s ohledem na schopnosti dětí/žáků, a tak naplňovat didaktickou zásadu přiměřenosti.

Daniel Heller uvádí výčet 17 publikací věnovaných vývojové psychologii, které byly vydány v českém jazyce či v českém překladu, a dalších 51 publikací vydaných ve světových jazycích. Jmenuje 15 českých vývojových psychologů v čele se zakladatelem oboru Františkem Čádou. Vyzdvihuje celoživotní práci Marie Vágnerové (Heller, 2014).

Pro lepší orientaci je možné existující vývojové teorie klasifikovat podle toho, zda vycházejí z vnějšího nebo vnitřního systému.

Vývojové etapy podle vnějšího (kosmického) systému

Starší učenci (Aristoteles, Hippokrates) a v návaznosti na nich Komenský určovali vývojové etapy člověka po pravidelném, sedmiletém období. Komenský je pojmenoval takto: dítě (do 7 let), pachole (7–14), mládenec (14–21), jinoch (21–28), muž (28–35), starý muž (35–42) a kmet od 42 let. Na ně navázal Amerling, který používal třetí násobek 7 let, čili první vývojová etapa byla do 21 let, druhá do 42 atd. (Allen a kol, 2002, 1989, Komenský, 2007).

Tento přístup vychází z v dávných dobách respektované magie čísla 7, která ostatně zasahuje do jisté míry i do současnosti. Číslo 7 propojuje různé náboženské systémy s astronomickými a přírodními ději a jakýmsi *dovršením*. Augustin (354–430) napsal, že sedma znamená *universitas, totum, perfectio* (všeobecnost, celost, dokonalost). Také podle judaismu zobrazuje

číslo 7 plnost přírodních dějů. Pražský Maharal známý jako rabi Löw (1512?-1609) uvádí, že *sedm odpovídá řádu přírody*. Sedm je počet dnů jedné měsíční fáze, počet dnů v týdnu. Sedmý den je dnem odpočinku. Sedmé je léto milosti (z něj dnes zůstala tradice sabatiku). Číslo 7 je nejvyšší jednociferné prvočíslo. Sedm je počet základních tónů hudební stupnice. Řčení *sedmé nebe* vyjadřuje vrchol blaženosti. Řčení *za sedmero horami a sedmero řekami* vyjadřuje *opravdu daleko* (Heller, 2003).

Pozůstatky tohoto přístupu patrně nacházíme ve volebním právu – do Poslanecké sněmovny České republiky a také do Evropského parlamentu lze kandidovat po dovršení 21 let. A stály pravděpodobně za stanovením zletilosti od 21, které u nás platilo v letech 1920–1950.

Vývojové etapy podle vnitřního systému

Učenci 19. a 20. století se snažili – v návaznosti na změny pojetí vztahu člověka ke kosmu a náboženství reprezentované osvícenectvím, orientací na individualismus, svobodu jedince atd. – vývojové etapy vymezit podle vnitřních faktorů.

Sigmund Freud (1856–1939) představil velmi propracovaný popis psychoanalytického vývoje člověka, který je založen na *libidu*, tedy zdroji slasti. V orální fázi (do 1 roka¹³) je zdrojem slasti orofaciál (sání, ohmatávání předmětů ústy). V anální fázi (1–3 roky) je zdrojem slasti vyměšování či zadržování stolice a první svobodné rozhodování s vyměšováním spojené. Ve falické fázi (3–6 let) se zdroj slasti přesouvá do genitální oblasti (sebezkoumání). V latentní fázi (6–12 let) prožívání libida ustupuje do pozadí. V genitální fázi (12–15) let je zdrojem libida genitální oblast, ovšem s orientací mimo své tělo i rodinu (Krejčířová, Langmaier, 2006, Kohoutek, 2010).

Na Freuda navázal a jeho teorii propracoval a upravil do podoby laickou veřejností lépe přijímané **Erik H. Erikson** (1902–1994), jenž se zabýval „silou, která pomáhá v jednotlivých etapách vyřešit konflikt či krizi“ (krize je chápána jako stav, kdy libido přichází do konfliktu se společenskými normami reprezentovanými rodiči či učiteli). Tuto sílu nazval „ctnost“. V období do 1 roku je ctností naděje (souvislost s pečovatelskou osobou). V období 1–3 let je ctností vůle / síla chtění. V období 3–6 let je ctností záměr (řeší se konflikt pocitů viny). V období 6–12 je ctností kompetence. V období 12–18 je ctností věrnost/poctivost. V období 18–25 láska. V období 25–50 pečování. A v období nad 50 moudrost.

Freud a Erikson upozorňují, že v každé etapě se má jedinec naučit řešit určitý typ konfliktů, projít si jistými zkušenostmi, něco vykonat atd., a pokud to nezvládne, tak se jeho vývoj naruší (a pro uzdravení osobnosti je třeba se k tomu např. za pomoci psychoanalytika vrátit).

Hlavní jejich přínos pro pedagogiku byl ten, že zdůraznili význam raných věkových etap vývoje a že k nim obrátili pozornost veřejnosti. Nicméně (z vlastní zkušenosti potvrzeno) je pro pedagoga obvykle obtížné pochopit jejich myšlenky tak dobře, aby je byl schopen aplikovat do praxe.

Proto vznikla tzv. biopsychologická vývojová periodizace. Jejím cílem je zachytit nejen psychologické, ale také biologické a sociální etapy (Heller, 2014). Tento přístup u nás propracoval **Václav Příhoda** (1889–1979). Příhoda rozšířil sledování vývoje jedince. Období před narozením nazývá antenatální etapou. Dále vytyčil etapy: první dětství do 3 let (dělí ho dále na novorozence do 2 měsíců, kojence do 1 roku, batole), druhé dětství (3 roky až po nástup do školy), pubescence (od nástupu do školy do cca 11–15 let), hebetické období (mládí a krásy), které dělí na dvě etapy

¹³ Uvedený věk je autory vývojových teorií chápán vždy jako orientační; připouštějí odchylky dané individuálním vývojem.

(15–20 a 20–30 let), ineterevium cca 45–60 let, senium na 60–75 a kmetství nad 75 let (Příhoda, 1983). Obdobně Marie Vágnerová (2000) vytyčuje období dětství (to člení na prenatální období, novorozenecké období, kojenecký věk, batolecí věk, předškolní věk, nástup do školy, školní věk, období dospívání čili pubescence a adolescenci), dospělosti (to člení na období mladé, střední a starší dospělosti) a stáří (které člení na rané stáří a pravé stáří).

Pro potřeby této monografie jsou jako východisko využity především vývojové teorie Jeana Piageta, který etapy vývoje vytvořil podle toho, jak děti/žáci řeší úkoly, a Lva Semjonoviče Vygotského, který vývojové etapy u dětí vytyčil podle sociálních okolností (raný věk, přechodný věk a školní věk) a který se zabýval vývojem řeči, a to včetně profesní mluvy, a stanovil kritická období vývoje. Těmto velikánům je proto věnována pozornost v samostatných kapitolách.

V návaznosti na poznatky, které přináší vývojové teorie, je zřejmé, že vývoj dítěte, potažmo člověka, je třeba chápat jako danost. I když je vývoj některých jedinců narušen, zvrácen, opožděn nebo urychlen, lze tvrdit, že každý z lidí prochází jednotlivými etapami. Vývoji by se měl ponechat čas (není vhodné děti urychlovat), ale také by se děti neměly uměle udržovat v nižší etapě vývoje.

První chybu dělají často příliš ambiciózní rodiče nebo učitelé, kteří v dítěti objevili nějaké nadání a svou výchovu a veškeré aktivity s dítětem směřují na podporu tohoto nadání, často na úkor rozvoji komplexnímu, např. rozvoji sociálních a emočních dovedností. Ambiciózní rodiče hlásí dítě do různých soutěží, často do soutěží, kde se jejich „génus“ utkává s protivníky z vyšších věkových kategorií, nebo žádají o přeskočení ročníku apod. Pedagogičtí odborníci často upozorňují na potřeby dětí projít si vývojovými etapami v klidu, apelují na rodiče a jiné pedagogy, aby děti nechali dozrát, aby je nezahlcovali požadavky, neučili je předčasně číst, psát a počítat, ani je předčasně nespecializovali na jedinou dovednost (ať už je to matematika nebo hra na housle), ale nechali je prožít hezké a klidné dětství (Kaslová, 2005, Kofátková, 2014).

S druhou chybou, tedy nevhodným udržováním dětí v nižším stadiu, se setkáváme v poslední době stále častěji. Úzce souvisí s menším počtem dětí v rodině, odkládáním rodičovství a vyšším věkem rodičů, především matky, při narození prvního dítěte a také s lepší lékařskou péčí a vyšším věkem, kterého se v dobré kondici dožívají prarodiče (nepotřebují péči), a samozřejmě se sociokulturním pozadím společnosti. Odkládání a dlouho nenaplněná potřeba ventilovat *pečovatelskou ctnost* v kontextu byznysu s dětskými výrobky od látkových plen přes širokou nabídku mixované stravy po kosmetiku a hračky se konečně může naplnit. A mnohdy se naplňuje nezdravě s negativními dopady na dítě. Nezdravé pečování je pojmenováno jako syndrom *matky-stíhačky*, v angl. helicopter mothers/parents a postihuje generaci Z a alfa (Jančaříková, 2016). Současní pedagogové a pediatři by měli tomuto problému věnovat větší pozornost.

2.2 Přínos Jeana Piageta

2.2.1 Stručné životopisné informace

Švýcarský přírodovědec, filosof a psycholog **Jean Piaget** (1896–1980) je jedním z nejznámějších vědců 20. století. Piaget se věnoval biologii, psychologii, pedagogice a sociologii. Umně propojoval různé obory a vědecké disciplíny. Jeho cílem bylo studovat a co nejpřesněji popsat, jak se děti učí myslet. Jeho přínos pedagogice a psychologii je nezměrný. Jeho poznatky jsou aplikovány i v primatologii a v dalších oborech. Jeho nadání a zájem o biologii se projevovaly od dětství. Jean Piaget již v jedenácti letech publikoval práci o albínském vrabci (Piaget, 1907, cit. z Heidbrink, 1997). Ještě před ukončením střední školy napsal a publikoval několik

prací o měkkýších. Poté, co se stal trojnásobným otcem, pozoroval vlastní děti. Právě tato pozorování se stala základem jeho příspěvku k vývojovým teoriím. Pozoroval kluky na ulici, jak hrají kuličky, a připravil první náčrt teorie morálního vývoje, kterou po něm rozpracoval Lawrence Kohlberg (1927–1987). V průběhu svého života napsal Piaget více než šedesát knih a několik set článků a stal se jedním z nejcitovanějších vědců vůbec (Haggbloom, 2002, cit. z Wikipedie, 2019).

2.2.2 Piagetovy vývojové etapy

Piaget vytyčil (podle Heidbring, 1997) čtyři základní vývojové etapy:

1. Senzomotorické stadium (od narození do cca 2 let) – děti poznávají svět pomocí lokomoce, motoriky, manipulace a smyslů. V tomto období děti vyslovují první slova, ale nejsou ještě schopné dostatečně verbálně komunikovat o předmětech zájmu.

Děti v tomto období jsou zvědavé a touží poznávat svět a jeho zákonitosti; učí se odlišovat sebe sama od světa a postupně získávají vědomí stálosti objektů, např. dokážou najít hračku schovanou pod šátkem (Piaget, Inhelderová, 1997, Atkinsonová, 2003, Krejčířová, Langmaier, 2006).

Metodiku nabídky aktivit pro rozvoj dětí v tomto věku propracoval na základě výzkumů neuro-psychologického vývoje kojenců a batolat český psycholog a pediatr **Jaroslav Koch** (1910–1979). Výsledky publikoval v knize *Výchova kojence v rodině* (Koch, 1986) určené rodičům.

2. Předoperační stadium (2–7 let) – děti v tomto období významně rozvíjejí schopnost komunikovat v mateřském jazyce. Uvědomují si samy sebe. Dítě sebe sama považuje za střed vesmíru (egocentrické myšlení), teprve se učí dívat se na problém i očima jiného člověka, decentraci (Piaget, 1996, 1999, Atkinsonová, 2003, Krejčířová, Langmaier, 2006).

Toto období J. Piaget dále dělí na:

2.1 Předpojmové stadium (2–4 roky) – děti dokážou pracovat se symboly, uvědomují si, že zobrazení, projekce či jednoduché modely (hračky) reprezentují skutečné věci. Např. dítě v tomto stadiu již chápe, že kolečko obklopené čárkami nakreslené na papíře symbolizuje Slunce. Nebo že panenka reprezentuje živé miminko a plastový slon skutečné zvíře. Děti v tomto stadiu často napodobují chování dospělých. Lze říci, že si poznatky o světě osvojují prostřednictvím imitační hry. Zároveň ale ne všechny jejich reprezentace jsou správné. Např. ne vždy je člověk oblečený v bílém plášti lékař, jak dítě tohoto věku předpokládá. Nebo ne každý list, který zasadí do země, vyroste (Piaget, 1996, 1999, Atkinsonová, 2003, Krejčířová, Langmaier, 2006).

Když se zeptáme předškolního dítěte: „Viš, jak se jmenuješ?“, odpoví „Kolja“, protože si neuvědomuje, že otázka není na jméno, ale na znalost jména. Starší dítě na stejnou otázku odpovídá „ano“ (Vygotskij, 2017: 78).

2.2 Intuitivní stadium (4–7 let) – děti v tomto období rozumí velkému počtu slov, orientují se v struktuře rodného jazyka. V tomto stadiu je myšlení s jazykovými schopnostmi hluboce propojeno.

Mentální reprezentace předmětů se tvoří pomocí slov, pojmů. Ačkoli porozumění dětí světu je již velké, některé zákonitosti stále ještě chápat nedovedou. Například nedovedou třídit objekty podle více než jedné charakteristiky (Piaget, 1996, 1999, Atkinsonová, 2003, Krejčířová, Langmaier, 2006).

Při známé dětské hře Všechno lítá, co peří má se děti učí zábavnou formou třídit podle jedné charakteristiky (létá/nelétá). Název hry i slogan, který se opakuje, upozorňuje děti na existenci další charakteristiky (má/nemá peří), která může pomoci, ale může být i zavádějící.

Při aktivitě Plave/neplave (Jančaříková, 2010a) děti/žáci třídí předměty podle toho, zda na vodní hladině plavou, nebo ne. Předpoklad, který vysloví, okamžitě ověřují položením předmětu do nádoby s vodou.

Uvádí se, že někteří dospělí mohou v této vývojové etapě ustrnout, např. negramotní česači bavlny.

*Učitel: „Bavlna může růst jen tam, kde je sucho a teplo. V Anglii je chladno a vlhko. Může růst bavlna v Anglii?“
Negramotný česač bavlny: „To nevím.“ (Heidbrink, 1997).*

Piaget vymyslel několik jednoduchých pokusů, kterými dokázal omezení chápání dětí tohoto věku. Tyto pokusy s dětmi opakovaně realizoval a nafilmoval a popsal jejich reakce. Po Piagetovi tyto pokusy zopakovala celá řada vědců s – až na nečetné výjimky – stejným výsledkem (Heidbrink, 1997). Provádíme je také s našimi studenty (kpt. 2.5.2).

3. Stadium konkrétních operací (7–12 let) – žáci již dokážou logicky myslet, operovat s abstraktními pojmy, chápou stálost počtu, množství a hmotnosti. V Piagetových pokusech by již odpovídali jako dospělí, čili by chápali neměnnost počtu, hmoty, objemu atd.

Také dokážou třídit objekty podle několika charakteristik a popisovat vlastní pozorování. Obvykle ale mívají potíže jev vysvětlit, resp. jejich vysvětlení nejsou vždy realistická. Podle Piageta je významné, že začínají strukturovat myšlení, začínají přemýšlet v určitém řádu, osvojují si systém přemýšlení a vytvářejí si schémata, která jim umožňují řešit úlohy rychleji. Tento systém se opírá o zkušenosti, které získávají metodou pokus-omyl (Piaget, 1996, 1999, Atkinsonová, 2003, Krejčířová, Langmaier, 2006).

Piagetův příklad: Na obrázku je 12 květín, z toho je 6 petrklíčů a 6 jiných rostlin. Požádáme-li dítě, aby na obrázku ukazovalo střídavě petrklíče (před aktivitou mu petrklíč ukážeme) a střídavě jiné rostliny, dokáže to.

Pokud se ho zeptáme „Je zde více květin nebo petrklíčů?“, nedokáže odpovědět, že petrklíčů je méně, protože petrklíče jsou také rostliny, čili množina A (pouze petrklíče) je menší než množina B (všechny rostliny). Obvykle odpoví, že je jich stejně nebo že petrklíčů je šest. Děti dokážou zahrnovat současně dvě třídy podle rozsahu až ve věku kolem 8 let (Piaget, Inhelderová, 1997).

Ester (7 let) na otázku „Je zde více květin nebo petrklíčů?“ odpověděla „To je hloupá otázka, nevím, jak to v té knížce, ze které to čteš, myslí.“ (Ekodeník, 2007).

4. Stadium formálních operací (nad 12 let) – člověk dokáže přemýšlet o abstraktních pojmech, je schopen hypotetického uvažování typu „Jestliže ..., pak ...“.

Při experimentování je schopen postupovat systematicky, obměňovat proměnné, aktivně hledat pravidla (patterns). Dokáže si poradit v situacích, které ještě nezažil. Zvládá organizaci práce a dovede hodnotit multikriteriálně (Piaget, 1996, 1999, Atkinsonová, 2003, Krejčířová, Langmaier, 2006).

2.2.3 Piagetovy pokusy

Pomocí těchto pokusů demonstroval Piaget rozdíl v uvažování dětí v předoperačním stadiu a stadiu konkrétních operací. Piagetovy pokusy byly – vzhledem k jejich obsahu, který je v úzké souvislosti s přírodovědným bádáním – použity při výuce (viz kpt. 2.5).

Pokus s vodou

Pomůcky: dvě stejné skleněné (průhledné) nádoby s vodou, např. misky na kompot či široké a nízké zavařovací sklenice, jedna skleněná (průhledná) sklenice s vodou, která musí být užší a vyšší než dvě předchozí

Provedení: Před předškoláka postavíme nejprve dvě stejné nádoby s vodou. Do obou nalijeme stejné množství vody. Hladina v obou nádobách bude ve stejné výšce. Následně vezmeme jednu z nádob a vodu z ní přelijeme do nádoby třetí (úzké a vysoké). Postavíme třetí nádobu vedle první (hladiny nemají ve stejné úrovni). Zeptáme se dítěte: „Kde je více vody? V této nádobě nebo v této nádobě (ukazujeme)? Nebo je vody stejně?“

Obvyklá odpověď: Dítě označí, že je v jedné nádobě více vody.

Pokračování: Ze třetí nádoby vodu opět vlijeme do druhé. Postavíme ji vedle první. Zeptáme se dítěte: „Kde je více vody? V této nádobě nebo v této nádobě (ukazujeme)? Nebo je vody stejně?“

Obvyklá odpověď: Dítě odpoví, že je v obou nádobách stejně vody.

Piagetovo vysvětlení: dítě se nachází ve vývojovém stadiu, které neumožňuje uvědomit si, že množství vody je neměnné.

Pokus s knoflíky (mincemi)

Pomůcky: 10 stejných knoflíků nebo mincí apod.

Provedení: Před dítě vyrovnáme knoflíky do dvou řad ve stejných rozestupech. Po chvíli knoflíky z jedné řady posuneme tak, aby rozestupy mezi nimi byly větší.

Zeptáme se dítěte: „Ve které řadě je více knoflíků? V téhle nebo v téhle (ukazujeme)? Nebo je v obou řadách stejně?“

Obvyklá odpověď: Dítě odpoví, že více knoflíků je v řadě, ve které jsou větší rozestupy mezi knoflíky.

Pokračování: Knoflíky posuneme tak, aby v obou řadách byly stejné rozestupy. Zeptáme se dítěte: „Ve které řadě je více knoflíků? V téhle nebo v téhle (ukazujeme)? Nebo je v obou řadách stejně?“

Obvyklá odpověď: Dítě odpoví, že v obou řadách je stejně knoflíků.

Pokus s plastelínou

Pomůcky: plastelína

Provedení: Z plastelíny vyválíme kuličky, které budou mít stejný objem. Ukážeme je dítěti a pak jednu z kuliček rozválíme na placku. Zeptáme se dítěte: „Co by sis vzal, abys měl nejvíce plastelíny?“

Obvyklý výsledek: Dítě označí placičku nebo kuličku. Nedokáže usoudit, že je množství plastelíny stejné.

Piagetovo vysvětlení: Dítě se nachází ve vývojovém stadiu, ve kterém nedokáže posoudit objem.

Pokus se sušenkami

Potřeby: tři sušenky

Provedení: Řekneme dítěti, že se s ním rozdělíme o sušenky. Sami si vezmeme dvě sušenky a dítěti dáme jednu. Zeptáme se dítěte: „Je to spravedlivé?“ Dítě odpoví, že ne, protože ono má jen jednu. Vezmeme jeho sušenku a rozdělíme ji na dvě půlky. Zeptáme se: „A teď je to spravedlivé?“

Obvyklá odpověď dítěte je: „Ano.“

Piagetovo vysvětlení: Dítě se nachází ve vývojovém stadiu, ve kterém nedokáže posoudit objem.

Pokus se špejlemi

Potřeby: dvě špejle

Provedení: Položíme před dítě obě špejle tak, aby ležely (vzhledem k dítěti) nad sebou. Poté jednu z nich posuneme. Zeptáme se dítěte: „Která je kratší? Tahle nebo tahle (ukazujeme)? Nebo jsou stejné?“

Obvyklá odpověď: Dítě označí jednu špejli jako kratší.

Pokračování: Posuneme špejle do původní pozice. Opět se zeptáme dítěte: „Která je kratší? Tahle nebo tahle (ukazujeme)? Nebo jsou stejné?“

Obvyklá odpověď: Dítě řekne, že jsou stejné.

Piagetovo vysvětlení: Dítě se nachází ve vývojovém stadiu, ve kterém nedokáže usoudit, že délka je stejná i po přesunu.

2.2.4 Kritika Piageta

Jean Piaget vzbuzoval zájem, ale část tohoto zájmu byla postavena na jeho kritice. Celá řada jeho současníků i dnešních vědců s ním vstupovala do polemik. Kritizovali jeho metody, výběr respondentů i některé jeho závěry. Jistě oprávněně. Vždyť při tak rozsáhlém záběru zájmů, jaký měl polyhistor Piaget, ani nemohl jít v jednotlivostech do potřebné hloubky. Mnohá témata jen „natukával“, zanedbával metodické postupy, odvážně zobecňoval, což pochopitelně úžeji specializované vědce rozčilovalo. Mnohá témata, která Piaget pouze nastínil, patterns, která poodhalil, formálně dopracovali. Na některé podněty Piaget reagoval (např. koncept egocentrické řeči), sám své teze upravil. Na jiné reagoval rezignací v daném výzkumném poli, např. v otázce morálního vývoje (Heidbrink, 1997).

Mnoho osobností se stalo všeobecně uznávanými právě pro kritiku a rozpracování myšlenek Piageta. Z nejznámějších kritiků je třeba jmenovat Lva Semjonoviče Vygotského nebo Lawrence Kohlberga (Vygotskij, 2007, Matusov, Hayes, 2000, Rest, 1996).

Kritikou prošly také Piagetovy experimenty s dětmi v předoperačním stadiu. Margaret Donaldsonová (1978, cit. z Matusov, Hayes, 2000) tvrdí, že pokud má experimentátor smysl pro předškolní děti, zná konkrétní děti a jejich jazykovou a kognitivní úroveň, jinými slovy má a projevuje dostatek responsibility, budou děti odpovídat častěji „správně“. Přístup Piagetův je nazýván „adultcentrismem“.

2.3 Přínos Lva Semjonoviče Vygotského

2.3.1 Zasazení do historického kontextu

Ruský psycholog židovské národnosti **Lev Semjonovič Vygotskij** (1896–1934) je dnes spolu

s Piagetem považován za jednoho z nejvýznamnějších vývojových psychologů. U nás není známý tak, jak by si zasloužil a jak by mohl být, neboť jeho stěžejní práce *Myšlení a řeč* poprvé vyšla v českém překladu v roce 1971.

Důvody nedocenění tak velkého vědce širokou odbornou veřejností je třeba hledat v socio-kulturním pozadí jeho krátkého života. Narodil se jako Žid v carském Rusku. Právě Židé byli obviněni ze smrti cara Alexandra II., což za podpory jeho syna Alexandra III. a dalšího z carů Mikuláše II. vedlo k četným pogromům. Vygotského rodina byla dobře situovaná (otec pracoval v bance), a ačkoli nebyla ortodoxní, dodržovala všechny židovské tradice. V mnoha ohledech zřejmě prožil šťastné dětství, nicméně ovlivněné antisemitismem. Vygotskij vystudoval základní školu doma (za pomoci domácích učitelů), střední školu na židovském gymnáziu. Obor studia si nemohl volit (jako Žid) svobodně, vybral si ze dvou možností (studium práv nebo medicíny) práva. To mu nebránilo, aby se věnoval jako samouk dalším tématům – umění, psychologii, pedagogice a také mystice. Interpretoval Hamleta, rozebíral Krylovy bajky. Založil psychologickou laboratoř, studoval Marxe a Engelse, Nietzscheho, Darwina, Piageta a další. Později se věnoval také defektologii (především neslyšícím), antropologii (především etnopsychologii) a pedologii (Soukupová, 2010).

V roce 1917 začala v Rusku revoluce, následována občanskou válkou, hladomorem a represemi. Byly zničeny mnohé Vygotského písemnosti a Vygotskij se nakazil tuberkulózou, když pečoval o svého bratra. Nadále pracoval jen v remisích.

V roce 1924 přednášel Vygotskij na Druhém psychoneurologickém kongresu v Leningradu. Následně dostal (a přijal) nabídku práce na Moskevském institutu experimentální psychologie. Přednášel na mnoha místech po celé zemi. V roce 1925 poprvé (a z důvodu nemoci naposledy) vyjel na zahraniční cestu. Pracoval jako redaktor, editor, přednášel. Svě práce psal v nevyhovujících podmínkách sovětského komunitního bydlení.

V 30. letech získával stále větší moc Stalin. Jeho propaganda mlčí o hladomoru v letech 1931–1932 a zároveň glorifikuje přitakávače režimu, odsuzuje ty, kteří se odváží s režimem nesouhlasit nebo kritizovat jeho nedostatky. Veřejné procesy. Zatýkání. Represe. Boj s uměním, některými vědními obory, s církví a (opět) pogromy na Židy (v souvislosti s porážkou Trockého). Na začátku 30. let se začíná v dobovém tisku objevovat stále silící kritika Vygotského práce (pravděpodobně jako řízená propaganda). Rozpadá se jeho vědecký tým. Stále častějším chrlením krve navíc kulminuje jeho nemoc (Soukupová, 2010, Soukupová, 2012).

Stalinistická propaganda způsobila, že byl Vygotskij ve východním bloku téměř zapomenut. Jeho význam objevili američtí vědci, od kterých jsme se k jeho odkazu dostali druhotně i my.

Vygotskij měl úžasnou schopnost upozornit na souvislosti a pojmenovat zásadní problémy. Jaký by byl jeho odkaz, kdyby býval měl lepší podmínky pro vědeckou práci a kdyby se byl dožil zralého stáří...

2.3.2 Vygotského vývojová období

Vygotskij vytyčil ve vývoji dítěte tři významná období.

1. období – dítě do 3 let věku

Období do tří let věku dítěte Vygotskij popisuje jako *učení podle vlastního (vnitřního) programu* (Vygotskij, 1976: 300).

V tomto raném věku dítěte je myšlení zaměřeno primárně na percepci, mluvíme o tzv. *bezpro-*

středním myšlení. Dítě uvádí do myšlenkových operací především aktuálně vnímané elementy, tedy to, co *vidí, slyší, cítí, drží*. Percepce je zpětně zpevňována všemi myšlenkovými funkcemi a žádná jiná funkce neprochází v tomto období takovým růstem.

Vygotskij studoval, jak se děti učí mateřskému jazyku. Toto učení probíhá neřízeně, spontánně (matky nemají žádný plán, jak své děti naučit mluvit), a není možné bez dopomoci dospělých osob, především matky dítěte. Dítě samo aktivně získává z okolního prostředí podklady pro pochopení mateřského jazyka (Vygotskij, 1976: 300).

2. (mezi)období – dítě od 3 do 6 let věku

Vygotskij chápe předškolní věk jako období přechodu mezi učením podle vnitřního a podle vnějšího programu (viz níže).

Podle Vygotského vypadá ideální podoba učení v tomto období tak, že se dítě učí podle vnějšího (učitelova) programu, který by měl být co nejvíce přizpůsoben vnitřnímu učebnímu programu dítěte (Vygotskij, 1976).

Bezprostřední myšlení dítěte raného věku je ustupuje a je nahrazováno tzv. ***paměťově zaměřeným myšlením***. Což je vlastně přechodem od názornosti k obecnosti, od konkrétního případu k určitému stupni zobecnění.

Dítě umí jednotlivé předměty vyjímát z jejich původního kontextu a vytvářet mezi nimi nová spojení.

Vygotskij opakovaně zdůrazňoval, že vzdělávací plány pro předškolní děti musí být diametrálně odlišné od osnov školních, protože dítě daného věku není schopno natolik uvažovat struktury a logiku myšlení. To ovšem neznamená, že by předškolní děti nemyslely. Naopak, tvoří si vlastní a často velmi složité představy o světě a o jeho podstatě. Proto by se ve vzdělávacím programu měly předškolní děti setkávat se všemi obory, nejlépe ve vhodně volených aplikacích (Vygotskij, 1976).

3. období – od 6 let

Druhý krajní typ učení prožívá podle Vygotského jedinec od šesti let, tedy ve školním věku. V této době se žáci učí téměř výhradně podle vnějšího programu, totiž podle programu učitele, podle učebních plánů, osnov a programů (Vygotskij, 1976).

Vygotskij také uvádí, že děti až do cca 12 let nedokážou logicky myslet v operacích, které navodí učitel, nedokážou např. pochopit logiku vztahů ve větách s „protože“. Příčinu vidí v egocentrickém myšlení a upozorňuje, že děti tohoto věku dokážou velmi logicky myslet v situacích, které řeší z vlastního popudu (Vygotskij, 2017: 76).

2.3.4 Řeč a vytváření pojmů

Vygotskij věnoval velkou pozornost tomu, jak se děti učí mluvit a jak si osvojují pojmy. Upozornil na velký rozdíl mezi osvojováním¹⁴ pojmů z běžného života (předměty, na které si může sáhnout, a děje, se kterými se běžně setkává) a pojmů vědeckých, které vyžadují abstrakci.

Přibližuje se výzkumu Ž. I. Šifové, která zkoumala rozdíly v osvojování si pojmů běžných a vědeckých u žáků 2. a 4. ročníků prvního stupně základní školy a která dokázala skutečnost,

¹⁴ Pojem „osvojování“ zavedl D. B. Leontiev při interpretaci díla Vygotského (Kostub, 2019 – písemné sdělení).

že osvojování si vědeckých pojmů předbíhá osvojování si pojmů běžných. Z popisu výzkumu vyplývá, že vědci předpokládali, že běžné pojmy si žáci osvojují induktivně a vědecké deduktivně, tedy že se s nimi seznamují pomocí učitelem sdělené definice (Vygotskij, 2017: 70). Čili rozdíl v osvojování možná nezáleží ani tak na typu pojmů, jako spíše na tom, jak se s nimi žáci seznámili.

Vygotskij upozorňuje na slabost běžných pojmů, kterou je neschopnost abstrakce, a slabost pojmů vědeckých, kterou je verbalismus (obojí se více projevovalo u žáků 2. ročníku než u žáků 4. ročníku).

Popsal, že každý pojem prochází vnitřním vývojem, a to včetně pojmů vědeckých (v jeho době přelomová myšlenka). *V okamžiku, kdy si dítě poprvé osvojilo nové slovo spojené s určitým významem, vývoj slova neskončil, nýbrž začal* (Vygotskij, 2017: 73).

Proces vývoje pojmů vyžaduje vývoj celé řady funkcí, jakými jsou soustředěná pozornost, logická paměť, abstrakce, komparace aj. (Vygotskij, 2017: 73). Dítě tedy nemá možnost plně pochopit pojem, který mu učitel předkládá. To ovšem neznamena, že by mu pojmy učitel předkládat neměl.

Dále Vygotskij upozornil na rozdíly mezi mluvenou, vnitřní (myšlenou) a psanou řečí a jejím osvojováním. A kritizoval Piagetův koncept egocentrické řeči. Upozornil na výzkumy rumunské psycholingvistky T. Slamové-Cazacové, která poukázala, že lidská řeč plní sociální funkci od samotného začátku.

2.3.5 Vývoj a učení

Vygotskij položil zásadní otázku – jak souvisí vývoj a učení. Upozornil na skutečnost, že učení se vědeckým pojmům je v podstatě problémem učení a vývoje (Vygotskij, 2017: 79). Popisuje různé pojetí vztahu mezi vývojem a procesem učení. Vývoj a učení byly chápány a) jako nezávislé procesy (Piaget), b) jako procesy téměř totožné (behavioristé) či c) jako procesy, které spolu souvisejí (evropská dětská psychologie), ale nevysvětlili dostatečně jak (Vygotskij, 2017: 80–86).

Vygotskij klade důraz na to, že vývoj a učení musí *jít ruku v ruce*. Následně formuluje koncepty zóny nejbližšího vývoje a optimálního období pro učení se něčemu.

2.3.6 Zóna nejbližšího vývoje

Zóna nejbližšího vývoje je koncept formulovaný Vygotským, který vychází z předpokladu, že (vhodné a ve správnou dobu prováděné) urychlování vývoje je nejlepší formou učení. Konkrétně, když se dítě blíží nějakému pokroku ve vývoji, může mu vhodná podpora od dospělého pomoci projít přechodným stadiem rychleji, než by dosáhlo spontánním vývojem. Vhodně řízené učení pomáhá vývoji (Vygotskij, 1976). Vygotskij je formuloval jako vzdálenost mezi aktuální úrovní výkonu a potenciální úrovní výkonu. Zatímco aktuální úrovně je dítě schopno dosáhnout samostatně, potenciální úrovně dosahuje jen s pomocí citlivých a návodných otázek učitele. (Vygotskij, 2017: 66). *Dobré je pouze takové učení, které předbíhá vývoj* (Vygotskij, 1976: 315), což ovšem úspěšně upravil Feuerstein, který dokázal, že za určitých podmínek a s vynaložením jistého úsilí je možné vývoj dohnat (viz kpt. 3.3).

Toto tvrzení zakládá na vlastních pozorováních.

Pedagogický slovník (Průcha, Walterová, Mareš, 2009) popisuje zónu nejbližšího vývoje takto: „mentální vývoj jednotlivce probíhá v určitých etapách, které nezačínají náhle a nemění

se skokem, nýbrž organismus se na přechody k vyšším vývojovým etapám předem připravuje. Období, které těsně předchází vývojové etapě, bývá vnímavější, pohotovější zareagovat na vnější podněty, takže se v něm dá nástup změn urychlit.“

Pedagogové na celém světě se – v návaznosti na Vygotského koncept zóny nejbližšího vývoje – snaží poznat

- a) kdy je optimální období pro učení se něčemu,
- b) to, čeho jsou děti schopné dosáhnout samy, a to, čeho jsou schopné dosáhnout s dopomocí tzv. *více-znalé-blízké-osoby*, kterou může být např. rodič, prarodič, učitel, lektor, starší sourozenec.

Na základě těchto poznatků vypracovávají plány pro efektivní výuku a snaží se dětem, žákům a studentům postupně uvolňovat odpovědnost za učení a poskytovat jim ve vhodný čas vhodnou podporu (viz scaffolding v kpt. 2.3.3).

2.3.7 Optimální období pro učení

Jedná se o období, ve kterém učení probíhá velice efektivně, protože je podporováno vnitřními, vývojem danými mechanismy (puzením a chtěním).

Pro přiblížení optimálního období používám při výuce popis Karla Čapka z knihy Dášeňka čili život štěněte (Čapek, 1933), který toto vnitřní puzení popisuje a pojmenovává ho jako hlas matky přírody. Ten štěněti velí, aby procvičovalo svaly, lezlo atd. Učitelky, které knížky obvykle znají, téma lépe pochopí (Ekodeník, 2012).

Koncept *optimálního období pro učení se něčemu* formuloval Vygotskij na základě koncepce **senzitivní periody vývoje**, kterou popsal holandský evoluční botanik **Hugo Marie de Vries** (1848–1935) u mladých rostlin máku *Papaver*¹⁵ a Američan německého původu **Jacques Loeb** (1859–1924) u housenek motýla bekyně *Porthesia chrysorrhoea* (dnes *Euproctis chrysorrhoea*)¹⁶ a která byla posléze zobecněna na další živočichy včetně člověka.

Dnes je senzitivní perioda vývoje ve vývojové biologii popisována jako *období, ve kterém je organismus citlivý na podněty z prostředí*. Pokud je v tomto období nedostane, vývoj se bude ubírat jiným, často nedobrým, směrem. Někteří autoři popisují – pro potřeby zdůraznit význam některých epoch – také **kritické periody** vývoje (např. Matějček, 2013).

Se senzitivní (kritickou periodou) vývoje souvisí vtištění (imprinting), který popsal na základě svých pozorování s husami a kachnami německý zoolog **Konrad Zacharias Lorenz** (1903–1989).

¹⁵ Z přepisu přednášky Hugo de Vriesa *Species and Varieties: Their Origin by Mutation*, které přednesl na Univerzitě v Kalifornii v roce 1904 (Ramani, 2015). U mladých rostlin máku je období, ve kterém se rozhoduje, zda se tyčinky budou vyvíjet normálně, anebo zda se přemění do sekundárních pestíků. Po skončení tohoto období už žádná změna v podmínkách prostředí tuto změnu nevyvolá. Počet přeměněných tyčinek už se nemění. Citlivé období skončilo.

¹⁶ Ředitelka mateřské školy typu Montessori v Texasu Uma Ramani (2015) upozornila na nepřesnosti, které se kolem citací de Vriesa a Loeba vyskytují (veškeré zásluhy jsou připisovány de Vriesovi, který se ovšem živočichy vůbec nezabýval). V knize *Tajuplné dětství* M. Montessori (1998: 28) uvádí de Vriesa.

Optimální období pro učení má (obvykle obecně respektovanou) dolní hranici i (obvykle opomíjenou) hranici horní (Vygotskij, 1976). Jinými slovy, je nevhodné učit nějakou dovednost dítě před začátkem tohoto období a zároveň může mít fatální následky toto období pro učení se něčemu nevyužít.

Ačkoli existují metody, jak učení vybraných základních dovedností, které neproběhly v optimálním období, doučit (viz Feuersteinova metoda instrumentálního obohacování v kpt. 3.3), je promeškání optimálního období skutečně nežádoucí, protože náprava je časově náročná a stojí žáka i učitele mnohem větší úsilí.

Pokud se dítě nezačne učit mateřskému jazyku do dvou let, bude mít při jeho osvojování problémy. Optimální období pro učení se jazyku je kolem 18 měsíců. Ve 3 letech je na začátek učení se mateřskému jazyku pozdě, a to navzdory tomu, že kvantitativní i kvalitativní úroveň dětského myšlení a jeho procesů je ve 3 letech vyšší. Jinými slovy je možné zanedbat senzitivní periodu pro učení se mateřskému jazyku (Vygotskij, 1976).

2.4 Pedagogické aplikace poznatků vývojových teorií

2.4.1 Specifika předškolních dětí a prvostupňových žáků

Předškolní dítě i žák prvního stupně chápou svět okolo sebe a učí se jinak než student vysoké školy či dospělý člověk. A mezi předškolním dítětem a prvostupňovým žákem jsou také velké rozdíly.

Přístupy k předškolním dětem a také k mladším školním žákům by se měly diametrálně lišit od přístupu k žákům a studentům vyšších věkových kategorií (Vygotskij, 1976), protože „paměť zdůrazňuje schéma, které odpovídá úrovni dítěte, a intelektuální vývoj schématu ovlivňuje vývoj vzpomínky“ (Piaget, Inhelderová, 1997: 76 a 77). A tato obecná poučka platí i pro přírodovědné vzdělávání.

Pro zefektivnění procesu vzdělávání a výchovy předškolních dětí a mladších školních žáků je třeba porozumět specifikům jednotlivých věkových kategorií, respektovat je, a předávané poznatky didakticky transformovat tak, aby jim bylo co nejlépe porozuměno. Bez pochopení a respektování vývojových stadií není možné obsah učiva transformovat správně.

Významné je uvědomění si, že v každém věku je dítě vnitřními mechanismy puzeno k učení se jistým přirozeným projevům chování (jiným než dospělým), při kterém se má učit určitým dovednostem a překonávání jisté konflikty a krize. Pokud bude jeho možnost jednat podle tohoto vnitřního puzení omezována, bude frustrováno. A naopak, pokud učitel využije vnitřní puzení, bude vzdělávání probíhat efektivněji (Holt, 1995)

Předškolní dítě je například kolem věku dvou let puzeno k tomu, aby se učilo chodit po nerovném terénu (do kopce, do schodů). Dítě, kterému bude matka ze strachu o něj bránit, se bude vztekat a snažit se prosadit svou vůli. Pokud mu to matka přesto neumožní, bude frustrováno. A pokud si tuto dovednost nebude moci procvičit jinde, hrozí, že jeho motorické dovednosti nebudou rozvinuty (viz syndrom padajících dětí kpt. 7.4). Nebo jsou předškolní děti puzeny k tomu, aby nahlas mluvily (domnívám se, že se jedná o období tzv. hnízdních projevů). Původně to byl mechanismus kontroly. Pokud dítě matka slyší, ví, že je v pořádku, a může se věnovat své činnosti. Jakmile dítě zmlkne, běží ho zkontrolovat. Ve třídě s téměř 30

předškoláky je proto velký hluk. Předškolák se samozřejmě může učit být zticha a je to pro něj objevené (srov. Montessori, 1998: 77–78), ale není vhodné po něm chtít, aby byl zticha celé hodiny. To by opět vedlo k jeho frustraci.

Žáci prvního stupně mají silné vnitřní puzení k běhání, skákání, šplhání a házení. Snaží se ho procvičovat o přestávkách. Ale to ve třídách není možné. Proto je velmi důležité, aby měli žáci prvního stupně možnosti chodit o přestávkách na školní zahradu, kde mohou chvíli jednat v souladu s vnitřním puzením.

Učitelé by měli znát vnitřní puzení a respektovat je, využívat je a starat se o to, aby děti a žáci netrpěli frustrací, která přichází z nesouladu mezi požadavky vnitřními (biologickými) a požadavky vnějšími (od učitele, rodičů).

2.4.2 Spirálové osnování učiva

V návaznosti na poznatky vývojových teorií došlo ve vyspělých zemích ke spirálovému osnování (uspořádání) učiva, které stručně řečeno zaručuje to, že se jedinec setká se stejnou látkou během školních let opakovaně, vždy v jiné hloubce či z jiného úhlu pohledu. Tuto zásadní změnu navrhl pedagogický psycholog Jerome S. Bruner (více o něm v kpt. 4.2). Na našem území bylo spirálové osnování učiva zavedeno poměrně záhy, již za první republiky, v éře českého pedagogického pokusnictví. A je používáno v mnohých předmětech, včetně přírodovědných, dodnes (více Skalková, 1999).

Uspořádání či osnování učiva může být (podle Skalková, 1999)

- a) lineární – učivo postupuje ročník od ročníku, děti, žáci a studenti probírají vždy novou látku, dozvídají se nové informace, které na sebe navazují,
- c) cyklické – učivo se rozvrhuje do cyklů, které se opakují, tzv. že s jedním tématem se jedinec setká během studia několikrát (na základní škole, na střední škole nebo i na vysoké škole),
- d) spirálové – je syntézou lineárního a cyklického – se stejným učivem či tématem se žáci setkají během školní docházky několikrát, vždy ve větší hloubce či z jiného úhlu pohledu, s respektem k vývojovému stadiu, ve kterém se právě nacházejí.

2.4.4 Scaffolding

Scaffolding (někdy používán český ekvivalent **lešení**) je označení pro podporu poskytovanou dítěti či žákovi při řešení problémů tak, aby dosáhli požadovaných cílů. Jedná se tedy o souhrnné označení metod, které pomáhají překlenout rozpětí, které popisuje zóna nejbližšího vývoje (Jančařík, 2013).

Dvě děti, jejichž mentální věk byl shodně určen na sedm let, byly podrobeny experimentu. Před jeho začátkem byly obě schopné řešit úkoly určené sedmiletým dětem. Dále bylo jedno z dětí podporováno, a druhé ne. Po jisté době se ukázal v jejich schopnostech rozdíl. Dítě, kterému byla poskytnuta opora, dokázalo vyřešit úkoly pro devítileté děti, kdežto druhé dítě, jež se této pomoci nedostalo, toho schopno nebylo. To znamená, že první dítě je v úrovni potenciálního vývoje, kdežto druhé dítě zůstává v úrovni aktuálního vývoje (Vygotskij, cit. z Čáp, Mareš, 2001).

V odborné literatuře se setkáváme s různými formami scaffoldingu. Saye a Brush (2002) popisují měkký (angl. soft) a tvrdý (angl. hard) scaffolding.

Měkké formy scaffoldingu¹⁷ představují aktivity vyplývající z aktuální situace, která nastala při řešení konkrétní úlohy. Měkkou formou může být např. diskuse učitele se žáky, ve které učitel reaguje na jejich potřeby a poskytuje jim podporu v míře, která je aktuálně potřeba (Simons, Klein, 2007). To víceméně odpovídá konceptu responsibility (viz kpt. 2.3.5).

Při **tvrdém scaffoldingu** se učitel již při přípravě snaží vytipovat problémy, které mohou ve výuce nastat, a připravuje pomocné úlohy či nápovědy, jež následně dětem či žákům poskytne (Brousseau, Novotná, 2012).

Na základě analýzy provedených experimentů rozlišují Wood a Middleton (Wood, Middleton, 1975, cit. z Jančařík, 2013) tři kategorie scaffoldingu:

- obecné povzbuzování (angl. general encouragement),
- konkrétní pokyny (angl. specific instructions),
- ukázání řešení (angl. direct demonstration).

Scaffolding může poskytovat kdokoli, nejen učitel, ale i rodič nebo spolužák. Scaffolding může poskytovat také obohacené prostředí (např. o materiál a pomůcky připravené na pracovním stole nebo schované na zahradě v dutině stromu) nebo automatický systém – počítač se vzdělávacími programy, internetem a dalšími aplikacemi (podle Wood, 2001).

Dítě z rodiny přírodovědců bude pravděpodobně znát živé organismy a rozumět živým systémům dříve než dítě stejného věku i inteligence s rodiči jiného zaměření, protože mu rodiče poskytují oporu, obohacují mu prostředí o přírodovědné knihy, pomůcky či živá zvířata a rostliny, sledují s ním přírodovědné filmy a kupují mu přírodovědné vzdělávací programy na tablet či počítač.

Terezcina babička pracuje v zoologické zahradě. Další členové rodiny jsou přírodovědci. Terezka má možnost od raného věku několikrát týdně navštěvovat zoologickou zahradu a pozorovat zvířata. Ve věku čtyř let zná zvířata mnohem lépe než její vrstevníci. Projevuje o ně také větší zájem a nebojí se jich. Díky podpoře od babičky a dalších členů rodiny se dostala do potenciálního vývoje poznání zvířat (Ekodeník, 2016).

2.4.5 Montessori pedagogika

Do praxe v mateřských školách aplikovala vývojové teorie Marie Montessori. Její systém se nazývá Montessori pedagogika či Montessori metoda.

Respektovaná vědkyně, pedagožka **Marie Montessori** (1870–1952) byla první italskou ženou, která promovala jako lékařka. Po promoci pracovala jako asistentka na Univerzitní psychiatrické klinice v Římě, ale shodou okolností se posléze zaměřila na výchovu a výuku mentálně postižených dětí, pro které vytvořila metodické materiály. Tyto materiály propagovala při výuce speciálních pedagogů. V roce 1907 se začala věnovat předškolním dětem z chudých rodin. Práce s nimi ji natolik zaujala, že v roce 1908 opustila všechna „prestížní zaměstnání“ (psychiatrickou kliniku, katedru hygieny, katedru antropologie na římské univerzitě) a začala

¹⁷ Někdy se můžeme setkat také s označením contingent scaffolding.

se věnovat pouze předškolákům. Na toto téma publikovala celou řadu knih. Montessori metoda je dnes celosvětově známá a používaná (Zelinková, 1997). Přírodovědné vzdělávání bylo Montessori jako lékařce obzvláště blízké a věnovala mu značnou pozornost. Mj. zavedla pojmy připravené prostředí a kosmická výchova.

Základní postuláty metody Montessori

- pomoz mi, abych to dokázal sám,
- dítě je tvůrcem sebe sama,
- práce rukou jako základ pochopení věcí, jevů, rozvoj myšlení a řeči (učení není možné bez manipulace s věcmi¹⁸),
- respektování senzitivních (citlivých) období,
- svobodná volba aktivit a
- připravené prostředí (Montessori, 1998).

Montessori pochopila, že prostředí hraje ve vzdělávání důležitou roli. Její **připravené prostředí** respektuje senzitivní fáze vývoje a nabízí dítěti či žáku posun do vyšší (v souladu s výše uvedeným Vygotského konceptem zóny nejbližšího vývoje, viz kpt. 2.2) a respektuje svobodnou volbu dítěte. Dobře připravené prostředí odpovídá na senzitivní fáze ve vývoji dítěte, zároveň jejich nástup podmiňuje a urychluje. Pokud vychovatelé a učitelé respektují senzitivní fáze dítěte, naučí se dítě příslušným dovednostem rychleji a radostněji a tyto dovednosti budou také trvalejší (Zelinková, 1997). Připravenost prostředí mj. akcentuje i inovativní pedagogický program *Začít spolu* (angl. Step by step), který rovněž klade důraz na připravenost prostředí – v jeho případě jednotlivých center aktivit (Krejčová, Kargerová, 2003). V praxi je připravené prostředí především přírodní zahrada (viz kpt. 8.10). Může to být ovšem i prostředí třídy, které se vhodně obměňuje (mění se obsah hmatové krabice, mění se výzdoba chodby, šatny, třídy, zobrazení na nástěnce, modely a předměty na stolcích, nástroje, hračky nebo i oblečení učitelek/učitelů).

Kosmická výchova seznamuje děti se vším, co je obklopuje. Jsou to především témata, která známe z prvouky a přírodovědy, ale nejenom. Vede děti k získání znalostí o fungování světa kolem nás a pochopení světa umožňuje jejich osamostatňování se. Vesmír chápe Montessori jako jeden celek, ve kterém vládne vyváženost a pořádek. Člověk je součástí této harmonie a neměl by ji narušovat. V rámci kosmické výchovy se učitelky/učitelé snaží integrovat a propojovat jednotlivá témata do větších celků, bloků. Kosmická výchova podporuje představu světa jako jednotného celku, ve kterém vše souvisí se vším.

Dnes je tato metoda rozšířena i na základní školy. Jednu z nich (MŠ a ZŠ na Beránku) dlouhodobě sleduji a domnívám se, že je velká škoda, že tyto metody nejsou běžně používány.

MŠ a ZŠ Na Beránku využívá Montessori metodu (i na druhém stupni). Tuto školu jsem několikrát navštívila i výzkumně sledovala v projektu TAČR v roce 2015. Učitelé se snaží o zdravý a harmonický rozvoj osobnosti žáka s přihlédnutím k jeho individuálním schopnostem. Vedou děti a žáky ke zdravému životnímu stylu, k pochopení nutnosti domluvit se cizím jazykem a k dodržování pravidel obecné slušnosti. Prostor školní zahrady i tříd a dalších vnitřních prostor školy je obohaceno o různé prvky.

¹⁸ Viz názor či názorná výuka.

Na školní zahradě to je například jezírko, ve kterém žijí skokani a čolci, bylinková spirála, domek ze slámy, který žáci postavili svépomocí s rodiči pod dozorem jedné maminky-architektky, listnaté keře kolem plotu, venkovní učebna „u křížku“. Na školní zahradě žáci vysazují stromy u různých příležitostí, např. pamětní lípa sv. Anežky Přemyslovny¹⁹ nebo při loučení s žáky devátých ročníků (každý ročník má svůj strom). Cedulky na stromech připomínají, pro koho a kdy byl strom vysazen.

Na školním pozemku najdeme i muzejní prvky, které propojují současnost a minulost, např. prvorepublikovou mlátičku na obilí. Další artefakty jsou ve vestibulu školy, např. stroje na oddělování smetany, včelařské pomůcky, dřevěný mandl apod. Vše označeno cedulkami, na kterých je jméno, určení i původ artefaktů (kdo je daroval, odkud). Ve vestibulu je umístěna také figurální tvorba řezbáře Ivana Šmída. Školní prostory zdobí dřevěné vyřezávané kláty. Nejznámější klát je ve vestibulu školy. Vyřezával ho bývalý žák školy (Karel Štojdl jun.) z mohutného kmene duté vrby z Točné. Vyřezávání klátu z dutého kmene trvalo tři měsíce. Řezbář kmen opracovával dláty před vchodem do ZŠ. Tehdejší žáci tak mohli každý den pozorovat pracovní postup. Motivem je souboj dobra a zla. Dobro vítězí nad zlem, ale zezadu je již opět ohrožováno zlem. Vstupy do úlu jsou zajištěny přes ústa postav dobra a zla, znázorněného čerty. Klát je využíván při výuce přírodopisu s cílem rozšířit teoretickou výuku o praktickou (Fialová, 2014).

Školní prostory jsou upraveny pro pohodlí žáků. Školní chodba je zútulněna za pomoci dřevěných podhledů a dalších prvků. Na první pohled působí jako labyrint. Na chodbách se nachází mnoho možností k naplňování potřeb přirozeného pohybu, např. je zde přírodní prolézačka vyrobená ze tří dutých kmenů umělcem Karlem Štojdl jun.

Žáci navštěvují přírodní prostředí v okolí školy, starají se o studánky. Příklady exkurzí mimo školu: beseda s Václavem Havlem, za rybáři na Vltavě, zakopávání zprávy u památného stromu, finále soutěže památný strom v Brně, výstava v Rudolfinu, návštěva zlatonosných dolů, výstava Švankmajera, geologické sbírky v muzeu, VŠCHT, exkurze do sklářské dílny, pivovaru, pekárny, k Jiřímu Suchému (donesli mu žlutý tulipán), k řezbáři, prohlídka vinic v Gröbových sadech nebo na psí hřbitov (neuvěřitelně děti zaujal).

Velký prostor také mají různé žákovské aktivity. Hodně žáků se dopravuje do školy na koloběžkách, které parkují ve vestibulu školy. Žáci nechtěli ve vestibulu školy automat na slazené nápoje a nezdravé potraviny. Prosadili si výměnu za automat na mléčné výrobky. Školu zdobí nejrozličnější práce žáků (podle Činčera, Jančaříková a kol., 2016).

Ve třídách žáci pracují na vybraných úkolech ve skupinkách nebo i jednotlivě. Sedí v hloučkách, někdy i na podlaze. Na první pohled vypadá třída chaoticky, neuspořádaně až neukázněně. Ale takovou pracovní morálku, jakou mají tito žáci, jsem na žádné jiné základní škole neviděla. Při jedné návštěvě jsem pro jednu třídu realizovala program o záchranářských psech. Na oplátku jsem měla možnost vzít s sebou štěně na prohlídku školy. Vstoupila jsem během

¹⁹ Viz: <http://webnika.cz/devel/prazskestromy/63-lipa-sv-anezky-na-beranku/>.

vyučování do několika tříd se štěnětem na vodítku. Náš příchod žáci téměř nevnímali a dál se soustředili na vlastní práci.

2.4.6 Responsibilita

Samotná znalost vývojových teorií ovšem někdy nestačí. Pedagogové se ve třídách setkávají i s dětmi/žáky, kteří se nacházejí buď v nižší, nebo ve vyšší vývojové etapě než jejich spolužáci. Nebo mají různé dispozice či zájmy, různá nadání. Proto by učitelky/učitelé měli umět vycházet vstříc každému podle jeho individuálních potřeb. Tato plasticita se nazývá responsibilita.

Responsibilita je schopnost dospělé nebo starší osoby okamžitě a přiměřeně reagovat na projevy dětí, obsah termínu přesahuje empatii tím, že kromě vcítění přináší i reakci na dítě/žáka. Čím je dítě mladší, tím je přítomnost osoby, která mu rozumí a dokáže a chce reagovat na jeho potřeby, důležitější. Proto je responsibilita zmiňována u péče o kojence jako klíčový faktor jejich spokojeného a zdravého vývoje (Koch, 1986). Z vývojově psychologického hlediska je pro dítě důležité, aby mělo právě v prvních letech základní školy pevnou učitelskou osobnost, na kterou by se mohlo jistým způsobem citově vázat a cítit se bezpečně, protože ho učitelka/učitel zná. Při neustálém střídání učitelů není vytvoření pevné vazby možné a to samozřejmě neumožňuje takový stupeň responsibility (Mönsk, Ypenburg, 2002: 42, též Rousseau, 1908).

Na potřebu individuálního přístupu upozorňoval i český pedagogický psycholog **Zdeněk Helus** (1935–2016), který vytvořil koncepci individuálního tzv. osobnostního přístupu a s ohledem na ni navrhl inovace vyučování (Helus, 2004).

Logicky je další oblastí, do které se promítají vývojové teorie, **práce s nadanými a talentovanými**. Tito žáci/děti potřebují více podnětů, zaměstnávání a individuální přístup. Pokud jejich vývojové potřeby učitelky/učitelé nerespektují, jedná se o *bezpráví*. A to s sebou přináší negativní důsledky (Mönsk, Ypenburg, 2002: 55).

I proto je v této publikaci věnována pozornost přírodovědně nadaným a jejich diagnostice (kpt. 3.7), protože včasná diagnostika pomůže podchytit a podporovat talenty.

Na druhou stranu je třeba uvažovat i o vzdělávání dětí/žáků ze speciálních tříd se sníženou inteligencí a o optimalizaci obsahu učiva vzhledem k jejich specifickým potřebám.

2.4.7 Vytváření morálního úsudku²⁰

Vývojové teorie ovlivňují i náhled na proces socializace a utváření morálního úsudku. Piaget viděl obojí jako proces, který souvisí s vývojem, resp. s věkem. Svoje předpoklady založil na vlastních pozorováních dětí (chlapců), kteří hráli na ulici „kuličky“

Kroky socializace podle Piageta:

- a) dovednost hrát hry s pravidly, např. kuličky, vyrovnání se skutečností, že každé dítě od rodičů a sourozenců umí pravidla trochu jinak; domluva o pravidlech,
- b) schopnost spolupracovat s jinými dětmi,
- c) schopnost vést dialog – umět naslouchat, ptát se druhého na jeho tématu – ne dva monology, ale konverzace (Piaget, Inhelderová, 1997).

²⁰ Podle disertační práce autorky (Jančaříková, 2008a, 2008b).

Zrání morálního úsudku formuloval Piaget velice obecně jako:

- a) zdroj povinnosti – příkazy z vnějšku a přijetí příkazů („dítě nepřijímá příkazy od každého“), vztah podřazenosti a nadřazenosti,
- b) heteronomie – působení příkazu je nejprve podmíněno přítomností toho, kdo ho vydal,
- c) morální realismus – čin je hodnocen podle podstaty, a ne podle úmyslu překročit zákon – dítě se necítí vyvázáno z pravidel, i když mu je dokonce vydavatel pravidel (matka) změní,
- d) autonomie – nové morální vztahy začne dítě chápat v závislosti na rozvoji společenských vztahů. Starší děti vidí v pravidlech dohodu mezi hráči, a ne svaté přikázání. Cit pro spravedlnost kolem 7 a 8 let vyniká nad poslušností, stává se ústřední normou (Piaget, Inhelderová, 1997: 110).

Obecně se má za to, že své poznatky publikoval předčasně, že je nedostatečně propracoval. Byla mu vytýkána metodologie, především výběr respondentů (jen chlapci) a příliš odvážná zobecnění (i na dívky). Piaget se tomuto tématu už více nevěnoval. Toto téma – v úzké návaznosti na Piageta – propracoval americký psycholog **Lawrence Kohlberg** (1927–1987) a vytvořil šestistupňovou škálu po sobě jdoucích stadií morálního vývoje (Tab. 2).

Předkonvenční úroveň (Morálka ještě bez vnitřního etického kodexu.)		Konvenční úroveň (Svědomí jako vnitřní etický kodex.)		Postkonvenční úroveň (Do které dospěje nemnoho lidí)	
1. stadium „Trest a poslušnost“ (dobro = nebýt potrestán)	2. stadium „Naivní instrumentální hedénismus“ (dobro = odměna za slušné chování)	3. stadium „Hodní kluci / hodné dívky“ (dobro = být označen za hodného)	4. stadium „Řád a zákon“ (dobro = všichni plní společenské zákony)	5. stadium „Společenská smlouva“ (připouští diskusi o správnosti zákonů a jejich modernizaci)	6. stadium „Universální etika“ (vysoká, ale individuální morálka)
děti do cca 10 let	10–13/14 let	13 let až dospělost	dospělí	cca ve 30 je 15 % mužů v tomto stadiu	ojedinělí jedinci (Martin Luther King mladší, Gándhí)

Tab. 2 Stručný přehled původní Kohlbergovy šestistupňové škály morálního vývoje (podle Heidbrink, 1997). Věk odpovídající jednotlivým stadiím považuje Kohlberg za orientační (převzato z Jančaříková, 2008a).

Podle Kohlbergovy definice morální výchova spočívá v podstatě ve vytváření optimálních podmínek pro vývoj morálního usuzování. Vývoj samotný, resp. podpora tohoto vývoje, se tak stává vlastním cílem výchovy (Kohlberg, 1958, Heidbrink, 1997).

Také Kohlbergův systém má mnoho kritiků (Gilliganová, 2001, Henriksen, Vetlesen, 2000, aj.). Nicméně je třeba si uvědomit, že Kohlberg ovlivnil nejen psychologii, ale také pedagogiku, protože významně přispěl k rozvoji morálního vzdělávání. Kohlberg totiž apeloval na aktivní responsibilní obohacování morálního vývoje dětí a školáků a požadoval, aby učitelé podporovali individuální morální vývoj dítěte (Hart, Karmel, 1996). Byl to právě Kohlberg, který se nejvíce zasloužil o rozvoj a současnou podobu morální výchovy v USA (Rest, 1996).

Kohlbergův systém se stal také základem nově se formujícího oboru environmentální etiky (Jančaříková, 2009a).

2.5 Šetření „Vývojová specifika“

2.5.1 Úvodem

V rámci ohniskové skupiny s 20 učitelkami lesních mateřských škol (LMŠ) jsem velmi záhy (2010) identifikovala problém, konkrétně neznalost vývojových teorií a následně nedostatek respektu k vývojovým specifikům dětí. Tuto skutečnost jsem dávala do souvislosti s tím, že žádná z účastnic ohniskové skupiny nebyla absolventkou pedagogické školy (ani střední ani vysoké). Většina z nich byly absolventky různých oborů přírodovědeckých fakult, které se s nadšením rozhodly pracovat s předškolními dětmi v LMŠ. Znalosti oboru předškolní pedagogika si doplňovaly různými způsoby. Většinou samostudiem nebo kurzy, především kurzem Montessori pedagogiky. Když jsem jim představila v rámci seznámení s vývojovými teoriemi také Piagetovy experimenty, tvrdilo mi několik z nich, že „*takhle se normální děti nechovají*“. Jedna řekla: „*Naše děti by úkoly zvládly, nenechaly by se nacytat*.“ Své přesvědčení zdůvodňovala tím, že používají Montessori metodu, a ta byla vyvinuta ve spolupráci s Piagetem. To ukazuje na její značné teoretické znalosti, které ovšem – podle mého názoru – nebyla dobře pochopeny a aplikovány do praxe nejlépe.

Následně jsem otázkou, zda učitelky a učitelé MŠ znají vývojové teorie a zda respektují vývojová specifika dětí předškolního věku, věnovala pozornost i v diskusích a ohniskových skupinách s učitelkami běžných mateřských škol.

I nadále jsem používala jako hlavní prostředek seznámení s vývojovými specifiky Piagetovy experimenty. Ty jsem vybrala proto, že a) v různých přírodovědných aktivitách dostávají děti za úkol porovnání více × méně na počtu objektů či objemu nebo délky (kratší × delší), b) jejich realizace je rychlá a snadná, c) zajímalo mne, nakolik je tvrzení „*Naše děti by úkoly zvládly, nenechaly by se nacytat*“ pravdivé.

Další rozhovory jsem uskutečnila v rámci ohniskové skupiny s 28 učitelkami – studentkami kombinovaného studia oboru předškolní pedagogika PedF UK. Zjistila jsem, že všechny Piagetovy pokusy znají (zmiňovaly, že jim byly představeny v předmětu psychologie). Šest z nich si Piagetovy pokusy dobrovolně vyzkoušelo s dětmi ve své třídě. Na následující hodině ostatním vyprávěly o tom, jak pokusy proběhly. Všechny vyjadřovaly velké překvapení, že se jejich děti zachovaly podobně jako holčička na demonstračním videu.

Na základě této diskuse jsem pochopila, že nestačí, aby učitelky/učitelé o vývojových teoriích slyšeli na přednáškách, ale že je pro lepší pochopení tématu nutná osobní zkušenost. Proto jsem studentkám/studentům předmětu *Didaktické přístupy k přírodovědnému vzdělávání* (MŠ) a *Základy přírodních věd* (ZŠ) začala zadávat úkol, aby si nejméně se dvěma dětmi vyzkoušeli Piagetovy experimenty, a to podle jednotné metodiky.

Reakce dětí pro naprostou většinu z nich byly doslova Aha! zážitkem. Mnoho učitelek experimenty realizovalo dobrovolně s větším počtem dětí nebo s vlastními dětmi různého stáří. Také již v prvním roce několik z nich přineslo experimenty natočené na video, aby mohly sdílet s ostatními reakce dětí, které je překvapily. V následných ohniskových diskusních skupinách se ukázalo, že většina předškolních dětí reagovala tak, jak Piaget předpokládal, a že to učitelky velmi překvapilo. Velké množství učitelek říkalo: „O Piagetových experimentech jsem slyšela, ale teprve když jsem si je vyzkoušela, tak jsem to pochopila.“ Některé učitelky v diskusi zmínily, že se snažily vybrat k experimentům děti, u kterých čekaly neobvyklé reakce. Jedna z nich si vybrala šestiletého šikovného chlapce. „Čekala jsem, že on se nenacytá,“ řekla, „ale taky se nacytal.“ Jiná napsala v komentářích k odevzdanému úkolu: „Předpokládala jsem, že předškolní děti, a dokonce u dětí s odkladem školní docházky, že děti tento pokus ‚prokouknou‘,

ale nebylo tomu tak. “Další udělala pokusy také se svou šestiletou neteří. Následně napsala, že její sestra – maminka dívky – „Nevěřila, že její dítě odpovídalo tak hloupě, proto jsem ji ujistila, že většina dětí v tomto věku odpoví stejně.“

Pochopitelně jsme také narazili na několik předškolních dětí, které neodpověděly dle očekávání; byla jich však menšina. Šestiletá dívka na videozáznamu říká: „Já vám nerozumím, na co se mě ptáte. Vždyť jste ty berušky (použito místo knoflíků/mincí) jen roztáhla, žádnou jste sem přece nepřidala, tak proč se mě ptáte na to samý?“ Jiná dětská vysvětlení byla zcela nečekaná, např. tříletá holčička vysvětlovala, že rozdělení sušenek „je spravedlivé, protože má ještě neviditelné sušenky v ruce“.

Zároveň jsme také narazili na několik žáků prvního stupně, kteří se ještě „nachytat“ nechali. Většinou to byli žáci první třídy. Nejstarší z nich byla žačka 4. třídy ZŠ, která z 5 Piagetových experimentů na 3 (pokus se špejlemi, pokus s plastelínou, pokus s vodou) odpovídala stejně jako předškolní děti. Její učitelka nás informovala, že dívka nemá individuální plán, žádné speciální potřeby, ale že jí „trochu nejde matematika“. S učitelkami a učiteli prvního stupně ZŠ jsme přemýšleli o tom, jak s takovými žáky pracovat, aby byl podpořen přechod do vyššího vývojového stadia.

Jedna ze studentek předmětu *Didaktické přístupy k přírodovědnému vzdělávání* poslala tuto písemnou reflexi: „Řešení úkolů bylo pro mne velmi zajímavé a přínosné. Odpovědi a reakce dětí mne v některých případech velmi překvapily, v jiných velmi udivily. Úkoly jsem s dětmi dělala individuálně a snažila jsem se o to, aby ostatní děti ani neposlouchaly, a nebyla tak ovlivněna jejich odpověď. Měla jsem radost z toho, že děti úkoly bavily a doslova se předháněly, kdo si se mnou půjde popovídat dřív. Úkoly jsem tedy dělala se všemi přítomnými dětmi a i přesto, že jsme měli vysokou nemocnost, se nakonec sešla spousta odpovědí.“

Nápad natáčet děti, a tak získat možnost diskutovat nad konkrétními reakcemi dětí se mi líbil. V dalších letech jsem studentkám a studentům natáčení na video nabídla jako variantu původního záznamu tužka papír (pochopitelně s tím, že museli společně s videozáznamy předložit od právních zástupců dětí písemné souhlasy s natáčením).

Z natočených videozáznamů jsem pro diskusi se studenty vybírala nejzajímavější momenty. Společně jsme objevovali různé souvislosti, např. že experiment se sušenkami děti „prokouknou“ nejdříve. Nebo jsme si všimli, že některé děti mince přepočítávají (po každé změně) a díky tomu dokážou říci, že jich je stejně.

Přibližně po šesti letech jsem zjistila, že mám dostatečné množství materiálu na statistické zpracování (kpt. 2.5.2).²¹

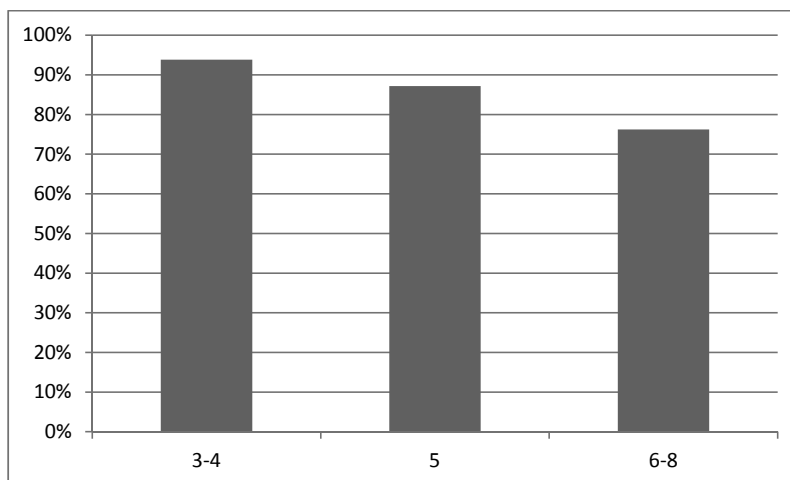
Rozhodla jsem se udělat také kvantitativní sondu, která by zjišťovala znalost a respektování vývojových specifik (kpt. 2.5.3).

2.5.2 Piagetovy pokusy s českými dětmi

Celkem bylo zpracováno 139 videozáznamů předškolních dětí a žáků prvního stupně ZŠ, které podle jednotné metodiky s písemným souhlasem právních zástupců udělaly jejich učitelky (žádný učitel) v letech 2014–2018. Při zpracovávání videozáznamů bylo zjištěno, že 10 učitelek předepsaný jednotný postup nedodrželo. Tato data nebyla zpracována. (Z tohoto důvodu nebyla zpracována data získaná písemně, protože u nich nebyla možná kontrola dodržení postupu metodiky.) Vyhodnoceno bylo tedy 129 videozáznamů.

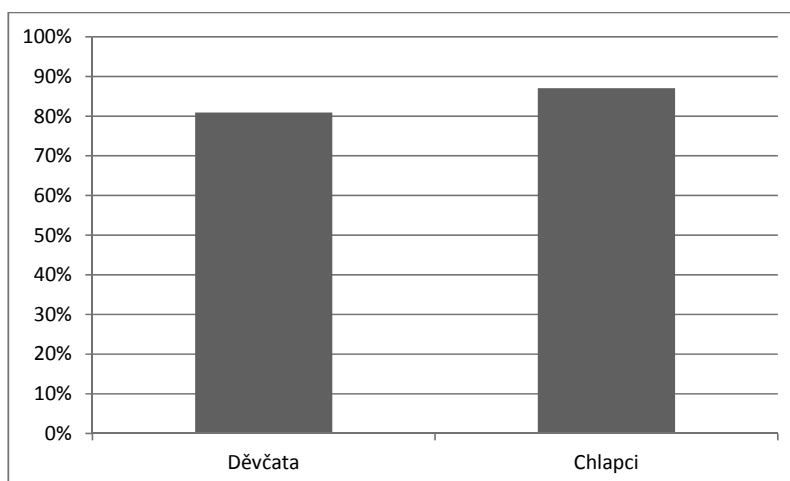
²¹ Z důvodu GDPR byly po statistickém zpracování dat videozáznamy smazány.

Bylo potvrzeno, že reakce dětí na úkoly v experimentu závisí na jejich věku. Podle očekávání odpovídalo 93,8 % dětí ve věku 3–4 let, 87,2 % dětí ve věku 5 let a 76,2 % dětí ve věku 6–8 let (obr. 5). Vliv věku na odpověď je statisticky významný na hladině 0,05 (test modelu a submodelu v lineární regresi F statistika 4,0034, p-hodnota 0,02066).



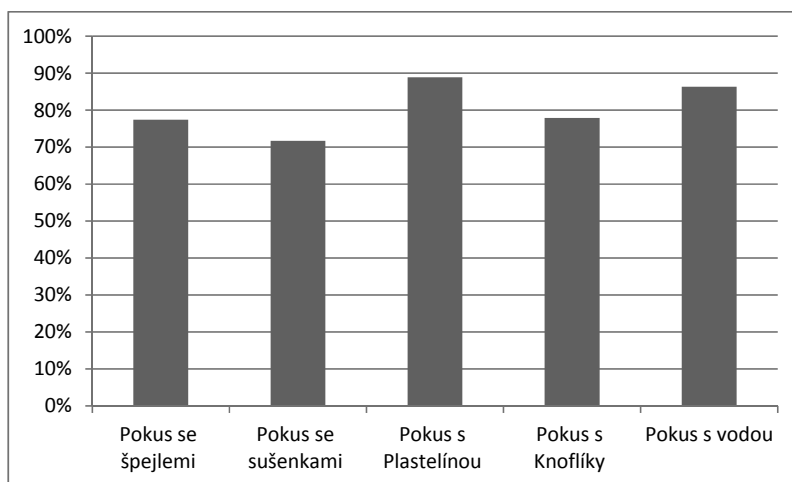
Obr. 5 Procento předškolních dětí a žáků 1. stupně, kteří reagovali v Piagetových pokusech podle očekávání (závislost odpovědi na věku je statisticky průkazná).

Nebyla prokázána závislost odpovědi na pohlaví dítěte (obr. 6). Toto je statisticky nevýznamné na hladině 0,05 (test modelu a submodelu v lineární regresi F statistika 1,2919, p-hodnota 0,2579).



Obr. 6 Porovnání počtu děvčat a chlapců, kteří reagovali v Piagetových pokusech podle očekávání (závislost na pohlaví není statisticky průkazná).

Statistické zpracování dat potvrdilo v diskusi objevené zjištění, totiž že pokus se sušenkami děti „prokounou“ nejčastěji (obr. 7).



Obr. 7 Počty respondentů, kteří odpověděli v dílčích Piagetových pokusech podle očekávání.

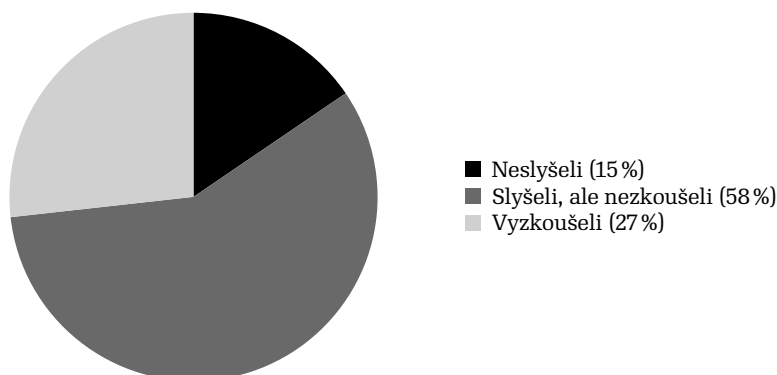
2.5.3 Dotazníkové šetření „Znájí učitelky/učitelé MŠ Piagetovy experimenty?“

Dotazníkové šetření „Znájí učitelky/učitelé MŠ Piagetovy experimenty“ bylo realizováno prostřednictvím sítě Internet v roce 2014–2015 a skládalo se z 12 otázek uzavřených i otevřených.

Cílem dotazníkového šetření bylo zjistit, zda učitelky MŠ znají a respektují vývojová specifika. Základem šetření byly Piagetovy pokusy a videozáznam (dostupný na internetu), na kterém jeho úlohy řeší holčička předškolního věku.²² Dotazníkového šetření se zúčastnilo 78 osob (71 z nich se profesně věnuje předškolním a mladším školním dětem, převládaly učitelky v MŠ, vychovatelky, učitelky prvního stupně ZŠ). Jejich odpovědi byly zpracovány (7 respondentů bylo tedy ze souboru vyřazeno). Mezi respondenty byly samé ženy, věkové rozložení bylo poměrně rovnoměrné, největší procentuální zastoupení měly učitelky ve věku do 30 let.

Velmi překvapivé zjištění bylo, že nezanedbatelná skupina učitelek uváděla, že se s Piagetovou vývojovou teorií nikdy nesetkala, nikdy o ní neslyšela (viz obr. 8). Mezi takto odpovídajícími respondentkami byly i absolventky pedagogických škol, a to středních i vysokých. Mezi absolventkami SŠ pedagogického směru zmínilo znalost Piagetových experimentů jen necelých 60 % respondentů.

²² Pokusy s 5,5letou dívkou, které jsem využila v hodinách, jsou veřejně dostupné na <https://www.youtube.com/watch?v=tQLpysTbFso>.



Obr. 8 Pedagogové odpovídají na otázku, zda někdy slyšeli o Piagetových experimentech a zda je s dětmi realizovali.

V rámci dotazníkového šetření byl respondentům poskytnut odkaz na výše zmíněné video, na kterém bylo představeno pět Piagetových experimentů, včetně typických odpovědí předškolního dítěte (dívky).

Respondenti následně odpovídali na dvě otázky týkající se představených experimentů.

První otázka se týkala odpovědí dítěte z videa a zněla „Po zhlédnutí videa (výše) vyberte tvrzení o holčičce, která řeší úlohy Piageta“. Naprostá většina respondentů (63 respondentů, tedy 89 %) zvolila odpověď: „Její odpovědi jsou obvyklé. Odpovídá jako většina dětí tohoto věku.“ Dvě respondenty (obě učitelky s vysokoškolským vzděláním, jedna pedagogického směru) vybraly odpověď: „Její odpovědi jsou neobvyklé. Její inteligence je snížena, anebo je zanedbána její předškolní příprava.“ Ostatní respondenti vybrali odpovědi „Nedokážu posoudit, nemám srovnání“ nebo jedna okomentovala: „Tyto odpovědi bych za obvyklé považovala u dítěte tak o rok mladšího. U 5,5letého dítěte by mě nepřekvapily, ale ‚obvyklé‘ se mi zdá jako příliš časté.“

Názory respondentů byly prověřovány ještě následující otázkou, a to „Většina předškolních dětí skutečně řeší úkoly Piageta stejně jako ona holčička na videu. Tato informace Vás ...“. Zde 7 ze 63 respondentek, které odpověď považovaly za odpovídající věku, uvedlo, že je informace překvapila, či velmi překvapila. Dalších 15 ještě uvedlo, že je informace nyní nepřekvapila, ale byla pro ně překvapivá v okamžiku, když se s experimenty setkaly poprvé.

Po tomto seznámení s videem byla respondentům položena nejdůležitější otázka, a to nakolik souhlasí s tvrzením „Je třeba předškolní děti učit tak, aby co nejdříve pochopily reálné vztahy mezi předměty a na úkoly Piageta co nejdříve začaly odpovídat správně“. Pomocí této otázky bylo testováno přesvědčení učitelů o spojení otázky s konkrétním vývojovým stadiem jako daností či naopak jako neznalost, kterou je potřeba pomocí vhodného vyučování odstranit. S výrokem souhlasilo 23 účastníků, nesouhlasilo 32 respondentů a 16 jich uvedlo, že neví, jak se k dané situaci postavit. Tedy pouze necelá polovina (45 %) respondentů chápe, že odpovědi nejsou dané znalostmi, ale vývojovým stadiem, kterým dítě prochází, a že proces ontogenetického dozrávání nelze urychlit „naučením správných odpovědí“.

Výsledky dotazníkového šetření tedy ukazují, že zanedbatelná část učitelek MŠ nemá dostatečné teoretické znalosti týkající se vývojových specifik dětí předškolního věku. Zvláště patrný je rozdíl mezi učitelkami se středoškolským a vysokoškolským vzděláním. Ze šetře-

ní vyplývá, že vysokoškolské studium je pro učitele mateřských škol přínosné a významným způsobem přispívá ke zkvalitnění jejich následné profesní dráhy. Vysokoškolsky vzdělané učitelky mají mnohem větší porozumění pro specifika související s ontogenetickým vývojem dětí. Lze tedy předpokládat, že mají i lepší předpoklady pro kvalitnější výkon svého povolání. Zvláště alarmující je zjištění, že absolvování pedagogické školy (střední či vysoké) nezaručuje, že se absolventi seznámí se základními vývojovými teoriemi a budou respektovat vývojová stadia dětí/žáků. Výsledky šetření naznačují, že způsob, jakým jsou studenti středních pedagogických škol teoreticky připravováni, nezaručuje, že budou schopni poznatky ve vztahu k dětem správně interpretovat.

2.5.4 Shrnutí

Celkově lze říci, že učitelky/učitelé dětí předškolního věku ne vždy rozumí specifikům v chápání světa, která jsou spojena s vývojovými stadii. Nelze proto automaticky očekávat, že by programy připravovaly v souladu s dětským chápáním světa. A proto je třeba výuce vývojových teorií věnovat v přípravě učitelů větší pozornost. A to nejen teoreticky, ale také prakticky. Protože teprve učitelky, které si experimenty vyzkoušely s konkrétním dítětem, nabyly skutečný vhled do problematiky. Pochopitelně ještě větší pozornost je třeba věnovat učitelkám a učitelům lesních mateřských škol, kteří nevystudovali pedagogické školy či fakulty.

Využívání Piagetových experimentů se pro daný účel osvědčilo. Učitelky je (většinou) dokázaly realizovat podle návodu, mnohé téma zaujalo natolik, že se mu věnovaly nad rámec zadání. Děti – respondenti se experimentování účastnily s chutí. Neuvědomovaly si (a dle návodu jim to učitelky/učitelé nesměli naznačovat), že odpovídají „špatně“. Obsah Piagetových experimentů (porovnávání počtu, délky, objemu, množství) navíc souvisí s přírodovědným vzděláváním.

Natáčení na video se osvědčilo, a to především jako možnost kontroly dodržení správného postupu učitelky při provádění experimentů, které písemné záznamy neumožňují. Vzhledem ke změně legislativy (GDPR) je třeba při případném pořizování dalších videozáznamů postupovat v souladu s touto změnou. V podstatě by pro výzkumné účely stačilo zaznamenávat pouze učitelku (dodržela/nedodržela předepsaný postup) a odpovědi dětí zapisovat do záznamového archu.

Byla identifikována výzkumná otázka, jak podporovat žáky prvního stupně, kteří stagnují v předoperačním stadiu.

Na základě výše popsané zkušenosti byl vytvořen paradigmatický model „Neznalost vývojových specifik předškolních dětí“ (kpt. 11.1.2).

3. Teorie inteligence – učení závisí na vrozených schopnostech

3.1 Úvod do problematiky

Schopnost řešit problémy se liší nejen v závislosti na věku a stupni vývoje, ale i mezi vrstevníky. Různé schopnosti jedinců stejné věkové kategorie bylo třeba nějak uchopit, pojmenovat. Jako první údajně použil pro tento účel termín inteligence anglický vědec a vynálezce, bratranec slavného Charlese Darwina – **Francis Galton** (1822–1911). Inteligence je definována nejčastěji jako všeobecná duševní schopnost přizpůsobit se novým životním úkolům a aktivně přemýšlet o nových podnětech. Nebo také schopnost zpracovávat informace, přičemž informacemi chápeme všechny dojmy, které člověk smysly vnímá (Hříbková, 2005).

Existuje několik pojetí inteligence (více např. Ruisel, 2000, Mackintosh, 2000). Pro potřeby přírodovědného vzdělávání předškolních dětí a mladších žáků byly vybrány teorie globální inteligence, teorie rozličných inteligencí, teorie emoční inteligence, teorie fluidní inteligence a teorie distribuované inteligence.

3.2 Teorie globální inteligence

Teorii globální inteligence vyslovil v roce 1927 anglický psycholog **Charles Spearman** (1863–1945). Popisuje inteligenci jako obecnou rozumovou schopnost a označil ji jako globální inteligenci (g).

Globální inteligence se měří nejčastěji pomocí obecně známého IQ testu. Bylo experimentálně potvrzeno, že jedinci, kteří získali vysoké hodnocení v IQ testech, byli také velice úspěšní při řešení dalších, specificky zaměřených testů (Hříbková, 2005). Na druhou stranu, někteří, kteří v IQ testu nedopadli nejlépe, dosáhli ve zvoleném oboru (včetně oborů akademických) vynikajících výsledků.

Jedním z nejvýznamnějších kritiků teorie g inteligence je americký psycholog židovského původu **Robert Sternberg** (nar. 1949). On sám, ačkoli je dnes významný a respektovaný psycholog, neprošel plošným testováním a málem se nedostal na vysokou školu. Následně kritizoval všeobecné testování na amerických školách, které podle něj „zabezpečuje určité sociální vrstvě zvláštní výsady a s úsměvem na tváři k tomu používá prostředky, které byly původně určené k odstranění privilegií. Privilegované vrstvy systém testování podporují, protože jim vyhovuje a jejich dětem bude vyhovovat také“ (Sternberg, 2000: 35–36). Obdobně mnoho renomovaných přírodovědců vzpomíná na problémy, které měli ve škole. Jejich pozdější úspěchy nekorelovaly s hodnocením, jež jim učitelé dávali. Na základě těchto nesouladů byly vytvořeny další teorie inteligence, například teorie rozličných inteligencí, která je zde představena především proto, že se věnuje také přírodovědně nadaným.

To ovšem neznamená, že by teorie globální inteligence byla zcela zavrhnuta. Naopak. IQ testy se stále používají. Jen se jejich výsledky chápou v širších souvislostech. Globální inteligence je základem většiny hierarchických modelů inteligence.

Vysoké skóre v IQ testu ovšem neznamená (ovšem ani nevylučuje) vysoké přírodovědné nadání.

3.3 Teorie rozličných inteligencí

První vícefaktorovou teorii inteligence popsal Charles Edward Spearman v roce 1927, který uvažoval faktor g (globální inteligence) a faktory s (speciální). Také Edward Lee Thorndike uvažoval inteligenci jako mnohofaktorovou (Smékal, 2004). Ovšem nejznámější z více faktorových teorií je právě teorie rozličných inteligencí, kterou vyslovil v roce 1983 americký neuropsycholog židovského původu **Howard Gardner** (nar. 1943). Tehdy popsal sedm inteligencí. Osmou, přírodovědnou inteligenci k sedmi původním přidal v roce 1996 (Campbell, 1997).

Gardner upozorňuje, že jeho inteligence nejsou fyzikálně ověřitelné entity, ale umělé vědecké pojmy, které dobře slouží k popisu objevované skutečnosti. Dílčí inteligence, tedy ani přírodovědná inteligence sama o sobě „hmatatelně“ neexistují, pokud o nich hovoříme, musíme si být vědomi, že se dopouštíme reifikace (Gardner, 1999: 98 a 99).

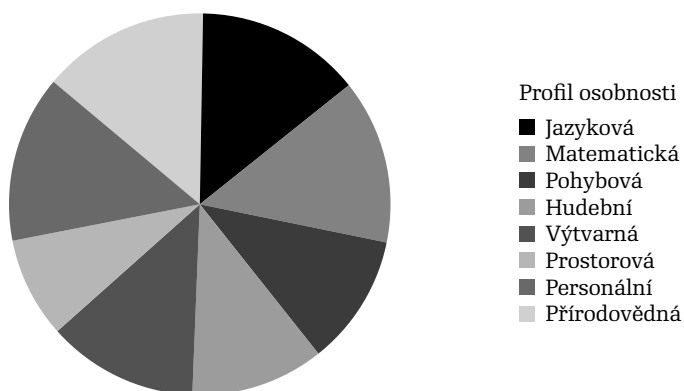
Inteligenci v pojetí Gardnera lze chápat také jako nadání, vlohu či dispozici. Gardner uvádí, že pojem inteligence použil navzdory zastáncům univerzální, globální g inteligence a že označení „nadání“ by bylo také vhodné (Gardner, 2003). Tato teorie byla použita jako východisko pro identifikaci přírodovědně nadaných žáků (Jančaříková, 2009b, 2011), protože jako jediná řeší také přírodovědné nadání.

Základním předpokladem teorie rozličných inteligencí je, že se inteligence skládá z více faktorů. Gardner je dokládá nízkou korelací mezi výsledky, tedy, že vynikající výsledky v jedné z inteligencí neznamenají automaticky vynikající výsledky v ostatních oblastech a také kauzistikami, které vypovídají o ztrátě jedné z nich po úrazu mozku či mozkové mrtvici (Gardner, 1999).

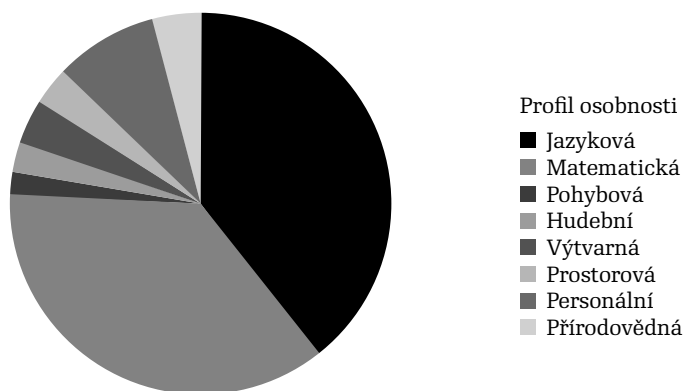
Individuální spektrum inteligencí každého člověka je tvořeno:

- jazykovou (lingvistickou) inteligencí,
- logicko-matematickou inteligencí,
- pohybovou inteligencí,
- hudební inteligencí,
- výtvarnou inteligencí,
- prostorovou inteligencí,
- personální inteligencí a
- přírodovědnou inteligencí (viz kpt. 3.7).

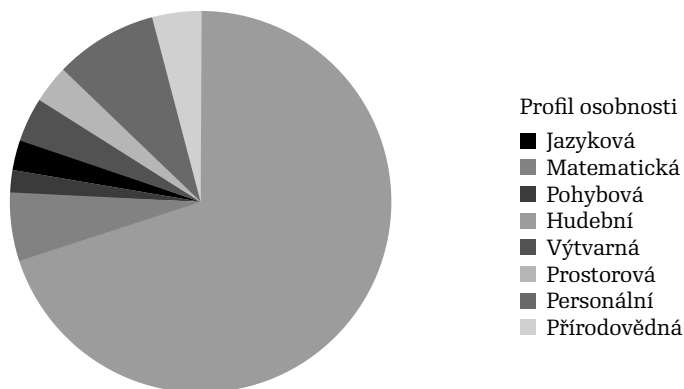
V prostředí základních škol jsou podle Gardnera zvýhodněni žáci, kteří mají toto spektrum vyrovnané (obr. 9), nebo ti, kteří mají vysoký podíl jazykové a logicko-matematické inteligence (obr. 10). Ti také dosahují nejvyššího skóre v IQ testech. Vyrovnané spektrum mají také učitelé, především učitelé v MŠ a na prvním stupni ZŠ. Děti nebo žáci s nerovnoměrným inteligenčním spektrem, ve kterém mají silné zastoupení jiné složky, např. hudební (obr. 11), mívají ve vzdělávacích systémech často problémy. Pokud je překonají nebo dostanou zvláštní podporu, stávají se z nich „géniové“. Podobné spektrum inteligencí měl pravděpodobně W. A. Mozart (Gardner, 1999).



Obr. 9 Vyrovnané spektrum inteligencí.



Obr. 10 Spektrum inteligencí s vyšším zastoupením matematicko-logické a lingvistické inteligence – takové spektrum mají úspěšní žáci.



Obr. 11 Spektrum s vyšším zastoupením jediné inteligence (zde hudební) – takové měl nejspíš W. A. Mozart.

Gardner a jeho žáci a stoupenci (2003) vrozeným dispozicím přiřkládají velký význam a tvrdí, že „je těžké až nemožné naučit děti něčemu, co odporuje jejich původním sklonům a ‚naivním‘ teoriím, které si vytvořily v předškolním věku“. Tento názor je v rozporu s tvrzením Watsona a behavioristickou teorií (kpt. 4.1) a přiřkládá zvláštní význam dětským miskonceptům. Bylo by jistě vhodné věnovat mu větší pozornost.

Gardner na výzvu kalifornských učitelů vypracoval ve spolupráci s týmem učitelů základních škol inovativní systém, který reflektuje teorii rozličných inteligencí, a uplatňuje ji v praxi. Nazvali jej *škola budoucnosti*. Učitelé z Indianapolis se následně rozhodli tyto plány zrealizovat a v roce 1987 založili Key school – první školu na světě, která ve vzdělávacím programu vycházela z teorie rozličných inteligencí. Key school se okamžitě zařadila na přední místa v žebříčku škol. Ovšem po roce 2005 se výsledky jejích žáků ve srovnávacích testech začaly mírně zhoršovat. Zhoršování pokračovalo stále rychleji, až (kolem roku 2012) vedení školy začalo uvažovat o jejím zavření. Nová ředitelka zavedla více direktivní režim a výsledky žáků se začaly opět zlepšovat. Učitelé, kteří na škole pracovali od jejího založení, vzpomínají s nostalgií na předchozí etapu, kdy žáci podávali skvělé výkony dobrovolně. Elliott dává do souvislosti pokles úspěšnosti žáků školy ve standardizovaných srovnávacích testech s nárůstem chudých žáků ve škole (chudobu určoval podle toho, zda žák měl nárok na obědy zdarma). Učitelům trvalo dlouho, než si uvědomili, že žáci z chudých rodin, tedy odlišných sociálních vrstev, potřebují jiné přístupy než žáci z dobře situovaných rodin, např. nevyužijí efektivně svobodu ve vzdělávání, kterou jim učitelé ve škole poskytovali. Učitelé museli změnit některé vzdělávací přístupy, protože se změnilo složení žáků. Nicméně hlavní principy byly zachovány (Elliott, 2014).

Pro práci se skupinami dětí předškolního věku i žáky prvního stupně je podle Gardnera třeba dodržovat princip aktivace všech inteligencí, kterou lze chápat v úzké souvislosti se snahou o komplexní rozvoj (viz kpt. 10.4.1).

3.4 Teorie emoční inteligence

Na existenci emoční inteligence upozornili v roce 1989 Peter Salovey a John D. Mayer a popularizovali ji Lawrence Shapiro a Daniel Goleman. Její koncept koresponduje s Gardnerovou personální inteligencí. Dělí se na vnitřní (tedy schopnost porozumět sám sobě, svým emocím a korigovat je) a vnější (schopnost porozumět lidem okolo sebe, jejich emocím, tomu, jak na ně působí moje jednání, a umět s nimi jednat) a navazuje na práci z roku 1964 Michaela Beldocha (Plháková, 1999, Shapiro, 2009, Goleman, 1997, 1999).

Emoční inteligence ovlivňuje nepochybně i cíle přírodovědné gramotnosti, protože bez ní by spolurozhodování o věcech veřejných (hlavní cíl environmentální gramotnosti) nebylo možné.

Lze uvažovat o jistém propojení mezi emoční inteligencí a environmentální senzitivitou. Bylo by zajímavé ověřit předpoklad, zda lidé s vyšší emoční inteligencí mají i vyšší environmentální senzitivitu, tedy zjistit, zda se emoční inteligence vztahuje také k ne-lidským bytostem.

3.5 Teorie fluidní inteligence

Základním předpokladem teorie fluidní inteligence je to, že inteligence je dynamická, plastická a proměnlivá; čili není statická a pevná. Tuto teorii představil izraelský psycholog **Ruben Feuerstein** (1921–2014), původem z Rumunska, Piagetův žák. Feuerstein se celý život profesně věnoval imigrantům a jejich reedukaci a resocializaci. Po druhé světové válce přijeli do Izraele děti a mladí lidé z nejrůznějších sociokulturních podmínek. Mnozí neměli klasické vzdělání

(přišli z koncentračních táborů nebo z rozvojových států Afriky), mnozí negramotní, jiní měli závažné poruchy chování. Nově formovaný Stát Izrael nutně potřeboval odborníky, včetně vysokoškolských. Feuerstein společně s dalšími pracovníky (později se k nim připojili i Feuersteinovi synové) založil centrum, které se věnovalo výzkumu a vývoji metody, s jejíž pomocí by bylo možné předchozí chyby napravit a překlenout (Pokorná, 2011).

Na základě zkušeností Feuerstein publikoval teorii fluidní (plastické či modifikovatelné) inteligence, která tvrdí, že nedostatky v kognitivním vývoji mohou být opraveny kdykoli; i s velkým časovým odstupem. Na základě tohoto přesvědčení vytvořil se svým týmem unikátní metodu, kterou lze inteligenci a vzdělávací potenciál dětí i dospělých zvyšovat.

Podobně Heidbrink (1997) nesouhlasí s představou, že vše je determinováno v raném dětském věku – uvádí příklady, kdy se změnil dospělý člověk, protože se radikálně změnilo jeho okolí.

Feuersteinova metoda instrumentálního obohacování

Cílem metody instrumentálního obohacování (angl. Instrumental Enrichment) je zlepšit rozumové (kognitivní) funkce zanedbaných dětí a mladých lidí tak, aby dohnali zameškaná *období pro učení se něčemu*, zařadili se mezi vrstevníky, zvládali studium a posléze byli úspěšní v budoucích povoláních a žili spokojené a plodné životy.

Feuersteinova metoda je založena na systematickém vypracovávání na sebe navazujících úkolů. Vyplňování celé sady trvá klientovi několik let.

Klienty při práci s metodickými listy provází proškolený učitel – mediátor. Mediátor musí sdílet optimistický přístup Feuersteinovy plastické inteligence a být vnitřně přesvědčen o tom, že kognitivní struktury každého člověka je možné změnit v jakémkoli věku. Jinými slovy, musí důvěřovat klientovi, že je schopen se změnit a že *i z něj se může stát odborník*.

Dalšími typickými přístupy této metody jsou

- respektování osobnosti,
- respektování vlastního tempa,
- nepoužívání soutěžení a
- neporovnávání klientů.

Metoda instrumentálního obohacování je dnes používána pro práci s různými věkovými skupinami (dětmi i dospělými), lidmi s různým kulturním pozadím, dětmi a žáky se zdravotním postižením, ale i s nadanými studenty, na základních, středních i vysokých školách. Výsledky těch, kteří metodou prošli, jsou vždy významně lepší než osob z kontrolní skupiny (Ben-Hur, 2006).

V didaktice přírodních věd není Feuersteinova metoda instrumentálního obohacování dosud využívána, protože se nezaměřuje na rozvoj přírodovědné gramotnosti. Nicméně teorie fluidní inteligence přináší naději, že lidé, jejichž senzitivní období pro učení se různým přírodovědným dovednostem (ať u to je environmentální senzitivita nebo přírodovědná abstrakce nebo jiné) bylo promeškáno, nebo lidé, kteří v senzitivním období získali špatnou zkušenost se zvířaty či pobytem v přírodě, se mohou – po jistém, dosud neznámém a pravděpodobně časově náročném procesu – nakonec vyrovnat těm, jejichž vývoj probíhal optimálně.

3.6 Teorie distribuované inteligence

Teorie distribuované inteligence se tématem zabývá z trochu jiného úhlu pohledu než dosud zmíněné teorie. Upozorňuje na skutečnost, že lidé při řešení problémů využívají spolupráci

s jinými lidmi nebo různé nástroje a pomůcky, včetně ICT nebo propracovaných multiagentních systémů. Tyto entity jsou neoddělitelně integrovány do jejich intelektové výzbroje. Teorii distribuované inteligence propracoval konektivismus (viz kpt. 4.5).

Již novorozenec využívá okolní osoby a jejich ochotu či neochotu spolupracovat si spontánně testuje, např. sedmiměsíční dítě opakovaně vyhazuje z kočárku věci a čeká, že mu je přítomní podají, nebo se mručením zeptá, jak se jmenuje daný předmět. Podle Gardnera (1993) je část inteligence dítěte/žáka dána podporou (srov. s scaffoldingem v kpt. 2.4.4), kterou mu poskytuje matka, otec či sourozenci.

Dospělí lidé již mají podpůrná opatření složitější: jsou to odborníci, kterých je možné se na problém zeptat, kolegové či přátelé, se kterými je možné problém diskutovat, podřízení, kterým je možné zadat dílčí úkoly k vypracování dílčí části projektu. Významnou oporu poskytují moderní technologie – počítače, notebooky a další *chytrá zařízení*, jež jsou připojená na internet a umožňují využívání wiki nástrojů nebo chaty s odborníky, kolegy nebo někdy i se stejně tápajícími vrstevníky.

Typický intelektuální pracovník je ve své kanceláři obklopen kolegy, knihami, počítači a informacemi z celého světa. Zbavený této podpory by se stal jistě méně výkonným a vyřešil by v pracovní době mnohem méně problémů či úkolů.

Již Vygotskij napsal: „I tehdy, kdy se na první pohled zdá, že jedinec pracuje sám, např. na lekci kreslení, používá automaticky poznatky a modely, které získal v prostředí distribuovaném“ (Vygotskij, 1976). O to více dnes.

Distribuovanou inteligenci se učí využívat již předškolní děti. Ptají se dospělých lidí nebo starších sourozenců. Žáci prvního stupně se již učí efektivně používat další zdroje informací (knihy, internet).

Pro moderní přírodovědné vzdělávání je důležité s teorií distribuované inteligence pracovat, protože personální a v poslední době hlavně technická podpora poskytuje přírodovědcům velké možnosti.

3.7 Přírodovědná inteligence²³

3.7.1 Charakteristika přírodovědné inteligence

Přírodovědnou inteligenci přidal k původním 7 typům inteligence Howard Gardner v roce 1996 (viz kpt. 3.3). Popsal ji jako schopnost pozorovat, porozumět a třídit přírodní entity. Přírodovědcem – expertem se stává ten, kdo dokáže snadněji a lépe než ostatní rozpoznávat a klasifikovat rostliny, zvířata i neživé přírodovědné objekty (včetně života na molekulární úrovni) a vnímat jejich vazby s prostředím. Přírodovědná inteligence je (stejně jako ostatní složky inteligenčního spektra) podle Gardnera vrozená dispozice.

Použití slova „inteligence“ v tomto kontextu je – jak již bylo uvedeno (kpt. 3.3) – problematické. Sám Gardner připouští, že inteligence v jeho pojetí by bylo možné nazvat „nadáním“ (2003). Mnozí odborníci (např. Smékal, 2004, Havigerová, 2011) v popisu Gardnerovy teorie používají místo „inteligence“ zásadně „nadání“.

Nadání obecně je popisováno jako výjimečná složka osobnosti některých jedinců pro některé obory (Průcha, Walterová, Mareš, 2009: 164). Nebo soubor vloh, které jsou předpokladem

²³ Podle článku (Jančaříková, 2009b).

k úspěšnému rozvíjení dovedností (Hartl, Hartlová, 2015). Důležitá je skutečnost, že se nadání projevuje již od předškolního věku (Čermák, Turinová, 2005).

Slovo nadání používal i Bohumil Řehák, který napsal: „Stále naléhavějším problémem – didakticky i společensky – se stávají žáci nadání, a to ve smyslu rozumného hospodaření s tímto nesmírně důležitým fondem intelektuálních talentů ve věku bouřlivého rozvoje vědy a jejího rozhodujícího významu pro lidstvo. Nadání pro přírodní vědy je možné zjistit dříve než jiné intelektuální nadání a nutno je podchycovat“ (Řehák, 1968: 31).

Učitelka prvního stupně Maggie Meyerová popisuje, že si když Gardner představoval v přednáškovém sále na Národní ASCD konferenci v Baltimoru přírodovědnou inteligenci, uvědomila, že Gardner popisuje skutečnost, kterou vlastně všichni znají – některé děti v sobě mají zakoreněný velmi silný vztah k přírodě (Meyer, 1997).

Skutečnost, že některým lidem je afinita k přírodě vrozená ve větší míře než jiným, se opírá o celou řadu svědectví. Potvrzují to například rozhovory, které uskutečnil Pavel Kovář s předními českými ekology, např. s Janem Jeníkem či s Jarmilou Slavíkovou (Kovář, 1989). Nebo autobiografické vzpomínky přírodovědce Ernesta Thompsona Setona, který se také zamýšlel, proč se z něj stal přírodovědec, když jeho sourozenci vyrůstající ve stejné rodině za stejných podmínek tyto vlohy neprojevily: „Všechny mé touhy a úsilí šly k tomu, abych se zabýval divokými tvory ve světě kolem sebe. Přicházejí z lesů do velkého města Toronto, všechno jsem sice opouštěl, ale duchovní síla a vůle způsobily, že jsem divoké tvory nalézal i ve městě. Vstoupili do mého života způsobem, který polekal ty, kteří byli jinak založeni. Každým rokem se mi dostalo nové příležitosti a každým rokem překvapující důkazy onoho skrytého zákona – vyhledával jsem a nacházel. Říkám si, zda tento zákon také není tvůrčí silou, protože mí bratři, kteří žili se mnou ve stejném domě, taková spojení nenavazovali“ (Seton, 1977: 56). Obdobně Lorenz vzpomíná na první (ještě dětské) badatelské počiny: „Hodně věcí jsem dělal už od začátku správně, ať už díky náhodě nebo instinktu“ (Mündl, 1992: 18).

Osobami s nadprůměrnou mírou přírodovědné inteligence byli například Charles Darwin, Carl von Linné, Gregor Mendel, Marie Curie-Skłodowská, James Watson, Francis Crick, Rachel Carsonová, Diana Fosseyová, Jane van Lawicková-Goodalová či Dmitrij Ivanovič Mendělejev, Konrad Zacharias Lorenz nebo také Jean Piaget.

Projevy přírodovědné inteligence lze pozorovat od raného věku – dítě takto obdařené dospěle překvapí svými sbírkami kamenů, hmyzu či lastur, nadšením pro dinosaury, zdařilými kresbami rostlin nebo snahou o záchranu zraněných zvířat, která najde.

Pro potřeby přírodovědného vzdělávání bylo pojmenování přírodovědné inteligence velmi významné. Otevřelo konečně cestu k diskusi o přírodovědném nadání a o projevech a potřebách přírodovědně nadaných žáků. S vědomím toho, že každá teorie je *jen teorie* a její aplikace do praxe může skutečnost popisovat nepřesně, byla teorie přírodovědné inteligence využita jako východisko pro porozumění jisté skupině dětí a žáků.

3.7.2 Přírodovědně nadání ve škole

Přírodovědné nadání může být rodiči, učiteli a okolím dítěte podporováno nebo potlačováno. Pokud není podporováno, dítě se může profilovat jiným směrem. Ohrožené jsou především dívky, protože – jak píše Gilliganová v předmluvě dvacet let po prvním vydání své knihy *Jiným hlasem* – „žena se raději vzdá sama sebe, než aby se vystavila odsouzení nebo odmítnutí od druhých, než aby se vystavila osamění“ (Gilliganová, 2001).

Přírodovědcem se proto nestane každé dítě, u kterého lze sledovat projevy přírodovědné inteligence v raném věku. Proto je třeba hledat cesty, jak děti s přírodovědným nadáním identifikovat a podporovat. Péči o přírodovědně nadané děti komplikuje skutečnost, že se toto nadání vyskytuje v populaci řídce (Wilson, 1998). Proto na ně systém (učitelé, vybavení tříd a kabinetů, unifikované testy) není připravený. Přírodovědně nadané děti a mladší žáci se někdy mezi svými spolužáky cítí jako „osamělé ostrovy“.

Studentka A. (žákyně posledního ročníku ZŠ) popisuje, jak se na základní škole cítila osamělá: „Všichni mí spolužáci chodili do hospody nebo na diskotéku. Nikdo nechodil do lesa, jen já. Dokud jsem se neseznámila tady s těmi (účastníci zájmového sdružení Sněm dětí ČR), cítila jsem se jako exot (Ekodeník, 2009).“

Mönsk a Ypenburg (2002: 42) píší, že z vývojově psychologického hlediska je pro dítě důležité, aby mělo v prvních letech základní školy pevnou učitelskou osobnost, na kterou by se mohlo jistým způsobem citově vázat a cítit se bezpečně. Přírodovědně nadané dítě potřebuje, aby se jeho učitelka/učitel neštítel hmyzu, nebál se v přírodě, uměl mu poradit a předával mu vědecký přístup k chápání reality.

Pětiletá Katka na školce v přírodě chytala do plastového průhledného obalu na zubní kartáček chrousty, aby je mohla dobře pozorovat. Když se jí to povedlo, utíkala s úlovkem ke svým učitelkám. Ty jí řekly: „Fuj, okamžitě to dej pryč.“ Ani ostatní děti neprojevovaly o sledování chroustů zájem.

Přírodovědně nadaní žáci někdy mívají problémy projít standardizovanými testy (v zahraničí SAT, u nás SCIO, Calibro), tj. takovými, které vyhodnotí správné odpovědi procentuálně a neumožňují diskusi o chybě, protože tyto testy netvoří a nekontrolují přírodovědci. Žáci s přírodovědným nadáním jsou v testech vytvořených dospělými s jiným inteligenčním spektrem znevýhodněni. Rodičům pak nezbyvá nic jiného než takové dítě učit předvídat, *jakou odpověď asi chtěli autoři otázek slyšet*, čehož ale není schopné každé dítě.

Podobně Heiner Rindermann (2006) upozornil, že testy PISA, PIRLS a TIMSS více než přírodovědné znalosti (Scientific Literacy) ověřují znalosti jazykové a matematické.

Jedenáctiletý Daniel se připravoval na přijímací zkoušky na osmileté gymnázium. Ve standardizovaných tréninkových testech (Calibro), které vyplňoval s matkou při přípravě na přijímací zkoušky na osmileté gymnázium, byla otázka:

Sněženky se v lese vyskytují:

- a) na jaře*
- b) na podzim*
- c) celý rok*
- d) v zimě.*

Daniel zaškrtl odpověď „celý rok“. Podle seznamu správných odpovědí to byla odpověď špatná (správná odpověď byla a) na jaře).

Daniel při rozhovoru s matkou nad testem uvedl: „Když si vezmu lopatku, tak tam přece cibulky najdu kdykoli.“

Teprve práce s chybou (diskuse s matkou) odhalila, že dítě projevilo ne nedostatek, ale spíše nadbytek znalostí (převzato z Jančaříková, 2009b)

Maggie Meyerová, učitelka šesté třídy, popisuje vlastní zkušenost s přírodovědně nadaným žákem. Uvádí, že jednou zkusila, ačkoli to obvykle nedělá, učit svou třídu venku. Velmi rychle si všimla, že její tzv. slabý žák (chlapec, který musel mít individuální plán, protože potřeboval speciální péči, aby se naučil číst a psát) dokázal rozpoznat a pojmenovat ptáky, kteří nad nimi přelétávali. Zeptala se ho, podle čeho od sebe ptáky rozpoznává. A on jí poskytl pětiminutový odborný výklad o rozdílných tvarech ptačích hlav a letek, o rozdílných barvách a siluetách jejich těl i o jejich zpěvu. Šokovalo ji to. Tento ve škole neúspěšný chlapec se očividně vzdělával mimo školu. Strávil mnoho času pozorováním přírody. Jeho rodinní příslušníci mu předávali znalosti o přírodě podobně, jako se z generace na generaci předává folklor. Upozornila na to, že standardizované testy neodhalily jeho nadprůměrné přírodovědné dovednosti, protože nejsou připravené pro takto výjimečnou menšinu (Meyer, 1998, Jančaříková, 2009b).

3.7.3 Identifikace dětí s přírodovědným nadáním

Pro potřeby včasného zachycení dětí, žáků a studentů s přírodovědným nadáním byl vytvořen (Jančaříková, 2009b) diagnostický nástroj pro identifikaci mladších žáků a krátce poté mírně upraven i pro předškolní děti.²⁴

Tento nástroj vychází ze dvou v zahraniční publikovaných studií, které uvádějí výchyty charakteristik dětí s přírodovědnou inteligencí (Cambell, 1997, Meyer, 1997), a byl doplněn o osobní zkušenosti s přírodovědně nadanými žáky.

Pomocí něj může každý učitel přírodovědné nadání snadno diagnostikovat. Antalová (2015) ho použila dokonce pro hodnocení přírodovědného nadání studentů střední školy.

Diagnostika přírodovědného nadání podle Jančaříkové (2009) Ke každé kolonce se přiřazují body v rozmezí 0 až 5 jako míra síly popsaného projevu (5 je nejvyšší) u sledovaného dítěte/žáka.		
č.	Zájmy, chování, projevy žáka/žákyně (jméno, věk):	body
1.	snadno třídí a kategorizuje předměty	
2.	má velmi vyvinuté smysly (zrak, sluch, čich, chuť a hmat) a využívá je při poznávání přírody	
3.	miluje venkovní aktivity, jako například práci na zahradě nebo procházky, výlety a výpravy do přírody spojené s jejím pozorováním	
4.	pracuje raději s přírodními materiály než s materiály umělými	
5.	neobvykle pozorně si všímá změn, které se odehrávají v jeho/jejím okolí	
6.	zajímá se a pečuje o rostliny a živočichy	

²⁴ V roce 2011 byl zveřejněn na metodickém portále RVP a měl více než 10 000 zobrazení.

7.	zakládá sbírky (herbář, sbírka motýlů, brouků, kamenů, šišek, ulit a lastur apod.)	
8.	vystřihuje si z časopisů fotografie či informace o přírodě nebo vypráví a snaží se zaznamenat svá pozorování (poznámky nebo deník)	
9.	od útlého věku se velmi zajímá o televizní programy, video i knihy s přírodovědnou tematikou	
10.	snadno se učí charakteristické znaky, jména, systém a informace o rostlinách, živočiších či přírodninách	
11.	zajímá se o cyklické jevy (měsíční fáze, příliv, odliv, roční období apod.) a rozumí jim	
12.	je trpělivým pozorovatelem	
13.	cítí a rozpoznává vztahy a vazby s přírodou a v přírodě	
14.	prožívá lásku k určitému místu, k ekosystému či ekosystémům (k moři, lesu, poušti, mokřadu apod.); čili „má své tajné místo“	
15.	upřednostňuje přírodní prostředí před prostředím lidmi upraveným	
16.	opakovaně navštěvuje nějaká konkrétní přírodní prostředí (má oblíbená místa a vypráví o nich)	
17.	raději chodí do zoo než do zábavních parků	
18.	učí se kreslit nebo fotografovat přírodu a přírodniny, protože má touhu zachytit obrazem to, co v přírodě pozoruje	
19.	nadšeně čte nebo poslouchá knihy o přírodě, o zvířatech, o táboření v přírodě apod.	
20.	rekreačně se věnuje aktivitám venkovním, nesoutěživým (např. turistice, horolezectví, rybaření, kanoistice, plachtění, jízda na běžkách, táboření v přírodě)	

Orientační vyhodnocení je toto:

méně než 50 bodů..... nízké přírodovědné nadání
50–75 bodů přírodovědné nadání kombinované s dalším nadáním
75–90 bodů prokazatelné přírodovědné nadání
nad 90 bodů silné přírodovědné nadání

Pokud učitelky/učitelé zjistí, že mají ve třídě dítě s přírodovědnou inteligencí, měli by na tuto skutečnost upozornit rodiče a společně s nimi ho začít cíleně podporovat.

Tento diagnostický nástroj byl následně výzkumně ověřen (kpt. 3.7.4).

3.7.4 Ověřování diagnostického nástroje pro identifikaci přírodovědné inteligence v předškolním a v mladším školním věku²⁵

Za účelem ověření diagnostického nástroje byly položeny tyto výzkumné otázky:

1. Jsou otázky v diagnostickém nástroji uvedené relevantní?
2. Souvisí odpovědi s věkem dětí a žáků? (Pokud by žáci prvního stupně základní školy získali průměrně více bodů v testu, bylo by možné diagnostický nástroj zpochybnit, protože by sledoval zkušenost, ne inteligenci.)
3. Souvisí odpovědi s pohlavím dětí a žáků?
4. Které odpovědi jsou více a které méně bodově ohodnocené?

Na základě výzkumných otázek zformulovány tři hypotézy:

1. otázka byla transformována do H1 – „Otázka není závislá na počtu bodů bez této otázky“.

²⁵ Podle připravovaného článku *Validation of a diagnostic tool for identification of pre-schoolers and primary pupils with science talent* (Jančaříková, 2019).

Alternativní hypotézou je „Otázka je závislá na součtu bodů bez této otázky“. Tato hypotéza byla testována pro každou otázku jednotlivě.

2. otázka byla transformována do nulové hypotézy H2 – „Průměrný počet bodů je stejný pro věkovou skupinu do 6 a od 7 let“ oproti alternativě „průměrný počet bodů je různý“.
3. otázka byla transformována do nulové hypotézy H3 – „Průměrný počet bodů je stejný u chlapců i u dívek“ oproti alternativě „průměrný počet bodů je různý“.
4. otázka nevyžadovala vytvoření hypotézy, pouze byly výsledky seřazeny podle tohoto kritéria.

Celkem bylo získáno 176 řádně vyplněných dotazníků od cílové skupiny respondentů, tedy dětí předškolního věku a žáků prvního stupně základní školy. Diagnostický nástroj přírodovědné inteligence vyplňovali (podle unifikovaných pokynů) jejich učitelky/učitelé na základě znalosti respondentů a rozhovorů s nimi.

1. Test hypotézy H1 sledoval * koeficient korelace mezi počtem bodů z dané otázky a průměrným počtem bodů bez této otázky. Hodnoty tohoto koeficientu jsou v rozmezí -1 do 1. Hodnoty blízké 1 znamenají vysokou vzájemnou závislost, hodnoty blízké -1 nízkou vzájemnou závislost. Test byl proveden Pearsonovým korelačním testem.

2. a 3. U dat se předpokládalo, že jde o výběr ze dvou nezávislých normálních rozdělení se stejnou střední hodnotou. Test byl proveden Welchovou variantou t-testu, který na hladině 0,05 nezamítl nulovou hypotézu.

Výsledky

Reliabilita testu byla ověřována pomocí koeficientu Cronbachovo Alpha a Spearman-Brownova vzorce. Oba testy ukazují na vysokou vnitřní konzistenci testu. Cronbachovo Alpha vyšlo 0,925 a Spearman-Brownova formule 0,928. Takže konstrukce testu splňuje běžně kladené podmínky a umožňuje dostatečnou validitu testu (mírně přes 96 %).

Následně byla provedena podrobná analýza zaměřená na efektivitu jednotlivých otázek zařazených do testu.

1. Koeficienty korelace se u všech otázek diagnostického nástroje blíží 1 (viz tab. 3), což znamená vysokou vzájemnou závislost otázek. Pro všechny otázky byla hypotéza H1 na hladině 0,05 zamítnuta, a tedy každá otázka koreluje s celkovým součtem bodů bez této otázky. Neboli každá z uvedených otázek má v diagnostickém nástroji své opodstatnění.

koeficient korelace*	průměr	č. otázky	otázka
0,91	4,23	3	je rád/a venku, miluje venkovní aktivity, jako například práci na zahradě nebo procházky, výlety a výpravy do přírody spojené s jejím pozorováním
0,92	3,88	1	snadno třídí a kategorizuje předměty
0,99	3,74	6	zajímá se a pečuje o rostliny a živočichy
0,95	3,70	2	má velmi vyvinuté smysly (zrak, sluch, čich, chuť a hmat) a využívá je při poznávání přírody
0,93	3,51	5	neobvykle pozorně si všímá změn, které se odehrávají v jeho/jejím okolí

0,95	3,45	4	pracuje raději s přírodními materiály než s materiály umělými
0,97	3,43	17	raději chodí do zoo než do zábavních parků
0,98	3,36	12	je trpělivým pozorovatelem
0,95	3,36	15	upřednostňuje přírodní prostředí před prostředím lidmi upraveným
0,98	3,34	10	snadno se učí charakteristické znaky, jména, systém a informace o rostlinách, živočiších či přírodninách
0,97	3,34	16	opakovaně navštěvuje nějaká konkrétní přírodní prostředí (má oblíbená místa a vypráví o nich)
0,97	3,22	14	prožívá lásku k určitému místu, k ekosystému či ekosystémům (k moři, lesu, poušti, mokřadu apod.); čili „má své tajné místo“
0,97	3,11	9	od útlého věku se velmi zajímá o televizní programy, video i knihy s přírodovědnou tematikou
0,98	3,05	13	cítí a rozpoznává vztahy a vazby s přírodou a v přírodě
0,99	3,01	20	rekreačně se věnuje aktivitám venkovním, nesoutěživým (např. turistice, horolezectví, rybaření, kanoistice, plachtění, jízdy na běžkách, táboření v přírodě, sportovnímu potápění)
0,97	2,71	11	zajímá se o cyklické jevy (měsíční fáze, příliv, odliv, roční období apod.) a rozumí jim
0,95	2,51	18	učí se kreslit nebo fotografovat přírodu a přírodniny, protože má touhu zachytit obrazem to, co v přírodě pozoruje
0,96	2,35	7	zakládá sbírky (herbář, sbírka motýlů, brouků, kamenů, šišek, ulit a lastur apod.)
0,92	2,34	19	rád/a čte knihy o přírodě a o táboření v přírodě (například knihy od A. Ransoma, E. Štorcha, V. Biankiho, O. Sekory, J. Foglara, J. Tomečka, G. Durrella, J. Adamsonové)
0,95	1,82	8	vystřihuje si z časopisů informace o přírodě nebo si zapisuje svá pozorování (poznámky nebo deník)

Tab. 3 * Koeficient korelace mezi počtem bodů z dané otázky a průměrným počtem bodů bez této otázky se u všech otázek blíží 1, což znamená vysokou závislost (otázky jsou seřazeny sestupně podle průměrného počtu bodů, což odpovídá na 4. výzkumnou otázku).

2. Test nulové hypotézy H2 na hladině 0,99 ukázal, že nulovou hypotézu nelze na této hladině zamítnout (viz obr. 4).

3. Test nulové hypotézy H3 na hladině 0,99 ukázal, že nulovou hypotézu nelze na této hladině zamítnout (viz obr. 4).

Průměrný počet bodů							
	Pohlaví			Věk			Celkem
	chlapci	dívky	neznámé	nad 6 let	6 let a méně	neznámý	
Počet	92	69	15	54	50	72	176
Průměr	63,03	63,72		66,50	61,46		63,35
SE*	17,79	15,26		16,83	16,63		16,82

Tab. 4 Test nulové hypotézy H2 a test nulové hypotézy H3 (SE* = směrodatná odchylka) dokládá, že získaný počet bodů v diagnostickém nástroji nezávisí ani na pohlaví, ani na věku.

Welchovou variantou t-testu bylo prokázáno, že jednotlivé položky diagnostického nástroje nejsou závislé na věku a na pohlaví. Což potvrzuje předpoklad, že vytyčené otázky skutečně zachycují vrozenou dispozici, a ne například zkušenost, která je stále větší, jak dítě roste a učí se, nebo skutečnost závislejší na pohlaví dítěte. Pearsonovým korelačním testem byla prokázána vysoká vzájemná závislost dílčích otázek, což každé otázce v diagnostickém dotazníku dává smysl (nebylo třeba žádnou z nich vyřadit).

3.7.5 Podpora přírodovědně nadaných dětí a žáků

Havigerová upozorňuje, že společnost nejvíce oceňuje nadání umělecké, pak sportovní a pak teprve rozumové (Havigerová, 2011: 14). Přírodovědně nadaným je obecně věnována pozornost menší až nedostatečná (Jančaříková, 2009b).

V České republice dostávají přírodovědně nadaní žáci podporu obvykle až na druhém stupni ZŠ nebo až na školách středních. Jedná se především o biologickou nebo přírodovědnou olympiádu nebo Fluorescenční noc zajišťovanou sdružením Arachne.

Podporu by bylo vhodné rozšířit i na mladší věkové kategorie.

Bruce Campbell uvádí, že přírodovědně nadaným je vhodné poskytnout pomoc při označování přírodovědných exemplářů popiskami, systematickém uspořádávání sbírek, zakládání experimentů v přírodě. Doporučuje také pořízení lup, dalekohledů, mikroskopů, fotoaparátů, videokamer. A osobních notebooků, aby si mladí přírodovědci nemuseli terénní záznamy doma přepisovat z notýsků do počítačů. Apeluje, aby jim rodiče a učitelé umožnili chovat zvířata, pěstovat rostliny. A povídali si s nimi o tom. Děti potřebují podporovat při zakládání herbářů či sbírek hmyzu (Campbell, 1997). Učitelé by je měli vyučovat o životě a díle významných přírodovědců. Pořídít jim digitalizované záznamy hlasů ptáků, žab, seznámit je s vhodně vybranými aplikacemi s rozšířenou realitou nebo počítačovými simulacemi. Dále je vhodné přírodovědně nadané děti seznamovat s různými měřicími přístroji (viz kpt. 10.3.11) a výzkumnými postupy a metodami.

Nejdůležitější ovšem je umožnit jim řízený i neřízený pobyt v přírodě (např. Franěk, 2000, a kpt. 7.3) a kontakt s podobně nadanými dětmi i dospělými (odborníky), aby mohly své zážitky, pozorování, výsledky a radost z přírody s někým sdílet (viz ktp. 6), např. v přírodovědných kroužcích.

4. Didaktické teorie a jejich vliv na přírodovědné vzdělávání

Úkolem učitelů a škol jakožto institucí je vychovávat a vzdělávat. Ale jsme až příliš často svědky toho, že edukace není optimální. Někdy dokonce toho, že je kontraproduktivní. Na tuto skutečnost opakovaně upozorňovali různí pedagogové zahraniční i čeští. A neefektivitu pozorujeme i v přírodovědném vzdělávání. Švédská pedagožka **Ellen Keyová** (1849–1936) kritizovala v knize *Století dítěte* školy, že „soustavně ubíjejí v dětech veškerou touhu po vědění, všechnu samostatnost a představivost, a za to, že považují za nejlepší žáky ty děti, které jsou nejhodnější a nejposlušnější“ (a ne ty, kteří nejlépe řeší problémy či se nejvíce naučí). Škola, podle názoru Keyové, „nedává dostatečný prostor dětské individualitě, nýbrž vychovává jen další exempláře lidské rasy“ (Kádner, 1910, cit. z Kostecká, 2003). Kritiku školy jako instituce nacházíme také u našeho pedagogického reformátora **Eduarda Štorcha** (1878–1956): „Ve školách se potlačuje individualita dětí. Vtiskují se do bezvýrazných šablon. Ale právě individuální život je nositelem pokroku... jen u dětí žádáme, aby bylo dítě jako dítě, loutka ustrojená podle zastydělých zásad disciplinárního řádu, bez krve, bez iniciativy. Možno by Edison nebyl by se stal Edisonem, kdyby byl býval chodil déle do školy než do 11 let...“ (Štorch, 1929: 24).

Hlavním výzkumným tématem 20. století, kterému se podle knihy Keyové říká také *Století dítěte*, bylo objevování toho, jak se děti, žáci a studenti učí, a snahou zefektivnit proces učení. Bylo získáno velké množství teoretických poznatků, ale jejich aplikace do praxe není snadná. Někde se to daří lépe, takové školy se stávají ostrůvky naděje a příklady dobré praxe. Alternativní a inovativní přístupy ke vzdělávání jako významný zdroj vnitřní reformy prvního stupně základních škol popisuje Spilková a kol. (2005). Je zřejmé, že prvním krokem ke zlepšení situace na školách je další vzdělávání pedagogických pracovníků. Učitelé, a to i učitelé v předškolním vzdělávání, by měli sledovat nejnovější poznatky, vědecké teorie, výzkumy, komparovat s nimi své zkušenosti a aplikovat je do praxe. Středoškolské vzdělání, i když pedagogického směru, obvykle neposkytuje dostatečné zázemí (Spilková, 2005). Vysokoškolsky vzdělání pedagogové lépe chápou vývojová specifika a individuální potřeby dětí a žáků (srov. s výsledky výzkumu v kpt. 2.4). V podkapitolách níže je představeno několik pedagogických teorií, které ovlivnily a stále ovlivňují didaktiku přírodních věd. Teorie behaviorismu byla vybudována převážně na zkoumání chování vybraných druhů zvířat, protože experimentování s lidmi je z etických důvodů limitováno a také proto, že zvířata mají jednodušší vzorce chování než lidé. I v této monografii jsou pro vysvětlení některých pojmů využívány příklady z chování a učení zvířat.

4.1 Behaviorismus

4.1.1 Stručné představení principů behaviorismu

Behaviorismus zcela proměnil psychologii jako vědní obor. Behavioristé se zaměřili na měřitelné entity.²⁶ Především díky nim se psychologie stala exaktní disciplínou.

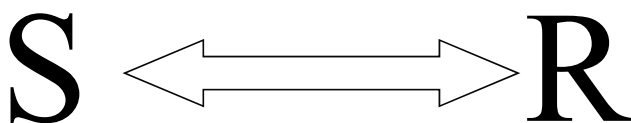
²⁶ Tím se vymezovali proti stoupencům učení Sigmunda Freuda (1856–1939) a Carla Gustava Junga (1875–1961), kteří se věnovali psychoanalýze, hypnóze, rozboru snů, studiu nevědomí a podvědomí, vytvářením přenosu a dalších neměřitelných ukazatelů.

Behaviorismus bývá nazýván také **S-R psychologie** (obr. 12), kde je (podle Holland, Skinner, 1968) S = podnět, stimul či spouštěč (angl. stimulus) a R = odpověď (angl. response). A to proto, že behavioristé studovali, jak organismus (člověk nebo zvíře) odpovídá (reaguje) na podněty (stimuly) a jak je možné stimuly nebo reakce měnit prostřednictvím promyšlené edukace (podmiňování). Reakce organismu může být a) reflektivní, b) přirozená (operantní) nebo c) nacvičená (instrumentální)

Reflex je fyziologicky daná odpověď organismu na dráždění receptorů nervové soustavy. Reflektivní chování je nezávislé na vůli. Je zprostředkováno reflexním obloukem. Příkladem může být slinění po ucítění vůně potravy nebo vykopnutí kolena, když neurolog poklepe na česku (patelární reflex). Některé reflexy má živočich po celý život, jiné existují jen v určité fázi vývoje (kojenecký reflektivní úchop či sací reflex).

Operant je spontánní projev chování, které jedinec běžně dělá, například u psa sednutí si, lehnutí si, štěkání. U dětí/žáků to je například spontánní zkoumání objektu, který učitel/učitelka připravil/a na stolek.

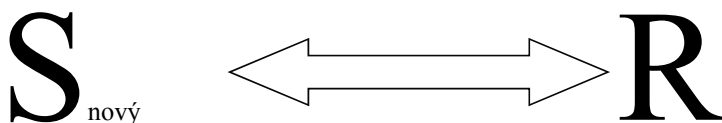
Instrument je nové chování, které vede k cíli (získání toho, co trénovaný jedinec chce), často je to nově naučená reakce, např. u psa chůze po dvou nohách nebo u dětí/žáků správné držení pera či používání lupy nebo dělání herbáře.



Obr. 12 Podnět (stimul) a reakce.

Přirozený stimul – přirozená reakce: Kolem plotu jde cizí člověk (podnět/stimul). Pes na něj štěká (reakce).

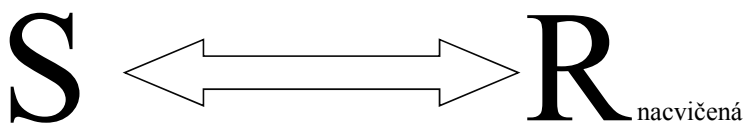
Po jistém procesu (tréninku) je možné dosáhnout toho, aby cvičený jedinec (např. pes) nabízel operant (přirozené chování) i na nepřirozený stimul, např. na povel (obr. 13).



Obr. 13 Nový podnět (stimul), např. povel a reakce (přirozené chování, operant).

Trenér dá povel: „Štěkej“ a pes štěká. Štěkání (operant) přichází po stimulu, který není jeho přirozeným spouštěčem.

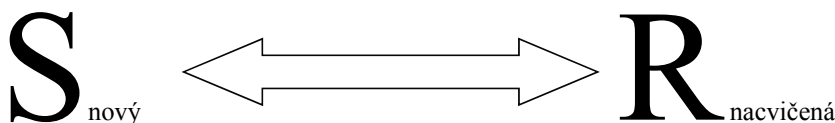
Někdy trénink zasahuje do reakce. Například tehdy, když si nepřejeme, aby jedinec na přirozený podnět (stimul) přirozeně reagoval (obr. 14).



Obr. 14 Podnět (stimul) a nová, nacvičená reakce na něj (instrument).

Přirozený stimul – nepřirozená reakce: Kolem plotu jde cizí člověk (podnět). Pes místo aby na něj štěkal, běží k pánovi pro odměnu, protože ví, že si jeho pán štěkání u plotu nepřije a odměňuje, když pes od plotu přijde.

A někdy trénink zasahuje obě strany vztahu (nový povel) a nová, nacvičená reakce (obr. 15).



Obr. 15 Nový podnět (stimul), např. slovní povel a nová, nacvičená reakce na něj (instrument).

Nový stimul – nepřirozená reakce: Psovod řekne slovní povel „Tancuj“ a pes se otáčí na zadních nohách dokola (nepřirozené chování).

Toto je pochopitelně na výcvik či naučení nejsložitější situace.

Asociace jsou nově vybudovaná spojení mezi podněty (stimuly) a reakcemi. Asociace mohou být spontánně vytvořené, např. když bouchnou vstupní vrátka, pes již štěká, protože ví, že za chvíli někdo zazvoní a za další chvíli přijde. Může být i záměrně vytvořená, naučená, např. slovní povel, např. „Štěkej!“, nebo povel rukou. Asociace se mohou řetězit a tvořit nové vzorce chování.

Mezi podněty (stimuly) a reakcemi je velký prostor pro učení a trénink a metodologii, jak bude dále v textu vysvětleno. Netýká se jen výcviku zvířat, celá řada počítačových programů, především edukativních her a aplikací, je založena právě na metodě S-R (viz kpt. 10.3.10). Příklady z výcviku zvířat jsou zde použity, protože lépe ilustrují dané jevy (chování zvířat je více schematické).

4.1.2 Watson, jeho předchůdci, spolupracovníci a nástupci

Za zakladatele behaviorismu je považován **John Broadus Watson** (1878–1958). Samotný název teorie (behaviorismus) byl odvozen od Watsonovy knihy *Behavior: An introduction to comparative psychology* (Watson, 1914). Watson studoval schopnost učení nejprve na potkanech. V roce 1903 obhájil disertační práci *Animal Education: An Experimental Study on the Psychical Development of the White Rat, Correlated with the Growth of its Nervous System* (Schopnost učení potkanů v různých etapách vývoje). Postupně došel k přesvědčení, že chování zvířat (včetně člověka) lze vysvětlit jako reakci na podněty (stimuly) a že tyto reakce lze zkoumat v laboratoři a výsledky takových pokusů zobecňovat a případně využívat v praxi.

Traduje se, že Watson věřil, že z každého dítěte je možné vychovat (vhodnými podněty a metodami) jakéhokoli odborníka, pokud se použijí vhodné metody. Často je citován jeho výrok: „Dejte mi na výchovu deset zdravých dětí a já vám zaručím, že z každého z nich vychovám specialistu, jakého náhodně zvolím – lékaře, právníka, umělce, obchodníka, dokonce i žebráka, zloděje, bez ohledu na jeho talent, sklony, i bez ohledu na vlastnosti jeho předků“ (Watson, 1914).

Dnes už samozřejmě nikdo nevěří tomu, že z jedné třídy mateřské školy mohou všechny děti být exaktními přírodovědci, když je budeme vhodným způsobem vzdělávat (otázkou je, zda sám Watson tomu skutečně věřil), nicméně poznatky behaviorismu jsou cenné a zásadně ovlivnily teorii učení, pedagogiku a i oborové didaktiky, včetně didaktiky přírodních věd, a také trénink zvířat. Behaviorismus je považován za jeden z nejvýznamnějších směrů v psychologii 20. století. Pro didaktiku přírodních věd je zajímavé i to, že behaviorismus byl vystaven na spolupráci mezi přírodovědci, psychology a pedagogy. Vědci počátku 20. století, osvobození od kulturních tabu, inspirovaní Darwinovou teorií a dalšími pracemi, začali nahlížet člověka jako živočišný druh, sance a svobodněji komparovat lidské chování a procesy učení s chováním a procesy učení zvířat, což otevřelo nová výzkumná pole.

Největším přínosem behaviorismu je uvědomění si nutnosti neprodleného, okamžitého hodnocení. Trenéři psů mají *pravidlo do 3 sekund*, které říká, že pokud do 3 sekund psa neodmění nebo nepotrestají, pes si chování s odměnou nebo trestem nespojí (Jančaříková, 2019). U dětí/žáků může být prodleva mezi splněním úkolu a jeho hodnocením delší, protože mají nervový systém na vyšší úrovni, nicméně je ověřeno, že čím je prodleva delší, tím je efekt učení menší (viz didaktická zásada bezprostřední zpětné vazby).

Watson navázal na výzkumy Ivana Petroviče Pavlova a komparoval je se svým vrstevníkem, pedagogem Edwardem Lee Thorndikem (viz kpt. 4.1.3). Byl to právě Watson, kdo v roce 1920 uskutečnil experimenty, které dokázaly, že strach k živým systémům je možné vyvolat podněty (viz kpt. 7.2).

Ivan Petrovič Pavlov (1849–1936) byl ruský fyziolog a psycholog. Zkoumal fyziologii trávicího procesu u zvířat, především u psů. Popsal vrozené a získané reflexy, dokázal, že je možné reflexy vyvolat vnějšími podněty. Ty pojmenoval **podmíněné reflexy**. Pavlov konkrétně sledoval funkci slinných žláz u psů. Produkce slin je vyvolána vůní potravy, která spouští čichové senzory. Pavlov si všiml, že psi tvoří někdy sliny dříve, než mohou potravu cítit, např. když vidí probíhat přípravné rituály (příchod člověka, který je krmí, příprava misek apod.). To ho zaujalo a připravil dnes všeobecně známý experiment se zvukovými signály (před podáním potravy zvonil). Po nějaké době psi, kterým bylo zvoněno před podáváním jídla, začali tvořit sliny již po zvuku zvonku (bez možnosti cítit jídlo či sledovat přípravné rituály). Dnes je tento typ učení nazýván **klasické podmiňování**.

Psi z kontrolní skupiny (nebyli vystaveny zvukovým podnětům zvonku při krmení) v Pavlovově experimentu na zvonek tvořením slin nereagovali; pouze na žrádlo.

Pokud se psům, kteří na cinkání reagovali tvorbou slin, změnil režim a zvonilo se jim opakovaně, aniž by dostali potravu, přestávali na cinkání reagovat tvorbou slin. To Pavlov popsals jako **vyhasnutí podmíněného reflexu** (Holland, Skinner, 1968).

Pavlovovy výzkumy se staly základem mechanisticky orientované psychologie. Navázali na ně John Broadus Watson, Edward Lee Thorndike, Burrhus Frederic Skinner a další.

4.1.3 Podmiňování (zpevňování)

Podmiňování je typ učení, při kterém je vybudována asociace mezi do té doby neutrálním podnětem (spouštěčem, stimulem), např. zvukem zvonku, s odměnou (potravou). Tato asociace vstoupí do původního S-R schématu a sama se stává podnětem (spouštěčem, stimulem) určitého chování, např. tvorby slin, ale také skákání na dveře kotce apod. Aby k **vytvoření asociace došlo**, je třeba oba podněty (zvonek a potravu) předkládat nejprve bezprostředně po sobě. Pokud bude mezi podmíněným a nepodmíněným podnětem prodlení, k procesu učení nedojde (Veselovský, 2005).

V praxi se využívá vytváření asociací například v léčbě závislosti. Alkoholikovi se podávají tablety, které po požití alkoholu způsobují bolesti břicha a zvracení. To se provádí několik týdnů, až se vytvoří asociace, pohled na alkohol a vůně alkoholu vyvolá pocit zvracení (Skinner, Holland, 1968).

Asociace musí být opakovaně zpevňována. **Zpevnění** nebo také posílení či zesílení (angl. reinforcement) je to, když daná činnost zvyšuje pravděpodobnost budoucího výskytu chování (operantu). Ke zpevnění může dojít různými způsoby, obvykle je dělíme na odměnu a trest. Důležité je také zkoumat, po jakém čase dochází k vyhasnutí asociace.

Odměna je to, co poskytuje potěšení či uspokojení. Potěšení a uspokojení může vyvolat příjem oblíbené potravy, slovní pochvala, pohlazení, příjemný dotek, úsměv, soustředěná pozornost nebo také onen úžasný pocit uspokojení a radosti z dobře vykonané práce i další. Odměna slouží k zpevnění chování, tj. zvyšuje se pravděpodobnost opakování tohoto chování v budoucnosti.

Odměny dělíme na primární (základní potřeby), např. jídlo, a sekundární (přenesené), např. pochvala, pohlazení nebo samolepka.

Někdy není snadné vysledovat, co je pro trénovaného jedince v daném okamžiku skutečnou odměnou. Pro většinu dětí/žáků to není potrava ani pamlsek. Někdy to není ani pochvala. Pedagogové a trenéři často chybují v tom, že si nepoloží otázku „Co toto dítě / tento žák chce? Co si přeje?“, a také v tom, že si neuvědomují, že stejná věc může být pro jedno dítě / jednoho žáka odměnou a pro jiné bezvýznamná, nebo dokonce trestem.

Trest je to, co poskytuje nepříjemné pocity, nepohodu, bolest apod. Trest může být fyzický, např. úder, píchnutí, popálení (při výcviku v cirkuse je používán bič, oheň a bodák), další attacky způsobující bolest, ale také křik, nadávání, zesměšňování, výhrůžky, nuda, zákaz oblíbené činnosti. Trest slouží ke korelaci nežádoucího chování. Vede také ke zpevnění (posílení), ale obvykle ho provází narušení vztahu mezi učitelem/trenérem a žákem, frustrace a demotivace. Fyzické tresty jsou v českém školství zakázané. Tresty někteří trenéři zvrátí i pedagogové považují za kontraproduktivní (vysvětleno dále v textu).

Instrumentální podmiňování a operantní podmiňování

Watsonův současník a spolupracovník, americký psycholog **Edward Lee Thorndike** (1874–1949) zkoumal psychické pochody u lidí i u zvířat. Ve svých výzkumech řešil především otázku, zda a nakolik jsou zvířata schopna se učit pozorováním a napodobováním. Na základě mnoha experimentů sestavil vlastní teorii učení, která se nazývá teorie instrumentálního podmiňování (někdy je nazývána také metoda pokusu a omylu).

Thorndikův experiment s kočkou

Thorndike umístil hladovou kočku do klece uzavřené na petlici. Před klec umístil potravu. Kočka se mohla dostat ven k potravě, když zatáhla za šňůru uvnitř boxu; ta otevřela petlici. Po nějaké době, kdy se kočka v kleci vztekala a snažila se dostat ven, došlo k náhodnému zatahání za šňůru a k následnému otevření dvířek. Během dalších dnů, kdy byla hladová kočka umístěna do boxu, se čas potřebný k jejímu úniku postupně zkracoval. Z toho plyne závěr, že chování, které vede k žádoucím výsledkům, se objevovalo častěji než náhodně a než reakce, jež nevedou k žádoucím důsledkům. To znamená, že i kočka je schopná se učit zkušeností, což v té době nebylo všeobecně uznávané (podle Crider et al., 1989).

Teorie instrumentálního podmiňování je založena na přesvědčení, že jedinec bude opakovat chování, které přináší uspokojení, a že se bude vyhýbat chování, které přináší bolest nebo jiné nepříjemné pocity.

Batole a vaříč

Často citovaným příkladem instrumentálního podmiňování (např. Holland, Skinner, 1968) je dítě u vaříče. Zvědavé batole se dotkne rozžhaveného vaříče a popálí se. Na základě důsledků tohoto dotyku – bolesti (podnět) – si velmi dobře zapamatuje, že na rozžhavený vaříč nemá sahat (reakce). A příště to dělat nebude.

Od klasického podmiňování (tedy např. Pavlovových pokusů) se teorie instrumentálního podmiňování liší tím, že reakce vytvořené instrumentálním podmiňováním jsou cílené a ovlivnitelné vůlí. Např. dítě se může rozhodnout, zda na vaříč sáhne nebo ne. Živočich (a také dítě/žák) následně vědomě nabízí chování, po kterém následuje odměna, a vyhýbá se vědomě chování, po kterém následuje trest, a také tomu, po němž odměna nepřijde (Garret, 2013). Chování se tedy řídí důsledky.

Podstatou instrumentálního podmiňování je vytváření asociací mezi podněty (stimuly) a reakcí reprezentovanou určitým chováním (Plháková, 2006).

Metoda „cukr a bič“

V cirkusech a dalších zařízeních věnujících se výcviku zvířat se dříve používala takřka výhradně metoda „cukr a bič“, která je na instrumentálním podmiňování založena. Zvíře dostane odměnu za žádoucí chování a je potrestáno za chování nežádoucí (Jančaříková, 2019). Tato metoda je

poměrně často používána při výchově a vzdělávání dětí a žáků, i když „bič“ je nahrazen jinými formami korekce (vyhubování, poznámka, špatná známka a následná zloba rodičů).

Pokud averzivní nástroje ve výcviku převládají, mohou vyvstat při tréninku a při změně prostředí velké problémy. Metoda „cukr a bič“ celkem funguje v cirkusech, kde zvířata nemají možnost z manéže uniknout. Selhává ale ve volném prostředí, kde takto cvičená zvířata úkoly nebudou plnit. Také se ukázalo, že cvičit velká mořská zvířata (kytovce) touto metodou je nemožné, protože se po použití korekcí potopila na dno nádrže a s trenérem nadále nespolečupracovala. Vzhledem k jejich velikosti a hmotnosti neměl trenér žádnou možnost je ke spolupráci donutit.

Podobně reaguje i dítě/žák. Pokud ho včas odměňujeme za vhodné chování, bude se stále častěji chovat vhodně. Pokud ho trestáme za nevhodné chování, bude toto chování vyhasínat. Význam odměny pro proces učení propracoval Thorndike (1911). Na Thorndika navázal **Burrhus Frederic Skinner** (1904–1990). Ten následně vypracoval metodu operantního podmiňování, čili učení úspěchem (Skinner, 1963). Rozdíly mezi oběma metodami (instrumentálním a operantním podmiňováním) jsou malé, laikům splývají. Proto jsou často chápány jako totožné; názvy obou teorií bývají někdy uváděny jako synonyma. Zásadní rozdíl mezi nimi je vynechání trestu či nepříjemností ve Skinnerově metodě tréninku.

Teorie operantního podmiňování čili učení se úspěchem

Četnost výskytu operantů (přirozeného chování) se mění (jen a pouze) pomocí systému odměňování: chování, které je zpevňováno odměnou, se bude vyskytovat významně častěji. Čili pokud budeme podporovat zvědavost dítěte odměnou, bude stále zvědavější.

Unikátnost Skinnerovy metody spočívá v tom, že při experimentech a při výcviku zvířat nepoužíval tresty, a to ani tresty fyzické (bití), ani křik, nadávky, tlak. Skinnerova metoda umožnila cvičit mořská zvířata a také umožnila vycvičená zvířata využívat i v jiném prostředí, včetně volného prostoru, a dokonce rovněž bez přítomnosti trenéra.

Následně Skinner vyslovil tvrzení, že při učení jsou tresty vždy kontraproduktivní. A to i tresty u předškolních dětí a mladších školních žáků.²⁷ Tresty v dětech/žácích i ve cvičených zvířatech vzbuzují nepříjemné pocity a ubírají jim chuť do učení. Používání trestů vede k frustraci, demotivaci a narušení vztahu s učitelem/trenérem.

Skinner dále upozornil, že pro děti/žáky může být trestem i příliš obtížný nebo příliš snadný úkol. Příliš snadné úkoly dítě/žáka nudí; nuda je pro ně trestem. Příliš obtížné úkoly dítě/žáka deprimují, snižují jeho sebevědomí, což také působí jako trest. Proto je nezbytné, aby úkoly a úlohy byly vybírány tak, aby je dítě/žák s vynaložením přiměřeného úsilí bylo/byl schopno/schopen vyřešit.

Motivace je stimulujícím činitelem pro činnost každého živočicha nebo jedince. Bez motivace během procesu učení ubývá vůle, chuť do práce či dochází k poklesu koncentrace. Jen dostatečná motivace překonává dispozice či emoce (lenost, strach aj.), které brání, nebo dokonce znemožňují učení se novým dovednostem.

Pedagogický slovník motivaci popisuje jako „souhrn vnitřních i vnějších faktorů, které: 1. vzbuzují, aktivují, podávají energii jednání a prožívání; 2. zaměřují toto jednání a prožívání

²⁷ Zde nacházíme rozpor mezi Kohlbergovým vnímáním dětí a mladších žáků jako skupiny, která se nedokáže slušně chovat bez trestů (viz tab. 2).

určitým směrem; 3. řídí jeho průběh, způsob dosahování výsledků; 4. ovlivňují též způsob reagování jedince na jeho jednání, prožívání a vztahy k ostatním“ (Průcha, Walterová. Mareš, 2009).

Díky pozitivní motivaci nebo pozitivním metodám využívaným při výuce, výchově nebo výcviku se vztah mezi učiteli či trenéry a dětmi, žáky nebo zvířaty zlepšuje.

Dobrý vztah je prevencí před mnohými nebezpečnými a konfliktními situacemi, které by mohly nastat a způsobit frustraci.

Stavebním kamenem pozitivního zpevňování je to, že je odměňováno pouze žádoucí chování, nebo to chování, u kterého chceme, aby se vyskytovalo ve vyšší frekvenci; nežádoucí chování není trestáno, ale ignorováno. Nutno podotknout, že ignorování negativního chování se týká procesu učení, ne praktického života. Nelze ignorovat agresivní výpad proti spolužákovi apod., ale je třeba ignorovat, pokud žák odpoví špatně nebo získá z testu malý počet bodů. Používání pozitivní metody neznamena, že dítě/žák (nebo zvíře) není nikdy trestán/trestáno; trest nepřichází za nenaucení se něčemu či za špatně splněný úkol.

Na základě dlouhodobých pozorování (více než 40 let u delfínů a kosatek, více než 25 let u psů) se ukazuje, že výcvik pozitivní metodou působí blahodárně na intelekt cvičených zvířat, zvířata zůstávají hravá a schopná učit se až do vysokého věku; jsou zvědavá a mají se svým cvičitelem dříve nevídaný mimořádný vztah. Naučené cviky zůstávají dlouho v paměti a není třeba je pravidelně opakovat, což je při výcviku za pomoci korekce nutné. Zvíře se učí rádo a na výcvik se přímo těší. Je pro něj zároveň zábavou i odměnou (Pryorová, 2011).

Metoda pozitivní motivace je tréninková metoda výcviku psů a dalších zvířat, která je založena na označení žádoucího chování a jeho odměňování. Protože jejím základem je správné načasování odměny, začaly být využívány mechanické pomůcky, které vydávají zvuk přesně a zřetelně ve chvíli, kdy se odehrála „správná věc“. Nejprve byly využívány píšťalky, ty byly později nahrazeny klikem, aby trenér mohl mluvit a využívat zároveň slovní pochvalu (slovní marker).

Klikr čili žabka je malá kovová či plastová krabička, v níž je plíšek, který – když se ohne a pustí – cvakne. Zvuk cvaknutí (klik) je vždy stejný.

Používání píšťalky a klikru rozšířili manželé **Marian a Keller Brelandovi**. Ti za druhé světové války asistovali Skinnerovi při plánování a tréninku zvířat k válečným účelům. Po válce založili vlastní firmu na trénování zvířat.

Využití holubů ve válce ve Vietnamu bylo jedním z mnoha utajovaných vojenských programů se zvířaty (Marr, 2002). Holubi byli využíváni při průzkumu cest a detekci možných napadení konvoje. Holubi letěli před konvojem. Lidí, kteří šli po cestě, si nevšímali, ale ty, které šli mimo cesty, označovali. V konečných fázích tréninku dokázali cvičení holubi označit i maskované osoby, které se plížily. Celkem bylo provedeno 45 pokusů o přepadení konvoje doprovázeného cvičenými holuby, holubi vždy (úspěšnost 100 %) na nebezpečí upozornili (Bihm et al, 2010). Holubi neuletěli, ale plnili úkol jen díky tomu, že při jejich výcviku byla použita pozitivní metoda (pozitivní posílení).

Jistou paralelu nacházíme v pedagogickém termínu vnitřní motivace. **Vnitřní motivace** je stav, kdy dítě/žáka puď do vhodného chování (dělat dobré věci), jako např. sebrat papírek

nebo pomoci druhému nebo učit se a poznávat svět, jeho vlastní nitro, protože mu to poskytuje radost a uspokojení. Vnitřně motivovaný jedinec se učí ochotně, a to i bez dozoru a represí ze stran dospělých (Kopřiva a kol., 2005).

I když dnes někteří pedagogové označují behaviorismus jako překonaný směr (např. Dana Tollingerová v *Úvodu k českému vydání knihy Analýza chování* viz Holland, Skinner, 1968), je třeba si uvědomit, že dal moderní pedagogice vědecký základ. Z behaviorismu vyplývají například didaktické zásady soustavnosti, přiměřenosti, srozumitelnosti a individuálního přístupu (viz kpt. 10) a na jeho základě byly vytvořeny nejrůznější didaktické pomůcky (kpt. 4.1.5).

Skinnerovy metody jsou stále živé také v oblasti tréninku zvířat. Nejznámější metoda, která ze Skinnerových poznatků přímo vychází, je klikr trénink.

Klikr trénink (metoda pozitivní motivace) zpopularizovala biologka studující chování zvířat Američanka **Karen Pryor** (nar. 1932) v knize *Nestřílejte svého psa!* Karen Pryor začínala jako Skinnerova spolupracovnice. Stala se první trenérkou delfinů akvária Hawai Sea Life Park a klikr používala při výcviku psů. Dnes je tzv. klikr trénink nejznámější metodou pozitivního zpevnování.

Skinner se domníval, že metodu pozitivního zpevnování je možné používat také při výchově a výuce dětí a žáků. V knize *The Technology of Teaching* (Skinner, 1968) napsal, že učitelé často nechápou proces vyučování dostatečně, nemají odpovídající teoretické základy a výuku zakládají na postupech, které nefungují nebo fungují jen částečně. Učitelé podle něj nejčastěji chybují tím, že používají převážně averzivní techniky a že neumí děti, žáky a studenty správně odměňovat. Kdyby je uměli správně odměňovat, nemuseli by používat tresty, výhrůžky, křik, kritiku a další nástroje, které vyvolávají negativní pocity. Připouští, že schémata chování a projevů lidí jsou ovšem složitější než u zvířat, proto je trénink a učení lidí obtížnější. Nicméně pokud se podaří metody pozitivního zpevnování do výchovy a výuky aplikovat, lze očekávat výborné výsledky.

Existují jisté zkušenosti. Manželům Brelandovým se třetí dítě, dcera, narodilo v roce 1954 s těžkou mentální retardací. Marian Brelandová²⁸ (1920–2001) při její výchově začala využívat tréninkové metody operantního podmiňování, které do té doby byly využívány jen při tréninku zvířat. Výsledky přišly okamžitě. Ustaly problémy při oblékání, svlékání, mytí, česání, krmení, které byly dříve na denním pořádku. Následně Brelandová vytvořila vzdělávací program pro rodiče a ošetřovatele mentálně retardovaných dětí. Za pomoci slovní pochvaly *hodný*, která nahradila kliknutí a která byla podporována oblíbenou pochoutkou, se děti naučily v klidu sedět na židli, spolupracovat při oblékání bez potřeby násilné manipulace apod. Zkušenosti a metodiku publikovala v manuálu *Teaching the Mentally Retarded* (Marr, 2002).

V nedávné době pronikl i do České republiky na podmiňování založený Lovaasův program ABA²⁹ (zkratka z angl. Applied Behavioral Analysis), který pomáhá rodičům, vychovatelům a učitelům dětí s poruchami autistického spektra. A v Cerhenicích ve Středočeském kraji byla v září 2018 založena první ABA školka.³⁰

Přes tyto úspěchy není potenciál pozitivní metody při výchově a vzdělávání dětí dosud dostatečně využit. Jedním z důvodů je to, že učitelky/učitelé často neumí rozpoznat, co je a co není pro děti/žáky skutečnou hodnotou (odměnou). Proto byla udělána výzkumná sonda (kpt. 4.1.6).

²⁸ Po smrti prvního manžela a novém sňatku používala jméno Marian Breland Bailey.

²⁹ Viz: <https://www.autismspeaks.org/applied-behavior-analysis-aba-0>.

³⁰ Viz: <http://www.abaskolka.cz/>.

Metoda programovaného učení

Metoda programovaného učení je metoda, ve které učitel řídí vzdělávání dětí, žáků a studentů podle modelu STIMUL-REAKCE (viz obr. 12) uvědomělým zpevňováním.

Skinnerova metoda programovaného učení obsahuje čtyři principy:

Princip malých kroků

Děti či žáci se nejlépe učí, když se postupuje v malých krocích. Důvodem je touha každého dítěte, žáka i studenta „být úspěšný“. Větší souhrn učiva se tzv. rozfázuje, což zaručuje žádanou dávku pocitu „jsem úspěšný“.

Princip aktivní odpovědi

Děti či žáci potřebují být aktivní. Učitel je vede k tomu, aby byli aktivní, aby aktivně odpovídali na otázky.

Princip bezprostředního ověření

Děti či žáci se nejlépe učí tehdy, když si mohou bezprostředně ověřit výsledky své práce. Tedy když jsou bezprostředně pochváleni či opraveni. Právě bezprostředním ověřováním dochází ke zpevnění. Při prodlevě, např. pokud učitel vybere a dlouho opravuje testy, ne. Odměna i korekce musí být okamžitá, jinak klesá efektivita učení.

Princip vlastního tempa

Princip vlastního tempa je nadstavbou, kterou ke Skinnerovým principům doplnili jeho následovníci. Vyjadřuje, že každý může věnovat úkolu právě tolik času, kolik potřebuje. Nedochází k nepříjemným situacím, kdy pomalejší nestíhají a rychlejší se nudí, eliminuje se demotivace, učení je příjemné.

Kniha *Analýza chování* (Holland, Skinner, 1968) je praktickou ukázkou programovaného učení, které dnes ovšem bývá realizováno spíše za využití ICT než knih.

4.1.4 Role prostředí

Behaviorismus upozornil na skutečnost, že velkou roli při vytváření asociací a zpevňování reakcí na podněty (stimuly) hraje prostředí. Odměna i trest může totiž přicházet z prostředí, naprosto nezávisle na učiteli či trenérovi; často v rozporu s jeho vůlí či hodnocením a taky nepozorovaně.

Učitel řekne dítěti, že nemá jíst hrušky ze susedovy zahrady. Jenže dítě hrušky ochutnalo a chutnaly mu (odměna). Proto je velice pravděpodobné, že učitele neposlechne a na hrušky se zase vydá, protože se posílilo, čili zpevnilo jeho (nežádoucí) chování (kradení hrušek).

Toto chování bude více pravděpodobné, pokud nebude mít dítě přístup k hruškám legálně (čili nebudou v jeho okolním prostředí legálně získané hrušky dostupné) a pokud bude mít nedostatek potravy hruškám podobné.

V laboratorních podmínkách (ale také v interiéru tříd) je vliv prostředí záměrně eliminován. Prostředí bez rušivých podnětů je totiž považováno za nejvhodnější pro počáteční učení či výcvik.

Zkušenosti učitelé a trenéři ovšem vědí, že teprve když jejich svěřenec dokáže pracovat v cizím, rušném, venkovním prostředí, lze hovořit o tom, že cvik umí. Obdobně u dětí a žáků teprve tehdy, když dojde ke zvnitřnění motivace a dítě/žák se chová tak, jak je to žádoucí, i když ho nikdo nevidí, může být učitel/rodič spokojen. Více o vlivu prostředí v kpt. 7.3.

4.1.5 Příklady běžných didaktických pomůcek, které vycházejí z principů behaviorismu

Pexeso

Pexeso je stolní hra pro dva i více hráčů. 64 (obvykle) kartiček se položí v útvaru 8 × 8 na stůl. Hráči hledají dvojice kartiček podle zadaného klíče (stejně nebo k sobě patřící). Při hře jsou hráči za nalezení dvojice obrázků odměněni okamžitě tím, že si kartičky mohou vzít. Přírodovědná pexesa jsou tradiční didaktickou hrou.

Obdobně jsou děti a žáci odměňováni při dalších hrách, např. *kvartero*, *Colori*, *Jungle Speed*.

Motanice

Motanice je soliterní didaktická pomůcka na principu hlavolamu. Řešitel si vybere jednu z karet z balíčku a pomocí tkaničky spojuje logicky k sobě patřící dvojice. Když je hotov, otočí kartu a provede sám kontrolu vlastních výsledků. Na trhu existují také motanice s přírodovědnými otázkami.³¹

Svoboda Školička – Elektronická výuková hra

Školička je elektrická kombinační soliterní hra české výroby pro děti od 4 let. Základní sada obsahuje 16 listů se 176 obrázky, mezi nimiž děti hledají související dvojice. Když je spojí kovovými hůlkami, rozsvítí se žárovka nebo ozve zvuk (odměna pro řešitele). Existují pěkné přírodovědné sady úkolů.³²

Ukaž, co umíš!

Ukaž, co umíš (výrobce Kovožavody Semily, 1966) je soliterní didaktická hra české výroby. Obsahuje sadu listů otázek a odpovědí a magnetickou figurku s ukazovátkem (učitelem). Hra vyžaduje schopnost číst (nebo asistenci dospělého). Hráč nastaví figurku učitele tak, aby ukazovátko bylo otočeno na otázku, která ho zajímá (manipulace s podstavcem figurky). Následně ho položí doprostřed kola odpovědí a učitel se zatočí a ukáže na příslušnou odpověď. Některé ze sady otázek jsou přírodovědné.³³

LogicoPicolo

LogicoPicolo je soliterní aktivita pro děti a mladší žáky. Řešitel dostane rámeček a sadu karet.

³¹ Více o motanici zde <http://www.knihaotobe.cz/motanice1.html>.

³² Viz: <http://stolni-hry.heureka.cz/svoboda-skolicka-elektronicka-vyukova-hra-pro-preskolaky/galerie/>.

³³ Viz: <http://www.s-antikvariat.cz/stare-hracky/spolecenske-hry/11474-ukaz-co-umis-9772.html>.

Z karet si sám vybírá archy s úkoly (zohlednění vlastního tempa), které zasazuje postupně do rámečku. Na každé kartě je deset úkolů. Manipulací s barevnými posuvnými kolečky je řešitel řeší. Na závěr si podle klíče sám zkontroluje správnost.³⁴

Na principech programového učení jsou založeny vlastně všechny počítačové edukativní hry.

4.1.6 Šetření „Učitelky MŠ odpovídají, co je pro děti největší odměnou“

Toto šetření bylo realizováno pro ověření předpokladu, že potenciál pozitivní metody při výchově a vzdělávání dětí není dostatečně využit, protože učitelky/učitelé často neumí rozpoznat, co je a co není pro děti/žáky skutečnou hodnotou (odměnou).

Na otázku „Co je pro vaše děti největší odměnou“ odpovídalo v roce 2014 25 učitelek mateřských škol písemně.

Jejich odpovědi byly klasifikovány na odměny hmotné a nehmotné. Z **hmotných odměn** bylo nejčastěji (8×) zmíněno jídlo (7× sladkosti, tj. bonbon, sušenky apod., a 1× ovoce), dále (7×) přenesené odměny (obrázky, samolepky, hvězdičky, korálky, smajlíci), které slouží k vybudování jakéhosi systému odměn či bodování. Dále darování nové hračky (3×). Z **nehmotných odměn** byla nejčastěji jmenována pochvala (11×), jedna učitelka zdůrazňuje, že musí být zasloužená, a (také 11×) možnost jít ven (na zahradu, na procházku). Další často (6×) zmíněnou odměnou bylo volno či volná hra (6×). Učitelky opakovaně (obě 4×) zmiňovaly, že je pro děti odměnou, když se něco nového naučí, když dostanou úkol, např. pro něco zajít nebo s něčím pomoci. Z méně četných odpovědí: slovní kontakt s učitelkou (3×), plnění činností, které si samy vybraly (3×), pohlazení (2×), čas strávený u počítače (2×), jít domů po obědě (2×), pokřik (2×) a to, když mohou uplatnit něco, co samy vymyslely (2×), čas strávený u televize (1×), úsměv (1×), vyprávění (1×), jít s učitelkou na procházce za ruku (1×), výhra ve hře (1×), návštěva učitele, který už je neučí ve třídě (1×), spaní ve školce (1×), návštěva divadla (1×), delší hra (1×), hraní společenské hry (1×), přenesení zodpovědnosti, důležitosti a důvěry na dítě (1×), potlesk (1×).

Některé učitelky odpovídaly obšírněji. Jedna z nich nadšeně popisovala systém bodování, který zavedla či plánuje zavést: „Ve školce je možné nastavit systém pochval a bodování. Vytvořit tabulku tak, aby se do ní mohly zapisovat pochvalné obrázky, popřípadě i ty kárací. Když děti uvidí své výsledky i za delší dobu zpět, budou si pamatovat, za co to dostaly, a tím se budou snažit znovu udělat něco podobného, aby opět dostaly odměnu, i když to třeba je jen obrázek.“ Další učitelka ze souboru odpověděla, že děti v její třídě dostávají smajlíky a mračouny.

Několik učitelek napsalo, že by čas u počítače nebo u televize nebo sladkosti neměly být odměnou. Čili neoblíbenější odměny pro mnoho dětí se učitelky snaží jako odměny nepoužívat.

Poměrně smutné je tvrzení několika učitelek, které vnímají jako odměnu volnou hru. Jedna z nich to vyjádřila těmito slovy: „Když však děti pozoruji v prostoru třídy, tak si myslím, že je pro ně největší odměnou, když dostanou chvíli volna. Prostor, kdy si mohou samy hrát podle svých představ a s kým chtějí. V dnešní době má mnoho dětí naplánovaný denní režim (mateřská škola, kroužky plavání, angličtiny, jógy, ...), jen aby s nimi rodiče neměli tolik ‚práce‘. Neuvědomují si, že ta malá stvoření jsou už mnohdy unavená přeorganizovaností svého času,

³⁴ Žel pro potřeby prvouky jsou Piccolo sady v českém jazyce velice chybové, proto není možné jejich pořízení doporučit. Systém je ale funkční. Pro potřeby prvouky je vhodné, aby učitelka pořídila jen destičky a sady úkolů do nich vyrobila svépomoci.

že jsou vděčná za jakoukoliv volnou chvíli, kdy si mohou hrát podle svých potřeb, a ne podle toho, jak mu to nakázal dospělý.“

Dvě učitelky napsaly, že pro děti je velkou odměnou jít domů po obědě a strávit více času s rodiči. Naopak jedna učitelka napsala, že je pro děti odměnou trávit noc v MŠ a že to dělají několikrát do roka.

Otázkou je, zda jsou představy učitelek o odměnách relevantní; možná si děti idealizují, jak se zdá z odpovědi jedné z nich: „Největší odměnou nejsou sladkosti, ale společné zážitky mimo běžný rámec (společný výlet, dobrodružná výprava nebo společné nocování ve školce, které na žádost dětí několikrát ročně absolvujeme). Nebo to, že za námi přijde můj kolega učitel, který se mnou na třídě bohužel momentálně nemůže být z důvodu současných studijních povinností. Jeho příchod je vždy velkým svátkem. Neuvádím pochvalu, protože ta je běžnou součástí našeho společného soužití. ‚Moje‘ děti by řekly, že nejlepší dárky se nedají zabalit.“

Závěrem lze shrnout, že učitelky jako odměnu často používají jídlo, konkrétně sladkosti. Některé význam odměny pro zesilování požadovaného chování chápou jen částečně. Jmenují odměny, které přicházejí po velmi dlouhých úsecích (až jednou ročně).

Pozoruhodné je, že učitelky málo zmiňovaly jako odměnu vlastní pozornost, kterou Holland a Skinner (1968: 65) odhalují jako zobecněný podmíněný zpevňující podnět. A také neuvádějí zkušenost Marie Montessori, která v předškolních zařízeních nepoužívala systém odměn a trestů (Montessori, 1998: 77). Z toho jednoznačně vyplývá, že tématu odměn a pozitivnímu posilování by bylo vhodné se v předškolním vzdělávání na prvním stupni ZŠ více věnovat.

4.2 Strukturalismus

Strukturalismus v psychologii a pedagogice vychází z předpokladu, že myšlení je jakousi strukturou, stavbou, kterou je třeba vystavět, podobně jako se staví dům. Jednotlivé poznatky (možná též asociace) jsou jako cihly – skutečný význam dostávají až po propojení s dalšími poznatky (asociacemi) a uspořádané v celku obdobně jako cihly ve zdi či v celé stavbě.

Strukturalismus je významný směr, který se rozvíjí od počátku 20. století. Nejznámějším představitelem strukturalismu je americký lingvista židovského původu **Avram Noam Chomsky** (nar. 1928). Byli to právě lingvisté, kteří upozornili na význam struktury, konkrétně struktury jazyků; bez struktury nemohou jednotlivá slova dostatečně předávat informace (Humboldt, 1836). V roce 1926 byl v Praze založen Pražský lingvistický kroužek – významné centrum strukturální lingvistiky (Vachek, 1999). Lingvisté postupně přehodnotili lingvistiku z pohledu strukturalismu. Jejich poznatky z počátku 20. století byly tak významné a zásadní, že se strukturalistické přístupy postupně rozšiřovaly i do dalších oborů – literárních věd, psychologie, antropologie, sociologie, ekonomie, ale i do věd přírodních – a jejich didaktik.

Lingvistický strukturalismus přinesl poznání, že vnímání a poznávání světa je neoddělitelně propojeno s jazykem. Jako první tento postulát formuloval německý filosof, jazykovědec a diplomat **Wilhelm von Humboldt** (1767–1835).³⁵

Lingvisté a antropologové Humboldtovy myšlenky rozpracovali a formulovali **Sapir-Whorfovu hypotézu**, která říká, že *jazykové zvyklosti předurčují chápání reality*.

³⁵ Jeho mladší bratr **Alexander von Humboldt** (1769–1859) byl významný přírodovědec. Zabýval se do hloubky rozličnými přírodovědnými tématy, která umně propojoval. Založil fytogeografii, vyvrátil neptunismus. Publikoval souhrnná díla *Ansichten der Natur* a *Kosmos*. A byl nazýván Druhý Kolumbus, Znovuobjevitel Ameriky či Kníže vědy. Právě po něm je pojmenován tučňák Humboldtův nebo Humboldtův proud.

Dnes hovoříme i o *jazykovém relativismu*, což znamená, že lidé hovořící různými jazyky chápou svět odlišně, protože chápání světa je spojeno s jazykovými zvyklostmi komunity. V rámci multikulturního vzdělávání je důležité pochopit rozdíly mezi skupinami s různými jazyky a propojit je komunikačními mosty.

S jazykovým relativismem se v jisté míře setkávají také odborníci z různých oborů při mezioborové komunikaci. Při komunikaci primárních pedagogů s přírodovědci je třeba s jazykovým relativismem počítat a včas vybudovat komunikační mosty.

Podle Sapir-Whorfovy hypotézy nebudou a ani nemohou Japonci a Američané nebo domorodí indiáni chápat svět stejně, protože struktura jejich jazyka je naprosto odlišná.

Ve 20. století došlo také k přehodnocení vnímání národů žijících mimo Evropu a Severní Ameriku. Velkou zásluhu na tom měl francouzský antropolog, stoupenec strukturalismu a filosof židovského původu **Claude Lévi-Strauss** (1908–2009). Celý svůj život se snažil představit a obhajovat kulturu přírodních národů (někdy označovaných též jako „původní“, či dokonce „primitivní“ národy). Lévi-Strauss aplikoval lingvistický strukturalismus, se kterým se seznámil na New School for Social Research v New Yorku díky přátelství s kolegou lingvistou Romanem Jakobsonem, na svůj obor, tedy na sociální antropologii. Po návratu do Francie přinesl evropským antropologům inovativní pojetí antropologie, které dokázal nejen představit, ale i prosadit a získat pro něj další zapálené vědce, vlastní následovníky. V českém překladu vyšlo více než deset Lévi-Straussových publikací, mezi nejznámější patří *Smutné tropy* (1966) a *Myšlení přírodních národů* (1996).

Pro didaktiku přírodních věd je třeba si uvědomit význam jazykového aparátu pro rozvoj kognitivního myšlení, existenci vědeckého jazyka či jazyka vědecké komunity. Jedním z největších úkolů učitelky/učitele je rozvíjet řádně a intenzivně jazykový aparát (viz kpt. 6).

Strukturalisté se snaží propojovat různé obory či oblasti lidského poznání. Snaží se zkušenosti, znalosti a metody objevené či využívané v jednom oboru aplikovat do oborů jiných. Při propojování různých oborů se naučili překonávat mezioborové bariéry. Bez těchto poznatků by nemohly fungovat multidisciplinární výzkumy, například environmentální.

Strukturalismus umožňuje překonávat i epistemologické překážky. **Epistemologická překážka** (v orig. *obstacle épistémologique*) je všeobecně uznávaný, ale nepravdivý nebo nepřesný poznatek, který je nutné překonat, aby bylo dosaženo vyššího (pravdivějšího) poznání. Příkladem může být výrok *producenty v ekosystému jsou zelené rostliny*, který bylo třeba v 80. letech 20. století doplnit slovem *především*. Jinak řečeno epistemologická překážka je překážka, která brání v poznání. V užším pojetí je to poznatek, který si žáci (resp. děti) osvojili v jednom kontextu, kde tento poznatek platí, ale protože ho zobecnili a přenesli do jiného kontextu, v němž neplatí, brání v dosažení skutečného poznání. Koncept epistemologických překážek představil ve 30. letech 20. století francouzský přírodovědec, filosof, spisovatel a pedagog **Gaston Bachelard** (více o něm v kpt. 4.3).

V roce 1981 byl v hlubokomořském příkopu na dně Tichého oceánu v hloubce 1,6 km, v naprosté tmě a ve vodě s vysokou koncentrací síry pocházející z výronů podzemních sopek, nečekaně

objeven pozoruhodný ekosystém. Přítomnost života v takových podmínkách vědce zaskočila. Posléze zjistili, že producentem v tomto hlubinném ekosystému je kroužkovec riftie hlubinná (Riftia pachyptila). Energii získává z chemosyntézy – oxidací sirovodíku (Jones, 1981).

V širším slova smyslu jsou epistemologické překážky chápány jako překážky kulturního, didaktického nebo vývojového charakteru (Brosseau, 1989).

Příkladem interdisciplinárního vědce, který ve svých úvahách překonával mezioborové i epistemologické překážky, je francouzský filosof, spisovatel, sociolog, známý představitel strukturalismu **Roger Caillois** (1913–1978). V knize *Zobecněná estetika* originálně přistupuje k přírodovědným tématům a otevírá dveře přemýšlení o dosud neuvažovaných tématech. Hledá například paralely mezi motýlími křídly a obrazy. To, že o motýlích křídlech lidé neuvažují jako o umění, označuje za antropomorfismus. Vyslovuje domněnku, že umění by nemělo být spojováno jen s lidskou činností a že v biologickém světě existuje autonomní estetický řád. Caillois si všímá strukturálních podobností napříč třídami i říšemi – růst rostlin, květů, ulit či lastur a krystalů. Velkou pozornost věnoval mimetismu³⁶ a živočichům opředěným příběhy, např. kudlance nábožné. Upozornil, že klasifikace organismů se odvíjí od systému třídění, a upozornil též na skutečnost, že kdyby se živočichové třídili podle toho, zda mají, nebo nemají křídla, tak by motýli, ptáci a netopýři patřili do jedné skupiny (Caillois, 1968).³⁷

Caillois se také věnoval hře a vysvětloval **fenomén hry** v sémantické, sociální i antropologické rovině. Poukázal na vliv a význam hry v jednotlivých kulturách, včetně přírodních národů. Skupinové hry klasifikoval (viz kpt. 8.14) podle toho, zda v nich převažuje princip soutěže, náhody, chování „jako by“ anebo závratí. Podle Cailloise může být hra užitečná pro rozvoj složek osobnosti nebo osvojení poznatků či jejich opakování (Caillois, 1998).

Strukturalismus přinesl přírodním vědám také propojení s teorií fraktálů. **Fraktál** (z latinského *fractus* = roztřepený, rozlámáný) je útvar, při jehož zvětšení vznikne podobný až stejný obraz či motiv, a to nehlédě na měřítko zvětšení. Tato vlastnost se nazývá *soběpodobnost*. Na první pohled složitý tvar fraktálů je generován opakovaným použitím jednoduchých tvarů (Mandelbrot, 2003, Vachtl, 2006).

Fraktály či fraktálové struktury jsou například pohoří, pobřeží, říční meandry, mraky, blesky, sněhové vločky, větvení a kořání stromů, žilnatina v listech, větvení bronchů v plicích nebo cévní systémy či povrch mozku lidí i živočichů, DNA i rozložení hmoty v galaxiích. Ale i různé děje, např. Brownův pohyb, mají fraktální strukturu.

Teorie fraktálů je v současnosti v přírodních vědách (zeměpisu, biologii, chemii, fyzice, medicíně) hojně využívána. Přírodovědné vzdělávání, alespoň ve vyšších ročnících, si dnes bez ní nelze představit. Teorie fraktálů pomáhá pochopit, že při hodnocení mnoha dějů záleží na úhlu pohledu a měřítku. Například struktura na pohled hladká může být pod lupou či mikroskopem členitá. Nebo ekologická katastrofa (disturbance) – např. devastace konkrétního místa v africké krajině stádem slonů, povodeň nebo požár lesa – z úhlu pohledu několika desítek let najednou není pro ekosystém jen katastrofou, ale i přínosem.

³⁶ Mimetismus je povrchová podobnost těl nebo částí těl nepřibuzných živočichů, např. výskyt „oka“ na křídlech motýlů a na peří páva atd.

³⁷ Ovšem pozdější etnobotanické a etnozoologické výzkumy zjistily poněkud překvapivou skutečnost, že různé národy určují příbuznost organismů podle stejných znaků.

V didaktice přírodních věd mladších věkových kategorií je možné na pozdější porozumění teorii fraktálů připravovat děti a žáky nejrůznějšími aktivitami, např. vybarvováním mandal, pozorováním mraků nebo rozvětvení větví, listů a žilnatiny u stromů.

*Klasickým příkladem, do kterého se teorie fraktálů promítá, je měření délky pobřeží. Jako první se tímto problémem zabýval **Lewis Fry Richardson** (1881–1953), jehož udivily značně rozdílné údaje o délce pobřeží, které našel v různých atlasech a učebnicích. Richardson popsál, že i když pro měření používáme menší a menší měřidla, získaný údaj se neblíží ke konečné hodnotě, ale stále narůstá. Je to tím, že s menším měřidlem si všímáme více detailů, což znamená, že přesnou délku pobřeží není možné změřit.*

Rozvoj logických struktur myšlení studoval americký pedagogický psycholog **Jerome Seymour Bruner** (1915–2016), který upozornil na význam interakce mezi matkou a dítětem pro rozvoj slovní zásoby a vývoj logických struktur myšlení; tím navázal na Chomského a Vygotského (Bruner, 1996 a 2007). V knize *Vzdělávací proces* definoval existenci dvou odlišných kognitivních modů, kterými děti (a lidé obecně) získávají informace o světě. **Modus paradigmatický** je založen na analýze, dedukci, na faktech, na explicitně definovatelných postupech bádání; **modus narativní** zase na intuici, příbězích, představách, fikci. Oba kognitivní mody (způsoby poznávání) slouží k porozumění téže skutečnosti a pouze jejich paralelní rozvíjení a využívání umožňuje podle Brunerova názoru rozvoj plnohodnotného a efektivního myšlení; propagoval narativní metodu v pedagogice (Bruner, 1965). Právě Bruner navrhl spirální kurikulum (více v kpt. 2.4.2) jako nejlepší způsob osnování učiva. V posledních letech se Bruner zabývá příběhy, naratologií; navrhuje nové způsoby, jak se na příběhy dívat, a všímá si, jak se naratologie promítá do jiných odvětví (Bruner, 2005).

V didaktice přírodních věd se logické struktury využívají např. pro uspořádávání odborných pojmů (Kubicová, 1995), které mohou být znázorňovány v pojmových mapách.

Pojmová (někdy také mentální nebo myšlenková) mapa je schematické znázornění poznatků. Může mít různé individuální podoby, ale měly by z ní být patrné vztahy mezi jednotlivými pojmy (pojmy nadřazené, podřazené). Různé použití pojmových map zmiňuje například Pavlasová (2014: 42–44).

Pro práci s pojmovými mapami připravuje předškolní děti již zmíněná didaktická pomůcka *Motanice*. Předškolní děti se mohou pojmové mapy učit vytvářet z reálných předmětů, přírodnin, které řadí na pracovní desku, a propojují je např. barevnými bužírkami a zároveň si společně s učitelkou/učitelem vyprávějí o vzájemných souvislostech. Žáky prvního stupně je možné připravovat na práci s pojmovými mapami pomocí *Trojlistků* a *Pětিলístků* (Altmanová, 2014).

Pojmová mapa může velice dobře sloužit k evaluaci – učitelka/učitel při rozhovoru nad pojmovou mapou (ať již napsanou nebo poskládanou z modelů či předmětů na stole) pozná, zda žák téma pochopil, zda správně chápe vazby mezi pojmy nebo ne a zda zná dostatečné množství podřazených pojmů.

4.3 Konstruktivismus

Základním paradigmatem teorie konstruktivismu je přesvědčení, že k učení nedochází pouhým zapamatováním poznatků, ale že je to složitý, vnitřní a individuální proces, během něhož si dítě či žák daný poznatek jistým způsobem konstruuje ve své mysli.

Konstruktivismus připouští, že děti/žáci nevstupují do procesu učení „nepopsané“ či „nepopsané“, ale že si přinášejí vlastní zkušenosti, poznatky (byť někdy nesprávné), se kterými musí pedagog počítat a se kterými by měl co nejlepším způsobem pracovat. Děti/žáci tedy podle teorie konstruktivismu přicházejí do tříd, aby rozvíjeli a uspořádali své stávající poznatky. Učitelka/učitel jim má pomáhat dosahovat optimální úrovně rozvoje, a to prostřednictvím vytváření takových didaktických situací, které budou reflektovat jejich individuální poznatky. Z toho je zřejmé, že konstruktivismus klade na pedagoga skutečně vysoké nároky.

Učitelky/učitelé musí rozumět dětem/žákům, chápat jejich vývojová stadia i individuality a měli by rozdíly mezi jednotlivci vnímat jako pozitivum, i když jim to přidělová práci. Jejich úkolem (podle teorie konstruktivismu) je poskytovat dítěti/žákovi prostor k objevování a zkoumání; přenést aktivitu z pedagoga na dítě/žáka. Důležitou roli v procesu objevování hraje (především u nižších věkových kategorií) přímá manipulace s předměty, během níž může dítě/žák samo/sám promýšlet postupy, objevovat a své výsledky ověřovat. Obzvláště patrné jsou konstruktivistické přístupy v badatelsky orientovaném učení (viz dále v textu).

I když konstruktivistická teorie v současnosti přírodovědné vzdělávání ovlivňuje nejvíce, není hodnocena jen pozitivně. Např. Vladimíra Spilková napsala: „I díky konstruktivismu byla u nás opuštěna koncepce jednotné školy, která produkuje „průměrného žáka““ (Spilková, 2005).

Konstruktivismus vychází z kognitivistických teorií učení a úzce navazuje na strukturalismus. Výrazným způsobem ovlivňuje výuku (nejen) přírodních věd od druhé poloviny 20. století. Z významných představitelů, o které se konstruktivistická teorie opírá, je třeba zmínit Jeana Piageta, Lva Semjonoviče Vygotského (oba již byli představeni v předchozím textu – viz kpt. 2.2 a 2.3) a dále Johna Deweye, Jerome S. Brunera a Gastona Bachelarda.

Americký filosof, psycholog a teoretický pedagog **John Dewey** (1859–1952) reformoval vzdělávací systém ve Spojených státech amerických. Řídil se krédem, že „při vyučovacím a výchovném procesu je potřeba následovat přirozenost dítěte, aniž bychom podléhali jeho rozmarům“ (Skalková, 1999: 117). Pozornost pedagogů celého světa obrátil na dítě/žáka. Učil je respektovat každé jednotlivé dítě a každého jednoho žáka. Tento přístup, který se stal typickým pro celé 20. století a zasahuje do století 21., se nazývá **pedocentrismus**. Učitel je v pojetí pedocentrismu poradcem či průvodcem, který poskytuje dětem/žákům vhodnou podporu. Ti sami, vlastním přičiněním, získávají potřebné zkušenosti. Dewey uvedl svou myšlenku v život, zakládal tzv. **pracovní školy**. V nich jsou základními metodami praktická činnost, experimentování, řešení problémových úloh a situací, čili *učení se činností*. Myšlenky Deweye byly následně introdukovány do reformy pedagogických systémů v mnoha zemích světa. Staly se východiskem pro heuristické metody (viz kpt. 8.6).

Francouzský filosof, přírodovědec a epistemolog **Gaston Bachelard** (1884–1962), „samouk, který se stal univerzitním profesorem“, v knize *Utváření vědeckého myšlení* napsal: „Vždycky jsem žasl nad faktem, že učitelé přírodovědných předmětů nechápou, že lidé nechápou. Nikdy neuvažovali nad faktem, že dítě/žák přichází do třídy s už hotovými empirickými poznatky. Pak už nejde o to, získat vědeckou kulturu, ale přejít do jiné kultury, odstranit z cesty překážky nahromaděné každodenním životem“ (Bachelard, 1992, cit. z Jančařík, 2013).

Ve svém díle se věnuje vědeckému poznání, popisuje epistemologické překážky a všímá si, jak

jejich překonávání vede k jistým „skokům“. Bachelard opakovaně upozorňoval na skutečnost, že žádné poznání nemůže být úplné (Bachelard, 1970: 13, cit. z Jančařík, 2013) a že skutečný pokrok ve vědeckém myšlení vyžaduje „obrácení“ člověka.

Právě na Bachelarda navázal americký filosof, fyzik a teoretik židovského původu **Thomas Samuel Kuhn** (1922–1996), který v knize *Struktura vědeckých revolucí* zachytil, jak se vytváří lidské poznání o světě. Kuhn upozornil na to, že Aristoteles a další staří myslitelé by v dnešním světě se svými představami neobstáli. Ne proto, že by dnešní lidé byli chytřejší, ale protože došlo k vývoji vědy a obecného vědeckého poznání. Obecné vědecké poznání dále studoval a popsal, že se formuje a zdokonaluje překonáváním epistemologických překážek. Překonání epistemologické překážky vede ke změně paradigmatu, a to následně k vědecké revoluci (Kuhn, 1997).

Paradigma je souhrn základních domněnek, předpokladů a představ dané skupiny odborníků, vědců. Ke každému paradigmatu patří i metodická pravidla řešení, postoje a hodnocení. Změna paradigmatu bývá obvykle náhlá, dochází totiž k přehodnocení samotných základů současného vědění. Příkladem může být nahrazení newtonovského pohledu na svět teorií relativity Alberta Einsteina (Jančaříková, Mazáčová, 2013). Kostrub, Severini a Rehůš (2012) píší, že v prvních deseti letech 21. století bylo upuštěno od do té doby uznávaných paradigmat a intenzivně jsou hledána nová paradigmat a vzory. Zdůrazňují, že tato změna se týká i učitelské profese, a uvádějí různé příklady, např. změnu konceptu hodnocení.

Konstruktivismus se dále štěpí na dílčí proudy, které se ovšem všechny hlásí k základnímu paradigmatu „poznatky se konstruují v mysli dítěte/žáka“.

Bertrand (1998) uvádí tyto dva významné směry konstruktivismu:

- teorie týkající se tzv. konstruktivistické didaktiky (miskonceptů, prekonceptů atd.);
- teorie pojednávající o tom, jak postupuje vzdělávání konkrétního žáka.

Termíny konstruktivistické didaktiky

Prekoncept

Prekoncept je prvotní představa dítěte či žáka o vybraném jevu. Prekonceptem je například výrok „dítě se rodí mamince z břicha“. Podle konstruktivistické teorie učení by učitelky/učitelé měli před výkladem či řízenou aktivitou zjišťovat poznatky dětí/žáků o daném problému (prekoncepty) a na ně navazovat (Čepičková, 2002, Jančaříková, Mazáčová, 2014). Poznatky se někdy rozšiřují malými krůčky, např. jedna čtyřletá holčička svůj postup formulovala: „Maminka mne vytlačila z břicha.“

Miskoncept

Miskoncept je naproti tomu mylná představa o zkoumaném jevu, kterou si děti/žáci vytvořili ať již sami nebo za pomoci dospělých či médií. Na rozdíl od prekonceptu jde o jakousi slepou uličku v poznávání světa. Příkladem miskonceptu je formulace „dítě nosí čáp“, která musí být dříve či později opuštěna, protože neslouží jako odrazový můstek pro vytváření správných poznatků.

Příkladem častého žákovského miskonceptu je představa, že když na nějakém místě budu dost dlouho kopat do země, dokopu se až k magmatu. Ale magma vzniká jen lokálně, např.

jako důsledek jaderných reakcí. I kdyby bylo možné kopat tak hluboko, nebylo by možné se k němu dostat z každého místa.

Dalším příkladem miskonceptu, který si udržuje i hodně dospělých lidí, je představa, že se někteří novorozenci rodí s rudimenty ocasu (tento miskoncept se uváděl jako tradiční příklad k vysvětlení pojmu rudiment). Ve skutečnosti to jsou jen přerostlé obratle, které s ocasem nemají nic společného. Antropoidní primáti nikdy ocas neměli (Vančata, ústní sdělení, 2012).

Je přirozené, že si děti/žáci miskoncepty vytvářejí či je přejímají, ale učitel by je měl citlivě vést tak, aby je opouštěli a jejich vnímání světa bylo stále více vědecké (Jančaříková, Mazáčová, 2014). Násilné necitlivé odstraňování miskonceptů narušuje zdravý psychický vývoj dětí a mladších žáků.

Velké pozdvižení vyvolala učitelka ze základní školy Blackshaw Lane v Roytonu, která sedmiletým žákům prozradila, že vánoční dárky jim dávají rodiče. Rodiče si stěžovali v takové míře, že učitelka byla následně propuštěna.³⁸

I v českém prostředí probíhají na toto téma diskuse na sociálních sítích, např.: Ahoj, dnes přišla kamarádka dcera ze školy s tím, že jim paní učitelka řekla (čtvrtá třída), že Ježíšek není. Kámoška z toho samozřejmě nemá radost, protože doufala, že letos ještě bude Ježíšek. Mně to teda zas tak velká tragédie už nepříjde, holce je dost let. Učitelka si sice měla dát pozor na pusu, ale ve čtvrté třídě už asi nečekala, že bude ještě někdo věřit. Tak mě napadlo, jak to je s Ježíškem u Vás? Věří/věřily Vaše děti?

Z odpovědí:

Našemu synovi to takhle vyžvanila učitelka už v první třídě a dost mě teda naštvala, v té době ještě věřil a bylo to kouzelné. Navíc jsem byla připravená mu to časem říct sama i se správným zdůvodněním, ale v podání učitelky to vyznělo, jako že rodiče lžou, když vykládají o Ježíškovi. No popravdě lžou, ale já bych to vysvětlila tak, že je to kvůli tomu, aby děti měly to překvapení, atmosféru a tak.

Pracuji jako učitelka a dětem vždycky říkám, že je mají rodiče rádi, a tak jim kupují nějaké dárečky oni a něco nosí zase Ježíšek. Je to podle mě ideální varianta turzení, protože dost dětí už chodí s tím, že Ježíšek není a že to kupují rodiče, a přesvědčují o tom ostatní (jedná se o 1. až 5. třídu). Navíc ještě přidávám, že i teď, když jsem dospělá a vím, od koho co dostávám, tak pod stromečkem vždycky najdu alespoň jeden dárek, který nikdo z rodiny nekoupil. No a těch, co třeba i schválně kazí představy ostatním, se ptám, jak je to teda možný. Jsou z toho vždycky tak roztomile vykolejení a někteří zas začnou nad Ježíškem přemýšlet. Je škoda, že se najdou učitelky, které to Ježíškovo snažení kazí.

³⁸ Podle <https://www.telegraph.co.uk/news/newstopics/howaboutthat/3702157/Primary-school-teacher-tells-class-that-Father-Christmas-isnt-real.html>

Zpětně se k tomu stavím neutrálně. Mělo to své kouzlo, jenže ono to kouzlo jde vyrobit, i když se nebude lhát. Probuzení a prozření následně vnímám jako dost tvrdou ránu. Ne ve smyslu, že Ježíšek neexistuje, ale ve smyslu že se ke mně přistupovalo jako k dítěti a že se se mnou nejednalo férově. Svým dětem budu vždy říkat pravdu a nikdy je nenechám vyrůstat v iluzi.³⁹

Diagnostikování žákovských představ a odhalování miskonceptů se stává jedním z významných výzkumných úkolů (Janík, Stuchlíková, 2010, Jančaříková, Mazáčová, 2014), a to obzvlášť proto, že jak naznačuje Gardner (2003), mají *naivní teorie, které si lidé vytvořily v předškolním věku*, určující význam pro jejich budoucí chápání světa a jejich úspěšnost v něm. Na jednu stranu je třeba si uvědomit kouzlo naivních představ. Na druhou stranu ze vzpomínek dnešních dospělých na dětství vyplývá i to, že se řadě z nich nelíbilo, když k nim přistupovali dospělí jako k nerovnocenným partnerům a *lhali jim*.

Induktivní a deduktivní přístup

Induktivní přístup je takový, kdy učení začíná osvojováním dílčích zkušeností, konkrétních poznatků a seznamováním se s přírodninami. Teprve později dochází – ať již spontánně nebo pod vedením učitelky či učitele – k zobecňování, formulování konceptů, pouček, zákonů či hypotéz a zavádění pojmů a definic. Tento přístup využívá prekonceptů, přirozeně vede k odhalování, vytváření a opouštění miskonceptů, které vycházejí z tzv. neúplné indukce (např. z jednoho jedince jednoho druhu se zobecňují poznatky o čeledi či třídě obecně). Učitel musí sledovat děti či žáky a vést je od prekonceptů a miskonceptů k pravdivým konceptům. A učí je nedělat ukvapené a povrchní generalizace. Nevýhodou tohoto postupu je časová náročnost. Rizikem tohoto přístupu je např. výsměch miskonceptům a prekonceptům spolužáků nebo zmatek u mentálně slabších žáků, kteří nedokážou sami formulovat koncepty a vyvozovat pojmy. Je důležité si uvědomit, že induktivní přístup vede často vlastně k učení na úrovni žák-žák, čili pro některé žáky vlastně jde o postup deduktivní, jen jim poznatky a pojmy sdělují bystřejší spolužáci (Jančaříková, Mazáčová, 2013).

Tento přístup Vygotskij chápe jako „nevědecký“, protože k němu dochází spontánně při osvojování pojmů běžných, se kterými se dítě/žák přirozeně setkává (Vygotskij, 2017: 70).

Deduktivní přístup začíná tím, že učitelka/učitel seznámí děti/žáky s definicemi, dostupnými poznatky, zákonitostmi, pojmy a s modelovými příklady. Je třeba si uvědomit, že si děti/žáci neosvojí pojem v celé šíři v okamžiku, kdy se s ním setkají, ale že osvojování či uchopování pojmu je proces. Rizikem deduktivního přístupu je pasivní pojetí práce dětí/žáků, sklouznutí k dogmatismu a vytváření epistemologických překážek a k nevyužití potenciálu dětí/žáků a vychovávání vědců, kteří budou mít problém sledovat anomálie a všimnout si toho, že je potřeba paradigma změnit.

Tento přístup chápe Vygotskij jako vědecký, protože takto jsou dle něj zaváděny vědecké pojmy. Dokládá, že osvojování pojmů vědeckých žáků 2. a 4. tříd je rychlejší než osvojování pojmů běžných (Vygotskij, 2017: 70).

³⁹ Z portálu eMimino 22.12.11 17:35 viz <https://www.emimino.cz/diskuse/jezisek-a-dalsi-zvyky-91828/>

Oba přístupy, induktivní i deduktivní, mají své klady i zápory. Oba přístupy si musí dítě/žák osvojit. Zkušený pedagog využívá pro kvalitní vyučování obou cest. Oba přístupy mohou být kontraproduktivní při nesprávném používání (Jančaříková, Mazáčová, 2014). Oborový didaktik B. Řehák uvádí, že při plánování přírodovědných aktivit a při plnění didaktických cílů by učitelky/učitelé měli promyšleně využívat oba přístupy, induktivní i deduktivní (Řehák, 1967).

Paměť a emoce

Obecně platí pravidlo, že čím silnější emoce doprovázejí zážitek, tím je větší pravděpodobnost jeho zapamatování a udržení v dlouhodobé paměti. Někdy je toto pravidlo stručně shrnováno do výroku: „Paměťovou stopu ovlivňují emoce.“ V návaznosti na behaviorismus je možné říci, že emoce provázená vyplavením hormonů štěstí podmiňuje (zpevňuje) reakci (podle Holland, Skinner, 1968).

Termín **Aha! efekt** nebo také **Aha! zážitek** popisuje situaci, ve které díky rozluštění problému prožije dítě/žák individuálně takovou radost, že se proces ukládání do paměti zásadně podpoří. Učitelky/učitelé by proto měli výuku cíleně vést tak, aby děti/žáci zažívali radost z objevování. Větší časovou dotaci, kterou heuristická metoda potřebuje, vynahradí skutečnost, že nebude třeba věnovat tolik času opakování (Jančaříková, Mazáčová, 2013).

Aha! efekt se pojí se skutečností, že pochopení (vhled) přichází náhle, někdy po krátké pauze (Büchler, 1922, cit. z Kern a kol., 2006). Aha! zážitek je definován jako náhlé uvedení nového „obsahu“ do uspořádaného pojmově logického nebo vizuálního „prostoru“ představ (Kern et al., 2006: 85).

V anglosaské literatuře se někdy také používá synonymum **Eureka! (Heuréka!) efekt**.

Konstruktivismus přinesl didaktice heuristické metody. Všechny heuristické metody (učení objevováním, badatelsky orientovaná výuka, problémová či projektová metoda jsou podrobně popsány v kpt. 10.4.10) vytvářejí předpoklady pro rozvíjení a utváření určitého stylu myšlení, které má blízko k myšlení vědeckému. Jejich předností je fakt, že výrazně motivují dítě/žáka k učení, neboť zvyšují osobní zainteresovanost na řešení problému. Situace, kdy před dítětem/žákem stojí výzva v podobě zajímavé úlohy, často znamená, že řešitel je ztotožněn s úkolem, chce jej vyřešit, zajímá ho výsledek, touží pochopit algoritmus řešení.

„Každý z nás si vzpomene na situace, kdy chce přijít věcem ‚na kloub‘, dokončit rébus, tajenku, sudoku, výsledek zajímavé logické úlohy či prostě najít řešení hlavolamu. Školní práce přináší radost z učení. Tak je přirozeně posilován vztah k učení“ (Mazáčová, 2014).

Děti/žáci řeší rádi problémy, které vycházejí z reálného života. Praktická úloha může naplňovat cíle předmětů, např. prvouky, přírodovědy nebo matematiky, ale žák ji díky přesahu do reálného života nevnímá jako teoretický problém. Díky přesahu do reálného života žák také lépe chápe smysl učení (Bruner, 1965).

Pro vyřešení problému, při bádání či projektové výuce děti/žáci obvykle potřebují podporu – scaffolding (viz kpt. 2.4.4), a to zvláště v počátku, kdy si teprve osvojují kompetence k řešení problémů. Proces osvojování kompetencí je pozvolný. Nejprve se učitelky/učitelé zapojují naplno, podílejí se na řešení problémů, nebo dokonce řeší problémy sami, děti a žáci jsou jen pozorovatelé. Postupně učitelka/učitel přenechává dětem/žákům větší prostor. Oni přebírají iniciativu a podpora učitelky/učitele se postupně zmenšuje. Nakonec se žáci naučí klást zvědavé otázky a vybírat vhodné problémy k řešení (Altmann, 1974).

4.4 Teorie didaktických situací

Teorie didaktických situací vznikla ve Francii na počátku 70. let dvacátého století v rámci didaktiky matematiky. Jejím autorem je **Guy Brousseau** (nar. 1933), který na vývoji této teorie, spolu se svými žáky a spolupracovníky, stále pracuje (Jarmila Novotná, ústní sdělení 2019). Sám Brousseau označuje teorii didaktických situací jako **teorii konstruktivisticko-strukturalistickou**, nicméně je jí zde věnována samostatná kapitola, protože se jedná o ucelenou didaktickou teorii, která – i když není dosud v České republice příliš známá – by v didaktice přírodních věd mohla dobře posloužit. U nás teorii didaktických situací propaguje **Jarmila Novotná** (nar. 1946), dlouholetá spolupracovnice Brousseaua, a její studenti a kolegové.

Brousseau, francouzský pedagog, didaktik matematiky, vyučoval v malé škole, v jednotřídce, děti a žáky ve věku 5 až 14 let. Celý život se snažil o inovaci přístupů k výuce matematiky. Pro své žáky připravil materiály, které v letech 1959–1961 experimentálně ověřoval. V roce 1961 poprvé zveřejnil své postupy a na základě předložených pracovních listů získal svolení od školní inspekce k dalšímu studiu matematiky. V letech 1962–1963 Brousseau studoval matematiku a kurz dalšího vzdělávání pro učitele, v roce 1964 začal pracovat na disertační práci věnované didaktice matematiky. V roce 1970 založil Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (IREM) v Bordeaux. A od roku 1990 působí jako profesor na univerzitě. V průběhu svého života Brousseau publikoval řadu vědeckých prací, ale i materiálů pro učitele a žáky (např. Brousseau, 1997, Brousseau, Novotná, 2012).

Teorie didaktických situací pohlíží na vzdělávací proces jako na posloupnost situací (přirozených nebo didaktických), které vedou k modifikacím v chování žáků typickým pro získání nových znalostí (Novotná a kol., 2006). Vyučovací proces se v pojetí Brousseaua odehrává v didaktickém prostředí (milieu). **Milieu** je definováno jako prostředí, zahrnující všechny vlivy, které žáka (dítě) ovlivňují.

Didaktická situace je záměrné, učitelem řízené, vzdělávání. Brousseau přiznává, že vzdělávání může probíhat i neřízeně, nezávisle na učiteli. Takové situace nazývá nedidaktické a dále se jim nevěnuje.

Řízené vzdělávání má tři fáze. Didaktické situaci předchází specifická příprava na vyučování, kterou Brousseau nazval a priori analýza. A po ní následuje specifický dvoufázový rozbor, jež Brousseau nazval posteriori analýza (obr. 16).



Obr. 16 Teorie didaktických situací podle Brousseaua (podle Jančařík, 2013).

A priori analýza

A priori analýza je specifickou přípravou na vyučovací hodinu. Na rozdíl od běžné přípravy učitele na hodinu obsahuje nejen přípravu vlastních činností, soubory příkladů, otázek, her, ale i rozbor problémů, které mohou nastat (Nováková, 2013).

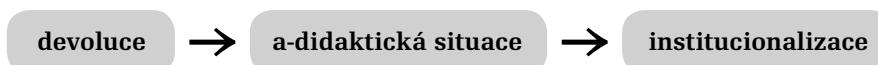
Učitel si před vyučováním klade otázky: *Na co se mohou žáci zeptat? S čím si mohou daný pojem či přírodninu splést?* apod. Speciální zřetel je třeba klást především na možné epistemologické překážky, které mohou žákům bránit při práci.

Při apriori analýze musí učitelka/učitel vzít v úvahu i prostředí (milieu), v rámci kterého bude celá a-didaktická situace probíhat. Ptá se: *Čím mohou být žáci v daném prostředí vyrušeni? Co prostředí nabízí pro podporu výuky?* Aplikováno do didaktiky přírodních věd např.: *Jaká zvířata v daném prostředí budeme moci pozorovat nebo chytit? Jak naši aktivitu ovlivní počasí?*

Didaktická situace

Didaktická situace je taková situace, v rámci níž se učitelka/učitel snaží žáky (děti) něco naučit, vést je k osvojení si dovedností.

Teorie didaktických situací popisuje tři fáze didaktické situace: devoluci, a-didaktickou situaci a institucionalizaci (obr. 17).



Obr. 17 Tři fáze didaktické situace: devoluce, a-didaktická situace a institucionalizace (podle Jančařík, 2013).

Devoluce je část, v níž učitelka/učitel vysvětluje žákům (dětem) úkol či jim představuje problém, poskytne jim informace, které budou moci v rámci následné práce využívat, a předává jim zodpovědnost za jeho řešení.

A-didaktická situace je fází, kdy žáci (děti) pracují na zadaném úkolu samostatně či ve skupinách (bez podpory učitelky/učitele). A-didaktická situace je jádrem celého procesu učení. Právě této fázi je třeba věnovat největší pozornost v a priori analýze, učitelka/učitel musí přemýšlet o tom, co by během ní mělo a mohlo proběhnout či nastat (Brousseau, 1997, Brousseau, Sarrazy, 2002).

Následuje samotná **a-didaktická situace**, v rámci které (jak již bylo řečeno) žák (dítě) pracuje samostatně.

Poslední fází je **institucionalizace**. Při institucionalizaci přebírá aktivitu opět učitelka/učitel a pomáhá žákům dosažené poznatky utřídit, formalizovat tak, aby je dokázali dále používat, a to i v jiném kontextu. V rámci institucionalizace učitelka/učitel shrne to, co bylo cílem práce a čeho bylo dosaženo. Fáze institucionalizace je důležitá jak pro žáky, tak pro učitelku/učitele.

Uvědomí-li si žák (dítě) „oficiálně“, co je předmětem poznatku, a uvědomí-li si učitel, že se žák něčemu naučil, jedná se o velice důležitou a významnou fázi didaktického procesu (Brousseau, 2012, cit. z Jančařík, 2013).⁴⁰

K poznání *vím, co jsem se naučil* může pochopitelně docházet i spontánně, ale zásah či spíše vhodné usměrnění ze strany učitele urychluje proces poznávání a zvyšuje sebevědomí žáka. U fáze institucionalizace lze nalézt paralelu s Vygotského konceptem zóny nejbližšího vývoje (více viz kpt. 2.3), žákův poznatek je učitelem usměrňován a zasazen do širšího rámce – struktury a propojen s dalšími, již dosaženými znalostmi (Jančařík, 2013).

Po realizaci samotné didaktické situace by mělo následovat její zhodnocení, posteriori analýza.

⁴⁰ Vnější pohled na dění ve třídě je silně ovlivněn francouzskou školou strukturální antropologie, např. dílem Yvese Chevallarda. Uvědomění si vazeb na antropologii napomáhá porozumět tomu, jak je vlastní teorie koncipována a proč používá ty či ony konkrétní nástroje (Jančařík, 2013).

Posteriori analýza

Posteriori analýza je vyhodnocením hodiny či výukové lekce. Je ovšem více promyšlená než běžné vyhodnocení. Probíhá ve dvou fázích.

První fáze posteriori analýzy následuje neprodleně po hodině, lekci či aktivitě a slouží k zaznamenání postřehů a detailů z celé didaktické situace.

Druhá fáze následuje s časovým odstupem a slouží k celkovému vyhodnocení průběhu výuky.

V rámci posteriori analýzy se hodnotí i to, jak se vlastní průběh didaktické situace shodoval s a priori analýzou (Brousseau, Novotná, 2013).

I když teorie didaktických situací byla vyvinuta především pro vyučování matematice žáků prvního stupně, je možné ji rozšířit jak na vyšší stupně, tak i do přírodovědných předmětů (Jančaříková, Pavlasová, 2018). Inspiraci si z ní mohou vzít i učitelky/učitelé v mateřských školách, např. při přípravě nabídky zaměstnání pro předškoláky by učitelky/učitelé mohli zvažovat, jak jim může pomoci nebo uškodit prostředí, i to, co dětem může bránit v poznání či úspěšném vyřešení problému, a především, že je třeba přenechat iniciativu – na jistou dobu – dětem.

4.5 Konektivismus

Konektivismus je moderní teorií učení. Inovativním způsobem popisuje roli komunikace v procesu učení a ve vzdělávání vůbec.

Kořeny konektivismu můžeme nalézt v díle mnoha psychologů, například Vygotského a jeho žáků (např. Vygotskij, 1978), v teorii sociálních teorií (Bandura, 1977) či distribuované inteligence (Gardner, 1993).

Teorie konektivismu byla původně vytvořena pro popis procesu vyučování v prostředí sociálních sítí za pomoci internetu a počítačů. Ovšem následně se ukázalo, že principy konektivismu lze zobecnit a aplikovat na vzdělávací proces obecně, což se aktuálně děje (Jančařík, 2013).

Paradigmata konektivismu byla definována Georgem Siemensem a Stephanem Downesem na počátku 21. století (Siemens, 2005). Věnují se především skutečnosti, že v procesu poznávání, učení a vědecké práce jsou kromě samotných znalostí a dovedností důležité i konexe – vztahy, spojení, kontakty a schopnost v okamžiku tápání oslovit toho pravého poradce. Konektivismus reflektuje

- a) současné možnosti rychlého a téměř neomezeného přístupu k informacím na téměř jakémkoli místě a
- b) možnost komunikace mezi lidmi z různých koutů světa.

Základní principy konektivismu jsou definovány následovně (Brdička, 2009, cit. z Jančařík, 2013):

1. Během procesu učení dochází k propojování jednotlivých poznatků. Poznatky tvoří uzly, které v rámci procesu poznávání propojujeme a vytváříme z nich komplexní sítě. Učení může být realizováno tedy i sdílením přístupu k informačním zdrojům.
2. Poznávání je založeno na množství různorodých zkušeností, jeho důležitou součástí tvoří i používání odlišných technologií.
3. Schopnost poznávat (učit se) je vždy mnohem důležitější než znalosti informací, dat a postupů.
4. Navazování a údržba spojení mezi jednotlivými vědomostmi je podmínkou soustavného poznávání.

5. Klíčovou kompetencí je schopnost rozeznat souvislosti mezi různými obory, koncepty či ideami.
6. Přítomnost (aktuálnost) je důležitým atributem konektivistických vzdělávacích aktivit (nic nemusí být zítra pravda).
7. I neživá zařízení jsou schopna učení (formování struktury sítě, způsoby vyhledávání informací).
8. Vlastní rozhodování je součástí vzdělávacího procesu (měnící se realita vyžaduje schopnost měnit vlastní postoje).

Dnes máme téměř neomezený a rychlý přístup k informacím prostřednictvím internetu a nej-různějších vyhledávačů, např. Googlu. Pomocí telefonu, e-mailu, Facebooku či Skypu máme možnost rychlé a levné komunikace s odborníky z celého světa. Člověk 21. století si odpověď na otázku vyhledá stejnou rychlostí, jakou si na ni člověk první poloviny minulého století vzpomněl, a v jeho distribuované inteligenci je mnohem větší množství informací, než jaké je možné si zapamatovat (Jančařík, Jančaříková, 2010).

V přírodních vědách má konektivismus opodstatnění i proto, že pokrok jde velice rychle dopředu, vědecké poznatky se stále rychleji vyvíjejí. Co bylo včera pravda, dnes může být překonáno. Informace, které se dospělí naučili ve škole, často již nejsou aktuální. Následně žák zběhlý ve využívání zdrojů a ovládající světový jazyk může během krátké chvíle uplatnit stejnou nebo i lepší dílčí znalosti než učitel, který technologie nepoužívá.

Konektivismus přehodnocuje význam memorování informací a dat. Učitelé řeší klíčové otázky: „Jaké informace si skutečně musí dítě či žák pamatovat?“, „Co vlastně máme žáky vyučovat, aby – v novém světě – obstáli co nejlépe?“

Všichni dnešní dospělí se ve školách učili, že fotosyntéza probíhá v zelených rostlinách. Pouze v zelených rostlinách. Ovšem nedávno byly objeveny mšice a další živočišné organismy, v jejichž těle fotosyntéza probíhá také (byť za přítomnosti symbiontů). Bylo totiž experimentálně dokázáno, že mšice zvyšují produkci ATP, když na ně dopadá sluneční záření. Žák, který tuto informaci zaregistroval, odpověděl v testu na zadání „Uveď příklad organismu, který provádí fotosyntézu“ slovem mšice. Učitel odpověď v testu označil jako chybnou, žákův otec přišel do školy učiteli vysvětlit, že pravdu má jeho syn. Učitel se omluvil a příště formuloval otázku v testu lépe: „Uveď příklad všeobecně známých organismů, které provádějí fotosyntézu“ (Ekodeník, 2012).

Konektivismus se snaží na výše uvedené otázky odpovídat a dává si za cíl popsat proces učení ve světě, kde jsou jednotlivé poznatky propojené a snadno dostupné. V konektivistickém pojetí je následně učení chápáno jako proces propojování specializovaných uzlů či zdrojů informací. Zdrojem učení nemusí být jen technologie, ale i lidé – odborníci na danou problematiku.

Největším specifickým konektivistické teorie je přesvědčení, že znalosti mohou být latentně uloženy i v určité komunitě, síti nebo databázi (to navazuje na Kuhnovo pojetí viz kpt. 4.3). Z tohoto přesvědčení vyplývá jedna ze základních tezí konektivismu: **schopnost učit se a pracovat s informacemi je důležitější než aktuální objem nabytých znalostí. Schopnost informace nalézt, vybrat z nich ty věrohodné a vhodně je využít je důležitější než**

schopnost si informace zapamatovat. Proto Jančařík píše „Veškerá podpora je povolena, jen když je úkol včas vyřešen!“ Toto přesvědčení má pak zásadní dopad nejen na výuku, ale i na hodnocení žáků (viz Jančařík, 2013).

V konektivistickém pojetí je důležité jedině to, zda jsou jedinci schopní zadaný úkol splnit, popř. zda jsou ho schopní splnit v časovém limitu (u starších věkových kategorií). Mohou k tomu využít jakýkoli dostupný prostředek: vlastní poznámky, učební texty, databáze na internetu, nejrůznější softwary či diskusní fóra nebo konzultaci s odborníky. Všechny zdroje informací však musí řádně citovat. Škola se tak přibližuje reálnému životu, protože v reálném životu nemusíme problémy a úkoly řešit sami, ale můžeme využívat dostupné prostředky či konzultovat s odborníky (Jančařík, 2013). Podobně ani přírodovědci ve vědeckých institucích dnes nepracují sami, ale v týmech. Proto potřebují mít osvojené pracovní postupy konektivismu.

Konektivismus upozorňuje učitele, že nemají bojovat s opisováním a brát žákům před písemnými pracemi mobilní telefony a další „chytrá“ zařízení, ale že mají zadávat takové úkoly, aby se žáci zdokonalovali v používání techniky i vlastního úsudku. Svým způsobem je to dobrá zpráva pro examinátory, jelikož prostředky výpočetní techniky jsou stále dostupnější, menší a sofistikovanější, kontrola jejich používání je stále obtížnější.

Konektivismus upozorňuje na potřebu proměny role učitele. Učitel již nemůže používat stejné metody a vykazovat zažité vzorce chování. Jeho novým úkolem je naučit děti a žáky pracovat s informacemi, konkrétně hledat informace, vybírat věrohodné, kriticky hodnotit, třídit atd. anebo používat vhodné aplikace. Připojení na internet není samo o sobě zárukou toho, že dotazování vyřeší problém správně, ve skutečnosti je „vygooglování“ správné odpovědi poměrně složitým procesem (je třeba správně formulovat otázku, zadat vhodná klíčová slova, popř. znalost cizího jazyka nebo schopnost využívat překladač). Nabízené aplikace mají různou úroveň, je třeba si z nich umět vybrat tu nejvěrohodnější.

*Přírodovědci velmi diskutují, zda je vhodné, aby žáci na přírodovědných exkurzích využívali aplikace na určování druhů, jako je např. PlantNet nebo Flowerchecker, pro určování rostlin. Jedna skupina přírodovědců podobné aplikace považuje za užitečné a mnozí z nich se podílejí na jejich zdokonalování. Druhá skupina je výrazně proti jejich používání, což zdůvodňují oba-
vou, že se uživatelé těchto aplikací nenaučí kritické rozlišovací znaky (Ekodeník, 2019).*

Příkladem aktivity, ve které se děti a mladší žáci učí využívat vztahy (konexe), je *Staň se patronem stromu* a návazná hra *Stojí, stojí strom* (Jančaříková, 2010a). Podstatou aktivity *Staň se patronem stromu* je, že každé dítě/každý žák ze třídy se naučí poznávat jeden strom. V různých ročních obdobích, jeho různé části atd. Následně třída jako celek pozná takřka tři desítky stromů. Při hře *Stojí, stojí strom* (obdoba hry na honěnou) se procvičí schopnost učit se názvy stromů a dalších rostlin či přírodnin od spolužáků.

Staň se patronem stromu

Tato aktivita je propojena s dalšími aktivitami se stromy. Principem je, že každé dítě/každý žák je patronem jednoho druhu stromu, např. Petr je patronem dubu, Honza borovice, Eliška buku apod. Jeden strom může mít více patronů. Patroni by měli svůj strom poznat v každé

roční době a v každém stadiu (semenáček, malý strom, vzrostlý strom). Dítě nebo žák zná vždy jeden strom. Celá třída na procházce dokáže společně poznat stromů přes dvacet (Jančaříková, 2010a).

Stojí, stojí strom

Učitelka/učitel říká říkanku:

„Stojí, stojí strom,
bacil do něj hrom,
chytněte se...”

Na její konec doplní název některé z přírodnin, které se v lese vyskytují, například: břízy, javoru, vrby, dubu, mechu, lišejníku apod. Pak děti/žáky honí, dokud se vybrané přírodniny nechytí. Děti/žáci se učí jeden od druhého. Když neví, o co se jedná, rozhlédnou se a přidají se k tomu, kdo se zvolené přírodniny již drží. Cílem není chytit pomalé hráče, ale proběhnout se a naučit se a zopakovat si. Učitel tedy nemusí „hrát naplno“. Z tohoto důvodu se v této hře nedoporučuje vystřídání učitele dítětem/žákem (Jančaříková, 2010a).

5. Biologické základy neverbální komunikace

5.1 Úvodem

V předškolním a v mladším školním vzdělávání je třeba věnovat neverbální komunikaci velkou pozornost, a to tím spíše, čím je dítě mladší, resp. méně verbálně zdatné.

Americký psycholog, psychoterapeut a filosof **Paul Watzlawick** (1921–2007) napsal: „Nelze nekomunikovat!“⁴¹ Každý člověk, i kdyby stále mlčel, komunikuje – svým způsobem – s ostatními.“ (Watzlawick, Beavin-Bavelas, Jackson, 1967). Toto, dnes všeobecně uznávané, prohlášení se nazývá **Watzlawickův axiom**. Upozorňuje na skutečnost, že komunikace probíhá stále, i když učitel nebo rodič mlčí a otočí se k dítěti zády.

Pro předškolní děti je neverbální komunikace skutečně důležitá, protože jejich verbální komunikace v mateřském jazyce se teprve rozvíjí. A i když již toho dokážou hodně sdělit, někdy příliš zobecňují své poznatky a mnohé zákonitosti neznají, řídí se spíše intuicí než kognicí. Není divu, že se v komunikaci často více než slovy řídí neverbálními komunikačními kanály. Dospělí, kteří na to nejsou připraveni, se často diví, proč dítě reaguje opačně, než *jak jsem mu říkal*. Neuvědomují si, že děti vnímají nejen řeč jako takovou, ale také řeč těla a další typy neverbální komunikace.

K problémům nebo paradoxním dopadům dochází tehdy, když učitelka či učitel něco jiného sděluje slovy a něco jiného neverbálně. Touto tematikou se zabývá například koncept skrytého kurikula. **Skryté kurikulum** (Prokop, 2001) nebo někdy také skryté osnovy nebo bezděčné učení (Petty, 2004) označuje lekce, které uděluje škola jako instituce, ale které nejsou záměrné a nejsou uvedené ve vzdělávacích programech či v kurikulu. Tyto lekce vycházejí především z řeči těla aktérů (především učitelů a spolužáků) a také z prostředí (Mareš, Rybářová, 2003, Vališová, Kasíková, 2007: 126). Příkladem často uváděným je, když učitelka/učitel dětem/žákům říká, aby si myli ruce před jídlem, a sám si je nemyje, učí děti/žáky si ruce nemýt. Popsané je také genderové ovlivnění při výběru činností a povolání podle pohlaví. Dívky učitelka/učitel neverbálně (úšklebek, nadzdvihnuté obočí, povzdech, údiv) směřuje k aktivitám pokládaným všeobecně za *holčičí*, a naopak chlapce ke *klučičím* (Petty, 2004).

Příkladem, jak může neverbální komunikace zasahovat do přírodovědných činností, je chování k pozorovaným živočichům. Pokud učitelka/učitel říká, že je třeba se k nim chovat šetrně, ale sama/sám se k nim šetrně chovat nebude, nebo jen mimickými svaly dá signál, že sám tomuto výroku nevěří, děti/žáci se šetrně chovat nebudou, protože neverbální informace je pro ně silnějším signálem než slova.

Učitelky/učitelé předškolních dětí a mladších žáků by měli proto znát základy biokomunikací. **Biokomunikace** je dorozumívání se živočichů. Zvířata se dorozumívají svými vlastními způsoby komunikace. Biokomunikace dělíme na akustické, chemické, dotykové, vibrační, optické; mnozí živočichové používají jejich kombinace. Lidé komunikují vlastně všemi vyjmenovanými komunikačními kanály, s přibývajícím věkem postupně více a více dominuje komunikace verbální. U dětí i mladších žáků můžeme pozorovat rudimenty biokomunikací, které lze považovat za archetypální.

⁴¹ V orig.: „One cannot not communicate.“

5.2 Akustická komunikace

Nejen lidé, ale i zvířata používají hojně akustickou komunikaci. Příkladem může být zpěv ptáků, různé zvuky, které vydávají savci, ale také cvrkání cvrčků, sarančat, cikád, kvákání žab a další. Etologové se snaží rozklíčovat signály, které vybrané druhy zvířat vydávají, a přiřadit je k různým situacím. Škála vydávaných zvuků u sledovaných živočichů je nečekaně pestrá. Značně je prozkoumána například akusticko-vizuální komunikace delfínů, která je na takové úrovni, že ji vědci dokonce nazývají „řečí“, má totiž strukturu a je dokázáno, že její používání vytváří asociace.

Lidská řeč je de facto druhově specifická akustická komunikace. Ale řeč není jedinou formou akustické komunikace. Učitelky/učitelé se setkávají s **neverbální akustickou komunikací dětí a žáků**. Děti a mladší žáci, stejně jako mláďata celé řady jiných druhů zvířat vydávají mnohem více zvuků než dospělí jedinci. Je to samozřejmě nejrozmanitější spokojené nebo nespokojené mručení a především sdělování *já jsem tady*. V přirozených podmínkách se jedná o jakousi pojistku: mládě vydává zvuky a jeho rodiče o něm vědí, i když ho zrovna nevidí, mohou se bez obav o mládě věnovat hledání potravy nebo jiné činnosti. V okamžiku, kdy mládě utichne, je třeba zkontrolovat, zda mu nehrozí nebezpečí.

Ve třídě, kde je bezmála 30 broukajících si předškoláků či žáků, dosahuje hladina zvuku 75–90 decibelů (Kopecká a kol., 2013), hlučnost je tedy za limitní hranicí. Následně trpí učitelky/učitelé poruchami sluchu. Jde o typickou nemoc z povolání (Sachová a kol., 2013).

Učitelky/učitelé se pochopitelně snaží děti/žáky všemožnými způsoby utišit, ale protože pro ně je přirozené vysílat neverbální akustické signály, dosahují jen částečného úspěchu. Jistě lze předškolní dítě naučit, aby vydrželo potichu několik minut. Podle Montessori je „trénink ticha“ pro děti dokonce přitažlivý (Montessori, 1998: 77–78). Mladší žák vydrží potichu delší dobu, ale celý den potlačovat přirozenost ani on nedokáže. Proto je předem třeba počítat s tím, že snížení hlučnosti ve třídách netkví ve výchování dětí či žáků, jako spíše v organizačních nebo stavebních úpravách. Příliš silný tlak na děti/žáky, aby byli potichu, může působit nespokojenost, frustrace, stres a způsobovat neurózy.

5.3 Chemická komunikace

Chemická komunikace je komunikace pachem. Molekuly pachu nasednou na receptory a do nervové soustavy vysílají specifické informace. Do této kategorie patří komunikace feromonová, známá u celé řady druhů hmyzu (např. mravenci, motýli, brouci). Znalost feromonové komunikace je využívána k likvidaci škůdců (např. kůrovce). Známé jsou pachové značky psů, koček, kun, vyder, tygrů aj. Pachem komunikují i lidé, i když často nevědomky. Čich významně ovlivňuje mezilidské vztahy. Každý člověk má vlastní individuální pach, který je pro něj charakteristický, podobně jako otisky prstů. Policie této skutečnosti využívá a používá psy a – v poslední době – i přístroje, které dokážou molekuly individuálního pachu rozpoznat a označit podle pachových stop na místě činu pachatele (odorologie).

Je pravděpodobné, že i lidské receptory vnímají odlišnost pachu některých chronicky nemocných osob a následně spouštějí reflektivní chování, např. nechut sedět s dotyčným v lavici a další odmítání kontaktu, jež může vést k následnému vyčleňování z kolektivu až šikaně. Bylo by jistě užitečné tuto problematiku badatelsky zkoumat a vytvořit seznam nemocí, které s sebou toto riziko přinášejí, a upozornit na ně rodiče a učitele těchto dětí a žáků.

Epileptický záchvat předchází změna pachu. Dnes epileptici běžně používají asistenční psy, kteří je na blížící se záchvat upozorní. Epileptik může včas zaujmout bezpečnou polohu.

Odorologie je kriminalistický obor, který se zabývá identifikací osob nebo věcí na základě jejich pachu. Nejčastěji zkoumá tělesný, individuální pach člověka. Části molekul, které jsou součástí individuálního pachu, jsou tělem vylučovány nepřetržitě. Lidé zanechávají pachové stopy na předmětech, kterých se dotýkají, na zemi, po níž se pohybovali, ale také ve vzduchu a na rostlinách a předmětech. Pachové stopy podléhají chemickým změnám, rozkladu. Pro identifikaci pachu se používá plynový chromatograf nebo speciálně vycvičený pes (Čeněk, 2010, Jančaříková 2019). U moderního člověka doplňuje složku individuálního pachu pach mýdla, voňavek, deodorantů, které ho v některých případech i přebíjejí.

Předškolní děti i mladší žáci vnímají pachy velice intenzivně. Někdo vnímá identitu učitelky více podle pachu než podle rysů v obličeji. Pokud dítě svou učitelku čichem „nepozná“, znejistí. Učitelka, která pokaždé voní jinak, protože používá různé parfémy, neverbálně sděluje dětem/žákům „dej si na mne pozor“. Častá výměna parfémů může být následně příčinou její menší oblíbenosti. Pedagogičtí pracovníci by proto neměli měnit příliš často parfémy, prací prášky, aviváže, popř. by si měli změny naplánovat na vhodná období, např. na prázdniny.

Ztráta čichu (asomie) je hendikepem, protože ohrožuje člověka (hrozí vyšší riziko otravy či požití zkažených potravin); negativní vliv je popsán také v oblasti partnerských vztahů. Zvýšená vnímavost pachů může doprovázet některá závažná onemocnění, např. schizofrenii. Schizofrenik pak může dát facku neznámé paní v dopravním prostředku, protože *špatně voněla*.

Při realizaci přírodovědných aktivit se může stát, že neznámý pach např. zvířat, rostlin nebo tlejícího materiálu děti/žáky odrazuje od badání, hry či plnění zadaných úkolů. Vhodné je včasné seznamování s přírodními pachy.

5.4 Dotyková komunikace

Dotyková – někdy také haptická – komunikace je známa především ze studií sexuálního a mateřského chování ptáků a savců; ale jsou popsány také dotyky tykadel hmyzu, měkkýšů a dalších živočichů. Podněty získané hmatem (vědci prozkoumali především dotyky hmatových per a hmatových chlupů) jsou zaznamenávány v určitých oblastech mozku.

Předškolní dítě/mladší žák hmatá a přijímá doteky jako signály nejen rukama, ale také chodidly, jazykem, rty a vlastně celým tělem.

Neznalost archetypálního významu některých dotyků může přivodit problémy v komunikaci. Tyto významy jsou totiž v dítěti hluboce zakořeněné a ono na ně reaguje instinktivně. Například položení ruky na hlavu několik centimetrů nad místo, kde čelo přechází ve vlasový porost, je projevem dominance, nadřazenosti. Děti, žáci i dospělí na tento dotek reagují averzí, je jim nepříjemný. Samozřejmě v jistých případech je dotek na tomto místě vhodný, třeba když otec chce ukončit hádku dítěte se sourozencem, položí mu ruku přesně na toto místo. Ale není to vhodné místo, pokud chce pedagog pochválit dítě pohlazením.

Jiné doteky mohou být naopak konejšivé a útěšné. Například lehké poplácávání po zádech v oblasti lopatky či po rameni.

Je dokázáno, že batolata upřednostňují chlupaté objekty před lysými (Veselovský, 2005).

Dotyky na tzv. intimních místech v okolí genitálií jsou tabu. Učitelky (a zvláště učitelé) v mateřské škole se dostávají do složitých situací, pokud mají ve třídě dítě, které nezvládá sebeobsluhu, a jsou okolnostmi nuceni mu asistovat při utírání či měnit plenky. Takové situace je třeba řešit s citem a taktem.

Pro každou učitelku/každého učitele je důležité uvědomit si na těle dítěte/žáka místa, na která je vhodné směřovat signály pro odměnu či povzbuzení (pohlazení, poplácání či letmý dotek nebo i masáž míčkem či polechtání prčkem) a na která je vhodné směřovat signály pro zastavení dané činnosti či korekci (letmý dotek, položení dlaně), a samozřejmě místa, na kterých jsou doteky nevhodné.

5.5 Vibrační komunikace

Vibrační komunikace je známa především ze studia některých druhů členovců. Ti kromě hmatu používají v komunikaci i vibrace. Například samečci pavouků informují zvláštními otřesy na kraji pavučiny samice o své přítomnosti (ona pak s nimi nezachází jako s kořistí). Vibrační komunikace lidí jsou prozkoumané málo. Je pravděpodobné, že různé houpání, klepání a podobné rytmické činnosti dětí/žáků jsou projevy či pozůstatky vibrační komunikace. Je známo, že na děti působí vibrace způsobené srdeční činností nebo plicní ventilací anebo takové, které je napodobují. Je prokázán pozitivní účinek tepové a dechové frekvence na předčasně narozené děti. Vibrace jsou jedním z nástrojů tzv. bazální stimulace, která se velmi osvědčuje v péči u dětí předčasně narozených, v péči o děti i dospělé s vrozeným intelektovým a somatickým postižením, u lidí s různými akutními a chronickými onemocněními, po úrazech mozku a také klientů s demencí (Friedlová, 2007).

Speciální vibrační komunikací je vibrační metoda Tadoma, která je využívána pro komunikaci s hluchoslepými. Hluchoslepý si položí ruku na krk v místě hlasivek mluvící osoby a „odezírá“ z vibrací hlasivek a pohybů dolní čelisti a tváře.

Do plánu přírodovědných aktivit je vhodné zařadit aktivity rytmické, které umožní dětem/žákům prožívat rytmy přírody (poslouchání kapek deště, používání fonendoskopu pro poslech vlastního tepu a dechu, kontakt s vhodně vybranými zvířaty a sledování jejich rytmů, např. při hiporehabilitaci).

5.6 Optická komunikace

Optická komunikace je založená na pozorování pohybů, barev nebo blikání. Nejznámějším příkladem optické komunikace je tanec včel. Včely se dorozumívají především pohyby. Ty popsal rakouský vědec Karl von Frisch a nazval je tancem; následně za tento objev v roce 1973 obdržel Nobelovu cenu. Světlušky (lidově svatojánské mušky) se dorozumívají svícením a blikáním (Žďárek, 1980).

Optická komunikace hraje velkou roli i v komunikaci mezi lidmi. Významnou roli hrají svaly v obličejové části (mimika), oční kontakt (vizika), barva pokožky (červenání, zblednutí) a také řeč těla, především postoj těla (posturika), pohyby rukou (gestikulace) aj.

Mimické výrazy nejsou závislé na kultuře a jazyku. Výrazy obličeje tedy interpretují stejně lidé různých ras a kultur.

Význam neverbální komunikace prostřednictvím mimických svalů lze studovat na lidech s Moebidovým syndromem (porušení nervů v oblasti hlavy, ochrnutí některých obličejových svalů). Dříve děti s touto nemocí umíraly krátce po porodu, protože k onemocnění se váže

absence sacího reflexu. Dnes se díky rozvoji prenatální péče počet takto hendikepovaných jedinců v populaci zvětšuje a do školních kolektivů jejich přítomnost přináší problémy.

Holčička s Moebidovým syndromem

Do zájmového dětského kolektivu (6–12 let) přibyla osmiletá holčička s Moebidovým syndromem. Její maminka předem vysvětlila dospělým i dětem, že se holčička narodila nemocná, popsala, jak se její nemoc projevuje, a požádala všechny, aby na ni byli hodní a pomáhali jí. Všichni pokyvovali hlavami a slibovali, že budou. Nicméně slib dodržet nedokázali. Narušení neverbální komunikace a nečitelná obličejová maska byly pro děti natolik nepříjemné, že holčičku nechtěně a nevědomky opakovaně vyřazovaly ze svých her. Holčička na to reagovala vztekem a zlobou a propast mezi dětmi se stále rozevírala. I pro dospělé bylo obtížné holčičku přijmout a chovat se k ní stejně jako k ostatním. Matka holčičky odmítavé chování dětí rodičům vyčítala. Rodiče byli frustrováni. Vztahy mezi nimi se zhoršovaly. Nakonec se zájmový kroužek rozpadl (Ekodeník, 2006).

Oční kontakt

Významnou roli v mezilidské komunikaci hraje oční kontakt. Pro předškolní dítě i mladšího žáka bývá oční kontakt, který reprezentuje soustředěnou pozornost dospělého, odměnou. O oční kontakt s dospělou osobou stojí více než o cokoli jiného (např. Campbell, 1992). Následně některé děti zlobí právě proto, aby jim dospělý věnoval soustředěnou pozornost. Nevadí jim, že dostávají vyhubováno, hlavně že se dospělý věnuje jen jim a dívá se jim do očí. Učitelky a učitelé, kteří mají ve zvyku „kázat“ zlobivým dětem, vlastně špatné nežádoucí chování zpevňují, protože odměňují očním kontaktem a soustředěnou pozorností.

Konejšivé signály

Zajímavý objev představila norská cvičitelka psů **Turid Rugaas**. Více než deset let zaznamenávala řeč psiho těla na video. Následně popsala 28 signálů, které nazvala konejšivé, protože je psi vydávají, aby předešli konfliktům a agresivním reakcím jiných psů. Dále si všimla, že někteří psi neumějí konejšivé signály používat, a dostávají se proto často do konfliktů. Zjistila, že tito psi nebyli v klíčovém věku dobře socializováni.

Rozklíčování konejšivých signálů umožňuje lépe realizovat socializaci štěňat a resocializaci problémových psů.

Lze očekávat, že některé tyto signály budou fungovat mezidruhově a že i v neverbální komunikaci mezi lidmi, především mezi dětmi a mezi dospělým a dítětem, hrají konejšivé signály jistou roli. Identifikace lidských konejšivých signálů by byla zajímavým výzkumným tématem, jehož výstupy by pomohly učitelkám, učitelům, speciálním pedagogům, sociálním pracovníkům apod.

6. Přírodovědný jazyk⁴²

6.1 Přírodovědný jazyk jako „jiná čeština“

Je zřejmé, že verbální komunikace přírodovědců o přírodě nese vlastní osobité specifické rysy, kterými se více či méně liší od komunikace osob jiných profesí. Tato specifika se týkají nejen slovní zásoby (terminologie, profesionalismů), ale také způsobů jejího používání, tedy řetězení slov a tvorby vět i delších celků. Tím se nezanedbatelně odlišuje od běžné češtiny. Tyto odlišnosti umožňují přesnější popis živých i neživých systémů, ale zároveň mohou být překážkou v porozumění mezi přírodovědci a lidmi jiných profesí.

Přírodovědcům nerozumí nikdo, jen oni sami, jako všem vědcům (M. Krčmová, Ekodeník, 2019)

Pro tuto „jinou češtinu“ neexistuje specifické pojmenování (termín) a lingvisté ji dosud nevěnovali pozornost. Nejbližší pojem sociolekt (Hubáček, Krčmová, 2017) není vhodný (Krčmová, ústní sdělení 2019). Nicméně je třeba si připustit její existenci a přemýšlet o tom, v čem se shoduje s běžnou češtinou a v čem se od ní odlišuje. Pro potřeby této publikace je nazývána „přírodovědný jazyk“. Tento výraz je chápán jako speciální (možná dokonce profesní) mluva přírodovědců; nejen dospělých, vystudovaných, ale také „malých přírodovědců“, kteří si ho teprve osvojují, a to podobně jako obecnou češtinu a vlastně paralelně s ní.

Osvojování si jazyka, ať již mateřského, nebo profesního, je velice složitý proces. Jako první na skutečnost, že vnímání a poznávání světa je neoddělitelně propojeno s rozvojem jazykových dovedností, upozornil pravděpodobně německý filosof, jazykovědec a diplomat Wilhelm von Humboldt (1767–1835). Vygotskij zdůraznil úzké propojení učení a myšlení (Vygotskij, 2017). Tyto myšlenky propracoval lingvistický strukturalismus, který upozornil na *strukturu jazyků*. Následně lingvisté společně s antropology formulovali Sapir-Whorfovu hypotézu, která říká, že *jazykové zvyklosti předurčují chápání reality*. Jazykové výchově v předškolním věku se věnovaly například Marie Krčmová a Libuše Richterová (1989).

Z toho vyplývá, že pro přírodovědné chápání reality je nezbytný rozvoj přírodovědného jazyka. Neboli že jedním z nejdůležitějších úkolů učitelky, která chce provádět přírodovědné aktivity, rozvíjet přírodovědnou gramotnost dětí či vyučovat přírodním vědám, je **rozvíjet řádně a intenzivně přírodovědný jazyk**.

I proto je schopnost komunikovat o přírodních objektech, jevech, procesech a experimentech důležitým cílem přírodovědného vzdělávání i rozvíjení přírodovědné gramotnosti (viz kpt. 1). Problémem ovšem je, že se nikdo nezabýval otázkami, jak se přírodovědný český jazyk liší od běžné češtiny a jak ho správně rozvíjet, resp. jakých chyb se vyvarovat, aby jeho rozvoj nebyl zpomalen či zablokován, a především otázkou, jak mohou přírodovědný jazyk správně rozvíjet učitelky v mateřských školách a na prvním stupni základních škol, které (ve většině případů) nejsou přírodovědci a často ani uživateli přírodovědného jazyka.

⁴² Podle kpt. Přírodovědný jazyk – profesní mluva přírodovědců z knihy *Činnosti k rozvíjení přírodovědné gramotnosti v předškolním vzdělávání* (Jančaříková, 2017) a na základě diskusí s prof. Macurovou a prof. Krčmovou.

Některým dětem a žákům v osvojování přírodovědného jazyka a myšlení pomáhají rodiče. Ale co ti ostatní? Jakými způsoby (a lze to vůbec) může učit děti a mladší žáky přírodovědný jazyk a potažmo (přírodo)vědecký přístup ke světu nepřírodovědec?

Katka (5 let) byla s mateřskou školou na škole v přírodě. Na večerní procházce našly děti svítící ztrouchnivělé dřevo. Jedna z učitelek dětem vysvětlila, že to jsou „bludičky“ a že jsou nebezpečné, a že se proto všichni musí hned vrátit na ubytovnu a jít spát. Děti křičely strachem a utíkaly po cestě zpátky. Po návratu ze školy v přírodě Katka o bludičkách vyprávěla tatínkovi. Ten šel do lesa a našel jiný kousek ztrouchnivělého dřeva. Večer s Katkou pozorovali, jak dřevo svítí. Při tom tatínek Katce vyprávěl o bioluminiscenci a o tom, že někteří lidé věří takovým nesmyslům, jako jsou bludičky, protože neznají pravdu. Druhý den ráno společně dřevo rozlámali a našli v něm bílá vlákna. Tatínek Katce vysvětlil, že to je podhoubí václavky obecné, kterou na podzim společně sbírají (Ekodeník, 2019).

6.2 Specifika přírodovědného jazyka

Během studia tohoto tématu se ukázalo, že se jedná o neprobádané výzkumné pole, jehož analýza není snadná. Identifikovány byly okruhy zájmu: specifická slovní zásoba, specifické užívání slov (jejich propojení s objekty), vědecký přístup k porozumění přírodním procesům.

Specifická slovní zásoba přírodovědného jazyka se skládá především z podstatných jmen (názvy přírodnin, názvy jevů, přístrojů využívaných k jejich zkoumání), přídavných jmen, která popisují jejich vlastnosti, vybraných sloves, která popisují přírodní děje spojené s vývojem, růstem, rozmnožováním, přijímáním potravy, vylučováním atd. V kontextu dětí v předškolním vzdělávání je třeba uvažovat i o osvojování předložek, které slouží k popisu polohy (před, za, vedle, pod, nad), schopnosti porovnávat pomocí příslovcí (pomalu, rychle, hodně, málo, stejně, rozdílně), třídít (s ohledem na poznatky vývojové psychologie) podle jednoho kritéria a též počítat se schopností zařazovat druhy do systému.

Nejvíce pozornosti je věnováno názvům druhů a jejich správnému používání. Cílem mnoha aktivit pro předškoláky a pro žáky základní školy je osvojování si názvů druhů rostlin a živočichů. Ty jsou vždy propojené s reálným organismem. Proto je nejvhodnější tyto názvy zavádět zároveň s prezentací daných organismů či přírodnin nebo zároveň s pozorovaným procesem či dějem. V některých případech to není možné (např. při osvojování názvů planet, dinosaurů, cizokrajných zvířat), pak je vhodné využít modelů (viz kpt. 10.3.3).

Názvy druhů jsou tvořeny podvojným (binárním) názvoslovím, skládajícím se ze jména rodového, které tvoří podstatné jméno, a jména druhového, které je obvykle tvořeno jménem přídavným. Binární systém pojmenování organismů i dalších přírodovědných celků (např. chemických sloučenin) navrhl švédský přírodovědec a lékař Carl Linné v roce 1753. Tento, původně latinský systém, byl přejat do většiny evropských jazyků, včetně jazyka českého (ne však do angličtiny). Lze se domnívat, že téměř všeobecné přijetí Linného systému potvrzuje jeho přínosy pro vyjádření vztahů mezi organismy i dalšími přírodninami a jejich klasifikaci.

Je ovšem velice důležité si uvědomit skutečnost, že schopnost zařazení organismu do systému je pro další přírodovědné vzdělávání mnohem cennější než samotná znalost druhu (už jen proto, že se druhové názvy poměrně často mění). Proto je cennější, když dítě umí říci „Je to nějaký pták“ nebo „Je to pták, který je podobný vráně“, než aby říkalo „Je to vrána“, když vidí

třeba kavku obecnou. Žel někteří dospělí mají potřebu pojmenovávat i to, co neznají, a tlačí k tomu i děti.

Rozhovor u kasuárů v pražské zoologické zahradě.

Dítě: „Hele, barevný pštros.“

Maminka se podívala na cedulku (žel špatnou) a řekla: „To není pštros, to je páv korunkatý.“

Dítě provedlo celkem trefnou klasifikaci, protože kasuárovití patří stejně jako pštrosi do podtřídy běžci Paleognathae. Ovšem místo, aby ho matka pochválila, tak ho opravila, a to špatně – pávi jsou řazeni do podtřídy letci Neognathae (Ekodeník, 2019).

Velkou oporou mohou být vlastní seznamy modelových druhů, tedy druhů, se kterými se děti/žáci v daném období v dané třídě MŠ či ZŠ seznámili. V České republice je přes 1 000 druhů rostlin (nepočítaje zahradní kultivary). Není fér chodit po přírodě a ptát se dětí/žáků „Co to je?“ na jiné než na zavedené modelové druhy, protože nemohou znát všechny druhy České republiky.

Jazyk nestojí jen na názvech a pojmech, ale také na kontextu a struktuře. Opakovaně se stává, že lidé jiných profesí používají přírodovědné termíny v nevhodných kontextech. Například nestorka české didaktiky Jarmila Skalková použila v nevhodném kontextu slovo „ekologie“ (Skalková, 1999: 230).⁴³

Struktura přírodovědného jazyka (odborné mluvy) se odlišuje od struktury jazyka obecného. Například názvy druhů jsou oproti reprezentacím jiných skutečností specifické. V běžné češtině může několik slov označovat jednu skutečnost, např. jídlo, pokrm, potrava, strava.

V přírodovědném jazyce je zvykem, že jednu skutečnost označuje jedno slovo (vlk), které se proměňuje nanejvýš podle pohlaví či stáří (vlčice, vlče). Ba naopak, „vlk“ (přírodovědně se jedná o rodové jméno) může být specifikován na vlka euroasijského, vlka arabského, vlka mongolského či vlka polárního nebo i druhy vyhynulé, např. vlka španělského či texaského. Název druhu – tedy např. slovní spojení „vlk euroasijský“ – nemůže reprezentovat nic jiného než právě a jenom vlka euroasijského.

Již předškolní děti by se měly s těmito specifiky přirozeně seznamovat. Proto je třeba, aby si učitelky a učitelé – pokud používají druhové názvy – byli vždy jistí, že daný druh znají a že ho umějí rozlišit od druhu příbuzného a podobného (např. vránu a havrana). Pokud si tím nejsou jistí, tak je lepší používat jen vyšší klasifikační skupinu (pták či dravec nebo pěvec apod.) nebo rodové jméno (vlk) anebo druh zařadit do vyšší klasifikační skupiny (psovitá šelma). Vzhledem k senzitivní periodě vůči rozšiřování slovní zásoby si děti v předškolním věku snadno osvojí špatná propojení anebo – pokud se setkají s několika dospělými, kteří budou pojmenovávat jeden organismus různými názvy – v nich začne narůstat zmatek, který naruší nejen jejich budoucí identifikaci daného druhu, ale taky zbrzdí osvojování si přírodovědného jazykového systému.

⁴³ „Ekologie, tzn. materiální a estetické aspekty školy, tedy vybavení a uspořádání školní budovy a přilehlých prostor – hřiště, zahrada a nejbližší okolí školy atd.“ (Skalková, 1990: 230).

Na podzim přiletěli s hlasitým krákáním do města havrani. Byli všude. Učitelka pozvala děti k oknu mateřské školy a řekla: „Děti, podívejte se, vrány už jsou tady, blíží se zima.“ Petříkův tatínek cestou ze školky Petříkovi ukazoval stejné ptáky, ale označil je správně – havrani. Petřík nemohl přijít na to, v čem se vrány od havranů liší, a ještě mnoho let po této události musel o tom, že havran je havran, přemýšlet, protože osvojení si správného názvu bylo narušeno (Ekodeník, 2015, Jančaříková, 2017).

Za panelovým domem na modřínu seděla hrdlička zahradní a vrkala (vrkú). Na balkoně panelového domu stál otec s dcerou (odhadem 8letou). Dcera se zeptala: „Tati, co to je za ptáka?“

Otec odpověděl: „Asi kukačka, slyšíš, že dělá kuku.“

A dcera hrdličku dál pozorovala a při tom dělala: „Kuku.“ (Ekodeník, 2000).

Pro efektivní vzdělávání pedagogických pracovníků je pochopitelně důležité hledat způsoby, jak dětem a žákům co nejlépe pomoci při osvojování schopnosti komunikovat o přírodě a jak dát dobrý základ celému procesu osvojování přírodovědného jazyka (viz kpt. 10.4.20).

Posledním identifikovaným specifickým přírodovědného jazyka je způsob, jakým je nahlíženo na skutečnosti, pro které nemáme vysvětlení. Uživatel přírodovědného jazyka nepoužívá slova „kouzlo“ pro vysvětlení neznámého procesu, ale snaží se vědeckými metodami přijít na to, co se děje, popř. přizná, že neví, co se děje, ale naznačí, že to lze zjistit a případně nastíní způsoby jak.⁴⁴

⁴⁴ To neznamená, že slovo „kouzlo“ se nesmí používat, ale že je nevhodné ho používat v přírodovědných aktivitách.

7. Příroda jako objekt zájmu

7.1 Různá pojetí přírody

Pojem příroda je *přirozený* neboli *mlhavý* (fuzzy). Většina lidí na otázku „Víte, co je příroda?“ odpovídá „Ano“. Nicméně při bližším dotazování se ukazuje, že představy konkrétních jedinců o tom, co je příroda, se více či méně odlišují, pod slovem „příroda“ si představují poněkud jiný obsah (Krajhanzl, 2014). Definovat přírodu proto není snadné. Dříve respektovaná definice přírody, která je postavena na protikladu příroda (= to, co nevytvořil či do čeho nezasahuje člověk) × kultura (= to, co vytvořil člověk), je překonaná. Na planetě Zemi dnes není místo, které by lidskou činností nebylo zasaženo. I v panenském tropickém deštném pralese byly nalezeny zplodiny z evropských továren, v tělech tučňáků z Antarktidy bylo nalezeno DDT. Proto bylo třeba vztah mezi kulturou a přírodou přehodnotit, uvádí Komárek (2008) a představuje kulturu jako pokračování přírody, ne protiklad. Návazně se začínají používat výrazy „kulturní krajina“ pro nepřirozené ekosystémy (louka, rybník) a pojem „kulturní dědictví“ se rozšířil z památkových objektů i na ekosystémy, resp. krajinu.

Jan Krajhanzl upozornil, že je důležité zkoumat, jak lidé vnímají přírodu (on to nazývá „mentální reprezentace přírody“). Co se jim vybaví pod slovem příroda. Co za přírodu považují a co ne. Je pro ně příroda spíše světem „bolestí a vzájemného požírání“, světem „strašlivých mikrobů a klíšťat“ nebo světem „klidu, míru, pokoje a vzájemné harmonie všech tvorů“? (Krajhanzl, 2014).

Na svých přednáškách to demonstruji jednoduchým způsobem. Požádám studenty a studentky, aby na kousek papíru psali ano/ne na otázky: „Je příroda na Aljašce?“, „Je příroda Boubínský prales?“, „Je příroda park na Karlově náměstí?“, „Je příroda květináč s muškátý za oknem?“ Následně otázky opakuji a studenty a studentky požádám, aby zvedali ruce, podle toho, jak odpověděli (ostatní se rozhlíží a dívají). Nikdy se nestalo, že by všichni odpověděli stejně. Studenti si uvědomí, že ostatní nemají stejný názor jako oni sami, a přemýšlejí o tom (Ekodeník, 2009).

Různí lidé si tedy přírodu představují různě. Anders Hansen se zabýval otázkou, jak přírodu představují mediální prostředky (Hansen, 2010 cit. z Krajhanzl, 2014). Následně vytyčil pět hlavních interpretací přírody:

- je dobrá, nezkažená, ideální,
- je zranitelná, je třeba ji chránit,
- je nebezpečná,
- je nedokonalá, je třeba vylepšovat,
- je výzva (je třeba s ní bojovat, překonat ji).

Stephen R. Kellert se zabýval otázkou, jaký význam má příroda pro různé lidi. Na základě toho vytyčil deset hodnotových významů přírody (Kellert 1996, 2012 cit. z Krajhanzl, 2014). Příroda může být:

- estetická,
- dominiomistická (panovačná),

- odborná (ekologická, vědecká),
- humanistická,
- morální,
- naturalistická,
- negativistická,
- duchovní,
- symbolická,
- užitková.

7.2 Láska k přírodě, strach z přírody

Vztah k přírodě je mezi přírodovědci často popisován kontinuem biofilie – biofobie, ve kterém je biofilie chápána jako pozitivní přilnavost (láska) k přírodě a ke všemu živému. Biofilii popisují odborníci (Kahn, 1997, Kellert a Wilson, 1993, cit. z Franěk, 2000) jako biologicky vrozenou dispozici člověka, na jejímž základě se buduje pozitivní vztah k živé i neživé přírodě a která vytváří potřebu být v těsném kontaktu s přírodou. Zároveň poukazují na alarmující skutečnost, že když není tato predispozice rozvíjena od raného věku, zaniká, nebo se dokonce u některých jedinců může rozvinout její opak, biofobie (Franěk, 2000).

Biofobie je popisována jako strach z přírody a všeho živého. Biofobie se může pohybovat od prostého pocitu nepohodlí v přírodě až po aktivní opovrhování vším, co není člověkem vytvořené, upravené či kontrolované. Biofobie se může projevit i tím způsobem, že člověk považuje přírodu jen za pouhý zdroj, s kterým může volně disponovat. Biofobii lze experimentálně vyvolat.

V roce 1920 Watson (kpt. 4.1.2) uskutečnil experiment, jehož cílem bylo pokusit se vypěstovat panický strach z krys u jedenáctiměsíčního chlapce Alberta (pravým jménem Douglas Merritte, 1919–1925). Před zahájením experimentu Albert na zvířata ani na potkany nereagoval negativně, spíše se zájmem. V průběhu experimentu však byl vždy, když bylo zvíře v jeho blízkosti, vystaven nepříjemným hlasitým zvukům (např. úderům do kolejnice), kterých se bál. Po nějaké době začal reagovat panickým strachem již na pouhou přítomnost zvířete, bez strach nahánějících zvuků (experiment nese rysy Pavlovových experimentů na psech). Watson tímto experimentem dokázal, že strach u lidí může být vypěstovanou reakcí. Watson byl za tento experiment často kritizován, protože překračuje hranice vědecké etiky.⁴⁵ Dnes takové experimentování není možné. Chlapce nebylo možné sledovat ve vyšším věku, protože zemřel v 6 letech na onemocnění mozku (Beck, Levinson, Irons, 2009). Mnohé z Watsonových experimentů jsou dostupné na Youtube a jiných médiích.⁴⁶

Podobně současná společnost různými způsoby ovlivňuje různé sociální vrstvy a věkové skupiny a vyvolává v nich strach z živých systémů (zvířat, rostlin) i neživé přírody. Jsou to zavádějící reklamy (např. *„Jedna, dvě, klíště jde, klíště si jde pro tebe“* od firmy Baxter), ale i celkový přístup společnosti. Odstranění zvířat z běžného života. Zákaz vstupu se zvířaty včetně psů do prostor školních zahrad.

Nejedná se pouze o strach z živočichů, ale také z rostlin nebo bakterií. Mediální prostředky píší o „stromech zabíjících“, následně se kácí aleje kolem silnic, doupné stromy v městských parcích apod.

Samozřejmě, kontakt s živými organismy s sebou přináší rizika, ale tato rizika nejsou tak

⁴⁵ Kritika Watsonových experimentů např. zde: <https://www.youtube.com/watch?v=2vdWDagV9IY>.

⁴⁶ Experiment s Albertem v širší verzi zde: <https://www.youtube.com/watch?v=9hBfnXACsOI>.

velká, jak bývají prezentována. Automobilismus, chemizace prostředí a sedavý způsob života přináší stejné nebo větší nebezpečí. I napadení parazity může mít pozitivní dopady (viz objevy Jaroslava Flégra). Nebo naopak nedostatečný kontakt s živými systémy může mít negativní následky na zdraví (viz tzv. hygienická hypotéza).

Komáři jsou přirozeným očkováním. Kdesi se šířily pravé neštovice – onemocněla celá vesnice, kromě několika žen. Lékaře zaujalo, že všechny pracovaly jako dojičky krav. Co je ochránilo? Zabýval se touto otázkou a záhy zjistil, že tyto ženy měly několik dnů zvýšenou teplotu, ale nemoc je nestihla tak silně jako ostatní. Příčinou bylo to, že se pohybovaly u krav. Virus kravských neštovic ve velmi malém množství na ně přenesli komáři a tím je vlastně přirozeně naočkovali. Specifická imunitní odpověď na kravské neštovice pomohla při boji lidského organismu proti neštovicím pravým. V roce 1796 využil tuto informaci anglický lékař Edward Jenner k výrobě vakcíny proti pravým neštovicím (Jančaříková, Simon, 2007).

Martin Buber (1995: 9) popisuje vztah na úrovni já–ty pomocí těchto slov:

„Pozoruji strom, mohu ho vnímat jako obraz, jako sloup, který ční do výše, nebo jako rozstříklou zeleň. Nebo jako pohyb, proudící žiloví... nebo ho přiřadit k určitému druhu, mohu mu dát zmizet a zvětšit ho tím, že ho proměním v číslo, číselný poměr. Pořád je to ale můj předmět, má své místo, svou dobu, svůj způsob, povahu.

Ale může se stát – z vůle a milosti zároveň – že pozoruji-li strom, vstoupím do vztahu k němu a on přestane být jen Ono. Ovládá mě moc výlučnosti.

Nemusím se zřítí některého ze způsobů pozorování. Nemusím od něčeho odhlédnout – obraz, pohyby, druh... to vše je tu naopak také zahrnuto a nerozlišitelně sjednoceno. Strom teď není dojmem, hrou mé představivosti, náladovou hodnotou, ale stává se mým protějškem, má se mnou co činit, stejně jako já s ním, ale jinak. Vztah je založen na vzájemnosti.

Má snad strom vědomí podobné našemu? Nevím. Chcete však, protože se zdá, že vám se to u sebe podařilo, zase rozkládat nerozložitelné? Nesetkávám se s žádnou duší stromu, ale se stromem samým.“

V environmentálním vzdělávání (více v kpt. 9) se používá pojem environmentální senzitivita. **Environmentální senzitivita** je popisována jako emoční stránka vztahu k přírodě, citlivost k přírodě, k živým tvorům i ke krajině. Je to osobnostní složka charakteru složená:

- z dispozice, resp. predispozice zájmu o přírodu – touha poznávat, pozorovat, nacházet zákonitosti v systémových funkcích a strukturách (angl. patterns),
- ze schopnosti uvědomovat si poškození přírody,
- z potřeby přírodu ochraňovat,
- a ze skutečného jednání pro ochranu přírody a životního prostředí (Wilke, 1993, převzato z Jančaříková, 2008a).

Environmentální senzitivita byla odborníky určena jako hlavní cíl environmentální výchovy (a to zvláště v předškolním a mladším školním věku), a je proto také předmětem vzrůstajícího výzkumného zájmu. Environmentální senzitivita se vytváří jako odpověď na větší množství více či méně důležitých zážitků, které se během života objevují. Vzniká složitou interakcí mezi množstvím životních zážitků a jejich interpretací daným jednotlivcem (Franěk, 2004).

V návaznosti na nedostatečné příležitosti k rozvíjení environmentální senzitivity a vztahu k přírodě vůbec upozorňují odborníci na stále postupující odcizování přírodě (viz kpt. 9).

Pozitivní emoční vztah k přírodě (lásku k přírodě) je vhodné v raném věku rozvíjet prostřednictvím rozvíjení vztahu ke konkrétním zvířatům, rostlinám, stromům či konkrétním místům.

Mnoho kazuistik dokládá, že v posledních letech se stále častěji objevují lidé, kteří přírodu milují, ale pro nedostatek znalostí a senzitivity projevují tuto lásku velmi nevhodnými až nebezpečnými způsoby.

S naprosto nezodpovědným chováním se setkávají pracovníci zlínské zoo Lešná. Lidé i přes zákaz přelézají ohradníky a chodí do bezprostřední blízkosti ke zvířatům. A dokonce tam posílají i své malé děti. V zoologické zahradě na Svatém Kopečku v Olomouci na konci července 2017 zranil vlk čtyřletou dívku. Podle mluvčí zoo Karly Břečkové návštěvníci porušili bezpečnostní vzdálenost od výběhu nebezpečných zvířat a přiblížili se až k hrazení. Na nebezpečí přitom návštěvníky upozorňují u výběhu cedule, kde je napsáno, že se lidé nemají k šelmám přibližovat. „Holčička zřejmě dřepěla, vlk mohl přes ohrazení vystrčit maximálně jednu čelist, dál se nedostal. Nešlo tak přímo o kousnutí, ale utržení kůže,“ řekla mluvčí zoologické zahrady. Policie případ stále vyšetřuje a hledá svědky incidentu. Vedení zoo upozorňuje, že pokud se situace bude opakovat, může se také stát, že průchozí expozice uzavře (Šarmanová, 2017).

Pro tuto nezdravou, přehnanou lásku není dosud zaveden název. Podle Jana Krajhanzla (2014: 142) se jedná o kombinaci etického postoje k přírodě (miluje ji) se současnou nízkou adaptací na přírodní podmínky (lásku projevuje nevhodným způsobem).

Tyto případy upozorňují na to, že samotná láska k přírodě a chuť přírodu chránit nestačí, ale že je třeba také přírodovědných znalostí.

7.3 Didaktický vliv prostředí

7.3.1 Příroda jako učitel

Mnoho přírodovědců i dalších osobností (spisovatelů a herců) uvádí, že jejich nejlepším učitelem byla sama Příroda, ke které prožívali v raném dětství vřelý vztah (Mündl, 1992). Některým z nich, například Ernestu Thompsonu Setonovi, Jimu Corbettovi, Geraldovi Durrelovi nebo Astrid Lindgrenové, jsem se věnovala v knize *Ekologie čtená podruhé* (Jančaříková, 2013a). Rozhovory s dalšími zpracoval Pavel Kovář (1899).

Z jejich vzpomínek na dětství se ukazuje, že příroda poskytuje podněty pro pochopení zákonitostí, ale poskytuje i odměny.

„... a rostly tam zvonky, drobné lucerničky, smetanově bílé a skoro hříšné napohled, které byly tak vzácné a tajemné, že dítě, které takový zvonek našlo, připadalo si celý den jako zvlášť významenané“ (John Steinbeck, Na východ od ráje).

To, že prostředí vzdělávání a výchovu lze ovlivňovat, popisují snad všechny pedagogické teorie (behaviorismus upozornil, že když se dítě/žák nebo zvíře chová tak, jak si učitelka/učitel přeje v prostředí třídy, nemusí se tak chovat na jiném místě; teorie didaktických situací hovoří o milieu a často se ptá, jak prostředí naruší didaktický proces atd.). Didaktici přírodních věd vnímají venkovní prostředí spíše pozitivně, jako významnou podporu vzdělávání, např. koncept třetí učitel nebo koncept informální vzdělávání.

7.3.2 Koncept třetí učitel

Italský pedagog **Loris Malaguzzi** (1920–1994), který se věnoval především předškolním dětem, popisuje koncept *třetí učitel* (Malaguzzi, 1994). Prvními učiteli jsou v tomto konceptu myšleni rodiče (a rodina vůbec), druhými profesionální učitelé a učitelky a třetím učitelem je prostředí.

Malaguzzi založil institut *Reggio Emilia Approached* pro předškolní vzdělávání v severoitalském městěčku Reggio Emilia. Přístup, který on a jeho kolegové propagují, podporuje děti ve vynalézavosti, nápaditosti, podporuje ochotu spolupracovat a komunikovat s ostatními a rozvíjí také jejich tvořivost. Dospělí nepovažují děti za méněcenné, ale způsobilé ke všemu. Pedagogové v Reggio Emilia si všimli, že prostředí děti ovlivňuje, a byli velmi znepokojeni tím, jak jejich školní prostředí děti formovalo. Proto začali věnovat pozornost prostředí (vzhledu třídy a venkovnímu prostředí). Životní prostředí chápou jako „třetího učitele“. Estetická krása ve školách je považována za důležitou součást respektování dítěte a jeho učení o životním prostředí.

Postulátem konceptu třetí učitel je, že každé prostředí dítě ovlivňuje. Nejen přírodní a harmonické prostředí, ale i prostředí nepěkné (zanedbaný kout ulice v blízkosti velké dopravní tepny šedivé špinou). Životní prostředí ovlivňuje dítě, ať si to rodiče či pedagogové přejí nebo ne. Děti, které vyrůstají na špinavém anonymním panelovém sídlišti s přetékajícími popelnicemi, a děti, které vyrůstají na malé obci, s lipkou na udržovaném náměstí a s lesem plným podnětů za domem i za školou či školkou, se rozvíjejí jinak. Děti, které byly v raném věku ovlivňovány prostředím přírodním, vykazují v budoucnosti vyšší environmentální citlivost a také vyšší míru spokojenosti a častější pocit štěstí.

Pro děti v předškolním věku a mladším školním věku je ideálním prostředím, v němž se mohou setkávat s „třetím učitelem“, zahrada (viz kpt. 10.4.14).

7.3.3 Koncept informální vzdělávání

Informální vzdělávání⁴⁷ je vzdělávání, které děti/žáci získávají neplánovaně – učí se od prostředí, od sebe navzájem. Informální vzdělání nelze monitorovat ani řídit. Lze ho ovšem podporovat, především vhodnými úpravami prostředí. Vyděluje se tak oproti vzdělávání formálnímu, které poskytují instituce (mateřská škola, základní škola atd.) a řídí se podle kurikula a rámcových vzdělávacích programů, i proti neformálnímu vzdělávání, které poskytují rodiče, prarodiče, vedoucí a lektori volnočasových aktivit (Strejčková, 2005).

Pro rozvoj environmentální senzitivity a dalších osobnostních charakteristik je důležitý neorganizovaný pobyt v přírodě, proto je povinností učitelů (a rodičů) vytvářet dětem prostor pro informální vzdělávání.

Tento požadavek vyslovilo velké množství významných osobností. Např. Jan Amos Komenský napsal: „Lidé mají se učit, pokud nejvíce možno, ne nabývati rozumu z knih, nýbrž z nebe, země,

⁴⁷ Převzato z terminologie EVVO (Strejčková, 2005).

dubů a buků, tj. znáti a zkoumati věci samy, a ne pouze cizí pozorování a doklady o věcech“ (Jan Amos Komenský, *Velká didaktika*). Americký botanik, šlechtitel a reformní pedagog **Luther Burbank** (1849–1926), který vyšlechtil, i když neměl vysokoškolské vzdělání, za svého života asi 800 kultivar (nejznámější jsou Burbankovy brambory, švestky bez pecek, bílé borůvky, Burbankova růže, bílý mák a především beztrnné opuncie), dokázal podle svědectví svých současníků *vidět* na velkém lánu rostlinu vhodnou pro další šlechtění (Gould, 2005). Tuto schopnost získal právě díky informálnímu vzdělávání (neorganizovanému pobytu v přírodě) v raném dětství. Burbank napsal velmi málo článků; jeho nejdelší text *Training of the Human Plant (Zdokonalování lidské rostliny; do českého jazyka nebyl dosud přeložen)* se nevěnuje šlechtitelství, ale pedagogice a eubiotice (Burbank, 1922). Stephen Jay Gould (2005) ho považuje za stěžejní dokument liberální eugeniky (v původním, nikoli nacistickém významu). Burbank v této knize propaguje výchovu dětí v klidném a harmonickém prostředí venkovské rodiny, zásadně se staví proti povinné školní docházce pro děti mladší 10 let; propaguje dětství, jaké on sám zažil. Život bez *intelektuálních stresů* považoval za základ navrhovaných pedagogických reforem.

„Každé dítě by mělo mít svůj vlastní svět, kde jsou bábovičky z písku, luční kobylky, vodní brouci, pulci, žáby, motýli, lesní jahody, třešně, žaludy, kaštiny, lezení po stromech, brouzdání se potokem, lekníny, veverky, netopýři, včely, morčata, štěňata, strniště, smrkové šišky, oblázky, písek, hadi, borůvky a sršni; a každé dítě, které o tento svět přijde, zároveň přijde i o nejlepší zdroj své výchovy. Tím, že se s jednotlivými složkami tohoto světa seznámí, dostane se do styku s vnitřní harmonií přírody. Toto poučení je nenásilné, přirozené a celistvé“ (Burbank, 1922, český překlad použit z Gould, 2005: 418).

Burbank byl tedy stoupencem směru, který nazýváme **eubiotika**⁴⁸ čili dobrožilství. Eubiotické hnutí se rozvíjelo mezi světovými válkami. Jeho protagonisté upozorňovali na špatný stav lidské společnosti (zdravotní, morální aj.) a upozorňovali, že hlavní příčinou tak špatného stavu je to, že lidstvo ztratilo základní přirozenou cestu života, kterou je rodinný život v blízkém kontaktu s přírodou; městský životní styl považují za nezdravý, protože ve městě je nedostatek smysluplné fyzické práce a nedostatek pohybu všeobecně, nedostatek slunce a zdravého vzduchu. Dále upozorňovali na nezdravý přepych, panující v celém způsobu života a projevující se mimo jiné potřebou kupovat stále více věcí, byť je člověk ani nepotřebuje. Zakladatelem eubiotiky u nás byl **Stanislav Růžička** (1872–1946), přednosta Ústavu hygieny Lékařské fakulty Univerzity Komenského v Bratislavě, který publikoval knihu *Eubiotika*. V ní píše, že eubiotika neznamena „návrat k primitivismu“, ale „návrat k logickému konstruování správného typu lidského života, který by měl být konstruován ve spolupráci s lékaři-hygieniky-eubiotiky“ (Růžička, 1926). V Československu se k eubiotickému hnutí hlásili lékaři, např. zakladatel etikoterapie, čelný představitel čs. vegetariánských, abstinenčních a pacifistických aktivit Ctibor Bezděk, ortoped Julius Hanausek, pedagogové, např. spisovatel a pedagog Eduard Štorch (významný čs. archeolog-amatér, autor knih o pravěku), nebo třeba majitel sítě prvorepublikových vegetariánských restaurací v Praze Emanuel Voňka. Dnes na eubiotiku navazují **ekovesničky**, ale české ekovesničky, např. Hostětín v Bílých Karpatech, čerpaly inspiraci převážně ze zahraničí; vznikaly bez návaznosti na meziválečné české eubiotické hnutí.

U nás „metodu“ učení se od přírody prosazovali za první republiky zastánci tzv. volné školy – pokusníci František Merta, Konrád Pospíšil, Josef Loutocký, Karel Weinzettl, Jaroslav Vágner, Josef Pešek a především Jan Úlehla (Strnad, 1975).

⁴⁸ Slovo eubiotika je složeninou řeckých slov eu (= dobře) a bios (= život).

Volná škola nebo také **volná pracovní škola** (vychází z konceptu pracovní školy Deweye) byla idea vzdělávání vycházejícího zcela z iniciativy žáka. Učitel by poskytl žákům volnost veškeré školní práce – výuka probíhá bez osnov i bez rozvrhu hodin, bez učebnic, na základě volné, dobrovolné kázně. Vyučování začíná až tehdy, když příroda v dítěti probudí zájem a zvědavost (Váňová aj., 1992). Úlehla (1920) se snažil prosadit volnou školu minimálně pro 1. a 2. ročník, ale i tak narazil u svých kolegů na nepochopení a odpor. Přesto byla na několika školách „metoda“ volné školy alespoň částečně zrealizována, např. učitelkou pokusnicí Boženou Hrejsovou ve Strážnici na Moravě v letech 1918–1930 nebo na škole v Kladně (Rýdl, Koťa, 1992).

V zahraničí i u nás myšlenku minimalizovat sezení žáků v lavicích a jejich pobyt v budově školy prosazují některé moderní pedagogické směry reprezentované např. Johnem Holtem (1989, 1994, 1995) a do krajnosti vyvedené v tzv. postpedagogice či „černé pedagogice“ nebo unschoolingu (Schoenebeck, 1997).

Je ovšem důležité chápat, že samotný pobyt v přírodě obvykle k osvojení přírodovědných či environmentálních dovedností nestačí. Je třeba, aby děti a žáci měli možnost reflexe, mohli si pohovořit o svých zážitcích s někým, kdo je bude vhodně usměrňovat.

7.4 Odcizování přírodě

Odcizování (resp. odcizení) přírodě je fenoménem euroamerické kultury přelomu 20. a 21. století. Jedním z prvních, kdo tento pojem použil, byl rakouský fyziolog, zoolog, zakladatel etologie a nositel Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu **Konrad Zacharias Lorenz** (1903–1989), který si všiml, že většina lidí přestává *umět zacházet s živými systémy*. Zdůvodňoval to změnou životního stylu. Lidé jsou častěji v kontaktu s předměty umělými, které nebudí úctu, než se zvířaty či rostlinami. Lorenz vyzníval, že proces odcizování přírodě vede ke změnám na úrovni společnosti, komunit, např. k rozpadu rodin, nárůstu kriminality (Mündel, 1992, Lorenz, 1990, 1992), i ke změnám na úrovni jednotlivců, např. způsobuje nárůst civilizačních chorob, jakými je obezita (např. Málková, 1998) nebo deprese aj. psychiatrické diagnózy. Např. 50 % americké populace je poznamenáno psychiatrickou diagnózou. To souvisí s odklonem od „přirozeného způsobu života“ čili s odcizováním přírodě (Drtikolová, Koukolík, 1996). Celkově je odcizování člověka společně s konzumním přístupem, nárůstem násilí a narůstající pasivitou chápáno jako celosvětový problém (Spilková, 2005: 17). Podle Petra Saka (2006) má fenomén odcizování člověka přírodě individuálně lidský a sociální rozměr. Erazim Kohák definuje **odcizení přírodě** jako otupení schopnosti soucitu i vůle chránit (Kohák, 2000: 162). Aleš Máchal (2000) uvádí dvojí odcizení člověka: 1. odcizení od přírody a 2. odcizení od odpovědnosti za její současný a příští stav. Řadu příkladů odcizení přírodě v rovině chování i postojů dokumentuje např. Emilie Strejčková (1998) a mnoho dalších autorů (Jančaříková, 2008a, 2008b). Odcizování přírodě má celou řadu důsledků, které se objevují napříč tzv. vyspělými státy. Podle Arna Naesse (1994) vede odcizení k lhostejnosti. Jedním z dobře popsanych důsledků odcizování přírodě je zhoršená koordinace dětí na nerovném nebezpečném terénu, někdy také nazývána jako syndrom padajících dětí (Strejčková, 2005, Bai, 2010, Jančaříková, 2016).

S odcizováním přírodě je spojen také nárůst strachu z přírodních systémů, který byl identifikován v kpt. 8.5, ale i celá řada dalších projevů generací Z a alfa (Jančaříková, 2016).

„Žijeme životy, na které nás evoluce nevybavila, a naši snahu vyrovnat se s nimi neustále brzdí naše v dětství poničené schopnosti“ (Liedloffová, 2007: 148).

7.5 Zelené terapie jako prevence odcizování přírodě

Zelené terapie jsou terapie, jejichž podpůrným, či dokonce léčebným cílem je zmírňovat odcizení přírodě nebo jeho důsledky prostřednictvím uměle navozeného vztahu s přírodou či jejími částmi, jednotlivými zvířaty či rostlinami.

Zelené terapie se začaly spontánně objevovat ve druhé polovině 20. století v léčebnách dlouhodobě nemocných, ordinacích, ústavech sociální péče a v psychiatrických léčebnách, tedy všude, kde jsou lidé, kteří trpí odcizením od přírody a nemohou sami sobě z vážných zdravotních důvodů pomoci. A jejich význam pro společnost stále roste.

Zřejmě prvním výzkumem publikovaným v renomovaných časopisech byl odborný článek *Contemplation of an aquarium for the reduction of anxiety* (Katcher, Segal, Beck, 1983). V něm autoři-lékaři upozornili, že pacienti, čekající na nepříjemný zákrok u lékaře v čekárně, ve které je akvárium s rybičkami a rostlinami, snášejí traumata spojená s léčbou mnohem lépe. A doložili toto pozorování rozborů krve – v krvi pacientů z čekárny s akváriem bylo více tzv. hormonů štěstí a méně tzv. hormonů stresu; u pacientů z čekárny bez akvária to bylo právě naopak.

Psycholožka Marie Vágnerová uvádí základní pozitiva vztahu dítěte k živým tvorům: stimulace učení, pečovatelského chování, rozvoj sociálních kontaktů (zvíře buď jako náhradník vrstevníků, nebo jako prostředek, jak vrstevníky zaujmout), zdroj citové jistoty a bezpečí (Vágnerová, 2000: 200). Přehled zelených terapií představila hyperstudie *Zvířata a naše mentální zdraví* (Odendaal, 2007). Nejčastěji používané zelené terapie jsou canisterapie, hipoterapie nebo gardenoterapie.

V rámci environmentální výchovy a přírodovědného vzdělávání jsem se s několika studentkami a studenty věnovala zeleným terapiím, především vzdělávání za pomoci zvířat. Pro tyto účely jsme využívali především menších a méně náročných bezobratlých zvířat, konkrétně oblovky, strašilky, pakobylky a raky (Jančaříková, Havlová, 2014), a také vybrané druhy obratlovců, konkrétně užovku červenou (Kopanícová, 2016, Jančaříková, Aktivita se Serpentinou – v přípravě k tisku), gekončíka nočního (Kovalová, 2016), želvu nádhernou (Lyžbická, rozpracováno), vycvičené psy (Jiroušková, 2012, Chamilová, 2014) a koně (Jiráková, 2012, Volfová, 2018). Výzkumnou pozornost jsem společně s několika studenty zaměřila také na třídní chovy (Matoušová, 2017, Jirásková, 2018) nebo na využívání přírodní školní zahrady nebo jiného přírodního prostředí v okolí školy (Rajčincová, 2011, Rubešová, 2010, 2013, Zmátlo, 2013).

8. Děti/žáci a příroda – vybrané výzkumné sondy

8.1 Úvodem

Přírodovědné a také environmentální vzdělávání v předškolním a v mladším školním věku je založeno především na vztahu k přírodě a zájmu o přírodu. Právě proto je potřeba vztah dětí a žáků k přírodě a jejím součástem, jeho různé podoby a proměny studovat.

Východiskem pro první představy o vztahu dětí/žáků k přírodě jsou vlastní vzpomínky na dětství, krásná literatura, do které autoři promítli své dětské chápání přírody, pozorování, rozhovory s dětmi a žáky, vlastními studenty, učitelkami a rodiči a také rozhovory s experty, z nichž mne asi nejvíce ovlivnily rozhovory s Emilií Strejčkovou.

Vztahu žáků 1. stupně k přírodě jsem se věnovala velmi intenzivně ve své disertační práci (Jančaříková, 2008a, 2008b), proto jsem v tomto období výzkumné sondy prováděla převážně s předškolními dětmi.

Mou první výzkumnou otázkou bylo, jak předškolní děti chápou přírodu. Původně jsem toto téma zadala jako téma diplomové práce ke zpracování jedné studentce, ale tato diplomová práce se příliš nepodařila. Proto jsem se tématem rozhodla zabývat sama (viz kpt. 8.2).

Další otázkou bylo, jaké emoce v přírodě prožívají. Toto téma se dále přirozeně rozdělilo na otázky týkající se kladné citové vazby (zde reprezentované vztahem ke stromům, viz kpt. 8.3) a na prožívání strachu (viz kpt. 8.4).

Další pozornost jsem v tomto období věnovala sledování změn, tedy zopakování výzkumů podle stejné metodiky s časovým odstupem, a to na strachu, který prožívají žáci prvního stupně v přírodě (kpt. 8.5), a na množství zážitků, které prožívají v přírodě (kpt. 8.6).

Do některých výzkumů jsem zapojila studenty.

8.2 Představy předškolních dětí o přírodě

Na otázku „*Co je to příroda?*“ odpovídalo 342 dětí z 21 českých mateřských škol. Ptaly se jich na jaře 2015 individuálně podle stejné metodiky jejich učitelky, které odpovědi doslova zapisovaly (více Jančaříková, 2015). Průměrný věk dětí byl 5,1 let. Chlapců a dívek bylo přibližně stejně.

Nejvíce dětí (247, tedy 72 %) odpovídalo na otázku, co je příroda, **výčtem objektů**. Do výčtu zařazovaly buď jednotlivé přírodní prvky – od kategorií zvířata, rostliny, tráva, hmyz až po jednotlivé druhy, např. zlatý déšť či hroch (celkem 66 % dětí), živly a nebeské útvary, nejčastěji voda, země, slunce, oblaka –, anebo zařazovaly celé ekosystémy (celkem 23 % dětí) – nejčastěji les, louka, pole, zahrada, rybník. Zajímavé je také sledovat počet jednotlivých druhů/ekosystémů ve výčtu. Nejvíce uvedených druhů ve výčtu bylo 23, nejčastěji děti uváděly druhy dva (obr. 18).



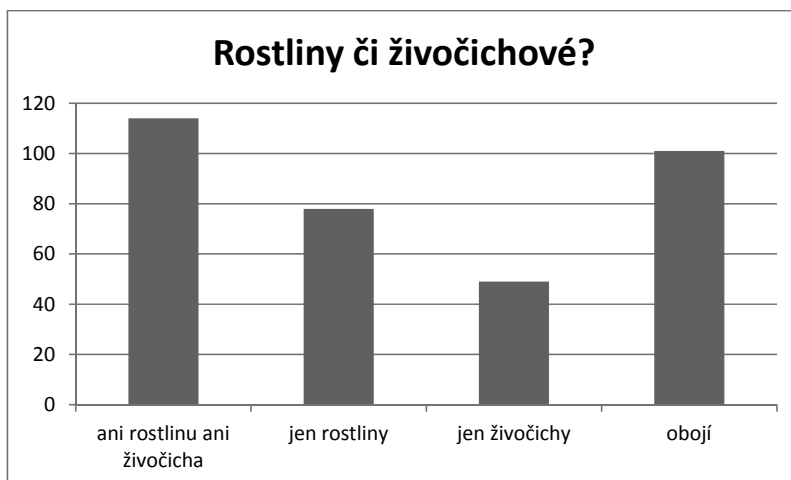
Obr. 18 Přehled počtu druhů, které děti uváděly na otázku Co je to příroda? (pokud odpovídaly výčtem druhů). Na ose x je uveden počet druhů ve výčtu, na ose y je uveden počet dětí.

Počet ekosystémů, který zmiňovaly děti ve výčtu, byl nižší, nejčastěji děti zmiňovaly jeden ekosystém (les, louku), následně dva a tři různé ekosystémy, žádné dítě nezmínilo více než tři ekosystémy (obr. 19).



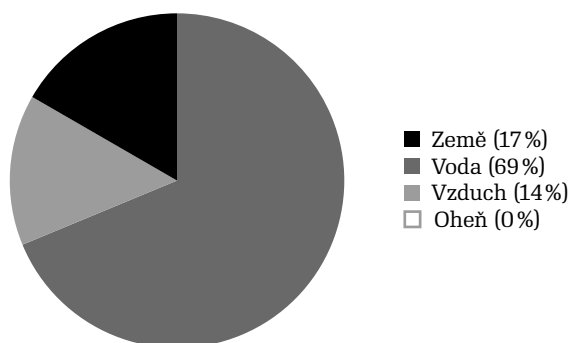
Obr. 19 Přehled počtu ekosystémů, které děti uváděly na otázku Co je to příroda? (pokud odpovídaly výčtem ekosystémů). Na ose x je uveden počet ekosystémů ve výčtu, na ose y je uveden počet dětí.

Zajímavé je zjištění, že děti ve výčtu zmiňovaly obvykle zástupce z říše živočišné i rostlinné, zřejmě tak vyjadřovaly snahu pokrýt různost. Pokud zmínily zástupce jen z jedné říše, tak častěji vybíraly říši rostlinnou (obr. 20).



Obr. 20 Přehled toho, jak děti ($N = 342$) při odpovědi na otázku „Co je to příroda?“ zmiňovaly zástupce rostlinné a živočišné říše. Na ose x je uveden přehled odpovědí (včetně těch, ve kterých se ani rostlina ani živočich nevyskytl). Na ose y je uveden počet dětí, které tak odpovídaly.

Dále 42 dětí (12 %) zmínilo alespoň některý z živlů (nejčastěji vodu), žádné dítě nezmínilo oheň ani sopečnou činnost (obr. 21).



Obr. 21 Přehled toho, kolik pozornosti děti věnují různým živlům.

Někteří předškoláci mají poměrně standardizovanou představu o přírodě a umějí ji i vyjádřit. Například pětileté dítě odpovídá: „Příroda je to, co nevyrobili lidé.“ Nebo čtyřletá dívenka: „Příroda je to, na čem žijeme, žijeme v přírodě.“ Nebo pětiletý Jáchym řekl: „Příroda je svět přece. V přírodě jsou stromy, kytičky a tráva. V přírodě je plno dřeva a taky plno domů.“

Tušení, že jde o prostor k životu

Většinou ale představu o přírodě vyjadřují vlastními slovy, např. pětiletý David říká: „Příroda je něco jako domov, podobný.“

Některé děti popisují přírodu jako nějaký prostor, místo, kde se cosi vyskytuje či se cosi

odehrává, což je patrné i z často jazykově neobratných vyjádření. Například pětiletý Tobík odpověděl: „Svět, ve kterém jsou kytky, rostliny, keříky, stromy, tráva, neměla by se ničít a jsou v ní i skály, kameny, zvířátka.“ Nebo šestiletý Martin: „Všechno kolem nás.“ Některé děti se již snaží o globální popis, ale – zřejmě pro jistotu – ho doplňují výčtem, např. Vítek, 6 let (Vaňátková): „... je okolo nás venku. Zvířata, kytky, louka, les.“

Někdy děti nemají dostatečné verbální schopnosti a pak jejich pokus o definici přírody je například: „Taková tráva, kde žijí zvířata“ (Filip, 6,5 roku). Nebo: „Něco, kde nejezdí auta a jsou tam volně zvířata“ (Daniel, 5,5). „Vidíme tam zvířátka, kvítečka a zvířátka“ (Anna 4,5) nebo „Příroda jsou stromy, tráva, les a houby. Ještě kytičky a zlatý déšť, keříky, proutí, voda, včeličky, mouchy, mravenci, broučci a ještě obláčky, ptáčci, motýlci, šnečci a zajíčci, ptáčci. Veverka a zajíček jsou taky příroda. Maliny a lesní plody“ (Hana, 5 let). Nebo „Koupu se tam rád“ (Toník, 4 roky) či „Dává nám to květiny“ (Helenka, 4 roky).

„Představím si, že tam rostou nějaké rostlinky“ (Filip, 6 let).

„Je to ohrádka pro zvířata“ (Natálka, 5 let).

Celkem se o přírodě jako o prostoru vyjádřilo 23 % dětí.

Některé děti popisovaly přírodu pomocí dějů či aktivit, které se v ní odehrávají. Tyto děje byly buď přírodní (zmínilo je 87 dětí, tedy 25,4 %), nebo to byly aktivity dítěte či jeho nejbližších (zmínilo je 52 dětí, tedy 15, 2 %). 18 dětí (5,3 %) zmínilo přírodní děje a aktivity člověka v přírodě zároveň.

Přírodní děje děti nejčastěji popisovaly slovesy *je, roste* či *žije* v různých podobách. Například „Příroda je to, co roste. Takže asi i brambory, mrkev, rajče, paprika. To všechno pěstujeme na naší zahradě doma. Taky nám tam rostou květy, takže to bude taky asi příroda. A taky stromy a tráva. To všechno roste“ (Tomáš, 5 let). „Že tam toho hodně roste“ (Markétka, 6 let). „... vše, co roste“ (Míša, 5 let). Ojedinele se děti odkazují na složitější děje, např. potravní řetězce či opylování či poskytování potravy a kyslíku, např.: „Příroda jsou kytky a pak včely a mravenci, co je opylují, ty pak mohou růst a mít plody, třeba jablka“ (Petr, 6 let).

„Představím si, že tam rostou nějaké rostliny“ (Filip, 5 let) nebo „Podle mne je příroda to, když vyltnou všechny motýlci, rostou všechny keře a rostou stromy“ (Jaroušek, 5 let).

Anebo poskytování potravy a materiálů:

Klárka, 4 roky, jmenuje i „mléko od ovečky“. Opakují se odpovědi jako „třešinky“, „jahůdky“, lesní plody.

Děti do přírody zahrnují občas i lidské výtvořiny, např. „Příroda je tam, kde je tráva a uprostřed trávy je třeba cesta“ (Anička, 4 roky).

„Příroda je papání“ (Lukášek, 3 roky). „Bydlí tam Martin, který chtěl sežrat králíka k obědu“ (Anetka, 4 roky).

„Dává nám kyslík, stromy, tráva“ (Barunka, 6 let).

Ojedinele děti popisovaly přírodu jako prostor pro lidské (vlastní či rodinné) aktivity, tedy jako místo, kde mohou provozovat nějakou činnost, např. *chodit, vidět, hrát si, běhat, jezdit na výlety* nebo *i fotografovat*.

Nejvíce sloves použil ve svém popisu přírody pětiletý Vilda: „Je krásná. Je to svět, kde rostou stromy a rostliny. Můžeme v ní tábořit. Můžeme jet na ryby. Může se v ní hrát.“

Nebo: „Příroda je to, co vidíme“, „Jezdíš na výlety a máš se dobře“, „Auto, kterým jezdím na výlet“, „Když je hezky, jdeme ven, můžeme běhat“ a „Příroda je focení“.

Co se v přírodě neděje či nedělá

Ojediněle děti popisovaly „přírodu“ tak, že řekly, co tam není či co se v ní neděje („nejezdí tam auta“ (Daniel 5,5 let).

Až jakýsi ochránářský aspekt můžeme vycítit z výpovědí tří dětí, které ve své představě přírody zmiňují aktivity zakázané (trhání rostlin, kopání do hub, odhazování odpadků, ničení).

„Místo, kde si můžeme hrát. Ale v lese a na louce bychom neměli trhat vše, jinak by tam dlouho nebylo nic. To je příroda, ve které by se nemělo nic ničit. Nekopat do hub, netrhat rostliny. To je příroda“ (Toník, 6 let).

„Nesmí se tam házet papírky a věci, které už nepotřebuju“ (Dominik, 5 let).

Anebo děti zmiňují péči o přírodu: „Dávají se tam kytičky“ (František, 5 let).

Ojediněle děti popisovaly přírodu jako místo, které znají, např. „vesnice“ či „u babičky“ či „Tatry“... Jedna holčička se odkazuje na zážitky ze školky v přírodě – hledání Yettiho, Viktorka (6 let): „Příroda? Tam jsem byla v létě s babičkou a dědou, byli jsme v Tatrách.“

V odpovědích 28 dětí (8%) byly nalezeny miskoncepty (přírodu popisovaly jako školku, auto, dům) i prekoncepty („Zvířátka asi. Jenom zvířátka.“). I uvědomění si vlastních neznalostí („Schovává se v ní lev. Jak ale vypadá, to já nevím“ (Karlík, 5 let). Nebo jisté tendence k romantizování přírody – „Lidé tam nejsou nikdy nemocní“ (Baruška 6,5 let), „Doktor“ (Claudie, 3 roky), „Má se starat o miminka a děti“ (Eliška, 4 roky), „Je to ráj“ (Hynek, 6 let).

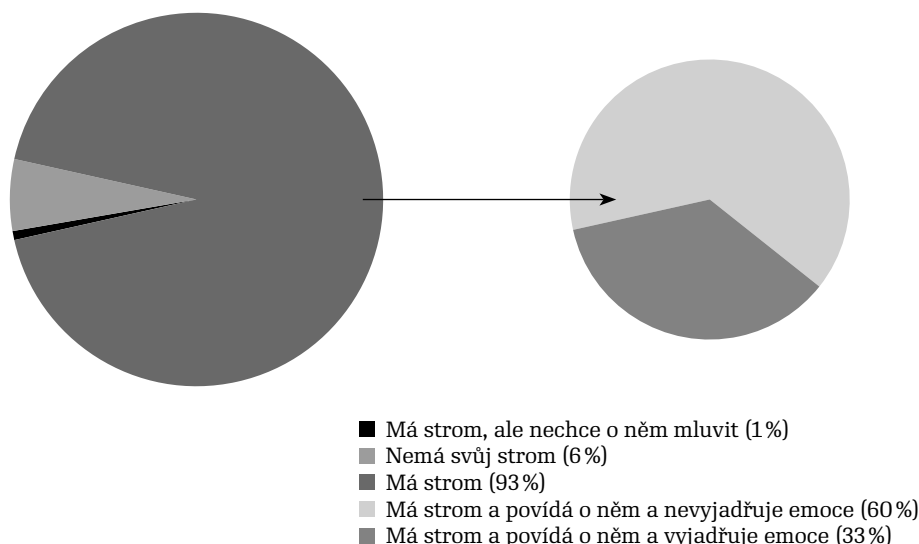
Jeden chlapec ze souboru, šestiletý David, na dotaz, co je příroda, odpověděl takto: „Podle mě zvířátka. My máme na tabletu ovce, krávy a možná budeme mít psa a kočku a máme tam pšenici. Roste 5 minut.“

8.3 „Můj oblíbený strom“

Pro studování pozitivního vztahu k přírodě byla vybrána otázka „Jaký je tvůj oblíbený strom?“, kterou jsem v rámci disertační práce řešila v rozhovorech s žáky prvního stupně ZŠ (Jančaříková, 2008b). Zdálo se mi vhodné doplnit poznatky o skupinu předškolních dětí.

Na otázku „Jaký je tvůj oblíbený strom?“ odpovědělo 129 dětí (vyrovnaně chlapců i dívek) z 12 mateřských škol. Ptaly se jich podle stejných instrukcí individuálně jejich učitelky, které také dětské odpovědi zapisovaly do archů.

Z celkového počtu dotazovaných dětí pouze 8 (6,2 %) na otázku odpovědělo, že nemá svůj strom. Jedna šestiletá dívka odpověděla, že má svůj strom, ale že je to její tajemství a nechce o tom mluvit. Ostatních 120 dětí svůj strom popisovalo (viz obr. 22). Z toho 36 % vyjádřilo při vyprávění emoční vztah k danému stromu (např. slovy „mám rád“ nebo tak, že ho pojmenovaly, např. „Mám rád dub se jménem Duhový strom“). Negativní emoce (strach ze stromů, odpor ke stromu, nenávist ke stromu ani obavy z pylů a alergií) nebyly zjištěny.

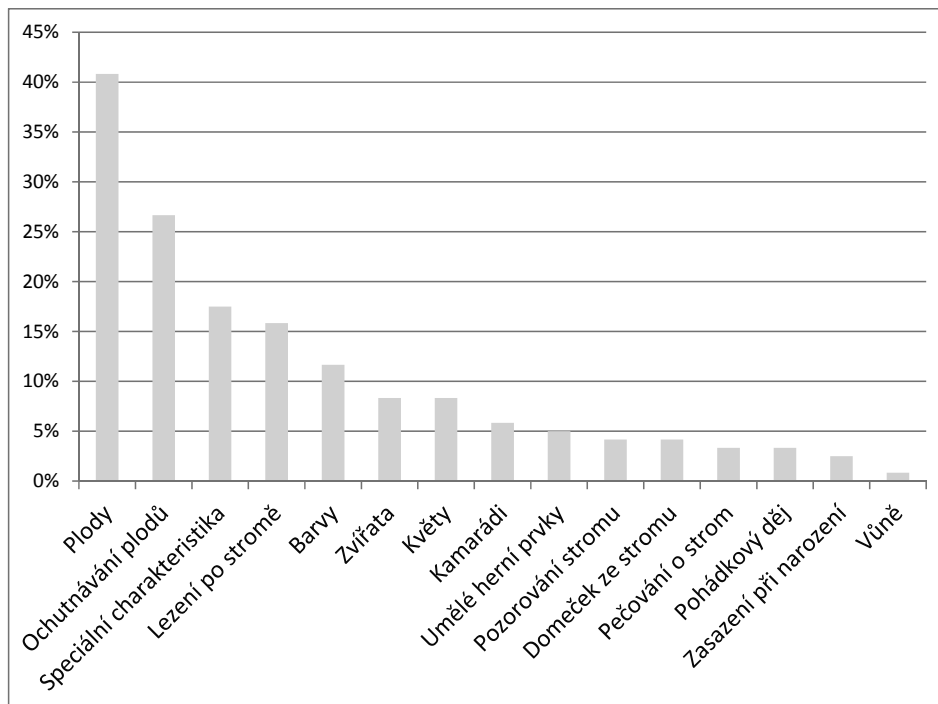


Obr. 22 Většina ze 129 předškolních dětí (93,8 %) má oblíbený strom; významná část dětí (36 %) v jeho popisu vyjádřila emoční vztah.

Ze 120 výpovědí byla vybrána klíčová slova, která byla kódována (obr. 23). Nejvíce zajímavou vlastností stromů pro předškolní děti jsou jejich plody. Plody v souvislosti se stromem zmínilo 41 % dětí. Nejčastěji z toho plody jedlé, 27 % dotazovaných dětí zdůraznilo, že plody jedí („jsou sladoučké“, „chutnají mi“). Hodně dětí zmiňovalo plody, se kterými se tradičně v předškolním vzdělávání manipuluje (kaštiny, žaludy). Dále stromy předškolní děti zaujmou, když mají nějaké zvláštnosti, nějak se odlišují od ostatních stromů (např. několikrát se opakuje v různých variantách „Bříza, protože je bílá“, různé doupné stromy, neboť mají dutinu, nebo „Modřín, protože mu opadáva jehličí“). Zaujetí stromem pro jeho odlišnost vyjádřilo 17,5 % dětí. Dalším faktorem, který děti při výběru stromu více ovlivňoval (12 %), byla barva, ať už květů, listů nebo kůry. Dále 9 % dětí zdůraznilo to, že na stromu žijí nějaká zvířata, která lze u stromu pozorovat (např. veverka, mravenci, motýli). V odpovědích následují květy (8 %), což je poněkud překvapivé, protože děti na otázku odpovídaly na jaře, kdy na stromech byly květy, ne plody. Přesto zmiňovaly plody častěji než květy. Pouze 5 % dětí zmínilo strom proto, že jsou na něm nějaké umělé herní prvky (postavený bunkr, zavěšená lana k houpání apod.). Velice zajímavé je zjištění, že jen 6 % dětí zmínilo, že si u svého stromu hrají s kamarádkou/kamarádem či s kamarády. Možnost pozorování stromu či okolní přírody zmínila 4 % dětí. 4 % dětí si strom oblíbila, protože jim poskytuje úkryt či je to jejich „domeček“ nebo „bunkr“.

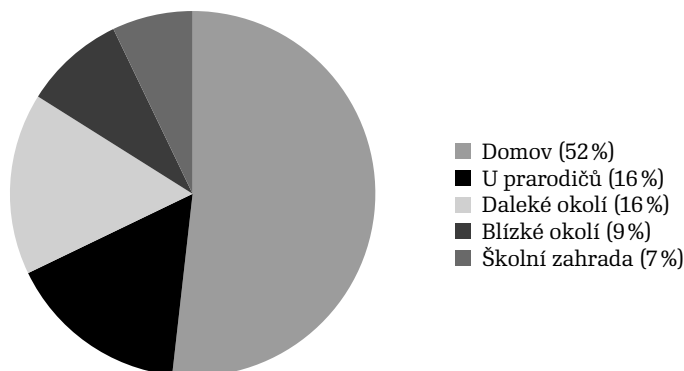
Poměrně dost dětí (4 %) z různých tříd odpovědělo, že ze všeho nejraději mají vánoční stromček.

Další faktory, které děti uváděly v malém počtu, byly: pečování o strom (3 %), prožívání nějakého pohádkového děje (3 %), např. dívka si vybrala lísku, protože oříšky jsou *jako pro Popelku*, nebo jeden chlapec napsal, že má rád strom u tety, protože tam byl poklad od pirátů. Dále strom, který zasadili rodiče/prarodiče pro dítě (3 %). A necelé 1 % dětí zmiňovalo vůni.



Obr. 23 Co předškolní děti (N = 120) na stromech zaujalo, resp. jaké souvislosti se stromy zmiňovaly.

Dalším sledovaným faktorem bylo, zda uvedly, kde se *jejich strom* nachází. Ze 120 dětí 65 informací o místě, kde jejich strom roste, neuvedlo. Do tohoto počtu jsou zahrnuty i ty děti, které uvedly obecně, že mají rády (všechny) stromy jednoho druhu. Zbylých 56 dětí uvedlo, kde jejich strom roste. Z toho nejvíce oblíbených stromů roste v místě bydliště, na zahradě či přímo doma (vlastně z domácnosti jen jeden: citronovník v chodbě, o který pečuje holčička za pomoci maminky). Významným faktorem jsou stromy na zahradě u prarodičů. Stromy na zahradě mateřské školy zmínily jen 4 děti, všechny byly z jedné třídy MŠ (obráz. 24).



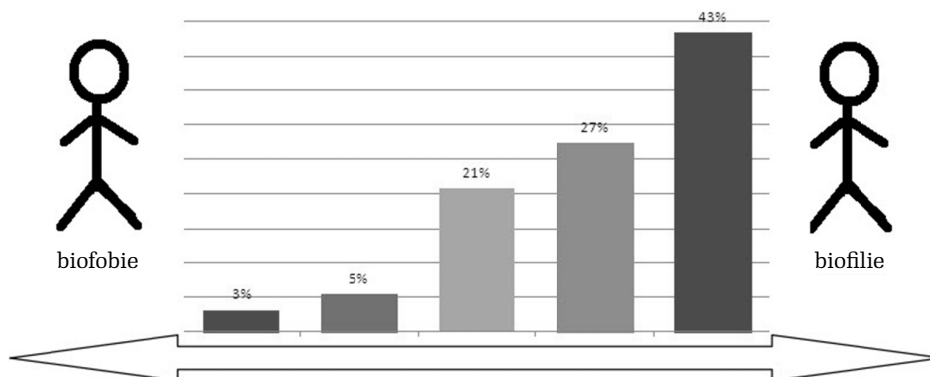
Obr. 24 Procentuální vyhodnocení míst, na kterých rostou oblíbené stromy dětí.

Porovnání vztahu ke stromům předškolních dětí a žáků prvního stupně ZŠ, který byl zkoumán dříve (Jančaříková, 2008b), ukazuje, že děti i žáci na tuto otázku byli schopni odpovědět. Mnozí respondenti v odpovědi vyjádřili vřelý emoční vztah ke konkrétnímu stromu. Obě sledované skupiny shodně nejčastěji vybírají stromy, ze kterých mohou jíst plody nebo na které mohou lézt. Žáci prvního stupně, kteří odpovídali písemně, opakovaně psali rodové názvy stromů (dub, kaštan, ořech) s velkými písmeny. Někteří respondenti z obou skupin dávali „svým stromům“ jména. Z výpovědí žáků prvního stupně opakovaně vyplývá, že „svůj strom“ si vybrali již v předškolním věku a že svou lásku k němu prožívají více let.

8.4 Sebehodnocení předškolních dětí na kontinuu biofobie – biofilie

V disertační práci (Jančaříková, 2008a, 2008b) jsem u žáků prvního stupně ZŠ sledovala také strach jako negativní emoci. Pochopitelně mne zajímalo, jak prožívají strach předškolní děti.

Proto jsem v roce 2015 mezi nimi zorganizovala výzkumné šetření. Zpracovány byly odpovědi od 260 dětí z 16 mateřských škol z celé republiky. Sběr dat prováděly podle jednotných instrukcí, jejichž součástí bylo vysvětlení pojmů a manipulace s vystřiženým panáčkem na kontinuu, jejich učitelky. Děti hodnotily svůj vztah ke zvířatům tak, že umístily panáčka znázorňujícího je osobně na kontinuum biofilie – biofobie.⁴⁹



Obr. 25 Výsledky sebehodnocení 260 dětí z mateřských škol na kontinuu biofobie – biofilie.

Skoro polovina dětí hodnotila sebe sama jako velké milovníky zvířat, kteří se zvířat nebojí. Nicméně je patrná nemalá skupina dětí, které svůj vztah ke zvířatům hodnotí neutrálně, a jistá skupina dětí, jež nemají ke zvířatům kladný vztah, bojí se jich (obr. 25).

V následných rozhovorech byly nejčastěji zaznamenány obavy z pavouků, hadů, štírů. Zmíněna byla často i velká masožravá (psi, tygr, lev, krokodýl), ale i zvířata býložravá, např. kráva nebo kuň.

⁴⁹ Celkem bylo osloveno 342 dětí z 20 MŠ, ale ve 4 MŠ došlo k porušení metodiky učitelkou (odpovědi následně nebyly zařazeny), dále některé děti nespolupracovaly a u některých nebylo jasné, že otázku jednoznačně pochopily (nedokázaly manipulovat panáčkem na kontinuu při vysvětlování). V uvedeném počtu jsou tedy pouze odpovědi dětí, které otázce porozuměly.

8.5 Vztah předškolních dětí k vybraným druhům zvířat

Téma vztahu ke zvířatům jsem několikrát zadala jako téma bakalářské práce. Ráda bych zde stručně představila nejvýznamnější výsledky jedné z nich, která byla zaměřena na prožívání strachu ze zvířat.

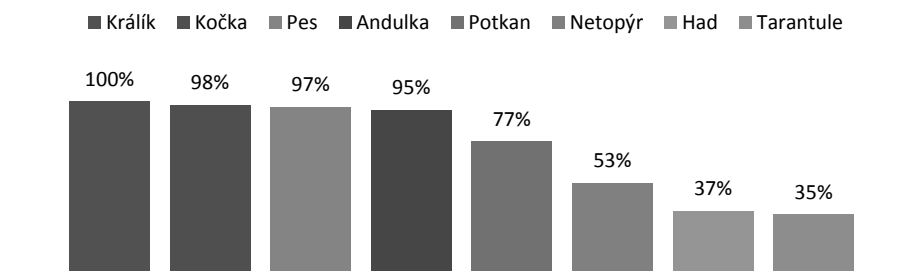
Výzkum prováděla Michaela Kralertová v rámci bakalářské práce ve dvou mateřských školách s různým zaměřením ŠVP – MŠ s běžným zaměřením (60 respondentů od 3 do 6 let), ekologická MŠ (26 respondentů od 3 do 6 let). Sledovaná zvířata (pes, kočka, králík, andulka a tarantule, had, potkan, netopýr) byla pečlivě vybrána podle několika kritérií. Vzhledem ke skutečnosti, že byly dotazovány děti (3–6 let), musela být zvolena zcela specifická metodologie, která byla dítěti srozumitelná. Dotazování probíhalo individuálně za pomoci několika pečlivě připravených a vyzkoušených názorných pomůcek. Získané informace jsou relevantní (více Kralertová, 2016).

Každé dítě rozdělovalo osm různých druhů zvířat (každé zvíře bylo reprezentováno názvem, obrázkem, třírozměrným modelem a videozáznamem) do dvou krabic: a) zvířata, která má rádo, líbí se mu, chtělo by se o ně starat, pohladit si je či se na ně třeba jen podívat, b) zvířata, která nemá moc rádo, nechťelo by se o ně starat, možná ani podívat. Po dokončení aktivity dítěte proběhla krátká reflexe, při níž bylo vedeno k tomu, aby svůj výběr odůvodnilo. Závěrečný výsledek byl zapsán do záznamového archu.

Celkem byl výzkum individuálně proveden s 86 dětmi (60 dětí bylo z běžné MŠ a 26 z ekologické MŠ), z toho celkem 41 chlapců a 45 dívek (z běžné MŠ 30 chlapců a 30 dívek, z ekologické MŠ 11 chlapců a 15 dívek).

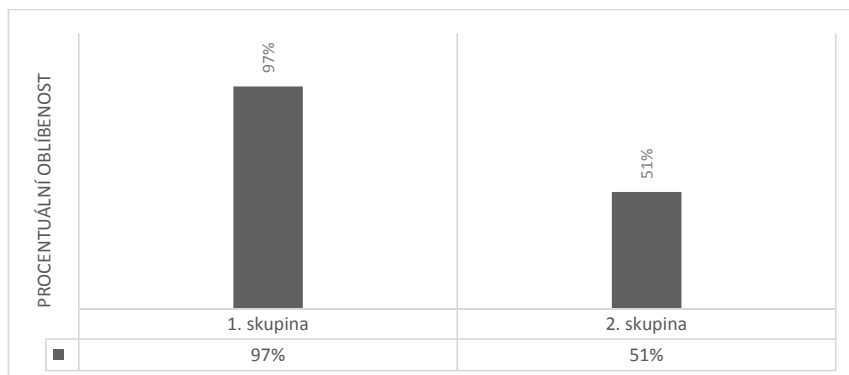
Pořadí zvířat podle oblíbenosti znázorňuje obr. 26. Nejoblíbenějším zvířetem byl králík. O něm děti opakovaně říkaly, že je „heboučkový, maličký, roztomilý“.

Nejvíce záporných hlasů získala tarantule a had. Děti tuto volbu odůvodňovaly: „Bojím se ho/jí.“ Nebo „Kouše.“ Nebo „Je slizký/chlupatý/ošklivý...“. Z některých odpovědí bylo zřejmé, že negativní hodnocení zvířete převzaly. Např.: „Maminka se pavouků bojí a já je taky moc nemusím.“ Případně: „Tatínek mi vyprávěl, jak ho kousla zmiije, tak se jich trochu bojím.“ Nebo: „Vždycky, když babička vidí myš, vyskočí na gauč, aby ji nekousla. Já taky vždycky skáču, myslím, že myši docela hodně kousou a teče potom krev.“



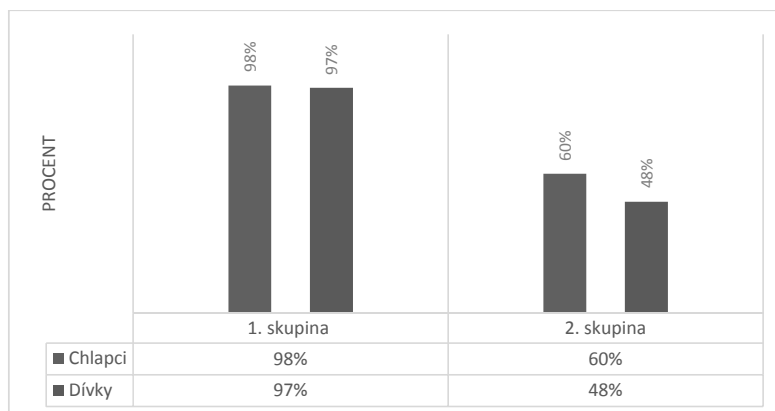
Obr. 26 Celková oblíbenost zvířat; odpovídalo celkem 86 dětí předškolního věku (podle Kralertová, 2016).

Zvířata patřící do první skupiny (pes, kočka, králík, andulka) jsou u respondentů velice oblíbená, jejich oblíbenost se blíží 100 %. U druhé skupiny (tarantule, had, potkan, netopýr) je vidět v hodnocení značný pokles. Rozdíl hodnot dvou skupin je statisticky významný.



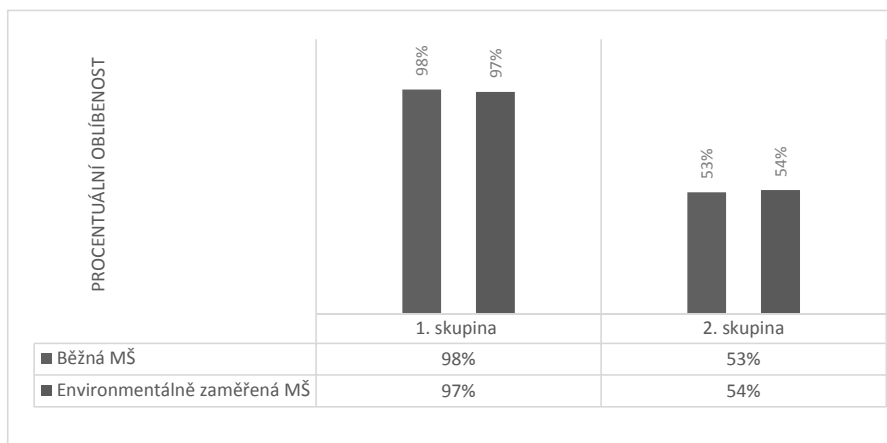
Obr. 27 Porovnání oblíbenosti skupin 1 (pes, kočka, králík, andulka) a 2 (tarantule, had, potkan, netopýr) – odpovídalo celkem 86 dětí předškolního věku (podle Kralertová, 2016).

Oblíbenost zvířat první skupiny (pes, kočka, králík, andulka) je u chlapců i dívek velká (téměř 100 %). Oblíbenost zvířat druhé skupiny je u chlapců přibližně o 10 % vyšší než u dívek. Z naměřených hodnot byl proveden T-test a jeho výsledek dokázal, že rozdíl v odpovědích dívek a chlapců není statisticky významný. Nicméně při pozorování bylo zjištěno, že dívky se při svém výběru více než chlapci zaměřovaly na vzhled zvířete. Obrázky komentovaly: „Králíček je roztomilý, heboučký. Pavouk je hnusný, chlupatý.“



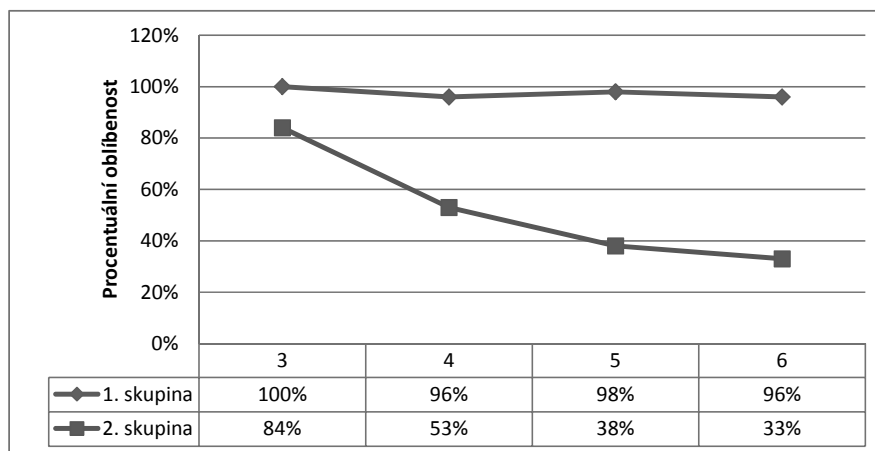
Obr. 28 Porovnání oblíbenosti skupin 1 (pes, kočka, králík, andulka) a 2 (tarantule, had, potkan, netopýr) u chlapců (celkem 41) a dívek (celkem 45) předškolního věku (podle Kralertová, 2016).

V porovnání běžné a ekologicky zaměřené MŠ nebyl prokázán rozdíl v oblíbenosti jednotlivých skupin. Rozdíly nebyly statisticky významné (1 %), což potvrdil i provedený T-test.



Obr. 29 Porovnání oblíbenosti skupin 1 (pes, kočka, králík, andulka) a 2 (tarantule, had, potkan, netopýr) u dětí z běžné (60 dětí) a ekologické MŠ (26 dětí) (podle Kralertová, 2016).

Oblíbenost první skupiny zvířat (pes, kočka, králík, andulka) v závislosti na věku stagnuje. Kladný vztah k druhé skupině s rostoucím věkem diametrálně klesá. Na základě T-testu bylo ověřeno, že rozdíl těchto hodnot je statisticky významný.



Obr. 30 Oblíbenost skupin 1 (pes, kočka, králík, andulka) a 2 (tarantule, had, potkan, netopýr) v závislosti na věku (podle Kralertová, 2016).

Dětský strach byl často spojen s miskoncepty, např.: „Když se dotknete pavouka, tak vám na-skáče hrozná vyrážka a může vám pak odumřít ruka.“

8.5 Vývoj prožívání strachu v populaci žáků základní školy

Významné výsledky na téma vývoje prožívání strachu v populaci žáků prvního stupně byly zjištěny v roce 2015 v rámci diplomové práce. Lucie Vosátková pod mým vedením zopakovala v odstupu 10 let podle stejné metodiky jako Strejčková a kol. (2005) výzkumné šetření zaměřené na prožívání strachu žáků prvního stupně v přírodě a z přírody.

Ze 129 dotazovaných žáků prvního stupně uvedlo 83 (64 %), že se něčeho v přírodě bojí, a 45 (36 %), že se nebojí ničeho (Vosátková, 2015).

Nejčastěji žáci prvního stupně uváděli, že se bojí hadů (25 %), pavouků (23 %), divokých prasat (9 %), medvěda, hmyzu a klíšťat (vždy 3 %). Dívky se bojí častěji než chlapci. Celkově je strach prožívaný v přírodě a z přírody významným faktorem, protože 75 % dívek a 50 % chlapců se v přírodě něčeho bojí (Vosátková, 2015).

Oproti výsledkům z roku 2005 je žáků, kteří se bojí, o 11 % více (Strejčková, 2005, Vosátková, 2015). Test poměru věrohodností modelu a submodelu v logistické regresi (provedený v roce 2019) ukazuje, že tento rozdíl je na hladině 0,05 statisticky významný (p-hodnota 0,03). To lze interpretovat tak, že prožívání strachu u žáků prvního stupně narůstá.

8.6 Šetření zaměřené na porovnání množství zážitků v přírodě v populaci žáků prvního stupně před zavedením povinné environmentální výchovy a po zavedení

Výzkum, který jsem provedla v roce 2006, potvrdil vztah mezi počtem zážitků, které žáci prvního stupně prožili v přírodě, a jejich vztahem k přírodě (Jančaříková, 2007). Vzhledem ke změně kurikulárních dokumentů (RVP ZV) jsem vyslovila výzkumné otázky:

- a) Reflektuje počet zážitků prožitých žáky prvního stupně skutečnost, že je od nyní environmentální výchova povinná? Tedy je vyšší?
- b) Podílejí se učitelky/učitelé na prožitých zážitcích vyšší měrou než v roce 2006, když je nyní environmentální výchova povinná?

Tyto otázky jsem zadala k šetření v již zmíněné diplomové práci Lucie Vosátkové. V rámci ní byl podle stejné metodiky výzkum zopakován a komparován (Vosátková, 2015).

Ačkoli bylo očekáváno, že počet zážitků žáků prvního stupně v přírodě stoupne, statistické hodnocení T-testem tuto hypotézu nepotvrdilo, rozdíl mezi počtem zážitků je statisticky nevýznamný (viz tab. 5).

	Jančaříková (2007)		Vosátková (2015)	
	Počet N	Počet zážitků	Počet N	Počet zážitků
Průměr	48,16	51,84	46,65	53,35
Maximum	98	93	80	85
Minimum	7	2	15	20
	Počet žáků	87	Počet žáků	129

Tab. 5 Maximální, minimální a průměrný počet zážitků (Vosátková, 2015).

Ačkoli bylo očekáváno, že učitelky/učitelé budou v roce 2015 zprostředkovávat žákům více zážitků než v roce 2006, je třeba říci, že se jejich podíl na zprostředkování zážitků prakticky nezměnil. Hypotéza „Díky většímu důrazu na environmentální výchovu bude role učitelů vyšší než v roce 2006“ byla zamítnuta (viz tab. 6).

Výzkum	Množství zážitků umožněných učiteli
2006 (Jančaříková, 2007)	8 % z 10 300 zjištěných zážitků
2015 (Vosátková, 2015)	7 % z 12 900 zjištěných zážitků

Tab. 6 Role učitele/učitelky na realizaci zážitků dětí v přírodě (Vosátková, 2015).

Zařazení průřezového tématu environmentální výchova do kurikula tedy nemá na množství zážitků prožívaných v přírodě žáky prvního stupně žádný vliv. Ani se nezměnil počet zážitků v přírodě prožívaných s učiteli. Pozitivní je, že nebyl zaznamenán pokles počtu zážitků.

8.7 Výstupy

8.7.1 Shrnutí

Předškolní děti mají pojem příroda dobře osvojený. Zdá se, že uchopení pojmu předbíhá jejich verbální schopnosti (tento závěr vychází ze zřejmé snahy dětí o vyjádření pestrosti výčtem zástupců z rostlinné a živočišné říše nebo ze samotných vyjádření dětí). Předškolní děti nevyjádřily ani averzi, ani strach vůči přírodě (jako celku) a nevnímají přírodu jako protivníka, se kterým je třeba bojovat. Z jedné odpovědi by snad bylo možné vyvozovat jisté odcizení přírodě – chlapec popisoval přírodu, jak ji zná z tabletu.

Téměř všechny předškolní děti i mladší žáci si vytvářejí kladný vztah ke konkrétnímu stromu, který je často doprovázen silnými emocemi. Vztah se stromem vnímají jako intimní záležitost, kde je prostor jen pro ně a jejich strom. Jedna dívka dokonce o svém stromu odmítla hovořit („je to moje tajemství“). Jen velmi málo respondentů zmínilo vztah se stromem v souvislosti s hrou s kamarády. Na stromu neoceňují umělé herní prvky, ale především možnost z něj jíst plody (které děti zmiňovaly velmi často, i když dotazování probíhalo na jaře, kdy stromy kvetly a nebyly na nich plody) nebo si s ním hrát (především lézt po větvích). Stromy, které mají děti a žáci rádi, rostou nejčastěji na zahradě a v blízkém okolí jejich domova anebo na zahradě u prarodičů. Jen 4 děti (3, 3 %, všechny byly z jedné třídy mateřské školy) si zvolily strom ze školní zahrady. Lásky ke konkrétnímu stromu není přechodná záležitost. Z výpovědí dětí, ale především žáků prvního stupně (Jančaříková, 2008b) opakovaně vyplývá, že „svůj strom“ si vybrali před delší dobou a že svou lásku k němu prožívají více let (u žáků prvního stupně jsem zaznamenala opakovaně vztah delší než pět let). Ti, kteří o svůj strom přišli, vyjadřovali smutek.

Již u předškolních dětí byl (stejně jako u dětí školních) objeven nepřiměřený strach z některých živočichů (tarantule, had, netopýr atd.). Ukázalo se, že tento strach souvisí s věkem (objevuje se po 3. roce života) a že je předáván sociálním přenosem (především rodinnými příslušníky). Překvapivé bylo zjištění, že nebyl zaznamenán rozdíl v prožívání strachu ze zvířat mezi dětmi navštěvujícími ekologicky zaměřenou a běžnou mateřskou školu.⁵⁰ V předškolním

⁵⁰ V našem výzkumném šetření byly porovnávány děti jen ze dvou mateřských škol, ale toto tvrzení by se pravděpodobně potvrdilo i na vzorku širším. Plánuji se tomuto dále věnovat.

věku strach ještě nebyl identifikován v souvislosti s pohlavím, ovšem v mladším školním věku již je významně vyšší u dívek. Byl zaznamenán nepříznivý trend – statisticky průkazný nárůst strachu v populaci žáků prvního stupně v letech 2005–2015. Strach z přírody a jejích dílčích součástí se ve větší či menší míře týká více než poloviny žáků prvního stupně (75 % dívek a 50 % chlapců).

Počet zážitků prožitých v přírodě žáky prvního stupně neklesá (2007–2015). Vliv učitelů na zážitky v přírodě je stále (i po zavedení průřezového tématu environmentální výchova) významně menší než vliv rodičů.

8.7.2 Diskuse

Děti přírodu popisují převážně výčtem, což podle Jana Krajhanzla (2008) ostatně dělají i dospělí („...pod slovem příroda si většina lidí z naší kultury představí stromy, lesy, louky, ptáky, zvířata“). Dále není překvapivé, že předškolní děti nahlíží na přírodu a především na stromy primárně z pragmatického hlediska (poskytování potravy a přístřeší). Zajímavé – a pro nás poněkud překvapivé – je zjištění, že pokud zmínily zástupce jen z jedné říše, tak častěji vybíraly říši rostlinnou. Příčinou je pravděpodobně větší osobní zkušenost s rostlinami, které mají menší schopnost pohybu než živočichové, a jsou tedy dětem lépe dostupné. Nicméně by bylo vhodné se tomuto dále výzkumně věnovat.

Pokud srovnáme chápání přírody dětmi s tím, jak je příroda podle Anderse Hansena prezentována v médiích (viz tab. 7), uvědomíme si, že děti chápou přírodu oproti dospělým více pozitivně.

Mediální obraz přírody podle Anderse Hansena	Zobrazuje se v odpovědích dětí předškolního věku
Příroda je dobrá, nezkažená, ideální	Ano
Příroda je zranitelná, je třeba ji chránit	Ano
Příroda jako hrozba	Ne
Příroda jako nedokonalý prostor, který je třeba vylepšovat	Ne
Příroda jako výzva (je třeba s ní bojovat, překonat ji)	Ne

Tab. 7 Porovnání získaných odpovědí od 342 předškoláků s tím, jak přírodu chápou dospělí lidé podle Hansena (Hansen, 2010 cit. z Krajhanzl, 2014).

Pokud srovnáme tvrzení dětí s Kellertovou (1996, 2012) typologií hodnotových významů přírody (tab. 8), dojdeme k podobným závěrům, tedy že děti – oproti dospělým – chápou přírodu více pozitivně.

Hodnota dle Kellerta	Její popis	Objevila se ve výrocích předškoláků? Příklady
Estetická	Oceňování fyzické přitažlivosti a krásy přírody	Ano „Krásné stromy“, „Něco pěkného“, „Tam, kde je čisto...“
Dominionistická (panovačná)	Panovačnost, fyzická kontrola, dominance	Ne – žádné ze sledovaných dětí neodpovědělo ani náznakem z tohoto úhlu pohledu

Odborná (ekologická, vědecká)	Oceňování struktury, funkce a vztahů v přírodě	Ano „Příroda jsou kytky a pak včely a mravenci, co je opylují, ty pak mohou růst a mít plody, třeba jablka.“, „Že kravička papá trávu.“
Humanistická	Silná emocionální vazba a „lásky“ k aspektům přírody	Ano „Že se máme všichni rádi.“, „Jezdíš na výlety a máš se dobře“, „Léto a jaro. Lidé nejsou nemocní.“
Morální	Etický rozměr chápání přírody	Ano „Místo, kde si můžeme hrát. Ale v lese a na louce bychom neměli trhat vše, jinak by tam dlouho nebylo nic. To je příroda, ve které by se nemělo nic ničit. Nekopat do hub, netrhat rostliny. To je příroda.“, „... nesmí se tam házet papírky a věci, které už nepotřebuju.“
Naturalistická	Radost z přírody, vychutnávání si přírody	Ano „Koupu se tam rád“, „Je to ráj“, „Příroda je takovej les, kde žijou různý zvířata. Mohli bysme se tam jít juknout.“
Negativistická	Strach, averze, odcizení od přírody	Ne
Duchovní	Pocity transcendence; úcta k přírodě	Ano „Příroda jsou květiny. Jsou zvířata, která pán Bůh stvořil. Přírodu stvořil pán Bůh. Ještě jsou stromy, gepardi. Prostě hodně zvířat. A příroda ještě hodně je vhodná pro nás, protože se můžeme projet a nadýchat čerstvého vzduchu.“
Symbolická	Inspirace z přírody v myšlení a jazyce	Nelze jistě rozhodnout ze získaných odpovědí.
Užitková	Přínosy z praktického využití a materiálního využívání přírody	Ano „Příroda je potrava“, „dává nám kyslík“, „dává nám to květiny“, „mléko od ovečky“.

Tab. 8 Porovnání získaných odpovědí od 342 předškoláků s tím, jak přírodu chápou dospělí lidé podle Kellerta (Kellert, 1996, 2012 cit. z Krajhanzl, 2014).

Předškolní děti vyjádřily užitkovou a estetickou hodnotu přírody, projevíly o přírodu odborný zájem (všímají si přírodních procesů a zákonitostí) a projevíly silnou emocionální vazbu k přírodě a radost, kterou mají z pobývání v přírodě. Bylo zachyceno také jedno vyjádření transcendentálního chápání přírody a několik dalších, ve kterých děti vyjadřují k přírodě úctu. Děti si přírodu někdy až příliš romantizují, např. „Lidé tam nejsou nikdy nemocní“ (dívka, 6,5 let), „Příroda je Doktor“ (dívka, 3 roky), „Má se starat o miminka a děti“ (dívka, 4 roky) nebo již zmíněné „Je to ráj“ (chlapec, 6 let).

Opravdu velmi zajímavé je zjištění, že žádné z dotazovaných dětí nevyjádřilo snahu o ovládnutí přírody ani strach nebo averzi vůči přírodě či jejím součástí.⁵¹

Této tematice se budu nadále věnovat a pokusím se zjistit četnost jednotlivých pohledů na přírodu.

Vztah předškolních dětí a mladších žáků ke stromům a k dalším vhodně vybraným přírodním objektům by bylo vhodné dále zkoumat, protože pravděpodobně může předurčovat utváření

⁵¹ Jediné negativistické vyjádření z celého souboru bylo, když dítě na otázku odpovědělo: „To, že mi utekli rodiče.“

vztahu a postojů k přírodě v pozdějším věku. V literatuře jsem neobjevila výzkumy, se kterými bych mohla svá zjištění komparovat.

Strach dětí a žáků ze zvířat, živých systémů a přírody v populaci narůstá. Tomu se musí přizpůsobit také učitelé a školský systém. Dříve učitelé přírodovědných předmětů nebo lektori EVVO přinášeli do tříd zvířata jako velmi účinný motivační prvek. Dnes má přítomnost zvířat na polovinu žáků často zcela opačný účinek a učitelé s touto změnou musí pracovat. Velkou pomocí jsou (dobře vedené) třídní chovy.

Jakkoli odborníci poukazují na menší množství času, který dnešní generace dětí a žáků tráví v přírodě, nebyl zaznamenán pokles počtu zážitků. Je možné, že kratší čas v přírodě tráví intenzivněji? I tomuto tématu je třeba se nadále věnovat.

8.7.3 Závěry

Předškolní děti a mladší žáci prožívají velmi zajímavé vztahy k přírodě a jejím dílčím prvkům. Tyto vztahy jsou individuální, ovlivněné příležitostmi (rodiči a prarodiči, prostředím, učiteli). Z výstupů výzkumů se zdá, že v prvních rocích života převládá u dětí pozitivní vztah k přírodě, který je doprovázený velkým zájmem. Bylo identifikováno senzitivní období pro rozvoj strachu z vybraných živých tvorů (1–3 roky). V tomto období je velmi důležité, aby se děti se zvířaty, rostlinami a dalšími přírodními systémy setkávaly v bezpečných podmínkách (bez nepohodlí způsobeného nadměrným hlukem, neuspokojením základních potřeb apod.) a aby jim dospělí předávali zdravé vzorce chování a pravdivé koncepty.

Učitelé si při využívání zvířat v přírodovědných aktivitách musí uvědomovat, že postoj dětí a žáků ke zvířatům prochází velmi intenzivní proměnou. Současné generace dětí a žáků reagují na zvířata jinak než generace předchozí. Přítomnost živého tvora v okolí téměř polovina z nich může vnímat jako nebezpečí.

Učitelé mají mnohem menší vliv na rozvoj vztahu k přírodě než rodiče (prarodiče) dětí a žáků. Proto je vhodné, aby s nimi v této oblasti spolupracovali.

Vztahu předškolních dětí a mladších školních žáků je třeba věnovat větší pozornost. Jinak nelze přírodovědné vzdělávání optimalizovat.

9. Environmentální vzdělávání

Environmentální vzdělávání, výchova a osvěta (EVVO) bylo v dřívějších dobách chápáno jako součást přírodovědného vzdělávání. Celá řada nestorů EVVO vystudovala přírodní vědy. V nedávné minulosti bylo ovšem z přírodovědného vzdělávání vyčleněno a dnes je environmentální vzdělávání ukotveno v legislativních dokumentech (např. v RVP ZV) jako samostatné vzdělávací téma (jedno ze šesti témat průřezových). V RVP PV (Smolíková, 2004) je dosud integrální součástí celku Dítě a svět, nicméně je respektováno, že přesahuje i do všech celků zbývajících (Dítě a jeho tělo, Dítě a jeho psychika, Dítě a ten druhý, Dítě a společnost).

Důvodem pro toto vyčlenění a osamostatnění EVVO je zvyšující se společenská potřeba environmentálního vzdělávání. EVVO je určeno všem, nejen budoucím přírodovědcům, a obsahuje v sobě i společensko-vědní témata.

Environmentální výchova a didaktika přírodních věd se ale rozešly mnohem dříve, protože většina lektorů environmentální výchovy neznala a nezná didaktiku přírodních věd, oborové didaktiky ani v první kapitole uváděné zásady a cíle. Environmentální hnutí se totiž u nás formovalo z řad dobrovolníků spíše než z řad pedagogických odborníků. Příčin může být celá řada. Jistě to byla nedostatečná pozornost environmentálnímu vzdělávání na půdě pedagogických škol v dobách komunismu a také to, že učitelé a studenti učitelství byli pod zvláštním dozorem StB, pedagogika byla pod dozorem komunistické propagandy a o mnohých moderních pedagogických směrech *se mlčelo*.

Lektoři EVVO u nás byli proto obvykle pedagogickými samouky; se všemi klady i zápory. Jejich nadšení a intuice a samostudium obvykle nahrazovaly chybějící informace a nedostatečný terminologický aparát. Na druhou stranu bylo environmentální hnutí ochuzováno o mnohé užitečné poznatky v pedagogické teorii ve světě obecně známé. V posledních letech se environmentální a ekologická výchova (de facto vlastně didaktika ekologie a environmentalistiky) a didaktika přírodních věd potkávají a hledají společnou řeč a metody (Jančaříková, Mazáčová, 2015). Někdy to není lehké, ale je to potřeba, protože – jak lze vidět v následujících dvou podkapitolách – průsečíků je skutečně mnoho a přínosy mohou být na obou stranách.

9.1 Environmentální výchova v předškolním vzdělávání

Podobně jako u přírodovědného vzdělávání, tak i specifika EVVO předškolních dětí jsou teprve objevována (Jančaříková, Kapuciánová, 2012). A. Reid a W. Scott označili nedávno předškolní vzdělávání jako „bílé místo“ (mezeru) ve výchově k udržitelnému rozvoji, resp. v environmentálním vzdělávání (Reid, Scott, 2006). V návaznosti na ně udělala Davisová průzkum publikovaných odborných článků s EVVO či VUR tematikou ve 14 odborných časopisech a zjistila, že tématu předškolní environmentální výchova, resp. výchova k udržitelnému rozvoji v MŠ, se věnuje jen 5 % odborných článků vydaných za sledovaných 12 let (1996–2007). Davisová dále nalezené články analytickými metodami vyhodnotila. Zjistila, že většina z nich se věnuje studiu vztahů dětí předškolního věku k přírodě (vzdělávání v přírodě), často jsou to články věnované tomu, jak pobyt v přírodě posiluje zdraví dětí nebo jejich schopnost spolupráce. Dále zjistila, že se často objevují články, které kladou do souvislosti pobyt dětí v přírodě a nízký výskyt kriminality v budoucnosti. Několik málo článků je věnováno studiu toho, zda si děti uvědomují (a do jaké míry) environmentální témata (vzdělávání o životním prostředí). Jeden se věnoval tématu studia předškolních dětí jako nositelů změn v životním prostředí (vzdělávání pro životní prostředí).

Zásadní témata, včetně výzkumně podloženého vývoje ucelené koncepce environmentálního vzdělávání v předškolním věku, nicméně nenalezla (Davis, 2009).

Davisová ovšem nezmiňuje *Environmentální program pro rané dětství – zásady pro dokonalost*, program, který o rok později vydala Severoamerická asociace pro environmentální vzdělávání. *Environmentální program pro rané dětství – zásady pro dokonalost* (NAAEE, 2010, Vosátková, 2013) je součástí série dokumentů publikovaných jako součást *Národního projektu pro excelentní environmentální vzdělávání*. Zásady NAAEE zahrnují doporučení pro kvalitní realizaci ekologických výukových programů pro děti (od narození až do věku osmi let, nejvíce jich je pro věk tři až šest let). Zásady NAAEE poskytují nástroj, který může být použit k vytvoření nových programů nebo který může pomoci v inovaci programů stávajících. Program vytyčuje šest klíčových oblastí: Filozofie programu, Vývojově vhodné postupy, Hra a objevování, Rámcový program environmentálního učení, Místa a prostory, Příprava pedagoga. Pro každou z těchto oblastí jsou uvedeny zásady, každá zásada je doprovázena několika ukazateli ve smyslu „Co je třeba hledat“ (Jančaříková, Kapuciánová, 2012).

Učitelky/učitelé předškolních dětí v ČR mají již řadu let k dispozici publikace o environmentální výchově zaměřené na starší věkové kategorie nebo věkově nespecifické (např. Horká, 1996, Máchal, 2000, Burešová, 2007, Činčera, 2007, Skýbová, 2008). Některé výstupy – s definovanými znalostmi a dovednostmi, pro základní školu či jejich části – pochopitelně lze transformovat na předškolní věk (Jančaříková, Kapuciánová, 2012).

V poslední době bylo vydáno několik publikací zaměřených na předškolní věk. V roce 2010 vydalo nakladatelství Raabe publikaci *Environmentální činnosti v předškolním vzdělávání* (Jančaříková, 2010a). V roce 2012 vydalo nakladatelství Portál publikaci *Environmentální výchova v mateřské škole* (Leblová, 2012). V roce 2013 vydalo nakladatelství Raabe *Činnosti venku a v přírodě* (Jančaříková, Kapuciánová, 2013) a v roce 2014 *Činnosti se zvířaty v předškolním vzdělávání* (Jančaříková, Havlová, 2014). Pravidelně vycházejí environmentálně laděné aktivity v *Raadci předškolního vzdělávání*. *Raadce* po celý rok přináší komplexní metodiku pro učitelky mateřských škol. Obsahuje přehledné, prakticky ověřené náměty na práci s dětmi, v souladu s RVP PV. Dále učitelky MŠ nacházejí podporu na internetových portálech, např. na *Metodickém portálu RVP* (Jančaříková, Kapuciánová, 2012).

Od roku 2007 mají učitelky MŠ možnost se sdružovat v Mrkvičce.

Mrkvička (Malá regionální konference ekologické výchovy pro mateřské školy) je dlouhodobý program, který organizují pod záštitou MŠMT střediska ekologické výchovy v jednotlivých krajích, resp. na celorepublikové úrovni. V současné době je v síti Mrkvička zapojeno kolem 600 mateřských škol ze všech 14 krajů ČR. Od roku 2011 je členství v síti otevřeno i mateřským klubům, centrům a také 1. a 2. ročníkům základních škol (Pavučina, 2012). Na podzim roku 2011 se uskutečnila v pražském Toulcově dvoře celostátní konference Mrkvičky. Konference se zúčastnilo asi 140 učitelek mateřských škol ze všech krajů České republiky. Této konferenci předcházela konference iniciovaná Emilií Strejčkovou krátce po sametové revoluci. Právě ona prosazovala mezi kolegy myšlenku, že je nutné se věnovat environmentální výchově v této věkové kategorii a právě ona založila v Toulcově dvoře MŠ Semínko – zařízení zaměřené na EVVO (Jančaříková, Kapuciánová, 2012).

Environmentální výchova je dnes zařazena také do vysokoškolské přípravy učitelek mateřských škol na pedagogických fakultách, a to ve studiu denním, kombinovaném i celoživotním (Jančaříková, Kapuciánová, 2012).

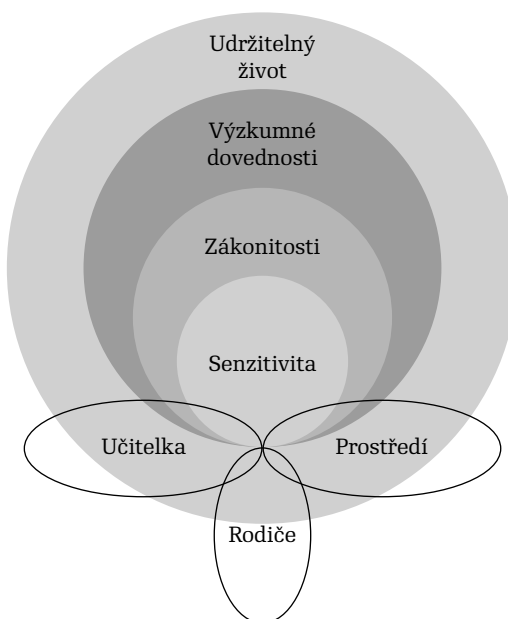
Cíle environmentální výchovy v předškolním vzdělávání

Dlouhodobým cílem environmentální výchovy je budoucí zodpovědné chování k přírodě a životnímu prostředí. Aktivity by měly být koncipovány tak, aby se dnešní děti za dvacet i více let rozhodovaly pro přírodu, a ne proti ní a aby toto rozhodování vycházelo ze správných předpokladů (Jančaříková, 2012a).

Vycházíme-li z odborných článků a výzkumů, zdá se, že v předškolním vzdělávání je ze všeho nejdůležitější:

- věnovat se řádné motivaci dětí, rozvíjet jejich environmentální senzitivitu,
- seznámit je se základními ekologickými zákonitostmi a výzkumnými dovednostmi,
- a žít s nimi podle zásad trvale udržitelného života.

Průvodcem při těchto činnostech je trojlístek „učitelů“: rodiče, učitelka MŠ a prostředí (viz schéma na obr. 31).



Obr. 31 Environmentální výchova a vzdělávání v předškolním věku. Za pomoci trojlístku (rodiče, učitelka, prostředí) je rozvíjena environmentální senzitivita, jsou rozvíjeny znalosti environmentálních zákonitostí a výzkumné dovednosti a získávány návyky trvale udržitelného života (Jančaříková, 2012a).

Environmentální senzitivita

Rozvoj environmentální senzitivity je v předškolním věku klíčovým úkolem environmentální výchovy. K rozvoji environmentální senzitivity může dojít jen ve vhodně diverzifikovaném přírodním prostředí. Proto je pro potřeby environmentální výchovy kladen velký důraz na prostředí, ve kterém se děti pohybují. Vhodné prostředí rozvíjí vhodné osobnostní charakteristiky pro budoucí proenvironmentální chování a poskytuje základ přirozenému celistvému rozvoji dítěte. Zásadní pro rozvoj environmentální senzitivity je přímý a hojný kontakt s přírodou,

resp. s jejími jednotlivými, konkrétní součástmi. Příroda (resp. její prvky) plní roli tzv. třetího učitele (Malaguzzi, 1994). Působení prostředí na dítě nazýváme také „informální vzdělávání“ (Strejčková, 2005). Děti pobytem a spontánní nebo i řízenou činností v rozmanitém prostředí získávají přirozeně velké množství podnětů a zkušeností a prožívají hezké chvíle (Jančaříková, 2012a).

Prožitky je nutné vhodným způsobem zpracovat, aby si je děti zapamatovaly (a staly se z nich zážitky). Proto učitelky/učitelé učí děti prožitky v přírodě reflektovat, vyprávět, výtvarně zpracovat a poskytují jim zpětnou vazbu. Předškolní děti porovnávají vlastní příběhy s příběhy ostatních dětí, dospělých osob nebo s příběhy z knih či se slovy písniček. Prožitky a zážitky si připomínají prostřednictvím výstavek, nástěnek, portfolia (Jančaříková, 2012a, Rychnovský, 2010) nebo digiportfolia či e-portfolia (více o něm např. Kostrub, Severini a Rehůš, 2012).

V předškolním vzdělávání je nutné vždy dbát o komfort dítěte čili o vytvoření mozkově kompatibilního prostředí a o záměrnou minimalizaci nepříjemných pocitů a nepříjemných prožitků v přírodě, neboť ty (zvláště v předškolním věku) rozvoji environmentální senzitivity brání (působí totiž jako trest). Žák druhého stupně a určitě středoškolák může zpětně pozitivně hodnotit i jistou míru strádání nebo nepohody; předškolák nikdy (Jančaříková, 2012a).

Environmentální zákonitosti

Již dítě v předškolním věku poznává zákonitosti světa. Zde se prolíná environmentální výchova s didaktikou přírodních věd nejvíce. I když neexistuje téma, které by nemohlo být s předškolními dětmi probíráno (pokud pedagog správně postupuje), je vhodné zaměřovat pozornost na zákonitosti a témata základní. Důležitým principem je vhodně zjednodušovat informace, předávat je prostřednictvím vhodných didaktických metod (názoru, hrou na nápodobu či za pomoci maňásků). Věcně zjednodušovat a používat pro předškoláka srozumitelnou řeč dokáže kompetentní učitelka/učitel z mateřské školy lépe než většina na daný problém graduovaných odborníků. Ovšem je zřejmé, že učitelka/učitel nemůže dosáhnout takové úrovně znalostí jako oni. Bude se setkávat s otázkami, na které nebude znát odpověď. Zde jsou důležitá pravidla:

- Informace podávané dítěti by měly být vždy věcně správné! A jednoduché. Vybízíme dítě, aby na informace reagovalo vyjádřením vlastního názoru získaného zkušeností.
- Pokud dospělý nezná na dětskou otázku odpověď, měl by to přiznat a s dětmi/žáky ji pomocí odborníků nebo informačních médií nalézt. Děti/žáci potřebují poznat cesty získávání informací.

Důležité je samozřejmě i environmentální vzdělávání učitelek/učitelů MŠ. Na znalost zákonitostí naváže na základní škole průřezové téma environmentální výchova a učivo základů ekologie. Pro potřeby předškolního vzdělávání byly vytyčeny oblasti: dítě si uvědomuje existenci potravních řetězců, závislost organismu na prostředí a uvědomuje si tok času a proměny sebe sama a také svého okolí v čase (Jančaříková, 2012a).

Výzkumné a badatelské dovednosti

Již v mateřské škole by měly být (formou nabídky) rozvíjeny výzkumné a badatelské dovednosti. Dítě se seznamuje se svými smysly a jejich čidly. Poznává základní nástroje pozorování a měření. Učí se i základům experimentu (odhad, ověření). Mnohé děti výzkumné aktivity skutečně baví, lze očekávat, že takto směřovaná nabídka aktivit usnadní jejich přechod do školy základní (Jančaříková, 2012a).

Zapojení do udržitelného života

Děti nežijí izolovaně, netráví veškerý čas hrou, ale podílí se na reálném (ideálně „udržitelném“) životě dospělých, učí se sebeobslužce. Vidí udržitelné chování u učitelky/učitele a dalších dospělých osob. V rámci svých možností pracují společně s dospělou osobou na zahrádce, vyrábí drobné předměty z přírodních materiálů, účastní se sezonních místních aktivit (Jančaříková, 2012a).

Učitelka/učitel mateřské školy

Učitelka/učitel je (hned po rodičích, prarodičích a sourozencích) nejvýznamnější osobou, která může ovlivnit efektivnost environmentální výchovy. Měla by být řádně a propracovaná pro práci s předškolními dětmi. Kromě toho by měla získávat i environmentální vzdělání, např. v rámci celoživotního vzdělávání (nejznámější je školení koordinátorů EVVO tzv. *Dvěštěpadesátka*) nebo v rámci bakalářského a navazujícího magisterského studia oboru předškolní pedagogika (Jančaříková, 2012a).

Prostředí

Prostředí je pro environmentální výchovu velice důležité. Jeho význam pro rozvoj environmentální senzitivity není dosud učitelkami/učiteli vnímán dostatečně. Prostředí může rozvoj environmentální senzitivity podporovat, ale může ho také degradovat. Lidé jsou součástí prostředí, ve kterém žijí, krajiny. Lidé proměňují krajinu, ve které žijí, a krajina na oplátku formuje je – své obyvatele. Přírodní prostředí poskytuje přiměřené množství podnětů a nabízí ideální možnosti pro hru i relaxaci. Prostředí chudé na podněty, např. zahrada se zpevněnými povrchy, bez porostu, předškolní dítě deprivuje. Deprimovat ale může i nadbytek podnětů (např. z televizních pořadů). Je zodpovědností dospělých, aby koncipovali zahrady mateřských škol tak, že budou pro rozvoj dětí co nejprínosnější, a aby objevovali, co vlastně děti přitahuje a podněcuje k aktivitám a co ne. Možná překvapí, že v přirozené zahradě je nejméně navštěvovanou atrakcí klasická skluzavka. Děti nejčastěji navštěvují „blátoviště“ a „vodní prvek“. Dokonalá imitace perníkové chaloupky děti nebaví tak dlouho jako „obyčejný“ vrbový domeček (ten totiž poskytuje příležitost proměnit se v dětské fantazii ve stovky různých míst, předmětů a zvířat). Ve vnitřním prostředí, tedy třídě, by měly převládat přírodní a obnovitelné materiály (dřevěné hračky, látky, při zařizování by měli dospělí dbát na minimalizaci plastů) (Jančaříková, 2012a).

Zapojení dětí do udržitelného života

Je vhodné, aby ve třídách byl separován odpad, a to minimálně do tří nádob (na papír, na plast, na bioodpad) a aby na chodbách byly umístěny sběrné nádoby na sklo, tetrapack a vybraný nebezpečný odpad (monočlánky, baterie). Mateřská škola pak bude sloužit jako sběrné (a vzdělávací) místo rodičům dětí. Ve třídě nejsou hračky „na jedno použití“, tj. hračky s krátkou trvanlivostí, zvažujeme omezení plastových hraček. Děti vidí uklízečku používat čisticí prostředky s ekoznačkou. Učí se rozlišovat, co je a co není v souladu s pravidly udržitelného rozvoje (Jančaříková, 2012a).

9.2 Environmentální výchova na prvním stupni ZŠ

Realizace environmentální výchovy na prvním stupni základní školy je v České republice v současné době povinná. Tato povinnost vznikla na základě nového školského zákona (2004)

od 1. září 2007, a to minimálně v 1. a v 6. ročníku. Od roku 2012 je environmentální výchova povinná ve všech třídách na všech základních školách v České republice. Povinnost realizovat environmentální výchovu je logickým vyústěním 30letého procesu, jenž začal deklarací OSN v Tbilisi v roce 1977, kterou naši (tehdy komunističtí) politici podepsali o rok později. V tomto mezidobí realizovali environmentální výchovu dobrovolníci z řad učitelů nebo vedoucích mimoškolních zájmových aktivit a účastnili se jí pouze žáci se zájmem o danou problematiku a přírodu vůbec.

Environmentální výchova je zařazena jako jedno ze šesti průřezových témat. Její realizace je v současnosti podložena dvěma kurikulárními dokumenty: *Rámcovým vzdělávacím programem pro základní vzdělávání* (od roku 2004) a nově *Doporučenými očekávanými výstupy*.

Doporučené očekávané výstupy environmentální výchovy (a dalších průřezových témat) byly zadány jako úkol Národním ústavem pro vzdělávání, divizí Výzkumný ústav pedagogický v roce 2010, publikovány byly o rok později, a to pro základní školy a gymnázia (Pastorová a kol., 2011).⁵² Obě publikace je možné si zdarma stáhnout z webu Národního ústavu pro vzdělávání.

Doporučené očekávané výstupy environmentální výchovy reagují na proměnu společnosti a reflektují skutečnost, že je environmentální výchova povinná. Nestačí totiž stejné metody práce, jako když pedagogové pracovali s dobrovolnými účastníky kroužků ochrany přírody. Je potřeba hledat nové cesty. Masivně realizovanou environmentální výchovu ohrožuje formalismus a žákům hrozí demotivace.



Obr. 32 Klíčová témata environmentální výchovy.

Environmentální senzitivita, zákonitosti a výzkumné dovednosti mají i na prvním stupni podobný obsah jako v předškolním vzdělávání (viz kpt. 7.1). Výstupy, které je zde třeba představit, jsou *Problémy a konflikty* a *Akční strategie*.

⁵² Zpracovali: PhDr. Jan Činčera, Ph.D., PhDr. Kateřina Jančaříková, Ph.D., Mgr. Jana Kindlmannová, Mgr. Petra Šimonová, RNDr. Alena Volfová.

Problémy a konflikty

Jako environmentální problémy se označují objektivně existující problémy životního prostředí, které mohou, ale nemusejí být způsobeny lidskou činností. Problémy vznikají tehdy, je-li v ohrožení něco, co je pro někoho jiného hodnotou (Pastorová a kol., 2011).

Environmentální konflikty představují společenskou diskusi o řešení problémů. Vznikají tehdy, pokud existují různé názory na řešení daného problému. Například zatímco snižování počtu goril v Africe je environmentální problém, diskuse o příčinách, důsledcích a zejména o možných řešeních představuje environmentální konflikt. Černá skládka u místního lesa je environmentální problém, cesty k jejímu odstranění mohou vést k environmentálnímu konfliktu (Pastorová a kol., 2011).

Environmentální problémy a konflikty mají být rozvíjeny až poté, co si žáci osvojili určitou míru environmentální senzitivity a porozumění ekologickým principům. Ke zkoumání problémů a konfliktů je možné použít metody práce s textem, simulační hry, filmy či internet. Důležitým zdrojem zkušeností je průzkum v terénu (Pastorová a kol., 2011).

Na prvním stupni uvádíme žáky pouze do základů problematiky (její těžiště spočívá až na druhém stupni). V průpravě na prvním stupni je vhodné začít s jednoduchou analýzou problémů. Pod vedením učitelky/učitele si žáci kladou otázky o příčinách a následcích aktuálních environmentálních problémů, diskutují o nich, snaží se hledat odpovědi a formulovat závěry, které směřují k řešení konkrétní situace (Pastorová a kol., 2011).

Akční strategie

Akční strategie jsou znalosti a dovednosti potřebné k tomu, aby žáci mohli přijmout takové jednání, které v dané situaci povede k environmentálně nejpríznivějším důsledkům (Pastorová a kol., 2011).

Odpovědné environmentální chování může souviset s jednou či více z následujících oblastí: ekomanagementem (jednání, při němž jsou žáci v přímém kontaktu s přírodou či přírodními zdroji), spotřebitelstvím (jednání, díky kterému žáci ovlivňují trh využitím své kupní síly, např. nákup výrobků s ekoznačkou), přesvědčováním (jednání, kdy žáci ovlivňují jiné lidi k odpovědnému environmentálnímu chování), politickými akcemi (jednání, ve kterém žáci např. komunikují se zastupiteli, dospělí pak mohou rozhodovat o výběru kandidátů při volbách) a právními akcemi (jednání, kdy žáci využívají existující právní nástroje, např. píší petice či dávají podněty k trestnímu stíhání, dospělí se pak mohou účastnit různých rozhodovacích procesů). Akční strategie je vhodné rozvíjet zejména v posledních ročnících základní školy (Pastorová a kol., 2011), ve své podstatě patří do schématu celoživotního vzdělávání.

Pro rozvoj akčních strategií je důležité volit témata tak, aby žáci viděli konkrétní dopad svého jednání a zažili alespoň částečný úspěch. Zásadní je rozvíjet v žácích přesvědčení, že je v jejich možnostech stav životního prostředí ovlivnit. Přestože žáci jsou výukou motivováni a vedeni k odpovědnému environmentálnímu chování, nesmí být toto chování po žácích požadováno jako součást školních povinností, ale musí zůstat vždy svobodnou volbou každého žáka (Pastorová a kol., 2011).

V roce 2013 vydalo nakladatelství Fraus učebnici *Ekologická a environmentální výchova* (Šimonová a kol., 2013), která vychází z *Doporučených očekávaných výstupů*. Je určena žákům druhého stupně. Nezbyvá než doufat, že se nakladatelství odhodlá k vydání učebnice pro první stupeň.

10. Přírodovědné vzdělávání v předškolním a v mladším školním věku

Teorie a výzkumy představené v předchozích kapitolách stály u zrodu zde představeného konceptu přírodovědného vzdělávání v předškolním a mladším školním věku.

10.1 Cíle a rizika ohrožující jejich naplňování

10.1.1 Cíle

Vzhledem k rychle se měnícím poznatkům vědy je pro didaktiku přírodních věd velkým problémem vytyčení cílů přírodovědného vzdělávání. Vytyčení příliš konkrétních cílů není – s ohledem na měnící se poznatkovou základnu přírodních věd – vhodné, protože se následně stává, že ve vzdělávacích systémech vytyčené cíle jsou vědou překonané. Formulování příliš obecných cílů naopak může způsobit, že je učitelky/učitelé budou vykládat příliš volně a různě, se všemi riziky, která nedostatečná provázanost přináší.

V dnešní době jsou závazné cíle vzdělávání vytyčené rámcovými vzdělávacími programy. Na jejich základě vytváří školy školní vzdělávací programy, které mohou být různě koncipované a do kterých mohou být jednotlivá témata zařazena v různých ročnících, což pochopitelně komplikuje přestupy žáků. Inspiraci pro vytváření či inovaci školních vzdělávacích programů i při plánování vzdělávacích cílů jednotlivých vyučovacích celků poskytuje koncept přírodovědné gramotnosti.

Speciální cíle pro přírodovědné vzdělávání žáků mladšího školního věku a také cíle, ke kterým by měla směřovat nabídka aktivit pro děti předškolního věku, jsou:

- **rozvoj citlivosti k přírodě** (environmentální senzitivity), která je založena na vztahu ke konkrétním živočichům, stromům nebo dalším rostlinám a dalším přírodninám nebo části krajiny a také na prožitcích v přírodě a jejich sdílení s blízkými osobami,
- **rozvoj přírodovědného jazyka jako nástroje komunikace o přírodě**, tedy rozvoj slovní zásoby a jazykových dovedností, které umožňují popsat vlastní pozorování či zážitek nebo naopak umožňují porozumět učitelce/učiteli, spolužákům, odborným pořadům v televizi či textům apod., a rozvoj komunikačních kompetencí, včetně odvahy se zeptat na to, co nevím,
- **rozvoj (přírodo)vědeckého přístupu k poznávání světa**, tedy hledání skutečných příčin a souvislostí tam, kde jiní vysvětlují dění nevědecky,
- **osvojení základních poznatků** (znalostí) o světě přírody, např. že rostliny potřebují světlo a vodu, že zvířata přijímají a vylučují potravu a rozmnožují se, že ryba mimo vodu lekne apod., které nemusí být nutně verbalizovány,
- **osvojení si dovedností a návyků, které umožňují prohlubování znalostí o přírodě**, např. zvědavost, zájem, tvořivost, pozorování, základ vědeckého experimentu, měření za pomoci jednoduchých přístrojů apod., osvojování si principů vědecké práce (postupovat podle návodu),
- **rozvoj přírodovědné abstrakce**, která umožní porozumět různým typům reprezentací (různým typům modelů a zobrazení, včetně rozšířené reality apod.),

- **osvojení si takových sebeobslužných a hygienických návyků, které umožní přírodovědné aktivity bez rizik**, např. dítě či žák nejí bez dovolení dospělého na vycházce plody, udržuje si obuv a oblečení v suchu (na vycházce nešlape záměrně do louží), myje si bez upozorňování ruce apod.
- **identifikace dětí a mladších žáků s přírodovědným nadáním a jejich podpora.**

Významné jsou také dílčí cíle, tedy cíle jednotlivých vzdělávacích celků či vyučovacích hodin. Důležitost dílčích cílů při pedagogickém působení v mateřské škole zdůrazňovala Lili Monatová (1980), která ovšem cíle zařadila pod didaktické zásady (na prvním místě z didaktických zásad jmenuje „zásadu cílevědomosti“).

10.1.2 Rizika

Kvalitu přírodovědného vzdělávání předškolních dětí a žáků prvního stupně ZŠ ohrožuje několik rizik:

- a) nedostatečná kvalita přírodovědného vzdělávání v různých složkách (vědomostní, jazykové, obsahové) a také v nevědeckém přístupu vykládání neznámých jevů – především v případě, že je učitelem/učitelkou absolvent/ka oboru primární pedagogika,
- b) nedostatečný respekt k vývojovým specifikům – především v případě, že je učitelem/učitelkou absolvent/absolventka oboru přírodovědného směru (jak často bývá v lesních mateřských školách).

Těmto rizikům lze předcházet dodržováním níže vytyčených didaktických zásad, výběrem didaktických prostředků a větší pozorností věnovanou didaktickým přístupům k přírodovědnému vzdělávání předškolních dětí a mladších školních žáků. A pochopitelně rozdílným přístupem k oběma identifikovaným skupinám.

10.2 Vytyčení didaktických zásad

Za tradiční obecné didaktické zásady bývají pokládány: zásada uvědomělosti (a aktivity), zásada názornosti, zásada soustavnosti, zásada přiměřenosti, zásada trvalosti, zásada výchovnosti vyučování, zásada vědeckosti, zásada spojení teorie s praxí (Obst, 2006).⁵³ Vzhledem k tomu, že výchova a výuka předškolních dětí a mladších žáků má svá specifika, která vycházejí z vývojových teorií (viz kpt. 2), je třeba obecné didaktické zásady transformovat a doplnit.

10.2.1 Zásada výchovného a dílčího vzdělávacího působení (Cesta jako cíl)

Tato zásada, kterou formuloval zřejmě jako první švýcarský pedagog, filosof, reformátor **Johann Heinrich Pestalozzi** (1746–1827), poukazuje na skutečnost, že kromě znalostních cílů je třeba vždy myslet i na dílčí cíle. Těmi jsou např.

- rozšiřování slovní zásoby a rozvoj řeči,
- osvojení si metod práce, včetně pravidel bezpečnosti, a dovedností kooperativních,

⁵³ Pojem „zásada“ je zde použit s ohledem na tradici v didaktice biologie, i když v dnešní době se v jiných didaktikách používá častěji pojem „princip“ resp. „didaktický princip“.

- osvojování si dovednosti práce s různými typy zobrazení,
- získávání zkušeností práce s modely,
- zvyšování environmentální senzitivity,
- osvojování si správných vzorců chování, včetně etických,
- poznání radosti z objevování (podle Helus, 2004).

V přírodovědných aktivitách s předškolními dětmi a s žáky prvního stupně pochopitelně nedochází k objevům, které by lidstvu přinesly nové poznatky. Učitelky/učitelé s dětmi/žáky objevují, prožívají, popisují, zapisují nebo sbírají většinou již dávno objevené.

Také je třeba počítat s tím, že část prožitků si děti/žáci nebudou pamatovat. Přesto přírodovědné aktivity v tomto věku mají smysl. Sama *cesta je cílem*, jak trefně uvádí ředitel osmiletého reálného gymnázia Přírodní škola František Tichý (2012).

Zásada výchovného a dílčího vzdělávacího působení je všeobecně uznávaná didaktická zásada obecná (Obst, 2006) a je uznávaná i pro výuku biologie a přírodních věd u nás (viz např. Řehák, 1967, Altmann, 1971, Pavlasová, 2014). V předškolním a mladším školním věku je ještě důležitější než na druhém stupni a na středních školách, proto je v tomto přehledu uvedena na prvním místě.

10.2.2 Zásada vědeckosti

Zásada vědeckosti vede učitelky/učitele k tomu, aby používali a učili děti/žáky používat vědecké myšlení a postupy. Jedná se především o

- osvojování si vědeckých metod práce (pozorování, pokus),
- osvojení si vědeckého pracovního postupu: vyslovení hypotézy, ověření, zhodnocení – diskuse, záznam, vystavení výsledků,
- posuzování věrohodnosti příběhů, textů (fakta nebo fikce?),
- citlivé a věku přiměřené vyvracení miskonceptů; práci s prekoncepty,
- osvojování si vědeckého názvosloví (používání správných druhových názvů, respektování systému klasifikace organismů) a jazyka (vyhýbání se antropomorfismům),
- práci s jednoduchými přístroji umožňujícími pozorování a experimenty (lupa, metr, váhy apod.) a seznámení se s existencí přístrojů složitějších,
- práci s modely vyžadujícími malou až střední míru abstrakce,
- používání realistických zobrazení a projekcí (obrázky, nákresy, filmy a aplikace využívané v přírodovědných aktivitách by měly být přesné, odborně správné, nezkreslující skutečnost).

Je důležité si uvědomit, že zásada vědeckosti může být dodržována nezávisle na věku. Čili nízký věk není překážkou vědeckosti ani důvodem nevědeckosti. Zároveň je třeba chápat, že vědecký paradigmatický přístup by měl být (nejen v předškolním a mladším školním věku) vhodně doplňován přístupem narativním (Bruner, 1965), který poskytuje prostor pro fantazii, kreativitu a hru s neskutečnem, která je pro celistvý rozvoj také potřebná.

10.2.3 Zásada přiměřenosti

Zásada přiměřenosti říká, že cíle, proces, prostředky i rozsah vzdělávání musí být přiměřené vývoji dětí/žáků i jejich individuálním schopnostem a že přetěžování dětí/žáků je kontrapro-

duktivní a nezdravé (může vést k nespokojenosti, demotivaci, neurózám a dalším psychosomatickým nemocem).

Zásada přiměřenosti je didaktická zásada obecná (Obst, 2006), zmiňují ji také Řehák (1967), Altmann (1971) i Pavlasová (2014), která ji, ne zcela vhodně, slučuje se zásadou srozumitelnosti, což pravděpodobně vychází z definice této zásady uváděné Řehákem (1967), která odpovídá spíše zásadě srozumitelnosti.

Malach (2003) zásadu přiměřenosti také uvádí (ale zásadu srozumitelnosti ne). Pro lepší pochopení zásady přiměřenosti a jejího odlišení od zásady srozumitelnosti je dobré zohlednit terminologii obecné didaktiky a jiných oborových didaktik.

Nelešovská a Spáčilová uvádějí, že zásada přiměřenosti vyjadřuje požadavek, aby rozsah a obsah učiva, výběr vyučovacích metod, organizačních forem i učebních pomůcek odpovídal psychickým a somatickým zvláštnostem daného věku i individuálním zvláštnostem jednotlivých žáků (Nelešovská, Spáčilová, 2005: 146).

Didaktik matematiky Pavel Květoň uvádí, že zásada přiměřenosti je úzce spojena se znalostí věkových zvláštností a je základní oporou při vypracovávání učebních plánů a osnov (Květoň, 1989: 22).

Vladimíra Spilková cituje výzkumy, které potvrzují, že nepřiměřeně náročný vzdělávací program, jenž vystupňoval tlak na výkon, zvýšil procento výskytu problémových žáků vyžadujících speciální péči i procento žáků, kteří kvůli opakovaným neúspěchům ztrácejí motivaci k učení a pozitivní vztah ke škole vůbec (Spilková, 2005: 34).

Příkladem, kdy je třeba se řídit zásadou přiměřenosti v didaktice přírodních věd, je používání pinzety pro odchyt drobného hmyzu, který bude následně pozorován. Učitelky/učitelé by měli vědět, že tato činnost vyžaduje jistou zralost svalů ruky, proto aktivity s pinzetou realizují až s žáky staršími 10 let. Pro stejné aktivity pro děti a mladší žáky připraví exhaustor, nejlépe exhaustor Emilka, který byl vyvinut právě pro předškolní děti.⁵⁴

Z praxe je známo mnoho příkladů přetěžování dětí a mladších žáků, např. požadování poznání takřka nekonečného seznamu druhů, zahlcování dětí termíny.

I mnohé přírodovědné aktivity publikované pro předškolní děti obsahují úkoly, které děti nemohou úspěšně vyřešit, protože se nacházejí v předoperačním stadiu (viz kpt. 2.1).

Altman uvádí, že při revizi vzdělávacích programů a učebnic je třeba si pokládat otázku, zda nedochází k přetěžování dětí/žáků příliš velkým množstvím učiva, které je třeba si zapamatovat (např. Altmann, 1974: 11). Děti předškolního věku a mladší školní žáci jsou přehnanými nároky pedagogických pracovníků nebo rodičů ohroženi nejvíce.

Zásadu „přiměřenosti a uvědomělosti“ uvádí jako jednu ze šesti didaktických zásad rozumové výchovy předškolních dětí Lili Monatová (1980), která upozorňuje na význam pedagogické diagnózy pro dodržování této zásady.

Všichni pedagogové, kteří se věnují předškolním nebo mladším školním dětem, by měli neustále provádět sebekontrolu, zda dodržují zásadu přiměřenosti, dávat pozor, aby děti/žáky nepřetěžovali. Musí pečlivě zvažovat, kolik modelových organismů by měli děti/žáci znát. Omezovat kladení běžných otázek. Přemýšlet i o tom, jak často brát děti/žáky na exkurze. Neustále by si měli připomínat, že méně je často více a že děti i mladší žáci potřebují dostatek volného

⁵⁴ Zařízení na odchyt drobných bezobratlých živočichů. Exhaustor je opatřen balonkem, nemusíme nasávat pusou, a tak děti nemají strach, že drobného živočicha vdechnou. Finální podoba přístroje byla vyvinuta ve spolupráci s Emilkou Strejčkovou a s jejím souhlasem nese její jméno.

času ke hře, spontánním aktivitám i snění. Obdobnou kontrolu by měli provádět oponenti učebnic pro žáky prvního stupně a pracovních listů pro předškoláky.

10.2.4 Zásada srozumitelnosti

Zásada srozumitelnosti zohledňuje potřebu didaktické transformace obsahu (viz kpt. 1) vzhledem k věku a mentální úrovni dětí/žáků.

Učitelky/učitelé se musí naučit vhodným způsobem zjednodušovat fakta tak, aby nedošlo k jejich zkreslení, ale aby na ně bylo možné v dalších letech navázat. To nelze bez znalosti vývojových teorií a individuálních specifik dětí/žáků.

V přírodovědném vzdělávání nelze ovšem rezignovat a prohlašovat některá témata jako složitá a dětem/žákům je podávat formou, která vede k vytváření miskonceptů (např. *Děti nosí čáp, Velbloud si nosí zásobu vody v hrbu*), to by bylo v rozporu se zásadou vědeckosti.

Šikovní pedagog dokáže každé téma nebo problém zprostředkovat dětem/žákům prvního stupně tak, že si založí pevný základ (prekoncept) pro pozdější plnější pochopení.

Příkladem může být aktivita *Kouzelný svět fytohormonů* (Jančaříková, 2004 a 2015), ve které je poměrně složitý obsah zprostředkován pomocí pozorování dozrávání rajčat v miskách.

Řehák (1967) zásadu srozumitelnosti neuvádí. Uvádí ji Altmann (1971), který ovšem zaměřuje její obsah se zásadou přiměřenosti. Pavlasová (2014) ji se zásadou přiměřenosti slučuje. Proto je potřeba rozdíly mezi oběma zásadami jednoznačně vysvětlit.

Rozdíly mezi zásadou přiměřenosti a srozumitelnosti

Zásada přiměřenosti zohledňuje poznatky vývojových teorií (učitelka/učitel se ptá „*Zvládne dítě/žák aktivitu, kterou plánuji? Dokáže manipulovat s těmito nástroji? Kolik druhů by měl předškolák/žák prvního stupně znát?*“ Tedy se jedná o dovednosti a kompetence a vývojové stadium dítěte/žáka).

Zásada srozumitelnosti se točí kolem didaktické transformace obsahu (učitelka/učitel se ptá „*Jak mám převyprávět daný obsah, aby mu děti/žáci rozuměli?*“ Tedy se jedná o dovednost a kompetenci pedagoga).

Obě zásady spolu souvisejí, ale jejich slučování není, alespoň pro sledované věkové kategorie, vhodné.

10.2.5 Zásada správné komunikace, včetně neverbální

Zásada správné komunikace je v předškolním a mladším školním věku velice důležitá.

Podle Watzlawitckova axiomu (kpt. 5) nelze nekomunikovat. Následně učitelky/učitelé často komunikují, aniž by si uvědomili, co sdělují. A to není dobře.

Je třeba:

- uvědomit si, že komunikace probíhá stále a naučit se ji kontrolovat,
- umět upravit verbální komunikaci (výběr používaných pojmů, řeč) tak, aby byla dětem/žákům srozumitelná,
- používat přírodovědný jazyk (viz kpt. 6), rozšiřovat postupně a přiměřeně slovní zásobu i jazykové konstrukty,
- znát a správně používat neverbální komunikaci, která v celkové komunikaci hraje u dětí/žáků velkou roli.

Zásada správné komunikace, včetně neverbální, není řazena mezi obecné zásady (srov. Obst, 2006) a ani není českými didaktiky přírodních věd zmiňována, což pravděpodobně souvisí s tím, že jsou zaměřeni na vyšší věkové kategorie.

10.2.6 Zásada individuálního přístupu

Zásada individuálního přístupu vyžaduje, aby učitelky/učitelé respektovali individuální zvláštnosti každého dítěte/žáka. Tento požadavek vychází z pedocentrismu.

Zásada individuálního přístupu požaduje, aby učitelky/učitelé:

- respektovali individualitu každého dítěte/žáka a snažili se upravit nabídku činností na míru jednotlivci (respektovat a využívat senzitivní periody vývoje),
- rozpoznávali přírodovědné nadání a podporovali přírodovědně nadané dítě a dokázali pomoci jeho rodičům, aby ho pochopili v případě, že oni sami přírodovědně nadaní nejsou,
- připravovali nabídku aktivit různé obtížnosti, aby všichni našli přiměřené zaměstnání,
- vytvářeli pracovní skupiny s respektem k osobnostním charakteristikám dětí/žáků,
- chovali se k dětem/žákům jako k rovnocenným partnerům, budoucím vědcům, lékařům, právníkům, učitelům aj.

V této zásadě je obsažen i **princip vlastního tempa**, který říká, že každý může věnovat úkolu právě tolik času, kolik potřebuje. Pokud je princip vlastního tempa dodržován, nedochází k nepříjemným situacím, kdy pomalejší nestíhají a rychlejší se nudí, eliminuje se demotivace, učení je příjemné, zlepšuje se psychosociální klima třídy.

Pro některé žáky by se měl uplatnit také **princip vlastní učebnice**. Tedy možnost výběru takové učebnice prvouky, přírodovědy, která bude nejlépe vyhovovat jeho individuálním potřebám. Učitelé si často individuální potřeby různých učebnic neuvědomují. Podle Spilkové (2005) volají učitelé prvního stupně po jednotných učebnicích, protože se nedokážou orientovat v nadprodukcii pedagogických nakladatelství. Ale to není dobrá cesta.

Montessori (1998) upozorňuje, že *dítě je tvůrcem sebe sama*. Dítě netvoří učitelky/učitelé, jak usuzoval Watson (viz kpt. 4.1.2).

Do české školy didaktiky přírodních věd prosadil zásadu individuálního přístupu Altmann (1971). Uvádí ji i Pavlasová (2014), která správně uvádí potřebu diagnostikovat žáky s přírodovědným nadáním a nutnost věnovat se jim (viz kpt. 6.1). Není to ovšem všeobecně uznávaná didaktická zásada (srov. Obst, 2006). Lili Monatová (1980) uvádí zásadu respektování věkových zvláštností a individuálního přístupu k dětem.

10.2.7 Zásada názornosti

Zásada názornosti (někdy též názor, názorná výuka) vyjadřuje potřebu propojovat utvářené přírodovědné představy a pojmy s reálnými objekty prostřednictvím vhodné manipulace; upozorňuje na skutečnost, že nahrazení přírodních objektů zobrazením či projekcí není plnohodnotné.

Učitelky/učitelé proto vždy, pokud je to možné, seznamují předškolní děti/žáky prvního stupně s reálnými přírodninami a objekty, na které jim umožní si sáhnout, ke kterým jim umožní přivonět, které jim umožní potěžkat a prohlédnout ze všech stran, popř. vhodit do vody, zmačkat, zkusit ohnout nebo jinak zkoumat. Pouze tehdy, když je objekt nedostupný,

příliš křehký či zranitelný nebo naopak nebezpečný, je přípustné použít model, zobrazení či projekci bez reálného objektu.

Čím je dítě mladší, tím je práce rukou pro utváření přírodovědných představ významnější. Právě práce rukou je základem pro dětské chápání věcí, jevů a pro správný rozvoj myšlení a řeči. V předškolním věku není možné učení bez manipulace s objekty, proto by jich v prostředí třídy i na školní zahradě měl být vždy dostatek a měly by být přiměřeně aktualizovány.

Zásada názornosti je všeobecně uznávaná didaktická zásada obecná (Obst, 2006) a je akceptována i pro výuku biologie a přírodních věd u nás (viz např. Řehák, 1967, Altmann, 1971, Dostál, 2008, 2014, Pavlasová, 2014). Lili Monátová ji uvádí jako jednu ze šesti didaktických zásad rozumové výchovy předškolních dětí (1980). Na potřebu dětí *vnímat svět rukama* upozorňuje rovněž Montessori (1998). Názornou výuku opakovaně zmiňuje také imaginární učitelka Frízlová z (v předchozím textu doporučeného) edukativního pořadu *Kouzelný školní autobus*.⁵⁵

10.2.8 Zásada poskytování podnětů pro všechny smysly

Zásada poskytování podnětů pro všechny smysly je pro přírodovědné vzdělávání předškolních dětí a mladších školních žáků významná.

Učitelky/učitelé:

- poskytují dětem/žákům podněty pro všechny smysly, zaměřují se na smysly opomíjené,
- připravují smyslové hádanky (hmatová krabice, čichová sada, ochutnávky),
- chrání smysly a čidla dětí/žáků,
- učí děti/žáky vážit si smyslů, pečovat o ně a chránit je.

Komenský poskytování podnětů pro všechny smysly označoval za „zlaté pravidlo“ pro učitele (Kurelová a kol., 1999).

Zásada poskytování podnětů pro všechny smysly není řazena mezi obecné zásady (srov. Obst, 2006) a ani není českými didaktiky přírodních věd zmiňována, což pravděpodobně souvisí s tím, že jsou zaměřeni na vyšší věkové kategorie. Někdy (např. Pavlasová, 2014) je řazena jako součást didaktické zásady názornosti, se kterou pochopitelně úzce souvisí.

10.2.9 Zásada využívání prostředí

Zásada využívání prostředí je v přírodovědném vzdělávání velice významná. Prostředí, především venkovní, může přírodovědné vzdělávání významně podporovat. Poskytuje množství podnětů a příležitostí k pozorování a experimentování, ať již řízenému nebo spontánnímu.

Učitelky/učitelé

- si uvědomují, že prostředí ovlivňuje edukaci a podporu environmentální senzitivity (např. prostřednictvím vztahu k místu),
- využívají prostředí při řízených aktivitách,
- upravují prostředí, ve kterém se děti/žáci pohybují (třídy, školní zahrady, okolí školy) tak, aby bylo co nejpestřejší a poskytovalo podněty pro spontánní přírodovědné činnosti,

⁵⁵ Zajímavé je, že tuto zásadu v didaktice přírodních věd tak významnou, je didaktikem matematiky Pavlem Květoněm doporučeno užívat s mírou, přiměřeně, jako sůl, protože přílišný názor škodí (Květoň, 1989).

- umísťujú do prostredia predmety a pomôcky a ďalší „překvapení“⁵⁶ tak, aby podporovali zvidavosť detí/žáků.

Zásada využívání prostředí není řazena mezi obecné zásady (srov. Obst, 2006) a ani není vytyčena českými didaktiky přírodních věd, což zřejmě souvisí s tím, že se zaměřují na vyšší věkové kategorie. Pedagogové, kteří se zaměřili na mladší věkové kategorie, s prostředím ovšem počítají, např. Montessori (1998) používá formulaci *připravené prostředí*, Malaguzzi chápe prostředí jako *třetího učitele* (Malaguzzi, 1994), Strejčková propracovala pojem *informální vzdělávání* ve smyslu *prostředí učí* (Strejčková, 2005). Je třeba poznamenat, že někteří didaktici vidí prostředí jako rušivý element učení (kpt. 4.1.3).

10.2.10 Zásada těsného propojení se životem

Zásada těsného propojení se životem je jednou z reformních zásad, které se snaží o přiblížení školy reálnému životu. Dnešní děti/žáci nepotřebují vytržení z reálného života jako dříve, kdy děti každodenně pomáhaly rodičům v jejich zaměstnáních na poli, statku. Dnešní děti/žáci tráví ve třídách mnoho hodin denně mnoho let a potřebují naopak více příležitostí poznávat reálný život.

Důraz na propojení školy s reálným světem klade proto celá řada reformních směrů, např. volná (pracovní) škola. Objevuje se v projektovém vyučování a ve vzdělávání založeném na vztahu k místu a v dalších inovativních přístupech. Je v úzkém vztahu s požadavkem konstruktivistické teorie, která se zasazuje o to, aby zaměstnání/vyučování navazovalo na dětské/žakovské prekoncepty.

Učitelky/učitelé by měli vybírat činnosti či organizovat výuku v návaznosti na to, co děti/žáci znají. Proto

- zjišťují, co děti/žáci znají, a udržují si o tom povědomí
- vhodně vybírají modelové organismy,
- vhodně vybírají příklady z praxe,
- zvou do třídy osobnosti a odborníky z místní komunity,
- navštěvují místní pamětihodnosti (pomníky, domy, kde žili významní rodáci, městské muzeum, skanzen atd.),
- spolupracují s kuchařkami ze školní jídelny,⁵⁷ školníkem a dalšími zaměstnanci školy, kteří mohou přírodovědné zaměstnání či výuku obohatit,
- zavádějí přírodovědný jazyk a používají slovní zásobu a vyjadřovací prostředky tak, aby jim děti/žáci co nejlépe rozuměli.

Zásada těsného propojení se životem je všeobecně uznávaná didaktická zásada obecná (Obst, 2006) a je všeobecně uznávanou zásadou i pro výuku biologie a přírodních věd u nás (viz např. Řehák, 1967, Altmann, 1971, Pavlasová, 2014).

⁵⁶ Inspirací může být limonádový strom, který v knize Astrid Lindgrenové vymyslela Pipi Dlouhá punčocha pro své kamarády Tomyho a Aniku.

⁵⁷ Inspirací může být zahraniční projekt Edible Schools dostupný na: <http://edibleschoolyard.org/>.

10.2.11 Zásada aktivity (Pomoz mi, abych to dokázal sám)

Zásada aktivity dětí/žáků upozorňuje na význam činnosti, aktivity a zároveň na riziko pasivity pro proces učení se. Aktivita napomáhá pozitivním emocím (viz Aha! efekt, Heuréka! efekt), pasivita je nudná a nuda způsobuje negativní emoce. Vynucené usměrňování dětí/žáků do pasivity může vést k poruchám chování i neurózám.

Učitelky/učitelé

- dávají prostor dětské/žakovské aktivitě, oceňují ji,
- vedou děti/žáky k aktivitě vlastním příkladem (jsou činorodí) nebo příkladem vhodně pozvaných hostů,
- podporují jejich tvořivost,
- vymýšlí nabídku činností a úkolů tak, aby děti/žáci mohli být co nejvíce aktivní,
- nechávají dětem/žákům prostor volit si z širší nabídky aktivity, které chtějí dělat, nebo úkoly, které chtějí řešit,
- používají častěji dobré než běžné otázky (viz kpt. 10.4.3),
- poskytují dětem/žákům možnost sebekontroly (tedy možnost být aktivní i při kontrole správnosti),
- vždy se snaží pochopit spontánní aktivity dětí/žáků tak, aby omylem netrestali za (byť i ne úplně nejlépe provedené) experimentování.

Aktivitou je myšlena nejen aktivita tělesná a činnostní (převládá v raném věku), ale i aktivita myšlenková, kognitivní (převládá v dospělosti).

Nízký věk není překážkou žádné aktivity (a to ani používání ostrých nástrojů, lezení po strozech apod.). I velice malé děti mají touhu být aktivní, účastnit se dění, nechtějí se jen dívat na dospělé nebo starší sourozence, samy chtějí být aktéry a samy si chtějí určovat, co budou dělat. Není proto vhodné malé děti omezovat v jejich aktivitách, jak se v poslední době často děje s výmluvou na obavy o jejich bezpečnost, přílišná ochrana je také rizikem. Je třeba je naučit, jak mají samy sebe chránit a jak mají nástroje používat. Montessori zavedla dnes známé rčení *Pomoz mi, abych to dokázal sám!* (Montessori, 1998), které velice dobře vystihuje jak dětské přání být aktivní, tak i potřebu opory dospělého (srov. s Vygotského zónou nejbližšího vývoje a scaffoldingem, kpt. 2.3). V mateřských školách je řešením brát si na práci s ostrými nástroji děti jednotlivě ke stolu, když se ostatní věnují volné hře.

Zásada aktivity žáků je uznávaná didaktická zásada obecná (Obst, 2006) i pro výuku biologie a přírodních věd u nás (viz např. Řehák, 1967, Altmann, 1971). Ovšem Pavlasová (2014) ji vynechává. Potřebu přenést aktivitu z učitele na žáky/studenty uvádí konstruktivismus.

Snahu o maximální aktivizaci žáků a rozvoj jejich tvořivosti vyžadoval také Lev Nikolajevič Tolstoj (Kurelová a kol., 1999).

Zásadu aktivity při práci s předškolními dětmi zmiňuje Montessori (1998).

10.2.12 Zásada bezprostřední zpětné vazby

Zásada bezprostřední zpětné vazby je v předškolním a v mladším školním věku velice důležitá. Vychází z modelu S-R metody programovaného učení (kpt. 4.1.1). Chybovost klesá rychleji, čím dříve je dítěti/žáku poskytnuta zpětná vazba. Okamžitá zpětná vazba je pro dítě/žáka tak silným podnětem, že považuje edukativní programy a aplikace založené na tomto principu za hry.

Učitelky/učitelé by proto měli poskytovat dětem/žákům okamžitou kontrolu a reflexi, resp. používat takové pomůcky, které ji umožňují. Celou řadu pomůcek respektujících tuto zásadu vyvinula Montessori a její následovníci. Některé pomůcky pro přírodovědné vzdělávání, jež tuto zásadu respektují, byly v předchozím textu již zmíněny, např. Motanice, Školička, LogicoPiccolo (kpt. 4.1).

Pro praxi na prvním stupni to znamená, že by testy z prvouky a přírodovědy (pokud je učitelky/učitelé zadávají) měly být opravovány okamžitě a okamžitě vráceny k nahlédnutí, např. žák opravuje sám sobě nebo sousedovi v lavici podle sdělení učitele. Není nic tak deprimujícího, jako když se žák prvního stupně dozví známku z testu z přírodovědy týden nebo i déle od jeho napsání. Z tohoto úhlu pohledu rozhodně není dobrým trendem zapisovat známky z testů do elektronické třídnice před tím, než si je žáci prohlédnou.

Zásada bezprostřední zpětné vazby není řazena mezi obecné zásady (srov. Obst, 2006) a ani není zmiňována českými didaktiky přírodních věd, což pravděpodobně souvisí s tím, že jsou zaměřeni na vyšší věkové kategorie. Ale i dospělí se učí efektivněji, pokud je tato zásada dodržována. Ostatně ústní zkoušení je podle Slavíka (1999) poslední možností pedagogického působení.

Přehled na prvním stupni používaných hodnocení uvádí Spilková (2005: 111 a 133nn).

10.2.13 Zásada posloupnosti (krokování)

Zásada posloupnosti reflektuje princip malých kroků, tedy jeden ze čtyř principů Skinnerovy metody programovaného učení (viz kpt. 4.1.3), který formuluje poznatek, že dítě/žák se nejlépe učí, když se postupuje v malých krocích. Pokud se učivo tzv. rozfázuje, zvyšuje se pravděpodobnost úspěšnosti při plnění úkolů. A úspěšnost je hnací silou procesu učení.

Učitelky/učitelé se učí rozfázovat úkoly na dílčí části a ty logicky uspořádat a postupovat od jednoho k druhému.

V didaktice přírodních věd není tato zásada vždy dodržována. Bylo by jistě inspirací aplikovat i na rozvoj přírodovědných dovedností a znalostí postupy Feuersteinovy metody instrumentálního obohacování.

Zásada posloupnosti nepatří mezi všeobecně uznávané didaktické zásady (srov. Obst, 2006) ani mezi didaktické zásady tradované didaktiky přírodních věd. Pavlasová (2014) ji uvádí jako součást zásady soustavnosti. Nicméně pro přírodovědné vzdělávání předškolních dětí a mladších školních žáků ji nelze opomenout.

10.2.14 Zásada systematičnosti

Zásada systematičnosti říká, že výuka má probíhat systematicky, ne roztržitě. Učitelky/učitelé by měli předávat ucelený soubor poznatků o přírodě, systém. Anebo dílčí informace tak, aby je děti/žáci mohli později do systému bez potíží zařazovat.

V didaktice přírodních věd zásada systematičnosti využívá systém klasifikace organismů, kterému dal základ Carl Linné. Je vhodné s ním děti seznamovat od raného věku, poskytnout jim možnosti, např. formou hry *Myslím si zvíře*, aby si začaly uvědomovat znaky důležité pro klasifikaci.

Zásada systematičnosti je obecně uváděna, i když obvykle je zahrnována do zásady soustavnosti (společně se zásadou opakování). Pro potřeby didaktiky přírodních věd předškolních dětí a mladších školních žáků se jeví potřeba obě tyto dílčí zásady oddělit.

Je třeba si uvědomit, že zásada systematičnosti se může dostat do rozporu se zásadou komplexního rozvoje (níže v textu). Diskutovanou otázkou je (např. diskuse Řehák × Altmann), v jaké míře (a zda vůbec) má být do výuky přírodních věd zařazeno projektové vyučování.

10.2.15 Zásada komplexního rozvoje

Zásada komplexního rozvoje říká, že je třeba rozvíjet děti/žáky komplexně.

Učitelky/učitelé

- nabízejí dětem/žákům činnosti různých typů, které je rozvíjejí komplexně,
- učí děti/žáky vidět souvislosti, propojovat dovednosti a poznatky z různých oborů a posuzovat je,
- zařazují projekty.

Zásada komplexního rozvoje není všeobecně uznávaná (srov. Obst, 2006). Většina didaktiků ji uvádí jako zásadu **respektování mezipředmětových vztahů** (Altmann, 1971, Pavlasová, 2014); zásadu komplexního rozvoje žáka uvádí Malach (2003).

Je důležité si uvědomit, že zásada komplexního rozvoje se může dostat do rozporu se zásadou systematičnosti (viz kpt. 10.2.14).

10.2.16 Zásada trvalosti

Zásada trvalosti poukazuje na potřebu, aby si děti/žáci osvojené poznatky, dovednosti, prožité zkušenosti atd. trvale zapamatovali. Tato zásada je propojena s pamětí a počítá se všemi jejími složkami (ukládání do paměti, schopnost udržet si v krátkodobé i dlouhodobé paměti, schopnost vybavit si informace, když je to potřeba).

Pro naplnění této zásady jsou důležité tyto faktory:

- expozice – tedy podání učiva v takové formě, aby zapamatování si (vštípení do paměti) bylo co nejpravděpodobnější a nejefektivnější,
- memorování – opakování učiva (zde se tato zásada překrývá se zásadou opakování), které podporuje přesun informací z krátkodobé do dlouhodobé paměti a udržení informací v dlouhodobé paměti,
- vytváření vztahů mezi dílčími poznatky – vztahy podporují zapamatování si, protože je aktivována logická složka paměti,
- možnost aplikace informací v praxi nebo jejich jiná přiměřená kontrola (např. přezkoušení) a
- trénink paměti.

Didaktická zásada trvalosti je zásada obecná (Obst, 2006, Malach, 2003), uvádějí ji i oborové didaktici biologie (Řehák, 1967, Altmann, 1971 i Pavlasová, 2014), ale je interpretována různě (viz níže v textu). Uvádí ji ve spojení se zásadou soustavnosti také Lili Monatová (1980) jako jednu ze šesti didaktických zásad rozumové výchovy předškolních dětí.

10.2.17 Zásada opakování

Zásada opakování upozorňuje na potřebu opakování ve vhodně zvolených intervalech, aby osvojené poznatky či dovednosti nebyly zapomínány.

Zásada opakování navazuje na středověké rčení *Opakování matka moudrosti*. Na kolik je opakování pro učení vhodné, se pedagogové neshodnou. Někteří (např. Rousseau, Dewey) mu význam nepřikládají, jiní je za to kritizují (např. Pestalozzi). Význam opakování vysvětlily behavioristické pokusy (kpt. 4.1.1). Opakování je podstatou spirálového uspořádání (osnování) učiva.

Pro přírodovědná zaměstnání předškolních dětí a přírodovědné vyučování na prvním stupni je vhodné uplatňovat zásadu opakování velice opatrně, přiměřeně, protože děti/žáky tohoto věku může memorování demotivovat.

Zásada opakování není obecně uváděna. Bývá ovšem zahrnována do zásady soustavnosti (společně se zásadou systematickosti a někdy také posloupnosti) anebo do zásady trvalosti. Pro potřeby didaktiky přírodních věd předškolních dětí a mladších školních žáků je vhodné tyto dílčí zásady oddělit.

Samotná zásada soustavnosti je respektovaná didaktická zásada obecná (Obst, 2006) a je uváděna i jako didaktická zásada pro výuku biologie a přírodních věd u nás (viz např. Řehák, 1967, Altmann, 1971 i Pavlasová, 2014; ta ji ovšem propojuje se zásadou posloupnosti).

10.2.18 Zásada neporovnávání

Zásada neporovnávání nepatří mezi obecně uváděné didaktické zásady (srov. Obst, 2006) a není ani uváděna oborovými didaktiky (srov. Řehák, 1967, Altmann, 1971 i Pavlasová, 2014). Pro děti předškolního věku a žáky prvního stupně se jeví jako zásada důležitá, protože jim zaručuje bezpečné třídní psychosociální klima.

Tato zásada byla formulována v návaznosti na Feuersteinovu metodu instrumentálního obohacování (kpt. 3.3) a na práci Jany Nováčkové (2003).

Její naplňování podporuje portfoliové a slovní hodnocení.

10.2.19 Zásada hygieny a bezpečnosti, a to včetně emocionální

Zásada hygieny a bezpečnosti upozorňuje, že je třeba dodržovat ochranná opatření a naučit děti/žáky dodržovat bezpečnostní pravidla. V didaktice přírodních věd je to například: omývat ruce po kontaktu s rizikovými přírodninami, nesahat na mrtvé živočichy holýma rukama (používat k manipulaci s nimi klacíky či rukavice), používat ochranné prostředky jako rukavice při práci na zahradě.

Pro zohlednění emocionální bezpečnosti učitelky/učitelé neusmrcují před dětmi a mladšími žáky žádné organismy a chovají se k nim šetrně. V posledních letech je třeba (viz kpt. 8.7) seznamovat děti a mladší žáky s živými organismy s ohledem na to, že z těchto organismů mohou mít strach.

Někteří autoři vytyčují **zásadu emociálnosti** jako samostatnou zásadu. Zásada emocionálnosti podle nich upozorňuje, že by aktivity měly probíhat v emocionálně příznivé atmosféře (pozitivní psychosociologické klima). Dítě by se mělo do mateřské školy těšit a žák by se měl těšit do školy (Malach, 2003, Dostál 2008).

Zásada hygieny a bezpečnosti nepatří mezi obecné didaktické zásady (srov. Obst, 2006). Uvádějí ji ovšem Altmann (1971) i Pavlasová (2014). Emocionální hygieně se věnovala také Lili Monatová, která vytyčila jako jednu ze šesti didaktických zásad zásadu emocionálnosti.

10.3 Doporučené didaktické prostředky

10.3.1 Klasifikace didaktických prostředků

Didaktické prostředky přírodovědného vyučování či přírodovědných aktivit můžeme třídit (upraveno pro potřeby předškolních a mladších školních dětí podle Maňák, 2003) na

- skutečné předměty, živé organismy a preparáty (vycpaná zvířata, herbářové položky, sbírky), přírodní materiály (listí, šustí, kameny, jíl atd.),
- modely – statické a dynamické, vyžadující malou až střední míru abstrakce,
- zobrazení – barevná i černobílá, různých velikostí, vyžadující malou až střední míru abstrakce,
- projekce – statické (diapozitivy, přírodniny umístěné na zpětný projektor nebo powerpointové prezentace) a dynamické (videa a filmy, včetně kreslených filmů),
- zvukové pomůcky (audionahrávky zvuků z přírody, vábničky pro různé druhy živočichů),
- dotykové pomůcky (např. hmatový chodníček, hmatová stezka, hmatová krabice),
- literární pomůcky, učebnice, encyklopedie, atlasy, klíče, časopisy s přírodovědnou tematikou i vhodně vybraná krásná literatura,
- hry (v učitelově zápisníku her pro přírodovědné vzdělávání se objevují především hry v přírodě, zejména pohybové, hry se zvířaty, vybrané hry stolní atd.),
- programy pro vyučovací automaty a počítače, edukační aplikace na iPady a iPhony.
- přístroje (lupa, mikroskop, dalekohled, metr, váhy, měřáky pH, dálkoměr, krokoměr, buzola apod.).

10.3.2 Skutečné předměty a živé organismy

Využívání skutečných předmětů a živých organismů (pochopitelně s přihlédnutím na jejich welfare) je pro přírodovědné vzdělávání raných věkových skupin nezbytné (viz didaktická zásada názornosti). Zobrazení ani projekce nikdy nenahradí skutečný kontakt s živým tvorem, protože ten poskytuje podněty pro komplexní smyslové vnímání (vůně či zápach, jemnost, drsnost, chlupatost, hebkost povrchu těla či jazyka, široké spektrum životních projevů a chování). Spilková (2005) upozorňuje, že pamětně verbální pojmové učení zapříčiňuje vznik abstraktních schémat, která děti/žáci neumí prakticky použít.

Seznámení dětí/žáků s živými organismy by mělo probíhat v různých prostředích, nejen ve třídě, ale také na zahradě, na exkurzi, v zoologické zahradě či zookoutku. Vhodně volíme organismy, kterým věnujeme větší pozornost (viz modelové organismy, kpt. 8.11).

Je vhodné vybrané přírodniny pořádat do sbírek. Sbírký zakládáme z více didaktických důvodů (nejen pro samotné vlastnění sbírky, ale také pro osvojování dovednosti přírodovědnou sbírku zakládat a pečovat o ni). V mateřských školách a na prvním stupni je vhodné založit sbírku plodů, šišek, kamenů, lastur a ulit, svleček aj. (viz kpt. 8.9) či vytvářet jednoduché herbářové položky, multiplikátory.⁵⁸

Též je vhodné si vypůjčovat z kabinetu přírodopisu z druhého stupně nejrozličnější vypreparované živočichy, modely a různé preparáty, a to nejen z důvodu možnosti prohlédnutí

⁵⁸ V didaktice přírodních věd se multiplikátory rozumí sbírky s vícero kusy od jedné položky, ideálně tolika, aby se dostalo na každého žáka či do každé dvojice žáků. Nejčastěji se používají herbářové položky zatavené v plastové fólii, která eliminuje poškození.

zapůjčeného objektu, ale také pro rozvoj komunikačních a kooperativních dovedností (viz též konektivismus, kpt. 4.5).

Čím více přírodnin bude dětem/žákům demonstrováno, tím lépe. A není třeba čekat na „vyučování“, k demonstraci lze využívat i všedních příležitostí, např. seznamovat děti a žáky se surovinami, ze kterých je připraven oběd či svačina.

Důležité je ovšem dodržovat didaktickou zásadu přiměřenosti. Učitelky/učitelé v mateřských školách i na prvním stupni si musí uvědomit, že není třeba všechny demonstrované organismy pojmenovávat vědeckými názvy a už vůbec není vhodné se na vědecké názvy ptát dětí/žáků (vyjma přiměřeného počtu vhodně zvolených modelových organismů).

Lze využívat přírodniny živé či čerstvé (aktuálně nalezené živočichy, rostliny, plody atd.) nebo herbářové položky či preparáty, což je hraniční kategorie mezi skutečnými přírodninami a modely.

Zřejmě je propojení s aktivitami za pomoci zvířat a se vzděláváním za pomoci zvířat. Je možné pravidelně pořádat *Zvířátkový den* (děti si mohou přinést do třídy své domácí mazlíčky a představit je spolužákům a celý den o ně společně pečovat) nebo *návštěvní programy* (rodiče nebo jiní dobrovolníci na začátku vyučování postupně představují domácí mazlíčky). Anebo jde založit *třídní chov* vhodně vybraného živočicha (více viz Jančaříková, Havlová, 2014) či pořádat hry se zvířaty.

10.3.3 Modely

Modely lze třídit nejen podle míry abstrakce potřebné na jejich pochopení (více viz kpt. 8.11), ale také podle dalších kritérií. Například na modely statické a dynamické, které buď umožňují manipulaci, nebo se samy pohybují.

Vždy dodržujeme didaktickou zásadu přiměřenosti a nepředkládáme dětem/žákům prvního stupně modely vyžadující příliš velkou míru abstrakce. Proto volíme často zdánlivě *obyčejné hračky*. Ovšem hračky, které budou používány jako modely, je třeba vybrat tak, aby se co nejvěrněji podobaly skutečným objektům a aby umožňovaly co nejreálnější manipulaci.

Ze statických modelů to jsou tedy v první řadě plastové či plyšové hračky znázorňující skutečná zvířata nebo pomůcky. Některé firmy (např. Safari Ltd.) vyrábějí záměrně hračky zvířat tak, aby byly co nejvěrnější (tedy, aby to byly modely zvířat). Ze sériově vyráběných modelů to jsou modely: životní cyklus žížaly, životní cyklus žáby, životní cyklus mravence, životní cyklus motýla a životní cyklus brouka (slunéčka sedmítečného) ze série pomůcek Montessori.⁵⁹

Jednoduchými dynamickými modely mohou být opět vhodně vybrané hračky (klokanice s mládětem v kapse, pták, který „polyká“ potravu, nebo i mrkací či „čurací“ panenka), které umožňují jistou manipulaci s objekty. Ze složitějších dynamických modelů to jsou například modely kloubních spojů nebo model znázorňující obíhání Měsíce kolem Země či model Země obíhající kolem Slunce.

10.3.4 Zobrazení

Tradičními obrazovými prostředky využívanými v didaktice přírodních věd jsou nástěnné obrazy, grafické listy, symbolická zobrazení a schémata a samozřejmě fotografie, a to jak zrakem viditelných objektů, tak i objektů nedostupných (mikroskopických či podmořských).

⁵⁹ Vyjmenované modely a některé další je možné si prohlédnout na: <http://www.material-montessori.cz/www-montessori-material-cz/eshop/7-1-Biologie>.

Zobrazení umožňují dětem/žákům snadno demonstrovat organismy žijící v jiných zeměpisných šířkách či noční nebo plaché.

Pro děti v mateřských školách je vhodnou pomůckou flanelograf.

Flanelograf je velmi jednoduchá a účinná didaktická pomůcka. Je to deska potažená flanelem, na kterou se připevňují obrázky a obrazce vystřižené z menších barevných kousků flanelu. Díky přilnavosti obrazce na flanelografu drží, a to i v několika vrstvách. Flanelograf byl používán v počátcích televize v Československu (1961), dle pamětníků byl opětovně objeven o dvacet let později (80. léta) a používán ve školách. Po roce 1989 jsou do České republiky (především z USA) dováženy flanelografy biblických postav a zvířat (Noemova archa) a využívány při výuce katechismu v nedělních školách a besídkách. Děti reagují pozitivně na hebkost flanelu. Připevnění obrazce na flanelograf je po ně jednodušší a rychlejší než např. přichycování papíru nebo plastové fólie na magnetickou tabuli, stačí obrazec přitlačit. Flanel je oproti papíru mnohem trvanlivější – vydrží žmoulání i ohýbání. A oproti plastové fólii šetrnější k životnímu prostředí (Jančařík, Jančaříková, 2005).

V dnešní době jsou fotografie všech možných přírodnin, živočichů a rostlin dostupné v nejrozličnějších knihách, časopisech, můžeme je dohledat v atlasech knižních nebo na internetu, např. na webových stránkách <http://www.biolib.cz>.

Grafické listy a schémata se z kabinetů základních škol postupně vytrácejí. To je ovšem škoda, protože kresba totiž může někdy lépe vystihnout klíčové rozlišovací znaky. Navíc práce s různými typy zobrazení je sama o sobě důležitou dovedností.

10.3.5 Projekce

Projekce může být statická (využití zpětného projektoru, promítání diapozitivů, powerpointová prezentace fotografií či obrazů) nebo dynamická (přírodovědný film, video).

Pro rozvoj abstraktního myšlení a práci s modely je vhodné, aby se děti/žáci seznámili s různými typy projekcí, nejen s filmem. I s různými typy filmů, s filmy dokumentárními i kreslenými.

Zkušené učitelky a zkušení učitelé si tvoří zásobu přírodovědných filmů pro věkovou skupinu, které se věnují. Zde je třeba opět zmínit sérii kreslených přírodovědných epizod **Kouzelný školní autobus**, která je v českém znění volně dostupná na internetu⁶⁰ a která dobře naplňuje potřeby přírodovědného vzdělávání (více o pořadu v kpt. 8.2.1).

Vzhledem k tomu, že projekce zatěžují zrak a že je při jejich sledování omezená tělesná aktivita, je třeba stanovit maximální čas, který bude denně/týdně/měsíčně projekcím věnován, a ten dodržovat (viz kpt. 8.2.1).

10.3.6 Zvukové pomůcky

Zvukové pomůcky nejsou při přírodovědných aktivitách využívány tak často, jak by mohly být, a to přesto, že na internetu je dnes možné dohledat zvuky nejrozličnějších zvířat v různých situacích.⁶¹ Ideální je doplňovat zvukem obrazové zobrazení nebo projekci modelových druhů živočichů.

⁶⁰ Dostupné např. zde <http://www.veselepohadky.cz/kouzelný-skolní-autobus/>.

⁶¹ Např.: <http://www.prirodainfo.cz/domains/prirodainfo.cz/zvuky.php?rad=Hlodavci&celed=Bobrovit%ED&rod=Bobr#strom>.

Nahrávky různých přírodních zvuků – a to nejen zvuků zvířat (hlasy ptáků, žab), ale třeba i rostlin (např. praskání šišek v horkém dnu, praskání ledu na řece, zvuky deště, hrom) – může dnes každý učitel sbírat společně s dětmi/žáky, protože základní technika na zakládání sbírek zvuků je běžně dostupná (mikrofon jako přídatné zařízení k mobilu). Společně s nimi učitelky/učitelé vytvářejí zvukové testy či zvuková pexesa.

Specifickou zvukovou pomůckou jsou nejrůznější vábničky, které napodobují zvuky živočichů a lákají je. Práci s vábničkami předvádějí myslivci na celé řadě akcí pro děti a mládež. Ukázkovou lekci je možné si objednat přímo do třídy. Pro práci s předškolními dětmi a mladšími žáky lze doporučit vábničku na kachny, kterou lze použít na procházce k rybníku, nebo vábničku na sovy, kterou lze použít na večerní procházce např. na škole v přírodě.

10.3.7 Dotykové pomůcky

Dotykové pomůcky jsou využívány převážně pro edukaci dětí/žáků s vadami zraku v tyflo třídách. Ale i při práci s dětmi/žáky bez zrakových vad mají své místo (viz kpt. 8.2.3). Využívají se hojně v environmentální výchově.

Jedná se o reliéfové obrazy, hmatové krabice, hmatové hlavolamy, hmatové chodníčky na zahradě apod.

Příklad využití hmatové krabice v projektovém vyučování je uveden v knize *Ekolístky* (Jančaříková, 2004 či 2015).

10.3.8 Literární pomůcky

Literárních pomůcek pro přírodovědné vzdělávání je nepřeberné množství. Jsou to učebnice, atlasy, encyklopedie, klíče, obrázkové knihy pro děti i vhodně vybrané příběhy z krásné literatury (více viz narativní metoda, kpt. 8.5).

Při výběru učebnice pro žáky prvního stupně je důležité si uvědomit, že (v návaznosti na rozdílné individuality žáků) učebnice, která je vhodná pro jednoho žáka, může být pro druhého žáka nevhodná. Některé žáky ruší při četbě a studiu lišty na kraji stránek, na kterých je shrnutí, barevné obrázky nebo fotografie nebo různé typy písma, zatímco pro jiné totéž může být příjemným osvěžením. Bylo by proto vhodné, aby učitelka nebo učitel měli k dispozici učebnice z různých nakladatelství a umožnili žákům pracovat s učebnicemi, které jim budou nejvíce vyhovovat.

Pro potřeby rozvoje didaktiky přírodních věd u dětí a mladších žáků jsou doporučeny tyto knihy (upraveno dle Filková 2011):

Pohádky z lesa	R. Moric
Krkonošská pohádka	B. Šimková
Vodník Venca	E. Posledník
Povídání o zajíci Matějovi	E. Posledník
Čarovná zima	T. Jansson
Vyprávění pod vrbou	K. Grahame
O statečném skřítku Drncovi	V. Klimtová
Pohádkový herbář	F. Pistoriusová
Barevný rok	B. Šimková

Včeličky. Království pod lipou	J. Parmová
Princezna z třešňového království	M. Zinnerová
O malé jedličce	J. Hejná
Matýskovy příhody	P. Beránková
Heřmánek a Mařinka	J. Kincl
Filipova další dobrodružství	J. a J. Breuil
Domeček pro šneka Palmáce	Z. Pospíšilová
Stromovka aneb abeceda vzácných či všelijak nádherných stromů	
Dárek	L. Palečková, J. Paleček
Písňe mravenčí chůvy	D. Mrázková
Včelíkár aneb mravenci nemají o opylování vsutku ani ponětí	M. Stavarič
Hlupýš	M. Wágnerová
Tajemství starého dubu	M. Hrušková, A. Sloupová, J. Turek
Jaro je tu! S Luckou, Jendou a Martínkem	A. Popprová
Tajemství permoníků	A. Popprová
Medvídek Kuma	M. Skala
Příběhy stromů	L. Ničková, A. Skalová
Poklad starého brouka	O. Černá
Zákeřné keře	D. Krolupperová
Pohádky lesního ticha	M. Kubátová
Strážci Země	J. Bruchar
Příběhy z měsíční houpačky	E. Müller
Mařinka do pohádky	A. Riegerová
Příběhy malého kořiku	L. Štíplová
Příhody malého Kořinka	L. Štíplová
Mravenci se nedají	O. Sekora
Knížky Ferdy Mravence	O. Sekora
Dobrodružství vevery Zrzečky	J. Zeman
Krtečkova dobrodružství	E. Petiška
Pohádkový dědeček	E. Petiška
Auto z pralesa	D. Mrázková
Halo, Jácíčku	D. Mrázková
Co to je proti pomněnkám?	D. Mrázková
Neplač, muchomůrko	D. Mrázková
Hejásek a Jujdásek	M. Zinnerová
Pavouček Pája	P. Šrut
Srneček z Krivoklátského lesa	M. Pecha
Moje zvířátka	M. Lukešová
Sýkorčin kalendář	V. Bianki
Mravenečkova dobrodružství	V. Bianki
Lesní noviny	V. Bianki

O heřmánkové víle	M. Kubátová
Pohádkové včely	J. Lebeda
Radovanovy radovánky	Z. Svěrák
Bubáci a hastrmani	J. Lada
O chytré kmotře lišce	J. Lada
Kuřátko a obilí	F. Hrubín
Pohádka o Květušce a její zahrádce	F. Hrubín
Za ptačím voláním	L. Mühlstein
Maminka Země	A. Vrbová
Zahrada	J. Trnka
Kytice	
Jak Cílek Lídu našel	F. Skála
Dětem	M. Hanák
Pipi Dlouhá punčocha	A. Lindgrenová
Človíčková dobrodružství	P. Teisinger
Kotě z Kocourkova	V. Čtvrtek
Škola Malého stromu	F. Carter
Chaloupka strýčka Toma	M. Beecher-Stoweová
Povídání Vlčí mámy	K. Pavlica
Putování vodníků od rybníka k rybníku	M. Krejča, T. Jelenová

10.3.9 Hry

Her, které je možné využívat v přírodovědném vzdělávání, existuje nepřeberné množství. Většina z nich je určena starším věkovým kategoriím (např. Zapletal, 1987), ale zkušení pedagogové si poradí a vybrané hry upraví tak, aby je mohli hrát mladší žáci či předškolní děti.

Pro děti z MŠ a pro žáky prvního stupně jsou vhodné například pohybové hry *Všechno létá, co peří má, Stojí, stojí strom, Bylinková baba* (Jančaříková, 2010a), slovní hry *Myslím si zvíře, Šibenice* (umožňuje opakovat názvy modelových organismů a dalších slov s přírodovědnou tematikou) nebo stolní hry jako pexesa a kvarteta s přírodovědnými tématy (při jejich výběru je opět třeba dodržovat zásadu přiměřenosti).

Lze využívat i další stolní hry, např. hry na pozornost a rozlišování tvarů *Colori* či *Jungle Speed*, tedy rozvíjející dovednosti potřebné pro rozlišování druhů, nebo hry, které vedou k uvědomění si ekologických souvislostí, např. *Carcassonne* či *Osadníci z Katanu*. Jednou z nejpropracovanějších stolních her je Ekopolis,⁶² která je určena starším žákům i kolektivům z prvního stupně základních škol.

Velké možnosti opakování témat nabízejí hry simulační (hraní přidělených rolí i nápodobové). V předškolním a v mladším školním věku učitel děti/žáky nejprve vede, učí je hrát si simulační hry, např. na krmení mláďat, stavění příbytků, skrývání se před predátory, ošetřování poraněného zvířete či sázení divizny s Křemílkem a Vochomůrkou. Následně si děti/žáci simulační hry hrají spontánně sami ve volném čase, i si je přetvářejí podle vlastní fantazie.

⁶² Její digitalizovaná verze je dostupná na: <http://www.ekopolis.cz>.

Pro přírodovědné vzdělávání jsou důležité i hry se zvířaty. Tyto hry mohou být jednoduché (házení apertu psovi) nebo složité s propracovanými pravidly i metodikou (např. *Šnečí závody*, Jančaříková, Jančařík, 2005). Jejich ucelený přehled lze nalézt v publikaci *Činnosti se zvířaty v předškolním vzdělávání* (Jančaříková, Havlová, 2014). A také hry s přírodninami, např. *Stavění mužiků* (Jančaříková, Kapuciánová, 2013), či s hračkami vyrobenými z přírodních materiálů (Jančaříková, 2010b).

Specifickou oblastí jsou hry počítačové, kterým je věnována pozornost v samostatné kapitole dále v textu.

10.3.10 Programy, vyučovací automaty, aplikace na tablety, iPad, iPhone

V posledních letech stále mladší žáci i předškolní děti hrají hry na počítačích a na dalších zařízeních (iPad, iPhon). Tento trend nelze zastavit, i když je diskutováno, kolik času mají předškolní děti a mladší žáci trávit s virtuální technikou (viz kpt. 8.2), lze jej jen korigovat.

Aplikace pro iPady či iPhony mohou efektivně podporovat vzdělávání, pokud se je učitel či rodič naučí využívat vhodným způsobem. Existují desítky tisíc edukativních aplikací a stále jsou vytvářeny další. Proto by učitelky/učitelé měli umět doporučit rodičům vhodné programy a aplikace na tato zařízení. Takové, které podporují edukaci a dají času strávenému u obrazovky smysl.

Většina aplikací je ovšem v angličtině.

Atlasy

Mnoho aplikací slouží podobně jako atlasy. V češtině lze najít např. aplikaci *Atlas ptáků pro děti* (zaměřený na ptactvo střední Evropy). Verze zdarma obsahuje 10 ptáků, což pro potřeby mladších školních dětí stačí.

Výukové kartičky

Česká aplikace *Výukové kartičky* nabízí ucelenou řadu úkolů pro děti a mladší žáky uspořádanou v 29 okruzích, např. zvířata, ovoce, zeleninu apod. Děti se učí poznávat také barvy aj. Pojmy byly vybrány učiteli z praxe a vyzkoušeny (Křišová, 2015).

Aplikace je v App Store dostupná zdarma, nicméně nabízí přístup jen k prvním pěti okruhům. Pro odemknutí dalších několika stovek kartiček je nutné zaplatit.

Lidské tělo

Celá řada aplikací je věnována lidskému tělu, např. opěrné a pohybové soustavě. Nižším věkovým kategoriím je určena např. aplikace *Toca Doctor HD*. Lze ji využít při výuce zdravotní výchovy na základní škole. Obsahuje 21 hádanek. Splňuje didaktickou zásadu vlastního tempa. Verze LITE je ke stažení zdarma. Plná verze je placená (Křišová, 2015).

První pomocí se zabývá aplikace Českého červeného kříže *První pomoc*, která obsahuje videa, interaktivní kvízy a návody, jak krok za krokem postupovat při drobných úrazech i situacích, kdy jde někomu o život. Součástí aplikace je i podpora v krizových situacích, nouzová čísla lze volat přímo z aplikace (Křišová, 2015).

Poznávání chování zvířat

Některé aplikace umožňují poznávat i chování a zvyky zvířat, např. *Real Animals HD*. To je výuková interaktivní aplikace určená pro předškolní vzdělávání nebo pro žáky základních škol. Hráč na obrazovce prstem naviguje zvířata, následně pozoruje, jak skáčou, koulejí se atd. (Křišová, 2015).

Skládání puzzle

Vhodnými a dostupnými (obvykle i ke stažení zdarma) jsou aplikace skládání puzzle. Je možné určit, na kolik kousků se obrázek či fotografie rozpadne, tedy je možné postupně zvyšovat obtížnost. Často lze do tohoto druhu aplikací vkládat i vlastní fotografie, tedy např. modelových organismů.

Pexeso

Dalšími vhodnými programy jsou aplikace skládání přírodovědně laděných pexes, která jsou ke stažení za mírný poplatek např. na *EduCards for Pre-School Kids Lite*.⁶³

Hry

Aplikace *Ekontici* učí děti/žáky nenásilnou formou třídít odpad, vysvětluje, proč se odpad třídí a co se stane, když se třídít nebude. Hra obsahuje čtyři kontejnery, na zemi je odpad (plasty, papír, lahve...). Hráči hází odpad do příslušných kontejnerů (Křišová, 2015).

Méně edukativní, dětmi nicméně oblíbenou aplikací je *LegoDuploZOO*. Nabízí hráčům několik příběhů, ve kterých musí vhodně reagovat (např. postavit most přes řeku, ošetřit zvířata).

Vybarvování přírodních objektů

Oblíbenou aplikací je vybarvování přírodních objektů, např. motýlích křídel, v aplikaci *Paint my Wings*. K jejich vybarvování se používají lesní plody (borůvka pro modrou apod.).⁶⁴ Aplikace je placená.

Videoknihovna na tabletu iPad

Aplikace *VideoScience* obsahuje více než 80 praktických videí z oblasti vědy, která jsou vhodná pro výuku ve třídě i výuku individuální (z domova). Krátká videa ukazují málo nákladné a lehce proveditelné experimenty, které podporují badatelské a experimentální formy vzdělávání pro děti všech věkových kategorií. Aplikace je zdarma. Pouze v anglickém jazyce (Křišová, 2015).

Video aplikace umožňují i ochranu jedinců i druhů a pomáhají řešit etické problémy, jež mohou nastat, např. aplikace, která virtuálně umožňuje pitvat virtuální žabu, je vhodnou variantou tam, kde nechceme žáby smrtit.

Rozšířená realita

Účelem rozšířené reality je doplňovat reálné prostředí o digitální informace či obrazy. Některé aplikace rozšířené reality lze využívat při přírodovědném vzdělávání.

Je to například aplikace *Star Walk 2 - Night Sky Guide*, která (při pozorování noční oblohy přes kameru) propojuje hvězdy do souhvězdí, sdělí jejich názvy a vhodně vybrané informace o nich. Aplikace *Quiver* poskytuje celou řadu obrázků s přírodovědnými motivy, které se – poté, co je

⁶³ Viz: <https://itunes.apple.com/cz/app/hratky-pro-predskolaky-educards/id486977667?mt=8>.

⁶⁴ Viz odkaz: <https://itunes.apple.com/cz/app/paint-my-wings/id432858701?mt=8>.

dítě vybarví – objeví jako 3D dynamický model daného objektu. Jiné aplikace se spouštějí za pomoci speciálních karet, např. *Animal 4D+* (více Jančaříková, Severini, 2019).

Aplikace s rozšířenou realitou využívají učitelé stále častěji jako motivační prvek. Bílek a kol. upozorňují, že v České republice probíhá využívání těchto didaktických pomůcek neřízeně (tedy i ty s věcnými chybami), protože se tomuto tématu akademická pracoviště dosud příliš nevěnovala (Bílek a kol., 2006).

10.3.11 Přístroje

Již v mateřské škole a na prvním stupni ZŠ poskytují učitelky/učitelé dětem/žákům jednoduché přístroje a učí je s nimi zacházet.

Jsou to především přístroje k pozorování (lupa, exhaustor Emilka, mikroskop, dalekohled nebo barevná sklíčka), nástroje k měření délky (provázky či barevné bužírky pro porovnávání délky různých předmětů nebo trajektorií, krejčovský metr, ale také dálkoměr, výškoměr, ph-metr, fonendoskop apod.), přístroje k měření hmotnosti (nejvhodnější jsou váhy kuchyňské staršího typu – se dvěma miskami a zobáčky ukazujícími rovnováhu), které umožňují provádět první experimenty. Pro měření je vhodné využívat porovnávání a také vlastního těla (palec, loket, píd, stopa apod.).

Opět je třeba pamatovat na zásadu přiměřenosti. V předškolním vzdělávání často stačí určit, co je větší, delší, těžší atd., není cílem učit děti měřit pomocí standardizovaných jednotek, ostatně děti mnohého ani nejsou schopny (viz Piagetovy experimenty, kpt. 2.1.1).

Učitel může předvést dětem či žákům i další přístroje, se kterými budou pracovat v pozdějším věku, např. pH metr, dálkoměr, výškoměr apod., aby věděli, že existují.

10.4 Osvědčené didaktické přístupy pro přírodovědné vzdělávání v předškolním a v mladším školním věku

10.4.1 Komplexní rozvoj

Při výchově a vzdělávání předškolních dětí a mladších školních žáků je třeba podporovat osobnostní a komplexní rozvoj každého jedince. Naplňování tohoto cíle může pomoci například Gardnerova teorie rozličných inteligencí (viz kpt. 3.3). V návaznosti na ni je program činností pro děti či žáky plánován tak, aby při nich byly poskytovány podněty pro celé inteligenční spektrum. V praxi to vypadá tak, že při jednom tématu, ať už je to seznamování se se stromy, rozmnožování rostlin nebo domácí zvířata, připraví učitelka/učitel dětem/žákům aktivity či dílčí úkoly jazykové, početní či logické, pohybové, hudební, výtvarné, při kterých jim umožní pohybovat se ve vhodně připraveném prostředí a komunikovat se spolužáky i dospělými.

V knize Ekolistky (Jančaříková, 2004 a 2015) je popsáno 27 dlouhodobých aktivit, které jsou připraveny tak, aby byl princip komplexního rozvoje respektován.

10.4.2 Všemi smysly

Smysly jsou pro děti/žáky důležitým informačním kanálem. Díky nim získávají informace o světě a jeho proměnách. Často jsou to informace naprosto zásadní. Učitelky/učitelé speciálních škol nebo rodiče dětí se smyslovou poruchou dosvědčí, jak zásadně ovlivní absence (nebo nedostatečná funkce) jednoho ze smyslů vývoj dítěte a jeho zapojení do společnosti.

Předškolním dětem a žákům mladšího věku je třeba umožňovat poznávat svět všemi smysly. Je to pro ně důležité (viz kpt. 1.1 – principy Komenského nebo didaktická zásada názornosti).

Poznáváme svět očima

Oči dětí/žáků dostávají v dnešní době dostatek podnětů, možná až příliš mnoho. Vizualizace informací je dnes veliká (televizní pořady, filmy, reklamy, počítačové aplikace nebo hry). To s sebou přináší výhody (obraz názorně vysvětlí dané téma), ale i nevýhody (animace předávaná současně se slovem může brzdit rozvoj fantazie). Není třeba ani návodů, jak poskytovat více podnětů pro zrak, jako spíše doporučení, aby se děti/žáci učili vnímat text (alespoň někdy) i bez obrazu, aby měli možnost rozvíjet fantazii a aby si zkusili nějaké úkoly naslepo. A pochopitelně nejdůležitější je předávat dětem informaci, že je velice důležité si oči chránit (Jančaříková, 2012d).

Stezka poslepu

V celé řadě ekocenter a přírodních zahrad lze najít slepou stezku nebo hmatový chodníček. Slepou stezku lze připravit i svépomocí. Na bezpečném místě (bez větších terénních nerovností, kamenů s ostrými hranami, ostrých větviček ve výši dětské postavy) je napnuto mezi stromy asi desetimetrové lano. Dítě/žák se zavázanýma očima ručkuje po laně od startu k cíli. Ostatní čekají na místě, odkud ručujícího nevidí. Když se všichni vystřídají, proběhne reflexe. Aktivita je vhodná na odpoledne, kdy je dětí v MŠ méně. Se žáky ji lze realizovat ve školní družině, popř. zájmovém kroužku.

Rizika pro zrak a jak je eliminovat

a) příliš časté využívání masmédií

Vhodné je založit sešit TV a video sledování. Do něj učitelky/učitelé, popř. družinářky, zapisují, na co se děti/žáci dívali, proč a kolik minut.

Ředitelka pravidelně (např. jednou týdně) kontroluje, zda se děti/žáci na obrazovky nedívali příliš. Ředitelka by měla (dle vlastního uvážení nebo i po diskusi s rodiči na třídních schůzkách) určit limit – maximální dobu sledování médií. Limity lze vytvořit v závislosti na ročních obdobích, např. v měsících září, říjen, duben, květen a červen se děti v MŠ nebo ve družině na TV nedívají vůbec, v ostatních měsících maximálně 30 minut týdně (Jančaříková, 2012d).

b) fotografování s bleskem

Přirozená ochrana oka (stahování zornic) nestihne na blesk zareagovat. Oči dětí/žáků jsou proto bleskem ohroženy. Pokud je fotografování s bleskem časté, může způsobit (stejně jako dívání se do slunce) nevratné změny na sítnici, které si děti/žáci odnesou jako hendikep do dalšího života. Učitelky/učitelé by proto měli být poučeni, aby upřednostňovali fotografování

bez blesku anebo aby s bleskem děti/žáci fotografovali co nejméně, popř. fotografovali tak, aby je blesk neohrožoval (z boku). Vhodné je také vhodným způsobem omezit s bleskem fotografující rodiče na besídkách aj. aktivitách MŠ. Je zbytečné, aby stejnou situaci vyfotografovalo deset rodičů. Na předání fotografií se lze domluvit, mj. to zlepší komunikaci mezi školkou/školou a rodiči (Jančaříková, 2012d).

c) úrazy oka

Je třeba přijmout preventivní opatření, která předcházejí úrazům očí. Například používat vhodně upravené pomůcky (např. nůžky bez špičky), dodržovat bezpečnost práce s rizikovými pomůckami, používat ochranné plastové brýle (Jančaříková, 2012d).

Jaká pravidla naučit děti

- nesedej si blízko k televizi (vhodné je na podlaze před televizí udělat značku, před kterou nesmí nikdo sedět),
- omezuj čas strávený u počítače,
- nedívat se na sluníčko (nebo používat černé sklo), vyhýbat se pohledu do blesku,
- nesahat si do očí rukama, aniž by byly řádně umyté v teplé vodě a mýdlem,
- při hře i práci dávej pozor na své oči i na oči jiných dětí.

Důležitou metodou poznávání světa je **pozorování**. Pozorování trénuje dětskou schopnost se dívat. Ne všechny děti, ne všichni žáci se umějí skutečně dívat. Chce to čas a zaujetí. Úkolem dospělých je podnítit děti či žáky k tomu, aby se dívali s nadšením. Někdy je pozorování pouhýmá očima nedostatečné. Proto by děti i žáci měli mít k dispozici lupy a případně také dalekohledy a mikroskopy. Zajímavé je také pozorování přes barevná sklíčka, přes hranol nebo pomocí zrcátka. Přírodovědné vzdělávání osvěží vhodně vybrané filmy či videozáznamy. Kamera se dostane tam, kam se obyčejný člověk těžko podívá (Jančaříková, 2012d).

Vhodným pořadem, který podporuje přírodovědné vzdělávání, je kreslený seriál Kouzelný školní autobus, na námět knihy Joanny Cole a Bruce Degena, 1994, režie Joanna Cole. Každý díl trvá 30 minut. Podle kritiky je to unikátní vzdělávací pořad, který děti milují.

V kresleném seriálu vystupuje školní třída a učitelka přírodovědy Ms. Frizzle (v českém dabingu slečna Frízlová). Ve třídě jsou žáci různých národností, kluci i holky, různých nadání a vlastností. Učitelka slečna Frízlová je dětem partnerem, průvodkyní, ochráncem. Dává jim dostatek prostoru pro vlastní bádání, respektuje individuální rysy každého žáka. Žáky provází třídní mazlíček – ještěrka. Významnou roli hraje kouzelný autobus, který se umí zmenšit, pohybovat v čase, proměnit na raketu apod.

Počítačová firma Microsoft vyrábí na motivy tohoto seriálu sérii výukových programů. Volně šiřitelné hry ze série The Magic School Bus lze nalézt na internetu.⁶⁵

⁶⁵ Viz: <http://it.pedf.cuni.cz/~bohr/klbus.htm>.

Poznáváme svět sluchem

Podobně jako oči dostávají v dnešní době i uši dětí/žáků podnětů dostatek, možná až přebytek. Je prokázáno, že pobyt v hlučném prostředí způsobuje stres. Ti, kdo dlouhodobě a opakovaně tráví čas v hlučném prostředí, přestávají vnímat tiché zvuky. Zvuky a hluk v MŠ či ZŠ proto záměrně omezujeme a děti, žáky i učitele před hlukem chráníme. Není to snadné, protože většinu hluku vytvářejí paradoxně děti samy (viz kpt. 5.1).

Jednou z aktivit, při které se i malé děti přirozeně ztiší na poměrně dlouhou dobu, je Nasloucháme oblovce (Jančaříková, Bravencová, 2014). Oblovka žravá Achatina fulica je poměrně velký měkkýš, jehož lze snadno chovat i ve třídě. Stejně jako hlemýžď zahradní má i oblovka na noze radulu, kterou při lezení „strouhá“ potravu (okurku, listy salátu apod.). Pokud jsou děti/žáci opravdu potichu, uslyší chroupání. V přírodě je celá škála zajímavých zvuků, které můžeme využít podobným způsobem: učit děti/žáky malou chvíli soustředěně naslouchat a ztišit se.

Rizika pro sluch v MŠ a jak je eliminovat

Velký počet dětí na jednom místě (ve třídě, v šatně) často vytváří nezdravou hlučnost.

Preventivním opatřením je architektonicky řešit prostory, nejlépe již při výstavbě budov mateřských či základních škol. Případně lze zajistit i nestavební odhlučnění. V interiéru pomáhají zákoutí oddělená zástěnami, baldachýny a vyvýšená patra. Členitý prostor vede děti/žáky k tomu, aby se spontánně dělili na menší, tudíž také méně hlučné, skupiny (Jančaříková, 2012d).

Učitelky/učitelé sami hovoří potichu, aby šli příkladem. Ve třídě nepouštějí rádio, magnetofon a další zdroje zvuku (vzduchovací motorek akvária) jako kulisu.

Hluk negativně působí i na učitelku/učitele, celá řada pedagogických pracovníků trpí mírnou nedoslýchavostí a stresem z pobytu v hlučném prostředí (Kopecká a kol., 2013). Také učitelky/učitelé se musí naučit chránit si ve vhodných chvílích (např. v šatně) sluch (např. využívat „špunty“ do uší), samozřejmě jen tak, aby dokázali uslyšet konflikt a včas zasáhnout. Možným řešením jsou elektronické chrániče uší, které selektivně propouštějí tiché zvuky a eliminují šum a hluk. Ředitelka/ředitel sleduje projevy stresu u svých zaměstnanců a doporučuje jim relaxační aktivity (Jančaříková, 2012d).

Jaká pravidla naučit děti

- nekřič a nepouštěj hlasitou hudbu,
- nepoužívej sluchátka,
- uč se naslouchat tichým zvukům.

Sluch je důležitým nástrojem. Přírodovědci potřebují sluch pro identifikaci ptáků a jiných organismů podle hlasů či zvuků.

Poznáváme svět hmatem

Hmatu není obvykle věnována dostatečná pozornost. Je třeba, aby se tento smysl rozvíjel a dostával dostatečné množství podnětů. Děti/žáci hmatají nejen rukama, ale také chodidly,

jazykem, rty (známe od kojenců; mnoho logopedických vad je úzce spojeno s tím, že jazyk a rty nejsou dostatečně stimulovány, protože moderní matky krmí děti tekutou a mixovanou stravou) a vlastně celým tělem.

Inspiraci při přípravě pomůcek na rozvoj hmatu lze čerpat od speciálních pedagogů, kteří pečují o děti se zrakovým postižením (Jančaříková, 2012d).

Každé ráno čeká děti/žáky v hmatové krabici překvapení, které jim napoví, na co se zaměřit dnešní program (Jančaříková, 2004, 2015).

Podněty pro hmat poskytují také cesty pro slepé, horolezecké stěny, stromy na lezení (případně s lany, houpačkou, žebříkem aj.). Zcela specifický hmatový požitek získají děti a žáci při výrobě z přírodních materiálů (viz kpt. 8.13), kontaktem se zvířaty (viz kpt. 8.7) anebo speciálními masážemi.

Rizika pro hmat a jak je eliminovat

a) nedostatek podnětů způsobený unifikovaným prostředím a materiály

Učitelky/učitelé by se měli snažit používat rozličné materiály, členitost prostředí. Měli by umožňovat kontakt pokožky dětí s různými podněty.

b) nedostatečná pozornost k hmatovým čidlům mimo ruce dítěte

Učitelka/učitel by měl připravovat a nabízet aktivity, ve kterých děti/žáci dostávají hmatové podněty pro různé části těla, např. chůze bez bot a ponožek, malování obrazců či písmenek na záda či paže, masáže obličje pomocí míčků nebo hlazení tváří a rukou různými materiály. Velké množství podnětů přináší kontakt s vhodně vybranými živými tvory (pes, kočka, užovka). Je třeba myslet i na podněty pro jazyk a rty – děti a žáci mají umět žvýkat tvrdou potravu a udělat ze žvýkačky bublinu (Jančaříková, 2012d).

c) neznalost archetypálního významu některých dotyků.

Učitelky a učitelé by měli znát určitá pravidla a zákonitosti hmatových vjemů. Mnohé z nich jsou vrozené, archetypální a jejich účinek nelze ovlivnit ani v dospělosti; děti na ně reagují instinktivně (více viz kpt. 3).

Jaká pravidla naučit děti

- nedotýkej se druhých bez dovolení, zvláště ne na intimních místech,
- uč se řeči lidského těla,
- vnímej strukturu povrchů,
- když jsi smutný nebo unavený, zkus se „pohladit“ (automasáž).

Přírodovědci někdy využívají hmat pro identifikaci druhů. Např. pro odlišení malé rostlinky kostřavy *Festuca* od jílku *Lolium* (kostřava má po zakroucení jinou strukturu než jílek).

Poznáváme svět čichem

Čich je důležitý smysl. Je první ochrannou před požitím jedovatého doušku či sousta. Je prvním varovným signálem při zamoření prostředí nebezpečnými látkami. Velkou roli hraje i v mezilidském kontaktu a při navazování přátelství. Děti jsou schopné pomocí čichu identifikovat, který z pěti svetrů měla na sobě jejich maminka.

Učitelky/učitelé by měli naučit děti/žáky správně čichat k neznámým látkám a také připravovat dětem/žákům různé úkoly, při kterých je využíván čich. Čich lze vycvičit i zanedbat, nebo dokonce ztratit (Jančaříková, 2012d).

Příkladem úkolu pro čich je čichová sada. Na dně krabiček od kinofilmu či jiných neprůhledných krabiček s víčkem je vonná droga (sušené bylinky, koření) zakrytá vatou. Úkolem dětí/žáků je přiřadit páry stejných drog, např. s hřebíčkem, skořicí, mátou apod., k sobě (více Jančaříková, 2004, 2015).

Podněty pro čich poskytují vhodně vybrané rostliny na školní zahradě nebo na okenním parapetu.

Rizika pro čich

a) přílišné používání voňavek

Některé voňavky jsou zdravotně závadné. Navíc nadměrné používání voňavek oslabuje schopnost čichu vnímat přirozené pachy prostředí. Proto je nejvhodnější, aby děti voňavky vůbec nepoužívaly, aby voněly čistotou a dětským mýdlem.

b) neopatrnost při čichání

Děti/žáci se musí naučit čichat k neznámé látce opatrně. Např. ocet může při neopatrném přičichnutí popálit sliznici nosu (Jančaříková, 2012d).

Jaká pravidla naučit děti

- nejlepším parfémem pro děti je čistota a dětské mýdlo,
- než si dáš sousto do úst, pořádně ho očichej,
- než se napiješ, čichni si k lahvi či hrnečku, nikdy nepij z nádob, do kterých není vidět a ke kterým sis nečichl (pokud je to naučíme, předejdeme případným závažným otrávám, např. vypití louhu),
- čichej opatrně (Jančaříková, 2012d).

Terénní přírodovědci pomocí čichu vyhledávají některé druhy rostlin i živočichů v hustém a nepřehledném porostu.

Poznáváme svět chutí

Dnešní děti/žáci dostávají jídla více kořeněná a slazená než dřív a pravděpodobně i více, než je zdrávo. Koření i cukr v potravě snižují schopnost rozpoznávat chutě jednotlivých ingrediencí. Děti touží po sladkých jídlech nebo nápojích, někdy je to až jakási závislost. Ale cukr v nadměrném množství je nezdravý, působí obezitu i další zdravotní problémy.

Děti/žáci bavi poznávat některé druhy rostlin (plodin) podle chuti. Nejjednodušší a nejbezpečnější testy lze provádět ve spolupráci s kuchařkou. Pro předškolní děti bude stačit ochutnávání (pro pokročilé se zavázanýma očima) obyčejných druhů vařených jídel: hrachu,

fazolí, čočky, rýže, kukuřice, jáhel, ovesné kaše, brambor atd. A také nejrozličnějších druhů ovoce a zeleniny: okurky, papriky, cibule, česneku, pórku, salátu, jablka, hrušky, švestky, třešní, jahod, rybízu, angreštu atd. Žákům prvního stupně do ochutnávky zařadíme méně obvyklé plodiny: topinambury, kokos, avokádo, mango, litchi, karambolu, sóju aj. (Jančaříková, 2012).

Rizika pro chuť

- a) děti ochutnávají příliš, tedy okusují nejedlé nebo jedovaté předměty, rostliny, hlinu apod. Děti/žáci ještě nedokážou rozpoznat jedovatost rostliny, hrozí, že pokud se do požívání nějaké rostliny (např. v rámci hry na stolování) pustí, mohou jí pozřít poměrně velké množství. Proto je nutné naučit je pravidlo „nejez to, co neznáš“ nebo „nejez, co ti někdo dospělý nedovolil“. Zároveň ale není vhodné jim promptně zakazovat všechno, protože je třeba, aby si zažili, že potrava pochází z přírody (viz koncept jedlé zahrady). Je důležité záhy učit děti/žáky rozpoznávat jedlé a jedovaté rostliny. Prudce jedovaté rostliny (např. oleandr, tis, náprstník, dieffenbachie) do třídy ani na školní zahradu nepatří.
- b) děti odmítají (zdravá) jídla, protože jim nechutnají Děti/žáci často odmítají jíst jídla, jejichž chuť je jim cizí. To je archetypální přirozená ochrana před otravou. Děti/žáci jedí jen to, co dostávají od rodičů, co viděli jíst rodiče, popř. jiné dospělé osoby, kterým důvěřují. Odmítání z tohoto důvodu je tedy zcela normální, i když nevědomé chování. Verbální přesvědčování nepomůže. Do jídla není vhodné nikoho nutit. Úkolem školní jídelny by mělo být nabízet pestrou nabídku jídel, umožnit dětem/žákům se nasytit, i když nějakou část potravy odmítnou (povolit jim možnost přidat si polévku nebo naopak nejíst polévku, ale přidat si hlavní jídlo, popř. krajíc chleba). Nelze nechat děti/žáky hladovět, a to ani proto, aby se „naučily jíst zdravá jídla“. Chuť ochutnat neznámé jídlo se pochopitelně zvýší, pokud dospělí stolují mezi dětmi/žáky a s chutí stejný pokrm jedí. Někdy pomůže pozorovat kamaráda, který jí s chutí (Jančaříková, 2012d).

Jaká pravidla naučit děti

- jez jen to, co dostaneš nebo dobře znáš,
- nejzdravější na pití je voda!, i „obyčejná“ voda může mít různou chuť,
- nepij slazené nápoje.

Každý pramen má jinou chuť

Připravíme vodu z pěti až osmi různých zdrojů. Pokud nemáme v okolí studny, prameny a studánky s čistou a zdravotně nezávadnou vodou, koupíme balenou vodu (např. poděbradku, ondrášovku – musí to být skutečně pramenitá voda). Vodu nalijeme do skleniček označených etiketami se symboly. Z jednoho pramenu vždy do dvou skleniček. Úkolem je přiřadit k sobě dvojice ze stejného zdroje. Dětem či žákům rozdáme slámky. Pomocí slámek děti ochutnávají a přiřazují skleničky se stejným obsahem k sobě.

Aktivitu naplánujeme na květen či červen, nejlépe na zahradu (občas někdo něco polije).

Pokud chceme pracovat s celou třídou naráz, připravíme stolečky s dvojicemi skleniček více. Ideální počet dětí či žáků u jednoho stolu je pět. Děti/žáci si sami kontrolují správnost svého řešení pomocí kartičky se správným výsledkem (Jančaříková, 2006a).

Někteří botanici rozpoznávají druhy podle chuti, např. nekvetoucí rostlinky rozchodníku ostřého *Sedum acre* poznávají od ostatních druhů rozchodníků podle hořké chuti.

10.4.3 Kladení dobrých otázek⁶⁶

Otázky lze rozdělit na otevřené a uzavřené. **Uzavřené otázky** vyžadují obvykle odpovědi, které se odvolávají na paměť, požadují od dětí či žáků např. opakovat nějaký postup nebo zopakovat fakt. **Otevřené otázky** vyžadují, aby děti/žáci prohloubili své uvažování a aby předložili odpovědi, které se neomezí na odvolání se na fakt nebo opakování postupu.⁶⁷

Sullivan a Lilburnová (2010) specifikují jeden typ otevřených otázek a nazývají ho **dobrými otázkami**.

Velice zjednodušeně je dobrou otázkou myšlena taková otázka, která provokuje děti/žáky či studenty k přemýšlení, činnosti, kreativitě a vlastnímu bádání.

Dobrá otázka

- vyžaduje víc než jen odvolání se na známá fakta,
- umožňuje dětem/žákům, aby se dozvěděli nové informace, když na ni hledají odpověď,
- umožňuje učitelkám/učitelům, aby se dozvěděli o dětech/žácích z jejich odpovědí něco nového,
- existuje na ni více odpovědí, které lze přijmout jako správné,
- vede děti/žáky k iniciativě, k bádání, k pozorování, nebo dokonce k experimentování,
- děti a žáci si – při hledání odpovědi na ni – osvojují kompetence řešení problémů i další.

Naopak běžná otázka je otázka uzavřená. Lze na ni odpovědět jednoznačně. Záměrně nebo i nezáměrně ověřuje věcné znalosti (dítě/žák na ni buď odpověď zná, nebo ne).

V návaznosti na Sullivana a Lilburnovou (2010) se celá řada didaktiků věnuje tvorbě dobrých otázek pro potřeby výuky. U nás to jsou například Jančařík, Jančaříková, Novotná (2012, 2013).

Rizika nadměrného používání běžných otázek

Běžné otázky mohou dobře sloužit k ověřování znalostí. Učitelky/učitelé by měli klást běžné otázky vždy s rozmyslem. Ověřovat znalosti žáků by měli z předem jasné definovaného a probraného učiva a v jasné vymezené době (označený termín zkoušení), aby měli jejich žáci šanci být úspěšní, pokud se řádně připraví.

⁶⁶ Podle "Good" Questions in Teaching (Jančařík, Jančaříková, Novotná, 2013) a *Koncept dobrých otázek* (Jančařík, Jančaříková, Novotná, 2013).

⁶⁷ Lingvisté používají jinou terminologii. *Zjišťovací* pro otevřené a *doplňovací* pro uzavřené otázky.

V českých školách je nadužívání běžných otázek časté. Žáci zažívají obvykle ve škole zkoušení v termínech, které jim nikdo neoznámil, a z učiva předem nedefinovaného rozsahu. Učitelky/učitelé zkoušejí žáky namátkou, a tak je stále udržují ve střehu. Domnívají se, že žáci se pod neustálou hrozbou zkoušení budou lépe připravovat. Pravda ale je, že tento systém je stresující. A stres je známý nepřítel učení, protože ve stresu se informace neukládají do dlouhodobé paměti, pouze do krátkodobé (viz Skinnerova a Hollandova pravidla, kpt. 4.1). Žák se tedy pod tlakem připraví na zkoušení následující den, dokonce může získat ten den i dobrou známku, ale informace si nebude pamatovat dlouhodobě. Navíc stres působí jako demotivující činitel pro celoživotní učení (nevzniká láska k učení).

Někteří pedagogové dokonce ke zkoušení vybírají ty žáky, kteří vyrušují. Zkoušení je pak de facto trestem za vyrušování. Propojení zodpovídání otázek a trestu je nevhodné.

Do prostředí mateřských škol samozřejmě zkoušení nepatří, to je všeobecně uznáváno. Ovšem je třeba si uvědomit, že podobné negativní dopady jako zkoušení může mít i nadměrné používání běžných otázek.

V českých školách, včetně škol mateřských, kladou učitelky/učitelé běžné otázky často i mimo čas vyhrazený zkoušení. I samotný výklad nebo nabídku zaměstnání doprovází kladením běžných otázek, např. „Jak se jmenuje tato rostlina?“, „Kdo první odpoví na otázku?“, „Kdo první vypočítá?“. Někdy to dokonce nazývají *motivací*. Velice často učitelka či učitel odměňuje (slovní pochvalou, hvězdičkou, bonbonem nebo i jedničkou) toho, kdo jako první vytkne správnou odpověď. Tento jev lze nazvat **honbou za první odpovědí**, což negativně ovlivňuje rozvoj procesu učení. Děti/žáci se učí hádat, tipovat místo toho, aby přemýšleli a dávali poznatky do souvislostí a vyvozovali důsledky.

Do třetí třídy přinesla lektorka EVVO větvičku jabloně. „Pozná někdo, co mám v ruce?“ zeptala se (běžná otázka).

Všichni žáci se v tu ránu začali předhánět s odpovídáním.

„Dub letní“, „Dub zimní“, „Javor mléč“, „Bříza bělokorá“... Z reakcí lektorky žáci poznali, že jejich odpovědi nejsou správné, a pokračovali: „Topol bílý“, „Topol černý“, „Javor klen“ a stejné dítě, které už zkusilo „Dub zimní“ vyhrklo: „Borovice lesní“.

Ostatní žáci dále pokračovali s výčtem názvů stromů jak listnatých, tak jehličnatých, ale jabloň nikdo z nich nepoznal.

Lektorku i přítomnou třídní učitelku reakce žáků zarazily. Po hodině je společně rozebíraly. Nešlo jen o to, že nikdo nepoznal jabloň. Ale proč nikdo neřekl prostě: „Je to nějaký listnatý strom.“

Proč všichni žáci uváděli druhová jména, když nepoznali spolehlivě rod, nebo dokonce vyšší kategorie, konkrétně nepoznali oddělení nahosemenné a krytosemenné, či nerozpoznali třídu jehličnany od tříd z oddělení krytosemenných rostlin Magnoliophyta – jednoděložné Liliopsida, dvouděložné Magnoliopsida a Rosopsida. Proč nikdo z nich nenašel odvahu říci: „Já nevím, co to je.“?

Z pohledu koncepce dobrých otázek se zdá, že reakce žáků byla způsobena tím, že jim je kladeno příliš běžných otázek a málo otázek dobrých. Dále lze předpokládat, že žáci jsou učitelkou odměňováni za rychlou odpověď a že nejsou káráni za odpověď špatnou. Většina žáků proto riskovala několik špatných odpovědí jen pro možnost, že se náhodou strefí do správné odpovědi. Žáci zřejmě nebyli učitelkou dostatečně chváleni za to, že přiznají, že něco nevědí (Ekodeník, 2006 převzato z Jančaříková, 2008a).

Nepromyšlené a přílišné kladení běžných otázek je z pohledu celoživotního učení rizikové, protože dítě/žák snadno může nabýt přesvědčení, že všechno je již objeveno, všechno je pojmenováno, všechny informace lze najít v encyklopediích či wikipediích a že on sám je nickou. Obě vede ke ztrátě sebevědomí a demotivaci (Jančaříková, Jančařík, Novotná, 2013).

V přírodovědných předmětech přichází ztráta sebevědomí snad ještě rychleji než v jiných oborech, protože z podstaty věci tázaný na většinu běžných otázek nemůže znát odpověď (příroda je příliš obsáhlá, nikdo nemůže pojmenovat veškeré vědomosti, poznat všechny druhy). Jak by mohli děti/žáci poznat vše, co jim učitel ukáže? Jak by mohli odpovědět na všechny uzavřené otázky? Proto je naprosto nezbytné, aby učitelky/učitelé velice přesně vymezovali oblasti, které budou ověřovat běžnými otázkami, např. vytvářeli seznamy přírodnin, které budou zkoušet. Horák (2015) ve své diplomové práci poukázal na skutečnost, že tyto seznamy neexistují na základních, ale ani na středních školách.

Učitelka v mateřské škole se dětí zeptala: „Jak se jmenuje tato rostlina?“ Holčička Dáša správně odpověděla: „Pámelník bílý.“ Shodou okolností jí to nedávno její otec, botanik, na procházce řekl. Učitelka byla velice překvapená, protože nečekala, že některé z dětí bude znát správnou odpověď (Ekodeník, 1998, Jančaříková, 2015).

Proč se ale děti na název vůbec ptala, když nečekala správnou odpověď? Společně se studenty oboru Předškolní pedagogika jsme na jednom semináři našli tyto možné varianty:

- učitelka chtěla dětem ukázat, že ona je dobrá, že zná něco, co ony neznají, projevit tak vlastní nadřazenost, upevnit pozici,
- učitelka nepřemýšlela o tom, co by mohla její otázka vyvolat,
- učitelka opakovala styl komunikace s dětmi, který ona sama zažila v mateřské či základní škole.

V dnešní době, kdy takřka každá domácnost je připojena na internet, je mnohem důležitější klást důraz na rozvoj kreativity, kritického myšlení, podporovat chuť objevovat a bádát a umění položit si výzkumnou otázku než memorovat informace.

Děti/žáci	Běžná otázka	Dobrá otázka
Úspěch zažívá	Ten, kdo první odpoví. Ve třídě se vytvoří elitní skupina „Úspěšných“ = těch, kteří si osvojí techniku, jak rychle odpovídat.	Každý, kdo se snaží.

Neúspěch zažívá	Naprostá většina (všichni kromě jednoho či několika). Ve třídě se vytvoří skupina „Slabších žáků“ = to jsou ti, kteří prakticky nikdy neodpoví správně.	Málokdo. Neúspěch je spojen s nízkou pozorností a s nedostatečnou pracovní morálkou.
Vzájemné vztahy žáků	Narušeny konkurencí, rivalitou a elitářstvím.	Mohou rozkvétat. Žáci kooperují.
Pocity	Stres, souboj, méněcennost.	Pohoda, respekt k osobnosti, sebevědomí.
Celoživotní učení	Ohroženo.	Podpořeno.
Schopnost prezentovat vlastní názor	Potlačována.	Podporována a rozvíjena.
Schopnost kriticky hodnotit předkládaná fakta	Nerozvíjena.	Rozvíjena.

Tab. 9 Komparace dobrých a běžných otázek a jejich dopadů na vzdělávací proces (podle Jančaříková, Jančařík, Novotná, 2012).

Učitel: „Co víš o slavných přírodovědciích 17. století?“

Žák: „Že všichni zemřeli.“ (ze sbírky anekdot)

Proč klást dobré otázky?

Kladení dobrých otázek rozvíjí v dětech a žácích hravost, kreativitu a chuť objevovat skryté zákonitosti okolního světa. Pokud učitelky/učitelé používají dobré otázky, vzniká ve třídách bezpečný prostor, zlepšuje se v nich psychosociální klima. Pokud totiž neexistuje jediná správná odpověď, ale svým způsobem každá odpověď může být vyhodnocena jako přínosná a zajímavá, děti/žáci si nekonkurují, nebojují o vítězství, prvenství, jejich vztahy jsou méně narušené rivalitou.

Problém	Běžná otázka	Dobrá otázka
Určování druhu	„Co je to?“	„Čemu je to podobné?“
Pozorování	„Kdo ví, jak...?“	„Sledujte..., a zapisujte, co jste viděli...“
Práce s literaturou a zdroji	„Kolik...?“ „Jaká...?“	„Koho byste se zeptali na...?“ „Kde byste našli informaci o...?“ „Proč asi se zjištěné údaje liší?“

Tab. 10 Použití běžných × dobrých otázek v přírodovědných předmětech (podle Jančaříková, Jančařík, Novotná, 2012).

Učitelky/učitelé by se měli snažit vést děti/žáky k tomu, aby přemýšleli, učili se, analyzovali, kritizovali a byli schopni řešit úlohy, které pro ně nejsou zcela běžné. „Dobré“ otázky by se měly stát jedním z nástrojů užívaných všemi učiteli (Sullivan, Clark, 1990: 13).

10.4.4 Vzdělávání založené na vztahu k místu

Na celém světě se rozšiřuje vzdělávání založené na vztahu k místu (v angl. place based education nebo place-based learning). Termín začal být používán na začátku 90. let 20. století Laurie Lane-Zuckerovou a Johnem Elderem (Lane-Zucker, Elder, 2011).

Vzdělávání založené na vztahu k místu je pedagogický přístup, jehož smyslem je propojení vzdělávání, resp. kurikula či vzdělávacích programů, s kulturními a environmentálními kořeny místní komunity.

Vzdělávání založené na vztahu k místu vybírá místní problémy a ty modelově řeší. Dalo by se říci, že okolí školy – příroda i lidé – slouží jako hlavní zdroj učení. Velká pozornost je věnována textům místní lidové slovesnosti a místním autorům, vypráví se (či píše) převážně témata, která jsou propojena s daným místem, počítají se příklady z místní praxe, např. ve vztahu k místním obchodům či firmám. Velká pozornost je věnována vědcům, umělcům, ale i obyčejným lidem z místní komunity. Škola není odtržena od reálného života, právě naopak. Vzdělávání založené na vztahu k místu využívá místní jedinečnou historii, okolní životní prostředí, místní kulturu, místní ekonomiku, místní literaturu a umění. Samozřejmě se děti/žáci dovídají také o cizokrajných zvířatech, zemích a jejich přírodě a historii, světových autorech, ale v souvislosti s poznáváním místa. Vzdělávání založené na vztahu k místu je velice efektivní především tam, kde došlo ke střetu kultur a místní menšinová komunita zažila represi. Proto se v příkladech dobré praxe, které známe z odborných článků o vzdělávání založeném na vztahu k místu, často setkáme s využíváním opomíjené až potlačované kultury.

*Příkladem dobrého vzdělávání založeného na vztahu k místu je **Russian Mission School na Aljašce**. Tato škola se vzhledem ke své pozici a k etniku, které ji převážně navštěvuje (Inuité, nejvíce Yupikové), velice odlišuje od typické americké či kanadské školy. Velkým problémem tamější komunity je vykořenění, ztráta životních hodnot, rozpad rodin a narušený komunitní život, alkoholismus apod. – to vše v důsledku tlaku bílé kultury. I zde docházelo k „chytání“ šestiletých dětí. Ty byly navzdory přání a slzám rodičů odvážené do internátních škol, kde se učily trochu číst, psát a počítat a především byla prováděna jejich socializace. Z internátních škol mohli mladí lidé odejít až na prahu dospělosti. Pokud se vůbec vrátili k rodičům, neuměli tradiční dovednosti, nedokázali se v místních klimatických podmínkách postarat ani o sebe, natož o případné potomky. Toužili po „lepší životě, než žili jejich rodiče“, ale neměli dost prostředků, aby ho začali žít. V komunitě se rozšířil alkoholismus, sounáležitost se rozpadala.*

Ředitel školy Mike Hull přemýšlel o potřebách místní komunity a mládeže školou povinné a vytvořil pro svou školu unikátní vzdělávací programy, které jsou postavené právě na principu vzdělávání na vztahu k místu. A na nich založil školní kurikulum. Žáci a studenti získávají akademické znalosti ne odtržené od přírody a reality, ale v souznění s nimi. Témata jsou v průběhu roku volena tak, aby je bylo možné vyučovat co nejvíce venku. Velký důraz je kladen na tradiční dovednosti, umožňující přežití v extrémních podmínkách (fyzická i duševní kondice, schopnost orientace v prostoru, ale také na táboření a bivakování, lov ryb, ptáků i savců). Žáky a studenty i jejich rodiče a prarodiče tato změna potěšila, ale co když je to na úkor znalostí a co když se absolventům sníží možnost dalšího studia?

Takako Takano, Petr Higgins a Pat McLaughlin provedli v Russian Mission School na Aljašce kombinovaný výzkum. Jeho cílem bylo zjistit, zda vzdělávání na vztahu k místu je skutečně tak pozitivní, jak si učitelé, studenti a jejich rodiče a celá komunita myslí. Kvalitativní část výzkumu byla věnována rozhovorům se studenty – účastníky experimentu, jejich matkami a dalšími členy místní komunity. Zároveň autoři kvantifikovali výsledky studentů v akademických znalostech (čtení, psaní, počítání) v průběhu experimentu a jejich výsledky porovnávali s celostátními výsledky, konkrétně s testem Standard Based Assessment, Adequate Yearly Progress. Závěry kvalitativního výzkumu potvrzují očekávané, totiž že žáci, studenti i jejich rodiny jsou z nového školního kurikula nadšeni. Jmenují celou řadu konkrétních přínosů: lepší sebezpřijetí studentů, zlepšení vztahů v kolektivu, zlepšení vztahů v komunitě, v neposlední řadě také přínosy pro výchovu k udržitelnému rozvoji, resp. pro environmentální výchovu. Pozoruhodné jsou výsledky kvantitativního výzkumu. Porovnáním studijních výsledků (celostátních srovnávacích testů) před změnou kurikula a po změně se ukázal progres statisticky významný ve všech sledovaných oblastech. Před zahájením experimentu byly výsledky žáků a studentů z této školy hluboce pod celostátním průměrem. Po změně kurikula došlo k radikálnímu zlepšení, a to navzdory tomu, že každý měsíc jsou pořádány několikadenní expedice a výjezdy do přírody místo výuky a zdálo by se, že čas na vzdělávání ve třídách se radikálně zkrátil (Takano, Higgins, McLaughlin, 2009).

10.4.5 Narativní metoda

Narativní metoda v pedagogice využívá vyprávění příběhů k plnění didaktických cílů.

Vyprávění příběhů je nejstarší umělecká, komunikační i edukační forma, která je i dnes, ačkoli lidového vyprávěče často nahrazují různá média, součástí našeho každodenního života.

Vyprávěním příběhů rodiče a učitelé na celém světě vychovávají i vzdělávají děti a žáky. Podle Ellise (1997, 2007) je vyprávění příběhů nejdůležitější dovedností každého učitele.

Narativní metoda prostřednictvím lidových příběhů, autentických i vymyšlených příběhů z dnešní doby nebo příběhů z přírody staví mosty mezi člověkem a přírodou, mezi živým a neživým.

„Mnoho vyprávěčů, původně dokonale objektivních, si po nějaké době uvědomilo, že je emoce ovládají víc, než by čekali, a že k místu, ke kterému se jejich příběh váže, cítí hluboký ‚neobjektivní‘ a ‚ne-rozumový‘ vztah provázený touhou o ně pečovat“ (Nanson, 2005).

Americký pedagogický psycholog **Jerome Bruner** (nar. 1915) popisuje existenci dvou odlišných kognitivních modů, kterými děti (a lidé obecně) získávají informace o světě – paradigmatický a narativní (viz kpt. 4.2, Bruner, 1965). V didaktice přírodních věd se běžně používají pojmy *výklad* a *vyprávění*.

Jean Craighead George⁶⁸ poukazuje na propojení vědy a mýtů v ilustrované knížce *Dear Katie, The Volcano Is a Girl*.⁶⁹ Zvídavá Katka v ní přesvědčuje babičku o tom, že báje původních obyvatel Havaje o Pele-bohyni sopky, která dává život, je pravdivá. V průběhu srovnávání babiččiniých vědeckých argumentů s argumenty Katčiny si čtenáři (spolu s babičkou) uvědomí, že vědecká pravda je bájím podobná, jen používá odlišnou terminologii a apoetický jazyk.

Podle Michaela Tomasello a Ann Cale Krugerové a mají lidé unikátní vlastnost, a to „pedagogicko-vypravěčskou citlivost“. Lidem (ze všech společností, komunit a kultur) je dáno stále něco vysvětlovat, popisovat a hodnotit (Bruner, 1996). Podle Anthona Nansona „je vyprávění jednou z největších zbraní každého učitele, kterou může použít při vyučování“ (Nanson, 2005).

Gardner v knize *The Unschooled Mind* píše: „Musíme odstranit nás pedagogy z hlav dětí a studentů a snažit se pochopit zdroje a silné stránky jejich příběhů a představ“ (cit. z Bruner, 1996: 49). Pedagogika využívá narativní metody především jako motivaci nebo jako podporu paměťových stop. Mnozí učitelé ji používají ve svých hodinách zcela přirozeně a spontánně, bez znalosti teorie narativní pedagogiky. Ani matematika a další technické předměty se neobejdou bez čtenářské gramotnosti a základní *připravenosti pro poslech textu*. Za tu je zodpovědná mateřská škola. Michaela Kaslová uvádí: „Klíčem k pochopení a vyřešení slovní úlohy v matematice je schopnost vnímat jazyk. Děti musí být zvyklé slyšet vyprávěný či čtený text, aby se poté mohly lépe soustředit na početní a logické operace.“ Slovní úloha je definována jako krátké vyprávění nebo popis situace, přičemž teprve otázka tvoří problém (Kaslová, 2010). Praxe ukazuje, že si žáci lépe zapamatují fakta, pokud je učitel zaobalí do příběhu a případně tento příběh navíc zdramatizuje (Jančaříková, 2009a). Vyprávění příběhů může být i diagnostickým nástrojem.

Čtyřletý Jirka (později u něj byla diagnostikována vývojová dysfázie a další poruchy) nebyl nikdy velkým vypravěčem. Jednou se mu ale vyprávění povedlo, zažil úspěch. Učitelka v MŠ se ho zeptala „Kde jste byli včera?“ a on vyprávěl o tom, jak byl s rodinou v zoo a viděl slony, opice a další zvířata. Všichni byli nadšení, jak hezky vypráví, a velice ho chválili. Od této chvíle chlapec několik dalších let na otázky „Cos dělal včera?“ nebo „Cos dělal o víkend?“ vždy odpovídal, že byl v zoo a viděl velké slony, skákající opice a další zvířata, a to i když prokazatelně v tu dobu v zoo nebyl.

Nicméně ve 20 letech je schopný komunikovat vzhledem ke svému intelektu nadprůměrně (Jančaříková, 2008a, Ekodeník 1999 a 2014).

Přínosem narativního vyučování je především **rozvoj jazykových dovedností**. Děti a žáci si také osvojují role posluchače i role vypravěče. Uvědomí si potřebu správné artikulace a výhody čtení s přednesem (dramatizace). Osvojují si etiku posluchače. Výzkumy dokazují, že děti, které byly

⁶⁸ Více o této autorce na http://en.wikipedia.org/wiki/Jean_Craighead_George. Knihy s podobnou tematikou naleznete na: <http://www.foxtalesint.com/Articles/WhereMythMeetsScience>.

⁶⁹ Tato knížka nebyla dosud přeložena do českého jazyka. Název by bylo možné přeložit *Katuško, sopka je dívka!*

vychovávány vyprávěním či čtením příběhů, jsou lépe připraveny na školní docházku. Vyprávění příběhů a společné čtení pozitivně ovlivňuje čtenářskou gramotnost, lásku k literatuře a kvalitu pozdějšího tvůrčího psaní. Poslouchání příběhů, jejich vyprávění i vymýšlení **rozvíjí také vyšší kognitivní schopnosti, představivost a kreativitu**. Rozlišování faktů a fikce v příbězích **rozvíjí kritické myšlení** (Ellis, 1999).

Schopnost komunikovat je evropskými státy chápána jako významný vzdělávací cíl. Vytyčuje jej i koncepce **přírodovědné gramotnosti** (viz kpt. 1.2). Proto se stává schopnost komunikovat důležitým cílem (také) přírodovědného vzdělávání (Janík, Stuchlíková, 2010).

Pokud využíváme narativní metodu, musíme si uvědomit, že **příběh vstupuje do vztahu s osobností každého jednoho dítěte či žáka**. V praxi se to projevuje tak, že stejný příběh mohou posluchači vnímat různě. To, jak dítě/žák rozumí příběhu, vypovídá o jeho osobnosti, zkušenostech, potenciálu a postojích.

Na volitelném semináři Ekonaratologie pouštím studentkám a studentům denního i kombinovaného studia, kteří se zaměřují na učitelství pedagogiky předškolního věku, krátkou povídku Raye Bradburyho Silnice. Poté vedu řízenou diskusi, ve které se studentů mimo jiné ptám, zda se jim jeví hlavní hrdina jako moudrý nebo zaostálý muž. Názory studentů na hlavního hrdinu příběhu se liší. Přibližně polovina ho vnímá jako zaostalého či hlupáka, druhá polovina jako moudrého muže či filosofa. Podobně se liší i názory na jeho chování vůči manželce – někteří schvalují to, že ji neznepokojoval a neřekl jí informaci, kterou se dozvěděl od projíždějících plačících mladých lidí (že začala atomová válka), jiní to odsuzují (Ekodeník, 2009).

Jedličková (2005) upozorňuje, že je třeba omezit používání textů, které redukuje příběhy a příliš je podporují výraznými ilustracemi, protože zabírají rozvoji kvalitní literární vnímavosti. „Ze zvířat, jež v pohádkách figurují jako nezávislé kouzelné postavy (Kocour v botách, Krteček, Liška Ryška...), se v moderní adaptaci stávají domácí mazlíčci a blízcí kamarádi. Rozvíjení emocionality projektované do vztahu dítě-zvíře bývá často preferováno před obrazem vztahu k bližním lidským“ (Jedličková, 2005: 163).

I proto byl v rámci jedné diplomové práce vytvořen seznam vhodných knižních příběhů pro podporu přírodovědného a environmentálního vzdělávání v MŠ a na prvním stupni ZŠ (viz kpt. 9.7).

Díky Ondřeji Sekorovi znají české děti hmyz nejlépe ze všech žáků Evropy (Jančaříková, 2007c).

10.4.6 Heuristické metody

Heuristické metody dostaly název podle Heuréka efektu (viz kpt. 4.3). Jsou to metody vycházející z teorie konstruktivismu (kpt. 4.3) a využívající radosti dětí/žáků z objevování a řešení problémů.

Nejznámější z nich jsou metody učení objevováním, badatelsky orientované učení, metoda problémová a projektová. Didaktici přírodních věd je často nerozlišují a používají shrnující pojem heuristické metody.

Logicky na heuristické metody navazuje teorie konektivismu (viz kpt. 4.5), neboť při řešení konkrétního problému je důležité vědět, s kým se poradit.

10.4.7 Metoda učení objevováním

Učení objevováním (angl. discovery learning) je heuristickou metodou, která byla používána před zavedením badatelsky orientovaného učení a nyní tvoří jednu z jeho složek.

Bruner upozornil, že objevování jako způsob získávání informací lze procvičovat a zdokonalovat. Jinými slovy, že je možné *se naučit objevovat* či je možné *se naučit lépe, efektivněji objevovat*. Děti/žáci, kteří si osvojí tuto dovednost, rychleji získávají informace potřebné k vyřešení problému, problémy řeší proto rychleji a efektivněji (Bruner, 1965).

Metoda učení objevováním je založena na aktivitě dítěte/žáka (samo/sám objevuje poznatky). Pod pojmem učení objevováním jsou zahrnuty jak postupy, při kterých děti/žáci postupují přesně podle ústních pokynů či psaného manuálu (pokud již jsou zdatnými čtenáři) nebo využívají připravené simulace, tak postupy, při kterých učitel pouze uvede problém a další organizace práce je na žácích, a i ty, kdy problém formulují samotní žáci (Jančařík, 2013).

Učení objevováním probíhá obvykle ve čtyřech fázích:

- stanovení otázky – formulování problému,
- sběr dat,
- analýza dat,
- formulace výsledků.

Učitelka/učitel v těchto fázích hraje různou roli – může být jen průvodcem či posluchačem. Anebo může proces ovlivňovat až řídit (např. sám formuluje problém, který budou děti či žáci řešit).

V předškolním a v mladším školním věku jde pochopitelně více o osvojení si dovednosti *učení se objevováním* než o to, aby dětské či žákovské objevy byly přelomové či unikátní pro lidstvo (viz didaktická zásada výchovného a dílčího vzdělávacího působení).

10.4.8 Badatelsky orientované učení

Další heuristickou metodou je badatelsky orientované učení (BOV) (Papáček, 2010a), což je volným a poněkud významově zužujícím překladem anglického inquiry based education (IBE).

Jedná se o cílevědomý edukační proces formulování problému, posuzování alternativ, plánovaného zkoumání a experimentování s následným vyvozováním závěrů a jejich verifikací s jinými informacemi a formováním argumentů (Stuchlíková, 2010). Jinými slovy způsob vyučování, při kterém se znalosti budují během řešení určitého problému v postupných krocích, které zahrnují stanovení hypotézy, zvolení příslušné metodiky zkoumání určitého jevu, získání výsledků a jejich zpracování, shrnutí, diskusi a mnohdy i spolupráci s kolegy-žáky (Petr, 2010, cit. z Jančaříková, Mazáčová, 2013).

Při badatelsky orientovaném učení je – zvláště u nižších věkových kategorií – upřednostňován induktivní přístup.

Jádro badatelské výuky spočívá v tom, že dětem/žákům jsou nabízeny nejrůznější aktivizující situace, které jim umožňují hledat, objevovat, tvořit, pochybovat, ale také se mýlit bez obav

z výsměchu nebo trestu a které jim umožní být úspěšný a prožívat radosti, když se jim povede problém vyřešit (viz Aha! efekt viz kpt. 4.3). Takové situace využívají přirozenou dětskou zvědavost a rozvíjejí ji.

Badatelsky orientované učení je možné využívat ve všech oborech a předmětech. V přírodních vědách je nazýváno inquiry based science education (IBSE). V poslední době je mu věnována v didaktice přírodních věd značná pozornost (Papáček a kol., 2010b, Kubicová, 2015, Málková, 2010) a je s ním spojeno velké očekávání (Stuchlíková, 2010: 129).

Badatelsky orientovaná výuka má velmi blízko k problémové výuce čili k metodě řešení problémů.

Na internetu je možné nalézt velké množství podkladů pro realizaci badatelsky orientované výuky různých témat z botaniky i zoologie.

10.4.9 Metoda řešení problémů

Další heuristickou metodou je metoda řešení problémů (někdy nazvaná též problémová výuka). Ta je založena na tom, že učitelky/učitelé nepředávají „hotové“ encyklopedické vědomosti a fakta, ale vedou děti/žáky citlivě k tomu, aby se snažili k novým poznatkům dospět vlastními silami (nebo s pečlivě odměřovanou pomocí pedagoga).

Metoda řešení problémů je považována za nejpracovnější a nejefektivnější heuristickou výukovou strategii. Patří do skupiny aktivizujících metod výuky (Mazáčová, 2008).

Problém je obtíž (rozpor, překážka, paradox, protiklad, svízeľ, těžkost, dokonce konflikt) teoretické nebo praktické povahy, při jejímž řešení děti/žáci aktivně používají vlastní poznávací činnost, řídí se určitými potřebami, směřují k vyřešení problému, a tak získávají nové poznání a nové zkušenosti (Skalková, 2007).

Problém je obvykle uvozen **zvědavou otázkou**. Ta by měla být formulována tak, aby se stala impulsem k pátrání a intenzivní aktivitě. Učitelka/učitel se musí zvědavé otázky naučit formulovat (srov. s metodou kladení dobrých otázek, kpt. 8.3). Tvořivý člověk bývá někdy definován jako ten, kdo si je schopen klást zvědavé či problémové otázky sám. Ty začínají obvykle slovy: Proč..., Čím se liší..., Srovnej..., Jak bys vysvětlil..., Urči..., Popiš..., Vysvětlí..., Dokaž..., Jaký je základní rozdíl..., Které společné znaky..., Jak souvisí..., Co je příčinou..., Jak lze použít... (Mazáčová, 2008).

Problém nebo problémovou situaci nelze vyřešit rychle. Není na ni možné odpovědět vzápětí. Není tedy možné oceňovat toho, kdo *první správně odpoví*. Pro řešení problémové situace je třeba pracovat (vyhledat potřebná data, intenzivně přemýšlet, jak s nimi naložit aj.).

Pedagogové uvádějí různé typy metod řešení problémů. Časté je dělení na **algoritmické** (dítě či žák se naučí postup, který používá k řešení problémů podobného charakteru), **heuristické** (dítě či žák samo či sám objeví řešení) a **intuitivní** (dítě či žáky vyřeší problém pomocí intuice) **postupy**. Anebo dělení na řešení pomocí metody **pokus-omyl** (bezcílné hledání, které nakonec může vést k vyřešení problému) a **postupné analýzy problému** (Kern a kol., 2006).

Je třeba počítat se skutečností, že pro dítě/žáka prvního stupně je problémem i to, co pro dospělého (rodiče, pedagoga) či starší dítě problém není. Učitelky a učitelé by měli zadávat dětem/žákům k řešení vhodně vybrané a jasně vymezené problémy, protože je z didaktických důvodů třeba, aby děti/žáci zažívali při řešení problémů úspěch.⁷⁰ Není tedy možné zadávat problémy příliš složité anebo příliš obecné. Některá řešení mohou být skutečně originální

⁷⁰ Dokonce to mohou být problémy, které již jsou vyřešené, a v encyklopediích na ně lze nalézt odpověď.

a mohou pedagoga, který čeká jiné řešení, skutečně překvapit (zde je logická návaznost na a priori analýzu popsanou v kpt. 4.4).

Při zkoušce z fyziky dostal student otázku, jak by za pomoci barometru zjistil výšku věže. Zkoušející očekával, že k tomu použije srovnání rozdílných tlaků. Nicméně student na toto očekávané řešení nepřišel, ale vymyslel několik jiných, funkčních řešení, např. shodit barometr dolů z věže a měřit čas pádu nebo spustit barometr na laně (Kern et al., 2006).

Na problémovou metodu úzce navazuje metoda projektová.

10.4.10 Metoda projektová (řešení projektů)

Projektová metoda je další z řady heuristických metod. Za jejího tvůrce je považován americký profesor **William Heard Killpatrick** (1871–1965), který ji popsal v článku *The Project Method* v roce 1918 (Beyer, 1997).

V Československu se projektové vyučování prosadilo již v době meziválečné, po roce 1948 ale z našich škol prakticky zmizelo a k jeho renesanci začalo postupně docházet až po roce 1989.

Projekt je podle definice prvorepublikového reformního pedagoga **Stanislava Vrány** (Vrána, Konvička, 1931/1932) určen čtyřmi charakteristikami:

- 1) Je to podnik.
- 2) Je to podnik žákův.
- 3) Je to podnik, za jehož výsledky převzal žák odpovědnost.
- 4) Je to podnik, který jde za určitým cílem.

Projektová metoda je velice podobná metodě řešení problémů; někteří didaktici přírodních věd, např. Altmann, ji dokonce uvádějí jako synonymum metodě problémové (Altmann, 1974).

Podobně jako u problémové metody ani v metodě projektové učitel necvičí paměť žáků, ale citlivým vedením rozvíjí jejich kompetence. Tato metoda vede k úspěšnému vytváření pojmů, k vyvozování biologických zákonitostí, k objevování vzájemných vztahů a souvislostí, hledání příčin a následků mezi přírodními jevy, k osvojení metod vědecké práce a k trvalým a uvědomělým vědomostem dětí/žáků (Altmann, 1974).

Základem projektového vyučování je aktivace více oborových znalostí v rámci řešení jednoho tématu a důraz na spolupráci dětí/žáků (viz skupinové a kooperativní zaměstnání a vyučování, 8.12). Proto je možné chápat projektové vyučování jako komplexní vyučovací metodu. Téma projektu udává velice široký rámec, v němž se odehrává samotná výuka. To s sebou samozřejmě přináší nároky na osobu učitele a také jistá rizika (útržkovité znalosti dětí/žáků), na něž upozorňuje např. Řehák slovy: „U metody projektů narážíme při vytváření nových pojmů na velké obtíže, neboť často pro ně nejsou předpoklady z dřívějšího učiva. Proto u metody projektů získávají žáci jen útržkovité poznatky, což má ještě další neblahý důsledek, že při volbě poznatků převládne utilitaristické hledisko a značně je omezena i možnost zobecňování. Abstraktní myšlení je potlačováno“ (Řehák, 1968: 109).

Důvody obnovení zájmu o projektovou metodu u nás po roce 1989 uvádí Spilková (2005: 66 a také 130).

Didaktička matematiky **Marie Kubínová** (1952–2007) popisovala situaci, kdy žáci řešili stejný

(a stejně zadáný) úkol z projektu *Teče voda, teče* různě, podle toho, v jakém předmětu jim byl zadán. Pokud jim byl zadán v hodině výtvarné výchovy, více kreslili. Sloupcové grafy, které byly pro řešení dílčího úkoly nejvhodnější, použili jen žáci, jimž byl úkol zadán v hodině matematiky. Čili žáci vybírali řešení ne podle toho, jaké řešení je vhodné, ale podle toho, v jakém předmětu jim byl úkol zadán (Kubínová, 2002). Právě tyto bariéry pomáhá projektová výuka bourat.

Projektová metoda je alternativou k tradiční výuce založené na střídání různých předmětů v časově omezených celcích (na základních školách je to 45 minut), které na sebe obsahově ani tematicky nenavazují.

V RVP PV (Smolíková, 2004) je projektové metodě otevřen prostor v tzv. integrovaných tematických blocích. V RVP ZV jsou právě *projektově* řešena především průřezová témata.

Učitelka a učitel musejí být při používání této metody k dětem/žákům citliví, naučit se takticky mlčet a nechávat mluvit děti/žáky, neurychlovat ani neusměrňovat násilně jejich myšlení (Altmann, 1974).

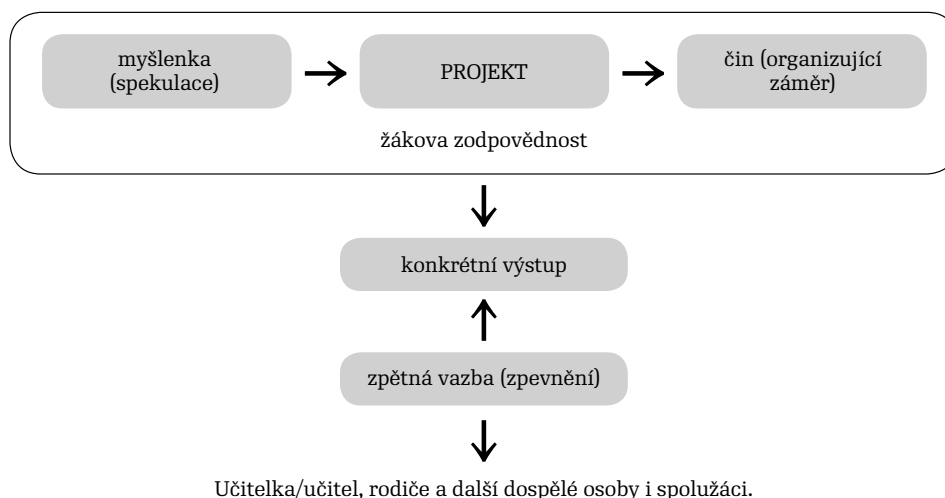
Každý projekt by měl mít nějaké hmatatelné výstupy, které umožní dětem/žákům (ale i jejich rodičům, vedení školy a dalším osobám) vidět práci. Děti/žáci se rádi chlubí výsledky projektů. Každý projekt by měl být ukončen závěrečnou reflexí.

Projektové metodě v mateřské škole se věnují např. Brtnová-Čepičková a Šikulová (Brtnová-Čepičková a kol., 2007, Šikulová, Brtnová-Čepičková, 2007).

Z časového hlediska mohou být projekty krátkodobé, dlouhodobé až celoroční.

Příklady přírodovědně a environmentálně zaměřených projektů (či spíše integrovaných tematických bloků) pro předškolní děti jsou i s ilustracemi uvedeny v knihách *Environmentální činnosti v předškolním vzdělávání* (Jančaříková, 2010a), *Činnosti venku a v přírodě v předškolním vzdělávání* (Jančaříková, Kapuciánová, 2013).

Z projektů pro žáky prvního stupně lze doporučit *Šnečí závody* (Jančařík, Jančaříková, 2005), *Tropické ovoce* (Jančaříková, Jančařík, 2005), *Každý pramen má jinou chuť* (Jančaříková, 2006a), *Něco nelze vrátit* (Jančaříková, 2006b), *Babička sází štěp* (Jančaříková, 2007a), *Dozrávání rajčat: kouzelný svět fytohormonů* (Jančaříková, 2007b), *Komáři, jak je neznáte* (Jančaříková, Simon, 2007) nebo *Příběh o bříze, která zachránila Jáka* (Jančaříková, 2007).



Obr. 33 Projektové vyučování (upraveno podle Kubínová, 2002).

10.4.11 Vzdělávání za pomoci živočichů

Vzdělávání za pomoci živočichů je v České republice poměrně novým metodickým přístupem. Úzce navazuje na více rozšířenou aktivizaci za pomoci živočichů, která je určena převážně klientům, kteří jsou fyzicky nebo mentálně hendikepovaní, sociálně nedostatečně adaptovaní, chronicky nemocní, osamocení, emocionálně narušení, nebo osobám ve výkonu trestu odnětí svobody, drogově závislým či seniorům ve stacionářích, dětem s mozkovou obrnou nebo s kombinovanými vadami, a také navazuje na využívání modelových organismů, které je v didaktice přírodních věd tradiční (viz kpt. 8.11).

Vzdělávání za pomoci živočichů je určeno všem, tedy i dětem/žákům bez hendikepů, zdravým. I oni mohou mít z humánně-animálních interakcí prospěch a užitek. Významnou součástí je také rozvíjení environmentální senzitivity, vztahu a citu k využívaným živočichům; právě tato emoční nadstavba odlišuje vzdělávání za pomoci živočichů od práce s modelovými organismy.

Aktivity za pomoci zvířat (AAA), z angl. *Animal Assisted Activities* – volné kontakty člověka a zvířete, které jsou zaměřeny na zlepšení kvality života klienta nebo na přirozený rozvoj jeho sociálních dovedností. Hlavním cílem je obecná aktivizace klienta. Typickými technikami jsou: hlazení zvířete (dotyky), hry, péče o zvíře, přirozené procvičování komunikace, rozhovor o zvířeti, procvičování paměti apod. AAA se používá ve stacionářích, domovech důchodců, v psychiatrických léčebnách, v léčebnách dlouhodobě nemocných a při práci s dětmi s mentálním nebo kombinovaným postižením (Jančaříková, Havlová, 2014).

Vzdělávání za pomoci zvířat (AAE) z angl. *Animal Assisted Education* – spontánní nebo řízený kontakt člověka a zvířete zaměřený na rozšíření či zlepšení výchovy, vzdělávání nebo sociálních dovedností klienta. Hlavním cílem je přirozené zvýšení motivace k učení, udržení pozornosti a k osobnímu rozvoji, resp. rozvoji kolektivu, ve kterém AAE probíhá. Typickými technikami jsou: předávání informací zábavnou formou a názornou ukázkou, využití zvířete jako prostředníka pro výuku, hry nebo manipulace se zvířetem pro rozvoj motoriky, komunikace. Přítomnost zvířete plní funkci motivace k učení a také „ledolamky“ při komunikačních bariérách, ať již na úrovni učitel–žák nebo žák–žák. Pro AAE se používají nejen psi, kočky, koně, ale i bezobratlí, např. hmyz (Jančaříková, Havlová, 2014).

Vzdělávání za pomoci zvířat může probíhat jako **návštěvní program** (návštěva živočicha s asistentem, který ho doprovází, ve třídě či jako exkurze mimo třídu, např. do zoo, na statek, na zahradu rodičů, kteří chovají zajímavé zvíře apod.), **třídní chov** (ve třídě, na chodbě, na zahradě) či prostřednictvím **péče o volně žijící živočichy**.

Díky vzdělávání za pomoci zvířat je možné trénovat jemnou i hrubou motoriku, špetkovitý úchop, pozornost, paměť a další obecně prospěšné dovednosti. Lze ji využívat pro rozvoj pracovních návyků, sociálních dovedností i komunikace.⁷¹

10.4.12 Exkurze

Skalková (2007) prezentuje, že exkurze je jednou z organizačních forem vyučování, realizovaných v mimoškolním prostředí. Kočárek a Pavlíček (1990) dodávají, že exkurze umožňují poznávání skutečných předmětů a jevů v jejich přirozeném prostředí.

Exkurze kladé vysoké nároky na učitelky/učitele. Pedagog musí dobře znát místo, na které

⁷¹ Více o této metodě naleznete v nedávno vydaných publikacích Kateřiny Jančaříkové a Jany Bravencové, prováděné Havlové (2010, 2014).

s dětmi/žáky na exkurzi vyrazí. A v co nejkratší době před samotnou exkurzí by ho měl zkontrolovat, zda se na něm neobjevilo nějaké riziko, které by mohlo ohrozit průběh exkurze, nebo dokonce zdraví dětí/žáků.

Exkurze jako forma výuky je dělena na přípravnou fázi, realizaci a vyhodnocení.

V přípravné fázi exkurze pro děti a mladší žáky musí učitelky/učitelé vyřešit tyto otázky:

- Co budou děti/žáci na exkurzi dělat?

Následně učitelky/učitelé stanovují výchovně vzdělávací cíle, vybírají dílčí aktivity, úkoly, činnosti a také hry.

- Kam půjdeme nebo pojedeme?

Učitelky/učitelé vybírají vhodnou lokalitu. Tu by měli znát a ještě ji v co nejkratší době před exkurzí navštívit, aby eliminovali bezpečnostní rizika.

- Jak? Jak dlouho?

Učitelky/učitelé vytipují nejlepší možnost dopravy na místo a zpět. Připraví si scénář (načasování) aktivit na místě. Pokud je to potřeba, domluví změny režimu v jídelně nebo ve družině.

- Co zabalit? Co ponese učitelka/učitel, co by měli mít děti/žáci?

Učitelka/učitel vytvoří seznam vybavení, pomůcek a potřeb, které je potřeba mít s sebou jak z důvodu naplnění vzdělávacích cílů, tak bezpečnosti a pohodlí. Seznam vybavení na exkurze pro předškolní děti uvádějí např. Jančaříková a Kapuciánová (2013).

- Co z exkurze donést do třídy?

Již před samotnou exkurzí je vhodné přemýšlet o tom, zda v návaznosti na exkurzi bude založena sbírka nebo udělána výstavka. Podle toho je třeba s sebou vzít dostatek vhodných obalů, nádob apod.

- Informativní dopis rodičům.

Nakonec učitelky/učitelé připraví informativní dopis rodičům, který jim s předstihem odešlou.

Specifika exkurze pro děti a mladší žáky

- Větší potřeba vhodné motivace. Učitelky/učitelé musí vhodně motivovat, např. příběhem, honbou za pokladem nebo hrou na...
- Redukce poznatků. Častou chybou je, když se pedagog snaží sdělit dětem nebo žákům příliš velké množství informací (nedodržuje zásadu přiměřenosti). Je třeba vhodně vybrat jedno téma, jeden cíl a nesnažit se sdělit vše, co na daném místě lze. Téma exkurzí s dětmi nebo žáky nemusí, ba nesmí být příliš složitá. Pokud je učitelka/učitel příliš ambiciózní a vybere pro děti/žáky prvního stupně příliš složitá téma, většina z nich si nebude pamatovat nic.
- Nutnost střídání aktivit. Při plánování exkurze je třeba připravit si doprovodné činnosti tak, aby byly střídány činnosti pracovní a herní, klidové a pohybové, aktivity pro různé smysly atd. Při změně typu činnosti děti/mladší žáci relaxují.
- Vyhodnocení exkurze nejlépe pomocí portfolia či lépe digiportfolia (Kostrub, Severini a Rehůš, 2012). Portfolium je krabice nebo složka, do které jsou zakládány fotografie, kresby dětí,

zapsané příběhy dětí či žáků o zážitcích (dítě či žák diktuje, učitelka zapisuje) nebo i vybrané artefakty. Podle Spilkové (1997: 72) je portfolium jeden ze základních prostředků hodnocení v osobnostním vyučování. Portfolium by mělo být po exkurzi dostupné rodičům.

Na exkurzi by měly navazovat následné aktivity (hry, výroba, vyprávění o...), do kterých se mohou zapojit i rodinní příslušníci dětí i žáků.

Příkladem vhodně koncipované exkurze je **Exkurze na dvoreček**.

Exkurze na dvoreček

- *Rodiče jednoho z dětí chovají drůbež. Pozvali třídu na exkurzi.*
- *Přípravná fáze: učitelka navštíví rodiče a prohlédne si „dvoreček“. Není tam vodní nádrž nebo nějaké další nebezpečí? Domluví s rodiči dobu návštěvy a podmínky (např. požádá o zavření psa na dobu exkurze s dětmi). Vybere jedno nosné téma, např. „Krmení“ nebo „Mláděta“. A vytyčí dílčí cíle, např. seznámení se s modelovými druhy chovanými na českém dvoře a jejich potravou, porovnání množství pšenice v různě velkých nádobách, resp. odměřování pšenice podle potřeby, rozvíjení slovní zásoby o slova...*
- *Realizace exkurze na dvoreček.*
- *Ve třídě: zpěv vybrané písně, malování obrázků, vytváření nástěnky, výroba trojrozměrného modelu z plastelíny, založení sbírky (např. peří z chovaných druhů drůbeže nebo vzorník obilovin – potraviny pro domácí zvířata), portfolium aj. následné činnosti, které exkurzi připomenou, seznámí rodiče s portfoliem atd.*
- *Exkurzi na totéž místo je možné (s jiným cílem) opakovat.*

Příliš velké množství exkurzí v předškolním a mladším školním věku může být kontraproduktivní. Vždy je třeba se ptát, zda se „cesta vyplatí“ (Jančaříková, 2010a).

Specifickým typem exkurzí jsou přírodovědné vycházky nebo naučné stezky.

Přírodovědné vycházky jsou exkurze na přírodovědně zajímavá místa; pro mladší věkové kategorie je třeba realizovat je v co nejbližším okolí školy či budovy, ve které děti/žáci tráví ozdravný pobyt na škole v přírodě. Děti/žáky na vycházce doprovází jejich učitelka/učitel a případně i pozvaný expert. Příkladem – vzhledem k věku – vhodně navržených vycházek jsou *Jarní vycházka s předškoláky* (Jančaříková, 2010a) nebo *Vycházka k potůčku s předškoláky* (Jančaříková, 2010a).

Naučné stezky jsou specifické tím, že se dětem/žákům věnuje celá řada dospělých (někdy je možné využít i starší žáky), kteří na ně čekají na jednotlivých zastaveních naučné stezky. Pro předškolní děti/mladší žáky lze doporučit naučnou stezku *Neděle z jezevce bezdomovce* (Jančaříková, 2010a) nebo *Se zvířátky za Zlatovláskou* (Jančaříková, 2010a).

10.4.13 Zakládání sbírek

Sbírky zakládají děti/žáci za pomoci dospělých z materiálů získaných v terénu. Založení sbírky chápou Horník a Altmann (1988) jako vyvrcholení exkurze. Vzhledem k tomu, že je možné založit sbírku či přispět do sbírky i bez exkurze, je zakládání sbírek věnována pozornost v samostatné kapitole.

V mateřské škole nebo na prvním stupni je vhodné založit tyto sbírky

- „kamenů“ (nerostů a hornin),
- zkamenělin,
- lastur a ulit,
- peří,
- sušených plodů (šišek, ořechů, sušených malvic a i základních obilovin a luštěnin),
- svleček,
- nalezených těl hmyzu,
- odlitků stop a
- „zajímavostí“.

S předškolními dětmi a s mladšími školními žáky není vhodné zakládat sbírky, pro jejichž pořízení je třeba smrtit živočichy. Klasickou sbírku brouků nebo motýlů lze nahradit sbírkou nalezených mrtvých těl či svleček. I k jejich úpravě je vhodné používat příslušné metody, jako je rozvlhčení, napínání, a potřebné pomůcky (entomologické špendlíky, determinační štítky s informacemi o nálezu).

Naše sbírka zajímavostí

Do krabice „sbírka zajímavostí“ děti vložily: trs chlupů divočáka, který našly v kališti, kus plástve divokých včel, který našly v lese, čelisti kuny, kamínky obalenou larvu chrostíka, kterou našly vysušenou na břehu potůčku na škole v přírodě, a osten dikobraza, který dostaly při návštěvě v zoo. Každý z těchto předmětů dětem připomíná den, místo i náladu, kterou ten den měly (Ekodeník, 2004).

Do sbírky lze zařadit i předměty neurčené. Ovšem vždy opatřené informací o místě a datu nálezů. Určování jednotlivých položek sbírky nemusí provádět jen učitelka a děti/žáci, ale je možné zvát za tímto účelem odborníky z řad rodičů nebo pracovníky místního muzea apod.

Žákům prvního stupně lze připravit dvě identické sbírky – určenou, ve které mají artefakty popisky, a neurčenou, tzv. slepou. Žáci mají možnost sami sebe zkoušet, čímž jsou dodrženy Skinnerovy principy bezprostředního ověření a vlastního tempa (viz kpt. 4.1).

Všechny přírodovědné sbírky je třeba udržovat (čistit, chránit od molů, nadměrného slunečního záření, vlhkosti a plísň atd.) či obměňovat.⁷²

10.4.14 Využití školní zahrady

Pro přírodovědné vyučování, zvláště předškolních dětí a mladších školních žáků, je vhodné využívat školní zahrady. V poslední době lze v České republice pozorovat vzrůstající hnutí za obnovu školních zahrad. Jedním z míst, ze kterých je toto hnutí podporováno, je ekocentrum Chaloupky na Vysočině. Jeho zakladatelka **Květoslava Burešová** (1933–2008) napsala, že „úlohou rodičů a učitelů je obklopit děti hezkým prostředím, umožnit jim rozvíjet zvědavost.

⁷² Příručku nápomocnou pro udržování školních sbírek a dostupnou on-line napsala autorská dvojice Mourek a Lišková (2010).

Zahrada poskytuje dostatečný prostor a podněty ke zkoumání a zároveň bezpečí“ (Burešová, 2007). Navázala na meziválečné eubiotické (dobrožilské) hnutí, které reprezentovali lékaři i pedagogové (více o něm v kpt. 6.7.2).

Před inovací školní zahrady je vhodné se zeptat: „Jak by měla vypadat taková ideální školní zahrada? Co vše by mělo ve školní zahradě být?“ Je důležité si uvědomit, že pro různé věkové kategorie jsou vhodné jiné prvky. Jiné prvky obsahuje ideální zahrada pro předškolní děti a jiné pro žáky základní školy. Ale jsou zde i další faktory: jiné prvky uvítají chlapci, jiné děvčata, jiné prvky jsou na zahradě, která slouží dětem či žákům s různými hendikepy. A vždy by měl být na školní zahradě koutek, na kterém je pamatováno na potřeby učitelek/učitelů. I oni totiž odpočinek na zahradě uvítají. Přesto je možné napsat několik principů, jež je dobré mít na paměti při koncepci zahrady: pestrost, kontakt se všemi čtyřmi živly, podněty pro všechny smysly a prostor pro setkávání jak s lidmi, tak s rostlinami, zvířaty i houbami (Jančaříková, Mazáčová, 2013).

Základním pravidlem je tedy snaha o pestrost⁷³ a o to, aby prvky v zahradě umístěné poskytovaly co nejvíce podnětů dětem/žákům daného věku.⁷⁴

Obvykle je doporučováno na zahradu pro předškoláky a žáky prvního stupně umístit:

Prostor pro práci u stolu

Místo s lavicemi a stolky je často nazývané „přírodní učebna“. Umožňuje svobodnější práci s přírodním materiálem, keramickou hlinou, protože úklid venkovního prostředí je snazší. Nejjednodušší přírodní učebnou jsou židle nebo špalky na sezení, popř. s nízkými stolky. Nábytek může být ukotvený (pak je třeba jej chránit proti povětrnostním podmínkám) nebo přenosný, v klasických řadách nebo v kruhu, oválu či „účku“. Pokud je zahrada dostatečně prostorná, lze na ní vybudovat amfiteátr. Přírodní učebnu je vhodné opatřit alternativním zdrojem energie (podle Burešová, 2007).

Nejrůznější rostliny

Na školní zahradě by měly růst stromy, keře, byliny, liány; z různých čeledí a různých barev a typů plodů. A také „obyčejné“ rostliny či „plevele“, jako je netýkavka nedůtklivá nebo kopřiva dvoudomá, které jsou pro děti/žáky přitažlivé (Jančaříková, Mazáčová, 2013). Pro pěstování léčivých rostlin je vhodné vybrat suché a teplé stanoviště; může mít tvar kupky, valu, pruhu anebo spirály. **Bylinková spirála** je postavena z cihel nebo kamenů a dají se na ní rozlišit tři typy stanoviště podle množství vláh, které mají rostliny k dispozici: horní s malým, středním s průměrným a dolní s vyšším množstvím vláh. Na tato stanoviště jsou pak vysazovány rostliny s odpovídajícími nároky (podle Dostálek, 2001 a Svoboda, 2009). Podobně jako bylinková spirála slouží i **suché zídky**.

⁷³ Právě pestrostí (druhovou diverzitou) se zahrada odlišuje od přírodních ekosystémů. Na zahradě je na malém území větší druhová pestrost (diverzita). Právě tato pestrost poskytuje množství podnětů pro děti či žáky různých individuálních potřeb.

⁷⁴ V českém jazyce je dnes k dispozici celá řada příruček a metodik, jež pomáhají upravit školní zahrady, aby vyhovovaly rozvoji přírodovědné nebo environmentální gramotnosti.

Zakládáme bylinkovou spirálu

Do bylinkové spirály se vysazují takové druhy, které nabízejí dětem/žákům různé podněty. Fenykl nabízí jedlé listy a semena, kakost chutné květy, měsíček jedlé korunní lístky, prvosenka bezlodyžná sladký obsah květů, čechřice vonná jedlá semena, violka vonná a sedmikráska květy. Odvar z heřmánku římského lze příležitostně používat před spaním, macerát z listů máty nebo meduňky pijeme v horkých dnech. Do salátu se hodí andělíka (ostrá, kořenitá a hořká chuť). Z květů divizny a listů jitrocele je možné připravovat sirup proti kašli. Lodyhy divizny lze použít jako meč. Po polštářích materiádoušky vonné nebo poleje obecné se může chodit bez bot anebo na nich sedět (při doteku nádherně voní). Sušenou levanduli lze používat proti molům (podle Heissenbwerger, Ritschel, 2001).

Roztroušené vhodné úkryty pro živočichy

Druhovou pestrost živočichů lze zvyšovat různými stavbami a drobnými úpravami terénu, např. umístěním ptačích budek, budek pro veverky či netopýry, hmyzího hotelu nebo vybudováním jezírka či ještěrkoviště nebo umístěním kořenáčů (kořenáče naplněné mechem slouží jako domov pro čmeláky, naplněné dřevitou vlnou slouží jako domov pro škvory⁷⁵ hubící mšice). Hromádky kůry poskytují útočiště pro dětmi oblíbená slunéčka sedmitečná (Stýblo, 2005). Velké zpestření přinese zahradě voda. I starý škopek zakopaný do země a naplněný vodou přiláká vážky, žáby nebo potápníky. O to více **jezírko**. Z hlediska bezpečnosti a zajištění klidu zvířecích obyvatel je vhodné jezírko umístit dál od místa, kde se děti/žáci nejčastěji pohybují. Jeho břehy se musí svažovat pozvolna (bezpečný přístup pro různé organismy) a dno jezírka by mělo být rozmanité hloubky; v nejhlubším místě 1,5 m. Břehy jezírka je vhodné osázet domácími vlhkomilnými trvalkami (Vlašín, Mikátová, 2002). Velmi důležitý je i přístup k jezírku, aby děti/žáci měli možnost život v jezírku a jeho okolí pozorovat (např. dřevěné molo, vedené ke středu vodní plochy). Jezírko je vhodné zabezpečit pevnou mříží s vhodně velkými oky, umístěnou cca 20 cm pod hladinou vody, která brání utonutí.

Ještěrčí hrady jsou kupy z volně poskládaných kamenů. Větší část kamenů je zakopána do země. Měly by být na slunném místě a čas od času je třeba vyplít či ostříhat keře, které by je mohly stínit. Měly by být nejméně metr vysoké a asi dva metry široké (Haleš, 2009).

Důležitým prvkem na školní zahradě je **kompost**. Kompost je třeba umístit na stinném a vlhkém místě. Nejsnáze lze vyrobit kompostér svázáním čtyř palet. Na kompostu je možné sledovat rozklad biomasy a vznik humusu, pozorovat půdní živočichy (žížaly, larvy brouků, stonožky, mnohonožky). Poblíž kompostu lze umístit i „hřbitov odpadků“ – výstavku různých materiálů s uvedením data „zahájení rozkladu“, například plastových sáčků klasických a z rozložitelného plastu.

Na školních zahradách dosud méně obvyklé, ale pro přírodovědné vzdělávání užitečné prvky jsou: nástěnka (na ni lze umísťovat fotografie z aktivit v zahradě, dětské výrobky, zajímavé informace v podobě článků v časopisech a tisku, výzvy pro rodiče k zapojení do školních projektů apod.), výřez z kmene stromu (na něm lze na letokruzích srovnávat dějiny lidí s životem stromů za pomoci letokruhů), ukazatel světových stran, vytyčené délkové a plošné míry (pomáhají

⁷⁵ Škvoři *Dermaptera* bývají někdy považováni za nebezpečné, protože lezou lidem do uší. Ale to je předsudek (miskoncept), není to pravda. Škvorů se nemusíme bát a navíc jsou užiteční, protože požírají mšice. Podobně jako slunéčka sedmitečná *Coccinella septempunctata*.

dětem/žákům budovat příslušné matematické představy), názorné technické modely a jiná zařízení, např. teploměr, barometr, srážkoměr (umožňují naučit děti/žáky pravidelně sledovat určité přírodní jevy), alternativní zdroje energie, např. funkční model větrné elektrárny, teplo-vzdušný kolektor určený pro vytápění, fotovoltaický článek nebo solární vaříč.

Na školní zahradě pro předškoláky a mladší žáky je vhodné vysadit, vybudovat či umístit i **prvky pro rozvoj environmentální senzitivity** (viz kpt. 6.2), např.: stromy umožňující bezpečné lezení, hřiště pro hru kuliček, stromovou chýši v koruně stromu, terénní valy a terasy, velký zaoblený a shora zploštělý kámen nebo kotouč vyřezaný z kmene stromu, šterkoviště, kameniště, blátoviště, hliniště, fontánu, kád, brouzdaliště s odtokem, kamennou stružku, chýše z různorodých materiálů (malý domek z prken, jeskyně v houští, vrbové týpí, stromová chýše, starý stan, velká krabice, ve které jsou vyřezané dveře a okna, nebo domek z dek apod.), kmeny ležící na zemi, lana a houpací sítě, hmatovou stezku či chodníček (více Heissenberg, Ritschel, 2001), na kterých děti prožívají svá dobrodružství a sní sny.

10.4.15 Rozvoj přírodovědné abstrakce

V předškolním věku se děti intenzivně učí také chápat symboly a ikonické znaky. Uvědomují si, že zobrazení (kresby, fotografie), projekce (diapozitivy, filmy) či jednoduché modely (např. hračky) reprezentují skutečné objekty. Již velmi malé dítě chápe symboly pro slunce, květinu či auta. Nebo chápe, že panenka reprezentuje živé miminko a plastový tygr skutečné zvíře. Nicméně ne všechny dětské a žákovské úvahy jsou správné. Např. ne všechna zvířata jsou chlupatá, ne všechny rostliny jsou zelené, ne všechny rostliny kvetou nebo ne každá část rostliny zakoření.

Irena s maminkou sázela jahody. Ve školce natrhala pampelišky a sázela je do pískoviště. Když zvadly, byla smutná (Ekodeník, 2002).

Správné pochopení reprezentací je základem přírodovědné abstrakce, které je třeba věnovat v přírodovědném vzdělávání patřičnou pozornost. Pojem přírodovědná abstrakce je používán pro popis dovednosti vytvářet si nové představy na základě přírodovědných názorných vizuálních pomůcek (Skalková, 2007, Jančaříková, 2017, Jančaříková, Severini 2019).

Přírodovědná abstrakce je potřeba pro práci s mapovými podklady. Ale i pro pochopení zrychlení či zpomalení na upravených videozáznamech využívaných v přírodovědných filmech (např. zpomalení pohybu křídel ptáků nebo zrychlení pohybů masožravé rostliny).

Pro rozvíjení přírodovědné abstrakce používáme **modely**. Práci s modely není v didaktice přírodních věd v České republice věnována dostatečná pozornost. Práce s modely nemá zpracovanou metodiku, není cílevědomě vyučována na pedagogických fakultách. Je zřejmé, že této oblasti je třeba v budoucnu věnovat pozornost, protože schopnost pracovat s modely je potřebná a její význam stále roste. V zahraničí si to již uvědomili (např. Harrison, Treagust, 2000).

Přírodovědci v dnešní době s modely pracují stále více a některé jevy lze studovat de facto jen za pomoci modelů, např. dvoušroubovici DNA. Pochopitelně pokud před žáky postavíme model dvoušroubovice DNA nebo „obyčejný“ globus bez předchozí přípravy, vyučování nikdy nebude tak efektivní, jako kdyby se s modely soustavně učili pracovat. Pravděpodobně se v probíraném tématu někteří žáci úplně ztratí.

Situaci, kdy před žáky postavíme model nějakého objektu, který nemohou vidět na vlastní oči a nemají s ním zkušenosti, musí předcházet práce s modely objektů, které znají, a mohou si je prohlížet a sáhnout si na ně vlastníma rukama.

Je tedy vhodné využívat modely více a účelově, a to již od raného věku. Proto Montessori zařadila do předškolního vzdělávání práci s modely, např. s modelem žízály obecné v několika podobách jejího životního cyklu. Montessori pochopitelně věděla, že je možné celkem kdekoliv a kdykoliv žízálu najít a demonstrovat ji dětem *in vivo*, ale také si uvědomovala potřebu rozvíjet jejich abstraktní myšlení. Proto umožňovala dětem kontakt s modely zcela obyčejných živočichů či rostlin zároveň s kontaktem s živými organismy.

Modely podle toho klasifikujeme (upraveno podle Harrison, Treagust, 2000) na

a) modely běžně dostupných objektů

To jsou modely znázorňující živočichy, rostliny a další přírodniny, objekty, které si děti/žáci mohou neprodleně prohlédnout *in vivo* (např. model žízály, mravence, květu, běžných českých hub apod.). Modely mohou být stejně veliké jako skutečné objekty nebo se mohou od skutečných objektů velikostí lišit, např. být zvětšené, pokud je sledovaný objekt malý (mravenec, květ), nebo naopak zmenšené, pokud je sledovaný objekt velký (např. žirafa). Jiná velikost modelu již pochopitelně vyžaduje větší abstrakci, takže by měla být až druhým krokem. Pro rozvoj dovednosti *práce s modely* je tedy pro předškolní děti důležité zajistit jim setkání s modely stejné velikosti, jako mají skutečné objekty. De facto jsou i plyšové, plastové nebo dřevěné hračky modely.

Specifickým modelem v této kategorii je globus, který znázorňuje celou naši zeměkouli; vyjadřuje již velkou schopnost abstrakce.

b) modely umožňují vidět a pozorovat a „osahat“ si objekty, které obvykle nejsou dostupné

To jsou modely přírodnin, živočichů a rostlin či jejich součástí, objektů běžně dostupných, se kterými ale není z různých důvodů možné v reálném životě manipulovat, jsou (alespoň dětem a mladším žákům) špatně dostupné nebo zcela nedostupné anebo umožňují manipulaci, která s reálnými objekty možná není. Např. model lidského těla, který umožňuje tělo „otevřít“ a prohlížet si vnitřnosti. Nebo model oka, který umožňuje na oko sáhnout bez rizika a podívat se na oko i ze strany vnitřní. Nebo model mraveniště se všemi nejrůznějšími chodbami. Nebo model lidské kostry či kloubu. Modely této kategorie zároveň umožňují ještě nacházet jistá propojení mezi modelem a skutečností. Právě pochopení těchto propojení je při práci s modely této kategorie záhodné rozvíjet. Učitelky/učitelé by tedy např. při pozorování modelu lidské hlavy měli žáky vybídnout, aby nastavili model oka tak, jak mají vlastní oko zasazené do hlavy. Nebo při práci s modelem lebky je vyzvat, aby si sáhli na vlastní hlavu a hmatali tam např. na spodní čelisti hrbolky, které viděli na modelu lebky apod.

Podobně při práci s modely rostlin je vhodné propojit práci s modelem aktivitou jednoduchého přírodovědného praktika, na kterém budou např. pracovat se skutečným květem tulipánu, a žáci budou připravovat květ a hledat tyčinky, pestík, které předtím měli možnost vidět na modelu. Do této kategorie lze zařadit také vypreparovaná zvířata nebo sbírky brouků, motýlů či herbářové položky, i když je demonstrace vypreparovaného zvířete na hranici mezi názorem a prací s modelem.⁷⁶

⁷⁶ Možnost pracovat s preparáty, které byly vytvořeny z původně sledovaných objektů, je specifická pro didaktiku přírodních věd. De facto jsou to modely a jako modely se používají, ale pedagogové o nich jako o modelech obvykle nepřemýšlejí.

c) modely vyžadující abstrakci

To jsou modely objektů, které jsou pro všechny nebo pro většinu lidí zcela nedostupné, např. již zmíněný model dvoušroubovice DNA nebo model buňky.

S modely vyžadujícími abstrakci by měli žáci logicky (viz Skinnerův princip malých kroků, kpt. 4.1) pracovat teprve po dostatečné přípravě, tedy nejlépe po metodicky promyšlené práci s modely předchozích kategorií. Ve skutečnosti se to tak ovšem často neděje. Modely předchozích kategorií jsou v kabinetech přírodovědy na základních školách v posledních letech málo využívány; z mnohých kabinetů byly i vyhozené. Mnozí učitelé se mylně domnívají, že je stačí nahradit fotografiemi promítanými na powerpointových prezentacích, což lze ovšem jen částečně (je možné naučit dané téma, není možné naučit práci s modely).

d) modely znázorňující poznatky teorií; práce s nimi vyžaduje nejen abstrakci, ale i relativismus

Zcela specifickou kategorií jsou modely znázorňující poslední vědecké teorie, které ještě nejsou empiricky ověřené. Příkladem mohou být např. historicky se měnící modely atomu nebo modely sluneční soustavy.

Vědci používali a používají modely této kategorie k tomu, aby ověřovali a zdokonalovali teorie o tom, jak sledovaný jev funguje.

Práce s modely této kategorie a schopnost je vytvářet a zdokonalovat je vlastně dlouhodobým didaktickým cílem přírodovědného vyučování. Pochopitelně schopnosti pracovat s modely znázorňující poznatky teorií a tvořit je a hledat na nich slabá místa nedosáhne každý. Snahou didaktiků přírodních věd by mělo být, aby se počet vědců, kteří si osvojí tuto dovednost, nesnižoval (jak kritizují PISA zprávy), případně narůstal.

Proto je třeba v předškolním a v mladším školním vzdělávání využívat nejen práci s přírodovědnými obrazy, ale také s modely zvířat, rostlin a dalších přírodních objektů a vhodně ji propojovat s názorem – kdy si děti/žáci prohlížejí daný objekt in vivo. Vhodné jsou například modely běžných drobných živočichů, jako je (již zmíněný) model žížaly, modely mravenců a včel. Na základní škole mají učitelé mladších žáků často možnost si vypůjčovat modely z přírodovědného kabinetu pro druhý stupeň. Bývají tam modely květů, hub, lidského těla nebo vycpaní živočichové. Učitelky/učitelé z mateřských škol mají situaci složitější; spolupráce s učitelem přírodovědy ze základní školy je pro ně obtížnější, nicméně není nemožná, jde o to uvědomit si, že je manipulace s modely významná.

Modely lze vyrábět svépomocí, někdy i s dětmi a žáky.

Modelová řešení problémů

Modelová řešení problémů slouží podobně jako modely samotné. Jedná se o osvojení si určitých vzorců chování při řešení problémových situací. Ty mohou být aplikovány na řešení zcela jiného problému. Řešení problémů a konfliktů je jednou z doporučených oblastí EVVO (viz kpt. 7) a také je součástí vzdělávání založeného na vztahu k místu (viz kpt. 10.4.4).

Modelové organismy

Specifickou oblastí didaktiky přírodních věd je práce s modelovými organismy. Modelový organismus je takový organismus, který je dětmi/žáky zkoumán nejen pro to, aby byl právě tento jeden organismus prostudován, ale i proto, aby se rozvíjela jejich schopnost zkoumat a aby se rozšiřovalo jejich poznání pestrosti organismů.

Modelový organismus je prozkoumán velice pečlivě a očekává se, že děti a žáci budou následně schopni provést zobecnění a transformaci poznatků i metod zkoumání na další organismy či objekty.

Pozoruhodnou je skutečnost, že nejen pro edukaci dětí z mateřských škol a mladších školních žáků, ale i žáků druhého stupně a studentů středních škol není volba modelových organismů dostatečně metodicky propracovaná.⁷⁷ Ovšem je pravda, že se historicky setkáváme s několika tradičními modelovými organismy, např. žížalou obecnou, včelou domácí, které se vyskytují v učebnicích již od rakousko-uherského školství.

Při výběru modelových organismů se řídíme:

- jejich dostupností – je vhodné, aby je bylo možné pozorovat a nejlépe s nimi i manipulovat i spontánně, např. na školní zahradě, popř. z nich udělat přechodné či trvalé preparáty. Proto není vhodné mezi modelové organismy zařazovat druhy řídce se vyskytující nebo chráněné.
- jejich reprezentativností – organismus musí být vhodný pro studium daného tématu (např. musí být dobře viditelné tyčinky a pestík při zkoumání květu) a také musí být dobře zobecnitelné výsledky pozorování (proto není vhodné pro přírodovědné vzdělávání mladších věkových kategorií zařazovat mezi modelové druhy druhy s neobvyklým životním cyklem nebo druhy v systematice hraniční, např. ptakopyska; s nimi se seznámí později).
- snadnou pokrýt co nejširší spektrum typů organismů (rozhodně by měli být mezi modelové organismy zařazeni zástupci všech říší, mezi zástupce rostlin následně bylina, keř, strom, ten listnatý a jehličnatý atd.) a jevů (organismy vodní a suchozemské, létající a nelétavé, s proměnou dokonalou a nedokonalou, různými typy plodů, s různými strategiemi, jak se vyhnout predátorovi, s různými projevy mateřské péče atd.).

Pro učitelky/učitele z mateřských škol není snadné vhodně vybrat modelové organismy v přiměřeném počtu, protože obvykle nemají přírodovědné vzdělání a neznají návaznost dalšího přírodovědného vzdělávání. Proto je výběr modelových organismů v předškolním vzdělávání činěn spíše nahodile až chaoticky. V některých mateřských školách jsou děti zahlcovány názvy příliš velkého množství různých druhů organismů a nejsou vedeny k detailnímu prozkoumání žádného z nich, což je velká metodická chyba. Jinde je vyvíjena snaha o to, aby byly do detailu poznány *všechny druhy*,⁷⁸ což je také metodická chyba, protože je to porušení pravidla přiměřenosti. V dalších mateřských školách učitelky/učitelé přírodovědnému vzdělávání nevěnují dostatečnou pozornost a často podporují děti v tradičních miskonceptech, např. „ježeček papá jablíčka a nosí si je na bodlínkách“ nebo „ta zlá sova loví myšičky“ (Jančaříková, 2013b). Zdá se proto nezbytné věnovat této oblasti pozornost a doporučit učitelkám/učitelům mateřských škol vhodně vybrané modelové organismy v přiměřeném počtu a propracovat metodiku výběru a práce s modelovými organismy v předškolním vzdělávání.

Situace na prvním stupni základních škol je lepší, výběr modelových organismů většinou provádějí autoři učebnic prvouky a přírodovědy, mnohým těmto organismům je věnována pozornost již od dob Rakouska-Uherska a učitelé i rodiče je tradičně znají. Nicméně je to téma,

⁷⁷ V roce 2015 byla na katedře biologie a environmentálních studií PedF UK obhájena diplomová práce, která se zabývala výběrem a stanovením optimálního počtu modelových druhů rostlin pro studenty gymnázií. Optimální počet druhů dřevin byl pro studenty gymnázií stanoven 50 a druhů bylin 100 (Horák, 2015).

⁷⁸ Učitelé a učitelky si ani neuvědomují, že všechny druhy ani nejsou objeveny a vědecky popsány.

kterému by bylo vhodné věnovat pozornost, výběr modelových druhů v učebnicích prvouky a přírodovědy pro první stupeň je třeba zmapovat a případně doporučit jeho aktualizaci, protože některé dříve dostupné organismy již dnes dostupné nejsou nebo začaly být chráněny zákonem atd.

Netypický modelový organismus vybrali Hanel a Hanelová (2014). Jsou to ploštice Elasmucha grisea, které se v květnu–červnu hojně vyskytují na bříchách, nejsou zákonem chráněny a mají velice zajímavé a dobře viditelné rodičovské chování. Při jejich pozorování uplatní děti i žáci badatelské přístupy.

10.4.16 Skupinové a kooperativní zaměstnání a vyučování

Skupinové a kooperativní vyučování je moderní formou vyučování. Je vhodné je využívat i při vyučování přírodním vědám, protože vědci v dnešní době potřebují kontakty často mnohem více než znalosti (viz teorie konektivismu, kpt. 4.5). Navíc je skupinové zaměstnání také vynikajícím aktivizujícím prostředkem (viz zásada aktivity žáků, kpt. 10.11).

Skupinové zaměstnání (pro děti předškolního věku) a **skupinové vyučování** (pro žáky ZŠ) jsou organizační formy, při nichž jsou děti/žáci v rámci třídy rozděleny/rozděleni do menších pracovních skupin po 3 až 5. Činnosti jsou nabízeny či úkoly jsou zadávány skupinám. Učitelky/učitelé řídí činnost skupin, ne jednotlivců.

Tato metoda klade ovšem vysoké nároky na přípravu učitelů (podle Skalková, 1999).

V didaktice přírodních věd je skupinové vyučování běžně používanou formou. Řehák ho popisuje takto: „Skupinám po třech až pěti žácích (ne podle prospěchu) učitel rozdává úkoly, následuje samostatná práce ve skupinách. Na závěr vyučovacího celku jedna ze skupin prezentuje své výsledky a ostatní ji doplňují“ (Řehák, 1967: 131). Z Řehákovy poznámky v závorce „ne podle prospěchu“ je vidět, že rozdělení žáků do skupin věnoval jistou, ovšem ne velkou pozornost.

Obecně lze říci, že pozornost věnovaná tvorbě skupin tak, aby byly maximálně funkční, není dostatečná. Je nezbytné, aby učitelky/učitelé přemýšleli o dělení dětí/žáků do skupin a vznik skupin zefektivňovali (Jančaříková, 2012a).

Skupiny tvoří uzavřenou sociální jednotku. Každá skupina má svou vnitřní strukturu a její členové pracují v určité fázi relativně samostatně. (Pochopitelně čím mladší žák či dítě, tím je samostatnost menší.) Učitelky/učitelé jejich činnost navodí, průběžně kontrolují a na konci zhodnotí dosažené výsledky (Mazáčová, 1989, 2008, 2014).

Skupinové vyučování pomáhá dětem/žákům rozvíjet přátelské vztahy v početné třídě. Málokteré předškolní dítě totiž dokáže správně pojmenovat všechny své spolužáky. Třída pro děti není prostředím plným kamarádů, jak bychom si to přáli, ale častěji anonymním prostředím plným cizích dětí. Zvláště na počátku školního roku proto učitelky řeší problém, jak pomoci nováčkům (Jančaříková, 2012a). Metodicky propracované zaměstnávání dětí v menších skupinách je optimálním řešením (Čepičková, Šikulová, 2004).

Práce ve skupinkách (týmová práce) poskytuje prostor pro budování klíčových kompetencí. Budují se kompetence komunikativní (bez komunikace by týmová práce nemohla ani existovat), být schopen řešit problémy (během projektu jistě nějaký problém vznikne), účastnit se diskusí a vyjadřovat vlastní názor (v počtu čtyř či pěti při práci na projektu a při počtu dvaceti až třiceti při prezentaci), obhajovat vlastní názor a argumentovat (při prezentaci projektu, v reakci na

kritiku), posuzovat a hodnotit (projekty ostatních týmů i vlastní), brát na sebe zodpovědnost (za splnění úkolů i termínů).

Pro vyšší účinnost skupinového vyučování je důležité správně sestavovat skupiny, správně volit jejich velikost a celkový počet.

Skupiny mohou být přechodné nebo trvalé, náhodně anebo nenáhodně sestavené. Ve většině tříd učitelky/učitelé tvorbu skupinek ponechávají víceméně na dětech/žácích nebo je vybírají náhodně. Nejsou to vlastně pracovní skupiny, jen jakési partičky. I to je samozřejmě možné, ale – v nestabilní partičce může docházet k rivalitě, vytlačování jednoho dítěte/žáka, k nezdravému soupeření o „mého nejlepšího kamaráda“ atd. Proto je mnohem efektivnější **vytvoření trvalých nenáhodně sestavených skupin**, v rámci kterých se děti/žáci budou dobře znát a budou vědět, kdo ke komu patří (Jančaříková, 2012c).

Metodiku tvoření skupin pro týmovou práci popsaly Jančaříková a Scholleová (2010). Jančaříková ji následně upravila pro potřeby mladších věkových kategorií. Během 10–20 minut se děti či žáci rozdělí na ROZHODNÉ, PEČLIVÉ a TVOŘIVÉ. V každé skupině by měl být jeden ROZHODNÝ a jeden nebo dva PEČLIVÍ a jeden nebo dva TVOŘIVÍ. Celá metoda rozdělování do skupin je popsána v článku *Pracovní skupinky ve třídě předškoláků a jak je optimálně vytvořit?* (Jančaříková, 2012c).

Kooperativní zaměstnání/vyučování navazuje na zaměstnání/vyučování skupinové. Je založeno na principu spolupráce při dosahování cílů. Výsledky jedince jsou podporovány činností celé třídy a celá třída (či širší kolektiv) má prospěch z činnosti jednotlivce. Základními pojmy kooperativního vyučování jsou *sdílení, spolupráce, podpora* (Kasíková, 2006).

Při kooperativním zaměstnání a vyučování je rozvíjena a podporována komunikace nejen vertikální (žáci–učitel), ale i horizontální (mezi dětmi a žáky). Vztahy ve třídě ovlivňují průběh učení či průběh zaměstnání.

Kooperativní vyučování by nemělo být ztotožňováno se skupinovým vyučováním, avšak využívání skupinové práce by se mělo stát součástí kooperativního vyučování, neboť poskytuje větší možnosti pro spolupráci a vzájemnou pomoc mezi žáky (Kasíková, 2006). Odlišnosti mezi kooperativním a skupinovým vyučováním popisuje podrobněji Čábalová (2006) nebo Mazáčová (2014); ve školách ovšem často nepanuje jednotu mezi teorií a praxí (Kasíková, 2017).

10.4.17 Práce s přírodním materiálem⁷⁹

Výroba z přírodních materiálů se v posledních dvou desetiletích stala po jistě proluce velmi oblíbenou činností. Dnes ovšem slouží spíše k oddechu, relaxaci, a to i v prostředí mateřských a základních škol.

Přírodní materiál umožňuje specifický kontakt s přírodou, naplňuje didaktickou zásadu názornosti (Řehák, 1967) a poznávání světa rukama (Montessori, 1998). Poskytuje podněty i pro další smysly.

Výzdoba školy, školky či domova na bázi přírodního materiálu má nízkou ekologickou stopu a je i estetičtější.

Čas věnovaný výrobě je výbornou relaxací. Hotový výrobek může posloužit jako dárek nebo k výzdobě interiéru školy či zahrady; jeho autor se po právu cítí užitečný, takže můžeme hovořit o ergoterapii⁸⁰.

⁷⁹ Podle *Vyrábění z přírodních materiálů* (Jančaříková, 2010b).

⁸⁰ Ergoterapie je léčebná terapie či aktivita, která je primárně určena osobám s postižením. Pomáhá těmto osobám

Při práci s přírodními materiály se dospělí i děti seznamují s kulturními hodnotami předávanými z generace na generaci a řemeslnými technikami našich předků nebo reprezentantů jiných kultur.

Trvanlivost výrobků z přírodních materiálů je obvykle sezonní (výzdoba adventní, velikonoční). Po dosloužení je výrobky možné likvidovat přirozenou cestou (kompostovat nebo spalovat). Některé výrobky jsou efemérní – slouží pro potěchu krátkého okamžiku (maková panenka, mandaly), jiné ovšem mohou přetrvávat roky až desetiletí (proutěný košík).

Proutí

Výrobky z proutí přináší dětem/žákům uvědomění si stromu jako živého, ale od člověka diametrálně odlišného organismu. Proutí lze přirovnat k vlasům nebo k nehtům, strom neohrozí, když ořežeme proutí. Výroba např. ptáčka z jemných větviček břízy je dostatečně snadná a výsledek je velmi vkusný a efektivní. O něco těžší je výroba sluníčka z červených větviček svídy a ze žlutých větviček vrby. Vrcholem dovednosti je pletení košíků. S proutím se pracuje na jaře, kdy ještě nejsou větve stromů olistěné. V okolí škol se vyplatí vysazovat košíkářské vrby. Pro nácvik lze místo proutí používat starý papír.

Při práci s proutím si děti/žáci osvojí představu o stromu jako obnovitelném zdroji surovin, seznámí se s různými druhy stromů, např. vrba, bříza (aniž by je nutně museli umět pojmenovat).

Lýko

Lýko je na rozdíl od proutí pro strom životně důležité. Tento materiál není tedy tak snadno dostupný jako proutí. Tradičně se z lýka vyráběly provazy, misky, podložky, rohože či stěvičky a provazy. Je to materiál natolik specifický, že by se s ním žáci měli seznámit. Provazu z lýka jsou v pohádkách přisuzovány magické vlastnosti (vodníka je možné spoutat jen a pouze provazem z lýka).

Při práci s lýkem se děti/žáci seznámí s vnitřní strukturou stromů (kůra, lýko, dřevo, dřeň), osvojí si představu o stromu jako obnovitelném zdroji surovin.

Dřevo a kůra

Dalším tradičně používaným přírodním materiálem je dřevo a kůra. Ze dřeva lze vyrábět lodičky, lžičky, lžice, vařečky, misky, hračky, podložky pod hrnky, sochy nebo luky a šípy. Vyřezávání ze dřeva je pro děti těžké a i nebezpečné. Z kůry (méně zručné začínají vyřezáváním z mýdla) ale mohou vyřezávat i malé děti (Jančaříková, 2010b).

Při práci s dřevem a kůrou si děti/žáci osvojí představu o stromu jako obnovitelném zdroji energie, uvědomí si rozdílnou barvu, vůni, strukturu dřeva i kůry z různých druhů stromů, poznají mizu/pryskyřici. Pouštění lodiček po vodě je dobrou průpravou pro pozdější pochopení Archimedova zákona.

prakticky využívat rozvinutých či znovunabytých funkcí k práci, zábavě a k sebeobsluze. Je zaměřená na rozvoj hrubé a jemné motoriky, koordinace, vnímání, senzomotoriky, citlivosti, vytrvalosti, výkonnosti mozkových funkcí a také na psychické, emocionální a sociální schopnosti. Ergoterapie se provádí v různých rehabilitačních, zdravotnických, terapeutických, sociálních, ale i školských zařízeních pod dohledem školených ergoterapeutů. Je součástí ucelené rehabilitace. Primárním cílem ergoterapie je dosažení maximální soběstačnosti, aktivní zapojení do života a zvýšení kvality života (Jančaříková, 2010b). Oboru ergoterapie přísluší číslo 917, vyhláškou 134/1998 Sb., kterou se vydává seznam zdravotních výkonů s bodovými hodnotami, ve znění pozdějších předpisů, vyhláška číslo 493/2005 Sb. ze dne 9. prosince 2005 (Česká asociace ergoterapeutů, 2008, <http://www.ergoterapie.cz/>).

Sláma

Sláma byla a stále je dostupným, levným a oblíbeným materiálem. Při výuce lze navodit i etymologické souvislosti. Ze slámy se vyráběly slamníky nebo slamáky. Ze slámy se vyráběly došky k pokrývání střech obydlí, sláma se používala jako velmi efektivní tepelná izolace staveb. Slámka (brčko) byla dříve skutečně ze slámy. Před zpracováváním je nezbytně nutné namočit stébla do teplé vody nebo (v zimě) položit na sníh.

Ze svazečků slámy se pletou panenky, vánoční a jiné ozdoby, ošatky na chleba, misky, podložky pod horké hrnce.

Při práci se slámou se děti/žáci seznámí s obilninami, strukturou stébla (kořeny, listy, kolénka, klasy).

Ovčí rouno

Vyrábění z ovčího rouna je tradiční součástí projektového vyučování (ovce jako modelový organismus – krmení ovcí, stříhání ovcí, praní rouna, barvení rouna a zpracovávání rouna).

Lze používat rouno přírodní z bílých či černých ovcí anebo barvené. Z rouna se tradičně vyrábějí panenky, filcují vánoční či velikonoční ozdoby. Šikovní žáky je možné (individuálně) učit rouno sprádat na kolovrátku nebo pomocí primitivnějších technik. Dětské ruce se při práci s rounem setkají s lanolinem a uvědomí si odolnost mastných látek vůči promáčení.

Místo ovčího rouna můžeme použít rouno některých druhů psů nebo králíků. Zajímavé je srovnání těchto materiálů.

Kameny

Kameny jsou levným a dostupným materiálem. Některé stačí jen vyleštit a vystavit; jiné obarvit základními barvami a skládat z nich např. mandaly. S šikovnějšími žáky lze na kameny kreslit, např. aztécké motivy. Fantazii rozvíjí rozmanité tvary kamenů – děti/žáci si představují různé motivy, pro něž je ten který kamínek nejvhodnější. Šikovnější děti a žáci se mohou učit drátkovat. Z kamínků lze pomocí tavné pistole lepit domečky a jiné malé stavby. Venku z kamenů děti/žáci rádi stavějí mužiky i další stavby.

Při práci s kameny se děti/žáci seznamují se základy geologie, všímají si pestrosti barev, struktury, rozdílů mezi tvarem kamenů. Zajímavým doplněním je kresat kameny o sebe a čichat k nim, zda po křísnutí bude unikat sirná vůně (pak je to křemen). Při stavbách z kamenů si uvědomují existenci těžiště a tření (i když tato slova nebudou používat). Starší žáci mohou být seznámeni se systémem měření tvrdosti pomocí vrypů kamene do skla či jiného kamene.

Mech

Okrasné koule a kouličky na vánoční stromeček z mechu a sítky dokáže vytvářet i nejmenší dítě. Mech lze využívat na zdobení lidových betlémů. Mech lze používat k zateplování budek pro nejrůznější živočichy sídlící na školní zahradě.

Při práci s mechem se děti/žáci seznámí s touto skupinou rostlin, stavbou mechové rostlinky (přichytná vlákna, lodyžka, lístky, popř. štět s tobolkou). Při hledání mechu v lese si všimnou různých typů mechových porostů. Při sběru mechu jsou vedeni k ochraně přírody (učí se sbírat s rozmyslem tak, aby byl na stanovišti mechový porost i po sběru).

Bláto a jíl

Z vhodného bláta (s vyšším obsahem jílu) mohou děti/žáci modelovat kuličky hliněnky, které po vysušení na slunci použijí ke hře kuličky. Mohou tvarovat malé cihličky a stavět z nich

domečky pro lesní skřítky. Žáci 4. a 5. třídy si mohou na školní zahradě vyzkoušet výrobu cihel a stavbu např. okrasné zídky z nich.

Při práci s blátem a jílem, který si společně nakutali, si děti/žáci uvědomí, že suroviny pochází z přírody. Keramická hlína je pro tvoření využívána častěji, ale koupený balíček keramické hlíny neumožní pochoptit propojení mezi surovinou a nalezištěm.

Skořápky vajíček

Skořápky vajíček se využívají pro tradiční velikonoční výzdobu (barvení voskem, barvení v cibulových slupkách apod.). Lze z nich vyrobit i náhrdelník pro Smrtku (slavnost *Vynášení Morany*). Půlky skořápek je možné zdobit sušenými květinami a dalšími přírodninami à la ikebany.

Při práci se skořápkami vajíček se děti/žáci seznámí s modelovým organismem kurem domácím, vajíčkem a jeho vnitřní strukturou (skořápka, blána, vzduchová bublina, bílek, žloutek, rosolovitá šňůra) nebo životním cyklem ptáků.

Šustí

Z kukuřičného šustí⁸¹ se vyrábějí tradiční panenky, panáčky nebo ovečky. Šustí je třeba nejprve usušit, před samotnou prací se namočí do teplé vody s kapkou saponátu, což podpoří vláčnost a ulehčí manipulaci. Výrobky ze šustí mohou snadno zplesnivět, proto je třeba je umístit na skutečně suchém místě.

Při práci se šustím se děti/žáci seznámí s modelovým organismem kukuřicí, kulturou Mayů, podle kterých se v latinském názvosloví kukuřice nazývá, významem užitkových rostlin pro výživu člověka a krmení zvířat, popřípadě typy plodů (dělení na suché a dužnaté, klas, ořech, lusk, malvice, bobule atd.).

Podzimní listí

Zajímavým materiálem je pestré podzimní listí. Lze z něj vyrábět ozdobné draky, sluníčka či stromová písmenka (Jančaříková, 2004/2015).

Při práci s listím se děti/žáci seznámí např. s tématy strom, listnatý × jehličnatý strom, roční období, podzim, životní cykly, barevné spektrum.

Sníh a led

Obvyklým, zajímavým, i když efemérním materiálem je sníh a led. Tradičním výrobkem ze sněhu je sněhulák; tvořit lze i další figury lidí i zvířat a různé příbytky (například eskymácké iglú pro skřítky). Z ledu lze vytvářet kostky nebo jiné předměty, které rychle tají v dlaních či na miskách. Na školní zahradě v zimě mohou být vytvářena kluziště nebo ledové figury apod.

Při práci s ledem a sněhem se děti/žáci seznámí např. s tématy voda, skupenství (pevné, kapalné, plynné), proměna skupenství, teploměr, nízká a vysoká teplota, resp. teplota pod a nad nulou, život v různých klimatických podmínkách.

⁸¹ Šustí jsou lýkovité obaly kukuřičných klasů. Při trhání „šustí“, odtud jejich název, což lze využít při jazykové výuce či zaměstnání.

10.4.18 Hraní her

Přírodovědné činnosti i vyučování mohou vhodně doplňovat nejrůznější hry. Obecně je hra definována jako specifická dobrovolná činnost, která se uskutečňuje podle více či pevně daných pravidel v daném prostoru a čase.

Hra dokáže uvolnit, odreagovat. Hra zvyšuje intenzitu života a obohacuje člověka jako osobnost. Hráči hrou získávají různé zkušenosti a obohacují vlastní žití. Hra je nástrojem neformálního či informálního vzdělávání, ale za jistých okolností lze hrou dosahovat i didaktických cílů.

Hry lze klasifikovat různými způsoby. Caillois (1998) rozdělil hry podle chování hráčů na

- atonální – hry, které vycházejí ze zápasu a soupeření,
- aleatorické – hry, které obsahují (v různé míře) prvek náhody (kostky, karty, rozpočítadla, ...),
- mimikritické – hry, které vycházejí z principu napodobování, předstírání (na pejska), a hry, které se pohybují mezi zdáním a skutečností, např. napodobivé hry s loutkami, hraní rozmanitých rolí, převlékání do kostýmů,
- vertigonální – hry, které jsou založeny na fyzickém prožitku vychýlení z rovnováhy a závratí, např. točení na kolotoči až k pocitu závratě.

Eva Opravilová (2004) uvádí další širší možnost klasifikace her:

- podle schopností, které rozvíjejí, na hry smyslové, pohybové, intelektuální a speciální,
- podle typů činnosti – hry napodobovací, dramatizující, konstruktivní a fiktivní,
- podle místa, ve kterém se odehrávají, na hry exteriérové a interiérové (obě kategorie lze dále specifikovat),
- podle počtu hráčů – hry individuální, párové a skupinové,
- podle věku – hry pro kojence, batolata, předškoláky, mladší školáky, starší školáky, hry pro dospělé,
- podle pohlaví – hry dívčí a chlapecké.

Sadu her (nejen s přírodovědným zaměřením) pro mateřské školy publikovala Soňa Kořátková (2005). Tvůrce v České republice nejznámějších sad her Miloš Zapletal třídí hry podle prostředí, ve kterém se odehrávají, na hry v přírodě (Zapletal, 1987), v klubovně (Zapletal, 1986), na hřišti a v tělocvičně (Zapletal, 1987) a na hry ve městě (Zapletal, 1988). Každou hru označuje štítky, které umožňují pedagogovi rychlou orientaci a výběr hry (doporučený věk hráčů, hra vhodná pro dívky/chlapce, potřebný počet hráčů).

Dalšími typy klasifikace může být podle nejnižšího možného věku hráčů, podle průměrné délky hry, podle pomůcek, hry řízené či spontánní apod.

Každý zkušený pedagogický pracovník má nejen encyklopedie her a soupravy her v krabicích, ale tvoří si rovněž vlastní zápisník her, do kterého si vkládá hry a komentáře k tomu, jak se osvědčily či jaké problémy při hraní vznikly.

V poslední době začali hry využívat také učitelky/učitelé na základních i středních školách, mnozí je pravidelně začleňují do příprav zaměstnání či vyučování (Skalková, 1999: 34). I z toho důvodu Průcha, Walterová a Mareš definují **didaktickou hru** (Průcha, Walterová, Mareš, 2009). Důležité je dodržovat základní princip, a to, že **hra by měla být za každých okolností dobrovolná**, a to včetně hry didaktické.

Specifickou kategorií na hranici mezi hraním her a aktivitami nebo i vzděláváním za pomoci zvířat je **hraní her se zvířaty**. Pro přírodovědné vzdělávání jsou významné, protože umožňují

dětem/žákům poznávat zvířata, jejich chování a životní projevy. Všechny hry se zvířaty musí pochopitelně probíhat pod kontrolou dospělé osoby, která kontroluje nejen bezpečí pro děti/žáky, ale i pro zúčastněná zvířata (welfare).

10.4.19 Stále venku

Důraz na pobyt a pohyb venku, na čerstvém vzduchu, v harmonickém přírodním prostředí kladli mnozí reformátoři (Rousseau, Štorch, Burbank aj.). V předškolním vzdělávání je tradičně venkovním činnostem vymezeno více času než ve vzdělávání základním.

Venkovní činnosti v mateřských školách

Přibližně před deseti lety začalo v České republice hnutí *lesních mateřských škol*.⁸² Dnes zde existuje Asociace lesních mateřských škol, která registruje (k červnu 2019) 140 místních školek. Děti z lesních mateřských škol jsou venku na čerstvém vzduchu po celý čas pobytu v mateřské škole, a to i v zimě nebo za nepříznivého počasí. Různé lesní mateřské školy mají různé zázemí (jurty, stany, marigotky, sruby), ve kterém uchovávají pomůcky a náhradní oblečení či spací pytle a karimatky.

Touto problematikou se dlouhodobě zabývá **Magdaléna Kapuciánová** (nar. 1975), ředitelka mateřské školy Semínko v pražském Toulcově dvoře. Kapuciánová s Jančaříkovou (2013) publikovaly přehled výzkumů, ve kterých jsou porovnávány předškolní děti z lesních mateřských škol se svými vrstevníky (viz tab. 11).

Koncentrace	Stephen B. McCarney a Tamara J. Arthaudová pozorovali hry dětí venku po celý rok, především studovali kreativitu (různorodost a komplexnost hry), koncentraci a řešení konfliktů mezi dětmi. Z 27 pozorovaných oblastí byla ve 23 případech schopnost koncentrace dětí z přírodní mateřské školy lépe vyvinuta. Lépe naslouchaly, dokázaly se lépe koncentrovat, dodržovaly pokyny, méně se rozptylovaly, méně často braly ostatním dětem věci, byly méně nemocné a působily méně bezradně a frustrovaně (Mc Carney, 1989).
Školní připravenost	V Německu proběhly ve školách dva průzkumy. Tazatelé se obrátili na učitelky prvních tříd, které měly ve třídě bývalé lesní předškoláky, aby zhodnotily jejich dovednosti v učení a chování s dalšími spolužáky. V obou těchto německých průzkumech dosahovali dřívější lesní předškoláci lepších výsledků v oblasti schopnosti koncentrace než děti z běžných mateřských škol. Děti z lesních mateřských škol také projevíly více vytrvalosti a vlastní motivace ve škole (Gorges, 2000, Häfner, 2003).
Sociální chování	Výsledky výzkumů Gorgese (2000) a Häfnera (2003) ukázaly, že učitelé hodnotili sociální chování dětí bývalých lesních předškoláků zřetelně lépe než chování dětí běžných mateřských škol. Přes 70 % rodičů, jejichž dítě navštěvovalo přírodní mateřské centrum „Dusse Verusse“, pozorovalo zlepšení v sociálním chování dětí, které přisuzovali návštěvě přírodní skupiny (Kiener, Stucki, 2001).
Motorika	Výzkum při Institutu pro psychologii na Univerzitě ve Fribourgu ve Švýcarsku psychologka Sarah Kienerová byl uskutečněn ve třech typech mateřských škol (pět klasických mateřských škol, pět mateřských škol, kde děti pobývají jeden den v týdnu v lese, a čtyři lesní mateřské školy). Dohromady získala údaje o 181 dětech. Děti z lesní mateřské školy dělaly významně větší pokroky v hrubé motorice ve srovnání s dětmi z klasických mateřských škol. Nebyly patrné významné rozdíly mezi dětmi z klasických mateřských škol a dětmi z mateřských škol, které mají zavedený jeden den v týdnu v lese. Děti z lesních mateřských škol nevykazovaly nedostatky v jemné motorice. Pobyt a pohyb v přírodě má pozitivní vliv na vývoj dětské motoriky (Kiener, 2004).

⁸² Ve skutečnosti se většinou nejedná o opravdové mateřské školy, ale spíše o kluby či jiná zájmová zařízení. K srpnu 2015 je jedinou MŠ zařazenou do sítě škol s venkovní třídou MŠ Semínko v Toulcově dvoře (třída se jmenuje Lesníček).

Kreativita	Psycholožka Kienerová totiž dále potvrzuje, že děti z lesní mateřské školy měly větší trpělivost, uměly si lépe najít zábavu, uměly déle pracovat na jedné věci a častěji testovaly různé cesty k dosažení cíle. Děti z LMŠ vykazovaly po jednom roce významně lepší výsledky různosti myšlenek a představ než děti z běžné mateřské školy. Čím více dnů děti z běžných MŠ trávily venku v přírodě, tím rozmanitější byly jejich představy a zvětšovala se kreativita. Také prvňáčkové, kteří přišli z LMŠ, byli učitelkami hodnoceni jako kreativnější než jejich spolužáci (Gorges, 2000, Häfner, 2003). Výzkumný tým Grahana pozoroval v přírodních mateřských školách rozmanitější a na fantazii bohatší hry než v běžných MŠ, kde se hlavně jezdilo na vozíčkách. Rolové a pohybové hry se objevovaly zřídka. Hra byla často přerušena jinými dětmi nebo vychovatelkou. To se v přírodní mateřské škole stávalo zřídka. Konflikty mezi dětmi se v přírodní MŠ vyskytovaly vzácně, vychovatelky také málokdy zasahovaly do konfliktů dětí. Přes 60 % rodičů dětí z přírodní herní skupiny „Dusse Verusse“ zjistilo, že jejich dítě se stalo kreativnější díky docházce do přírodní herní skupiny a nemá žádné problémy se v přírodě zabavit (Kiener, Stucki, 2001).
------------	--

Tab. 11 Přehled výzkumů porovnávajících děti z lesních mateřských škol s jejich vrstevníky z mateřských škol běžného typu (Jančaříková, Kapucianová, 2013).

Ačkoliv se lesní mateřské školy potýkají s různými problémy od problémů legislativních po problémy finanční, jejich počet stále roste.

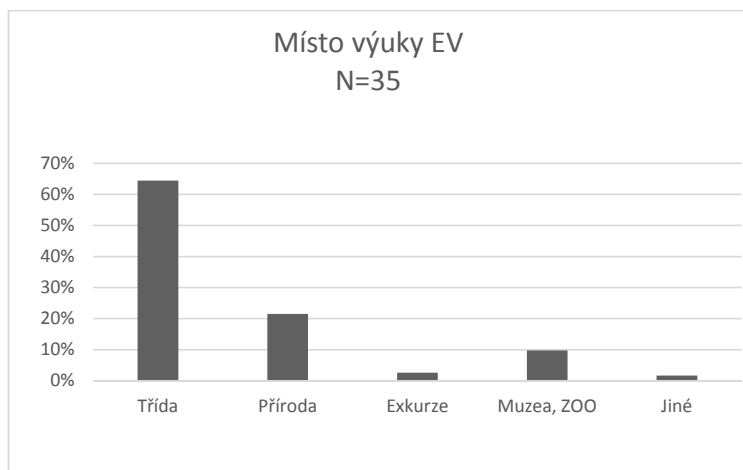
Ale i běžné školky se mohou transformovat a zorganizovat denní program tak, aby děti mohly trávit venku co nejvíce času, aniž by se vzdávaly zázemí ve třídách.

Vyučování venku na prvním stupni základních škol

Někteří učitelé na prvním stupni si uvědomují význam pobytu v přírodním prostředí pro zdravý rozvoj dětí v tomto věku, ale se skutečností, že žáci tráví naprostou většinu dne ve vnitřním prostředí, jsou smířeni (*jinak to přece nejde*). Chodit s žáky na vyučování ven většina učitelů/ učitelských kolektivů nechce, především proto, že se obávají, že by nestihli probírat osnovami předepsanou látku. (*Nemohu si dovolit ztratit ani minutu!*) Většina z nich nezná zahraniční modely a ani české pokusy o eubiotickou reformu školy. Naprostá většina učitelů s žáky mimo prostor třídy během vyučování pravidelně nechodí. Výjimkou je školní výlet, návštěva zoo nebo exkurze a také pětidenní škola v přírodě v červnu (Jančaříková, 2008a, 2008b) a v poslední době také „lesní pedagogika“ (Machar, 2010).

Nejčastěji zmiňované důvody (Jančaříková, 2008b) pro minimální pobyt žáků v rámci vyučování venku jsou: důraz osnov, resp. RVP ZV na znalosti a zažitá představa, že znalosti se musí předávat sedícím a tichým žákům, obavy ze zranění žáků a obava z rodičů. Podle učitelů/ učitelských kolektivů dnes na úrazy rodiče reagují jinak než dříve. (*„Vinu nevidí v dítěti jako dřív, kdy rodiče byli schopni říci: Byl nešikovný, tak to má!, ale v pedagogickém dozoru a situaci vykládají: Málo ho hlídala!, popř. vyhrožují trestním stíháním.“*)

Část učitelů by ráda umožnila žákům trávit přestávky venku na školním pozemku, ale takřka žádnému se nepodařilo překonat průvodní komplikace. Nejčastěji zmiňované komplikace jsou: problém se zajištěním dozoru (venku i vevnitř zároveň), komplikace s převlékáním a přezouváním, malá vstřícnost školníka, kritika rodičů, když si dítě umaže šaty, menší šikovnost žáků a obavy z jejich zranění (Jančaříková, 2008b). Ve vnitřním prostředí je převážně realizována i environmentální výchova (obr. 34).



Obr. 34 Učitelky/učitelé prvního stupně odpovídali, v jakém prostředí realizují environmentální výchovu (Jančaříková, 2008b).

Značná část rodičů si uvědomuje potřebu svého dítěte chodit ven nebo alespoň přínosy pobytu „na čerstvém vzduchu“ pro zdraví dítěte. Pobyt venku během vyučování si většina z nich představit neumí. Rodiče jsou smířeni s výukou vevnitř („musí si zvyknout, já si taky zvykla“). Výuku venku většina rodičů odmítá, protože ji vidí jako neslučitelnou s kvalitním vzděláváním (vyjadřují obavy, aby se jejich dítě „pak dostalo na gymnázium“). Zahraniční modely ani české pokusy rodiče neznají (Jančaříková, 2008a).

ZŠ Lešany

V roce 1999 měli žáci malotřídky (tvořené dvěma třídami, 1. a 3. ročník v jedné třídě a 2. a 4. ročník ve druhé) ZŠ Lešany možnost chodit ven o každé přestávce denně a neomezeně (kdo chtěl, mohl jít na hřiště nebo na zahradu každou přestávku za každého počasí). S matkou (povoláním lékařkou) dětí, které postupně tuto školu navštěvovaly, byly o této škole vedeny rozhovory opakovaně od roku 1999. V prvních třech letech byl systém trávení přestávek na této škole stále ideální. Pak se začala pravidla měnit, možnost dětí chodit o přestávkách ven byla postupně omezována; nejprve nevýznamně – ještě v roce 2005 trávily na této škole děti v zimě v létě minimálně každou velkou přestávku venku na hřišti (a v létě i dvě přestávky malé). V roce 2007 nastal obrát, ven se na přestávku děti dostanou pouze 1–2× týdně. A zdá se, že to bude ještě pokračovat. Hlavní důvody této změny jsou, podle matky, dva. Zaprvé změna vyučujícího (z učitelky na učitele) a zadruhé, že „nové mladé generaci rodičů jde spíš o to, aby se jejich načínčané děti neumazaly, než aby se rozvíjely“ (Jančaříková, 2008b).

Problematika nedostatečného pobytu žáků ve venkovním prostředí je zacyklená. Žáci jsou méně obratní, protože nemají příležitost se svobodně pohybovat v přirozeném prostředí, a tak svou obratnost a dovednost rozvíjet. Nedostatečně rozvinutá jemná motorika komplikuje přesuny z vnitřního prostředí do prostředí venkovního. Učitelé i rodiče se obávají zranění, proto se s žáky raději zdržují ve vnitřním prostředí, které považují za bezpečnější (Jančaříková, 2008a).

Jistou nadějí je příchod dětí z lesních mateřských škol do škol základních a tlak jejich rodičů na systém pobytu venku.

10.4.20 Podpora osvojování si přírodovědného jazyka

Jak bylo vysvětleno v kpt. 6, je třeba dbát o rozvíjení dovednosti verbálně komunikovat o přírodě, která je pro potřeby této knihy nazývána „přírodovědný jazyk“.

Vzhledem k tomu, že myšlení často předbíhá verbální dovednosti, jsou si děti často vlastní nedostatečné schopnosti jazykové komunikace vědomy. To v jistých případech (především u dětí s vyšší inteligencí) může děti vést k tomu, že se stydí mluvit; to je ovšem nežádoucí. Primárním úkolem učitelů/učitelů je tedy podpora verbálního projevu. K tomu patří zaujaté naslouchání dětem či žákům, které/kteří vypravují. Povzbuzování i řízené aktivity, ve kterých mají děti/žáci příležitost se verbálně projevat.

Následně je třeba věnovat pozornost také osvojování si rodného jazyka obecně a uvědomovat si vývojem daná specifika. Dítě předškolního věku již rozumí skutečně velkému množství slov (pasivní slovní zásoba), celou řadu z nich i používá v ústním projevu (aktivní slovní zásoba) a ovládá strukturu rodného jazyka (takřka nechýbá v gramatických jevech). Každý den si aktivně rozšiřuje slovní zásobu a stále dokonaleji komunikuje v mateřském jazyce. Díky tomu již dokáže dospělým i vrstevníkům sdělit hodně informací, ale nevyjadřuje se stále tak dobře jako dospělý člověk, a hlavně – a na to dospělí často zapomínají – nerozumí mluvenému slovu tak dobře, jak někdy očekávají, a snadno si vytvoří mylné představy o realitě. Některé z nich jsou spíše úsměvné, jiné ale frustrující.

Maminka se zeptala tříleté Ester, co by si přála k narozeninám. Ester odpověděla: „Kočku, ale mrtvou.“ Její starší bráškové se mohli potřhat smíchy. Nicméně všichni jí k narozeninám nadělili to, co si přála – dvě velké plyšové kočky a několik plastových koček různých plemen (Ekodeník, 2003, Jančaříková, 2017).

Předškolačka Katka je o prázdninách u babičky. Doprovází babičku na hřbitov. Babička řekne: „Tady leží maminka a tatínek.“ (Má na mysli své rodiče.) Katka si neumí představit, že babička měla rodiče, když je tak stará, a porozumí sdělení tak, že její rodiče (myšleno Katčini rodiče) zemřeli a byli pochováni na hřbitově. Je traumatizovaná. Nikomu své obavy ovšem nedokáže sdělit, a nikdo jí proto nemůže pomoci (Ekodeník, 2017, Jančaříková, 2017).

Uvedené příklady (a mnohé další, které jsou dostupné např. v knize *Od dvou do pěti* Korneje Ivanoviče Čukovského) dokládají dětská specifika, např. že děti nejsou schopné chápat metaforu ve frazému.

Žáci základní školy mají verbální vyjadřovací schopnosti na vyšší úrovni a začínají si osvojovat také psaný jazyk, ale přesto je třeba, aby jejich učitelky/učitelé stále mysleli na jejich jazykovou výchovu.

Osvojování přírodovědného jazyka se skládá z vytváření mentálního přírodovědného jazyka a osvojování specifické slovní zásoby i pravidel řetězení slov. Učitelé by měli proces osvojování

si přírodovědného jazyka plánovitě podporovat, i když je zřejmé, že přírodovědný jazyk může být za příznivých okolností osvojen i spontánně, indukci, podobně jako se dítě učí jazyku mateřskému.

Důležitým předpokladem osvojování přírodovědného jazyka je, aby pedagog sám přírodovědný jazyk používal (konkrétně aby sám aktivně a správně používal přírodovědné pojmy a nabízel dětem aktivity, při kterých si mohou slovní zásobu rozšiřovat). Zároveň by se měl vyvarovat nadužívání zdvořilosti, označování rostlin či zvířat nesprávnými jmény (vždy je lepší říci, že to je *hezka rostlina*, než uvést špatný název). Důležité je, aby pedagog přiznal, pokud něco neumí pojmenovat.

Na základě výzkumů Vygotského a Šifové (viz kpt. 2.3.4) se zdá vhodné zavádět (vhodně vybrané) pojmy za pomoci jejich definic, tedy deduktivně, protože to osvojování pojmů urychluje. Učitelky/učitelé by si měli vytvářet seznamy pojmů, které zavedli dedukci, a pomáhat dětem/žákům v následném procesu s jejich plným osvojením.

V běžném hovoru není třeba se vyhýbat používání dalších odborných výrazů, protože děti a mladší žáci si odborný jazyk osvojují i induktivně. Vhodné, i když náročnější, je tvořit seznamy slov a výrazů, které učitelky/učitelé použili.

Dobrý učitel by měl pracovat i na rozšiřování vlastní přírodovědné slovní zásoby.

Zavádění nových slov je nejúčinnější v propojení s realitou (názor), tedy s možností si prohlédnout skutečné přírodní jevy nebo pozorovat skutečné jevy, aby došlo k propojení mentálního obsahu s formou vyjádření.

Christian je synem Češky a Itala. Prvních 6 let strávil s rodiči a prarodiči v Itálii. Pak se rodina přestěhovala do Česka a Christian začal navštěvovat první třídu ZŠ. Již v prvním pololetí propadal z několika předmětů. Na doporučení učitelů absolvoval první třídu ještě jednou. Ale opět měl velké problémy a nakonec byl přeřazen do školy pro děti s vadami řeči. Jeho maminka říkala: „Christian mluví česky, používá různá slova, ale nepředstavuje si pod nimi to, co by měl a co učitelé čekají. Například, když se mluví o žábě, nepředstaví si žábu.“ Jeho školní neúspěch úzce souvisel s nedostatečným osvojením českého jazyka (nepropojením mentálního obsahu se slovy).

Pochopení, že jistá ikona (model či obraz) znázorňuje reálnou věc či přírodninu, se nazývá abstrakce (Skalková, 1999). Pokud se jedná o přírodovědné objekty, hovoříme o přírodovědné abstrakci (Jančaříková, 2015, Jančaříková, Severini, 2019). V rozvíjení přírodovědné abstrakce je vhodné postupovat krok za krokem (viz kpt. 10.4.15).

Kromě zavádění odborných slov pro přírodovědné objekty a jevy je třeba pomoci dětem/žákům v osvojování a trénování slov, která pomáhají přírodovědné objekty a jevy popisovat.

Vhodné je plánovaný trénink popisu, např. pozorovaného zvířete, který lze navodit otázkou: „Jaký je?“ Na ni děti odpovídají přídavnými jmény (malý, velký, hezký, chlupatý, hodný, poslušný atd.).

Dále slovesa, která pomáhají popisovat chování, navozené např. otázkou „Co dělá pes?“ (běží, leží, sedí, škrabe se, dýchá atd.).

Důležité je trénovat také slova, jež pomohou určit polohu sledovaného objektu. Tuto aktivitu je nejvhodnější provádět za pomoci manipulace s plyšovými modely a krabicemi, kterou provádějí všichni najednou a kterou navodíme pokyny „Dej plyšového psa (pod, nad, za) krabicí“ nebo „Dej plyšového psa (do, vedle, mezi) krabice“.

11. Závěry

Vyvrcholením výzkumu zakotvenou teorií jsou, jak je podrobněji popsáno v kpt. Metodologie, upravované paradigmatické modely a vytvoření konceptu (Strauss, Corbinová, 1999: 131). V nich jsou popsány funkční vzorce (patterns, tedy, to *jak to chodí*). Jedná se o zásadnější výstupy kvalitativního výzkumu.

11.1 Vybrané paradigmatické modely

11.1.1 Paradigmatický model „Úroveň přírodovědného vzdělávání v České republice“

Jev: Česká školní inspekce (2019) a také některé mezinárodní testy poukazují na klesající úroveň přírodovědné gramotnosti

Příčinné podmínky

- Nepropracované didaktiky, především didaktika biologie.
- Odborná veřejnost nevěnuje dostatečnou pozornost primárnímu vzdělávání, které klade základy pozdějšímu vzdělávání.
- Chybovost v učebnicích a vzdělávacích pomůckách.
- Neuvážené kurikulární změny (Papáček, 2010b).
- Odcizování přírodě – menší pochopení pro živé systémy, méně času, který žáci v přírodě tráví.

Kontext a intervenující podmínky

- Naše sociokulturní prostředí nedoceňuje přírodovědce.
- Žáci se neučí o přírodovědcích – nenacházejí v nich vzory (např. Čelakovský básník × Čelakovský botanik, Jančaříková, 2012b).
- Přírodovědné předměty nejsou povinnou součástí maturitní zkoušky, proto nemají takovou vážnost jako předměty, které jsou povinné.
- Didaktika biologie nemá uspokojujivé akademické zázemí.
- Společnosti sdružující učitele biologie, chemie, geografie a fyziky nemají vliv na MŠMT a NÚV při tvorbě kurikulárních dokumentů (na rozdíl např. od společnosti SUMA sdružující učitele matematiky).

Strategie jednání a interakce

- Zahájit diskusi o přírodovědném vzdělávání. Snažit se, aby začalo být prováděno „krok za krokem“ (čili aby bylo prováděno systematicky od předškolního a mladšího školního věku) a aby na sebe dílčí oborové didaktiky navazovaly.
- Poskytovat učitelkám a učitelům prvního stupně ZŠ a MŠ (absolventům oborů primární pedagogiky) náležitou metodickou podporu a vzdělávání tak, aby mohli poskytovat kvalitní přírodovědné vzdělávání ve všech jeho složkách (přírodovědné myšlení, vyjadřování, znalosti a dovednosti).
- Věnovat pozornost identifikovaným „bílým místům“ přírodovědného vzdělávání v předškolním a v mladším školním věku, a to především a) rozvoji přírodovědného jazyka a b) skutečnosti, že děti i mladší žáci jsou velmi citliví na neverbální komunikaci.

- Umožnit předškolním dětem a žákům prvního stupně kontakt s přírodovědci, např. v rámci projektů, exkurzí apod.
- Hledat strategie zpomalující odcizování přírodě.

Inhibitory jevu

- Některé testy (např. ROSE) neprokázaly v přírodovědném vzdělávání takový propad, jak je na základě interpretací PISA testů všeobecně přijímáno.
- Máme excelentní přírodovědce a lékaře.
- V posledních letech je přírodovědnému vzdělávání věnována větší pozornost, např. projekt SC1 – Společenství praxe.

Následky

- Lidé s nedostatečnou přírodovědnou gramotností nebudou kvalitními učiteli přírodních věd.
- Lidé s nedostatečnou přírodovědnou gramotností nebudou rozhodovat kompetentně ve věcech ochrany přírody a životního prostředí.
- Srovnávací testy jsou nespravedlivé k přírodovědně nadaným dětem (srov. s kpt. 3.7.2).
- V médiích a ve sdělovacích prostředcích jsou často uváděny nesprávné přírodovědné informace.
- Prohlubující se odcizování přírodě.
- Zvyšující se neporozumění mezi přírodovědci a ostatními profesemi, obzvlášť mezi rodiči, které má za následek zakládání lesních a přírodovědných MŠ a ZŠ.

11.1.2 Paradigmatický model „Neznalost vývojových specifik předškolních dětí“

Jev: *Učitelky/učitelé neznají vývojová specifika předškolních dětí*

Příčinné podmínky

- Učitelky/učitelé s přírodovědným vzděláním (absolventi přírodovědných oborů) nebyli seznámeni s vývojovými teoriemi.
- Většina učitelek/učitelů – absolventů oborů primární pedagogiky – zná vývojové teorie teoreticky (z přednášek či učebnic), ale nemá s nimi dostatečnou praktickou zkušenost.

Kontext a intervenující podmínky

- Mnoho materiálů s přírodovědnými aktivitami pro předškolní děti nerespektuje jejich vývojová specifika (např. lektori pracují s fotografiemi z elektronového mikroskopu).
- Předškolní dítě není dostatečně verbálně zdatné, aby mohlo poskytnout adekvátní zpětnou vazbu.
- Nedostatek didaktiků, kteří se věnují této věkové skupině a kteří by uměli říci: „Takhle ne.“

Strategie jednání a interakce

- Při certifikaci učebnic, pracovních listů apod. klást důraz na respektování vývojových specifik a didaktických zásad.
- Do procesu certifikace učebnic, pracovních listů apod. zapojovat erudované odborníky.
- Nejen vyučovat o vývojových specifikách, ale také nechat učitele provádět vhodné aktivity,

např. Piagetovy experimenty, aby si vývojová specifika „zažili na vlastní kůži“; následně jim umožnit o zkušenostech diskutovat.

Inhibitory jevu

- Vývoj dětí neprobíhá stejně, některé jsou schopné odhalit „chytáky“ v Piagetových experimentech dříve.
- Kritika Piageta.

Následky

- Čas, který je věnován aktivitám, jež předškolní děti nemohou chápat, je ztracen. Mohl být věnován jiným, vhodným aktivitám.
- Frustrace dětí.
- Frustrace učitelek/učitelů.
- Ohrožení přírodovědného vzdělávání na dalších stupních.

11.1.3 Paradigmatický model „Nedostatečná pozornost přírodovědnému nadání“

Jev: *Společnost nevěnuje dostatečnou pozornost dětem a žákům s přírodovědným nadáním*

Příčinné podmínky

- Sociokulturní klima – přírodovědné nadání není společností oceňováno.
- Společnost oceňuje jiná nadání (hudební, sportovní, výtvarné, matematické).
- Učitelé nejsou motivováni snažit se identifikovat přírodovědně nadané děti.
- Učitelé a rodiče neumí rozpoznat přírodovědné nadání.
- Nízká četnost tohoto nadání v populaci (Wilson, 1998).

Kontext a intervenující podmínky

- Přírodovědné nadání není učitelkami a učiteli v MŠ a na prvním stupni ZŠ objevováno, protože tito učitelé/učitelky mají sami (obvykle) jiná nadání.
- Teorie inteligence se přírodovědnému nadání obvykle nevěnují.
- Teorie přírodovědné inteligence Howarda Gardnera byla vyslovena až v roce 1996.
- Diagnostický nástroj k identifikaci přírodovědně nadaných dětí a žáků (Jančaříková, 2009b, 2011) není všeobecně znám.

Inhibitory

- Přírodovědně nadaní rodiče (prarodiče) podporují své přírodovědně nadané děti (vnuky).
- Specializované školky a školy cíleně podporují přírodovědně nadané děti, např. MŠ při Akademii věd České republiky v Praze, MŠ Rybička Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, přírodovědná třída v MŠ Čtyřlístek v Kolíně.
- Některé základní školy podporují přírodovědné nadání, např. mnohé lesní mateřské školky, MŠ a ZŠ Na Beránku Praha, ZŠ Jílové u Prahy, ZŠ Waldorfská v pražských Jinonicích, ZŠ Kamenice u Jihlavy.

Strategie jednání a interakce

- Vznik dalších přírodovědně zaměřených MŠ a ZŠ.

- Vznik specializovaných tříd a zájmových kroužků v běžných MŠ a ZŠ.
- Školení pedagogických pracovníků o přírodovědném nadání, resp. přírodovědné inteligenci Howarda Gardnera.
- Rozšířit diagnostický nástroj (viz kpt. 3.7.3) k identifikaci přírodovědně nadaných dětí a žáků.
- Doporučovat přírodovědně nadaným dětem přírodovědné mimoškolní zájmové aktivity.
- Poskytovat přírodovědně nadaným dětem a žákům speciální pomůcky.

Následky

- Přírodovědně nadané děti se cítí v MŠ a na ZŠ opuštěné, nemají dostatek spolužáků s podobnými zájmy.
- Přírodovědně nadané děti prožívají nepochopení a nepřijetí od učitelek/učitelů a zažívají frustraci.
- Společnost posiluje jiné aktivity, přírodovědně nadané děti nebo žáci se přírodovědným aktivitám věnují kvůli tlaku okolí méně, jejich potenciál k přírodovědnému nadání není realizován.
- Nedostatek přírodovědců ve společnosti.

11.1.4 Paradigmatický model „Systém odměn“

Jev: *Učitelky/učitelé nepoužívají vhodné systémy odměňování dětí a žáků*

Příčinné podmínky

- Nedostatek pozornosti tématu odměňování.
- Tradiční způsoby odměňování (sladkosti, odměna pro prvního, kdo řekne, bodování apod.)

Kontext a intervenující podmínky

- Učitelky/učitelé většinou nemají systém odměňování promyšlený.
- Některé učitelky používají promyšlený systém odměňování, který je však nevhodný (např. hon za body je v rozporu s didaktickou zásadou neporovnávání).
- Široké chápání pojmu „odměna“ učitelkami.
- „Odměna“ není propojena s „podmíněným posílením“.
- Neznalost učitelek toho, co je pro děti opravdu odměnou.
- Projekce vlastních představ do systému odměn, např.: „Moje děti by řekly, že nejlepší dárky se nedají zabalit.“
- Marie Montessori (1998: 77) píše, že je lepší odměny nepoužívat.
- Odměny mohou přicházet z prostředí. Děti se cítí odměněny, když najdou hezkou květinu apod.

Inhibitory

- Další vzdělávání učitelů na téma odměny, odměňování a motivace, např. semináře Respektovat a být respektován.
- Rozšíření metody aplikované behaviorální analýzy do České republiky.

Strategie jednání a interakce

- Diskuse odborníků na toto téma.
- Větší pozornost tématu v pregraduální i postgraduální přípravě učitelů.
- Pozornost „odměňování z přírody“, viz např.: „... a rostly tam zvonky, drobné lucerničky, sme-

tanově bílé a skoro hříšné napohled, které byly tak vzácné a tajemné, že dítě, které takový zvonek našlo, připadalo si celý den jako zvlášť významenané“ (John Steinbeck, *Na východ od ráje*).

Následky

- Děti a žáci jsou odměňováni za nevhodné chování.
- Děti a žáci nejsou odměňováni za chování vhodné.
- Soutěživost, narušení psychosociálního klimatu třídy (rozpor s didaktickou zásadou bezpečnosti).
- Pokles zájmu o učení a vzdělávání.
- Ohrožení celoživotního vzdělávání.

11.1.5 Paradigmatický model „Potřeba znalosti neverbální komunikace“

Jev: *Učitelky/učitelé neznají biologickou podstatu neverbální komunikace dostatečně*

Příčinné podmínky

- Zaměření společnosti na verbální komunikaci.
- Nedostatek pozornosti neverbální komunikaci (není akreditován podobný předmět, není dostatek literatury atd.).
- Důraz (jakkoli oprávněný) na rozvoj verbální složky v tomto věku.

Kontext a intervenující podmínky

- Verbální složka komunikace se u dětí teprve rozvíjí. Za to velmi pozorně a všemi smysly sledují neverbální komunikaci.
- Děti a žáci negativně reagují, pokud učitel jinak mluví a jinak se chová.
- Pokud učitelka/učitel prožívá strach (např. ze zvířat), dítě/žák to pozná a začne reagovat podobně, i když je verbálně informován, že se nemusí bát.

Inhibitory

- Dramatická výchova.
- Aromaterapie.
- Vzdělávání za pomoci zvířat.

Strategie jednání a interakce

- Věnovat větší pozornost neverbální komunikaci v pregraduální i postgraduální přípravě pedagogů, obzvláště primárních.
- Chránit receptory smyslových podnětů před poškozením.

Následky

- Nevyužití možnosti neverbální komunikace.
- Nechtěný přenos strachu a fobií.
- Znejistění ve vztahu učitelka/učitel – dítě/žák, pokud učitelka/učitel něco jiného říká a něco jiného dělá.
- Znejistění ve vztahu učitelka/učitel – dítě/žák, pokud učitelka/učitel často mění parfémy a „voní jako někdo jiný“.

11.1.6 Paradigmatický model „Komunikace o přírodě, živých i neživých systémech“

Jev: *Učitelky a učitelé v MŠ a na prvním stupni ZŠ nerozvíjejí optimálně přírodovědný jazyk*

Příčinné podmínky

- Učitelky a učitelé v MŠ a na prvním stupni ZŠ nejsou přírodovědci, ale primární pedagogové. Mnozí z nich nejsou aktivními uživateli přírodovědného jazyka.
- Nedostatek pozornosti tomuto tématu – učitelky a učitelé v MŠ a na prvním stupni ZŠ nemají dostatek příležitostí, aby se v této problematice vzdělávali.

Kontext a intervenující podmínky

- Rozvoj přírodovědného jazyka úzce souvisí s rozvojem (přírodo)vědného přístupu ke světu, protože jazyk a způsoby jeho užívání předurčují chápání reality (Sapir-Whorfova hypotéza).
- Častá redukce tématu na „rozšiřování slovní zásoby“.

Inhibitory

- Rodiče s přírodovědným vzděláním a vhodně vybrané mimoškolní aktivity.
- Učitelky a učitelé v MŠ a na prvním stupni ZŠ s přírodovědným vzděláváním (např. v lesních či přírodovědných třídách či školách).

Strategie jednání a interakce

- Učitelky/učitelé MŠ a na prvním stupni ZŠ se učí o specifikách komunikace o přírodě a přírodovědném jazyku a snaží se je respektovat.
- Učitelky/učitelé MŠ a na prvním stupni ZŠ se učí komunikovat přírodovědným jazykem, a to alespoň tzv. v roli. (V zahraničí je dobrá zkušenost s rolí přírodovědce Audubona, kterou propracoval Brian Fox Ellis).
- Návštěvy přírodovědců ve třídách.
- Akce s přírodovědci, např. exkurze.

Následky

- Nedostatek podnětů pro rozvoj přírodovědného myšlení a následně přírodovědné gramotnosti.
- Prohlubující se rozdíl mezi dětmi a žáky z přírodovědných a jiných rodin.

11.1.7 Paradigmatický model „Citová vazba na přírodu“

Jev: *Předškolní děti a mladší školní žáci si vytvářejí silné citové vazby na přírodní prvky*

Příčinné podmínky

- Citová vazba k přírodě, zástupcům z říše živočišné i rostlinné byla dříve běžnou součástí života každého člověka.

Kontext a intervenující podmínky

- Děti a mladší žáci si vytvářejí hluboký a trvalý vztah ke stromům (viz kpt. 8.3), ke zvířatům a konkrétním místům v krajině.

Inhibitory

- Změna životního stylu rodin. Odcizování přírodě.
- Strach ze zvířat a živých systémů a z dopadů kontaktů s nimi (alergie, zoonózy).
- Přílišná organizovanost dětského času rodiči.

Strategie jednání a interakce

- Studovat citové vazby dětí a žáků k přírodním prvkům.
- Poskytovat dětem/žákům podporu, naslouchat jim, chránit stromy, ke kterým mají vztah.
- Umožnit dětem/žákům trávit čas o samotě v přírodních lokalitách

Následky

- Citová vazba na konkrétního jedince (strom, zvíře) se ve vyšším věku zobecňuje. Lidé, kteří takovou vazbu v dětství měli, mají vyšší vnitřní motivaci chránit přírodu.
- Rozvoj environmentální senzitivity.

11.1.8 Paradigmatický model „Odcizování přírodě“

Jev: *Stále se prohlubující ztráta porozumění živým systémům a přírodním procesům v naší kultuře*

Příčinné podmínky

- Vědecko-technická revoluce. Nadprodukce.
- Změna životního stylu, především zaměření na konzum, změna způsobu obživy, přesídlení z venkova do měst, z venkovního prostředí do prostředí vnitřního, nedostatek příležitostí ke kontaktu se zvířaty a živými systémy vůbec.

Kontext a intervenující podmínky

- Proces odcizení je tak hluboký, že nejen děti (generace alfa, tj. lidé narození po roce 2010), ale i někteří studenti a mladí lidé (generace Z, tj. lidé narození od poloviny 90. let do roku 2010, někdy také mileniálové) mají problémy rozpoznat základní projevy jako vylučování či sexuální chování zvířat.
- Nepřiměřený strach z přírody (viz kpt. 8).
- Syndrom příliš pečujících rodičů, syndrom padajících dětí, syndrom růžové princezny, Doodleyho syndrom (Jančaříková, 2016).

Inhibitory

- Venkovní vyučování (lesní školky, lesní školy, Učíme se venku!).
- Zoorehabilitace a třídní/školní chovy.
- Přírodní školní zahrady.

Strategie jednání a interakce

- Věnovat tomuto procesu pozornost a změnit neverbální komunikaci v pregraduální i postgraduální přípravě pedagogů, obzvláště primárních.
- Zakládat specializované třídy pro děti a žáky rodičů, kteří chtějí s odcizováním přírodě bojovat.

Následky

- Odcizení lidé nerozhodují správně v otázkách spojených s ochranou přírody. Buď nemají vůli (příroda je pro ně nepřitelem), nebo i když vůli mají, jsou jejich rozhodnutí chybná, protože nepoznají rizika (např. „Laviny v Alpách“, Jančaříková, 2013a).
- Přítomnost odcizených dětí/žáků ve třídě prohlubuje odcizování, protože brzdí venkovní aktivity (problémy dojít na místo venkovního učení, rodiče je do školy dovážejí autem, často v nevhodném oblečení, stížnosti rodičů na to, že se dítě ušpinilo apod., přání rodičů, aby děti a žáci nevycházeli z učeben).
- Přítomnost odcizených dětí ve třídě narušuje přírodovědné aktivity a přírodovědné vyučování (neujdou trasu přírodovědné vycházky, nedojdou na místo exkurze, štítí se práce s bezobratlými apod.).
- Snižující se odolnost a vytrvalost dětí.
- Zhoršení hrubé i jemné motoriky.
- Zvyšující se počet alergiků (viz hygienická hypotéza).

11.1.9 Paradigmatický model „Nárůst strachu z přírody“

Jev: *Stále více dětí a žáků se v přírodě něčeho bojí*

Příčinné podmínky

- Odcizování přírodě.
- Změna životního stylu – přesídlení z venkova do měst, z venkovního prostředí do prostředí vnitřního, nedostatek příležitostí ke kontaktu se zvířaty, k pobytu v přírodě atd.
- Nedostatek příjemných zážitků se zvířaty a živými systémy vůbec.

Kontext a intervenující podmínky

- Média poukazují na nebezpečí spojená se zvířaty, obzvlášť s některými (*klíště si jde pro tebe*, mediální kampaň ptačí chřipka).
- Naše sociokulturní prostředí nepřeje přirozeným kontaktům se zvířaty (změna životního stylu, zákaz vstupu zvířat, zákaz volného pohybu zvířat).

Inhibitory

- Školní a třídní chovy.
- Přírodní školní zahrady.
- Emocionální vazba k domácímu zvířeti či rostlině (stromu).

Strategie jednání a interakce

- Umožnit dětem/žákům setkat se s lidmi, kteří se nebojí.
- Vhodné intervenční programy s vhodně vybranými druhy zvířat v senzitivním období 3 let nebo programy typu „Můj oblíbený strom“, „Mé oblíbené místo“ apod.
- Exkurze na ekofarmy.
- Seznamovat děti/žáky s životem přírodovědců, kteří zažili silnou vazbu k nějakému zvířeti.

Následky

- Nepohoda dětí a žáků (strach působí zvýšení krevního tlaku a další nezdravé fyziologické projevy).

- Zvyšující se počet alergiků (viz hygienická hypotéza).
- Učitelé a lektori už nemohou počítat s tím, že přítomnost zvířete ve třídě je motivační prvek (téměř polovina žáků to bude vnímat jinak).

11.1.10 Paradigmatický model „Přehnaná láska k přírodě“

Jev: *Stále více dětí a žáků i dospělých projevuje k přírodě „nezdravou lásku“, což vede ke vzniku rizikových situací*

Příčinné podmínky

- Odcizování přírodě.
- Změna životního stylu – přesídlení z venkova do měst, z venkovního prostředí do prostředí vnitřního, nedostatek příležitostí ke kontaktu se zvířaty, k pobytu v přírodě atd.
- Egocentrismus – nedostatek respektu k živým tvorům (chci si ho pohladit, chci se s ním vyfotit a nezajímá mne, zda se mu to líbí, nebo ne).
- Nedostatek znalostí o potřebách a životních projevech živých tvorů (nepoznám, zda se mu moje chování líbí, nebo ne).
- Nevhodně realizovaná environmentální výchova a přírodovědné vyučování (důraz je kladen na rozvoj environmentální senzitivity, nejsou předávány znalosti zákonitostí).
- Nevhodně pojatá canisterapie („můj pes vydrží všechno, děti ho mohou tahat za uši i ocas“).

Kontext a intervenující podmínky

- Špatné vzory „milování přírody“ v médiích a na sociálních sítích v kombinaci s nízkou adaptací na přírodní podmínky (Krajhanzl, 2014: 142).
- Popírání či „tajení“ přírodních a environmentálních zákonitostí – především potravních řetězců (dětmi se tají, že maso se získává ze zvířat, odpor k zabíjení zvířat z vlastního chovu zároveň s ignorováním utrpení zvířat ve velkochovech apod.), odstraňování tématu „smrt“.

Inhibitory

- Kvalitní environmentální výchova a přírodovědné vzdělávání.
- Školní a třídní chovy.
- Přírodní školní zahrady.
- Dobře vedený chov domácích zvířat.

Strategie jednání a interakce

- Vyvážit důraz na rozvoj environmentální senzitivity a znalosti zákonitostí.
- Umožnit dětem/žákům získat zpětnou vazbu, např. uvědomit si souvislosti (když rostlina nebyla zalita, zvadla).
- Nepečovat o děti příliš, umožnit jim prožít důsledky nevhodného chování, např. spadnout, když jsou neopatrné, kontakt se psem, který vrčí, když se mu něco nelíbí apod. (samozřejmě při zachování jejich bezpečnosti).

Následky

- Nedostatečný respekt ke zvířatům (např. cizím psům). Nevhodné chování ke zvířatům (pokusy o objímání divokých zvířat v zoologických zahradách či v přírodě) a zranění z tohoto jednání.
- Neodborné zásahy do managementu přírody (viz „Laviny v Alpách“, Jančaříková, 2013a).

11.2 Koncept přírodovědného vzdělávání v předškolním a v mladším školním věku

Přírodovědné vzdělávání je možné a potřebné realizovat od raného věku. A mělo by být od samého počátku prováděno profesionálně. Na základě teoretických poznatků nejen z oblasti přírodovědy, ale také z oblastí vývojové psychologie, teorií inteligence, teorií učení, teorií komunikace (včetně komunikace neverbální) a oblastí dalších. To pochopitelně klade vysoké nároky na primární pedagogy, kteří v českém systému školství obvykle zajišťují či vyučují všechny obory. V jednu chvíli má učitelka/učitel hovořit vědeckým jazykem a připravit pro děti/žáky experiment, krátce poté má rozvíjet fantazii a slovní zásobu nonsens básničkami. Přesto se zdá, že to české učitelky a čeští učitelé v mateřských školách a na prvním stupni ZŠ zvládají poměrně dobře, alespoň podle hodnocení PISA (Straková, 2010), které hodnotí primární vzdělávání poměrně kladně (alespoň ve vztahu k nepříznivým výsledkům jeho hodnocení na dalších stupních). Nicméně je třeba stále uvažovat o tom, jak přírodovědné vzdělávání v MŠ a na prvním stupni ZŠ zlepšovat. Už jen proto, že se okolnosti vzdělávání i rodinného života rapidně mění (nárůst technologií a odcizování přírodě). Případné inovace vzdělávacího systému by měly být ovšem dobře promyšleny, aby nedošlo k jeho devalvaci podobně, jako došlo k devalvaci přírodovědného vzdělávání na ZŠ a SŠ po zavedení rámcových vzdělávacích programů (Papáček, 2010b).

Ačkoli téma přírodovědného vzdělávání v předškolním a mladším školním věku u nás bylo teoreticky rozpracováno již např. Janem Amosem Komenským, Karlem Slavojem Amerlingem, Friedrichem Eberhardem z Rochowa, Friedrichem Wilhelmem Augustem Fröbelem, Janem Vlastimilem Svobodou, není mu věnována potřebná pozornost.⁸³

V průběhu badatelské práce byla identifikována tři „bílá místa“ přírodovědného vzdělávání v předškolním a mladším školním věku – rozvoj přírodovědné abstrakce, neverbální složka komunikace a v roce 2016 (tedy až po prvním vydání této knihy) rozvoj přírodovědného jazyka jako nástroje komunikace o přírodě.

Jak již bylo výše zmíněno, realizují přírodovědné vzdělávání absolventi (obvykle ovšem absolventky) oborů primární pedagogiky i oborů přírodovědných. Obě skupiny mají vzhledem ke své studijní historii jiné vzdělávací potřeby. Studenti nebo absolventi oborů primární pedagogika potřebují uvést do přírodovědných témat. Studenti či absolventi přírodovědných oborů potřebují uvést do témat primární pedagogiky, především do vývojové psychologie.

Bylo by vhodné a žádoucí uvažovat o dílčí specializaci předškolních pedagogů (a na vysokých školách, které je připravují, lze již sledovat jistý trend tímto směrem). Pak by se ve třídách mateřských škol potkávali a střídali učitelky/učitelé různých zaměření (např. přírodovědného a humanitního). A podobně jako v bilingvních rodinách by děti každá/každý učil jiný odborný jazyk a zprostředkovával jiné vidění světa. Zároveň by bylo vhodné založit doplňková studia zaměřená na předškolní pedagogiku pro absolventy/absolventky přírodovědných oborů.

Vyšší pozornost vývojovým specifikům by bylo vhodné ostatně věnovat i v pregraduální a postgraduální přípravě primárních pedagogů, protože se ukázalo, že jejich znalosti nejsou samozřejmé a že jsou pro ně některé projevy spojené s věkem nečekaně překvapující.

⁸³ Velkým průlomem v této problematice bylo otevření doktorského programu Didaktika primárního přírodovědného vzdělávání na Univerzitě Jana Evangelisty Purkyně v roce 2015.

Didaktika přírodních věd v předškolním a mladším školním vzdělávání obvykle čerpá z didaktických materiálů pro vyšší věkové skupiny. Proto se jeví jako nezbytné důsledně používat poznatky vývojových psychologů i při revizi učebnic a metodik.

Přírodovědné vzdělávání v současné době ovlivňují různé pedagogické teorie. Z nich asi nejvíce konstruktivismus a jeho aplikace (např. badatelská metoda). Nicméně při bližším zkoumání nacházíme i vliv behaviorismu a stále se rozvíjející konektivismus (učení v sítích).

Učitelky MŠ pracují s různými typy odměn, převážně odměnami primárními. Některé nechápou potřebu poskytovat okamžitou zpětnou vazbu nebo vztah odměny a podmíněného posílení ani nevěnují pozornost odměnám, které přicházejí z prostředí.

Velkou výzvou je **identifikace dětí a žáků přírodovědně nadaných**. Tomuto tématu jsem věnovala pozornost již dříve. Po jistém zvažování jsem druhé vydání této knihy obohatila o některá nejvýznamnější zjištění z této oblasti, aby bylo téma předloženo ve své celistvosti. Z důvodů vysvětlených v textu jsem pracovala s pojmem „přírodovědná inteligence“ Howarda Gardnera. Vzhledem k nízké četnosti přírodovědného nadání v populaci je tato skupina ohrožena různými riziky, z nichž nejzávažnější je riziko sociálního vyloučení. Jedním z řešení tohoto problému je zakládání přírodovědných tříd či alespoň přírodovědných kroužků.

V prvním vydání této knihy jsem napsala: „Také je možné přemýšlet o specializaci tříd v mateřských školách a zakládání přírodovědných tříd v MŠ. To samozřejmě nesmí být na úkor požadavku komplexního rozvoje osobnosti. Nicméně tento požadavek je možné naplnit i v přírodovědně zaměřené třídě, jak dokazuje příklad dobré praxe z přírodovědné třídy učitelky Jany Pokorné v MŠ Čtyřlístek v Kolíně, která byla založena na počátku 90. let a existuje tedy více než 20 let“ (více viz Jančaříková, Havlová, 2014). Dnes mohu konstatovat, že k vytváření specializovaných tříd a škol skutečně došlo. Vzrostl počet přírodovědně zaměřených mateřských škol, a to nejenom lesních mateřských škol, ale také škol při pracovištích, na kterých pracují přírodovědci (např. MŠ AV ČR). Také začaly po celé České republice vznikat komunitní školy (žáci jsou zapsáni do individuálního vzdělávání). Obvykle je zakládají rodiče dětí z lesních mateřských škol, kteří chtějí podporovat učení venku, zdravý životní styl a přírodovědné a environmentální vzdělávání kontinuálně, tedy i na prvním stupni.

V těchto přírodovědných třídách a školách pracují převážně učitelky/učitelé s přírodovědným vzděláním (tedy nepracují zde absolventi oboru předškolní pedagogika), což s sebou samozřejmě nese jistá rizika, především nerespektování didaktických zásad přiměřenosti a srozumitelnosti. Tato rizika by byla eliminována, kdyby bylo dostatečné množství primárních pedagogů s přírodovědným zaměřením nebo kdyby existovalo specializační doplňkové studium pro absolventy přírodovědných fakult, kteří se rozhodnou věnovat dětem/mladším žákům v přírodních třídách či v lesních školkách.

Učitelky/učitelé v mateřských školách se ovšem také stále častěji setkávají s rodiči, kteří se všemožně snaží přírodovědné a venkovní aktivity eliminovat a činí na učitelky/učitele nátlak (aby jejich děti nechodily ven na dlouhou dobu, aby se neumazaly, aby nesahaly na ty *ošklivé červy/krysy*) a protestují proti třídním chovům. Je to následek procesu odcizování přírodě. Současní učitelé musí s těmito postoji rodičů počítat a snažit se jim maximálně předcházet, např. s rodiči spolupracovat a snažit se je vzdělávat prostřednictvím nástěnek apod. Konflikt mezi potřebami dětí a rodičů se zájmem o přírodovědné vzdělávání a těch bez zájmu, či dokonce s averzí vůči němu je vážný a stále se prohlubující. Právě tento konflikt je nejsilnějším tlakem na ranou specializaci a zakládání přírodovědných tříd, které bylo zmíněno v předchozím odstavci.

Inspirací pro český systém může být mateřská škola z Beerševy⁸⁴ v Izraeli, která byla otevřena v říjnu 2015 a která je první mateřskou školou v zemi, v níž jsou děti systematicky rozvíjeny v oblasti přírodních věd a matematiky. Školka se třemi třídami pro 100 dětí je vybavena počítači, stavebnicemi Lego pro rozvoj motorických schopností, robotickými zařízeními a dalšími pomůckami podněcujícími zájem o vesmír. Pětileté předškolní děti se budou učit přírodní vědy, jakými jsou fyzika, chemie, astronomie a robotika, a seznámí se se základy vědeckých metod, což by v nich mělo podnítit zájem a lásku ke vzdělání a výzkumu.

I na prvním stupni by bylo možné uvažovat o rozdělení vyučovaných předmětů mezi dvě učitelky nebo dva učitele s jinými dílčími specializacemi (jedna z nich by byla přírodovědná). Při výuce by se střídali ve dvou třídách. Žáci prvního stupně by vztah ke dvěma pedagogům jistě zvládli (v mateřských školách jsou také dvě učitelky), ba naopak, setkávání dvou různých dospělých osobností by mohlo být zdravým osvěžením a mohlo by eliminovat nespokojenost žáků a jejich rodičů, když pro žáka osobnost učitelky/učitele není optimální.

Praxe střídání pedagogů na prvním stupni je ostatně již na některých základních školách vyzkoušena; nejčastěji se střídají učitelé jazyků. Podobně lze i na prvním stupni uvažovat o specializaci tříd (opět s ohledem na potřebu komplexního rozvoje v tomto věku).

Velmi pozoruhodná zjištění byla učiněna při studiu dětského chápání pojmu „příroda“. Ukázala se nečekaná pestrost dětských představ o přírodě. Byla učiněna zajímavá zjištění, např. že děti věnují větší pozornost rostlinám než zvířatům, že rozlišují mezi říšemi (snaha o vyjmenování zástupců rostlinné i živočišné říše) atd. V tomto vydání byly na doporučení Jana Krajhanzla provedeny komparace zaznamenaných dětských představ s představami dospělých podle Hansena a Kellerta. Ukázalo se, že děti mají k přírodě téměř stejně pestré postoje jako dospělí. Konkrétně vyjádřily užitek a estetickou hodnotu přírody, projevíly o přírodu odborný zájem (všímají si přírodních procesů a zákonitostí) a projevíly silnou emocionální vazbu k přírodě a radost, kterou z pobývání v přírodě mají. Bylo zachyceno také vyjádření transcendentálního chápání přírody a taková, ve kterých děti vyjadřují k přírodě úctu. Děti si přírodu také romantizují. Ovšem žádné z dotazovaných dětí nevyjádřilo snahu o ovládnutí přírody ani strach nebo averzi vůči přírodě či jejím součástem. Tato zjištění chápeme jako východisko rozsáhlejší studie plánované na nejbližší léta.

Za pomoci dalších výzkumných sond byly sledovány **další aspekty vztahu dětí k přírodě**. Byl odhalen také **narůst nepřiměřeného strachu z přírody** u žáků prvního stupně. Ten ovlivňuje a bude stále více negativně ovlivňovat přírodovědné vyučování. Přítomnost zvířat ve vyučování už nemůže být plošně chápána jako motivační prvek, tak jako tomu bylo dříve. Je třeba zamýšlet se nad skupinou žáků, kteří v přítomnosti zvířat prožívají větší či menší neklid a nejistotu. Bylo identifikováno senzitivní období pro získání strachu ze zvířat ve věku 1–3 roky. Což umožňuje lépe zacílit intervenční práci. Ukázalo se, že děti (stejně jako žáci prvního stupně ZŠ, kterým jsem se věnovala v disertační práci – Jančaříková, 2008a, 2008b) mají často vytvořen hluboký a dlouhodobý **vztah ke konkrétním stromům**. Předškolní děti mají – podobně jako žáci prvního stupně – rády především stromy, na které mohou lézt, ze kterých mohou něco jíst nebo které jsou něčím zajímavé (byly vysazeny při jejich narození a tento příběh dětem rodiče či prarodiče vypráví). Oblíbené stromy obvykle rostou na zahradě prarodičů či rodičů. Až na jednu výjimku nemají děti v oblíbené stromy na zahradě mateřských škol.

⁸⁴ Informace vycházející z tiskové zprávy izraelského ministerstva školství jsou v českém jazyce dostupné na: <http://eretz.cz/2015/11/izrael-otevrel-vedecko-technologickou-materskou-skolku/>.

Významným faktorem přírodovědného vzdělávání je **prostředí**, ve kterém zaměstnání, výuka, hry či další činnosti probíhají. Téma prostředí se objevuje napříč různými teoriemi a přístupy (připravené prostředí, přírodní školní zahrada, třetí učitel, informální vzdělávání, vzdělávání založené na vztahu k místu, prostředí). Prostředí může být přírodní, umělé nebo i virtuální. Předškolní dítě ani žák prvního stupně si prostředí, ve kterém tráví čas, může vybírat jen velice omezeně. Veškerá zodpovědnost za prostředí leží tedy na učitelkách/učitelích (potažmo rodičích či jiných dospělých). V poslední době je tomuto tématu věnovaná značná pozornost (především díky environmentálnímu vzdělávání), ale ne všechny poznatky se dostaly do praxe. Velmi inspirativní je iniciativa „Učíme se venku“,⁸⁵ kterou založili pracovníci organizace TEREZA, Chaloupky a Lipka v roce 2017.⁸⁶ Projekt bezprostředně poté získal 1. cenu odborné poroty a 2. cenu v hlasování veřejnosti za inovace ve vzdělávání Eduína 2017.⁸⁷

Důležitým tématem, o němž je třeba v didaktice přírodních věd přemýšlet, je **opora**, kterou má učitelka/učitel dítěti/žáku poskytovat. Téma opory (scaffolding) se vyskytuje napříč různými teoriemi a metodami (viz např. *Pomoz mi, abych to dokázal sám*, scaffolding, snaha posunout dítě do zóny nejbližšího vývoje nebo promýšlení, jakou podporu poskytuje prostředí v a priori analýze) i v různých situacích. Učitelky/učitelé také pomáhají dětem/žákům uvědomit si, co se naučili, co poznali (srov. s fází institucionalizace z teorie didaktických situací kpt. 4.4). Tato opora má být přiměřená, nemá zabraňovat dětem/žákům v aktivitě a má jim usnadňovat přechod z nižších do vyšších vývojových stadií.

Učitelka/učitel pomáhá dítěti/žáku poznávat svět. Samotný pobyt v přírodním (ani v připraveném) prostředí k osvojení přírodovědných či environmentálních znalostí a dovedností nestačí. Je třeba, aby děti/žáci měli možnost reflexe, možnost pohovořit o svých zážitcích s více-znalou-osobou blízkou, která je vyslechne a bude je citlivě usměrňovat. Proto je velmi důležité **optimalizovat verbální i neverbální komunikaci**. Bylo zjištěno, že tématu rozvoje českého přírodovědného jazyka není věnována dostatečná pozornost. Také tomuto tématu by bylo zajisté vhodné se, optimálně ve spolupráci s lingvisty, více věnovat.

Co se týče metod, byla v poslední době velká očekávání vkládána do **badatelsky orientovaného vyučování přírodních věd (IBSE)**. Stuchlíková (2010: 129, cit. z Papáček, 2010b) se v článku s názvem *O badatelsky orientovaném vyučování* ptá, zda tento termín skutečně označuje něco opravdu nového v procesech učení a vyučování, nebo jen jiným způsobem zdůrazňuje aspekty něčeho, co pedagogická praxe de facto dlouhou dobu realizuje. Papáček (2010b: 157, 158) zpracoval návrh, jak badatelsky orientované vyučování zařadit do přípravy budoucích učitelů. Zda je IBSE vhodné pro plošné přírodovědné vzdělávání předškolních dětí a mladších školních žáků, je třeba ještě zvážit. A to jak s ohledem na děti/žáky a jejich schopnosti dané vývojovými specifiky, tak s ohledem na pedagogy – převážně absolventy oborů primární pedagogika, kteří možná nebudou schopni tuto metodu efektivně používat bez dalšího vzdělávání.

Rozhodně se jeví přínosné implementovat do didaktiky přírodních věd pro první stupeň **teorii didaktických situací**, která se na prvním stupni osvědčila ve výuce matematiky. Tato metoda neklade na děti/žáky žádné zvláštní nároky a jeví se jako uživatelsky příznivá (nevyžaduje velké změny v přístupu pedagogů a je již doloženo, že ji učitelky/učitelé z prvního stupně bez problémů používají). I proto jí v této monografii byla věnována značná pozornost (viz kpt. 4.4).

⁸⁵ Více na: <https://ucimesevenku.cz/>.

⁸⁶ Petr Daniš – písemné sdělení (2019).

⁸⁷ <https://www.eduin.cz/tiskove-zpravy/tiskova-zprava-uceni-v-prirode-deportacni-stredisko-i-matematika-na-tabletu/>

Další metodou, kterou je možné okamžitě implementovat do přípravy zaměstnání předškolních dětí a výuky žáků, jsou „dobré otázky“. **Metoda dobrých otázek** otevírá českému školství nové možné pohledy na diskusi a komunikaci s dětmi/žáky.

Dalším tématem, jemuž by měla být věnována větší pozornost než dosud, je **rozvíjení přírodovědné abstrakce**, které je někdy označováno jako práce s modely či modelování. Toto téma bylo identifikováno jako „bílé místo“, po prvním vydání této knihy bylo zařazeno do pregraduální i postgraduální přípravy učitelů a byla mu věnována pozornost i v paralelní výzkumné práci.

Souhrnně je třeba říci, že je přírodovědnému vzdělávání nejmladších věkových kategorií nutné věnovat větší pozornost. A stejně tak je třeba věnovat větší pozornost přípravě jejich učitelů.

Summary

About monograph “Didactic Approaches to Science Education of Preschool Children and Primary Pupils”

The monograph is for anyone with interest in natural science education at preschool and early primary school levels. It is a 2nd edition of the book published in 2015. The 1st edition is enriched, particularly by the description of the research method, paradigmatic models and the concluding conceptualisation.

The author uses the grounded theory, the method of qualitative research (Strauss, Corbin, 1998).

In the first stage of the research, concepts and terms were collected and categorised. The categories grouping the main concepts have become the backbone of the monograph (they have become the titles of chapters 1-7 and 9). The subsequent stage of the research was coding. With the help of analytical-synthetic work with literature, interviews and focal groups, the first interpretations were done. If needed, partial research surveys were conducted. The goal of this stage of the research was to discover phenomena and patterns related to concepts and thus to gain the undercoat for the final stage of the research (creation of paradigmatic models and conceptualisation). The extent of partial research surveys was various. All was guided by the aim to understand the problem and create a paradigmatic model; the research was terminated when enough data had been collected for creation of a theory, i.e. at the point of theoretical saturation.

Based on the outcomes of this stage, a theory of original science education at preschool and early primary school levels was formulated. It is presented in chapter 10 and is conceived in the usual manner (didactical aims, didactical principles, approaches and tools).

The developed paradigmatic models

1. Paradigmatic model “Quality of science education in the Czech Republic”

Phenomenon: *Czech school inspection (2019) as well as international surveys show a declining level of science literacy*

Causal conditions

- Underdeveloped didactics, especially didactics of biology.
- Experts do not pay enough attention to primary education, which is prerequisite for future studies.
- Error rate in textbooks and educational materials.
- Reckless curricular changes (Papáček, 2010b).
- Alienation from nature and wildlife – less understanding of living systems, less time pupils spend in nature.

Context and intervening conditions

- Our socio-cultural climate undervalues natural scientists.
- Pupils do not learn about natural scientist – they have no role models (e.g. Čelakovský poet × Čelakovský botanist, Jančaříková, 2012b).

- Natural science subjects are not a compulsory part of the state maturita exam, thus they are not regarded as equally important as the subjects that are compulsory.
- Didactics of biology lacks sufficient academic background.
- Societies and associations of teachers of biology, chemistry, geography and physics do not have any influence in the area of creation of curricular documents on the Ministry of Education, Youth and Sport and National Institute for Education (NÚV), in contrast to e.g. Union of Mathematicians and Physicists, the platform of teachers of mathematics.

Strategies of action and interaction

- To open discussion on science education. To try to integrate science education "step by step" (that is, systematically from pre-school and early school age) and to have partial sub-discipline didactics interlinked.
- To provide adequate methodological support and training to preschool and primary school teachers (graduates of primary education) that would allow them to provide high quality science education in all its aspects (thinking, expressing, knowledge and skills in natural sciences).
- To pay attention to the identified "blank spaces" in science education in preschool and early school age, namely to a) the development of language of natural science and to b) the fact that children and primary school pupils are very sensitive to nonverbal communication.
- To allow preschool children and primary school pupils to meet natural scientist, e.g. within the frame of projects, excursion etc.
- To look for strategies decelerating alienation from nature and wildlife.

Inhibitors of the phenomenon

- Some tests (e.g. ROSE) do not confirm a decline in natural science education as is generally accepted on the basis of interpretation of PISA tests and results.
- We have outstanding natural scientists and doctors.
- More attention has been paid to natural science education in recent years, e.g. the SC1 project – Community of practice.

Consequences

- People with a lack of science literacy will not become good teachers of natural sciences.
- People with a lack of science literacy will not make competent decisions in the area of wildlife and environmental protection.
- Comparative tests are unfair to children gifted in natural sciences (see chapter 3.7.2).
- Media often present wrong information from the field of natural sciences.
- Alienation from nature and wildlife increases.
- The consequence of growing misunderstanding between natural scientists and other professions, especially in the group of parents, is the establishment of forest and natural science kindergartens and primary schools.

2. Paradigmatic model “Ignorance of developmental specifics of preschool children”

Phenomenon: *Teachers do not know developmental specifics of preschool children*

Causal conditions

- Teachers with a degree in natural sciences lack knowledge of developmental theories.
- Most teachers – with a degree in primary education – have theoretical knowledge of developmental theories (from lectures and textbooks) but lack adequate practical experience.

Context and intervening conditions

- A lot of materials presenting natural science activity for preschool children ignores their developmental specifics (e.g. lecturers work with photographs from an electron microscope).
- A preschool child’s verbal skills are not sufficient to provide an adequate feedback.
- There is a lack of educators focusing on this particular age group who could say: “Not this way!”

Strategies of action and interaction

- To put emphasis on respect of developmental specifics and didactical principles in the process of certification of textbooks, workbooks, worksheets etc.
- To involve experts with erudition in the process of certification of textbooks, workbooks, worksheets etc.
- Not only to teach about developmental specifics but also to have teachers carry out suitable activities, e.g. Piaget’s experiments, to get hands-on experience with developmental specifics; then allow them to discuss the newly gained experience.

Inhibitors of the phenomenon

- Development of children is not an even process. Some of them are able to detect “catchers” in Piaget’s experiments earlier.
- Piaget’s criticism.

Consequences

- Time devoted to activities that pre-schoolers cannot grasp is wasted. It could be devoted to other, suitable activities.
- Children’s frustration.
- Teachers’ frustration.
- Threat to science education at further levels.

3. Paradigmatic model “Lack of attention paid to giftedness in natural sciences”

Phenomenon: *Society does not pay enough attention to children and pupils gifted in natural sciences*

Causal conditions

- Sociocultural climate – giftedness in natural sciences is not esteemed sufficiently.
- Society esteems other talents (music, sport, art, mathematics).
- Teachers are not motivated to attempt to identify children gifted in natural sciences.

- Parents and teachers do not recognize that someone has the talent for natural sciences.
- Low occurrence of this talent in population (Wilson, 1998).

Context and intervening conditions

- Giftedness in natural sciences is not identified by preschool and primary school teachers because these teachers (usually) have other talents.
- Theories of intelligence usually do not focus on giftedness in natural sciences.
- The theory of naturalistic intelligence was developed by Howard Gardner as late as 1996.
- There is not a generally acknowledged tool for identification of giftedness in natural sciences in children and pupils (Jančaříková, 2009b, 2011).

Inhibitory

- Parents (grandparents) gifted in natural sciences support giftedness in natural sciences in their children (grandchildren).
- Specialised kindergartens and schools deliberately support children gifted in natural sciences, e.g. MŠ při Akademii věd České republiky v Praze (kindergarten established by Czech Academy of Sciences), MŠ Rybička Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy (kindergarten established by Faculty of Natural Sciences, Charles University), class specialising in natural sciences in MŠ Čtyřlístek v Kolíně (kindergarten in Kolín).
- Some primary schools support giftedness in natural sciences, e.g. a number of forest kindergartens, kindergartens and primary schools MŠ a ZŠ Na Beránku, ZŠ Jílové u Prahy, ZŠ Waldorfská škola v Jinonicích, ZŠ Kamenice.

Strategies of action and interaction

- To establish more kindergartens and primary schools specialising in natural science education.
- To establish specialized classes and extracurricular clubs in kindergartens and primary schools.
- To provide in-service teacher training focusing on the area of giftedness in natural sciences or on the area of Howard Gardner's naturalistic intelligence.
- To spread Diagnostic tool for identification of children and pupils gifted in natural sciences.
- To recommend suitable extracurricular activities to children and pupils gifted in natural sciences.
- To provide special aids to children and pupils gifted in natural sciences.

Consequences

- Children and pupils gifted in natural sciences feel lost in kindergartens and schools; they do not have enough classmates with similar interests.
- Children and pupils gifted in natural sciences experience lack of teachers' understanding and acceptance and feel frustrated.
- Society welcomes other activities, children and pupils gifted in natural sciences do not spend so much time with science activities in consequence to the pressure of people around them; their potential in natural sciences is not made use of.
- Lack of natural scientists in society.

4. Paradigmatic model “System of rewards”

Phenomenon: *Teachers do not use appropriate systems of rewards for children and pupils*

Causal conditions

- Lack of attention paid to the topic of rewarding.
- Traditional methods of rewarding (sweets, a reward for the first one, giving points etc.)

Context and intervening conditions

- Teachers do not have an elaborate system of rewarding.
- Some teachers use an elaborate system of rewarding, which is, however, not suitable (e.g. the chase to get more points contradicts the didactical principle of not comparing).
- Teachers understand the concept of “rewarding” in a very broad sense.
- “Reward” is not linked to “conditioned reinforcement”.
- Lack of teachers’ knowledge of what children actually perceive as a real reward.
- Projection of oneself and one’s own ideas into the system of rewards, e.g.: “My children would say that the best rewards are those that cannot be wrapped.”
- Marie Montessori (1998: 77) believes it is better to avoid any rewards.
- Rewards can come from the outside world. Children may feel rewarded if they find a beautiful flower etc.

Inhibitors

- In-service teacher training in the area of rewards, rewarding and motivation, e.g. the seminars To respect and be respected.
- Spreading of the method of Applied behavioural analysis into the Czech Republic.

Strategies of action and interaction

- Expert discussion on the topic.
- More attention to the topic in pre-service and in-service teacher training.
- Attention to “getting rewards from nature”, see e.g. “... and there were bells, little lanterns, creamy, almost sinful to look at. They were so rare and mysterious that the child who found such a bell seemed especially honoured all day...” (John Steinbeck, East of Eden).

Consequences

- Children and pupils are rewarded for inappropriate behaviour.
- Children and pupils are not rewarded for proper behaviour.
- Competitiveness, disruption of psychosocial climate in the class (contradicts the didactical principle of security).
- Decline in interest to study and learn.
- Threat to life-long learning

5. Paradigmatic model “Need of knowledge of nonverbal communication”

Phenomenon: *Teachers do not have sufficient knowledge of biological nature of nonverbal communication*

Causal conditions

- Focus of society on verbal communication.
- Lack of attention paid to nonverbal communication (no accredited subject with this focus, not enough literature, etc.).
- Emphasis (even if justified) on development of verbal competence at this age level.

Context and intervening conditions

- Verbal component of communication is only developing at this stage. On the other hand, children follow nonverbal communication attentively and using all senses.
- Children and pupils react negatively, if the teacher speaks and acts differently.
- If the teacher is anxious (e.g. fears animals), children and pupils perceive it and react similarly, although they are informed verbally that there is nothing to be afraid of.

Inhibitors

- Drama education.
- Aromatherapy.
- Animal-supported education.

Strategies of action and interaction

- To pay more attention to nonverbal communication in pre-service and in-service teacher education, especially for primary school teachers.
- To protect receptors of sensory stimuli from damage.

Consequences

- Not making use of the potential of nonverbal communication.
- Unintended transmission of fear and anxiety.
- Loss of trust in the relationship teacher – child/pupil if the teacher says and does something else.
- Loss of trust in the relationship teacher – child/pupil if the teacher often uses perfumes and “smells like someone else”.

6. Paradigmatic model “Communication about nature, living and non-living systems”

Phenomenon: *Preschool and primary teachers do not develop language of natural science optimally*

Causal conditions

- Preschool and primary school teachers are not natural scientists but primary school teachers. Many of them do not use the language of natural sciences actively.
- Lack of attention to the topic – preschool and primary school teachers do not have any opportunity to get additional training in the area.

Context and intervening conditions

- Development of language of natural sciences is closely connected to development of (natural) scientific approach to the world because language and how it is used determine construction of reality (Sapir-Whorf hypothesis).
- Common reduction of the topic to “development of vocabulary”.

Inhibitors

- Parents with education in natural sciences and well-chosen extracurricular activities.
- Preschool and primary school teachers with a degree in natural sciences (e.g. in forest kindergartens or classes and school specialising in natural sciences).

Strategies of action and interaction

- Preschool and primary school teachers learn about the specifics of communication about nature and about language of natural sciences and learn to respect it.
- Preschool and primary school teachers learn to communicate using language of natural sciences, at least “in a role”. (The role of the natural scientist Audubon developed by Brian Fox Ellis is reported to work really well abroad.)
- Visits of natural scientist in classes.
- Activities with natural sciences, e.g. excursions.

Consequences

- Lack of stimuli for development of scientific thinking and consequently of science literacy.
- A growing gap between children from natural science and other families.

7. Paradigmatic model “Emotional attachment to nature”

Phenomenon: *Preschool children and primary school pupils have strong emotional bonds to natural elements*

Causal conditions

- Emotional bond to nature, to plants and animals, used to be a common part of everyday life of each person.

Context and intervening conditions

- Children and primary school pupils have deep and permanent bonds to trees (see chapter 8.3), to animals and to specific places in the landscape.

Inhibitors

- Change of lifestyle of families.
- Fear of animals and living systems and of the effects of contacts with them (allergy, zoonosis).
- Over-organization of children's free time by their parents.

Strategies of action and interaction

- To study children's and pupils' emotional bonds to natural elements.
- To support children/pupils, to listen to them, to protect trees they are attached to.

- To allow children/pupils to spend time in natural localities on their own.

Consequences

- Emotional bond to a specific entity (tree, animal) generalizes at higher age. People who experienced this attachment in their childhood have a higher intrinsic motivation to protect the environment.
- Development of environmental sensitivity.

8. Paradigmatic model “Alienation from nature and wildlife”

Phenomenon: ***A continually increasing loss of understanding of living systems and natural processes in our culture***

Causal conditions

- Scientific-technical revolution. Overproduction.
- Changing lifestyle, especially focus on consumerism, changing sources of livelihood, relocation from rural areas to cities, from outdoor life indoors, lack of opportunities for contact with animals and living systems as such.

Context and intervening conditions

- The process of alienation is so deep that not only children (generation alpha, i.e. people born after 2010), but also students and the young generation (generation Z, i.e. people born from mid 1990s to 2010, the so-called millennials) have difficulty to recognize basic manifestations of life such as excretion or sexual behaviour of animals.
- Excessive fear of nature (see chapter 8).
- Overprotective Parent Syndrome, Falling Child Syndrome, Pink Princess Syndrome, Doodley Syndrome (Jančaříková, 2016).

Inhibitors

- Outdoor education (forest kindergartens and primary schools, Let's learn outdoors!).
- Zoo rehabilitation and class/school farming.
- School gardens.

Strategies of action and interaction

- To pay attention to this process and change nonverbal communication in pre-service and in-service teacher training, especially for primary school teachers.
- To establish specialised classes for children and pupils from families that want to fight against alienation from nature.

Consequences

- Alienated people are not able to make the right decisions connected to environmental protection. Either they have no will (nature is an enemy for them), or they have the will but their decisions are wrong because they are not aware of the potential risks (e.g. “Avalanches in the Alps”, Jančaříková, 2013a).
- Presence of alienated children/pupils in a classroom intensifies the process of alienation as it inhibits outdoor activities (difficulties to reach the site of the outdoor lesson, children are taken to school by car, often in inappropriate clothes, parents complain that their child got dirty etc., parents' pressure on having children stay inside).

- Presence of alienated children in the classroom disrupts natural science activities and lessons (they cannot walk the whole distance in the forest, do not reach the site of the excursion, recoil from work with invertebrates etc.).
- Decline in children's resistance and endurance.
- Decline in rough and fine motor skills.
- Increasing number of people suffering from allergies (see hygienic hypothesis).

9. Paradigmatic model "Increased anxiety of nature"

Phenomenon: ***The number of children who fear something in nature is increasing.***

Causal conditions

- Alienation from nature and wildlife.
- Change of lifestyle – urbanization, moving indoors from outdoors, lack of contact with animals, insufficient time spent in nature etc.
- Lack of pleasant experience in nature or with living systems as such.

Context and intervening conditions

- Media show the risks connected to animals, especially to some (*ticks are coming to get you*, media campaign against bird flu).
- Our socio-cultural environment is not rich in contacts with animals (change of lifestyle, prohibitions to enter with animals, banning free movement of animals).

Inhibitors

- School or class farming.
- School gardens.
- Emotional bond to a pet or a plant.

Strategies of action and interaction

- To allow children/pupils to meet people who do not suffer from nature anxiety.
- To provide appropriate programmes of intervention with well-chosen animal species at the sensitive age of three, or programmes of the type "My Favourite Tree", "My Favourite Place" etc.
- To organize excursions to Eco farms.
- To have children/pupils learn about lives of natural scientist who had a strong emotional bond to some animal.

Consequences

- Children's and pupils' discomfort (anxiety causes increased blood pressure and other unhealthy physiological symptoms).
- An increasing number of people suffering from allergies (see hygienic hypothesis).
- Teachers and lecturers cannot take it as granted any longer that the presence of an animal in the classroom is a motivational element (about one half of the pupils will perceive it differently).

10. Paradigmatic model “Excessive love for nature”

Phenomenon: *An increasing number of children and pupils show excessive love for nature, which may result in dangerous situations*

Causal conditions

- Alienation from nature and wildlife.
- Change of lifestyle – urbanization, moving indoors from outdoors, lack of contact with animals, insufficient time spent in nature etc.
- Egocentrism – lack of respect for living creatures (I want to cuddle it, I want to take a picture with it, I don’t care whether it likes it, or not).
- Insufficient knowledge of needs and behaviour of living creatures (I can’t say whether it likes my behaviour, or not).
- An inappropriately conceived environmental and science education (emphasis is put on development of environmental sensitivity without teaching laws, patterns and regularities).
- A badly conceived canistherapy (“*my dog will withstand anything, it doesn’t matter if children pull its ears or tails.*”)

Context and intervening conditions

- Bad models of “love for nature” in the media and on social networks combined with low adaptation to natural conditions (Krajhanzl, 2014: 142).
- Denying or “hiding” natural and environmental patterns – especially food chains (children are not told that meat is obtained from animals, resistance to killing animals from our own farms while ignoring the suffering of animals in large farms, etc.), avoiding the topic of “death”.

Inhibitors

- High quality environmental and science education.
- School and class farming.
- School gardens.
- Pet.

Strategies of action and interaction

- To balance the emphasis on development of environmental sensitivity with knowledge of laws, regularities and patterns.
- To allow children/pupils to get feedback, e.g. to grow aware of causalities (if a plant is not watered, it withers)
- Not to overprotect children, to allow them to experience the consequences of improper behaviour, e.g. to fall when inattentive, to get in contact with a dog that growls when it does not like something etc. (of course while keeping all safety precautions).

Consequences

- Insufficient respect of animals (e.g. unknown dogs). Inappropriate behaviour to animals (attempts to hug wild animals in zoological gardens or in wildlife) and injury as consequence.
- Inappropriate interventions into management of nature (“Avalanches in the Alps”, Jančaříková, 2013a).

The following concept of science education at preschool and primary school levels was developed in the final, fifth stage of the research.

Concept of science education at preschool and primary school levels

Science education can and must commence at a very young age. From the very beginning it should be in the hands of professionals. It should be based on theoretical knowledge not only of biology but also of developmental psychology, of theories of intelligence, theories of learning, theories of communication (including nonverbal communication) and of other areas. This puts high demands on primary school teachers who are, in the Czech system of education, responsible for education in all areas at primary school. At the same time, the teacher is expected to speak using scientific language and prepare an experiment for her pupils, and then to develop imagination and vocabulary through nursery rhymes. Despite the difficulty, Czech preschool and primary school teachers seem to cope with the demands, at least according to PISA assessment (Straková, 2010), which evaluates primary education relatively positively (at least in comparison to evaluation of education at higher levels). Still, it is essential to think about how preschool and primary school education can be further developed. If for no other reason, then because the circumstances of education and family life change rapidly (expansion of technology, alienation from nature). Any prospective innovation of the system of education should be well planned to avoid its devaluation as was the case of devaluation of science education at primary and secondary school levels after introduction of Framework Education Programmes. (Papáček, 2010b).

Although the issue of science education at preschool and primary school levels was theoretically elaborated already by e.g. Jan Amos Comenius, Karl Slavoj Amerling, Friedrich Eberhard from Rochow, Friedrich Wilhelm Augustus Fröbel, Jan Vlastimil Svoboda, nowadays it is not paid enough attention.⁸⁸

The here presented research pinpointed three “blank spaces” in science education at preschool and primary school levels. They are science abstraction, nonverbal component of communication and in 2016 (i.e. after first edition of this book), development of language of natural sciences as a tool for communication about nature.

As stated above, science education is most often conducted by graduates of primary education or of natural sciences. Both of these groups of teachers have different needs as a result of their experience and knowledge from undergraduate studies. Pre-service or in-service teachers of primary pedagogy need an introduction to topics from natural sciences. Pre-service or in-service teachers of natural sciences need to get familiar with topics from primary pedagogy, especially developmental psychology.

It seems appropriate and desirable to consider further specialisation of preschool teachers (we can already observe a trend in this direction at universities preparing preschool teachers). This would mean that teachers with different specialisations would meet and take turn in kindergartens (e.g. science and humanities). Analogically to bilingual families, each of the teachers would teach children from the same class a different language and would teach them

⁸⁸ A turning point in this area was opening of postgraduate study programme Didactics of primary science education at University of Jan Evangelist Purkyně in 2015.

to perceive the world in a different perspective. It also seems desirable to open follow-up studies for graduates from natural science studies.

More attention to developmental specifics should also be paid with respect to pre-service and in-service primary school teachers. Research shows that their knowledge in this area is not matter-of-course and some of them are taken aback by some children's reaction related to their age.

Didactics of science education at preschool and primary school levels usually draws from didactical materials designed for older learners. Thus, it is essential to build on knowledge from developmental psychology in revisions of textbooks and methodologies.

Science education is currently influenced by a number of educational theories. The most influential of these is probably constructivism and its application (e.g. inquiry-based education). A closer look at current trends also show the impact of behaviourism and the developing connectivism (learning in webs).

Preschool teachers work with different types of rewards, predominantly with primary rewards. Some teachers do not understand the need to provide immediate feedback or the relationship between a reward and conditioned reinforcement. They also pay no attention to rewards from the environment.

A special challenge is **identification of children and pupils gifted in natural sciences**. I have focused on this topic for a longer time. After some consideration, I decided to enrich this edition of the monograph by selected significant findings from this area in order to present the topic in a complex perspective and in a holistic way. As I explain in the text, I work with the concept of "naturalistic intelligence" as defined by Howard Gardner. As a consequence to relatively low occurrence of giftedness for natural science in population, the group of people with this talent is endangered in more ways, of which the most serious one is the danger of social exclusion. A possible solution to this problem is establishment of classes specialising in natural sciences or running at least one scientific extracurricular club in every primary school.

I wrote in the first edition of this monograph the following: "It is also possible to think about specialisation of classes in kindergartens and establishment of classes specialising in science. This must never be at the cost of complex individual development. However, this development is possible also in science classes, as the example of good practice from a science class of the teacher Jana Pokorná in the kindergarten MŠ Čtyřlístek in Kolín, which was established at the beginning of the 1990s' and still exists (for more details see Jančaříková, Havlová, 2014) shows." Four years later, I can say that classes specialising in natural sciences have really been established. The number of kindergartens specialising in natural sciences has grown, and not only of the so called forest kindergartens but also in kindergartens established by institutions where natural scientists are employed (e.g. Kindergarten at Czech Academy of Sciences, MŠ AV ČR). Another trend is the establishment of community schools in all regions of the Czech Republic (pupils enrol into individual education). These schools are most often established by parents of children from forest kindergartens, who want to support learning outdoors, healthy lifestyle and environmental education also at primary school level.

Teachers who work in science oriented classes and schools are usually graduates of natural science studies (i.e. not graduates of pre-primary pedagogy). This of course bears risks. The teachers may not respect the didactical principles of adequacy and comprehensibility. These risks would be eliminated if there were a sufficient number of primary school teachers with specialization in natural sciences or if graduates from faculties of natural sciences who decide

to work with pupils in forest kindergartens or classes specialising in natural sciences could continue with follow-up studies.

Teachers in kindergartens are confronted increasingly with parents who try to eliminate natural science and outdoor activities and put pressure on the teachers (their children should not go out for long, they must not get dirty, they must not touch the *appalling worms and rats*). They protest against keeping an animal in the classroom. This is the consequence of the long-term alienation from nature. Nowadays, teachers must anticipate this parents' attitude and take as many preventive steps as possible, e.g. collaborate with parents, educate them through noticeboards etc. The conflict between the needs of children and parents interested in science education and between those disinterested or even with aversion to it is serious and is getting deeper and deeper. It is this conflict that puts most pressure on early specialisation and establishment of classes specialising in science education as discussed in the previous paragraph.

Czech system can look for inspiration in the kindergarten Beersheba⁸⁹ in Israel, which opened in October 2015 and which is the first kindergarten in the country that systematically develops its children in natural sciences and mathematics. The kindergarten with three classes for 100 children is equipped with computers, Lego for development of motor skills, robotic devices and other aids supporting children's interest in space. Five-year-old pre-schoolers learn sciences including physics, chemistry, astronomy and robotics and are introduced to the basics of scientific methods. It should help awaken their love for education and research.

Division of lessons and subjects among two teachers with different specialisations is thinkable also on primary school level. One of the teachers would specialise in science. The two teachers would take turn in two classes. Without any doubt, primary school pupils would cope with a relationship to two teachers (if they can cope with it in kindergartens). On the contrary, meeting two different adults could be refreshing and could eliminate a pupil's or parents' dissatisfaction in cases where the teacher's personality does not really meet the particular pupil's demands.

The truth is that some primary schools already work with the system of two alternating teachers in one class; it is quite common in case of foreign languages. We could also consider specialisation of classes on primary school level (with full respect of the need for the child's complex development).

Very interesting findings come from studies of children's ideas of "nature". The variety of children's ideas and conceptions of nature is striking. Some of the interesting findings are e.g. that children pay more attention to plants than to animals, that they distinguish between realms of animals and plants (they attempted to name representatives of both realms) etc. Following the recommendations of Jan Krahhanzl, in this edition of the monograph children's and adults' ideas according to Hansena and Kellert are compared. This comparison shows that children's attitudes to nature are as rich of those of adults. Children speak of its economic benefits and artistic value, express scientific interest in nature (they observe processes and patterns in nature) and also speak of a strong emotional bond to nature and of joy that staying in nature brings. They also express transcendental conception of nature. Children speak of their respect for nature. Their ideas are romantic. None of the children speak of their need to control or

⁸⁹ This information is based on the press release of the Ministry of Education of Israel. It is available in Czech at <http://eretiz.cz/2015/11/izrael-otevrel-vedecko-technologickou-materskou-skolku/>.

master nature, of anxiety or aversion to nature and its elements. These findings will become the starting point for further research planned for the near future.

With the help of other research surveys, **other aspects of children's relationship to nature** were studied. We could observe a **growth of inadequate fear of nature** in primary school pupils. This has negative impact on science education and is very likely to grow. Presence of animals in the classroom can no longer be perceived as a motivational element as it used to be in the past. We must take into account the group of pupils who feel unease and uncertainty in the presence of animals. The period in human life when children are sensitive to acquiring fear of animals is the age from 1–3. That is where we should target our intervention. The research shows that children (as well as primary school pupils that were subject to the research conducted within my dissertation – Jančaříková, 2008a, 2008b) often have a deep and long-term **relationship to a specific tree**. Preschool children similarly to primary school pupils especially like those trees they can climb on, that bear fruit or that are somehow interesting (were planted when they were born and their parents or grandparents tell them the story). Trees that they like are often trees in parents' and grandparents' gardens. With only one exception, children like trees in the gardens of kindergartens.

An important factor of science education is the **environment**, in which activity, learning, games etc. take place. The topic of environment plays a role in many theories and methods (the prepared environment, school garden, third teacher, informal education, education based on relationship to a place, environment). The environment can be natural, artificial or even virtual. Pre-schoolers and primary school pupils have only limited choice of the environment in which they spend most of their time. The responsibility is in the hands of their teachers (parents or other adults). A lot of attention has been paid to this topic recently (especially thanks to environmental education) but not all the findings have been put to practice. The initiative "Let's learn outdoors!"⁹⁰ was founded by the organization TEREZA, Chaloupky and Lipka in 2017. The project was awarded the 1st prize by the jury and 2nd prize by the general public for innovation in education Eduína 2017.⁹¹

An important topic in didactics of natural sciences is **scaffolding**, the support of the teacher to the child or pupil. The topic of scaffolding can be come across in various theories and methods (see e.g. *Help me do it on my own*, scaffolding, effort to get the child to the zone of approximate development, the issue of scaffolding provided by the environment in a priori analysis) and in various situations. Teachers also help children/pupils realize what they have learnt (see e.g. the stage of institutionalisation from the Theory of Didactical Situations in chapter 4.4). The scaffolding should be proportionate, it should not hinder children/pupils' activity but facilitate transition from lower to higher developmental stages.

The teacher helps children/pupils get to know the world. A mere presence in a natural (or prepared) environment will not make children/pupils acquire scientific and environmental knowledge and skills. It is essential that children/pupils should have the opportunity to self-reflect, to speak about their experiences with a knowledgeable person that listens carefully and guides them sensitively. That is why it is so important to **optimize verbal and nonverbal communication**. The research shows that not enough attention is paid to development of Czech language of natural sciences. It deserves more attention, if possible in cooperation with linguists.

⁹⁰ For more see <https://ucimesevenku.cz/>.

⁹¹ Petr Daniš – written communication (2019).

As far as methods of science education are concerned, much attention has recently been paid to the promising **inquiry based science education (IBSE)**. Stuchlíková (2010: 129 from Papáček, 2010b) asks in her article *O badatelsky orientovaném vyučování (Inquiry-based education)* whether the concept really refers to something new in teaching and learning processes or whether it only accents something that has been present in teaching practice for a long time. Papáček (2010b: 157, 158) proposes how to integrate inquiry based education into pre-service teacher training. We still have to ask whether IBSE is a suitable method for global science education of pre-schoolers and primary school pupils. Both with respect to children/pupils and their developmental specifics and with respect to teachers, majority of whom are graduates from primary education and may not be able to use this method efficiently unless they get additional training.

What seems beneficial is implementation of the **Theory of Didactical Situations** into didactics of natural sciences for primary school level. This theory has proven to be effective in teaching mathematics at primary school level. The method puts no special demands on children/pupils and seems to be user-friendly (it does not require any major changes and primary school teachers work with it without difficulties). That is why the monograph discusses it in much detail (see chapter 4.4).

Another method that can be implemented into preschool and primary school education are “good questions”. **The method of good questions** opens new possible perspectives on discussions and communication with children/pupils in Czech schools.

Another area that deserves due attention is **development of science abstraction**, which is sometimes referred to as work with models or modelling. This topic was identified as the “blank space” and after the first edition of this monograph became part of pre-service and in-service teacher education. More attention was paid to it in a parallel research work.

To conclude we must say that science education of pre-schoolers and primary school pupils deserves more attention. The same applies to pre- and in-service teacher training.

Literatura

- ALLEN, K. MAROTZ, E., MAROTZ, L. Přehled vývoje dítěte od prenatálního období do 8 let. Praha: Portál, 2002, 187 s. ISBN 80-7178-614-4.
- ALTMANN, A. Úvod do didaktiky biologie. Praha: SPN/Ústav pro učitelské vzdělání UK v Praze, 1974, 320 s. ISBN neuvedeno.
- ALTMANN, A. Vyučovací metody v biologii. Kapitola z didaktiky biologie. Praha: SPN, 1971, 230 s. ISBN neuvedeno.
- ALTMANOVÁ, J. Pětিলіstek. Metodický portál: Články, 4. 2. 2014 [on-line]. [Citace 25. 8. 2015]. Dostupné na: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/z/18339/PETILISTEK.html>. ISSN 1802-4785.
- ANDERSON, J. L., ELLIS, J. P., JONES, A. M., HOLT, E. A. Understanding Early Elementary Children's Conceptual Knowledge of Plant Structure and Function through Drawings. CBE—Life Sciences Education. 2014, 13(3), s. 375–386. Dostupné také z: <https://www.lifescied.org/doi/10.1187/cbe.13-12-0230>.
- ANDĚL, M. Vylévati s vaničkou i dítě. Vesmír. 2000, 79(123) [on-line]. [Citace 16. 6. 2007]. Dostupné na: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2000/cislo-3/vylevati-vanickou-dite.html>.
- ANTALOVÁ, V. Emoční inteligence přírodovědně nadaných studentů střední školy. Diplomová práce. Ostrava: Ostravská univerzita, 2015.
- ATKINSONOVÁ, R. a kol. Psychologie. Praha: Portál, 2003. ISBN 80-7178-640-3.
- BACHELARD, G. La psychanalyse du feu (The Psychoanalysis of Fire), Paris : Éditions Gallimard, 1992, 192 pp. Cit. z Jančařík (2014).
- BACHELARD, G. La formation de l'esprit scientifique. Paris 1970. Cit. z Jančařík (2014).
- BAI, H., E., D., KOVACS, P., ROMANYCIA, S. Re-searching and re-storying the complex and complicated relationship of biophilia and bibliophilia. Environmental education research. Volume 16, Nu 3–4, June August 2010, s. 351–365. ISSN 1350-4622.
- BANDURA, A. Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. Psychological Review, Vol 84(2), Mar 1977, s. 191–215. Dostupné na: <http://dx.doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>.
- BECK, H. P., LEVINSON, S., IRONS, G. Finding Little Albert. American Psychologist, 2009, 64, s. 605–614.
- BENEŠ, Z. Co je a co není oborová didaktika. Dostupné na: http://www.akreditacnikomise.cz/attachments/article/280/co_je_neni_oborova_didaktika_Benes.pdf.
- BEN-HUR, M. Feuerstein's Instrumental Enrichment-BASIC, 2006 [on-line]. [Citace 16. 6. 2014]. Dostupné na: <http://education.jhu.edu/PD/newhorizons/strategies/topics/Instrumental%20Enrichment/hur3.htm>.
- BERTRAND, Y. Soudobé teorie vzdělávání. Praha: Portál, 1998. ISBN 80-7178-216-5.
- BÍLEK, M. et al. (2006). The Influence of Computer Animated Models on Pupils Understanding of Natural Phenomena in the Micro-world Level. In: Paško, J. R., Nodzyńska, M. (eds.). Badania w przedmiotów przyrodniczych. Kraków: JAXA, s. 55–57.
- BLAŽEK, R., PŘÍHODOVÁ, S. Mezinárodní šetření PISA 2015: národní zpráva: přírodovědná gramotnost. Praha: Česká školní inspekce, 2016 [on-line]. ISBN 978-80-88087-08-3. [Citace 1. 2. 2019]. Dostupné z: https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/PDF_el._publikace/Mezin%C3%A1rodn%C3%AD%20%C5%A1et%C5%99en%C3%AD/NZ_PISA_2015.pdf.
- BRDIČKA, B. Konektivismus – teorie vzdělávání v prostředí sociálních sítí, 2009 [on-line]. [Citace 16. 7. 2014]. Dostupné na: http://www.spomocnik.cz/pub/Konektivismus_BB08.pdf.

- BRDIČKA, B. Skutečné vzdělávání v neskutečném světě. Česká škola.cz, 2006 [on-line]. ISSN 1213-6018. [Citace 16. 7. 2014]. Dostupný z: <http://www.ceskaskola.cz/ICTveskole/Ar.asp?ARI=103352&CAI=2129>.
- BRECHT, M., SCHMITZ, D. Rules of plasticity. *Science* 319(4). 2008, s. 39–40.
- BRETT, N. San Culture: Culture, the Artistic Process and Nature [on-line]. [Citace 16. 6. 2007]. Dostupné na <http://www.webnb.btinternet.co.uk/newpage25.htm>.
- BROUSSEAU, G. Theory of Didactical situations in mathematics 1970–1990. New York: Kluwer Academic Publishers, 1997.
- BROUSSEAU, G., NOVOTNÁ, J. ed. Úvod do teorie didaktických situací v matematice. Praha: Univerzita Karlova, 2012. ISBN 978-80-7290-600-0.
- BROUSSEAU, G., SARRAZY, B. Glossaire de quelques concepts de la théorie des situations didactiques en mathématiques. Bordeaux: DAEST, Université Bordeaux 2, 2002.
- BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, I. a kol. Projektová metoda v mateřské škole. In. Kapitoly z předškolní pedagogiky III. Ústí nad Labem: Pedagogická fakulta UJEP, 2007, s. 108–132. ISBN 80-7044-941-7.
- BRUNER, J. S. Vzdělávací proces. Praha: SPN, 1965. ISBN neuvedeno.
- BRUNER, J. S. The Culture of Education. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1996, 240 s. ISBN 978-0-674-17953-0.
- BRUNER, J. S. Making stories. London: Harvard University Press, 2005, 130 s. ISBN 0-674-01099-X.
- BRUNER, J. S. et al. Narrative Psychology: Internet & Resource Guide [on-line]. [Citace 30. 6. 2007]. Dostupné na: <http://web.lemoyne.edu/~hevern/nr-basic.html>.
- BUBER, M. Já a ty. Olomouc: Votobia, 1995, 120 s. ISBN 80-7198-042-1.
- BURBANK, L. Training of the Human Plant. New York : The Century CO, 1922 [on-line]. [Citace 15. 3. 2007]. Dostupné na: <http://www.joytoyou.com/tothp/tothp-p-092-ch11.htm>.
- BUREŠOVÁ, K. (ed.). Učíme se v zahradě. Kněžice: Chaloupky, 2007. Bez ISBN.
- CAILLOIS, R. Zobecněná estetika. Praha: Odeon, 1968. Bez ISBN.
- CAMERONOVÁ, A. Dcery Měděné ženy. Volary: Stehlík, 2005, 128 s. ISBN 80-902707-5-1.
- CAMPBELL, B. The Naturalist Intelligence. Poslední úpravy květen 1997, 3 s. [on-line]. [Citace 28. 12. 2005]. Dostupné na: <http://www.newhorizons.org/strategies/mi/campbell.htm>.
- CAMPBELL, R. Potřebuji tvou lásku. 4. vyd. Praha: Návrat domů, 1992, 119 s. ISBN 80-85495-11-2.
- CRIDER, A. B, GOETHALS, G. R, KAVANAGH, R. D, SOLOMON, P. R. Psychology. Glenview, Illinois: Scott, Foresman and Company, 1989.
- ČÁBALOVÁ, D. Zkušenosti z výzkumu kooperativního vyučování na základní škole. In Současné metodologické přístupy a strategie pedagogického výzkumu. Plzeň: ZČU, 2006, s. 201–206.
- ČÁP, J., MAREŠ, J. Psychologie pro učitele. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-X.
- ČAPEK, K. Dášeňka čili život štěněte. Praha: Borový, 1933, 93 s.
- ČAPEK, R. Moderní didaktika: lexikon výukových a hodnoticích metod. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-3450-7.
- ČENĚK, A. Kriminalistická odorologie. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2010. ISBN 978-80-7380-238-7.
- ČEPIČKOVÁ, I. Prekoncept jako východisko práce učitele. In Sborník příspěvků Řízení kvality ve vzdělávání. Olomouc: PF UP, 2002, s. 5–8. ISSN 1213-7758.
- ČEPIČKOVÁ, I., ŠIKULOVÁ, R. Místo kooperativního učení ve výuce na primární škole a 2. stupni ZŠ. In Sborník z konference Didaktika – opora proměn výuky? Hradec Králové: Gaudeamus, 2004, s. 43–46. ISBN 80-7041-498-7.

- ČERNOCKÝ, B. a kol. Přírodovědná gramotnost ve výuce: příručka učitele se souborem úloh. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků (NÚV), divize VÚP, 2011. ISBN 978-80-86856-83-4. Dostupné na http://www.vuppraha.rvp.cz/wp-content/uploads/2012/01/Prirodovedna_gramotnost.pdf.
- ČERMÁK, V., TURINOVÁ, L. Nadaní žáci na základní škole. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2005. ISBN 80-7044-715-X.
- Česká školní inspekce. Tematická zpráva – rozvoj přírodovědné gramotnosti ve školním roce 2016/2017. Praha, 2019 [on-line]. [Citace 4. 4. 2019]. Dostupné na: http://www.csicr.cz/html/2018/TZ_rozvoj_prirodovedne_gramotnosti/html5/index.html?&locale=CSY – 9. ročník ZŠ (a odpovídající ročník osmiletých gymnázií) a 3. ročník gymnázií a SŠ.
- ČINČERA, J. Environmentální výchova: od cílů k prostředkům. Brno: Paido, 2007, 116 s. ISBN 978-80-7315-147-8.
- ČINČERA, J., JANČAŘÍKOVÁ, K., MATĚJČEK, T., ŠIMONOVÁ, P., BARTOŠ, J., LUPAČ M., BROUKA-LOVÁ, L. Environmentální výchova z pohledu učitelů. Brno: BEZK/Masarykova univerzita/Agentura Koniklec, 2016, 207 s. ISBN 978-80-210-8439-1.
- DAGHER, Z. R. The Relevance of History of Biology to Teaching and Learning in the Life Sciences: The Case of Mendel's Laws Interchange (2014) 45: s. 205.
- DAVIS, J. Revealing the research „hole“ of early childhood education for sustainability: a preliminary survey of the literature. Environmental Education research. Volume 15 Number 2. April 2009, s. 227–241. ISSN 1350-4622.
- DENZIN, N.K. The research act in sociology: A theoretical introduction to sociological methods. 3. vyd. London: Prentice-Hall, 1989, 370 s. ISBN 978-0-202-36248-9. Dostupné na <https://www.taylorfrancis.com/books/9781315134543>
- DISMAN, M. Kvalitativní metody a výzkum sociální sféry venkova a zemědělství (závěrečná zpráva grantu PEF ČZU). Praha: ČZU Praha, 1995.
- DOSTÁL, J. Učební pomůcky a zásada názornosti. Olomouc: Votobia, 2008. ISBN 978-80-7220-310-9.
- DOSTÁL, P. Didaktika biologie – vývoj a současnost. Scientia in educatione, 1(1), 2010, s. 125–132. ISSN 1804-7106.
- DOSTÁL, P. K historii přípravy učitelů přírodopisu a biologie na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2014.
- DOSTÁLEK, P. Česká biozahrada. Praha: Fontána, 2001, 184 s. ISBN 80-86179-46-X.
- DRAPELA, V. J. Přehled teorií osobnosti. Praha: Portál, 1997. ISBN 80-7178-134-7.
- DRTIKOLOVÁ, J., KOUKOLÍK, F. Vzpouza deprivantů. Praha: Makropulos, 1996. ISBN 978-80-7262-410-2.
- ELLIOTT, S. In the age of accountability, a school famous for its creativity struggles to get results. Chalkbeat: Education news. In context. January 7, 2014 [on-line]. [Citace 2. 2. 2019]. Dostupné na <https://www.chalkbeat.org/posts/in/2014/01/07/key-learning-community-aims-to-rekindle-past-glory>.
- ELLIS, B. „Fox“. Learning From The Land: Teaching Ecology Through Stories and Activities. Englewood: Teacher Ideas Press, 1997, 145 s. ISBN 1-56308-563-1 [on-line]. [Citace 30. 6. 2007]. Dostupné na: <http://www.foxtalesint.com>.
- ELLIS, B. „Fox“. The Power Of A Good Story Well Told [on-line]. [Citace 8. 7. 2007]. Dostupné na: <http://www.foxtalesint.com/Articles/ThePowerOfAGoodStoryWellTold>.
- ELLIS, B. „Fox“. Dear Katie, The Volcano Is a Girl. Book Links, May 1999 [on-line]. [Citace 30. 6. 2007]. Dostupné na: <http://www.foxtalesint.com/Articles/WhereMythMeetsScience>.

- FIALOVÁ, A. Včelařská expozice Botanické zahrady hl. m. Prahy a její využití ve výuce. Diplomová práce. Vedoucí Jana Skýbová. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy v Praze, 2014.
- FILKOVÁ, K. Ekonarologie. Diplomová práce. Vedoucí Kateřina Jančaříková. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy v Praze, 2011.
- FOKTOVÁ, Hana. Přírodovědná gramotnost a její rozvíjení na 1. stupni ZŠ. Diplomová práce. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni. Fakulta pedagogická, 2014.
- FRANĚK, M. Psychosociální faktory ovlivňující úspěšnost environmentální výchovy. Praha: Český ekologický ústav, oddělení environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty, 2004 [on-line]. [Citace 1. 2. 2005]. Dostupné na: http://www.volny.cz/evans01/sisyfos/fr_studie.rtf.
- FRANĚK, M. Odcizení přírodě a možnosti environmentální výchovy. Zpravodaj MŽP, 6/2000, s. 14-15 [on-line]. [Citace 1. 2. 2005] Dostupné na: http://www.ceu.cz/edu/vyzkum/vyzkum_text.htm.
- FRIEDLOVÁ, K. Bazální stimulace v základní ošetrovatelské péči. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1314-4.
- GABEROVÁ, L. Odkaz myšlenek vybraných pedagogických reformátorů ve vztahu k současné mateřské škole. Bakalářská práce. Vedoucí Veronika Rodová. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta pedagogická, Katedra primární pedagogiky, 2015, 80 s. Dostupné na: https://is.muni.cz/th/sz2bq/BPP_407621.pdf
- GARDNER, H. Dimenze myšlení. Praha: Portál, 1999, 398 s. ISBN 80-7178-279-3.
- GARDNER, H. Multiple Intelligences: The theory in Practise. New Yourk: Basic Books, 1993, 304 s. ISBN 0-465-01822-X.
- GARDNER, H. Multiple Intelligences After Twenty Years. Chicago, Illinois: American Educational Research Association. April, 2003. [on-line]. [Citace 1. 1. 2006]. Dostupné na: http://www.pz.harvard.edu/Pls/HG_MI_after_20_years.pdf.
- GATTO, J. T. Státní školství noční můrou Překlad Renata Velecká. Svoboda učení.cz [on-line]. [Citace 15. 5. 2014]. Dostupné na: <https://www.svobodauceni.cz/clanek/statni-skolstvi-nocni-murou/>.
- GILLIGANOVÁ, C. Jiným hlasem: O rozdílné psychologii mužů a žen. Praha: Portál, 2001, 190 s. ISBN 80-7178-402-8.
- GOLEMAN, D. Emoční inteligence. Praha: Columbus, 1997. ISBN 80-85928-48-5.
- GOLEMAN, D. Práce s emoční inteligencí. Jak odstartovat úspěšnou kariéru. Praha: Columbus, 1999. ISBN 80-7249-017-6.
- GONZÁLEZ, V., B. Las competencias digitales de los docentes del siglo XXI. In Educational Technology and Mobile Learning. Educación y Pedagogía para el siglo XXI. Blog de análisis educativo y temas culturales, Chile, aktualizováno 15. 6. 2012 [online]. Citace převzata z Kostrub a kol., 2012.
- GOULD, S. J. Dinosauři v kupce sena: Úvahy o povaze přírodních věd. Praha: Academia, 2005, 676 s. ISBN 80-200-1338-5.
- HAGGOBLOOM, S.J. et al. The 100 Most Eminent Psychologists of the 20th Century. Review of General Psychology, 2002, 6 (2), s. 139-152. Dostupné na <http://creativity.ipras.ru/texts/top100.pdf>
- HALEŠ, J. Proč nemáte na zahradě ještěrku? Krása našeho domova, 2009, č. 17. ISSN 1213-5488.
- HANEL, L., HANELOVÁ, J. Ploštice rodu Elasmucha jako modelová skupina k prezentaci rodičovské péče při přírodovědných školních exkurzích ve střední a severní Evropě. Envigogika, [S.l.], v. 9, n. 1, kvě. 2014. ISSN 1802-3061. [Citace 25. 8. 2015]. Dostupné na <http://www.envigogika.cuni.cz/index.php/Envigogika/article/view/437/555>.

- HANSEN, A. Environment, Media and Communication. 1st Edition. London, 2010. 256 pages. ISBN 9780203860014. Citovaná tab. Převzata z Krajnanzla (2014).
- HARRISON, A., G., TREAGUST, D., F. A typology of school science models. International Journal of Science Education. 20 Jul 2010, s. 1011-1026 [on-line]. [Citace 25. 8. 2015]. Dostupné na: https://www.researchgate.net/publication/240526585_A_typology_of_school_science_models
- HART, D., Karmel, M. P. Self-awareness and self-knowledge in human, apes, and monkeys. In Russon, A., BARD, K.A. TAYLOR PARKER, S., Reaching into thought : The minds of great apes. United Kingdom : Cambridge University Press, 1996. 47 nn.
- HARTL, P., HARTLOVÁ, H. Psychologický slovník. Třetí, aktualizované vydání. Praha: Portál, 2015. ISBN 978-80-262-0873-0.
- HAVIGEROVÁ, J., M. Pět pohledů na nadání: teorie současné psychologie nadání: vztah mezi nadáním a mozem: aktuální výzkumy rodových rozdílů: jak poznat a rozvíjet rozumové nadání. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3857-4.
- HEIDBRINK, H. Psychologie morálního vývoje. Praha: Portál, 1997. ISBN 80-7178-154-1.
- HEISSENBERGER, J., RITSCHER, K. Zahrada, jak ji děti milují. České Budějovice: Eupri, svaz Pro-bio, Gengel o.p.s., 2001. 12 s. St. Polten: Amt der NO Landesregierung, 2001. ISBN neuvedeno.
- HELLER, D. Psychologie vývojová a osobnosti. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2014, 56 s. ISBN 978-80-7290-681-9. [Citace 11. 2. 2019]. Dostupné na: https://uprps.pedf.cuni.cz/UPRPS-353-version1-psychologie_vyvojova_a_osobnos.pdf.
- HELLER, J. Symbolika čísel a její původ. Praha: Pastorační středisko při Arcibiskupství pražském, 2003, 34 s. ISBN 80-239-4414-2.
- HELUS, Z. Dítě v osobnostním pojetí. Obrat k dítěti jako výzva a úkol pro učitele i rodiče. Praha: Portál, 2004, 228 s. ISBN 80-7178-888-0.
- HELUS, Z. Osobnost a její vývoj. 2., přeprac. vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2009. ISBN 978-80-7290-396-2.
- HENDL, J. Úvod do kvalitativního výzkumu. Praha: Karolinum, 1997. ISBN 80-85931-15.
- HENRIKSEN, J. O., VETLESEN, A. J. Blízké a vzdálené. Etické teorie a principy práce s nimi. Brno: Sdružení podané ruce, 2000, 216 s. ISBN 80-85834-85-5.
- HERBERT D. W. Experiment in Self-Directed Education. School and Society, 1930. 31, s. 715-718.
- HOLLAND, J. G., SKINNER, B. F. Analýza chování. Praha: SPN, 1968, 327 s.
- HOLT, J. Proč děti neprospívají. Praha: Agentura Strom, 1994. ISBN 80-901662-4-5.
- HOLT, J. Teach your own. New York: Dell Publishing, 1989. ISBN 9780-73820-69-43.
- HOLT, J. Jak se děti učí. Praha: Agentura Strom, 1995. ISBN neuvedeno.
- HORÁK, B. Znalost rostlin u studentů gymnázií v Ústeckém kraji. Diplomová práce. Vedoucí Petr Novotný. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy v Praze, 2015.
- HORKÁ, H. Teorie a metodika ekologické výchovy. Brno: Paido, 1996. ISBN 80-85931-33-8.
- HŘÍBKOVÁ, L. Nadání a nadaní. Praha: UK v Praze, Pedagogická fakulta, 2005, 209 s. ISBN 80-7290-213-X.
- HUBÁČEK, J., KRČMOVÁ, M. Sociolekt. In Karlík, P., Nekula, M., Pleskalová, J. (eds.). CzechEncy - Nový encyklopedický slovník češtiny, 2017 [on-line]. [Citace 18. 3. 2019]. Dostupné na: <https://www.czechency.org/slovník/SOCIOLEKT>.
- HUMBOLDT, W. *Über die Verschiedenheit des menschlichen Sprachbaues* (O rozdílné stavbě lidských jazyků). Berlín : Gedruckt in der Druckerei der Königlichen Akademie der Wissenschaften, 1836.

- CHAMILOVÁ, M. Autismus a zoorehabilitace. Diplomová práce. Vedoucí Kateřina Jančaříková. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, Praha, 2014.
- JANČAŘÍK, A. Vybrané teorie učení a jejich projekce do využívání ICT ve výuce matematiky. Praha: UK v Praze, Pedagogická fakulta, 2013, 188 s. ISBN 978-80-7290-766-3.
- JANČAŘÍK, A., JANČAŘÍKOVÁ, K. Flanelograf. In Jirotková, D., Stehlíková, N. (eds.). Dva dny s didaktikou matematiky, sborník příspěvků. Praha: UK PedF, 2005, s. 28–29.
- JANČAŘÍK, A., JANČAŘÍKOVÁ, K. Wiki Tools in the Preparation and Support of e-Learning Courses. *The Electronic Journal of e-Learning*, 2010, 8(2), s. 123–132. ISSN 1479-4403.
- JANČAŘÍK, A., JANČAŘÍKOVÁ, K., NOVOTNÁ, J. “Good” Questions in Teaching. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. Volume 93, 21 October 2013, s. 964–968.
- JANČAŘÍK, A., JANČAŘÍKOVÁ, K., NOVOTNÁ, J. Koncept dobrých otázek. In *Poradce ředitele školy*, Praha: Forum, 2012. s. 36–41. ISSN 1805-5087.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Ekolistky – Metodické listy Svatojánské koleje. Praha/Svatý Jan pod Skalou: Svatojánská kolej – vyšší odborná škola pedagogická, 2004, 176 s. ISBN 80-239-3024-9.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Každý pramen má jinou chuť. In *KAFOMET pro I. a II. stupeň*. Stařeč: INFRA. 2006a, 27. aktualizace, PRV-027.1. ISBN 80-902814-0-0.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Něco nelze vrátit. In *KAFOMET pro I. a II. stupeň*. Stařeč: INFRA, s.r.o. 2006b, 27. aktualizace, PRV-017.2. ISBN 80-902814-0-0.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Babička sází štěp. In Burešová, K. (ed). *Učíme se v zahradě*. Kněžnice: Chaloupky, 2007a, s. 91–94.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Dozrávání rajčat: kouzelný svět fytohormonů. In Burešová, K. (ed). *Učíme se v zahradě*. Kněžnice: Chaloupky, 2007b. s. 161–162.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Příběh o bríze, která zachránila Jakuba, In Červenková, K. *Sborník příspěvků a anotací z VII. pedagogické konference Středočeského kraje: Výchova a vzdělávání pro život*. Vlašim: Podblanické ekocentrum, 2007c., s. 7–12.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Environmentální výchova na prvním stupni ZŠ. Disertační práce. Vedoucí práce Vasilis Teodoridis. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2008a.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Přílohy disertační práce. Disertační práce. Vedoucí práce Vasilis Teodoridis. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2008b.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Příběh jako zdroj inspirace i povzbuzení: Úvod do environmentální naratologie. [Storytelling and how stories could inspire and encourage us: Introduction to Environmental Narratology.] In Dlouhá, J. a kol.: *Vědění a participace. Teoretická východiska environmentálního vzdělání*. Praha: Karolinum, 2009a, s. 178–186. ISBN 978-80-246-1656-8.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Přírodovědná inteligence: Diagnostika a péče o přírodovědně talentované žáky a studenty v ČR. *Envigogika* 2009/IV/3. Praha : COŽP UK-PedF, 2009b. ISSN 1802-3061. Dostupné na: <http://envigogika.cuni.cz/index.php/cs/texty/2009>.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Environmentální činnosti v předškolním vzdělávání. Praha: Dr. Josef Raabe, 2010a, 148 s. ISBN 978-80-86307-95-4.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Vyrábění z přírodních materiálů. Praha: UK v Praze, PedF, 52 s. 2010b. ISBN 978-80-7290-452-5.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Přírodovědná inteligence, její diagnostika a podpora. Metodický portál: Články, 1. 2. 2011. ISSN 1802-4785 [on-line]. [Citace 26. 12. 2014]. Dostupné na: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/z/8851/PRIRODOVEDNA-INTELIGENCE-JEJI-DIAGNOSTIKA-A-PODPORA.html>.

- JANČAŘÍKOVÁ, K. Jak co nejlépe realizovat environmentální výchovu v mateřské škole. Poradce ředitelky mateřské školy. Forum. Roč. 1, č. 10, červen 2012a, s. 8–14. ISSN 1804-9745.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Morfologie (známá a neznámá) a Čelakovský. In Morfologie v teorii a praxi jazykového vyučování. Didaktické studie, roč. 4, číslo 1, 2012b., s. 91–92. ISSN 1804-1221.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Jak optimálně vytvořit pracovní skupinky ve třídě předškoláků. Poradce ředitelky mateřské školy. Forum. Roč. 2, číslo 3, listopad 2012c, s. 28–31. ISSN 1804-9745.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Všemi smysly – umíme je dostatečně chránit a rozvíjet? Poradce ředitelky mateřské školy. Forum. Roč. 1, č. 6, únor 2012d, s. 38–40. ISSN 1804-9745.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Ekologie čtená podruhé. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2013a. 198 s. ISBN 978-80-7290-713-7.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Environmentální etika v MŠ aneb Ubohá myšička a zlá sova. Forum, 2013b. Roč. 2, číslo 6, únor 2013, s. 34–36. ISSN 1804-9745.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Ekolísky. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2015. ISBN 978-80-7290-798-4.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Problémy generace Z a alfa spojené s fenoménem odcizování člověka přírodě. Speciální pedagogika č. 2, 1/8/2016, s. 131–144. ISSN 1211-2720.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Činnosti k rozvíjení přírodovědné gramotnosti v předškolním vzdělávání. Praha: Raabe, 2017. ISBN 978-80-7496-327-8.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Záchranářská kynologie. Praha: PLOT, 2019. ISBN 978-80-7428-354-3.
- JANČAŘÍKOVÁ, K., BRAVENCOVÁ, J. Vyučování za pomoci malých živočichů: příručka k projektu Alma Mater Studiorum. Praha: UK v Praze, Pedagogická fakulta, 2010, 56 s.
- JANČAŘÍKOVÁ, K., HAVLOVÁ, J. Činnosti se zvířaty v předškolním vzdělávání. Praha: Raabe, 2014, 124 s. ISBN 978-80-7496-166-3.
- JANČAŘÍKOVÁ, K., JANČAŘÍK, A. Šnečí závody – příklad interdisciplinárního projektu. In Vagavský, M., Hejný, M., Kvasz, L. (eds.). Pythagoras 2005: letná škola z teórie vyučovania matematiky, Kováčová pri Zvolene, 2. 7. – 9. 7. 2005, zborník príspevkov. Bratislava: P-MAT, 2005, s. 37–39. ISBN 80-969414-3-7. Dostupné na: www.p-mat.sk/pythagoras/zbornik2005/037_jancarikova_sneci.pdf.
- JANČAŘÍKOVÁ, K., JANČAŘÍK, A. Tropické ovoce – příklad interdisciplinárního projektu. In Vagavský, M., Hejný, M., Kvasz, L. (eds.). Pythagoras 2005: letná škola z teórie vyučovania matematiky, Kováčová pri Zvolene, 2004, zborník príspevkov. Bratislava: P-MAT, 2004.
- JANČAŘÍKOVÁ, K., KAPUCIÁNOVÁ, M. Činnosti venku a v přírodě. Praha: Raabe, 2013, 141 s. ISBN 978-80-7496-071-0.
- JANČAŘÍKOVÁ, K., KAPUCIÁNOVÁ, M. Environmentální výchova v předškolním vzdělávání – hledání optimální podoby. Envigogika, [S.l.], v. VII. 2012. ISSN 1802-3061. [Citace 25. 8. 2014]. Dostupné na <http://www.envigogika.cuni.cz>.
- JANČAŘÍKOVÁ, K., MAZÁČOVÁ, N. Bádání na zahradě: metodická příručka ke kurzu Badatelské činnosti na školní zahradě. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2013, 43 s. ISBN 978-80-7290-691-8.
- JANČAŘÍKOVÁ, K., MAZÁČOVÁ, N. Environmentální vzdělávání a výchova. In FROUZ, J., MOL-DAN, B. Příležitosti a výzvy environmentálního výzkumu. Praha: Karolinum, 2015. s. 231–249. ISBN 978-80-246-2667-3.
- JANČAŘÍKOVÁ, K., PAVLASOVÁ, L. Dovednost studentů učitelství biologie aplikovat teorii didaktických situací při přípravě na výuku. Scientia in educatione, 2018, 9(1), s. 48–65. ISSN 1804-7106. Dostupné na: <https://ojs.cuni.cz/scied/article/view/770/538>.

- JANČAŘÍKOVÁ, K., SEVERINI, E. Uses of augmented reality to for development of natural literacy in Pre-primary education. In Prodrómou, T. Augmented Reality in Educational Settings. Australia: University of New England, 2019. V TISKU – Plánované vydání 2019.
- JANČAŘÍKOVÁ, K., SCHOLLEOVÁ, H. Methodology for team member selection for the need of work in course of daily and distance learning education. In Kvasnička, R. (ed.). Efficiency and Responsibility in education 7th International Conference: Preceedings. Prague: Czech University of Life Sciences Prague, 2010, s. 137–145. ISBN 978-80-213-2084-0.
- JANČAŘÍKOVÁ, K., SIMON, O. Komáři, jak je neznáte. In Burešová, K. (ed). Učíme se v zahradě. Kněžice: Chaloupky, 2007, s. 233–235.
- JANÍK, T. Oborové didaktiky v pregraduálním učitelském studiu: analýza příspěvků z konference. In Janík, T., Mužík, V., Šimoník, O. (eds.). Oborové didaktiky v pregraduálním učitelském studiu. Sborník z konference konané 13.–14. září 2004 na PdF MU v Brně [CD-ROM]. Brno: MU, 2004, s. 1–8. ISBN 80-210-3474-2.
- JANÍK, T. K oborovým didaktikám na PdF MU. Zpráva z pracovního semináře k oborovým didaktikám na PdF MU. Bulletin CPV, Brno, 2005/2 [on-line]. [Citace 20. 5. 2006]. Dostupné na <http://www.ped.muni.cz/weduresearch/texty/BulletinCPV2005-2.doc>.
- JANÍK, T. Didaktika obecná a oborová: pokus o vymezení a systematizaci pojmů, 2009 [on-line]. [Citace 20. 5. 2014]. Dostupné na: http://www.akreditacnikomise.cz/attachments/article/279/didaktika_obecna_a_oborova_Janik.pdf.
- JANÍK, T., STUHLÍKOVÁ, I. Oborové didaktiky na vzestupu: přehled aktuálních vývojových tendencí. Praha: Scientia in educatione, 2010. 1(1), s. 5–32. ISSN 1804-7106.
- JEDLIČKOVÁ, A. Naratologické marginálie české teorie literatury: Připsáno Jarce Janáčkové k letošnému 24. listopadu. Česká literatura. 2005. Roč. 53, č. 6, s. 852–861. ISSN 0009-0468.
- JIRÁKOVÁ, V. Dítě a kůň: využití metody AAA pro podporu osobnosti. Diplomová práce. Vedoucí Kateřina Jančaříková. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2012.
- JIRÁSKOVÁ, V. Chov a využití zvířat ve výuce v pražských ZŠ. Diplomová práce. Vedoucí Kateřina Jančaříková. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2018.
- JIROUŠKOVÁ, A. Využití canisterapie a hipoterapie u dětí s tělesným a smyslovým postižením a její uplatnění. Bakalářská práce. Vedoucí práce Kateřina Jančaříková. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2012.
- JOHNSON, P. Intelektuálové. 2. vyd. Praha: Návrat domů, 2002, 382 s. ISBN 80-7255-073-X.
- JONES, M. L. Riftia pachyptila, new genus, new species, the vestimentiferan worm from the Galápagos Rift geothermal vents (Pogonophora). Proceedings of the Biological Society of Washington. 1981, 93(4): s. 1295–1313 [on-line]. [Citace 1. 2. 2019]. Dostupné na: <http://bio-diversitylibrary.org/page/34600182>.
- KAPUCIÁNOVÁ, M. Lesní mateřské školy. Diplomová práce. Vedoucí Kateřina Jančaříková. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy v Praze, 2010. Dostupné na: <http://www.vyzkum-mladez.cz/zprava/1405763319.pdf>.
- KASÍKOVÁ, H. Kooperativní učení ve výuce: teorie – výzkum – realita. Pedagogika. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2017, 66(2), s. 106–125. ISSN 2336-2189. Dostupné na: <http://pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/?p=11733&lang=cs>.
- KASLOVÁ, M. Vývoj písemné komunikace v matematice na 1.stupni ZŠ aneb cesta žáka P. In Zhouf, J. (ed.). Ani jeden matematický talent na zmar. Sborník příspěvků. Praha: UK v Praze, Pedagogická fakulta, 2005, s. 71–82. ISBN 80-7290-224-5. Dostupné <http://mdisk.pedf.cuni.cz/SUMA/MaterialyKeStazeni/SbornikyZKonferenci/AniJedenMTN/TalentNazmar2009.pdf>

- KASLOVÁ, M. Předmatematické činnosti v předškolním vzdělávání. Praha: Raabe, 2010. ISBN 978-80-86307-96-1.
- KATCHER, A., SEGAL, H., BECK, A. Contemplation of an aquarium for the reduction of anxiety. In Anderson, R. K., Hart, B., Hart, L. (eds.). The pet connection. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1983. s. 171-178.
- KELLERT, A. 1996, 2012
- KERN, H., MEHL, CH., NOLZ, H., PETER, M., WINTERSPERGER, R. Přehled psychologie. 2., opr. vyd. Praha: Portál, 2006. ISBN 80-7178-426-5.
- KOHÁK, E. Zelená svatozář: kapitoly z ekologické etiky. Praha: Sociologické nakladatelství, 2000, 204 s. ISBN 80-85850-86-9.
- KOHLBERG, L. The Development of Modes of Thinking and Choices in Years 10 to 16. Ph. D. dissertation. University of Chicago, 1958.
- KOHOUTEK, R. Psychologie v teorii a praxi: Vývojově psychologická teorie S. Freuda, E. H. Eriksona, J. Piageta a L. Kohlberga, 2010 [on-line]. [Citace 10. 2. 2016]. Dostupné na: <http://rudolfkohoutek.blog.cz/1002/vyvojove-psychologicke-teorie>.
- KOCH, J. Výchova kojence v rodině. 3. vyd. Praha: Avicenum, 1986, 204 s. ISBN neuvedeno.
- KOMÁREK, S. Příroda a kultura. 2. vyd. Praha: Academia, 2008. ISBN 978-80-200-1582-2.
- KOMENSKÝ, J. A. Informatorium školy mateřské. 2. vyd. v Akademii. Praha: Academia, 2007. ISBN 978-80-200-1451-1.
- KOMENSKÝ, J. A. Obecná porada o nápravě věcí lidských, sv. I. Praha: Svoboda, 1992, 563 s. ISBN 80-205-0226-2
- KOMENSKÝ, J. A. Obecná porada o nápravě věcí lidských, sv. II. Praha: Svoboda, 1992, 500 s. ISBN 80-205-0227-0
- KOMENSKÝ, J. A. Obecná porada o nápravě věcí lidských, sv. III. Praha: Svoboda, 1992, 594 s. ISBN 80-205-0228-9.
- KOMENSKÝ, Jan Amos. Velká didaktika. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladatelstvo, 1954.
- KOPANICOVÁ, R. Chov užovky červené ve školní družině. Bakalářská práce. Vedoucí Kateřina Jančaříková. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2016.
- KOPECKÁ, B., SACHOVÁ, P. MRÁZKOVÁ, E., JIŘÍK, V. Hlučnost jednotlivých činností v mateřských školách. Ostrava: Lékařská fakulta OU v Ostravě, Universitas Ostraviensis Facultas Medicinae, 2013.
- KOPŘIVA, P. a kol. Respektovat a být respektován. Kroměříž: Spirála, 2005. ISBN 80-901873-6-6.
- KOSTRUB, D. Dieta/žiak/študent – učivo – učiteľ, didaktický alebo bermudský trojuholník?. Prešov: Rokus, 2008. ISBN 978-80-89055-87-6.
- KOSTRUB, D. Antididaktika materskej školy 20. storočia. Prešov: Rokus, 2003. ISBN 80-89055-38-9.
- KOSTRUB, D., SEVERINI, E., REHÚŠ, M. Proces výučby a digitálne technológie. Bratislava/Martin: Alfa print, 2012, 110 s. ISBN 978-80-971081-6-8.
- KOŤÁTKOVÁ, S. Hry v mateřské škole v teorii a praxi. Praha: Grada Publishing, 2005. ISBN 80-247-0852-3.
- KOŤÁTKOVÁ, S. Dítě a mateřská škola: Co by měli rodiče znát, učitelé respektovat a rozvíjet. 2., akt. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4435-3.
- KOVALOVÁ, M. Chov gekončíka nočního v mateřské škole a jeho využití k probuzení a prohlou-

- bení zájmu dětí o přírodu. Bakalářská práce. Vedoucí práce Kateřina Jančaříková. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2016.
- KOVÁŘ, P. Klíč k rovnováze: Dvanáct rozhovorů o ekologické botanice především... Hradec Králové: Kruh, 1989, 141 s. ISBN 80-7031-132-0.
- KRAJHANZL, J. Psychologie vztahu k přírodě a životnímu prostředí. Brno: Lipka, MUNI press, 2014. ISBN 978-80-210-7063-9.
- KRALERTOVÁ, M. Fobie ze zvířat u dětí předškolního věku. Bakalářská práce. Vedoucí Kateřina Jančaříková. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2016.
- KREJČÍŘOVÁ, D., LANGMAIER, J. Vývojová psychologie. 2 akt. vyd. Praha: Grada, 2006, 343 s. ISBN 80-7169-195-X.
- KREJČOVÁ, V., KARGEROVÁ, J. Vzdělávací program Začít spolu: metodický průvodce pro I. stupeň základní školy. Praha: Portál, 2003. ISBN 80-7178-695-0.
- KRIŠOVÁ, L. Použití dotykového zařízení v přírodovědných oborech na základních a středních školách. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4564-9.
- KRČMOVÁ, M., RICHTEROVÁ, L. Metodika jazykové výchovy v předškolním věku: učebnice pro 3. ročník středních pedagogických škol. 2. vyd. Praha: SPN, 1989. ISBN 80-042-4281-2.
- KUBICOVÁ, S. Badatelsky orientovaná výuka biologie. Ostrava: PŘF OU, 2015, 60 s.
- KUBICOVÁ, S. Analýza struktury pojmů učiva pěstitelství ZŠ. Nitra: VŠ pedagogická, 1995, 147 s.
- KUBÍNOVÁ, M. Projekty ve vyučování matematice: cesta k tvořivosti a samostatnosti. Praha: Pedagogická fakulta UK v Praze, 2002, 151 s.
- KUHN, T. S. Struktura vědeckých revolucí. Praha: Oikúmené, 1997, 206 s. ISBN 80-86005-54-2.
- KURELOVÁ, M., KANTORKOVÁ, H., KOZELSKÁ, Z., MALACH, J., JURDIN, R. Pedagogika II. Kapitoly z obecné didaktiky. Ostrava: Ostravská univerzita, 1999. ISBN 80-7042-156-8.
- KVĚTOŇ, P. Kapitoly z didaktiky matematiky II. Ostrava: Pedagogická fakulta, 1986.
- LANE-ZUCKER, L., ELDER, J. The nature Literacy Series. Orion Magazine. [Citace 23. 9. 2011].
- LEBLOVÁ, E. Environmentální výchova v mateřské škole. Praha: Portál, 2012. ISBN 978-80-262-0094-9.
- LÉVI-STRAUSS C. Myšlení přírodních národů. Praha: Dauphin, 1996, 365 s. ISBN 80-901842-9-4.
- LIEDLOFFOVÁ, J. Koncept kontinua: Hledání ztraceného štěstí pro nás a naše děti. Praha: Dharma Gaia, 2007, 176 s. ISBN 978-80-86685-79-3.
- LORENZ, K. 8 smrtelných hříchů. Praha: Panorama Pyramida, 1990, 99 s. ISBN neuvedeno.
- LORENZ, K. Takzvané zlo. Praha: Mladá fronta, 1992. ISBN 80-200-1098-X.
- LYŽBICKÁ, O. Rozvoj environmentální senzitivity prostřednictvím aktivit se želvou. Bakalářská práce. Vedoucí Kateřina Jančaříková – rozpracováno. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2019.
- MACKINTOSH, N. J. IQ a inteligence. Praha: Grada, 2000, 401 s. ISBN 80-7169-948-9.
- MACURA, V. Znamení zrodu: české národní obrození jako kulturní typ. Nové, rozšíř. vyd. Jinočany: H & H, 1995. ISBN 80-85787-74-1.
- MÁCHAL, A. Průvodce praktickou ekologickou výchovou. Brno: Rezekvítek/Lipka, 2000, 205 s. ISBN 80-902954-0-1.
- MACHAR, I. Lesní pedagogika jako pedagogika zážitková. In Papáček, M. (ed.). Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování. DiBi 2010. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2010, s. 69-71. ISBN 978-80-7394-210-6. Dostupné také z: <https://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/bi/DiBi2010.pdf>.
- MALAGUZZI, L. Your Image of the Child: Where Teaching Begins: These comments are trans-

- lated and adapted from a seminar presented by Professor Loris Malaguzzi in Reggio Emilia, Italy, June 1993, 1994 [on-line]. [Citace 17. 1. 2014]. Dostupné na: <https://www.reggioalliance.org/downloads/malaguzzi:ccie:1994.pdf>.
- MALACH, J. Základy didaktiky. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2003. ISBN 80-7042-266-1.
- MÁLKOVÁ, I. Komplexní přístup k terapii dětské obezity. Psychológia a patopsychológia dieťaťa. 1998, 23. č. 2, s. 159-170. ISSN 0555-5574.
- MÁLKOVÁ, J. Příklady aktivizujících metod v teoretické a praktické výuce botanických a ekologických disciplín na PedF Univerzity v Hradci Králové: ukázky interaktivních výukových pomůcek. In Papáček, M. (ed). Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování. DiBi 2010. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2010, s. 111-222. ISBN 978-80-7394-210-6.
- MANDELBROT, B. B. Fraktály. Praha: Mladá fronta, 2003. ISBN 80-204-1009-0.
- MANDÍKOVÁ, Dana. Postoje žáků k přírodním vědám: výsledky výzkumu PISA 2006. Pedagogika: časopis pro pedagogickou teorii a praxi. 2009, 59(4), s. 380-395. ISSN 0031-3815.
- MAŇÁK, J. Nárys didaktiky. 3. vyd. Brno: MU, 2003. ISBN 80-210-3123-9.
- MAREŠ, J., RYBAŘOVÁ, M. Skryté kurikulum – málo známý parametr klimatu vysoké školy. 2003. Dostupné na: http://www.klima.pedagogika.cz/skola/doc/03_5.pdf
- MARKOŠ, A. Lysenko, prorok a ideolog: Padesát let lysenkizmu, sto let jeho tvůrci. 5. 12. 1998. Vesmír 77, 686, 1998/12. 1994 [on-line]. [Citace 17. 1. 2019]. Dostupné na: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/1998/cislo-12/lysenko-prorok-ideolog.html>
- MARR, J. N. Marian Breland Bailey: The Mouse Who Reinforced. The Arkansas Historical Quarterly, 2002. 61 (1), s. 59-79.
- MATĚJČEK, Zdeněk. Co, kdy a jak ve výchově dětí. 6. vyd. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0519-7.
- MATOUŠOVÁ, P. Chov zvířat ve školách jako prostředek environmentální výchovy. Bakalářská práce. Vedoucí Kateřina Jančaříková. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2017.
- MATUSOV, E., HAYES, R. Sociocultural critique of Piaget and Vygotsky. New Ideas in Psychology, 2000. 18(2), s. 215-239.
- MAZÁČOVÁ, N. Skupinové vyučování I. Moderní vyučování, č. 1, 1998, s. 8-9. ISSN 1211-6858.
- MAZÁČOVÁ, N. Vybrané pedagogické inovace v současné škole. Praha: Pedagogická fakulta UK, 2008. ISBN 978-80-7290-373-3.
- MAZÁČOVÁ, N. Vybrané problémy obecné didaktiky. Univerzita Karlova v Praze: Pedagogická fakulta, 2014, 94 s. ISBN 978-80-7290-677-2. Dostupné na http://vzdelavani-dvpp.eu/download/opory/final/36_mazacova.pdf.
- MAYER, C. Friedrich Eberhard von Rochow's Education of the Children in Rural Communities and its Impact on Urban Educational Reforms in the Eighteenth Century. Paedagogica Historica Volume 39, Issue 1. 2010, s. 19-35. Dostupné na: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00309230307461?journalCode=cpdh20>
- MEYER, M. Learning and Teaching Through the Naturalist Intelligence, 1997, 7 s. [on-line]. [Citace 15. 10. 2005]. Dostupné na: <http://www.newhorizons.org/strategies/environmental/meyer.htm>.
- MONATOVÁ, Lili. Rozumová výchova v mateřské škole: prozatímní učební text pro střední pedagogické školy. Praha: SPN, 1980.
- MONTESORI, M. Tajuplné dětství. Praha: Nakladatelství světových pedagogických směrů 1998. ISBN 80-86189-00-7.

- MORKES, F. Začátky historie ekologické výchovy v českých školách včetně mateřských. In Strejčková, E. (ed.). Děti, aby byly a žily. Praha: Ministerstvo životního prostředí ČR, 2005, s. 83–85. ISBN 80-7212-382-3.
- MOUREK, J., LIŠKOVÁ, E. Biologické sbírky – metody sběru, preparace a uchovávání: příručka k projektu Alma Mater Studiorum. Praha: UK v Praze, Pedagogická fakulta, 2010, 52 s. ISBN 978-80-7290-450-7. Dostupné na: <http://almamater.cuni.cz/seminare/biologicke-sbirky>
- MÖNSK, F. J., YPENBURG, I.H. Nadané dítě. Halíčkův Brod: Grada Publishing, 2002, 100 s.
- MÜNDL, K. Zachraňme naději: Rozhovory s Konradem Lorenzem. Praha: Panorama, 1992, 152 s. Bez ISBN.
- NANSON, A. Storytelling and Ecology: Reconnecting People and Nature through Oral Narrative. Pontypridd: University of Glamorgan Press, 2005, 71 s. ISBN 978-1-84054-125-0.
- NELEŠOVSKÁ, A., SPÁČILOVÁ, H. Didaktika primární školy. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. ISBN 80-244-1236-5.
- NORTH AMERICAN ASSOCIATION FOR ENVIRONMENTAL EDUCATION (NAAEE). Early Childhood Environmental Education Programs: Guidelines for Excellence. Washington: NAAEE Publications and Membership Office, 2010. ISBN 978-1-884008-23-8.
- NOVÁČKOVÁ, J. Mýty ve vzdělávání: O škodlivosti některých zaběhaných představ o učení, škole a výchově. 2. vyd. Kroměříž: Spirála, 2003, 44 s. ISBN 80-901873-5-8.
- NOVÁKOVÁ, H. Analýza a priori jako součást přípravy učitele na výuku. *Scientia in educatione* 4(2), 2013, s. 20–5. ISSN 1804-7106. Dostupné na: <http://www.scied.cz/index.php/scied/article/viewFile/70/55>.
- OBST, O. Didaktika sekundárního vzdělávání. Olomouc: Univerzita Palackého, 2006. ISBN 80-244-1360-4.
- ODENDAAL, J. Zvířata a naše mentální zdraví: Proč, co a jak. Praha: Brázda, 2007, 176 s. ISBN 978-80-209-0356-3.
- OPRAVILOVÁ, E. Předškolní pedagogika II. Liberec: Technická univerzita, 2004, 35 s. ISBN 80-7083-786-1.
- PALEČKOVÁ, J., TOMÁŠEK, V. Učení pro zítřek: výsledky výzkumu OECD PISA 2003. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání – Divize nakladatelství Tauris, 2005. ISBN 80-211-0500-3. Dostupné na: <https://www.csicr.cz/getattachment/cz/O-nas/Mezinarodni-setreni-archiv/PISA/PISA-2003/uceni-pro-zitrek-publikace.pdf>.
- PAPÁČEK, M. K otázkám přípravy učitelů přírodopisu: realita, legislativa, perspektivy. [On the questions of natural sciences teachers preparation: present state, laws, perspectives.] In Progres v biologii. Zborník referátov z medzinárodnej vedeckej konferencie. 4. Biologické dni, FPV UKF 8.–9. 9. 2005, Nitra. Edícia Prírodovedec, 178: s. 283–285.
- PAPÁČEK, M. Nároky na současnou didaktiku biologie. s. 330–335. In Dargová J., Darák M. (eds). Didaktika v dimenziách vedy a praxe. Zborník príspevkov z konferencie z medzinárodnou účasťou konanej 06.–07. októbra 2005 v Prešove. Prešov: Euroeducation, 2006.
- PAPÁČEK, M. 2010a: Badatelsky orientované přírodovědné vyučování – cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa? *Scientia in educatione*, 1 (1): s. 33–49. Dostupné na: <http://www.scied.cz> ISSN 1804-7106.
- PAPÁČEK, M. (ed). Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování. DiBi 2010. Sborník příspěvků semináře: 25. a 26. března 2010b, Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. ISBN 978-80-7394-210-6. Dostupné na: <https://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/bi/DiBi2010.pdf>

- PAPÁČEK, M. Limity a šance zavádění badatelsky orientovaného vyučování přírodopisu a biologie v České republice. In Papáček, M. (ed). Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování. DiBi 2010. České Budějovice: Pedagogická fakulta, 2010, s. 145–162. ISBN 978-80-7394-210-6. Dostupné na: <http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/bi/DiBi2010.pdf>.
- PAPÁČEK, M., ČÍŽKOVÁ, V., KUBIATKO, M., PETR, J., ZÁVODSKÁ, R. Didaktika biologie: didaktika v rekonstrukci. In Stuchlíková I., Janík T. a kol.: Oborové didaktiky: vývoj – stav – perspektivy. Brno: Masarykova univerzita, 2015, s. 225–257. ISBN 978-80-210-7769-0.
- PAPÁČEK, M. Existují metodologická východiska pro vytváření inovací přípravy učitelů biologie? *Biológia, ekológia, chémia. Časopis pre školy*. 20(2): s. 2–8, 2016. ISSN 1338-1024.
- PASTOROVÁ, M. a kol. Doporučené očekávané výstupy. Metodická podpora pro výuku průřezových témat na základních školách. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2011. ISBN 978-80-87000-76-2. Dostupné na: <http://www.vuppraha.cz/nova-publikace-divize-vup-%E2%80%93-doporu-cene-ocekavane-vystupy-pro-zakladni-skoly>.
- PAVLASOVÁ, L. Přehled didaktiky biologie. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2014, 60 s. ISBN 978-80-7290-643-7.
- PAVLASOVÁ, Lenka. Disertační práce se zaměřením na didaktiku biologie v České republice v letech 2004–2013. *Scientia in educatione: SCIED*. 1. 2015, 2(6), s. 4–15. ISSN 1804-7106. Dostupné také z: <https://ojs.cuni.cz/scied/article/view/234/186>.
- PAVUČINA. Sdružení středisek ekologické výchovy Pavučina [on-line]. [Citace 18. 1. 2012]. Dostupné na: <http://www.pavucina-sev.cz>.
- PETTY, G. Moderní vyučování. Praha: Portál, 2004, 380 s. ISBN 80-7178-978-X.
- PIAGET, J. Morální úsudek u dětí, 1932 cit z PIAGET, INHELDEROVÁ (1997).
- PIAGET, J. Psychologie inteligence. Praha: Portál, 1999, 167 s. ISBN 80-7178-309-9.
- PIAGET, J., INHELDEROVÁ, B. Psychologie dítěte. 2. vyd. Praha: Portál, 1997, s. 144. ISBN 80-7178-146-0.
- PLHÁKOVÁ, A. Přístupy ke studiu inteligence. Olomouc: Univerzita Palackého, 1999. ISBN 80-244-0020-0.
- PLHÁKOVÁ, A. Dějiny psychologie. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-0871-X.
- PODROUŽEK, L. Didaktika prvouky a přírodovědy pro primární školu. Dobrá Voda: Aleš Čeněk, 2003. ISBN 80-86473-37-6.
- POKORNÁ, V. Reuven Feurstein a jeho metoda instrumentálního obohacování. *Speciální pedagogika*, 2001, 11(1), s. 4–15.
- POPPER, K. Logika vědeckého bádání. Praha: OIKOYMENH, 1997.
- PROKOP, J. Sociologie výchovy a školy. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2001. ISBN 80-7083-535-4.
- PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. Pedagogický slovník. 6., aktualizované a rozšířené vyd. Praha: Portál, 2009, 400 s. ISBN 978-80-7367-647-6.
- PRYOROVÁ, K. Svého psa nestřílejte! Nový přístup k učení a trénování. Praha: Práh, 2011. ISBN 978-80-7252-321-4.
- PŘÍHODA, V. Ontogeneze lidské psychiky. 3. vyd. Praha: SPN, 1983.
- RÁDL, E. Dějiny biologických teorií novověku. I. a II. díl. Praha: Academia, 2006. ISBN 80-200-1394-6 (soubor).
- RAJČINCOVÁ, V. Využití školní zahrady ve výuce na ZŠ. Diplomová práce. Vedoucí Kateřina Jančaříková. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2011.

- RAMANI, U. Sensitive Periods: Hugo De Vries, Jacques Loeb, and the Porthesia Larvae. Montessori Northwest, 2015 [on-line]. [Citace 1. 4. 2019]. Dostupné na: <https://montessori-nw.org/blog/sensitive-periods-hugo-de-vries-jacques-loeb-and-the-porthesia-larvae>.
- Rámcový vzdělávací program. Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2004 [on-line]. [Citace 3. 1. 2005]. Dostupné na: <http://web.ttnet.cz/zsbrandys/rvp.htm>, komentáře též <http://www.vuppraha.cz/>.
- Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání, 2006. Praha: VÚP. Dostupné z: http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVP_PV-2004.pdf.
- Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2013. Praha: VÚP. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/upraveny-ramcovy-vzdelavaciprogram-pro-zakladni-vzdelavani>.
- REID, A., SCOTT, W. Researching education and the environment: Retrospect and prospect. *Environmental Education Research*, 2006 12(3-4), s. 1-17. ISSN 1350-4622.
- REST, JR. Larry Kohlberg remembered. *World psychology: Focus on Lawrence Kohlberg*. sept.-dec. 1996. Vol. 2, numbrers 3-4, s. 412-497. ISSN 1078-8468.
- RINDERMAN H. Was messen internationale Schulleistungsstudien? Schulleistungen, Schülerfähigkeiten, kognitive Fähigkeiten, Wissen oder allgemeine Intelligenz? *Klinische Psychologie und Psychotherapie*, 2006. 32 (4), 307-314, *Psychologische Rundschau*, 57 (2), s. 69-86.
- ROCHOW, F. E. Materialien zum Frühunterricht in Bürger und Industrieschulen. 1. Nicolai, 1797, 47 s. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=rMRZAAAACAAJ&pg=PA7&lpg=PA7&dq=Materialien+zum+Fr%C3%BChunterricht+in+B%C3%BCrger+und+Industrieschulen&source=bl&ots=QrwgACO8SM&sig=ACfU3U14DfvRqsBuOsP8SrLqrl42fFh-1Q&hl=cs&sa=X&ved=2ahUKEwio3dfixqngAhXRRKewKHYgvAEAQ6AEwB3oECAgQAQ#v=onepage&q=Materialien%20zum%20Fr%C3%BChunterricht%20in%20B%C3%BCrger%20und%20Industrieschulen&f=false>.
- ROUSSEAU, J.J. Emil čili O vychování. 2., upr. vyd. Přerov: Bayerova bibliotéka pedagogických klasiků českých i cizích, 1908.
- RUBEŠOVÁ, I. Podíl času stráveného ve vnitřních a venkovních prostorách mateřské školy. Bakalářská práce. Vedoucí Kateřina Jančaříková. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2010.
- RUBEŠOVÁ, I. Přírodní zahrada v mateřské škole. Diplomová práce. Vedoucí Kateřina Jančaříková. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2013.
- RUGAAS, T. Konejšivé signály. Praha: Plot, 2007. ISBN 978-80-86523-80-4
- RUISEL, I. Základy psychologie inteligence. Praha: Portál, 2000.
- RUSEK, M. Analýza disertačních prací z didaktiky chemie obhájených v letech 2003-2014. *Scientia in educatione*, 2015, 6(2), s. 16-34. ISSN 1804-7106.
- RŮŽIČKA, S. Eubiotika. Bratislava: Academia, 1926. ISBN neuvedeno.
- RÝDL, K., KOŤA, J. Poslání učitele a reformní pedagogika v Československu. Praha: PedF UK, 1992. ISBN neuvedeno.
- RYCHNOVSKÝ, B. Zážitková pedagogika v integrované terénní výuce na PdF MU. In Papáček, M. (ed). *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování*. DiBi 2010. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2010, s. 95-98. ISBN 978-80-7394-210-6.
- ŘEHÁK, B. Vyučování biologií na základní devítileté škole a střední všeobecné škole: Příspěvek k didaktice biologie. 2. vyd., opravené. Praha: Svoboda, 1967, 296 s. ISBN neuvedeno.
- SACHOVÁ, P. MRÁZKOVÁ, E., RICHTEROVÁ, K., TOMÁŠKOVÁ, H., JANOUT, V. Sluchové ztráty u pedagogů mateřských škol. *Hygiena*, 2013, 58(4), s. 152-156. ISSN 1210-7840.
- SAK, P. Odcizování přírodě – důsledek či příčina krize člověka a společnosti. Referát přednesený

- na Semináři pořádaném Komisí pro životní prostředí AV ČR v Praze 27. 4. 2006 [on-line]. [Citace 14. 5. 2008]. Dostupné na: <http://www.iris-ops.cz/?q=odcizovani-prirode-dusledky-ci-pricina-krize-cloveka-spolecnosti>.
- SAYE, J.W., BRUSH, T. Scaffolding critical reasoning about history and social issues in multimedia-supported learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 2002, 5 (3), s. 77-96.
- SETON, E. T. Cesta životem a přírodou. Praha: Orbis, 1977, 350 s. ISBN neuvedeno.
- SHAPIRO, L. E. Emoční inteligence dítěte a její rozvoj. 3. vyd. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-648-3.
- SCHMITT, H. Vernunft fürs Volk. Friedrich Eberhard von Rochow 1734-1805 im Aufbruch Preußens. Berlin: Henschel, 2001. ISBN 3-89487-394-9.
- SCHOENEBECK, H. Život s dětmi bez výchovy. Pardubice: Univerzita Pardubice, 1997, 20 s. ISBN 80-7194-107-7.
- SIEMENS G. Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age, Elearnspace, 2005. Dostupný z: <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>
- SIMONS, K. D., KLEIN, J. D. The impact of scaffolding and student achievement levels in a problem-base learning environment. *Instructional Science*, 2007, 35 (1), s. 41-72.
- SKALKOVÁ, J. Obecná didaktika. Praha: ISV Nakladatelství, 1999, 292 s. ISBN 80-85866-33-1.
- SKALKOVÁ, J. Obecná didaktika: 2., rozšířené a aktualizované vyd. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1821-7.
- SKINNER, B. F. Operant behavior. *American Psychologist*, Vol 18(8), Aug 1963, s. 503-515.
- SKINNER, B. F. The technology of teaching. Englewood Cliffs (N. J.): Prentice-Hall, 1968. 271 s.
- SKÝBOVÁ, J. 2008: Environmentální výchovné projekty pro učitelství MŠ a prvního stupně ZŠ. Praha: UK, Pedagogická fakulta, 44 s.
- SLAVÍK, J. Hodnocení v současné škole. Praha: Portál, 1999, 190 s. ISBN 80-7178-262-9.
- SMÉKAL, V. Pozvání do psychologie osobnosti: člověk v zrcadle vědomí a jednání. 2., opr. vyd. Brno: Barrister & Principal, 2004. ISBN 80-86598-65-9.
- SMOLÍKOVÁ, K. Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2004, 48 s. ISBN 80-870-0000-5.
- SOUKUP, M. Základy kulturní antropologie. 2. vyd. Pavel Mervart, 2015, 278 s. ISBN 978-80-7465-186-1.
- SOUKUPOVÁ, N. Lev Semjonovič Vygotskij: Kulturně historická teorie. Diplomová práce. Vedoucí Ivan Slaměník. Praha: Univerzita Karlova, Filozofická fakulta, 2010, 108 s. Dostupné na https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/33650/DPTX_2010_1__0_121368_0_91024.pdf?sequence=1.
- SOUKUPOVÁ, N. Vědomí a svoboda: L. S. Vygotskij a jeho teorie lidské psychiky. Praha: Filozofická fakulta Univerzity Karlovy, 2012. ISBN 978-80-7308-438-7.
- SOYFER, Valery. Rudá biologie – pseudověda v SSSR. Brno: Stilus, 2006. ISBN 80-90-3550-5-6.
- SPILKOVÁ, V. Proměny primární školy a vzdělávání učitelů v historicko-srovnávací perspektivě. Pedagogická fakulta UK v Praze, Praha: 1997, 121 s. ISBN 80-86039-41-2.
- SPILKOVÁ, V. a kol. Proměny primárního vzdělávání v ČR. Praha: Portál, 2005, 312 s. ISBN 80-7178-942-9.
- STERNBERG, Robert J. Úspěšná inteligencia: ako praktická a tvorivá inteligencia rozhodujú o úspechu. Bratislava: Sofa, 2000. ISBN 80-85752-62-X.
- STRAKOVÁ, J. Mezinárodní výzkumy výsledků vzdělávání: metodologie, přínosy, rizika a příležitosti. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2016. ISBN 978-80-7290-884-

4. Dostupné na: http://pages.pedf.cuni.cz/uvrv/files/2016/10/Mezinarodni_vyzkumy_FINAL.pdf.
- STRAKOVÁ, J. Postoje českých učitelů k hlavním prioritám vzdělávací politiky. In Váňová, R., Kryrkorková, H. (eds.) *Učitel v současné škole*. Praha: FF UK, 2010, s. 167–175.
- STRAUSS, A., CORBIN, J. *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. 2. vyd. London: SAGE Publications, 1998, 312 s. ISBN 0-8039-5940-0.
- STRAUSS, A., CORBINOVÁ, J. *Základy kvalitativního výzkumu*. Brno: Podané ruce, 1999, 200 s. ISBN 80-85834-60-X.
- STREJČKOVÁ, E. (ed.). *Děti, aby byly a žily*. Praha: Ministerstvo životního prostředí ČR, 2005, 96 s. ISBN 80-7212-382-3.
- STRNAD, E. *Didaktika školy národní v 19. století*. 1. díl. Praha: SPN, 1975. ISBN neuvedeno.
- STUCHLÍKOVÁ, I., JANÍK, T. a kol. *Oborové didaktiky: vývoj – stav – perspektivy*. Brno: Masarykova univerzita, 2015 [on-line]. [Citace 17. 1. 2015]. Dostupné na: http://www.ped.muni.cz/didacticaviva/data_pdf/knihy/oborove-didaktiky_online.pdf.
- STUCHLÍKOVÁ, I. O badatelsky orientovaném vyučování. In Papáček, M. (ed.) *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování*. DiBi 2010. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2010, s. 129–135. ISBN 978-80-7394-210-6.
- STUCHLÍKOVÁ, I., JANÍK, T., SLAVÍK, J., PÍŠOVÁ, M., BENEŠ, Z., ČTRNÁCTOVÁ, H., DVOŘÁK, L., HNÍK, O., PAPÁČEK, M., ŘEZNÍČKOVÁ, D., STANĚK, A., ŠMEJKALOVÁ, M., VANÍČEK, J., VONDROVÁ, N. *Oborové didaktiky: vývoj – stav – perspektivy*. Brno: Masarykova univerzita, 2015, 465 s. ISBN 978-80-210-7769-0.
- STÝBLO, P. *Živá zahrada – rok druhý. Krása našeho domova*. Roč. 2005, č. 9. ISSN 1213-5488.
- SULLIVAN, P., CLARK, D. *Communications in the Classroom*. Geelong: Deakin University Press, 1990.
- SULLIVAN, P., LILBURN, P. *Activités ouvertes en mathématiques*. Montréal: Chenevix Education, 2010.
- SVATOŠ, T., HOLÝ, I. Metodika přírodovědného experimentu v mikrovýstupové praxi. In Bílek, M. (ed.) *Profil učitele chemie II. Sborník příspěvků z jednání v sekcích XI. Mezinárodní konference o výuce chemie*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2002, 138–145 s. ISBN 80-7041-868-0.
- Světozor 1869 – Jan Svoboda, první vzorní učitel na opatrovně na Hrádku v Praze. *Světozor* 10. 1869, roč. 3, čís. 41, s. 330–331. Dostupné na: <http://archiv.ucl.cas.cz/index.php?path=SvetozorII/3.1869/41/330.png>
- SVOBODA, J. *Kompletní návod k vytvoření ekozahrady a rodového statku*. Praha: SmartPress, 2009, 341 s. ISBN 978-80-87049-28-0.
- SVOBODA, J. *Školka Jana Svobody. Vyučování malých dětí z roku 1839*. Praha: SPN, 1958, 326 s.
- ŠARMANOVÁ, Š. *Návštěvníci zoo i přes zákaz chodí ke zvířatům do výběhů*. Zlín: zlin.cz [on-line]. [Citace 1. 4. 2019]. Dostupné na: <http://zlin.cz/529451n-navstevnici-zoo-i-pres-zakaz-chodike-zviratum-do-vybehu>.
- ŠIKULOVÁ, R., BRTNOVÁ-ČEPIČKOVÁ, I. Tvorba přírodovědného projektu – příležitost k rozvíjení a zkvalitňování profesních kompetencí učitelek MŠ. In *Sborník příspěvků z mezinárodní elektronické konference „Člověk a příroda“*. Ústí nad Labem: Pedagogická fakulta UJEP, 2007, s. 111–117. ISBN 978-80-7044-918-9.
- ŠIMONOVÁ, P., ČINČERA, J., JANČAŘÍKOVÁ, K., VOLFOVÁ, A. *Ekologická a environmentální výchova*. Plzeň: Fraus, 2013, 96 s. ISBN 978-80-7238-452-5.

- ŠKODA, J., DOULÍK, P. Vývoj paradigmat přírodovědného vzdělávání. Pedagogická orientace 2009, roč. 19, č. 3, s. 24–44. ISSN 1211-4669.
- ŠTORCH, E. Dětská farma: eubiotické reforma školy. Brno: vyd. neuved., 1929. ISBN neuvedeno.
- TAKANO, T., HIGGINS, P., McLAUGHLIN, P. Connecting with place: implications on integrating cultural values into the school curriculum in Alaska. Environmental Education Research, 2009. Vol. 15, No. 3, s. 343–370. ISSN 1350-4622.
- TICHÝ, F. Přírodní škola – cesta jako cíl. Praha: Geum, 2012, 303 s. ISBN 978-80-86256-73-3.
- ÚLEHLA, J. Úvaha o budoucí volné škole československé. Brno: vyd. neuved., 1920. ISBN neuvedeno.
- VÁGNEROVÁ, M. Vývojová psychologie: dětství, dospělost, stáří. Praha: Portál, 2000, 528 s. ISBN 80-7178-308-0.
- VACHEK, J. Prolegomena k dějinám Pražské školy jazykovědné. Jinočany: H & H, 1999. ISBN 80-86022-12-9.
- VACHTL, P. Fraktály a chaos I. [on-line]. [Citace 17. 1. 2015]. Dostupné na: <http://amber.zine.cz/AZOld/Dimenze/fraktaly1.htm>, 2006.
- VALÍŠOVÁ, A., KASÍKOVÁ, H., aj. Pedagogika pro učitele. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1734-0.
- VÁŇOVÁ, R., VYSKOČILOVÁ, H. a kol. Návrh koncepce základní školy. In K pojetí přípravy učitelů školy prvního stupně. Praha: UK V Praze, 1992, s. 29–55.
- VESELOVSKÝ, Z. Etologie. Biologie chování zvířat. Praha: Academia, 2005, 408 s. ISBN 80-200-1331-8.
- VLAŠÍN, M., MIKÁTOVÁ, B. Ochrana obojživelníků. 3. vyd. Brno: Ekocentrum Brno pro ZO ČSOP Veronica, 2002, 140 s. ISBN neuvedeno.
- VOLFOVÁ, L. Přirozená komunikace s koněm a možnosti interakce koně a člověka. Diplomová práce. Vedoucí Kateřina Jančaříková. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2018.
- VOSÁTKOVÁ, L. Komparace „Guidelines for excellence“ a českých dokumentů pro realizaci environmentální výchovy a vzdělávání dětí předškolního věku. Bakalářská práce. Vedoucí Kateřina Jančaříková. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2013.
- VOSÁTKOVÁ, L. Odcizení dětí přírodě – mění se děti? Diplomová práce. Vedoucí Kateřina Jančaříková. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2015.
- VRÁNA, S., KONVIČKA, V. Úlehla a školská reforma. Tvořivá škola, roč. VII, 1931/1932 s. 145.
- VYGOTSKIJ, L. S. Vývoj vyšších psychických funkcí. Praha: SPN, 1976, 363 s.
- VYGOTSKIJ, L., S. Psychologie myšlení a řeči. Vydání druhé, upravené (jako komentovaný výbor, celkově v češtině čtvrté). Praha: Portál, 2017. ISBN 978-80-262-1258-4.
- WATSON J. B. Behavior: A textbook of comparative psychology. New York: Henry Holt & Co., 1914.
- WATZLAWICK, P., BEAVIN-BAVELAS, J., JACKSON, D. Some Tentative Axioms of Communication. In Pragmatics of Human Communication - A Study of Interactional Patterns, Pathologies and Paradoxes. W. W. Norton, New York, 1967.
- White Wolf Consulting. Důvody nezájmu žáků o přírodovědné a technické obory, 2009 [on-line]. [Citace 6. 5. 2010]. Dostupné na: http://ipn.msmt.cz/data/uploads/portal/Duvody_nezajmu_zaku_o_PTO.pdf.
- Wikipedie: Otevřená encyklopedie: Jean Piaget, c2018 [on-line]. [Citace 25. 1. 2019]. Dostupné na: https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Jean_Piaget&oldid=16371336.

- WILKE, R. J. (ed.) Environmental education: Teacher Resource Handbook: A practical Guide for K – 12 Environmental Education. Thousand Oaks, California: Corwin Press, 1993. ISBN 0-8039-6370-X.
- WILSON, LO. The Eighth Intelligence: Naturalistic Intelligence, poslední úpravy 1998 [on-line]. [Citace 28. 12. 2005]. Dostupné na: <http://www.newhorizons.org/strategies/environmental/wilson2.htm>.
- WOOD, D. Scaffolding, contingent tutoring and compute-supported learning. International Journal of Artificial Intelligence Education. 2001. 12 (3), s. 280-293.
- WOOD, D., MIDDLETON, D. A study of assisted problem-solving. British Journal of Psychology, 1975. 66 (2), s. 181-191.
- ZAPLETAL, M. Velká encyklopedie her: Hry v přírodě. Praha: Olympia, 1985, 638 s. ISBN neuvedeno.
- ZAPLETAL, M. Velká encyklopedie her II.: Hry v klubovně. Praha: Olympia 1986, 576 s. ISBN neuvedeno.
- ZAPLETAL, M. Velká encyklopedie her III.: Hry na hřišti a v tělocvičně. Praha: Olympia, 1987, 512 s. ISBN neuvedeno.
- ZAPLETAL, M. Velká encyklopedie her IV: Hry ve městě a na vsi. Praha: Olympia, 1988, 576 s. ISBN neuvedeno.
- ZÁVODSKÁ, R. Koncepce didaktické přípravy budoucích učitelů biologie na PF JU v Českých Budějovicích. Cesty k lidské moudrosti a dokonalosti. České Budějovice: České Budějovice, JU Pedagogická fakulta, 2010. ISBN 80-7040-444-2.
- ZELINKOVÁ, O. Pomoz mi, abych to dokázal: Pedagogika Marie Montessoriové a její metody dnes. Praha: Portál, 1997, 107 s. ISBN 80-7178-071-5.
- ZMÁTLO, D. Vyučování pod širým nebem na 1. stupni ZŠ. Bakalářská práce. Vedoucí Kateřina Jančaříková. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy.
- ŽÁK, V. Disertační práce z didaktiky fyziky obhájené v České republice v letech 2004 až 2013 – přehled a analýza. Scientia in educatione, 6(2), 2015, s. 35–50. ISSN 1804-7106.
- ŽĎÁREK, J. Neobvyklá setkání. Praha: Panorama, 1980, 304 s.

Rejstřík věcný

A

A priori analýza 96, 98, 182, 217
A-didaktická situace 97
Agresivita 82
Aha! efekt (Aha! zážitek) 54, 95, 153, 181
Aktivity za pomoci živočichů 18, 103, 157, 184
Akustická komunikace 104
Akvárium 120, 168
Algoritmus 95, 181
Analýza a priori viz A priori analýza
Analýza posteriori viz Posteriori analýza
Analýza problému 25, 90, 143, 180–181
Antropologie 21, 43, 87, 88, 89, 109
Aplikace (ICT) 29, 31, 73, 106, 153, 157
Archetypální 103, 105, 169, 171
Artiklace 178
Asociace 77, 79, 80, 84, 104
Atlas 26, 90, 159, 160, 163
Automat vyučovací 49, 157, 163

B

Badatelské dovednosti 31, 32, 140
Badatelsky orientované učení (vyučování) 91, 95, 180, 217, 233
Bazální stimulace 106
Behaviorismus 75–86, 208, 215
Běžná otázka 172, 173, 174, 175
Biofilie 114, 128
Biofobie 114, 128
Biokomunikace 103
Brownův pohyb 89

C

Canisterapie 213
Cirkus 80, 81
Citlivost viz Environmentální senzitivita
Civilizační choroby 119
Cvičitel 82, 107
Cyklické uspořádání (osnování) učiva 48
Čich 104, 169, 170
Čich – rizika viz Rizika pro čich
Černá pedagogika 119

Čtenářská gramotnost 29, 178, 179

D

Dalekohled 73, 157, 165, 167
Dedukce 90, 204
Deduktivní přístup 45, 94, 95, 204
Delfín 82, 83, 104
Demotivace 79, 84, 142, 150, 156, 173, 174
Deprivace 141
Devoluce 97
Diagnostika přírod. nadání 52, 150
Diagnostický nástroj 69, 70, 71, 207, 208
Didaktika 23, 25
Didaktiky oborové 25, 26, 27, 28, 65
Didaktická situace 96, 97
Didaktická zásada 21, 24, 26, 27, 35, 78, 83, 138, 146, 146–156, 157, 158, 162, 163, 180, 185, 194, 195, 206, 208, 209, 215
Didaktické prostředí 49, 50, 51, 84–85, 96, 97, 98, 103, 116–120, 134, 141, 151–152, 157, 165, 201, 208, 217
Dinosaurius 67, 110
Dispozice 52, 66, 81, 115
Distribuovaná inteligence 61, 65–66, 98, 99
Diverzita 139, 188
Dobré otázky 33, 172–175, 181, 218
Dotyková komunikace 103, 105–106, 169
Dramatizace 178, 199, 209
Dysfázie viz Vývojová dysfázie 178

E

Ekonarologie 179
Ekovesnička, ekovesničky 118
Emoce 95, 121, 125, 133, 153, 177
Encyklopedie 160, 174, 181, 199
Environmentální senzitivita 115, 117, 145
Environmentální výchova 137–144, 173
EV viz Environmentální výchova
Epistemologická překážka 88–89
Etapy vývojové viz Vývojové etapy
Etika 53, 74, 116, 135, 147, 164
Etika posluchače 178
Etologie 23, 119

Eubiotika 118, 188, 201
Eureka! efekt viz Heuréka efekt
Exkurze 51, 100, 148, 184–186, 201, 206, 210, 212
Experiment vědecký 23, 31, 40, 91, 109, 140, 145, 147, 153, 165, 172, 180, 214

F

Facebook 99
Feursteinova metoda, Feursteinova metoda instrumentálního obohacování 47, 64, 65, 154, 156
Fóbie 114, 128
Formální vzdělávání 117
Fraktál 89, 90

G

Gardenoterapie 120,
Gardnerova teorie rozličných inteligencí 62–73, 165
Globální inteligence 61, 62
Globus 190, 191
Gramotnost 11, 12, 22, 29, 30, 32, 33, 64, 65, 109, 145, 178, 188, 205, 206, 210
Gramotnost čtenářská viz Čtenářská gramotnost

H

Harmonie 24, 25, 50, 113, 117, 118, 200
Heuréka efekt 95, 153, 179
Heuristické metody 91, 95, 179, 183
Hipoterapie 120
Hmat, hmatové vnímání 105, 151, 160, 166, 168, 169, 191
Hmat – rizika viz Rizika pro hmat
Hmatová krabice 169
Hnízdní signály 47
Hodnocení 11, 31, 78, 92, 100, 154, 156
Holub 82
Hra 33, 38, 50, 85, 86, 89, 100, 124, 133, 138, 162, 163, 199–200
Hračka 37, 86, 141, 158, 196
Hrubá motorika 184, 196, 200, 212
Hygienická hypotéza 211, 213
Hypotéza 13, 15, 16, 20, 31, 40, 94, 147, 180

CH

Chemická komunikace 104–105
Chov, třídní 158, 183, 213
Chuť, chuťové vnímání 69, 84, 126, 151, 170–172
Chuť – rizika viz Rizika pro chuť
Chvála viz Odměna

I

ICT 64, 84
Indiáni 23, 88
Individualita 26, 36, 52, 53, 75, 83, 91, 149, 150, 160, 167, 199
Indukce 94
Induktivní přístup 94–95
Informální vzdělávání 116, 117, 118, 139, 152, 199
Instrument 76–77, 217
Instrumentální obohacování 65, 154, 156
Institucionalizace 23, 97, 217
Inteligence distribuovaná 65–66, 81, 98, 99
Inteligence globální 61, 62
Inteligence plastická 64–65
Inteligence přírodovědná 66–73
Inteligence rozličná viz Teorie rozličných inteligencí
Internet 49, 57, 66, 98, 99, 100, 138, 143, 159, 174
Intuice 181
Intuitivní 14, 28, 38–39, 157, 161, 181
iPad 164
iPhone 28, 157, 161
IQ test 61, 62

J

Jazykové dovednosti 30, 62, 87, 88
Jazykový aparát 88
Jazykový relativismus 88
Jemná motorika 202
Ještěrka, ještěrky 189

K

Kámen, kameny 67, 69, 124, 157, 187, 197
Klikr 82
Klikr trénink 83

Klíště, klíšťata 114, 132, 212
 Kočka 80, 129, 169, 184, 203
 Kognitivní 11, 42, 65, 88, 90, 91, 153, 178
 Kompetence 31, 95, 149, 182, 194
 Komunikace biologická viz Biokomunikace
 Komunikace neverbální 19, 103–107, 149, 214, 217
 Koncept třetí učitel 117, 140
 Konejšivé signály 107
 Konektivismus 98–101, 180, 194, 215
 Konexe 98–100
 Kooperace 146, 158, 182, 194–195
 Koordinace 119, 196
 Korekce (též trest) 81, 82, 84, 106
 Kouzelný školní autobus 151, 159, 167
 Kreativita 147, 172, 174, 179, 200
 Kritické myšlení 174, 179
 Křováci viz Sanové 23
 Kurikulum skryté viz Skryté kurikulum

L

Lastura, lastury 70, 89, 157, 187
 Lešení (též Scaffolding) 48–49
 Lingvistika 87, 88, 109, 172, 217
 LogicoPiccolo 85–86, 154
 Lupa 147, 157, 165

M

Média 28, 31, 92, 113, 114, 134, 140, 166, 177, 204, 212, 213
 Mediátor 65
 Memorování 99, 155, 156, 174
 Mentální mapa 90
 Mentální reprezentace přírody 113
 Metoda instrumentálního obohacování 65
 Metoda řešení problémů 181
 Mikroskop 26, 28, 29, 73, 81, 157, 158, 163, 167, 206
 Milieu 96, 97, 117
 Mimika 106
 Miskoncept 64, 92–94, 125, 131, 147, 149, 193
 Místo viz Vzdělávání založené na vztahu k místu 176–177
 Mšice 99, 189
 Moebidův syndrom 106, 107

Model 11, 31, 38, 50, 147, 157, 158, 159, 190, 191–194, 201, 204, 218
 Modelový organismus 192–194
 Montessori metoda 49–52, 54, 104
 Motanice 85, 90, 154
 Motivace 81, 82, 83, 184
 Motivace vnitřní 82, 211
 Motivace pozitivní viz Pozitivní motivace
 Motorika 200, 202
 Motýl 27, 46, 70, 89, 104, 118, 124, 126, 158, 164, 187, 191
 Multikulturní vzdělávání 88
 Myšlenková mapa 90

N

Narativní metoda 90, 147, 160, 177–178
 Naučná stezka 186
 Nebezpečí 108, 113, 116, 136, 186, 212
 Neformální vzdělávání 117, 199
 Neverbální komunikace 19, 103–107, 209, 211
 Neverbální akustická komunikace 104
 Nutka (indiáni kmene Nutka) 23

O

Obezita 119, 170
 Oblovka 18, 120, 168
 Obraz 11, 23, 86, 89, 129, 147
 Oční kontakt 106, 107
 Odcizování/odcizení přírodě 119–120, 133, 135, 211, 212
 Odměna 19, 79, 80, 84, 86, 87, 208, 215
 Odorologie 105,
 Opakování (též trénink) 79, 89, 95, 155–156, 162
 Operant 76, 79, 80, 81, 83
 Optická komunikace 106–107
 Otázky dobré 33, 172–175, 181, 218
 Otázky uzavřené 172, 174
 Otázky zvědavé 95, 181

P

Padající děti viz Syndrom padajících dětí
 Pach 104–105, 157, 170
 Pachové vnímání 104–105

- Paměť 23, 44, 45, 47, 82, 95, 155, 157, 173, 178, 182, 184
- Paradigma 90, 92, 94, 147
- Pavouk 28, 108, 128, 130, 132
- Pedocentrismus 91, 150
- Pes 76, 78, 129, 169, 213
- Pestík 46, 191, 193
- Piagetovy pokusy 10, 39, 40–42, 54, 55–59, 165, 207
- Pinzeta 148
- PISA 29, 30, 32, 68, 192, 206, 214
- Podmiňování 49, 66, 73, 77, 79–83, 86, 88, 98, 157, 163, 166, 167, 216
- Podmiňování instrumentální 76–77, 80
- Podmiňování klasické 76–77, 79–83
- Podnět (stimul) 76–80, 84, 120
- Podpora viz Scaffolding
- Pohádka 166, 172, 196
- Pojmová mapa 90
- Pokus 31, 39, 80, 147, 181
- Pokusy Piagetovy viz Piagetovy pokusy
- Pomůcky didaktické 83, 157–165
- Posluchač viz Etika posluchače
- Posteriori analýza 96, 97
- Post pedagogika 119
- Portfolio 140, 156, 185, 186
- Portfoliové hodnocení 140, 185
- Pozitivní motivace (upevňování) 82, 83
- Pozornost soustředěná viz Soustředěná pozornost
- Pozorování 30, 33, 69, 73, 80, 90, 140, 145, 147, 151
- Pracovní škola 118, 152
- Prekoncept 92, 94, 125, 147, 149, 152
- Princip aktivní odpovědi 84
- Princip bezprostředního ověření 84
- Princip malých kroků 84
- Princip vlastního tempa 84
- Problémové vyučování 181
- Program návštěvní 184
- Programované učení 84, 86, 153, 154
- Projekce 157, 159, 190
- Projekt 95, 152, 155, 160, 182–183
- Projektové vyučování 182–183
- Prostředí didaktické 116–118
- Prostředí připravené 50, 153
- Představa 30, 90, 92, 201, 216
- Překážka epistemologická viz Epistemologická překážka
- Připravené prostředí 50, 153
- Přístup deduktivní viz Deduktivní přístup
- Přístup induktivní viz Induktivní přístup
- Příroda 113–136
- Přírodovědná inteligence 66–73
- Přírodovědná vycházka 146, 186
- Pták, ptáci 69, 73, 104, 105, 110, 111, 112, 134, 158, 160, 163, 168, 180, 198
- R**
- Reakce 76–79, 84
- Reflex 18
- Reflex podmíněný 79
- Reflex – vyhasnutí 79
- Reflex sací 107
- Reflexní oblouk 76
- Relativismus jazykový viz Jazykový relativismus
- Reprezentace přírody viz Mentální reprezentace přírody
- Resocializace 64, 107
- Respekt 19, 48, 50, 52, 54
- Riftie hlubinná 89
- Rizika pro čich 170
- Rizika pro hmat 170
- Rizika pro chuť 171
- Rizika pro sluch 168
- Rizika pro zrak 166
- Russian Mission School 176–177
- RVP PV 137, 138
- RVP ZV 32, 132, 137, 185, 201
- Ř**
- Řešení problémů viz Metoda řešení problémů
- S**
- S-R psychologie 76
- Sanové (též Křováci) 23
- Sapir-Whorfova hypotéza 87, 88, 109, 110
- Sbírka 67, 70, 185, 187
- Scaffolding 46, 48–49, 66, 95, 153, 217
- Senzitivní perioda vývoje 19, 46, 50, 136,

150, 212, 216
 Senzitivita viz Environmentální senzitivita
 Signály hnízdní viz Hnízdní signály
 Signály konejšivé viz Konejšivé signály
 Skinnerova pozitivní metoda 82, 83
 Skryté kurikulum 103
 Skype 99
 Slepá sbírka 187
 Sluch – rizika viz Rizika pro sluch
 Smyslové hádanky 151
 Soustředěná pozornost 33, 45, 79, 107
 Spektrum inteligencí 62–64, 165
 Spirálové uspořádání (osnování) učiva 48, 90, 156
 Stadium formálních operací 40
 Stadium intuitivní 38
 Stadium konkrétních operací 39–40
 Stadium senzomotorické 38
 Stadium předoperační 38, 40, 42, 59, 148
 Stadium předpojmové 38
 Stezka naučná viz Naučná stezka
 Stimul 76–86, 120
 STIMUL-REAKCE-ZPEVNĚNÍ 76–86
 Stres 104, 118, 120, 168, 173, 175
 Strukturalismus 87–95
 Svatojánské mušky, světlušky 106
 Syndrom padajících dětí 47, 119, 211
 Školička – elektronická hra 85, 154
 Školní zahrada 23, 50, 117, 188, 217

T

Tabu 78, 106
 Teorie rozličných inteligencí 62–64
 Terapie za pomoci drobných živočichů 120
 Trenér, trénink 76, 78, 79, 81, 82, 83, 84
 Trest (též korekce) 79–81
 Třetí učitel viz Koncept třetí učitel

U

Učebna 51, 188
 Učebnice 143, 150, 157, 160
 Učení hrou 32
 Učení objevováním 96, 180
 Učení prožitkem 32
 Učení se úspěchem 81
 Učivo 48, 140, 154

Ulita, ulity 70, 89, 157, 187

Unschooling 119, 178

V

Vábnička 157, 160
 Vibrační komunikace 103, 106
 Vibrační metoda Tadoma 106
 Vizualizace 166
 Vnitřní program 36, 43, 44, 47, 53
 Volná (pracovní) škola 118, 152
 Vycházka přírodovědná 146, 186
 Vygotského vývojová období 43–44
 Vyhasnutí podmíněného reflexu 79
 Vycházka přírodovědná viz Přírodovědná vycházka
 Výklad 24, 68, 92, 173, 177
 Vyprávění 33, 86, 125, 140, 160, 177–179
 Vývojová dysfázie 178
 Vývojová období (etapy, stadia) 35–44
 Vývojová období Vygotského viz Vygotského vývojová období
 Vzdělávací cíle 25, 30, 185
 Vzdělávání za pomoci živočichů 184–185
 Vzdělávání založené na vztahu k místu 70, 116, 151, 152, 176–177, 192, 205, 210, 217
 Vztah dětí k přírodě 32, 67, 114, 116, 136

W

Welfare 157, 200
 Watzlawickův axiom 103, 149

Z

Začít spolu 50
 Zahrada 23, 50, 117, 121, 188, 189, 213, 217
 Zakládání/založení sbírky 67, 187
 Zaměstnání (dětí) 98, 150, 152, 156, 173, 182, 194, 217, 218
 Zásada aktivity 153, 194
 Zásada bezprostřední zpětné vazby 26, 27, 78, 153–154
 Zásada didaktická 26, 75, 146, 148
 Zásada hygieny a bezpečnosti, a to včetně emocionální 156, 185, 188, 190, 200, 209
 Zásada individuálního přístupu 150
 Zásada komplexního rozvoje 155
 Zásada názornosti 25, 26, 27, 44, 146,

150-151
 Zásada opakování 155-156
 Zásada poskytování podnětů pro všechny
 smysly 151
 Zásada posloupnosti 154
 Zásada přiměřenosti 147-148
 Zásada respektování mezipředmětových
 vztahů 26, 155
 Zásada správné komunikace 149-150
 Zásada srozumitelnosti 27, 83, 149, 215
 Zásada systematičnosti 154
 Zásada těsného propojení se životem 152
 Zásada vědeckosti 27, 147, 149
 Zásada využívání prostředí 151-152
 Zásoba slovní, přírodovědná 30, 32, 90, 109,
 110, 145, 146, 149, 152, 186, 203, 204, 210,
 214
 Zelené terapie 120
 Zkoušení (klasifikace) 154, 173
 Zobrazení 38, 50, 145, 147, 151, 157, 158-159,
 190
 Zóna nejbližšího vývoje 45-46, 48
 Zpevnění 79, 84, 183
 Zrak – rizika viz Rizika pro zrak
 Zvídavá otázka 95, 181

Rejstřík jmenný

A

Altmann, Antonín 26, 95, 147, 148, 149, 150, 151, 153, 155, 156, 183, 186

B

Bachelard, Gaston 88, 91–92
Bezděk, Ctibor 118
Breland, Keller 83
Brelandová, Marian (později Marian Breland Bailey) 83
Brousseau, Guy 49, 96, 97, 98
Bruner, Jerome Seymour 14, 25, 48, 90, 91, 95, 147, 177, 178, 180
Burbank, Luther 118, 200
Burešová, Květoslava 138, 187, 188

C

Caillois, Roger 89, 199
Carsonová, Rachel 67
Corbett, Jim 116
Crick, Francis 67
Curie-Skłodowská, Marie 67
Chevallard, Yves 97
Chomsky, Avram Noam 87, 90

D

Darwin, Charles 43, 61, 67, 78
Dewey, John 91, 118, 156
Durrell, Gerald 72, 116

E

Einstein, Albert 92
Erikson, Erik, H. 36

F

Feuerstein, Ruben 35, 47, 65, 154, 156
Fosseyová, Diana 67
Freud, Sigmund 36, 75

G

Galton, Francis 61
Gardner, Howard 62, 64, 66, 67, 94, 98, 165, 178, 207, 208, 215

Gould, Stephen Jay 118

H

Hanausek, Julius 118
Higgins, Petr 177
Holt, John 47, 119
Hrejsová, Božena 119

J

Jedličková, Alice 179
Jung, Carl Gustav 75

K

Kaslová, Michaela 37, 178
Keyová, Ellen 75
Killpatrick, William Heard 182
Kohák, Erazim 119
Komenský, Jan Amos 23, 26, 35, 117, 118, 151, 166, 214
Kovář, Pavel 67, 116
Krajhanzl, Jan 113, 116, 134, 213, 216
Kubínová, Marie 183
Kuhn, Thomas Samuel 92, 99

L

Lévi-Strauss, Claude 88
Lorenz, Konrad Zacharias 46, 67, 119
Loutocký, Josef 118

M

Malaguzzi, Loris 117, 140, 152
McLaughlin, Pat 177
Mendel, Gregor 28, 67
Mendělejev, Dmitrij Ivanovič 67
Merta, František 118
Meyerová, Maggie 67, 69
Montessori, Marie 46, 48, 49, 50, 54, 87, 104, 150, 151, 152, 153, 154, 158, 191, 195, 208

N

Novotná, Jarmila 49, 96, 98, 172, 174

P

Pavlov, Ivana Petrovič 78, 79, 80, 114
Pešek, Josef 118
Piaget, Jean 37–43, 47, 53, 54, 64, 67, 91, 165, 207
Pospíšil, Konrád 118
Pryorová, Karen 82, 83

R

Richardson, Lewis Fry 90
z Rochowa, Friedrich Eberhard 24, 214
Rugaas, Turid 107
Růžička, Stanislav 118

Ř

Řehák, Bohuslav 26, 67, 95, 147, 148, 149, 151, 152, 153, 155, 156, 182, 194

S

Sak, Petr 119
Seton, Ernest Thompson (též Thompson Seton, Ernest) 67, 116
Skinner, Burrhus Frederic 26, 76, 79, 81, 83, 84, 87, 95, 154, 173, 187, 192
Spearman, Charles 61, 62
Sternberg, Robert 61
Strejčková, Emilie 117, 119, 121, 132, 138, 140, 148, 152
Štorch, Eduard 24, 75, 118, 200

T

Takano, Takako 177
Thompson Seton, Ernest 67, 116
Thorndike, Edward Lee 62, 78, 79, 80, 81
Tolstoj, Lev Nikolajevič 153

U

Úlehla, Jan 118, 119

V

Vágner, Jaroslav 118
Vágnerová, Marie 35, 37, 120
van Lawicková-Goodalová, Jana 67
von Frisch, Karl 106
von Humboldt, Wilhelm 87, 109
von Linné, Carl 67, 110, 154

Vrána, Stanislav 182

Vygotskij, Lev Semjonovič 37, 42–47, 48, 50, 66, 90, 91, 94, 97, 98, 109

W

Watson, James 67
Watson, John Broadus 64, 78–79, 114, 150
Watzlawick, Paul 103, 149
Weinzettl, Karel 118

Z

z Rochowa, Friedrich Eberhard 24, 214

Didaktické přístupy k přírodovědnému vzdělávání předškolních dětí a mladších žáků

Kateřina Jančaříková

Externí oponenti:

doc. PaedDr. Ivana Brtnová-Čepičková, Ph.D.

katedra preprimárního a primárního vzdělávání

Pedagogická fakulta Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem

doc. PaedDr. Dušan Kostrub, Ph.D.

Ústav pedagogických vied a štúdií, Katedra pedagogiky a sociálnej pedagogiky

Pedagogická fakulta Univerzita Komenského v Bratislave

PhDr. Roman Kroufek, Ph.D.

katedra preprimárního a primárního vzdělávání

Pedagogická fakulta Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem

Vydala Univerzita Karlova – Pedagogická fakulta

Rok vydání: 2019

Počet stran: 262

Formát: B5

Druhé, rozšířené vydání

Vytiskla tiskárna Nakladatelství Karolinum

ISBN 978-80-7603-051-0