

Didaktické přístupy k přírodovědnému vzdělávání předškolních dětí a mladších žáků

Kateřina Jančaříková



Univerzita Karlova v Praze
Pedagogická fakulta
2015

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. Titul PhDr. Získala v oboru Didaktika biologie, geologie a environmentalistiky na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy v Praze.

Pracuje jako odborná asistentka katedry biologie a environmentálních studií Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy v Praze a zde působí jako vedoucí Centra environmentálního vzdělávání a výchovy. Je členkou rady P02 – Environmentální výzkum a členkou vědecké rady COŽP UK v Praze. Mnoho let vedla přírodovědný oddíl Dobromysl.

Podílela se na přípravě minimetodiky předškolní gramotnosti *S dětmi za přírodou* (NÚV, 2015), 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.*

Příležitostně přednáší v ekocentrech po celé republice.

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

Externí oponentky:

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

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

PaedDr. Svatava Kubicová, CSc.

Přírodovědecká fakulta, Ostravská univerzita v Ostravě

Anotace

Monografie představuje teoretické poznatky, na kterých je vystavěn základ didaktiky přírodních věd pro předškolní děti a žáky prvního stupně základní školy (pedagogické teorie, vývojové teorie a teorie inteligence). Zohledňuje specifika dětí a žáků, např. skutečnost, že vnímají neverbální komunikaci často více než komunikaci verbální; neverbální komunikaci je věnována samostatná kapitola. Uvádí přehled osvědčených metod výuky (všemi smysly, exkurze, vycházka, zakládání přírodovědných sbírek, heuristické metody) i metod inovativních (metoda dobrých otázek, vzdělávání založené na vztahu k místu, narativní metoda, práce s modely, vzdělávání za pomoci živočichů a další). Upozorňuje na existenci přírodovědného nadání a odkazuje na (již dříve publikovaný a ověřený) diagnostický nástroj pro odhalování přírodovědných talentů. Okrajově je zmíněna environmentální výchova (téma, které s přírodovědným vzděláváním úzce souvisí) a její přesahy do přírodovědného vzdělávání. V práci jsou shrnuty původní výzkumy, které se zabývají vztahem dětí a žáků k přírodě (představy o přírodě, strom, který mám rád, biofilie), fenoménem odcizování dětí přírodě (syndrom padajících dětí, proměny dětí v posledních letech) a tím, zda jejich učitelky/učitelé reflektují vývojová specifika. Na závěr jsou stručně představeny didaktické prostředky, které podporují přírodovědné vzdělávání dětí a žáků do páté třídy základní školy, a vytyčeny didaktické přístupy a zásady přírodovědného vzdělávání transformované pro tuto věkovou skupinu.

Resume

The monograph presents the theoretical background that forms the foundations of science education for preschool and primary school children (pedagogical theories, theories of development and theories of intelligences). Due attention is paid to the specifics of children and pupils of this age group, e.g. to the fact that they are more receptive to nonverbal than verbal communication; one chapter is devoted to nonverbal communication. The monograph also presents an overview of proven teaching methods (multisensory teaching, excursions, walks, founding collections of products of nature, heuristic methods) and innovative methods (method of good questions, learning based on relationship to a particular place, narrative method, work with models, teaching supported by work with animals and other). It draws attention to the issue of talents in natural sciences and makes reference to an (already published and tested) tool for their early discovery. The monograph also briefly discusses environmental education (which is very closely connected to sciences) and its interdisciplinary links to natural sciences. The work gives an overview of research into children's alienation to nature (syndrome of falling down children), changes of children in past years) and into whether teachers are able to reflect on these developmental specifics. The monograph is concluded by a brief presentation of didactical tools that support preschool children's and primary pupils' education in natural sciences and by a definition of didactical and methodological approaches and principles of teaching natural sciences to this specific age group.

Obsah

Úvod	9
Metodologie	9
1. Přírodovědné vzdělávání	11
1.1 Přírodovědné vzdělávání včera a dnes.....	11
1.2 Přírodovědná gramotnost.....	16
2. Vývojové teorie – učení závisí na věku	21
2.1 Piagetovy čtyři základní vývojové etapy	21
2.2 Vygotského vývojová období	25
2.3 Aplikace poznatků vývojových teorií	26
2.3.1 Spirálové osnování učiva.....	26
2.3.2 Optimální období pro učení	27
2.3.3 Zóna nejbližšího vývoje	27
2.3.4 Montessori pedagogika	29
2.3.5 Responsibilita.....	30
2.3.6 Vliv na socializaci a vytváření morálního úsudku.....	31
2.4 Dotazníkové šetření: Respektují učitelky MŠ vývojová specifika?.....	32
3. Teorie inteligence – učení závisí na vrozených schopnostech.....	35
3.1 Globální inteligence	35
3.2 Teorie rozličných inteligencí	35
3.3 Teorie fluidní inteligence	38
3.4 Teorie distribuované inteligence	38
4. Didaktické teorie a jejich vliv na přírodovědné vzdělávání	41
4.1 Behaviorismus.....	41
4.1.1 Stručné představení principů behaviorismu	41
4.1.2 Watson, jeho předchůdci, spolupracovníci a nástupci	44
4.1.3 Podmiňování (zpevňování)	45
4.1.4 Význam prostředí	51
4.1.5 Didaktické pomůcky, které vycházejí z principů behaviorismu.....	52
4.1.6 Šetření: Učitelky MŠ odpovídají, co je pro děti největší odměnou	53
4.2 Strukturalismus	54
4.3 Konstruktivismus	57
4.4 Teorie didaktických situací.....	62
4.5 Konektivismus.....	64
5. Neverbální komunikace a její vliv na proces učení	69
5.1 Akustická komunikace	70
5.2 Chemická komunikace	70
5.3 Dotyková komunikace	71
5.4 Vibrační komunikace.....	72

5.5	Optická komunikace	72
6.	Vztah dětí k přírodě	75
6.1	Příroda jako fenomén.....	75
6.1.1	Různé pohledy na přírodu	75
6.1.2	Výzkumné šetření: Představy předškolních dětí o přírodě.....	75
6.2	Přírodovědná inteligence	79
6.2.1	Definice přírodovědné inteligence	79
6.2.2	Charakteristiky dětí s přírodovědnou inteligencí	81
6.3	Koncepty biofilie-biofobie a environmentální senzitivity	82
6.3.1	Úvod do problematiky: láska k přírodě / strach z přírody.....	82
6.3.2	Environmentální senzitivita	82
6.3.3	Výzkum: Sebehodnocení předškolních dětí na kontinuu biofobie – biofilie..	83
6.3.4	Prožívání strachu žáků základní školy	84
6.3.5	Strach z přírody a živých systémů	84
6.4	Odcizování přírodě	85
6.4.1	Fenomén odcizování přírodě	85
6.4.2	Dotazníkové šetření: Proměny žáků prvního stupně ZŠ.....	85
6.4.3	Vliv zážitků na vztah k přírodě	87
6.5	Zelené terapie.....	87
6.6	Různé podoby vztahu dítěte či žáka k přírodě	89
6.6.1	Děti a žáci mají různý vztah k přírodě a jejím součástí.....	89
6.6.2	Výzkumné šetření: Můj oblíbený strom.....	89
6.7	Příroda v roli učitele.....	94
6.7.1	Koncept Třetí učitel.....	94
6.7.2	Koncept Informální vzdělávání	94
7.	Environmentální vzdělávání.....	97
7.1	Environmentální výchova v předškolním vzdělávání	97
7.2	Environmentální výchova na prvním stupni ZŠ.....	101
8.	Didaktické přístupy vhodné pro přírodovědné vzdělávání v předškolním a v mladším školním věku	105
8.1	Využívání rozličných inteligencí	105
8.2	Všemi smysly	105
8.2.1	Poznáváme svět očima.....	105
8.2.2	Poznáváme svět sluchem.....	107
8.2.3	Poznáváme svět hmatem.....	108
8.2.4	Poznáváme svět čichem.....	109
8.2.5	Poznáváme svět chutí	110
8.3	Kladení dobrých otázek	111
8.4	Vzdělávání založené na vztahu k místu.....	115
8.5	Narativní metoda.....	116
8.6	Heuristické metody	118
8.6.1	Metoda učení objevováním.....	119
8.6.2	Badatelsky orientované učení	119

8.6.3	Metoda řešení problémů	120
8.6.4	Metoda projektová (řešení projektů)	121
8.7	Vzdělávání za pomoci živočichů	123
8.8	Exkurze.....	123
8.9	Zakládání sbírek	125
8.10	Využití školní zahrady	126
8.11	Práce s modely.....	129
8.12	Skupinové a kooperativní zaměstnání a vyučování.....	133
8.13	Práce s přírodním materiálem.....	134
8.14	Hraní her	138
8.15	Stále venku	139
8.15.1	Venkovní činnosti v mateřských školách	139
8.15.2	Vyučování venku na prvním stupni základních škol.....	140
9.	Didaktické prostředky – stručné shrnutí	143
9.1	Skutečné předměty a živé organismy	143
9.2	Modely	144
9.3	Zobrazení	144
9.4	Projekce.....	145
9.5	Zvukové pomůcky.....	145
9.6	Dotykové pomůcky	146
9.7	Literární pomůcky	146
9.8	Hry.....	148
9.9	Programy, vyučovací automaty, aplikace na tablety, iPad, iPhone.....	149
9.10	Přístroje	150
10.	Didaktické zásady pro přírodovědné vyučování pro předškolní děti	
	a žáky prvního stupně.....	151
10.1	Zásada výchovného a dílčího vzdělávacího působení.....	151
10.2	Zásada vědeckosti	151
10.3	Zásada přiměřenosti	152
10.4	Zásada srozumitelnosti	153
10.5	Zásada správné komunikace, včetně neverbální.....	154
10.6	Zásada individuálního přístupu	154
10.7	Zásada názornosti	155
10.8	Zásada poskytování podnětů pro všechny smysly.....	155
10.9	Zásada využívání prostředí.....	156
10.10	Zásada těsného propojení se životem	156
10.11	Zásada aktivity.....	157
10.12	Zásada bezprostřední zpětné vazby	158
10.13	Zásada posloupnosti	158
10.14	Zásada systematickosti	159
10.15	Zásada komplexního rozvoje	159
10.16	Zásada trvalosti.....	159
10.17	Zásada opakování.....	160
10.18	Zásada neporovnávání.....	160

10.19 Zásada hygieny a bezpečnosti, a to včetně emocionální.....	160
11. Speciální cíle přírodovědného vzdělávání	163
12. Závěrem	165
Literatura	169
Rejstřík věcný	181
Rejstřík jmenný	187

Úvod

Předškolní a mladší školní věk – to je tajuplné období. Mnozí z dospělých si na zážitky v tomto období prožité nevzpomínají, jiní si je pamatují zkresleně nebo útržkovitě. Přesto je toto období klíčové a určující pro pozdější chápání světa dospělého člověka.

Význam prožitků raného dětství si stále více uvědomují lidé, kteří se věnují environmentální výchově. Pochopili, že pokud se s environmentální výchovou začne až na druhém stupni, promešká se období, ve kterém se formuje environmentální citlivost, vztah k přírodě a osobní postoje k otázkám environmentální etiky.

Podobně je předškolní a mladší školní věk klíčový pro přírodovědné vzdělávání. Rozvíjejí se v něm, kromě již zmíněné environmentální senzitivity, komunikační dovednosti, badatelské dovednosti, vytváří se propojení mezi pojmy a reálnými objekty, formuje se abstraktní myšlení nezbytné například pro práci s obrazy nebo modely. To vše je základem pro pozdější nadstavbu, přírodovědné vzdělávání na vyšších stupních. 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.

Oboroví didaktici přírodních věd se většinou soustředí na problematiku vzdělávání studentů středních škol a žáků druhého stupně škol základních. To má opodstatnění v tom, že pracují s věkovou skupinou, která si již zážitky pamatuje poměrně přesně a může poskytovat přímou zpětnou vazbu. Navíc pracují se studenty stejného oboru, jaký většinou sami vystudovali, což jim umožňuje s nimi navazovat lepší vazby, mají podobné zájmy, názory a přání (dalo by se říci, že *jsou jedné krve* nebo *mají stejnou řeč*). Nicméně je zřejmé, že nedostatečná pozornost pokládání základů přírodovědného vzdělávání s sebou přináší rizika.

Proto se tato monografie záměrně soustředí na žáky prvního stupně a předškolní děti. Reaguje tak na zjištění Vladimíry Spilkové, že si studenti primární pedagogiky Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy v Praze stěžovali, že při studiu je „nedostatečná příprava v předmětech přírodověda a vlastivěda z hlediska didaktického i z hlediska nutného odborného základu (Spilková, 1997: s. 74) a že je nouze o odborné publikace na toto téma (Spilková, 2005: s. 193n). Vlastně se jedná o publikaci mezioborovou, protože problematika se dotýká jak přírodovědných oborů, tak primární pedagogiky.

Vzhledem k tomu, že je monografie určena nejen primárním pedagogům, ale také přírodovědcům, kteří se o primární pedagogiku zajímají, jsou v ní stručně představeny vybrané pedagogické teorie, výzkumy, konstrukty a termíny, ze kterých jsem vycházela. Text je doplněn příklady a výzkumy; ty bez citace jsou původní.

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.

Metodologie

Původní výsledky publikované v této monografii vycházejí z výzkumů realizovaných v letech 2008–2015, ve kterých byly kombinovány kvantitativní a kvalitativní metody. Pro zpracování dat kvalitativními metodami byla využita metoda Zakotvená teorie (Strauss, Corbinová, 1999), pro zpracování dat kvantitativních byly použity, pokud není uvedeno jinak, obvyklé statistické metody (T-test). Podrobnější informace a také informace o respondentech, jsou uvedeny a) u díl-

čích výzkumů (v případě, že výzkum nebyl publikován v odborném článku), b) v citovaných odborných člancích (pokud byl výzkum již publikován).

1. Přírodovědné vzdělávání

1.1 Přírodovědné vzdělávání včera a dnes

Přírodovědné vzdělávání patří k životu. Vždy patřilo. Antropologové popisují s úžasem přírodovědné znalosti původních národů v Asii, 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 živočichů, rostlin 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.

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).

Také naši předci žijící na území Evropy a Blízkého východu měli v dřívějších dobách k přírodě úzký vztah. Trávili v ní více času než my, protože ji potřebovali pro získávání 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 kolegy a také je předávali vybraným dětem a mladým lidem kolem sebe. Navzdory tomu snad můžeme tvrdit, že až do 18. století přírodovědné vzdělávání na našem území probíhalo převážně neorganizovaně, neformálně, spontánně, od rodičů k dětem, 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 prodeje chovatelům ptáků), ptáčník či uhlíř.

V 18. století se začalo vyučování přírodním vědám institucionalizovat a vznikaly oborové a předmětové didaktiky přírodních věd.

Termín **didaktika** 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 (Janík, 2009, Průcha, Walterová, Mareš, 2009). Jako první ho použil německý pedagog Wolfgang Ratke (1571–1635).

Obecná didaktika je věda, která shromažďuje poznatky o tom jak nejlépe učit. Při tom čerpá poznatky z psychologie, neurologie, fyziologie, zoologie, etologie a ze všech dalších oborů, které 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 nejrůznějším adresátům. Přitom je však třeba poznamenat, že nezprostředkovávají veškeré oborové obsahy, nýbrž vybírají a zpracovávají především ty obsahy, které se ukazují užitečné z hlediska vyučování a učení, tj. přispívají k rozvoji znalostí, dovedností, kompetencí, postojů a jiných

dispozic žáků na určitém stupni a typu školy. K tomu systematicky využívají poznatků dalších disciplín, např. pedagogiky a obecné didaktiky, pedagogické a vývojové psychologie a dalších (Janík, 2009).

Vztahy mezi oborovými didaktikami a oborovými didaktiky (vědci) různých oborů nebyly vždy optimální. Mnohokrát se stalo, že stejnou zákonitost učení objevili nezávisle na sobě didaktici různých oborů a nazvali ji odlišnými názvy. Terminologická nejednotnost následně vedla k obtížím při komunikaci. Vědci si nerozumějí, i když hovoří či píšou o stejné zákonitosti či o stejném principu.

Předmětová didaktika se specializuje na jeden předmět, například prvouku, přírodopis, biologii, geologii. 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.

K přírodovědnému vzdělávání předložil nástin **Jan Ámos Komenský** (1592–1670). I když jeho didaktika přírodních věd není tolik známá jako didaktika obecná, nacházíme v jeho díle stále aktuální poučky, např. tvrzení, že nic nemá být vyučováno pouhou autoritou učitele, všechno má být dokládáno pomocí smyslů a rozumu. Posloupnost osvojování přírodovědných poznatků určil Komenský takto: 1. smysly, 2. pamětí, 3. rozumem a 4. posuzováním. Ovšem kvůli politické situaci nebyly jeho návrhy na našem území realizovány.

Z pohledu oborové didaktiky přírodních věd byl významný pruský pedagog a reformátor **Friedrich Eberhard 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 k tomu používali metodu *čtení přírodopisných článků s výkladem*, kterou Friedrich Eberhard z Rochowa propagoval a která byla využívána dalších přibližně 200 let (Schmitt, 2001). Tato metoda byla první všeobecně používanou metodou vyučování přírodovědných předmětů na našem území. De facto se jednalo o první pokus o didaktickou transformaci obsahu. Friedrich E. z Rochova se věnoval také předškolnímu vzdělávání.¹

V roce 1762 napsal francouzský filosof **Jean-Jacques Rousseau** (1712–1778) známou knihu *Emil*, ve které formuloval zásadu přirozené či volné výchovy, která nechává dítěti svobodu a využívá harmonické přírodní prostředí k jeho zdokonalování. Tento trend se promítá do didaktiky přírodních věd stále a stal se základem pro eubiotické hnutí, volné školy a také myšlenky venkovní, sadové nebo lesní pedagogiky, včetně dnes tolik oblíbených *lesních klubů a školek*.

K nám ovšem myšlenky volné školy pronikaly až po rozpadu Rakouska-Uherska. Do té doby didaktika přírodních věd vycházela převážně z děl **Johanna Heinricha Pestalozziho** (1746–1827), stoupence domácího vzdělávání, a **Johanna Friedricha Herbarta** (1766–1841).

Podrobnější historický přehled uvádí český zoolog specializovaný na bezobratlé organismy **Miroslav Papáček** (nar. 1953), který se v posledních letech věnuje také didaktice přírodních věd (Papáček a kol., 2015).

¹ Jeho kniha *Materialien zum Frühunterricht in Bürger und Industrieschulen* je dostupná na Internetu.

Didaktická transformace obsahu je jakýmsi přetlumočením poznatků ryzí vědy publikovaných v odborných člancích tak, aby mu posluchači (v našem případě děti či žáci) rozuměli. Obsah musí být zjednodušen, aniž by byla porušena jeho správnost. Jedná se o jakýsi překlad mezi řečí vědeckou a řečí posluchače. Pedagog je v roli nejen překladatele, ale také v roli učitele jazyka. Během strukturovaného vyučování přírodním vědám je totiž třeba systematicky rozšiřovat mluvnický aparát, seznamovat děti/žáky s vhodně vybranými pojmy a jazykovými konstrukcemi.

Didaktickou transformaci obsahu je nutné 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 (podle Skalková, 1999).

Moderní podobu didaktiky přírodních věd u nás formoval oborový didaktik, středoškolský a posléze vysokoškolský učitel, přírodovědec a skaut **Bohuslav Řehák** (1895–1967). I když jeho cílovou skupinou byli žáci a studenti vyšších věkových kategorií (ostatně podobně je směřována většina oborových didaktiků), nelze ho v této monografii opominout.

Podle Řeháka (1967) 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, trvalosti. A formuloval speciální cíle² 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, pitevnická 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).³

Další významný český oborový didaktik, středoškolský učitel **Antonín Altmann** (1921–1986) 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 současnosti vyučováno při přípravě oborových učitelů na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy a je třeba je znát i při vyučování žáků prvního stupně a při přípravě aktivit pro děti předškolního věku (obr. 1). K nim je vhodné přidat zásadu zpětné vazby (Malach, 2003).

Přehled současných respektovaných didaktiků biologie uvádí Papáček a kol. (2015).

² Z pohledu obecné didaktiky jsou to spíše témata, ale je zde respektována skutečnost, že je Řehák nazývá cíle.

³ 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 senzitivity). Jejich přehled je uveden v kpt. 10.2.

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 širěji, jako zásadu komplexního rozvoje žáka čili zásadu rozvoje všech 8 inteligencí (podle Malach, 2003),
 12. hygieny a bezpečnosti, a to včetně emocionální bezpečnosti
- a
13. zpětné vazby.

Obr. 1 Didaktické zásady ve vyučování biologii na druhém stupni ZŠ, na gymnáziích a SŠ

V dnešní době můžeme sledovat dva trendy, které současné přírodovědné vzdělávání významně ovlivňují.

Jednak je to velký **nárůst přírodovědných objevů a rozvoj technologií**, které umožňují další objevy, i jejich téměř okamžitá prezentace široké veřejnosti prostřednictvím Internetu a Wikipedie a výukových aplikací na iPhonech či iPadech. Mnohé z objevů zásadně ovlivnily didaktiku přírodovědných věd, např. vynález mikroskopu a později elektronového mikroskopu, poznatky o světle a elektrině, objevení pravidel dědičnosti, rozluštění struktury DNA...

A zároveň je to proces **odcizování člověka přírodě**, který je způsoben změnou životního stylu, stále se zmenšujícím počtem osob, které pracují v zemědělství, lesnictví a podobných profesích a stále se zkracujícím časem, který denně v přírodním prostředí tráví (více viz kapitola 6.4).

Oba tyto jevy by mělo moderní přírodovědné vzdělávání reflektovat, což pochopitelně ovlivňuje oborové didaktiky. Oborové didaktiky přírodních věd se proto v současné době rozvíjejí jako velice dynamické vědní disciplíny (Janík, Stuchlíková, 2010). V posledních letech zažíváme v České republice nejen renesanci oborových didaktik, ale také zvýšenou míru spolupráce mezi didaktiky jednotlivých dílčích oborů (např. Beneš, nedatováno, Janík, 2004, 2005, 2009, Papáček, 2010, Stuchlíková, Janík a kol., 2015). Oborové didaktiky se společně snaží vyrovnávat se společenskými změnami a změnami životního stylu rodin. Nicméně změny okolního světa jsou dnes rychlejší než proměny oborové didaktiky přírodních věd a je třeba konstatovat, že

v současnosti prožívá české přírodovědné vzdělávání krizi. Tu lze pozorovat především v těchto dvou rovinách:

Za prvé je to **klesající úroveň přírodovědných znalostí žáků a studentů**. Výsledky vzdělávání biologií a přírodním vědám na českých základních a středních školách klesají; jsou podstatně horší než v roce 1995 a mají velkou variabilitu v porovnání žáků či studentů různých odpovídajících si škol (až 80 %). Z toho vyplývá zjištění, že na některých školách nedostanou přírodovědně nadaní žáci dostatečnou podporu (srov. McKinsey a kol., 2010). Papáček (2010) upozorňuje, že zhoršování výsledků českých žáků a studentů 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, 2010).

Za druhé je to skutečnost, že **zájem žáků a studentů o přírodní vědy s věkem dramaticky klesá**, což konstatuje zpráva společnosti White Wolf Consulting (2009). Z této zprávy vyplývá, že *čím déle žák navštěvuje školu, tím horší je jeho postoj k přírodním vědám*. V předškolním vzdělávání a na prvním stupni ZŠ děti a žáci projevují velký zájem o přírodu a přírodovědné vzdělávání, s přestupem na druhý stupeň ZŠ dochází k dramatickému poklesu tohoto zájmu. 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 a chybějícím prožitkem žákovské kompetence ve smyslu „dokážu to“ (Janík, Stuchlíková, 2010, Jančaříková, Mazáčová, 2014).

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

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 PISA⁴ (Janík, Stuchlíková, 2010, Jančaříková, Mazáčová, 2014).

Vzhledem k rychle se měnícím poznatkům vědy je pro didaktiku přírodních věd velkým problémem **vytyčení cílů přírodovědného vzdělávání**. Vytyčení příliš konkrétních cílů není, vzhledem k rychle se měnícím poznatkové základně přírodních věd, vhodné, protože se následně stává, že ve vzdělávacích systémech vytyčené cíle jsou vědou překonané. Formulování příliš obecných cílů s sebou naopak nese riziko, že je učitelky/učitelé budou vykládat příliš volně se všemi riziky, které nedostatečná provázanost přináší.

V dnešní době jsou závazné cíle vzdělávání vytyčené Rámcovými vzdělávacími programy. Na jejich základě vytvářejí učitelé školní vzdělávací programy, které mohou být značně odlišně koncipované a do kterých mohou být jednotlivá témata zařazena v různých ročnících, což pochopitelně komplikuje přestupy žáků. Inspirací pro vytváření či inovaci školních vzdělávacích

⁴ PISA = Programme for International Student Assessment (Mezinárodní program pro hodnocení žáků). Výzkum PISA probíhá ve třiletém cyklu a zaměřuje se střídavě na čtenářskou, matematickou a přírodovědnou gramotnost u patnáctiletých žáků.

programů i při plánování vzdělávacích cílů jednotlivých vyučovacích celků poskytuje koncept přírodovědné gramotnosti.

Speciální cíle přírodovědného vzdělávání dětí a mladších žáků jsou shrnuty v kpt. 11.

1.2 Přírodovědná gramotnost

Přírodovědná gramotnost (angl. Scientific Literacy) je koncept PISA. Je definována jako *schopnost přemýšlet a jednat aktivně ve všech věcech souvisejících s přírodními vědami a jejich principy* (PISA, 2015). Nejvyšším stupněm přírodovědné gramotnosti je schopnost *spolurozhodovat o přírodovědných problémech ve společenských souvislostech*. Cílem všeobecně vzdělávací školy je tedy připravit dnešní žáky na to, aby jednou (spolu)rozhodovali o věcech veřejných.

Klíčové výsledky PISA a dalších výzkumů žáků a studentů z České republiky souhrnně představila Straková (2010). Pro vzdělávání předškolních dětí a mladších školních žáků je z výsledku výzkumů významné:

Pracovat s dětskými/žakovskými představami o přírodních jevech (s prekoncepty i s miskoncepty), které významně, často kontraproduktivně, ovlivňují proces učení (viz kpt. 4.3).

Uvědomovat si, že komunikace a jazykové schopnosti jsou důležitým cílem také přírodovědného vzdělávání

Schopnost komunikovat je významná i v přírodovědném vzdělávání. Bez ní není možné rozvíjet vědecké myšlení a 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 odborného jazyka a autonomní diskuse o přírodovědných či environmentálních tématech,
- rozvíjení myšlenkových postupů a způsobů práce, které se v přírodních vědách uplatňují (vědecké myšlení).

Pracovat s modely

Práce s modely je dnes v moderním vyučování přírodním vědám nezbytná. 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 složitější model, 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 věnována pozornost (kpt. 8.11).

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 žakovských představ (prekonceptů), aby žáci mohli sami generovat hypotézy a ověřovat je (Janík, Stuchlíková, 2010, Jančaříková, Mazáčová, 2014, Adamec, 2010). 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, 2010).

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).

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. Záleží na jejich používání. Proces učení mohou významně podporovat, ovšem také mohou dětem a žákům škodit.

Výzkumy poukazují na komplexní souvislosti nasazení médií do výuky. Druh média by měl být adekvátní učebnímu cíli. V předškolním a v mladším školním věku je rozhodně vhodné, aby učitel (nebo rodič) používání médií řídil a kontroloval. (Více o problematice nových médií a seznámení s vybranými aplikacemi je v kpt. 9.9).

Přírodovědná gramotnost v předškolním věku

Přírodovědná gramotnost je v současné době transformována i do **předškolního věku**. Národní ústav pro vzdělávání vyzval v roce 2014 odborníky,⁵ aby začali připravovat tzv. minimetodiku předškolní gramotnosti, která dostala název *S dětmi za přírodou* (NÚV, 2015). Návazně plánuje vytvořit rozsáhlejší metodiku přírodovědné gramotnosti v předškolním věku.

V předškolním a v mladším školním věku se metodická doporučení pro přírodovědnou gramotnost zaměřují na tyto oblasti (obr. 2):

- 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.

⁵ Včetně autorky této monografie.



Obr. 2 Čtyři základní složky potřebné pro rozvoj přírodovědné gramotnosti v předškolním věku (podle minimetodiky přírodovědné gramotnosti v předškolním vzdělávání S dětmi za přírodou, NÚV, 2015)

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.

Pro rozvíjení přírodovědné gramotnosti v předškolním a mladším školním věku je podle Minimetodiky 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 „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.

Při revizi vzdělávacích programů a učebnic je třeba si vždy položit otázku, zda nedochází k přetěžování dětí/žáků příliš velkým množstvím učiva, které je třeba si zapamatovat (např. Altmann, 1974: s. 11). Děti předškolního věku a mladší školní žáci jsou přehnanými nároky pedagogických pracovníků nebo rodičů ohroženy nejvíce. I z tohoto důvodu je důležité, aby učitelky/učitelé, kteří se jim věnují, si osvojili v následujících kapitolách uvedené poznatky. Přírodovědné vzdělání pedagoga samo o sobě není zárukou optimálního přírodovědného vzdělávání dětí a mladších žáků. Ostatně často jsou to právě přírodovědci, kteří mají tendenci děti a žáky mladších věkových kategorií přetěžovat, protože je srovnávají se sebou samými v daném věku a neuvědomují si, že oni byli přírodovědně nadaní a dítě, které mají před sebou může mít jiná nadání. Didaktická transformace obsahu zohledňující vývojová specifika je v předškolním vzdělávání a v mladším školním vzdělávání klíčem k úspěchu. Proto je třeba věnovat pozornost vývojovým teoriím.

2. Vývojové teorie – učení závisí na věku

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 Jeana Piageta a Lva Semjonoviče Vygotského.

Poznatky vývojových teorií umožňují pedagogovi provádět didaktickou transformaci obsahu s ohledem na schopnosti dětí/žáků. Z poznatku, že věk a vývoj ovlivňuje schopnost chápat a učit se, vychází didaktická zásada přiměřenosti.

Aplikací vývojových teorií do předškolního věku se více věnuje Soňa Kořátková (Kořátková, 2014), která apeluje na rodiče a učitele, aby na předškolní děti nespěchali a nechali je prožít hezké a klidné dětství.

Teorie

Slovo teorie pochází z řeckého *theoros* – divák. Má stejný kořen jako *Theos* – Bůh; podle starých Řeků bylo *diváctví* svatým posláním.

Termín teorie používáme pro popsání jevů, které nelze prohlásit za naprosto objektivní (hmatatelné, ověřitelné v praxi), ale které se snaží ze všech sil popsat pozorované jevy co nejpravdivěji.

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. V této monografii jsou představeny především teorie pedagogické; tam kde vznikla potřeba, jsou představeny teorie psychologické nebo teorie zasahující více oborů.

2.1 Piagetovy čtyři základní vývojové etapy

Švýcarský přírodovědec, filosof a psycholog **Jean Piaget** (1896–1980) je jedním z neznámějších a nejcitovanějších 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 (nauce o primátech) a v dalších oborech. Jeho nadání se projevovalo od dětství (více v kpt. 6.2).

Piaget vytyčil čtyři základní vývojové etapy:

1. Senzomotorické stádium (od narození do 2 let⁶) – 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, 1996, 1999, Atkinsonová, 2003, Krejčířová, Langmaier, 1989).

Metodiku rozvoje dětí v tomto věku propracoval na základě výzkumů neuropsychologického vývoje kojenců a batolat český psycholog a pediatr **Jaroslav Koch** (1910–1979). Výsledky publikoval v knize *Výchova kojence v rodině* (Koch, 1977) určené rodičům.

Zajímavé je zjištění, že již v tomto raném věku začíná proces odcizování přírodě (více o něm v kpt. 5.3), například: to, že děti nedostávají tuhou potravu, protože rodiče jim kupují dětskou mixovanou výživu, může vést k pozdějším vadám řeči, protože se nenaučí žvýkat a pohybovat jazykem a rty (Bajtlerová, 2014: osobní sdělení).

2. Předoperační stádium (2–7 let) – děti v tomto období významně rozvíjejí schopnost komunikovat v mateřském jazyce. Uvědomují si sama 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, 1989).

Toto období Piaget dále dělí na

2.1 Předpojmové stádium (2–4 roky) – děti dokáží pracovat se symboly, uvědomují si, že zobrazení, projekce či jednoduché modely (hračky) reprezentují skutečné věci. Např. dítě v tomto stádiu 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 stádiu 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, 1989).

2.2 Intuitivní stádium (4–7 let) – děti v tomto období rozumí velkému počtu slov, orientují se v struktuře rodného jazyka. V tomto stádiu 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 třídít objekty podle více než jedné charakteristiky (Piaget, 1996, 1999, Atkinsonová, 2003, Krejčířová, Langmaier, 1989).

⁶ Uvedený věk je zde i níže pouze orientační, existují odchylky dané individuálním vývojem.

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 charakteristik (má/nemá peří), která může pomoci, ale může být i zavádějící.

Při aktivitě Plave/neplave (Jančaříková, 2010) 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.

Piagetovy pokusy s dětmi v předoperačním stádiu⁷

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 vody stejně“.

⁷ Pokusy s 5,5letou dívkou jsou natočeny zde <https://www.youtube.com/watch?v=tQLpysTbFso>

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 v řadě, ve které jsou větší rozestupy mezi knoflíky, je knoflíků více.

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 knoflíků stejně.

Pokus s plastelínou

Pomůcky: plastelína

Provedení: Z plastelíny vyválejte kuličky, které budou mít stejný objem. Ukažte je dítěti a pak jednu z kuliček roztvářejte na placičku. Zeptejte se dítěte: „Co by sis vzal, abys měl nejvíce plastelíny?“

Obvyklý výsledek: Dítě označí placičku.

Pokus se sušenkami

Potřeby: tři sušenky

Provedení: Řekneme dítěti, že se rozdělíme o sušenky. Sami se vezmeme dvě 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“.

Pokus se špejlemi

Potřeby: dvě špejle nebo jiné stejně dlouhé tyčky

Provedení: Položíme před dítě obě špejle tak, aby ležely (vzhledem k dítěti) nad sebou. Poté jednu z tyček 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 stádiu, které neumožňuje uvědomit si, že množství je neměnné.

3. Stádium konkrétních operací (7–12 let) – žáci již dokáží logicky myslet, operovat s abstraktními pojmy, chápou stálost počtu, množství a hmotnosti. Ve výše uvedených Piagetových pokusech by již odpovídali jako dospělí.

Také dokáží 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, 1989).

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

Pokud se ho zeptáme: „Je zde více květin nebo petrkličů?“ nedokáže odpovědět, že petrkličů je méně, protože petrkliče jsou také rostliny čili množina A (pouze petrkliče) je menší, než množina B (všechny rostliny). Obvykle odpoví, že je jich stejně nebo, že petrkličů je šest). Děti dokážou zahrnovat současně dvě třídy podle rozsahu až ve věku kolem 8 let (Piaget, Inhelderová, 1996).

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

4. Stádium 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 hodnotit multikriteriálně (Piaget, 1996, 1999, Atkinsonová, 2003, Krejčířová, Langmaier, 1989).

2.2 Vygotského vývojová období

Ruský psycholog židovské národnosti **Lev Semjonovič Vygotský** (1896 – 1934) vytyčil ve vývoji dítěte tři významná období.

1. období – dítě do 3 let věku

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

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

Vygotský studoval osvojování si mateřského jazyka dětmi. To probíhá neřízeně, spontánně (matky nemají žádný plán, jak své děti naučit mluvit). Ale není možné bez dopomoci dospělých osob, především matky dítěte. Dítě samo, aktivně získává z okolního prostředí podklady pro pochopení mateřského jazyka (Vygotský, 1976: s. 300).

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

Vygotský 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 přizpůsoben co nejvíce vnitřnímu učebnímu programu dítěte (Vygotský, 1976).

Bezprostřednímu myšlení dítěte raného věku je nahrazeno podle Vygotského tzv. ***paměťově zaměřené myšlení***. 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.

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 (Vygotský, 1976).

2.3 Aplikace poznatků vývojových teorií

Předškolní dítě chápe a učí se jinak než student vysoké školy či dospělý člověk. Pro zefektivnění procesu vzdělávání a výchovy předškolních dětí a mladších školních žáků je třeba porozumět specifickým jednotlivých věkových kategorií, respektovat je a předávané poznatky didakticky transformovat tak, aby jim bylo co nejlépe porozuměno. Bez pochopení a respektování vývojových stádií není možné obsah transformovat správně.

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

2.3.1 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 z jiného 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 (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 stádiu, ve kterém se právě nacházejí.

2.3.2 Optimální období pro učení

Vygotský upozornil na existenci *optimálního období pro učení se něčemu*. Toto období má (obvykle obecně respektovanou) dolní hranici i (obvykle opomíjenou) hranici horní (Vygotský, 1976). Jinými slovy, je nevhodné učit nějakou dovednost dítě předčasně a zároveň je možné propást tu nejlepší dobu pro učení se něčemu.

Vygotský vycházel z de Vriesovy koncepce senzitivní periody vývoje. **Senzitivní periodu vývoje** de Vries popsal jako období, v jehož průběhu jsou vyvíjející se živočichové, včetně člověka, zvláště citliví na určité vlivy prostředí. Před tím, než dané období nastane, a poté, co proběhne, jsou vlivy, které v tomto období významně působí na průběh a směr vývoje, neutrální nebo působí dokonce protichůdně (Vygotský, 1976: s. 301).

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 (Vygotský, 1976).

Pro didaktiku přírodních věd lze uvažovat o optimálním období pro vybudování vztahu k živým tvorům, rozvoji environmentální senzitivity, vstřípení etických norem nebo položení základů vědeckého myšlení. Tato období nejsou dosud věkově specifikována, ale lze se domnívat, že období pro vybudování vztahu k živým tvorům a rozvoji environmentální senzitivity bude přibližně od 1 do 6 let věku. A že období pro vstřípení etických norem a položení základů vědeckého myšlení bude kolem 12 let.

2.3.3 Zóna nejbližšího vývoje

Zóna nejbližšího vývoje je koncept formulovaný Vygotským. Popisuje pozorováním zjištěnou skutečnost, konkrétně to, že když se dítě blíží nějaké vývojové etapě, může mu vhodná podpora

od dospělého pomoci se do ní dostat rychleji, než jak by ji dosáhlo spontánním vývojem. Z toho je vyvozen předpoklad, že vhodně řízené učení pomáhá vývoji, urychluje ho (Vygotský, 1976).

Zóna nejbližšího vývoje je prostor mezi aktuální a potenciální úrovní vývoje dítěte. Zatímco aktuální úrovně je dítě schopno dosáhnout samostatně, potenciální úrovně dosahuje jen s pomocí citlivých a návodných otázek učitele. Vygotský dokonce formuloval pravidlo: *Dobré je pouze takové učení, které předbíhá vývoj* (Vygotský, 1976: s. 315), které ovšem úspěšně upravil Feuerstein, který dokázal, že za určitých podmínek a s vynaložením jistého úsilí je možné vývoj dohnat (viz kpt. 3.3).

Pedagogové na celém světě se – v návaznosti na Vygotského koncept zóny nejbližšího vývoje – snaží poznat to, čeho jsou děti schopné dosáhnout samy, a to, čeho jsou schopné dosáhnout s dopomocí tzv. *více-znalé-blízké-osoby*, kterou je např. rodič, prarodič, učitel, lektor, starší sourozenec. Na základě těchto znalostí pedagogové vypracovávají plány pro efektivní výuku a snaží se dětem, žákům a studentům postupně uvolňovat odpovědnost za učení.

V návaznosti na Vygotského zóny nejbližšího rozvoje dnes hovoříme o scaffoldingu.

Scaffolding (někdy používán český ekvivalent **lešení**) je označení pro podporu poskytovanou dětem/žákům 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, 2014).

Dvě děti, jejichž mentální věk byl shodně určen na sedm let, byly podrobeny experimentu. Před jeho začátkem obě byly 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, jemuž 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 (Vygotský cit. z Čáp, Mareš, 2001).

Podobně dítě z rodiny přírodovědců bude znát živé organismy a rozumět živým systémům dříve než dítě stejného věku i intelligence, jehož rodiče přírodovědné vzdělání nemají.

Terezčina 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 potencionálního vývoje poznání zvířat.

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

Měkké formy scaffoldingu⁸ představují aktivity vyplývající z aktuální situace, která nastala při řešení konkrétní úlohy. Měkkou formou může být např. diskuze učitele se žáky, ve které učitel reaguje na jejich potřeby a poskytuje jim podporu v míře, která je aktuálně potřeba (Simons, Klein, 2007). To více méně 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, které následně dětem či žákům poskytne (Nováková, Novotná, 2011).

Na základě analýzy provedených experimentů rozlišují Wood a Middleton (Wood, Middleton, 1975 cit. z Jančařík, 2014) tři kategorie scaffoldingu:

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

Scaffolding nemusí poskytovat jen osoba (učitel, rodič či spolužák), ale může jej poskytovat prostředí (např. materiál a pomůcky připravené na pracovním stole, školní zahrada) nebo automatický systém, např. vzdělávací program nebo Internet (Wood, 2001).

2.3.4 Montessori pedagogika

Do praxe v mateřských školách aplikovala vývojové teorie 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 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 obzvlášť blízké a věnovala mu značnou pozornost. Mj. zavedla pojmy připravené prostředí a kosmická výchova.

Základní postuláty Montessori metody

- 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 věcmi⁹),
- respektování senzitivních (citlivých) období,
- svobodná volba aktivit a
- připravené prostředí (Montessori, 1998).

⁸ Někdy také s označením contingent scaffolding.

⁹ Viz názor či názorná výuka.

Montessori pochopila, že prostředí hraje ve vzdělávání důležitou roli. Její **připravené prostředí** respektuje senzitivní fáze vývoje a nabízí dítěti či žákovi posun do vyšší (v souladu z 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.

2.3.5 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. Proto by učitelky/učitelé měli umět vycházet vstříc každému podle jeho potřeb. Tato plasticita se nazývá responsibilita.

Responsibilita je schopnost dospělé nebo starší osoby okamžitě a přiměřeně reagovat na projevy dětí (Mönsk, Ypenburg, 2002), 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: s. 42).

Na potřebu individuálního přístupu upozorňuje i český pedagogický psycholog **Zdeněk Helus** (nar. 1935), 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 děti/žáci 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: s. 55).

I proto je v této publikaci věnována pozornost diagnostice přírodovědné inteligence (kpt. 6.2), 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 hendikepu.

2.3.6 Vliv na chápání procesu socializace a vytváření morálního úsudku

Vývojové teorie ovlivňují i náhled na proces socializace a utváření morálního úsudku. Piaget vidí obě jako proces, který souvisí s věkem.

Kroky socializace podle Piageta (Piaget, Inhelderová, 1997):

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

Zrání morálního úsudku formuloval Piaget velice obecně jako:

- zrod povinnosti – příkazy z vnějšku a přijetí příkazů („dítě nepřijímá příkazy od každého“ uvádí Piaget), vztah podrázenosti a nadřazenosti,
- heteronomie – působení příkazu je nejprve podmíněno přítomností toho, kdo ho vydal,
- morální realismus – čin je hodnocen podle podstaty a ne podle úmyslu překročit zákon, dítě se necítí vyváženo z pravidel, i když mu je dokonce vydávatel pravidel (matka) změní,
- 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: s. 110).

V úzké návaznosti na výzkumy a publikace Piageta vytvořil americký psycholog **Lawrence Kohlberg** (1927–1987) šestistupňovou škálu po sobě jdoucích stádií morálního vývoje (obr. 3).

Předkonvenční úroveň (Morálka ještě bez vnitřního etického kodexu.)		Konvenční úroveň (Svědomí jako vnitřní etický kodex.)		Postkonvenční úroveň (Do které dospěje nemnoho lidí)	
1. stádium „Trest a poslušnost“ (dobro = nebýt potrestán)	2. stádium „Naivní instrumentální hedénismus“ (dobro = odměna za slušné chování)	3. stádium „Hodní kluci/hodné dívky“ (dobro = být označen za hodného)	4. stádium „Řád a zákon“ (dobro = všichni plní společenské zákony)	5. stádium „Společenská smlouva“ (připouští diskusi o správnosti zákonů a jejich modernizaci)	6. stádium „Univerzální 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)

Obr. 3 Stručný přehled původní Kohlbergovy šestistupňové škály morálního vývoje (podle Heidebrink, 1997). Věk odpovídající jednotlivým stádiím je orientační.

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 a Mayer, 1972 cit. z Heidbrink, 1997).

Kohlbergův systém má dnes mnoho kritiků (Gilliganová, 2002, Henriksen, Vetlesen, 2000, Walker, 1996 aj.).

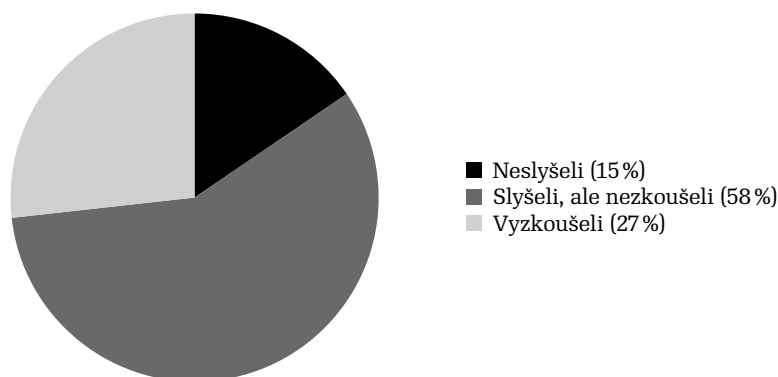
Nicméně je třeba si uvědomit, že Kohlberg ovlivnil nejen psychologii, ale také pedagogiku, protože významně přispěl k rozvoji morálního vzdělávání. Kohlberg totiž apeloval na aktivní responsibilní obohacování morálního vývoje dětí a školáků a požadoval, aby učitelé podporovali individuální morální vývoj 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, 2009).

2.4 Dotazníkové šetření: Respektují učitelky MŠ vývojová specifika?

Dotazníkové šetření bylo realizováno prostřednictvím sítě Internet a skládalo se z 12 otázek, které umožňovaly jak výběr z předpřipravených odpovědí, tak formulaci vlastního stanoviska. Cílem dotazníkového šetření bylo zjistit, zda učitelky/učitelé znají a respektují vývojová specifika. Základem šetření byly Piagetovy pokusy a videozáznam, na kterém jeho úlohy řeší dívka předškolního věku. 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. 4). Mezi takto odpovídajícími respondentkami byly i absolventky pedagogických škol, a to středních i vysokých. Mezi absolventkami SŠ pedagogického směru zmínilo kontakt s touto teorií jen necelých 60 % respondentů (více Jančařík, Jančaříková, 2015).



Obr. 4 Pedagogové odpovídají na otázku, zda někdy slyšeli o Piagetových experimentech, a zda je s dětmi realizovali.

V rámci dotazníkového šetření bylo respondentům poskytnuto 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 odpovědi 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. Další 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 stádiem, 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 stádiem, kterým dítě prochází, a že proces ontogenetického dozrávání nelze urychlit „naučením správných odpovědí“.

Výsledky dotazníkového šetření tedy ukazují, že nezanedbatelná 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 šetření vyplývá, že vysokoškolské studium je pro učitele mateřských škol přínosné a významným způsobem přispívá ke zkvalitnění jejich následovné 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 správně ve vztahu k dětem interpretovat (více Jančařík, Jančaříková, 2015).

Další šetření bylo provedeno formou rozhovorů.

První rozhovor se odehrál se skupinou 20 učitelek z lesních mateřských školek, které se účastnily jednorázového vzdělávacího programu. Tyto učitelky neměly klasické pedagogické vzdělání (nevystudovaly pedagogickou SŠ ani VŠ), ale měly za sebou již celou řadu kurzů celoživotního vzdělávání, včetně Montessori pedagogiky. Mezi nimi nebyla žádná, která by věřila, že jejich předškoláci budou reagovat stejně jako 5,5letá dívka na videu (totéž video jako v dotazníkovém šetření). Jedna učitelka řekla: „Naše děti by úkoly zvládly, nenechaly by se nachytat.“ 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 neaplikuje do praxe nejlépe.

Další rozhovory se uskutečnily s 28 učitelkami kombinovaného studia oboru předškolní pedagogika PedF UK. Bylo zjištěno, že všechny Piagetovy pokusy znají (zmiňovaly, že jim byly představeny v předmětu psychologie). Byl jim poskytnut písemný návod a šest z nich si následně Piagetovy pokusy vyzkoušelo s dětmi ve své třídě. Na následující hodině pouštěly ostatním videozáznamy a vyprávěly o tom, jak pokusy proběhly. Všechny vyjadřovaly velké překvapení, že se jejich děti zachovaly podobně jako holčička na demonstračním videu. Jedna vyprávěla, že si záměrně vybrala šestiletého šikovného chlapce. „Čekala jsem, že on se nenachytá,“ řekla, „ale taky se nachytal“.

Celkově lze shrnout zjištěné informace tak, že učitelky dětí předškolního věku ne vždy rozumí specifickým v chápání světa, která jsou spojena s vývojovými stádii; nelze automaticky očekávat, že by programy připravovaly v souladu s dětským chápáním světa. Proto je na vývojové teorie třeba zaměřit pozornost v přípravě učitelů. A to nejen teoreticky, ale také prakticky. Protože teprve učitelky, které si nějaký experiment vyzkoušely s konkrétním dítětem, nabyly skutečný vhled do problematiky.

3. Teorie inteligence – učení závisí na vrozených schopnostech

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 **intelligence** anglický vědec a vynálezce, bratranec slavného Charlese Darwina, **Francis Galton** (1822–1911).

Intelligence je definována 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). Zde jsou představeny teorie globální inteligence, teorie rozličných inteligencí, teorie fluidní a teorie distribuované inteligence.

3.1 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 pomocí všeobecně 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. Nyní kritizuje 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: s. 35–36). Obdobně mnoho renomovaných přírodovědců vzpomíná na problémy, které měli ve škole. Jejich pozdější úspěchy nekorelovaly s hodnocením, které jim učitelé dávali.

Podobné nálady stály u zrodu dalších teorií inteligence, například teorie rozličných inteligencí, která je zde představena především proto, že se věnuje také přírodovědně nadaným.

3.2 Teorie rozličných inteligencí

Teorii rozličných inteligencí vyslovil americký neuropsycholog židovského původu **Howard Gardner** (nar. 1943) v roce 1983. Tehdy popsal sedm inteligencí. Osmou, přírodovědnou inteligenci k sedmi původním přidal v roce 1996 (Campbell, 1997).

Inteligenci v pojetí Gardnera lze chápat také jako nadání, vlohu či dispozici. Gardner uvádí, pojem inteligence použil navzdory zastáncům univerzální, globální g inteligence (Gardner, 2003).

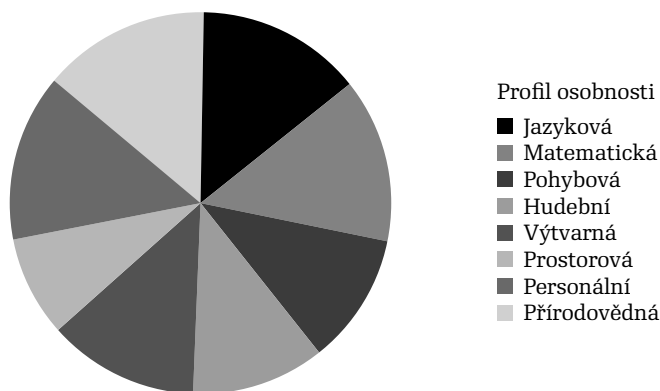
Spektrum inteligencí Howarda Gardnera

Teorie rozličných inteligencí upozorňuje na to, že se celková inteligence skládá ze spektra jednotlivých inteligencí. Základem tvrzení, že se inteligence skládá z více faktorů, je skutečnost, že mezi jednotlivými testovacími skupinami jsou nízké korelace, tedy, že vynikající výsledky v jedné z oblastí neznamenaají automaticky vynikající výsledky v ostatních oblastech (Gardner, 1999). Spektrum je tvořeno:

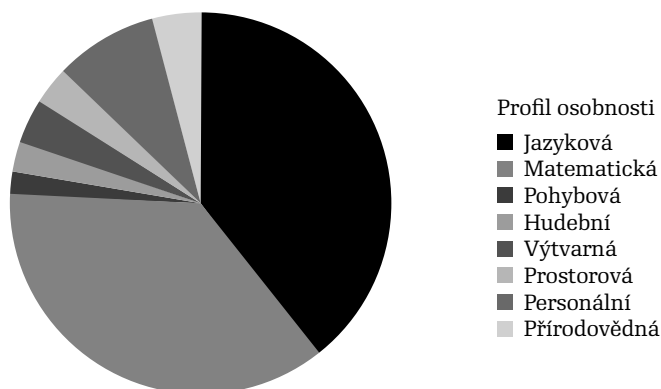
- jazykovou (lingvistickou) inteligenci,
- logicko-matematickou inteligenci,
- pohybovou inteligenci,
- hudební inteligenci,
- výtvarnou inteligenci,
- prostorovou inteligenci,
- personální inteligenci (velmi podobný je Shapirův koncept emoční inteligence) a
- přírodovědnou inteligenci (více o ní v kpt. 6.2).

Teorie rozličných inteligencí popírá existenci jediné, globální g inteligence, zpochybňuje výsledky IQ testů a tvrdí, že každý jedinec má **individuální spektrum inteligencí**.

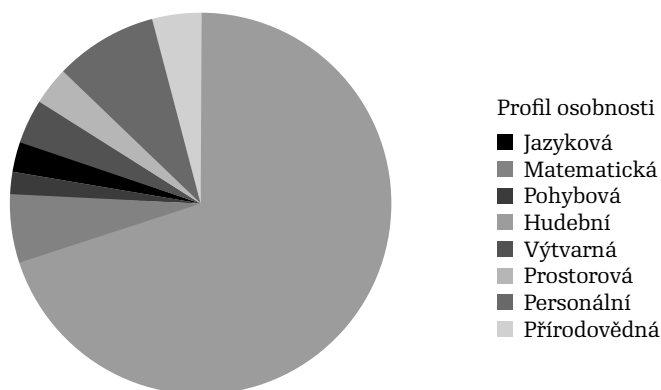
V prostředí základních škol jsou zvýhodněni žáci, kteří mají toto spektrum vyrovnané (obr. 5), nebo ti, kteří mají vysoký podíl jazykové a logicko-matematické inteligence (obr. 6). Ti také dosahují nejvyššího skóre v IQ testech. Děti od narození velmi specializované – díky silnému zastoupení jedné složky inteligenčního spektra (obr. 7) – mívají (pokud to tedy není jazyková nebo matematicko-logická inteligence) ve vzdělávacím systému problémy.



Obr. 5 Vyrovnané spektrum inteligencí. Takové spektrum mají učitelé, především učitelé v MŠ a na prvním stupni ZŠ.



Obr. 6 Spektrum inteligencí s vyšším zastoupením matematicko-logické a lingvistické inteligence .



Obr. 7 Spektrum s vyšším zastoupením jediné inteligence. Takoví jedinci 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 a jeho žáci a stoupenci (2003) vrozeným dispozicím přikládají 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 (srovnej s kpt. 4.1). Přikládá zvláštní významu miskonceptům (srov. s kpt. 4.3).

Gardner na výzvu kalifornských učitelů vypracoval ve spolupráci s týmem učitelů z praxe inovativní systém, který reflektuje teorii rozličných inteligencí a promítá ji do praxe. Nazvali jej *škola budoucnosti*. Učitelé z Indianopole se následně pokusili vysněnou školu proměnit v reálnou a založili Key school, první školu na světě, která byla založena na teorii rozličných inteligencí.

Pro práci s dětmi předškolního věku a žáky prvního stupně je třeba dodržovat princip aktivační všech inteligencí (viz kpt. 8.1).

3.3 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 socio-kulturních podmínek. Mnozí neměli klasické vzdělání (přišli z koncentračních táborů nebo z rozvojových států Afriky), někteří byli negramotní, jiní měli 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, pomocí které 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.

Feuersteinova metoda instrumentálního obohacování

Cílem metody instrumentálního obohacování (angl. Instrumental Enrichment) je zlepšit rozumové (kognitivní) funkce zanedbaných dětí a mladých lidí tak, aby dohnali zameškané, 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. Nejdůležitější ze všeho, je to, aby mediátor sdílel vizi Feuersteinovy plastické inteligence a byl vnitřně přesvědčen o tom, že kognitivní struktury každého člověka je možné změnit v jakémkoli věku. Jinými slovy, aby důvěřoval 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,
- nesoutěžení a
- neporovnávání klientů.

Metoda instrumentálního obohacování je dnes používána pro práci s různými věkovými skupinami (dětmi i dospělými), lidmi s různým kulturním pozadím, s nadanými studenty, dětmi a žáky se zdravotním postižením, i na 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, což je nepochybně škoda.

3.4 Teorie distribuované inteligence

Teorie distribuované inteligence se zabývá jiným tématem než obě výše zmíněné teorie. Upozorňuje na skutečnost, že lidé při řešení problémů využívají spolupráci s jinými lidmi, nástroje a pomůcky, včetně ICT. Tyto entity jsou neoddělitelně integrovány do jejich intelektové výzbroje.

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. 2.3), 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 jednotlivé části. Významnou oporu poskytují moderní technologie – počítače, notebooky a další *chytrá zařízení*, internet a různé wiki nástroje.

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.

I tehdy, kdy se na první zdá, že jedinec pracuje sám, např. na lekci kreslení, používá automaticky poznatky a modely, které získal v prostředí distribuovaném (Vygotský, 1976).

Také předškolní dítě využívá distribuovanou inteligenci. Ptá se dospělých lidí nebo starších sourozenců, učí se efektivně používat další zdroje informací (knihy, internet).

Teorii distribuované inteligence propracoval konektivismus (viz kpt. 4.5).

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. 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 Kostelecká, 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, by bylo dítě jako dítě, loutka ustrojená podle zastydělých zásad disciplinárního řádu, bez krve, bez iniciativy. Možná by Edison nebyl by se stal Edisonem, kdyby byl býval chodil děle do školy, než do 11 let ...* (Štorch, 1929: s. 24).

Hlavním výzkumným tématem dvacátého 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.¹⁰ Především díky nim se psychologie stala exaktní disciplínou.

Behaviorismus bývá nazýván také **S-R psychologie** (obr. 8), kde je S = podnět, stimul či spouštěč (angl. stimulus) a R = odpověď (angl. response). A to proto, že behavioristé studovali, jak

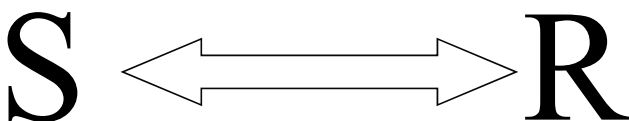
¹⁰ Tím se vymezovali proti stoupencům učení Sigmunda Freuda (1856–1939) a Carla Gustava Junga (1875–1961), kteří se věnovali psychoanalýze, hypnóze, rozboru snů, studiu nevědomí a podvědomí, vytvářením přenosu a dalších neměřitelných ukazatelů.

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.

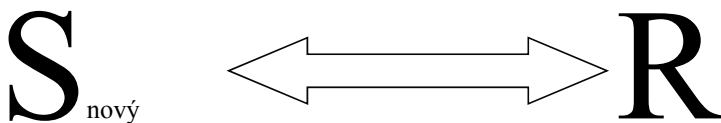
Instrument je nové chování, často je to nově naučená reakce, např. u psa chůze po dvou nohách nebo u dětí/žáků správné držení pera či používání lupy nebo dělání herbáře.



Obr. 8 Podnět (stimul) a reakce

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

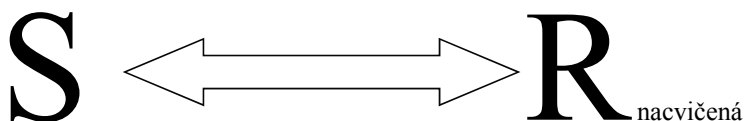
Po jistém procesu (tréninku) je možné dosáhnout toho, aby cvičený jedinec (např. pes) nabízel operant (přirozené chování) i na nepřirozený stimul, např. na povel (obr. 9).



Obr. 9 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.

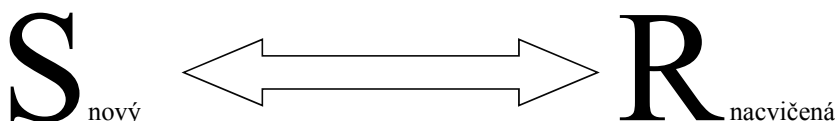
Někdy trénink zasahuje do reakce. Například tehdy, když si nepřejeme, aby jedinec na přirozený podnět (stimul) přirozeně reagoval (obr. 10).



Obr. 10 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. 11).



Obr. 11 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. 9.9). 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 tucet 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 se 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. Dnes je behaviorismus 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. 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 s výzkumy svého vrstevníka, pedagoga Edwarda Lee Thorndika (viz kpt. 4.1.3).

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 podmínování**.

Psi z kontrolní skupiny v Pavlovově experimentu na zvonek tvořením slin nereagovali.

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 popsal jako **vyhasnutí podmíněného reflexu**.

Pavlovovy výzkumy se staly základem mechanisticky orientované psychologie. Navázali na ně John Broadus Watson, Esward 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).

Asociace musí být opakovaně zpevňována. **Zpevnění** nebo také posílení či zesílení (angl. reinforcement) je to, když daná činnost zvyšuje pravděpodobnost budoucího výskytu chování. 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/žák chce? Co si přeje?“ a také v tom, že si neuvědomují, že stejná věc může být pro jedno dítě/žáka i zvíře 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 ataky způsobující bolest, ale také křik, nadávání, zesměšňování, výhružky, 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 zvířat i pedagogové považují za kontraproduktivní (vysvětleno dále v textu).

Operantní a instrumentální 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 operantního a instrumentálního podmiňování (někdy nazývaná také metoda pokusu a omylu).

Thorndikův experiment s kočkou – instrumentální podmiňování

Thorndik 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 osvobození úniku postupně zkracoval. Z toho plyne závěr, že chování, které vede k žádoucím výsledkům, se objevovalo častěji než náhodně a než reakce, které 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 operantního a instrumentálního podmiňování je založena na přesvědčení, že jedině se bude opakovat chování, které přináší uspokojení, a že se bude vyhýbat se chování, které přináší bolest nebo jiné nepříjemné pocity.

Batole a vaříč

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

Od klasického podmiňování (tedy např. pokusů Pavlova) se teorie operantního a instrumentálního podmiňování liší tím, že vytvořené reakce 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 operantního a 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 operantním a instrumentálním podmiňování založena. Zvíře dostane odměnu za žádoucí chování a je potrestáno za chování nežádoucí. Tato metoda je vlastně 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).

Když otevře někdo lednici, kocour Eda je ve střehu. Dobře ví, že otevření lednice = naděje na získání kusu salámu. Možná kdysi někomu kousek něčeho z lednice vypadl (podnět) a kocour Eda si to zafixoval a hned, jak se otevrou dvířka lednice, vyskočí z pelíšku a jde do kuchyně a loudí (reakce). Původně loudil tak, že se opřel předníma nohama o majitele, vrněl a drápal ho se zvyšující se intenzitou předníma nohama a packou se snažil získat potravu (přirozená reakce – kocouři loví packami). Protože drápání bylo poměrně bolestivé, tak majitel Edu sundal a nic mu nedal nebo ho dokonce z kuchyně vyhodil. V této chvíli je důležité uvědomit si potřebu důslednosti. Edův majitel je důsledný, proto Eda nikdy nedostane salám, když se na majitele nepřijemně sápe. Vždy když škrábe moc silně, majitel ho popadne za kůži na krku a vynese ven, daleko od lednice. Naopak, Eda salám dostane, když si hezky a způsobně sedne kousek od lednice na „své místo“ a na něm jistou dobu v klidu vydrží. Vlastně dostává několik kousků salámu v různé dlouhých intervalech; doba mezi podáním salámu za „slušné chování“ se postupně prodlužuje. Eda se naučil novou, nepřirozenou, reakci na podnět (otevření lednice) – způsobně sedět. Dokáže vůlí usměrnit pudové chování (nevrhnout se za potravou a vyrvat ji drápy člověku z ruky). Dnes, když se otevře lednice, Eda si okamžitě sedá na „své místo“ a způsobně sedí, čili má vytvořenou novou asociaci.

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 neplní. Také se ukázalo se, že cvičit velká mořská zvířata (kytovce) touto metodou je nemožné, protože se po použití korekcí potopila na dno nádrže a s trenérem nadále nespolupracovala. 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 učení úspěchem (Skinner, 1937). 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 vyplývá z definic na straně 42.

Pozitivní posilování 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 ani při výcviku zvířat nepoužíval tresty, a to nejen tresty fyzické (bití), ale ani křik, nadávky, tlak. Skinnerova metoda umožnila cvičit mořská zvířata a také umožnila vycvičená zvířata využívat i v jiném prostředí, dokonce ve volném prostoru a dokonce i 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.¹¹ Tresty v dětech/žácích i ve cvičených zvířa-

¹¹ Zde nacházíme rozpor mezi Kohlbergovým vnímáním dětí a mladších žáků jako skupiny, která se nedokáže slušně chovat bez trestů (viz obr. 3).

tech 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 schopno / byl schopen vyřešit.

I když dnes někteří pedagogové označují behaviorismus jako překonaný směr, 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).

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), které brání nebo dokonce znemožňují učení se novým dovednostem (Stemmer, 2012).

Pedagogický slovník motivaci popisuje jako *souhrn vnitřních i vnějších faktorů, které: 1. vzbuzují, aktivují, dodávají energii jednání a prožívání; 2. zaměřují toto jednání a prožívání určitým směrem; 3. řídí jeho průběh, způsob dosahování výsledků; 4. ovlivňují též způsob reagování jedince na jeho jednání, prožívání a vztahy k ostatním* (Průcha et al., 2003: s. 127).

Díky pozitivní motivaci, nebo pozitivním metodám využívaným při výuce, výchově nebo výcviku, je 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 zpevnování 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 nenaučení 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.

Metoda pozitivního posilování (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 klikrem, aby trenér mohl mluvit a využívat zároveň slovní pochvalu (slovní marker).

Klikr (obr. 12) čili žabka je malá kovová či plastová krabička, ve které je plíšek, který – když se ohne a pustí – cvakne. Zvuk cvaknutí (klik) je vždy stejný.



Obr. 12 Výcvikové pomůcky: píšťalky a klikry

Používání píšťalky a klikru rozšířili manželé **Marion 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. Lidé, kteří šli po cestě, si nevšimli, 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/žák pociťuje do vhodného chování (dělat dobré věci), jako např. sebrat papírek a vyhodit ho do tříděného odpadu, 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).

Skinnerovy metody jsou stále živé a v poslední době jsou v různých obměnách stále více využívány při výcviku zvířat. Nejznámější metoda je dnes nazývána klikr-trénink.

Klikr trénink (metodu 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 delfínů akvária Hawai Sea Life Park a klikr používala při výcviku psů.

Lze aplikovat metodu pozitivní motivace pro práci s dětmi?

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.

Schémata chování a projevů lidí jsou ovšem složitější než 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. **Marion Brelandová**¹² (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*, který nahradil kliknutí a který byl podporován oblíbenou pochoutkou, se naučily děti 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).

Přes tyto úspěchy není potenciál pozitivní metody při výchově a vzdělávání dětí (ať již retardovaných nebo zdravých) dosud dostatečně využit. Jedním z důvodů je to, že není snadné rozpoznat to, co je pro děti skutečnou hodnotou (odměnou).

Předškolní děti a mladší žáci často zoufale stojí o kontakt s dospělou osobou, nejlépe oční kontakt. Oční kontakt a soustředěná pozornost dospělého je pro ně odměnou (více viz kpt. 5.5).

Metoda programovaného učení

Metoda programovaného učení je metoda, ve které učitel řídí vzdělávání dětí, žáků a studentů podle modelu STIMUL-REAKCE (viz obr. 8) uvědomělým zpevnováním.

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 efektivita učení klesá.

¹² Po smrti prvního manžela a novém sňatku používá jméno Marriion Breland Bailey.

Princip vlastního tempa

Princip vlastního tempa je nadstavbou, kterou ke Skinnerovým principům doplnili jeho následovníci. Vyjařuje, 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.

4.1.4 Význam 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 nepozorovaně.

Učitel řekne dítěti, že nemá jíst hrušky ze sousedovy 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. A také, pokud ho někdo odmění obdivem.

Podobně pes, který utekl za zvěří a příjemně se proběhl (odměnou je vzrušení z lovu), uteče příště spíše než pes bez tohoto zážitku.

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

Zkušenosti učitelé a trenéři ovšem vědí, že teprve tehdy, když jejich svěřenec dokáže pracovat v cizím, rušném, venkovním prostředí, lze hovořit o tom, že cvik umí. Více o vlivu prostředí v kpt. 5.7).

Obdobně u dětí a žáků teprve tehdy, když dojde ke zvnitřnění motivace a dítě/žák se chová tak, jak jsme ho učili, i když ho nikdo nevidí, může být učitel/rodič spokojen.

Malý knírač Bred byl cvičen ve Svazarmu. Tehdy se psi učili, aby nepřijímali potravu od cizího člověka. Výcvik probíhal tak, že psovi někdo cizí nabídl potravu a – když si ji pes chtěl vzít – vlepil mu pohlavek. Pokud si pes pamlssek nevzal, jeho majitel ho odměnil. Bred se zakrátko naučil odmítat pamlsky z cizích rukou na kynologickém cvičišti v přítomnosti majitele a běžet si pro odměnu k němu. Mimo prostředí kynologického cvičiště a také, když se jeho majitel nedíval, od cizích s chutí jedl.

Metody výcviku nebyly dobře promyšleny, chytrý pejsek našel svou cestu... a vlastně je všichni přechytračil, protože odměnu získal v každém případě.

Podobně jako malý knírač Bred, i děti a žáci často přechytračí učitele i rodiče a těžší užitek z nejrůznějších situací. Přitom by stačilo málo: lépe rozumět teoriím učení a uvědomit si roli prostředí.

4.1.5 Didaktické pomůcky, které vycházejí z principů behaviorismu

Pexeso

Pexeso je stolní hra pro dva i více hráčů. 64 (obvykle) kartiček se položí v útvaru 8 x 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 vezmou. Obdobně jsou děti a žáci odměňováni při dalších hrách, např. *karteto*, *Colori*, *Jungle-Speed*.

Motanice

Motanice je solitérní 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 přírodovědně laděné motanice.¹³

Svoboda Školička – Elektronická výuková hra

Školička je elektrická kombinační solitérní 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 se ozve zvuk (odměna pro řešitele). Existují pěkné přírodovědné sady úkolů.¹⁴

Ukaž, co umíš!

Ukaž, co umíš! (výrobce Kovozávody Semily, 1966) je solitérní didaktická hra české výroby. Obsahuje sadu listů otázek a odpovědí a magnetickou figurkou 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.¹⁵

LogicoPicolo

LogicoPicolo je solitérní aktivita pro děti a mladší žáky. Řešitel dostane rámeček a sadu karet. 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 plní. Na závěr si podle klíče sám zkontroluje správnost.¹⁶

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

¹³ Více o motanici zde <http://www.knihaotobe.cz/motanice1.html>

¹⁴ <http://stolni-hry.heureka.cz/svoboda-skolicka-elektronicka-vyukova-hra-pro-preskolaky/galerie/>

¹⁵ <http://www.s-antikvariat.cz/stare-hracky/spolecenske-hry/11474-ukaz-co-umis-9772.html>

¹⁶ 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 svépomocí.

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

25 učitelek mateřských škol písemně odpovídalo, co je pro děti největší odměnou.

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

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 karájící. 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. Zdá se, že to jsou neoblíbenější odměny pro mnoho dětí, ale učitelky se snaží tyto odměny minimalizovat.

Smutný trend zaznamenalo několik učitelek, např. „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“. Neuvědomuji si, že ta malá stvoření jsou už mnohdy unavená přeorganizovaností svého času, 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 představy učitelek o odměnách jsou 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 přijdu můj kolega učitel, který se mnou na třídu bohužel momentálně nemůže být z důvodu současných studijních povinností. Jeho příchod je vždy velikým svátkem. Neuvádím pochvalu, protože ta je běžnou součástí našeho společného soužití. „Moje“ děti by řekly, že nejlepší dárky se nedají zabalit.“*

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 strukturalismu 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).¹⁷

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

Dnes hovoříme i o *jazykovém relativismu*, tedy, že lidé hovořící různými jazyky chápou svět odlišně, protože chápání světa je spojeno s jazykovými zvyklostmi komunity. A v rámci multi-kulturního vzdělávání se snažíme rozdíly pochopit a propojit komunikačními 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

¹⁷ 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.

kognitivního myšlení, existenci vědeckého jazyka či jazyka vědecké komunity. Jedním z největších úkolů učitelky/učitele je rozvíjet řádně a intenzivně jazykový aparát. I proto je rozšiřování slovní zásoby jedním lístkem na čtyřlístku přírodovědné gramotnosti (viz obr. 2).

Piaget (1970) popisuje úzký vztah mezi rozvojem řeči a rozvojem myšlení. Z toho plyne, že žáci, kteří musí ve školách tiše sedět, myšlení rozvíjí minimálně. Učitel s 27 žáky ve třídě nemá samozřejmě možnost stihnout vést s každým zvlášť dialog, ale měl by podporovat alespoň komunikaci mezi žáky, zadávat jim úkoly založené na spolupráci a kolektivním řešení – skupinovou práci (Maňák 1998, 2001 cit. z Němec, 2004) s. 40-42. Mnozí učitelé ale kreativitu hodnotí jako překročení kázně či jiných „obvyklých“ pravidel.

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. To usnadňuje 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 doplnit slovem *především*. Jinak řečeno epistemologická překážka je překážka, která brání v poznání. V užším pojetí je to poznatek, který si dítě či žák osvojil v jednom kontextu, kde tento poznatek platí, ale protože ho zobecnil, přenesl do jiného kontextu, ve kterém 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 kroužkovce Riftie hlubinná Riftia pachyptila. Energii získává z chemosyntézy (oxidací sirovodíku).

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

Francouzský filosof, spisovatel, sociolog, známý představitel strukturalismu **Roger Caillois** (1913–1978) odstraňovat mezioborové i epistemologické překážky uměl. V knize *Zobecněná estetika* originálně přistupuje k přírodovědným tématům a otevírá dveře přemýšlení o dosud neuvažovaných tématech. Hledá paralely mezi motýlími křídly a obrazy. To, že o motýlích křídlech lidé neuvažují jako o umění, označuje za antropomorfismus. On osobně se domnívá, že umění by nemělo být spojováno jen s lidskou činností. Předpokládá, že v biologickém světě existuje autonomní estetický řád.

Caillois si všímá si strukturálních podobností napříč třídami i říšemi – růst rostlin, květů, ulit či lastur a krystalů. Velkou pozornost věnoval mimetismu¹⁸ a živočichům opředěným příběhy, např. kudlance nábožné.

¹⁸ Mimetismus je povrchová podobnost těl nebo částí těl nepříbuzných živočichů, např. výskyt „oka“ na křídlech motýlů a na perí páva atd.

A také upozornil, že klasifikace organismů se odvíjí od systému třídění. Např. kdyby se živočichové třídili podle toho, zda mají nebo nemají křídla, tak by motýli, ptáci a netopýři patřili do jedné skupiny (Caillois, 1968).

Caillois se také věnoval hře a snažil se vysvětlit **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“ a nebo 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, rozlámaný) je útvar, při jehož zvětšení dostaneme stejný obraz či motiv, a to nehlédě na měřítko zvětšení. Tato vlastnost bývá nazývána *soběpodobnost*. Fraktál mívá na první pohled složitý tvar, ale při podrobnějším zkoumání zjistíme, že tento složitý tvar je vytvářen, generován, opakovaným použitím jednoduchých tvarů (Mandelbrot, 2003, Vachlt, 2006).

Fraktály či fraktálové struktury nacházíme všude kolem nás. Příkladem mohou být 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. Také známý Brownův pohyb má fraktální strukturu.

Teorie fraktálů je dnes běžně využívána v přírodních vědách (zeměpisu, biologii, chemii, fyzice, medicíně) pro studium různých procesů. 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 že ekologická katastrofa, 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.

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

Klasickým příkladem, do kterého se teorie fraktálů promítne, je měření délky pobřeží.

*Jako první se tímto problémem zabýval **Lewis Fry Richardson** (1881–1953), kterého udivily značně rozdílné údaje o délce pobřeží, které našel v různých atlasech a učebnicích. Richardson popsal, 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** (nar. 1915), který upozornil na význam interakce mezi matkou a dítětem pro rozvoj slovní zásoby a vývoj logických struktur myšlení; tím navázal na Chomského (Bruner, 1996 a 2007). V knize *Vzdělávací proces* definoval existenci dvou odlišných kognitivních modů, kte-

rými 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 a propagoval narativní metodu v pedagogice (Bruner, 1965). Právě Bruner navrhl spirální kurikulum (více v kpt. 2.3) 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. při 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: s. 42-44).

Je vhodné, aby se děti/žáci učili vytvářet pojmové mapy, protože díky nim si lépe uvědomují vztahy mezi pojmy.

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.

Na prvním stupni je vhodné připravovat žáky na práci s pojmovými mapami pomocí *Trojlistků* a *Pětílistků* (Altmannová a kol., 2014).

Pojmová mapa a může velice dobře sloužit k evaluaci – učitelka/učitel při pohledu na pojmovou mapu 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.

I díky konstruktivismu se u nás opustila koncepce jednotné školy, která produkuje „průměrného žáka“ (Spilková, 2005).

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 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 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 věko-

vých kategorií) přímá manipulace s předměty, během níž může dítě samo / žák sám promýšlet postupy, objevovat a své výsledky ověřovat. Obzvláště patrné jsou konstruktivistické přístupy v badatelsky orientovaném učení (viz dále v textu).

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 **Jearna Piageta** (viz kpt. 2.1), **Lva Semjonoviče Vygotského** (viz kpt. 2.2) – oba již byli představeni v předchozím textu – a dále Johna Dewey, 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: s. 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, 1938 cit. z Jančařík, 2014).

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: s. 13) 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).

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 tzv. konstruktivistické didaktiky (miskonceptů, prekonceptů atd.) a
- 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 „děti 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. Narozdíl od prekonceptu jde o jakousi slepou uličkou v poznávání světa. Příkladem miskonceptu je formulace „děti nosí čáp“, která musí být dříve či později opuštěna, protože neslouží jako odrazový můstek pro vytváření správných poznatků.

Příkladem dětského miskonceptu je představa, že když na nějakém místě budu dost dlouho kopat do země, dokou se k magmatu. Ale magma vzniká jen lokálně, např. jako důsledek jaderných reakcí. Není možné se k němu prokopat.

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 vysvětlání pojmu rudiment). Ve skutečnosti to jsou jen přerostlé obratle, které s ocasem nemají nic společného. Antropoidní primáti nikdy ocas neměli.

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 vymýtlání 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.¹⁹

¹⁹ Podle http://www.blesk.cz/clanek/zpravy-udalosti-zajimavosti/105606/ucitelka-prozradila-detem-ze-darkey-nosi-rodice.html?utm_source=blesk.cz&utm_medium=copy

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 tragedie 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 věřit 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 tvrzení, 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 alepoň 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.

Zpětně se k tomu stavím neutrálně. Mělo to své kouzlo, jenže ono to kouzlo jde vyrobít, 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.

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. Rozkrývání miskonceptů ovšem nesmí být násilné a samoúčelné. 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 přírodními. Teprve později učitelka či učitel děti či žáky citlivě vede k zobecňování, formulování konceptů, pouček, zákonů či hypotéz; ve vhodné chvíli zavádí pojmy a definice. 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 nedokáží sami formulovat koncepty a vyvozovat pojmy. Je důležité si uvědomit, že induktivní přístup 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).

Deduktivní přístup začíná tím, že učitelka/učitel seznámí děti/žáky s definicemi, dostupnými poznatky, zákonitostmi, pojmy a s modelovými příklady. I tímto přístupem lze konstruovat lidské poznání. 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.

Oba přístupy, induktivní i deduktivní, mají své klady i zápory. Zkušený pedagog může oba využít pro kvalitní vyučování. Zároveň oba přístupy mohou být kontraproduktivní při nesprávném používání (Jančaříková, Mazáčová, 2014). Při plánování přírodovědných aktivit a při plnění didaktických cílů by učitelky/učitelé měli promyšleně využívat oba přístupy, induktivní i deduktivní, jak doporučoval i oborový didaktik 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 podmiňuje (zpevňuje) reakci.

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 měli možnost vlastních objevů a těchto pozitivních emotivních zážitků. 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 jaké náhlé uvedení nového „obsahu“ do uspořádaného pojmově logického nebo vizuálního „prostoru“ představ (Kern at al., 2006: s. 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. 8.6) 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 výrazně 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. 2.3.3), 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. 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.

Brusseau, 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).

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, které zahrnuje 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 situace předchází specifická příprava na vyučování, kterou Brousseau nazval a priori analýza. A po nich následuje specifický dvoufázový rozbor, který Brousseau nazval posteriori analýza (obr. 13).



Obr. 13 Teorie didaktických situací podle Brousseaua

A priori analýza

A priori analýza je vlastně 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).

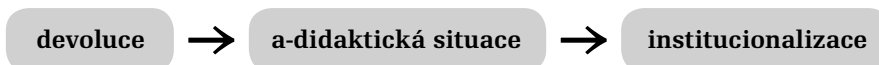
Učitel si před vyučováním klade otázky: *Na co se mně mohou žáci zeptat? S čím si mohou daný pojem či přírodninu splést?* atd. Speciální zřetel je třeba klást především na možné epistemologické překážky, které mohou žákům bránit při práci.

Při a priori 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 které 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. 14).



Obrázek 14 Tři fáze didaktické situace: devoluce, a-didaktická situace a institucionalizace.

Devoluce je část, ve které 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).

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, 2014).²⁰

²⁰ Vnější pohled na dění ve třídě je silně ovlivněn francouzskou školou strukturální antropologie, např. dílem Yvese

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, 2014).

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

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 (Novotná, 2003).

I když teorie didaktických situací byla vyvinuta především pro žáky prvního stupně, i učitelky/učitelé v mateřských školách si z ní mohou vzít inspiraci. 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 úspěšnému 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. Vygotsky, 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, 2014).

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.

Chevallarda. Uvědomění si vazeb na antropologii napomáhá porozumět tomu, jak je vlastní teorie koncipována a proč používá ty či ony konkrétní nástroje (Jančařík, 2014).

Základní principy konektivismu jsou definovány následovně (Brdička, 2009 cit. z Jančařík, 2014):

1. Během procesu učení dochází k propojování jednotlivých poznatků. Poznátky tvoří uzly, které v rámci procesu poznávání propojujeme a vytváříme z nich komplexní síť. 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. Google. 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.

V přírodních vědách má konektivismus opodstatnění i proto, že pokrok jde velice rychle dopředu, vědecké poznatky se stále rychleji vyvíjejí. Co bylo včera pravdou, 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 stejné 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 Uveď příklad organismu, který provádí fotosyntézu „mšice“. Učitel odpověď v testu označil jako chybnou, žákův otec přišel do školy učitele vysvětlit, že pravdu má jeho syn. Učitel se omluvil a příště formuloval otázku v testu lépe (Uveď příklad všeobecně známých organismů, které provádějí fotosyntézu).

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 specifikem konektivistické teorie je přesvědčení, že znalosti mohou být latentně uloženy i v určité komunitě, síti nebo databázi (to navazuje na Kúhnovo 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, 2010, 2014).

V konektivistickém pojetí je důležité jediné to, zda jsou děti/žáci schopné/schopní zadaný úkol splnit, popř. zda jsou ho schopni splnit, popř. 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 životě nemusíme problémy a úkoly řešit sami, ale můžeme využívat dostupné prostředky či konzultovat s odborníky (Jančařík, 2014). Podobně ani přírodovědci ve vědeckých institucích dnes nepracují sami, ale v týmech. Proto potřebují mít osvojené pracovní postupy konektivismu.

Ano, 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, protože prostředky výpočetní techniky jsou stále dostupnější, menší a sofistikovanější, kontrola jejich používání je stále obtížnější.

Konektivismus počítá s další proměnou 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. 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).

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, 2010). 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 stádiu (semenáček, malý strom, vzrostlý strom). Každé dítě / každý žák zná jeden strom. Celá třída na procházce dokáže společně poznat stromů přes dvacet (Jančaříková, 2010).

Stojí, stojí strom (podle Zapletal, 1985)

Učitelka/učitel říká říkanku:

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

na jejíž 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 nechytnou. 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, 2010).

5. Neverbální komunikace

V předchozích kapitolách byla opakovaně zdůrazňována potřeba rozvíjet schopnost komunikace. Ovšem je třeba si uvědomit, že komunikace není jen verbální, ale že probíhá i mnoha dalšími způsoby, neverbálně. Komunikace vlastně probíhá stále, i když učitel nebo rodič mlčí a otočí se k dítěti zády, tak *de facto* komunikuje s dítětem.

Americký psycholog, psychoterapeut a filosof **Paul Watzlawitck** (1921– 2007) napsal: *Nelze nekomunikovat! Každý člověk, i kdyby stále mlčel, komunikuje – svým způsobem – s ostatními.* Toto, dnes všeobecně uznávané, prohlášení se nazývá **Watzlawitckův axiom**.

Pro předškolní děti je neverbální komunikace skutečně důležitá, protože jejich verbální komunikace v mateřském jazyce se teprve rozvíjí (viz kpt. 2). 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 řídí archetypálními komunikačními kanály více než slovy. Dospělí, kteří na to nejsou připraveni, se často diví, proč dítě reaguje opačně, než *jak jsem mu říkal*. Neuvedomují si, že děti vnímají nejen řeč jako takovou, ale také řeč těla a další typy neverbální komunikace.

Někdy si děti vlastní nedostatečné schopnosti komunikace uvědomují, jako např. pětiletý Jakub, který na otázku *Co je to příroda?* (viz výzkum v kpt. 6.1) odpověděl: „*Je to tráva, listí, stromy. Popsal bych ji pastelkami.*“

Mladší školní žáci ovládají mateřský jazyk lépe, ale i oni jsou na neverbální komunikaci citliví.

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** či **skrytých osnov**.

} **Skryté kurikulum** nebo někdy také **skryté osnovy** nebo **bezděčné učení** 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: s. 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 (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. Popsané je také genderové ovlivnění při výběru činností a povolání podle pohlaví. Dívky učitelka/učitel neverbálně (úšklebek, nadzvihnuté obočí, povzdech, údiv) směřuje k aktivitám pokládaným všeobecně za *holčičí*, a naopak chlapce ke *klučičím*.

Učitelky/učitelé předškolních dětí a mladších žáků by měli proto znát základy biokomunikací. Minimalistická verze je níže předložena.

} **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 domínuje komunikace verbální. U dětí i mladších žáků lze pozorovat rudimenty archetypální komunikace.

5.1 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. Obvykle je škála vydávaných zvuků a signálů nečekaně pestrá. Značně je prozkoumána například akusticko-vizuální komunikace delfinů, 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 nejrozumnější 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. Jedná se o typickou nemoc z povolání (Sachová a kol., 2013).

Učitelky/učitelé se pochopitelně snaží děti/žáky všemožnými způsoby utiшит, ale protože pro ně je přirozené vysílat neverbální akustické signály, dosahují jen částečného úspěchu. Jistě lze předškolní dítě naučit, aby vydrželo potichu několik minut. 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 není o výchování dětí či žáků, jako spíše o organizačních nebo stavebních úpravách. Příliš silný tlak na děti/žáky, aby byli potichu, může působit nespokojenost, frustrace, stres a způsobovat neurózy.

5.2 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). Lidé znalost feromonové komunikace využívají k likvidaci kůrovce a dalších nežádáných druhů hmyzu. Pachem komunikuje celá řada dalších živočichů, nejznámější jsou pachové značky psů nebo koček, ale i kun, vyder, tygrů... Méně známá je skutečnost, že čich významně ovlivňuje mezilidské vztahy, pachem komunikují i lidé, i když často nevědomky.

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

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, které mohou vést k následnému vyčleňování z kolektivu až šikaně. Bylo by jistě užitečné badatelsky tuto problematiku zkoumat a vytvořit seznam nemocí, které s sebou toto riziko přinášejí a upozornit na ně rodiče a učitele těchto dětí a žáků.

Každý člověk má vlastní individuální pach, který je pro něj charakteristický stejně obdobně otisky prstů. Policie této skutečnosti využívá a používá psy a – v poslední době – i přístroje, které dokáží molekuly individuálního pachu rozpoznat a označit podle pachových stop na místě činu pachatele (odorologie).

Odorologie je kriminalistický obor, který se zabývá identifikací osob nebo věcí na základě jejich pachu. Nejčastěji zkoumá tělesný pach člověka. Jeho zdrojem je dech, pot či tělní výměšky. Látky (části molekul), které jsou součástí individuálního pachu, jsou vylučovány nepřetržitě. Lidé zanechávají pachové stopy na předmětech, kterých se dotýkají, ale také ve vzduchu a na zemi na místech, kde se pohybovali. Pachové stopy jsou časově omezené, podléhají chemickým změnám, rozkladu. Pro identifikaci pachu se používá plynový chromatograf nebo speciálně vycvičený pes (Čeněk, 2010).

Předškolní děti i mladší žáci vnímají individuální pach člověka velice intenzivně. Některé vnímají 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 parfém, neverbálně sděluje dětem/žákům „dej si na mne pozor“. Častá výměna parfémů může být následně skrytou příčinou její menší oblíbenosti. Pedagogičtí pracovníci by neměli měnit příliš často parfémy, prací prášky, aviváže, popř. by si měli změny naplánovat na vhodná období, např. na prázdniny. Důležité je uvědomit si, že parfémy specifický lidský pach přebíjejí a vstupují do chemické komunikace.

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 bádání, hry či plnění zadaných úkolů. Vhodné je včasné seznamování s přírodními pachy.

5.3 Dotyková komunikace

Dotyková 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 chloupků) jsou zaznamenávány v určitých oblastech mozku a hrají velký význam v sexuální oblasti.

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 dítě chce pedagog pochválit 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 sebeobsahu, a jsou nuceni 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 vhodná směřovat signály pro zastavení dané činnosti či korekci (letmý dotek, položení dlaně) a samozřejmě místa, na kterých jsou doteky nevhodné.

5.4 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 pozůstatkem humánní vibrační komunikace. Je známo, že na děti působí vibrace způsobené srdeční činností nebo plicní ventilací a nebo takové, které je napodobují. Je prokázán pozitivní účinek tepové a dechové frekvence na předčasně narozené dítě či dítě s hendikepem.

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, kterou využíváme 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.

V přírodovědných aktivitách je vhodné zařadit aktivity rytmické, které umožní dětem/žákům prožívat rytmy přírody (chytání kapek deště do dlaně, hmatání vlastního tepu a dechu nebo kontakt s vhodně vybranými zvířaty, hiporehabilitaci).

5.5 Optická komunikace

Optická komunikace je komunikace 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 (mimické svaly), barva pokožky (červenání, zblednutí) a také řeč těla, především (ale nejen) rukou – gestikulace.

Na výrazu tváře se nejvíce podílejí oči a ústa. Mimické výrazy nejsou závislé na kultuře a jazyku. Tedy výrazy obličeje 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 díky rozvoji prenatální péče se 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 byla pro děti natolik nepříjemná, 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.

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 okolí 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 je odměňují očním kontaktem a soustředěnou pozorností (viz kpt. 4.1).

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 také, že i v neverbální komunikaci mezi lidmi, především mezi dětmi a mezi dospělým a dítětem, hrají konejšivé signály jistou roli. Doufejme, že se najde badatel, který se pokusí lidské konejšivé signály popsat a že se učitelky, učitelé, speciální pedagogové a sociální pracovníci v budoucnosti budou učit je používat.

6. Vztah dětí k přírodě

6.1 Příroda jako fenomén

6.1.1 Různé pohledy na přírodu

Přírodovědné vzdělávání v raném věku je založeno více na vztahu k přírodě, ze kterého pramení zájem o přírodu, než na osvojených přírodovědných znalostech. Existují studie, které popisují, že většina přírodovědců prožívala v raném dětství k přírodě vřelý vztah (např. Mündl, 1992).

Vztah dětí/žáků k přírodě popisuje řada teorií, které se vzájemně odlišují podobně jako teorie inteligence. V této kapitole budou představené nejvýznamnější z nich.

Významnou otázkou, kterou tyto teorie řeší, je, zda je zájem o přírodu dětem vrozený všem stejně, nebo zda je zájem o přírodu v populaci distribuován nerovnoměrně – někdo se narodí s velkým zájmem o přírodu, někdo s malým. V praxi se učitelky/učitelé ovšem setkávají s dětmi/žáky s různou mírou zájmu o přírodu a – v poslední době – se stále častěji setkávají s dětmi/žáky, které či kteří vykazují známky odcizení přírodě. Učitelky/učitelé hledají nejrozumnější cesty kompenzace – zelené terapie. Nejoblíbenější zelenou terapií se zdá být chov třídního mazlíčka (viz kpt. 8.7) nebo pobyt na přírodní zahradě (viz kpt. 8.10).

Příroda je zvláštní fenomén. Každý člověk ví, *co to je příroda*. Ale když si lidé začnou o obsahu slova příroda povídat, záhy se ukáže, že si každý pod tímto pojmem představuje poněkud jiný obsah.

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 opakují 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.

Ani oficiální definice přírody (= to co nevytvořil člověk), která je postavena na protikladu příroda x kultura (= to co vytvořil člověk) nepomůže. Na planetě 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 je vhodné vztah mezi kulturou a přírodou přehodnotit, uvádí Komárek (2008) a představuje kulturu jako pokračování přírody, ne protiklad.

Krajhanzl upozornil, že je důležité, jak vnímáme přírodu (on to nazývá „mentální reprezentace přírody“). Co se dítěti či žákovi vybaví pod slovem příroda. Co za přírodu považuje a co ne. Je pro něj příroda spíše světem „bolestí a vzájemného požírání“, světem „strašlivých mikrobů a klíšťat“ nebo světem „klidu, míru, pokoje a vzájemné harmonie všech tvorů“? (Krajhanzl, 2014).

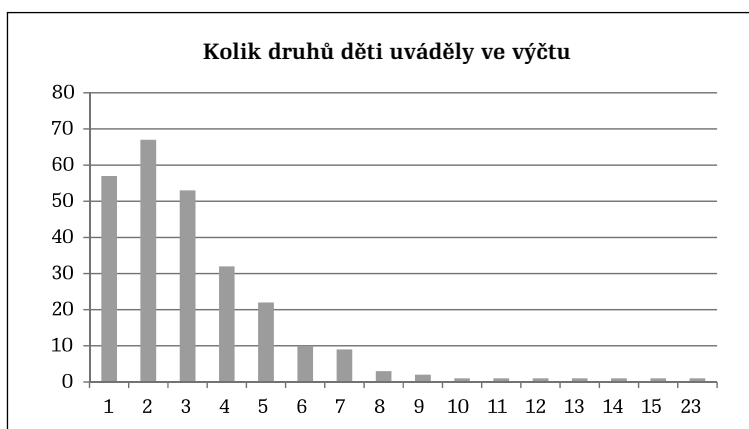
6.1.2 Výzkumné šetření: Představy předškolních dětí o přírodě

Na otázku *Co je to příroda?* odpovídalo 342 dětí z 21 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.

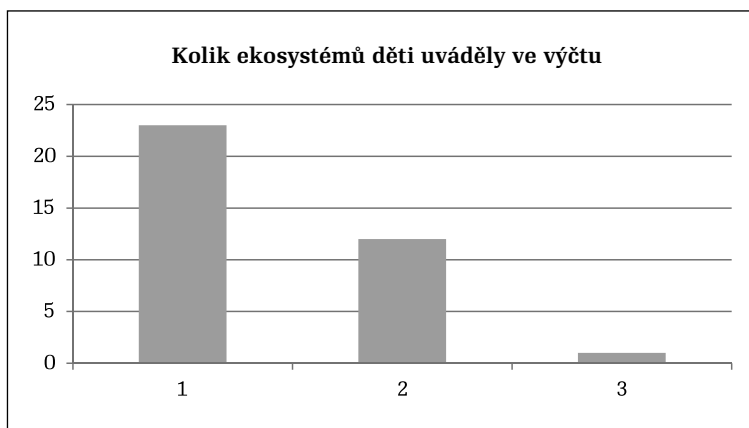
Příroda jako výčet

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 (celkem 66 % dětí), např. zlatý déšť či hroch, živly a nebeské útvary, nejčastěji voda, země, slunce, oblaka, a nebo **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. 15).



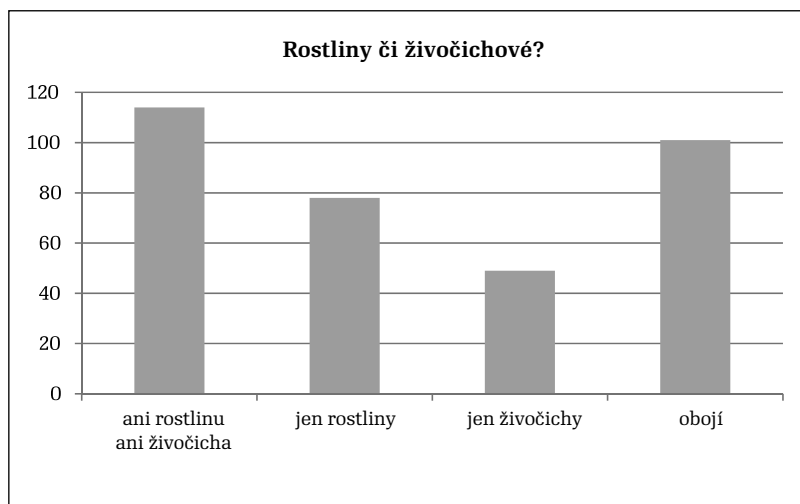
Obr. 15 Přehled počtu druhů, které děti uváděly na otázku Co je to příroda? (pokud odpovídaly výčtem druhů). Na ose x je uveden počet druhů ve výčtu, na ose y je uveden počet dětí.

Počet ekosystémů, který zmiňovaly děti ve výčtu, byl nižší, nejčastěji děti zmiňovaly jeden ekosystém (les, louku), následně dva a tři různé ekosystémy, žádné dítě nezmiňovalo více než tři ekosystémy (obr. 16).



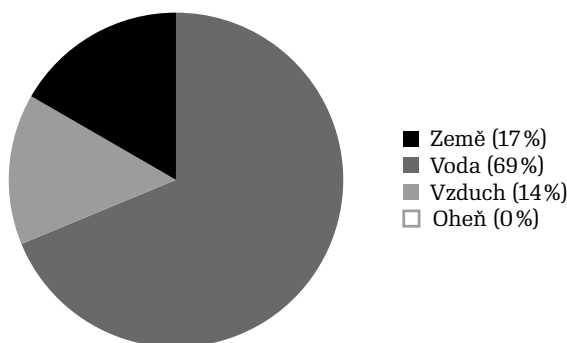
Obr. 16 Přehled počtu ekosystémů, které děti uváděly na otázku Co je to příroda? (pokud odpovídaly výčtem ekosystémů). Na ose x je uveden počet ekosystémů ve výčtu, na ose y je uveden počet dětí.

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. 17 Přehled toho, jak děti 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 nevyskytli). 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. 18).



Obr. 18 Přehled toho, kolik pozornosti děti věnují různým živlům

Přiblížení se ustálené definice přírody

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, keřky, stromy, tráva, neměla by se ničit 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). Nebo: „*Vidíme tam zvířátka, kvítečka a zvířátka*“ (Anna 4,5) nebo „*Příroda jsou stromy, tráva, les a houby. Ještě kytičky a zlatý déšť, keřky, 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.

Příroda jako děj

Některé děti popisovaly přírodu pomocí dějů či aktivit, které se v ní odehrávají. Tyto děje byly buď přírodní (zmínilo je 87 dětí, tedy 25 %), nebo to byly aktivity dítěte či jeho nejbližších (zmínilo je 52 dětí, tedy 25 %). 18 dětí (5 %) 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). Ojediněle 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 vylítnou všechny motýlci, rostou všechny keře a rostou stromy*“ (Jaroušek, 5 let).

A nebo 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 výtvořky, 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).

Ojediněle děti popisovaly přírodu jako prostor pro lidské (vlastní či rodinné) aktivity, tedy jako místo, kde mohou provozovat nějakou činnost, např. *chodit, vidět, hrát si, chodit, 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 nedělá („*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). A nebo 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.*“

Chybné nebo nedostatečné představy o přírodě

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).

Virtuální příroda

Jeden chlapec ze souboru, šestiletý David, na dotaz, co je příroda odpověděl takto: „*Podle mě zvířátka. My máme na tabletu ovce, krávy a možná budem mít psa a kočku a máme tam pšenici. Roste 5 minut.*“

6.2 Přírodovědná inteligence

6.2.1 Co je to přírodovědná inteligence

Teorii přírodovědné inteligence charakterizoval **Howard Gardner** (nar. 1943) v rámci teorie rozličných inteligencí (viz kpt. 3.2) 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.

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 zakořeněný velmi silný vztah k přírodě (Meyer, 1997).

Gardner (1999: s. 98 a 99) upozorňuje, že inteligence nejsou fyzikálně ověřitelné entity, ale umělé vědecké pojmy, které potřebujeme k výkladu skutečnosti. Přírodovědná inteligence sama o sobě „hmatatelně“ neexistuje, pokud o ní hovoříme, musíme si být vědomi, že se dopouštíme reifikace.

Osobami s nadprůměrnou mírou přírodovědné inteligence byli například Charles Darwin, Carl von Linné, Gregor Mendel, Marie Curie Skłodowska, James Watson, Francis Crick, Rachel Carsonová, Diana Fosseyová, Jane van Lawicková-Goodalová či Dmitrij Ivanovič Mendělejev. Přírodovědnou inteligenci můžeme zaznamenat již v útlém věku – dítě takto obdařené nás překvapí svými sbírkami kamenů, hmyzu či lastur, nadšením pro dinosaury či zdařilými kresbami rostlin.

V předchozích kapitolách zmiňovaný Jean Piaget (viz kpt. 2) byl nadprůměrně nadané dítě s velkým zájmem o biologii a přírodu. Již v jedenácti letech publikoval práci o albinském vrabci. Ještě před ukončením střední školy napsal a publikoval několik prací o měkkýších. Traduje se, že vedení jednoho přírodovědného muzea poslalo jejich autorovi do nakladatelství nabídku, aby se stal kurátorem sbírky ulit a lastur v muzeu. Ovšem, když zjistili, že autorem je středoškolák, nabídku stáhli...

V průběhu svého života napsal Piaget více než šedesát knih a několik set článků a stal se jedním z nejcitovanějších vědců vůbec.

Není pochyb, že Jean Piaget měl v inteligenčním spektru přírodovědnou inteligenci zastoupenou vysokým podílem; ale nejen tu.

Přírodovědná inteligence je vrozená dispozice. U někoho je přírodovědná inteligence vysoká, u někoho jiného se může blížit nule.

Tvrzení, 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 neprojevíly: „Všechny mé touhy a úsilí šly k tomu, abych se zabýval divokými tvory ve světě kolem sebe. Přicházejí z lesů do velkého města Toronta, 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 (sic!), protože mí bratři, kteří žili se mnou ve stejném domě, taková spojení nenavazovali“ (Seton, 1977: s. 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: s. 18).

6.2.2 Charakteristiky dětí s přírodovědnou inteligencí

Pro potřeby včasného zachycení dětí, žáků a studentů s přírodovědnou inteligencí byl vytvořen diagnostický nástroj, který byl následně výzkumně ověřen (Jančaříková, 2009 a 2011).

Pokud učitelka/učitel zjistí, že má ve třídě dítě s přírodovědnou inteligencí, měli by upozornit rodiče a společně s nimi ho začít cíleně podporovat.

Diagnostika přírodovědného nadání podle Jančaříkové (2009) Ke každé kolonce se přiřazují body v rozmezí 0 až 5 jako míru 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	
7.	zakládá sbírky (herbář, sbírka motýlů, brouků, kamenů, šišek, ulit a lastur apod.)	
8.	vystřihuje si z časopisů informace o přírodě nebo (a) si zapisuje 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 a rozumí cyklickým jevům (měsíční fáze, příliv, odliv, roční období, apod.)	
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 zábavných parků	
18.	učí se kreslit nebo fotografovat přírodu a přírodniny, protože má touhu zachytit obrazem to, co v přírodě pozoruje	
19.	nadšeně čte/poslouchá 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)	
20.	rekreačně se věnuje aktivitám venkovním, nesoutěživým (např. turistice, horolezectví, rybaření, kanoistice, plachtění, jízda na běžkách, táboření v přírodě, sportovnímu potápění)	

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.

6.3 Koncepty biofilie-biofobie a environmentální senzitivity

6.3.1 Úvod do problematiky: láska k přírodě / strach z přírody

Koncept biofilie a biofobie se snaží uchopit různý vztah dětí a žáků k přírodě.

Biofilie je definována jako láska či přilnavost k přírodě a ke všemu živému. Biofilii definují odborníci (Kahn, 1997; Kellert a Wilson, 1993 in 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. Franěk (stejně jako Gardner) poukazuje na alarmující skutečnost, že když není tato predispozice rozvíjena od raného věku, zaniká, nebo se dokonce u některých jedinců může rozvinout její opak, biofobie.

Biofobie je definována 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 (více o něm v kpt. 4.1.2) uskutečnil experiment, jeho 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.²¹ 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.²²

6.3.2 Environmentální senzitivita

Emoční stránka vztahu k přírodě, citlivost k přírodě, k živým tvorům i ke krajině, je definována jako **environmentální senzitivita** – čili osobnostní složka charakteru složená

²¹ Kritika Watsonových experimentů např. zde <https://www.youtube.com/watch?v=2vdWDagV9IY>

²² Experiment s Albertem v širší verzi zde <https://www.youtube.com/watch?v=9hBfnXACsOI>

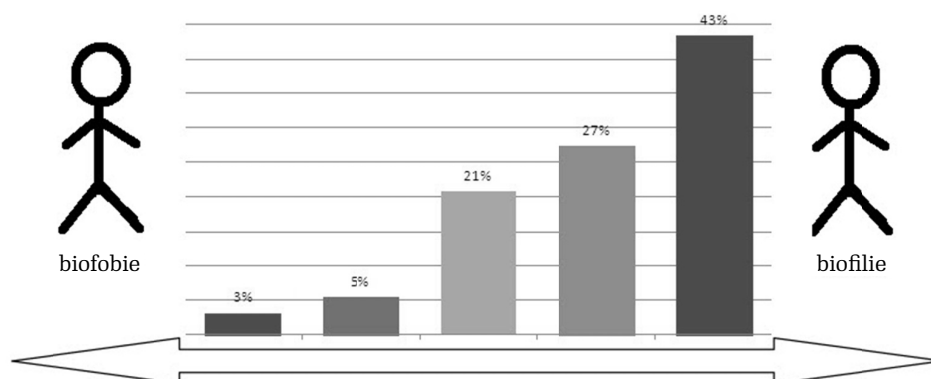
- z dispozice, resp. predispozice zájmu o přírodu – touha poznávat, pozorovat, nacházet zákonitosti v systémových funkcích a strukturách (angl. patterns),
- ze schopnosti uvědomovat si poškození přírody,
- z potřeby přírodu ochraňovat,
- a ze skutečného jednání pro ochranu přírody a životního prostředí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

Environmentální senzitivita byla odborníky určena jako hlavní cíl environmentální výchovy a stává se proto také předmětem vzrůstajícího výzkumného zájmu. Environmentální senzitivita nevzniká jako reakce na určitý ojedinělý prožitek, ale vytváří se 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 rozvíjení environmentální senzitivity a vztahu k přírodě vůbec, upozorňují odborníci na stále postupující odcizování přírodě.

6.3.3 Výzkum: Sebehodnocení předškolních dětí na kontinuu biofobie – biofilie

V roce 2015 proběhlo šetření mezi předškolními dětmi. Odpovídalo 260 dětí z 16 mateřských škol z celé republiky podle stejné metodiky, jejíž součástí bylo vysvětlení pojmů a manipulace s vystřiženým panáčkem na kontinuu. Děti hodnotily svůj vztah ke zvířatům tak, že umístily panáčka znázorňujícího je osobně na kontinuum biofilie – biofobie.²³



Obr. 19 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, které nemají ke zvířatům kladný vztah, bojí se jich (obr. 19).

²³ 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.

V následných rozhovorech byly nejčastěji zaznamenány obavy z pavouků, hadů, štírů. Zmíněna byla často velká masožravá zvířata (psi, tygr, lev, krokodýl), ale i zvířata býložravá, např. kráva nebo kůň.

6.3.4 Prožívání strachu žáků základní školy

V roce 2015 zopakovala v diplomové práci Vosátková podle stejné metodiky jako Strejčková a kol. (2005) výzkum zaměřený 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). Oproti výsledkům z r. 2005 (Strejčková, 2005) je žáků, kteří se bojí, o 11 % více (Vosátková, 2015).

Nejčastěji se žáci prvního stupně bojí hadů (25 %), pavouků (23 %), divokých prasat (9 %), medvěda, hmyzu a klíšťat (vždy 3 %). Dívky se bojí častěji, než chlapci. Celkově je strach v přírodě a z přírody významným faktorem, protože 75 % dívek a 50 % chlapců se v přírodě něčeho bojí (Vosátková, 2015, Vosátková, Jančaříková, 2015).

6.3.5 Strach z přírody a živých systémů

Jak bylo výše naznačeno, strach z živých systémů a pobytu v přírodě lze vypěstovat. A naše společnost to nejrůznějšími způsoby dělá. Tlak působí na různé sociální vrstvy a věkové skupiny obyvatelstva, nejvíce ovlivnitelné jsou samozřejmě děti.

Nemusí to být jen zavádějící reklamy (např. *Jedna dvě klíště jde, klíště si jde pro tebe* firmy Baxter), ale 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 kupodivu z rostlin. Například novodobá představa stromů – zabijáků u silnic. Obava z doupných stromů a stromů v parku vůbec (*aby na mne nespadla větev stromu*). A samozřejmě i z pylových zrn (alergie).

Samozřejmě, kontakt s živými tvory s sebou přináší rizika, ale tato rizika jsou mnohem menší, než jsou nyní prezentována. Automobilismus, chemizace prostředí a sedavý způsob života přináší větší nebezpečí. I napadení parazity může mít pozitivní dopady (viz objevy Jaroslava Flégra).

Komáři jsou přirozeným očkováním. Kdesi se šířily pravé neštovice – onemocněla celá vesnice, kromě několika žen. Lékaře zaujalo, že všechny ženy 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).

Nárůst strachu žáků prvního stupně z přírody o 11% za posledních 10 let (kpt. 6.3.5) je alarmující.

Učitelky/učitelé se budou stále častěji setkávat s dětmi/žáky, kteří budou mít strach z živých systémů a přírody vůbec, a také s těmi, kteří živým systémům nebudou rozumět (o tom již pojednává téma odcizování přírodě).

6.4 Odcizování přírodě

6.4.1 Fenomén odcizování přírodě

Odcizování (resp. odcizení) přírodě je typickým fenoménem euroamerické kultury přelomu 20. a 21. století. Jedním z prvních, kdo na problém odcizování přírodě upozornil, 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 vypořádal, že proces odcizování přírodě vede ke změnám na úrovni společnosti, komunit, např. k rozpadu rodin, nárůstu kriminality (Mündel, 1992, Lorenz, 1992), i ke změnám na úrovni jednotlivců, např. nárůst civilizačních chorob, jakými je obezita (např. Málková, 1998) nebo deprese atd. Některé tyto negativní změny jsou podchyceny statisticky (např. 50 % americké populace je poznamenáno psychiatrickou diagnózou) a dáváno do přímé souvislosti s odklonem od „přirozeného způsobu života“ čili s odcizováním přírodě (Drtíková, Koukolík, 1996). Celkově je odcizení člověka společně s konzumním přístupem, nárůstem násilí a narůstající pasivitou chápáno jako celosvětový problém (Spilková, 2005: s. 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, s. 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 řada dalších autorů (Jančaříková, 2008).

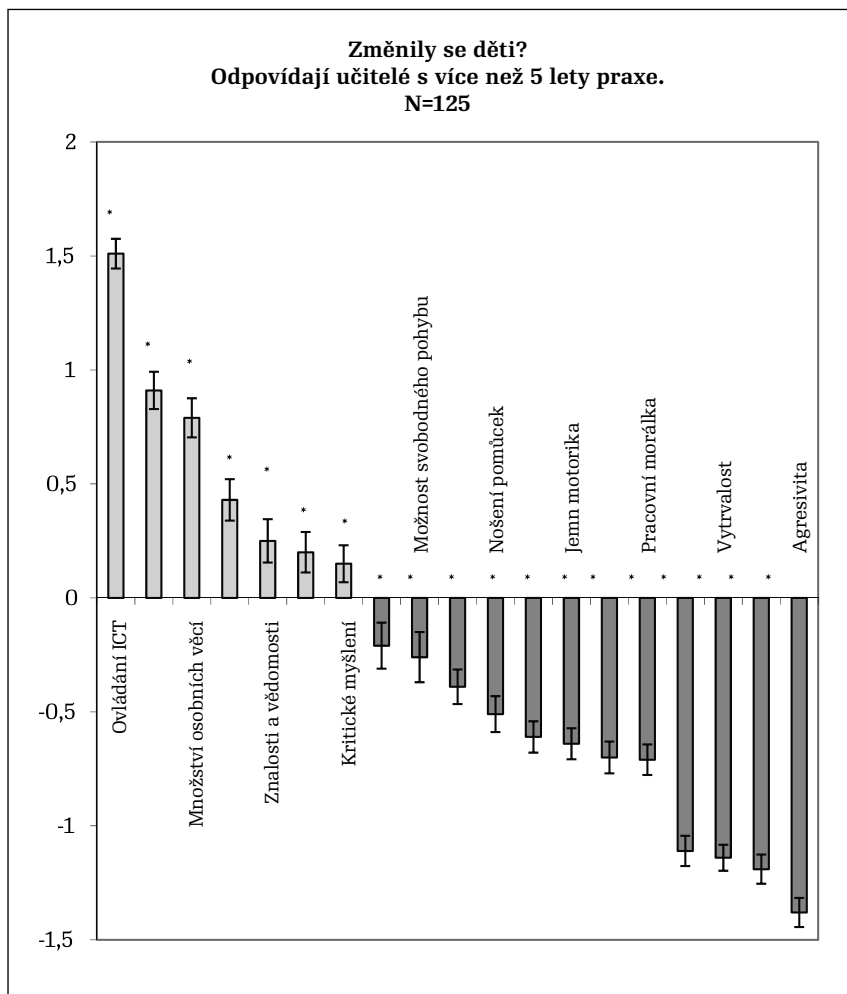
Odcizování přírodě má celou řadu důsledků, které se objevují napříč tzv. vyspělými státy. Jedním z popsanych důsledků odcizování přírodě je zhoršená koordinace dětí na nerovném nebezpečném terénu.

Profesorka Bai z Kanady nazývá tento problém **syndrom padajících dětí** (Bai, et. al, 2010). Padající děti se neumějí pohybovat v přírodním terénu. Bai a další autoři článku popsali studenty střední školy, kteří ztrácejí rovnováhu a často padají, když sejdou ze široké udržované cesty na lesní či polní pěšinku. Tito „padající“ studenti obvykle vyrostli v asijských velkoměstech a v dětství neměli příležitost procházet se po lese a jiném přírodním terénu, chodili pouze po zpevněných chodnicích a silnicích. Jejich rodiče tvrdě pracovali, aby vydělali peníze na emigraci do Kanady, neměli čas chodit s dětmi do přírody. Tito mladí lidé se v přírodě neumí pohybovat a také se v ní necítí dobře. Kanadští vědci upozorňují, že lze očekávat, že až padající děti budou mít vlastní děti, také je nebudou do přírody vodit; a co horšího, budou je učit, že příroda je něco, s čím je potřeba bojovat (Bai a kol., 2010).

I v České republice se setkáváme s dětmi a žáky, kteří vykazují známky syndromu padajících dětí. Jako první na ně upozornila Emilie Strejčková (2005).

6.4.2 Dotazníkové šetření: Proměny žáků prvního stupně ZŠ

Tento kvantitativní výzkum vznikl na základě výzkumu kvalitativního (rozhovory, ohniskové skupiny), ve kterém učitelky/učitelé prvního stupně ZŠ popisovali výrazné změny v chování žáků současných ve srovnání s žáky dřívějšími. Kvantifikace výsledků kvalitativního výzkumu se proto jevila jako významná. Dotazník „Změnily se děti?“ byl zadáván učitelům/učitelkám s pěti a víceletou praxí (Jančaříková, 2008). Vyplnilo ho 125 respondentů. V dotazníku hodnotili škálou -2 (podstatně horší), -1 (horší), 0 /stejně, 1 (lepší) a 2 (podstatně lepší) změny v chování a dovednostech dětí na začátku učitelské praxe a v současnosti (viz obr. 20).



Obr. 20 Změny v chování a v jiných projevech žáků, které zaznamenali učitelé s více než pětiletou praxí. Všechny sledované entity vyšly jako statisticky významně rozdílné. (Hvězdička vyjadřuje statisticky průkazné rozdíly.) Zeleně jsou značeny „změny k lepšímu“, červeně „změny k horšímu“, 0 = beze změn. Graf zaznamenává průměr u každé z hodnocených položek, který je vyznačen barevným obdélníkem, a míru variability, tzv. střední chybu průměru (SE), která je vyznačena svislou úsečkou.

Wilcoxonův znaménkový pořadový test vyhodnotil všechny sledované entity (jemná motorika, hrubá motorika, znalosti a vědomosti, logopedická zdatnost, komunikační schopnosti, agresivita, ovládání techniky, oblékání, vybavení na školy v přírodě a výlety, nošení pomůcek do školy, množství osobních věcí, tělesná zdatnost, vytrvalost, pracovní morálka, možnost svobodného pohybu (aktivity venku bez dozoru dospělých), sebeobsluha, chápání souvislostí (např. koloběhu vody, odkud co pochází, konečné životnosti věcí i osob, úcta k životu, kritické myšlení) jako statisticky významně změněné. Potvrdil tedy změny v chování současných dětí, které učitelé tak často zmiňovali v rozhovorech (Jančaříková, 2008).

V posledních 10 letech se učitelé začali stále častěji zmiňovat, že se děti/žáci neumějí pohybovat v přírodním prostředí (viz syndrom padajících dětí). A následně se v něm necítí komfortně. Kvantifikace tohoto předpokladu dosud neproběhla.

6.4.3 Vliv zážitků na vztah k přírodě

Výzkum z roku 2007 potvrdil vztah mezi počtem zážitků, které žáci prvního stupně prožili v přírodě, a jejich vztahem k přírodě (Jančaříková, 2008). Nedávno byl tento výzkum podle stejné metodiky zopakován a komparován (Vosátková, 2015) a bylo zjišťováno

- a) zda počet zážitků prožitých žáky prvního stupně reflektuje skutečnost, že je nyní environmentální výchova povinná, tedy že je vyšší,
- b) že se učitelky/učitelé podílejí na prožitých zážitcích vyšší měrou než v roce 2007.

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 (obr. 21).

	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

Obr. 21 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 2007, 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 (obr. 22).

Výzkum	Množství zážitků umožněných učiteli
2006 (Jančaříková)	8 % z 10 300 zjišťovaných zážitků
2015 (Vosátková)	7 % z 12 900 zjišťovaných zážitků

Obr. 22 Role učitele/učitelky na realizaci zážitků dětí v přírodě (Vosátková, 2015)

6.5 Zelené terapie

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 v renomovaných časopisech publikovaným výzkumem byl odborný článek *Contemplation of an aquarium for the reduction of anxiety* (Katcher, Segal, Beck, 1983). V něm autoři-lékaři upozornili, že pacienti, kteří čekají 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 rozboru 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.

Dnes je odborných studií na toto téma celá řada jejich přehled uvádí hyperstudie *Zvířata a naše mentální zdraví* (Odendaal, 2007). Nejčastěji používané zelené terapie jsou canisterapie, hipoterapie, gardenoterapie.

Canisterapie využívá podpůrných až léčebných kontaktů se psy. Psůvodi vodí speciálně vybrané a vycvičené psy mezi postižené, nemocné nebo i do škol ke zdravým dětem. Někteří psi volně pobíhají, olizují, vrtí ocasem a všelijak jinak dávají najevo přízeň a rozveselují klienty, jiní vyskočí ke klientovi do postele, trpělivě mu zahřívají bolavé místo a působí pozitivně na svalový tonus (Chvátalová, 2003, Galajdová, 1999). Canisasistence lze využít také ve speciální pedagogice, např. více než 20 let zkušeností s využíváním psů v logopedické klinické praxi má Iva Bajtlerová (2008).

Hipoterapie využívá podpůrných až léčebných kontaktů s koňmi. Je využívána především pro rehabilitaci dětí po dětské mozkové obrně a děti jinak motoricky postižené (Dvořáková, Janura, 2008).

Terapie za pomoci drobných živočichů využívá menší a méně náročná zvířata, např. oblovky, strašilky, pakobylinky a raky (Jančaříková, Havlová, 2014).

Pozitivně působí také rostliny. Např. kanadská psycholožka Ann Coffey se zabývá doplňováním rostlin do školních prostor a na základě přítomnosti či nepřítomnosti rostlin ve třídě porovnává vývoj dětí; zjistila, že děti, které mají okolo sebe zelené rostliny, lépe rostou a vyvíjejí se (Coffey, 2009 cit. z Kapuciánová, 2010). **Gardenoterapie** je terapie v zahradě.

Dnes se „zelené terapie“ rozšiřují i do mateřských škol a základních škol. I když mají zelené terapie dobré výsledky, vždy – pokud to je možné – je nejlepší pobyt venku, na zahradě, v lese, u potůčku ... přírodní prostředí poskytuje dětem největší množství podnětů pro jejich optimální rozvoj.

Rozhovor dvou žen, který slyšela ve vlaku a zaznamenala v diplomové práci Filková (2011), přepsáno doslova.

A: „Objímáš taky někdy stromy?“

B: „Jo, zkoušela jsem jedli, ale ta mi nic nedala.“

A: „Tak to někdy zkus, je to docela dobré.“

B: „Hmm, já na to moc nevěřím. Já si s nima tak leda povídám, a to je všechno co s nima mám.“

Z rozhovoru je zřejmé, že pro obě zúčastněné je kontakt se stromy – byť ho každá z nich prožívá jinak – významnou součástí života.

Psycholožka Marie Vágnerová uvádí základní pozitiva vztahu dítěte k živým tvorům: stimulace učení, pečovatelského chování, rozvoj sociálních kontaktů (zvíře buď jako náhradník vrstevníků, nebo prostředek jak vrstevníky zaujmout), zdroj citové jistoty a bezpečí (Vágnerová, 2000: s. 200).

6.6 Různé podoby vztahu dítěte či žáka k přírodě

6.6.1 Děti a žáci mají různý vztah k přírodě a jejím součástí

Učitelka/učitel se v běžné třídě setkává s dětmi/žáky, jejichž zájem o přírodu je různý. Jedno dítě/jeden žák se o přírodu zajímá velice, pozoruje ji s velkým zájmem, umí se v přírodě zabavit a získávat informace z přírody. Jiné dítě / jiný žák má o přírodu nižší zájem nebo dokonce trpí nějakou fobií, např. arachnofobií (strachem z pavouků).

V autobuse, po poměrně dlouhém čekání na autobusové zastávce, se učitelka zeptala žáků první třídy, co na zastávce pozorovali, čeho si všimli. Jeden chlapec vyprávěl, že „si všiml pavouka, který upadl z pavučiny a po šňůře na zadečku se zase vysoukal zpátky, taky ptáků, kteří křičeli a letěli nad námi, taky toho, jak se ta tráva vedle panelů uhýbala a šuměla (foukal vítr)“. Jiný chlapec na stejnou otázku odpověděl, že si ničeho nevšiml (Jančaříková, 2008).

Úkolem učitelky/učitele je vést děti/žáky k poznání reálných nebezpečí (např. bouřka na horách) a uvědomění si, že se skutečně nemusí bát všeho.

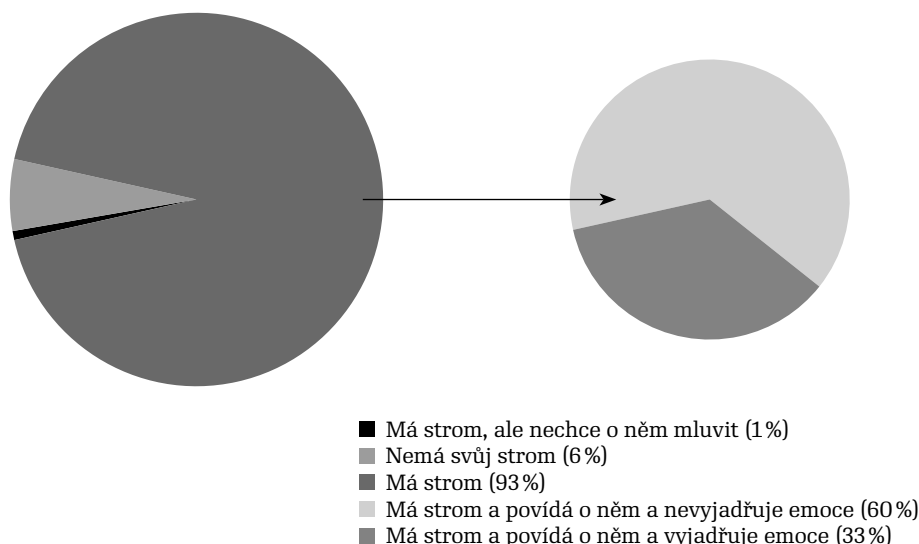
Pozitivní emoční vztah k přírodě (lásku k přírodě) je vhodné v raném věku rozvíjet prostřednictvím rozvíjení vztahu ke konkrétním zvířatům, rostlinám, stromům či místům, protože dítě ani žák prvního stupně ještě nedokáže přírodu vnímat globálně.

V níže uvedených aktivitách můžete sledovat, jak se jednotlivé děti / jednotliví žáci liší ve svém prožívání vztahu k přírodě a jejím součástí.

6.6.2 Výzkumné šetření: Můj oblíbený strom

129 dětí (vyrovnaně chlapců i dívek) z 12 mateřských škol odpovídalo na otázku „Jaký je tvůj oblíbený strom?“, na kterou se jich individuálně podle jednotné metodiky ptaly jejich učitelky.

Z celkového počtu dotazovaných dětí pouze 8 na otázku odpovědělo, že nemá svůj strom. Jedna šestiletá dívka odpověděla, že je to její tajemství a nechce o tom mluvit. Ostatních 120 dětí svůj strom popisovalo (viz obr. 23). 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“).



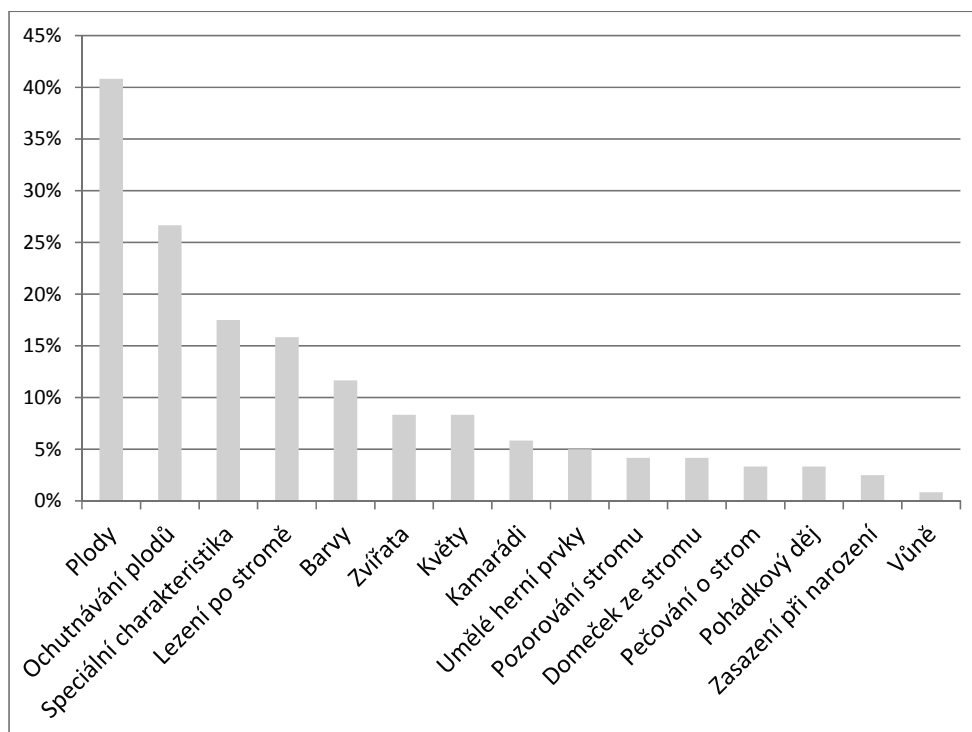
Obr. 23 Na otázku „Jaký je tvůj oblíbený strom?“ odpovídalo 129 předškolních dětí (rovnoměrně chlapců a dívek) z 12 mateřských škol. Z toho 8 dětí odpovědělo, že nemá svůj strom, 1 dívka řekla, že její strom je její tajemství. A 120 dětí nějakým způsobem svůj strom pojmenovalo a popsalo, z toho 33 % výpovědí vyjadřuje silné pozitivní emoce ke stromu (negativní emoce se neobjevily).

Ze 120 výpovědí byla vybrána klíčová slova a kvantifikována (obr. 24). Nejvíce zajímavou vlastností stromů pro předškolní děti jsou jejich plody, plody 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 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, protože mají dutinu, nebo „Modřín, protože mu opadává 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 překvapivě málo, protože děti na otázku odpovídaly na jaře, kdy na stromech byly květy, ne plody. Přesto zmiňovaly plody častěji než květy. Opět poněkud překvapivě 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. Zdá se, že vztah se stromem děti vnímají jako intimní záležitost, kde je prostor jen pro ně a jejich strom. Možnost pozorování stromu či okolní přírody zmínilo 4 % dětí. 4 % dětí si strom oblíbily, 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.

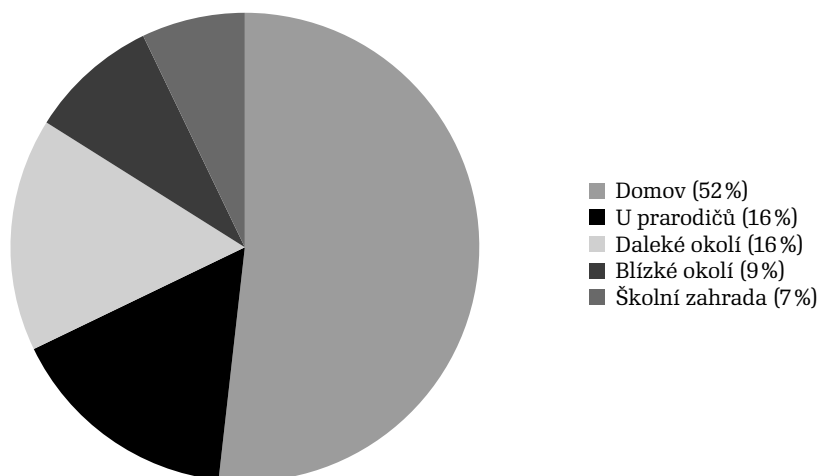
Další faktory, které děti uváděly v malém počtu, bylo: pečování o strom (3 %), prožívání nějakého pohádkového děje (3 %). Např. dívka si vybrala lísku, protože oříšky jsou jako pro

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. 24 Jaké charakteristiky děti u svého stromu popisovaly nejčastěji.

Dalším sledovaným faktorem bylo, zda uvedly, kde se *jejich strom* nachází. Ze 120 dětí 65 informací o místě, kde jejich strom roste, nevedlo. 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: citrónovník 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 (obr. 25). Je zde jistě prostor posilovat vazbu dětí/žáků na stromy rostoucí na zahradě jejich škol.

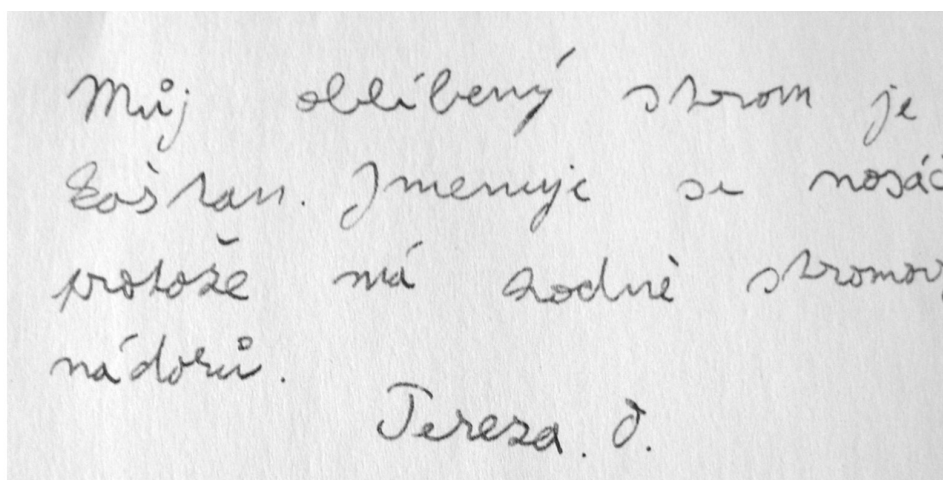


Obr. 25 Procentuální vyhodnocení míst, na kterých rostou oblíbené stromy dětí.

Vztah žáků prvního stupně ke stromům byl zkoumán dříve (Jančaříková, 2008). Nejvíce žáky zajímá, zda mohou na strom lézt, zda mohou ze stromu něco jíst nebo zda je strom něčím výjimečný (barva, výrůstky). Mnozí žáci zmiňovali to, že strom byl zasazen, když se narodili. Správný název stromu pro ně velkou roli nehraje.

Můj strom

Žáci třetí třídy ZŠ Ostrovní dostali za úkol napsat několik slov nebo vět na téma „Můj strom“. Tato aktivita navazuje na Příběh o bříze, která zachránila Jáka (Jančaříková, 2007). Z odpovědí žáků je zřejmé, že někteří z nich prožívají nebo prožívali ke konkrétnímu stromu emoční vztah.



MŮJ OBLÍBENÝ STROM JE
DVOULETÁ TRĚŠEŇ, KTEROU
JSEM SAM ZASADIL NA ZAHRADĚ.

TENTO ROK MĚLA SVOL
PRVNÍ TRĚŠEŇ.

FILIP.



ještě nemám vyhlídnutí
strom.

Máma: Kudrna je vyba
u nás na zahradě.

Ležím na stromě a domnělím, ale
oni ho pokládají a byla mi
chabná jehla přes, kterou ležím
na hřebci

Obr. 26 Vybrané odpovědi žáků 3. ročníku ZŠ Ostrovni na téma „Můj strom“

6.7 Příroda v roli učitele

Mnoho přírodovědců uvádí, že jejich nejlepším učitelem *byla sama Příroda*. To, že prostředí vzdělávání a výchovu ovlivňuje, 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.). Existují ale i koncepty, které prostředí vnímají spíše pozitivně, např. koncept třetí učitel nebo koncept informální vzdělávání.

6.7.1 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 prostředí (vzhledu třídy a venkovnímu prostředí) věnovat pozornost. 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 špínou). 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 jinak rozvíjejí. 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 mladšího školního věku je ideálním prostředím, ve kterém se mohou setkávat s „třetím učitelem“, zahrada (viz kpt. 8.10).

6.7.2 Koncept Informální vzdělávání

Informální vzdělávání²⁴ je vzdělávání, které děti/žáci získávají neplánovaně – učí se od prostředí, od sebe navzájem. Informální vzdělávání nelze monitorovat ani řídit. Lze ho všem 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 či rodiče (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.

²⁴ Převzato z terminologie EVVO (Strejčková, 2005).

Tento požadavek je podložen v autobiografiích celé řady významných osobností. Již Komenský napsal: „Lidé mají se učit, pokud nejvíce možno, ne nabývati rozumu z knih, nýbrž z nebe, země, dubů a buků, tj. znáti a zkoumati věci samy a ne pouze cizí pozorování a doklady o věcech“ (Jan Amos Komenský, Velká didaktika). Nebo například 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 (neorganizovaném 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. 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, 1907 cit. z Gould, 2005: s. 418).

Burbank byl tedy stoupencem směru, který nazýváme **eubiotika**²⁵ 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, projevující se mimo jiné potřebou kupovat stále více věcí, byť je člověk ani nepotřebuje. Zakladatelem eubiotiky u nás byl prof. MUDr. Stanislav Růžička (1872–1946), přednosta Ústavu hygieny Lékařské fakulty University Komenského v Bratislavě, který publikoval knihu *Eubiotika* (Růžička, 1926). 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 MUDr. Ctibor Bezděk, ortopéd MUDr. Julius Hanausek, pedagogové, např. spisovatel a pedagog Eduard Štorch (významný čs. archeolog-amatér, autor knih o pravěku) a další např. 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.

Dalším příkladem člověka, který se v dětství učil od přírody, je zakladatel indické ochrany

²⁵ Slovo eubiotika je složeninou řeckých slov eu (=dobře) a bios (=život).

přírody britské národnosti **Jim Corbett** (1866–1933). Corbett strávil rané dětství v pralese a za svého nejlepšího učitele považoval samotnou přírodu (Corbett, 2005). Nebo britský zoolog a přírodovědec **Gerald Durrell** (1925–1995), který prožil dětství plné raných chovatelských zážitků na ostrově Korfu v doprovodu několika psů vyučován domácími učiteli (Durrell, 1965). Na dětství v idylickém prostředí norských hor vzpomíná jedna z nejvýznamější spisovatelek, nositelka Nobelovy ceny za literaturu Sigrid Undsetová (1990). Lorenz přiznává, že bez dětství stráveného v zahradě a v přírodě, by se nikdy nestal etologem (Mündl, 1992).

U nás „metodu“ učení se od přírody prosazovali za první republiky zastánci tzv. volné školy – pokusníci František Merta, Konrád Pospíšil, Josef Loutocký, Karel Weinztzl, Jaroslav Vágner, Josef Pešek a především Jan Ůlehla (Strnad, 1975).

Volná škola nebo také **volná pracovní škola** (viz pracovní školy Deweye) byla idea vzdělávání vycházejícího zcela z iniciativy žáka. Učitel poskytuje 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). Ůlehla (1920) se snažil prosadit volnou školu u nás minimálně pro 1. a 2. ročník, ale i tak narazil u svých kolegů na nepochopení a odpor. Přesto na několika školách byla „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, Kořa, 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).

} **Unschooling** je pedagogický směr, který vychází z předpokladu, že děti, žáci a koneckonců i mladí a dospělí lidé jsou přirozeně zvědaví, učí se spontánně a bez donucení. Formální vzdělávání považují stoupenci tohoto hnutí za přežitek. Za nejefektivnější nástroj učení považují interakce s přirozeným světem a jeho problémy. Unschooling odmítá klasické školství a jeho metody, především rozdělení do tříd podle věku, studijní plány a známkování.

Důležité je si uvědomit, že samotný pobyt v přírodě obvykle k osvojení přírodovědných či environmentálních dovedností nestačí. Je třeba, aby děti a žáci měli možnost reflexe, pohovořit o svých zážitcích s někým, kdo je bude vhodně usměřňovat.

7. Environmentální vzdělávání

Environmentální vzdělávání bylo v dřívějších dobách chápáno jako součást přírodovědného vzdělávání. Celá řada nestorů environmentální výchovy 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 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 environmentální výchovy je zvyšující se společenská potřeba environmentálního vzdělávání. Environmentální vzdělávání 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 věnovaná environmentálnímu vzdělávání na půdě pedagogických škol v dobách komunismu. Také i 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 environmentální výchovy u nás byli proto obvykle pedagogickými samouky; se všemi klady i zápory. Jejich nadšení a intuice a samostudium obvykle nahrazovalo chybějící informace a nedostatečný terminologický aparát. Na druhou stranu bylo environmentální hnutí ochuzováno o mnohé užitečné poznatky z pedagogické teorie 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.

7.1 Environmentální výchova v předškolním vzdělávání

Podobně jako u přírodovědného vzdělávání, tak i specifika environmentálního vzdělávání předškolních dětí jsou teprve objevována (Jančaříková, Kapucianová, 2012). Reid a 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 analytickými metodami nalezené články 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, 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 studium předškolních dětí jako nositelů změn ochrany v životního prostředí (vzdělávání pro životní prostředí). Zásadní témata, včetně výzkumně podloženého vývoje ucelené koncepce environmentálního vzdělávání v předškolním věku nenalezla (Davisová, 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) 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).

České učitelky/učitelé předškolních dětí 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). 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, 2010). V roce 2012 vydalo nakladatelství Portál publikaci *Environmentální výchova v mateřské škole* (Leblková, 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 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).

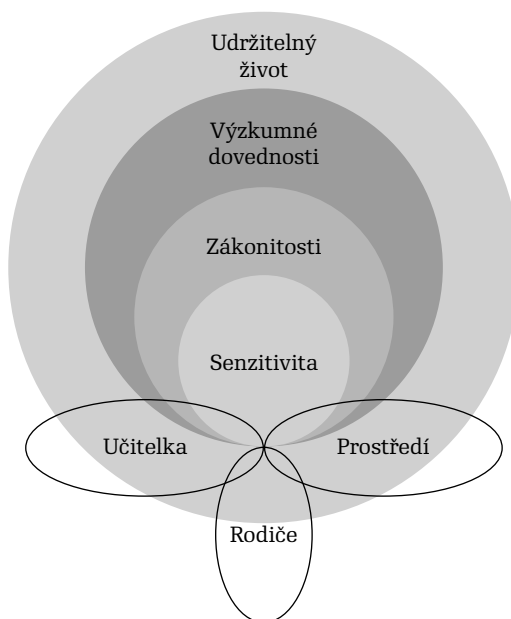
Cíle environmentální výchovy v předškolním vzdělávání

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, 2012).

Vycházejí z odborných článků a výzkumů se zdá, 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 níže).



Obr. 27 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, 2012).

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“ (Strejčko-

vá, 2005). Děti pobýtem a spontánní nebo i řízenou činností v rozmanitém prostředí získávají přirozeně velké množství podnětů a zkušeností a prožívají hezké chvíle (Jančaříková, 2012).

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, 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) rozvoj 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, 2012).

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 učitelů/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 sama sebe a také svého okolí v čase (Jančaříková, 2012).

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, 2012).

Zapojení do udržitelného života

Děti nežijí izolovaně, netráví veškerý čas hrou, ale podílí se na reálném (ideálně „udržitelném“) životě dospělých, učí se sebeobsluže. 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 sezónních místních aktivit (Jančaříková, 2012). 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, 2012).

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 aprobována pro práci s předškolními dětmi. Kromě toho by měla získávat i environmentální vzdělání, např. v rámci celoživotního vzdělávání (nejznámější je školení koordinátorů EVVO tzv. *Dvěstěpadesátka*) nebo v rámci bakalářského a navazujícího magisterského studia oboru Předškolní pedagogika (Jančaříková, 2012).

Prostředí

Prostředí je pro realizaci environmentální výchovy 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. Lidé proměňují krajinu, ve které žijí, a krajina naopátku 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, aby byly pro rozvoj dětí co nejprínosnější a aby objevovali, co vlastně děti přitahuje a podněcuje je 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. To pokud možno i na zahradě (Jančaříková, 2012).

7.2 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, který 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 jich 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, divize Výzkumný ústav pedagogický v roce 2010, publikovány byly o rok později, a to pro základní školy a gymnázia (Pastorová a kol., 2011).²⁶ 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. 28 Klíčová témata environmentální výchovy (podle Pastorová a kol., 2011)

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*.

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).

²⁶ Zpracovali: PhDr. Jan Činčera, Ph.D., PhDr. Kateřina Jančaříková, Ph.D., Mgr. Jana Kindlmannová, Mgr. Petra Šimonová, RNDr. Alena Volfová.

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 nejpříznivějším důsledkům (Pastorová a kol., 2011).

Odpovědné environmentální chování může souviset s jednou či více z následujících oblastí: ekomanagementem (jednání, ve kterém jsou žáci v přímém kontaktu s přírodou či přírodními zdroji), spotřebitelstvím (jednání, ve kterém 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 listopadu 2013 vydalo nakladatelství Frauz 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.

8. Didaktické přístupy vhodné pro přírodovědné vzdělávání v předškolním a v mladším školním věku

Teorie popsané v předchozích kapitolách stály u zrodu zde představeného konceptu didaktických přístupů přírodovědného vzdělávání v předškolním a v mladším školním věku.

8.1 Využívání rozličných inteligencí

Při výchově a vzdělávání předškolních dětí a mladších školních žáků je třeba podporovat osobnostní a komplexní rozvoj každého jedince. Naplňování tohoto cíle pomáhá Gardnerova teorie rozličných inteligencí (viz kpt. 3.2). V návaznosti na ni je program činností pro děti či žáky plánován tak, aby při nich byly rozvíjeny či využívány různé inteligence.

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 s dospělými.

V knize Ekolistky (Jančaříková, 2004 a 2015) je popsáno 27 dlouhodobých aktivit, které jsou připraveny tak, aby byl princip rozvíjení všech inteligencí respektován.

8.2 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 nedostaččná 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).

8.2.1 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, 2012).

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 plní jiné úkoly 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/ve družině na TV nedívají vůbec, v ostatních měsících maximálně 30 minut týdně (Jančaříková, 2012).

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 a nebo, aby s bleskem děti/žáky fotografovali co nejméně, popř. fotografovali tak, aby je blesk neohrožoval (z boku). Vhodné je také přiměřeným způsobem omezit s bleskem fotografující rodiče na besídkách aj. aktivitách. Je zbytečné, aby stejnou situaci vyfotografovalo deset rodičů. Na předání fotografií se lze domluvit, mj. to zlepší komunikaci mezi školkou/školou a rodiči (Jančaříková, 2012).

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, 2012).

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,
- nedívej se na sluníčko (nebo používej černé sklo), vyhýbej se pohledu do blesku,
- nesahej 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 pouhým

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, 2012).

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 filmu sérii výukových programů. Volně šiřitelné hry ze série The Magic School Bus lze nalézt na Internetu.²⁷

8.2.2 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. Děti, žáky i učitele je třeba před hlukem chránit. 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, kterého 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 ve třídě a jak je eliminovat

a) 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

²⁷ <http://it.pedf.cuni.cz/~bobr/klbus.htm>

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, 2012).

Učitelky/učitelé sami hovoří potichu, aby šli příkladem. Ve třídě nepouštějí rádio, magnetofon a další zdroje zvuku (pozor na 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, 2012).

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.

8.2.3 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, 2012).

Každé ráno čeká děti/žáky v hmatové krabici²⁸ překvapení, které jim napoví, o čem bude dnešní program.

Podněty pro hmat poskytují také cesty pro slepé, horolezeckých 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) a nebo 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.

²⁸ Návod na výrobu i další využití hmatové krabice viz Jančaříková (2004, 2015).

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 obličeje 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, 2012).

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 se jinou strukturu než jílek).

8.2.4 Poznáváme svět čichem

Čich je důležitý smysl. Je první ochrannou před požitím jedovatého doušku či sousta. Je prvním varovným signálem při zamoření prostředí nezdavými 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, 2012).

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 a 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, 2012).

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 láhvi či hrnečku, nikdy nepij z nádob, do kterých není vidět a ke kterým sis nečichl. Pokud je to naučíme, předejdeme případným závažným otravám (např. vypití louhu),
- čichej opatrně (Jančaříková, 2012).

Terénní přírodovědci pomocí čichu vyhledávají některé druhy rostlin i živočichů v hustém a nepřehledném porostu.

8.2.5 Poznáváme svět chutí

Dnešní děti/žáci dostávají jídla více kořeněná a slazená než dřív a pravděpodobně i více, než je zdravo. 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 baví 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: okurka, paprika, cibule, česnek, pórek, salát, jablko, hruška, švestka, třešně, jahody, rybíz, angrešt 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, hlínu apod.

Děti/žáci ještě nedokáží rozpoznat jedovatost rostliny, hrozí, že pokud se do požívání nějaké rostliny (např. v rámci hry na stolování) pustí, mohou jí požít 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 zažily, 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 pestrnou 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“.

Vůle 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, 2012).

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, Ondřejovku – musí to být skutečně pramenitá voda). Vodu nalijeme do etiketami se symboly označených skleniček. Z jednoho pramenu vždy do dvou skleniček. Úkolem je přiřadit k sobě dvojice ze stejného zdroje. Dětem/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 stolečků 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, 2006).

Někteří botanici rozpoznávají druhy podle chuti, např. nekvetoucí rostlinky rozchodníku ostřého *Sedum acre* poznávají od ostatních druhů rozchodníků podle hořké chuti.

8.3 Kladení dobrých otázek

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.²⁹

Sullivan a Lilburnová (2010) specifikují jeden typ otevřených otázek a nazývají ho **dobrymi otázkami**.

Velice zjednodušeně je dobrou otázkou myšlena taková otázka, která provokuje děti/žáky či studenty k přemýšlení, činnosti, kreativitě a vlastnímu bádání.

²⁹ Lingvisté používají jinou terminologii. *Zjišťovací* pro otevřené a *doplňovací* pro uzavřené otázky.

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 odpovědí 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 (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 (oznámený termín zkoušení), aby měli jejich žáci šanci být úspěšní, pokud se řádně připraví.

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. Pravdou ale je, že tento systém je stresující. A stres je známý nepřítelem 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, bonbónem nebo i jedničkou) toho, kdo jako první vyřkne správnou odpověď. Tento jev lze nazvat **honbou za první odpovědí**, která 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 neví.

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. A to obé 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 pojmout 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 nejen 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 ji to nedávno její otec – botanik, naučil. Učitelka byla velice překvapená, protože nečekala, že některé z dětí bude znát správnou odpověď.

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, 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 nedosta- tečnou 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.

Obr. 29 Komparace dobrých a běžných otázek a jejich dopadů na vzdělávací proces (upraveno podle Jančaříkové, Jančařík, Novotná, 2012).

Učitel: „Co víš o slavných přírodovědcích 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.

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 užívaným všemi učiteli (Sullivan, Clarke, 1990: s. 13).

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?“

Obr. 30 Komparace použití běžných x dobrých otázek v přírodovědných předmětech

8.4 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 represí. Proto v příkladech dobré praxe, které známe z odborných článků o vzdělávání založené na vztahu k místu, se často setkáme s využíváním opomíjené až potlačované kultury.

*Příkladem dobré praxe 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 Yup'íkové), 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 odvázené do internátních škol, kde se naučily 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 přežít 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 porovnávají 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 nadšení. 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 a po změně kurikula 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).

8.5 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 vypravěče často nahrazují různá média, součástí našeho každodenního života.

Vyprávěním příběhů rodiče a učitelé a na celém světě vychovávají i vzdělávají děti i žáci. Podle Ellise (1997) je vyprávění příběhů je 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 vypravěčů, 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. **Modus paradigmatický** je založen na analytické dedukci, faktech, vlastním bádání, vědeckých objevech,

tedy na tom, co je považováno za skutečnost; **modus narativní** je založen na intuici, příbězích, představách, fikci. Jedině paralelní rozvíjení a využívání obou modů umožňuje rozvoj plnohodnotného a efektivního myšlení (Bruner, 1965). V didaktice přírodních věd se běžně používají pojmy *výklad* a *vyprávění*.

Jean Craighead George³⁰ poukazuje na propojení vědy a mýtů v ilustrované knížce Dear Katie, The Volcano Is a Girl.³¹ 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 babiččiny 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 Michael Krugerové a Ann Cale Tomasellové 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: s. 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, 2007). 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 dělat 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 na takové úrovni, na jaké jiní lidé se stejně sníženou inteligencí a hendikepy mluvit neumějí.

³⁰ 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>.

³¹ Tato knížka nebyla dosud přeložena do českého jazyka. Název by bylo možné přeložit *Katuško, sopka je dívka!*

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 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 vypravování 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. Vytýčuje 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 učitelství pedagogiky předškolního věku denního i kombinovaného studia krátkou povídku Raye Bradburyho Silnice. Po té vedu řízenou diskusi, ve které se studentů mimo jiné ptám, zda se jim jeví hlavní hrdina jako moudrý nebo zaostalý 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 informace, které se dozvěděl od projíždějících plačících mladých lidí (že začala atomová válka), jiní to odsuzují.

Jedličková (2000) upozorňuje, že je třeba omezit používání textů, které redukují příběhy a příliš je podporují výraznými ilustracemi, protože zabraňují 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, 2000: s. 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 Ondřejovi Sekorovi znají české děti hmyz nejlépe ze všech žáků Evropy (Jančaříková, 2007).

8.6 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.

8.6.1 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, ale i postupy, při kterých učitel pouze uvede problém a další organizace práce je na žácích, a i ty, kdy problém formulují samotní žáci (Jančařík, 2014).

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. A nebo 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 objevování* než o to, aby dětské či žákovské objevy byly přelomové či unikátní pro lidstvo (viz didaktická zásada výchovného a dílčího vzdělávacího působení).

8.6.2 Badatelsky orientované učení

Další heuristickou metodou je badatelsky orientované učení (BOV). BOV je (Papáček, 2010a) volným a poněkud významově užším 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, diskuzi a mnohdy i spolupráci s kolegy-žáky“ (Petr, 2010, cit. z Jančaříková, Mazáčová, 2014).

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 pove-

de 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, 2010a, Kubicová, 2015) a je s ním spojeno velké očekávání (Stuchlíková, 2010: s. 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.

8.6.3 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 samostatně (nebo s pečlivě odměřovanou pomocí pedagoga) snažili k novým poznatkům dospět vlastními silami.

Metoda řešení problémů je považována za nejpropracovanější a nejefektivnější heuristickou výukovou strategii. Patří do skupiny aktivizujících metod výuky (Mazáčová, 2008).

Problém je obtíž (rozpor, překážka, paradox, protiklad, svízele, 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..., Vysvětle..., 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**. A nebo dělení na řešení pomocí metody **pokus-omyl** (bezcílné hledání, které nakonec může vést k vyřešení problému) a **postupné analýzy problému** (Kern, 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.³² Není tedy možné zadávat problémy příliš složité a nebo příliš obecné. Některá řešení mohou být skutečně originální a mohou pedagoga, který čeká jiné řešení, skutečně překvapit (zde je logická návaznost na a priori analýzu popsanou v kpt. 4.4).

³² Dokonce to mohou být problémy, které již jsou vyřešené a v encyklopediích na ně lze nalézt odpověď.

Na 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 at al., 2006).

Na problémovou metodu úzce navazuje metoda projektová.

8.6.4 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 Čechách se projektové vyučování prosadilo již v době meziválečné, po roce 1948 ale z našich škol za komunistické éry 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 vyváření 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 které 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: s. 109).

Důvody obnovení zájmu o projektovou metodu u nás po roce 1989 uvádí Spilková (2005: s. 66 a také 130).

Didaktička matematiky **Marie Kubínová** (1952–2007) popisovala situaci, kdy žáci řešili stejný (a stejně zadaný) 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. Sloupkové grafy, které byly pro řešení dílčího úkolu nejvhodnější, použili jen žáci, kterým byl úkol zadán v hodině

matematiky. Čili žáci vybírali řešení ne podle toho, jak je řešení 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 je projektové metodě otevřen prostor v tzv. integrovaných tematických blocích. V RVP ZV jsou to především průřezová témata, která jsou na řadě škol řešena právě *projektově*.

Učitelka/učitel při používání této metody musí být k dětem/žákům citlivý, naučit se taktně mlčet a nechávat mluvit děti/žáky, neurychlovat ani neusměrňovat násilně jejich myšlení (Altmann, 1974).

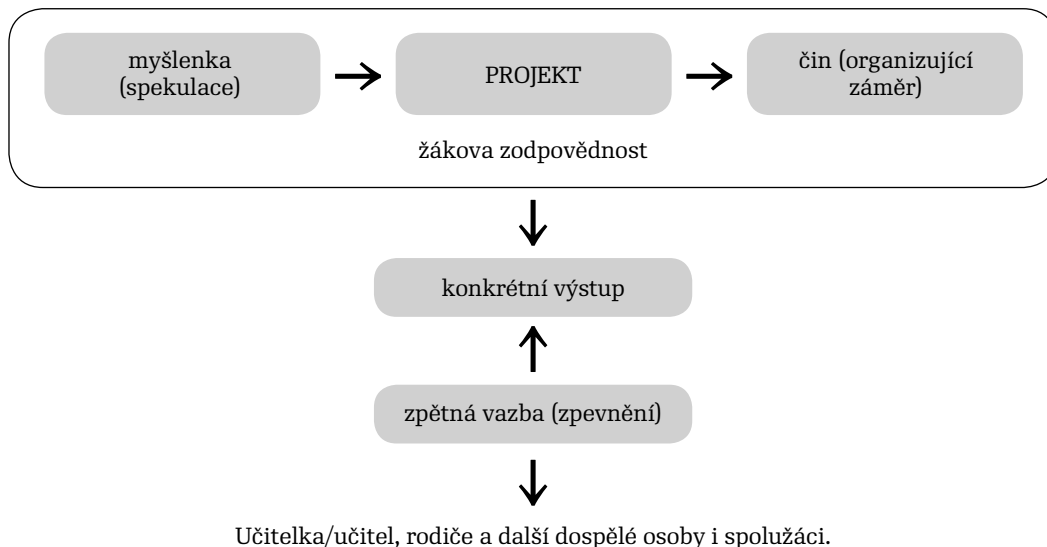
Každý projekt by měl mít nějaké hmatatelné výstupy, které umožní dětem/žákům (ale i jejich rodičům, vedení školy a dalším osobám) vidět práci. Děti/žáci se rádi chlubí výsledky projektů. Každý projekt by měl být ukončen závěrečnou reflexí.

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, 2010), *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* (Jančařík, Jančaříková, 2005), *Každý pramen má jinou chuť* (Jančaříková, 2006), *Něco nelze vrátit* (Jančaříková, 2006), *Babička sází štěp* (Jančaříková, 2007), *Dozrávání rajčat: kouzelný svět fytohormonů* (Jančaříková, 2007), *Komáři, jak je neznáte* (Jančaříková, Simon, 2007) nebo *Příběh o bříze, která zachránila Jáka* (Jančaříková, 2007).



Obr. 31 Projektové vyučování (upraveno podle Kubínové, 2002)

8.7 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 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 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**.

Prostřednictvím 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.³³

8.8 Exkurze

Skalková (2007) prezentuje, že exkurze je jednou z organizačních forem vyučování, realizující se

³³ Více o této metodě naleznete v nedávno vydaných publikacích Kateřiny Jančaříkové a Jany Bravencové provdané Havlové (2010, 2014).

v mimoškolním prostředí. Kočárek a Pavlíček (1990) dodávají, že exkurze umožňují poznávání skutečných předmětů a jevů v jejich přirozeném prostředí.

Exkurze klade vysoké nároky na učitelky/učitele. Pedagog musí dobře znát místo, na které 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 učitelky/učitelé vyřeší 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. Témata 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 složitě 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. 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: s. 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 například **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 „Mládáta“. 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 samotné exkurze.
- 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 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, 2010).

Specifickým typem exkurzí jsou přírodovědné vycházky nebo naučné stezky.

Přírodovědné vycházky jsou exkurze na přírodovědně zajímavá místa; pro mladší věkové kategorie je třeba je realizovat 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, 2010) nebo *Vycházka k potůčku s předškoláky* (Jančaříková, 2010).

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, 2010) nebo *Se zvířátky za Zlatovláskou* (Jančaříková, 2010).

8.9 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 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 nebo 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 návštěvy v zoo. Každý z těchto předmětů dětem připomíná den, místo i náladu, kterou ten den měly.

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 samy sebe zkoušet, čím 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 plísně atd.) či obměňovat.³⁴

8.10 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 úlo-

³⁴ Příručku nápomocnou pro udržování školních sbírek a dostupnou on-line napsala autorská dvojice Mourek a Lišková (2010).

hou rodičů a učitelů je obklopit děti hezkým prostředím, umožnit jim rozvíjet zvědavost. 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 rekonstrukcí 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, které 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 pestrost³⁵ a o to, aby prvky v zahradě umístěné poskytovaly co nejvíce podnětů dětem/žákům daného věku.³⁶

Obvykle je doporučováno na zahradu pro předškoláky a žáky prvního stupně umístit:

Prostor pro práci u stolu

Místo s lavicemi a stoly 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 stoly. 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 a nebo 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 zidky**.

³⁵ 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.

³⁶ V českém jazyce je dnes k dispozici celá řada příruček a metodik pomáhajících 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 mateřídoušky vonné nebo poleje obecně se může chodit bez bot a nebo 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 škvory³⁷ 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.

Ještěrcí 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 infor-

³⁷ 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*.

mace 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 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 vařič.

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, štěrkoviště, kameniště, blátoviště, hliniště, fontánu, káď, 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, hmatová stezka či chodníček (více Heissenbweg, Ritschel, 2001), na kterých děti prožívají svá dobrodružství a snějí sny.

8.11 Práce s modely

Práci s modely není v didaktice přírodních věd v České republice věnována dostatečná pozornost. Práce s modely nemá propracovanou 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*.

Pochopení, že model nebo obraz, znázorňuje nějakou věc či přírodninu, se nazývá **izomorfismus**. Používají ho lingvisté pro vyjádření toho, že slova a věty a příběhy popisují reálný svět. Používají ho didaktici matematiky pro popsání pochopení například grafů. A také didaktici výtvarné výchovy pro vyjádření vztahu mezi obrazem a skutečnými předměty, lidmi, zvířaty, rostlinami, krajinou (Slavík, 2001). Didaktici biologie s tímto termínem nepracují a ani práci s modely nevěnují pozornost, v přehledech didaktiky toto téma chybí (srovnej např. Pavlasová, 2014).

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 žížaly obecné v několika podobách jejího životního cyklu. Montessori pochopitelně věděla, že je možné celkem kdekoli a kdykoli žížalu vyhrabat 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 žížaly, mravence, květu, běžných českých hub apod.). Modely mohou být stejně velké 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 jakou 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 a nebo 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 hmataly 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 preparovat 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 zvíře na hranici mezi názorem a prací s modelem.³⁸

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 po nejlépe 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

³⁸ 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.

letech málo využívané; 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 prohlíží 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 (viz obr. 32).



Obr. 32 Modely vodních živočichů vyrobené žáky prvního stupně z plastelíny podle skutečných organismů.

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. 8.4).

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, abych 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.

Pozoruhodná 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.³⁹ 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).
- snahou 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

³⁹ Nedávno vznikla na katedře biologie a environmentálních studií PedF UK v Praze diplomové 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).

poznány všechny druhy,⁴⁰ 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 bodlinkách“ nebo „ta zlá sova loví myšičky“ (Jančaříková, 2013). Zdá se proto nezbytné věnovat této oblasti pozornost a doporučit učitelkám/učitelům mateřských škol vhodně vybrané modelové organismy v přiměřeném počtu a zpracovat 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 Rakousko-Uherska a učitelé i rodiče je tradičně znají. Nicméně je to téma, kterému by bylo vhodné věnovat pozornost a výběr modelových druhů v učebnicích prvouky a přírodovědy pro první stupeň zmapovat a případně doporučit jeho aktualizaci, protože některé dříve dostupné organismy již dnes dostupné nejsou nebo začaly být chráněné zákonem atd.

Netypický modelový organismus vybrali Hanel a Hanelová (2014). Jsou to ploštice Elasmucha grisea, které se v květnu–červnu hojně vyskytují na břízách, nejsou zákonem chráněny a mají velice zajímavé a dobře viditelné rodičovské chování. Při jejich pozorování uplatní děti i žáci badatelské přístupy.

8.12 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: s. 131). Z Řehákovy poznámky v závorce „ne podle prospěchu“ je vidět, že rozdělení žáků do skupin věnoval Řehák jistou, ovšem ne velkou pozornost.

Obecně lze říci, že není věnovaná dostatečná pozornost tvorbě skupin. Je nezbytné, aby učitelky/učitelé přemýšleli o dělení dětí/žáků do skupin a vznik skupin zefektivňovali (Jančaříková, 2012).

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).

⁴⁰ Učitelé a učitelky si ani neuvědomují, že všechny druhy ani nejsou objeveny a vědecky popsány.

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, 2012). 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 a nebo 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 je **vytvoření trvalých nenáhodně sestavených skupin**, v rámci kterých se děti/žáci budou dobře znát a budou vědět, kdo ke komu patří (Jančaříková, 2012).

Metodiku tvoření skupin pro týmovou práci popsaly Jančaříková a Scholleová (2010). Jančaříková ji následně upravila pro potřeby mladších věkových kategorií. Během 10-20 minut jsou děti či žáci rozděleny 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, 2012).

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 (2008) nebo Mazáčová (2014).

8.13 Práce s přírodním materiálem

Výroba z přírodních materiálů se v posledních dvou desetiletích stala po jisté 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 požadavek na 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 (Jančaříková, 2010).

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 ergoterapii (Jančaříková, 2010).

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 sezónní (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 (Jančaříková, 2010). 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 střevíce a provazy. Je to materiál natolik specifický, že by se s ním žáci měli seznámit (Jančaříková, 2010). Ostatně 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, dřevě), 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, lžíce, vařečky, misky, hračky, podložky pod hrnky, sochy nebo luky a šípy (Jančaříková, 2010). 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, 2010).

Při práci s dřevem a kůrou si děti/žáci osvojí si 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.

Sláma

Sláma byla a stále je dostupným, levným a oblíbeným materiálem. Při výuce lze využít 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 (Jančaříková, 2010). Před zpracováváním je nezbytně nutné namočit stébla do teplé vody nebo (v zimě) položit na sněh.

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 a nebo barvené. Z rouna se tradičně vyrábějí panenky, filcují vánoční či velikonoční ozdoby (Jančaříková, 2010). Šikovné žáky je možné (individuálně) učit rouno spřádat 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 (Jančaříková, 2010).

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 (Jančaříková, 2010). Fantazii rozvíjí rozmanité tvary kamenů – děti/žáci si představují různé motivy, pro které 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 (Jančaříková, 2010). Venku z kamenů děti/žáci rádi stavějí mužiky i další stavby (Jančaříková, 2010).

Při práci s kameny se děti/žáci seznamují se základy geologie, všímají si pestrosti barev, struktury, rozdílů mezi tvarem kamenů. Zajímavým doplněním je křesání kamenů o sebe a čichání k nim, zda po křisnutí 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 do jiného kamene.

Mech

Okrasné koule a kouličky na vánoční stromček z mechu a sítky dokáže vytvářet i nejmenší dítě. Mech lze využívat na zdobení lidových betlémů (Jančaříková, 2010). 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 (příchytá 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 (Jančaříková, 2010).

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 pochopit 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 Moreny*). Půlky skořápek je možné zdobit sušenými květinami a dalšími přírodninami alá 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 šustí⁴¹ se vyrábějí tradiční panenky, panáčky nebo ovečky. Šustí se musí 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 (Jančaříková, 2010).

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, 2010, 2004/2015).

Při práci s listím se děti/žáci seznámí např. s tématy strom, listnatý x 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 přebytky (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. (Jančaříková, 2010).

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.

⁴¹ Šustí jsou lýkové obaly kukuřičných klasů. Při trhání „šustí“, odtud jejich název, což lze využít při jazykové výuce či zaměstnání.

8.14 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 méně 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 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 Kotátková (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, 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 soupavy her v krabicích, ale tvoří si 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: s. 34). I z toho důvodu Průcha, Walterová a Mareš definují **didaktickou hru** (Průcha, Walterová, Mareš, 1998: s. 48). 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 hraní 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).

8.15 Stále venku

Důraz na pobyt a pohyb venku, na čerstvém vzduchu, v harmonickém přírodním prostředí kladli mnozí reformátoři (Rousseau, Štöckh, Burbank aj.). V předškolním vzdělávání je tradičně venkovním činnostem vymezeno více času než ve vzdělávání základním.

8.15.1 Venkovní činnosti v mateřských školách

Přibližně před deseti lety začalo v České republice hnutí *lesních mateřských škol*.⁴² Dnes zde existuje Asociace lesních mateřských škol, která registruje (k srpnu 2015) 115 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 školky mají různé zázemí (jurty, stany, maringotky, sruby), ve kterém uchovávají pomůcky a náhradní oblečení či spací pytle a karimatky.

Touto problematikou se dlouhodobě zabývá **Magdaléna Kapuciánová** (nar. 1975), ředitelka mateřské školky Semínko v Toulcově dvoře. Kapuciánová s Jančaříkovou (2013) publikovaly přehled výzkumů, ve kterých jsou porovnávány předškolní děti z lesních mateřských škol se svými vrstevníky (obr. 33).

Koncentrace	Stephen B. McCarney a Tamara J. Arthaud 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).

⁴² Ve skutečnosti se nejedná většinou o skutečné 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).

Motorika	Výzkum při <i>Institutu pro psychologii na Univerzitě ve Fribourgu</i> ve Švýcarsku psycholožky Sarah Kiener 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).
Kreativita	Psycholožka Kiener 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 LMS 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 LMS byli učitelkami hodnoceny, jako kreativnější, než jejich spolužáci (Gorges, 2000, Häfner, 2003). Grahánův výzkumný tým pozoroval v přírodních mateřských školách rozmanitější a na fantazii bohatší hry, než v běžných MŠ, kde se hlavně jezdilo na vozídlech. 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 konfliktní situace 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).

Obr. 33 Přehled výzkumů porovnávajících děti z lesních mateřských škol s jejich vrstevníky z mateřských škol běžného typu (podle Jančaříková, Kapuciánová, 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.

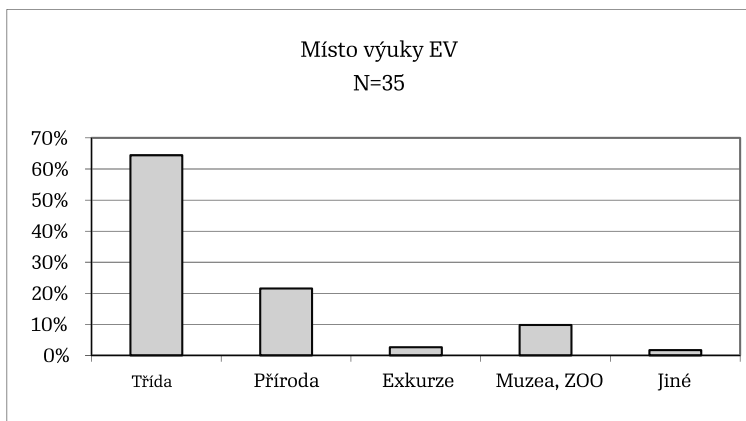
8.15.2 Vyučování venku na prvním stupni základních škol

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/učitelů nechce, především proto, že se obávají, že by nestihli probrat 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, 2008).

Nejčastěji zmiňované důvody (Jančaříková, 2008) 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/učitelů 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, 2008). 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, 2008).

Značná část rodičů si uvědomuje potřebu svého dítěte chodit ven nebo alespoň přínosy pobytu „na čerstvém vzduchu“ na 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, 2008).

ZŠ Lešany

V roce 1999 měli žáci malotřídky (tvořené dvěma třídami 1+3 a 2+4) 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) čtyř 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 obrat, ven se na přestávku děti tak dostanou pouze 1-2 x týdně. A zdá se, že to bude ještě

pokračovat. Hlavní důvody této změny jsou, podle matky, dva. Jednak změna vyučujícího (z učitelky na učitele) a druhý, že „nové mladé generaci rodičů jde spíš o to, aby se jejich načínčané děti neumazaly, než aby se rozvíjely“ (Jančaříková, 2008).

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, 2008).

Jistou nadějí je příchod dětí z lesních mateřských škol do škol základních a tlak jejich rodičů na režim pobytu venku.

9. Didaktické prostředky – stručné shrnutí

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 (video a filmy, včetně kreslených filmů),
- zvukové pomůcky (audio nahrávky zvuků z přírody, vábníčky 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, především 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.).

9.1 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, 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. Sbírkou zakládáme z více didaktických důvodů (nejen pro samotné vlastnění sbírky, ale také pro osvojování si dovednosti zakládat a pečovat o přírodovědnou sbírku). 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.⁴³

Podobně je vhodné si vypůjčovat z kabinetu přírodopisu z druhého stupně nejrozličnější vycpané živočichy, modely a různé preparáty, a to nejen z důvodu možnosti prohlédnutí zapůjčeného objektu, ale také pro rozvoj komunikačních a kooperativních dovedností (viz též konektivismus, kpt. 4.5).

⁴³ 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.

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.

Zřejmé 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). A nebo založit *třídní chov* vhodně vybraného živočicha (více viz Jančaříková, Havlová, 2014) či pořádat hry se zvířaty.

9.2 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 jsou to 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 nejrealnější 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 sedmitečného) ze série pomůcek Montessori.⁴⁴

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.

9.3 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).

Zobrazení umožňují dětem/žákům snadno demonstrovat organismy žijící v jiných zeměpisných šířkách či noční nebo plaché.

⁴⁴ Vyjmenované modely a některé další je možné si prohlédnout na <http://www.material-montessori.cz/www-montessori-material-cz/eshop/7-1-Biologie>

Pro děti v mateřských školách je vhodnou pomůckou flanelograf.

Flanelograf je velmi jednoduchá a účinná didaktická pomůcka. Je to deska potažená flanelou, 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 české televize (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 pro ně jednodušší a rychlejší než např. přichycování papíru nebo plastové fólie na magnetickou tabuli, stačí obrazec přitlačit. Flanel je oproti papíru mnohem trvanlivější – vydrží žmolání i ohýbání. A oproti plastové fólii mnohem ekologičtější (Jančařík, Jančaříková, 2005).

V dnešní době jsou fotografie všech možných přírodnin, živočichů a rostlin dostupné v nejrozumnějších 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.

9.4 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/zkušený učitelé si tvoří zásobu přírodovědných filmů pro věkovou skupinu, které se věnují. Zde je třeba opět zmínit **Kouzelný školní autobus**, sérii kreslených přírodovědných epizod, která je volně dostupná v českém znění na internetu⁴⁵ 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).

9.5 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 nejrozumnějších zvířat v různých situacích.⁴⁶ Ideální je doplňovat zvukem obrazové zobrazení nebo projekci modelových druhů živočichů.

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

⁴⁵ Dostupné např. zde <http://www.veselepohadky.cz/kouzelnny-skolni-autobus/>

⁴⁶ Např. <http://www.prirodainfo.cz/domains/prirodainfo.cz/zvuky.php?rad=Hlodavci&celed=Bobrovit%ED&rod=Bobr#strom>

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.

9.6 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 Ekolísky (Jančaříková, 2004 či 2015).

9.7 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/učitel měl k dispozici učebnice z různých nakladatelství a umožnil 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

Matýskovi 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
Písně mravenčí chůvy	D. Mrázková
Včelíkář aneb mravenci nemají o opylování vskutku ani ponětí	M. Stavarič
Hlupýš	M. Wágnerová
Tajemství starého dubu	Hrušková, Sloupová, 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	Riegrová
Příběhy malého košíku	L. Štíplová
Příhody malého Kořínka	L. Štíplová
Mravenci se nedají	O. Sekora
Knížky Ferdý Mravence	O. Sekora
Dobrodružství Veverky Zrzečky	J. Zeman
Krtečkova dobrodružství	E. Petiška
Pohádkový dědeček	E. Petiška
Auto z Pralesu	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	H. Kaplická
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

9.8 Hry

Her, které je možné využívat v přírodovědném vzdělávání, existuje nepřeberné množství. Většina z nich je určena starším věkovým kategoriím (např. Zapletal, 1987), ale zkušené pedagogové si poradí a vybrané hry upraví tak, aby je mohli hrát předškolní děti či mladší žáci.

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, 2010), 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).

Šikovné učitelky / šikovní učitelé využívají 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*,⁴⁷ která je určená 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.

Pro přírodovědné vzdělávání jsou důležité i hry se zvířaty. Tyto hry mohou být jednoduché (házení aportu 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, 2010).

Specifickou oblastí jsou hry počítačové, kterým je věnována pozornost v samostatné kapitole dále v textu.

⁴⁷ Její digitalizovaná verze je dostupná na <http://www.ekopolis.cz>

9.9 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, iPhone). Tento trend nelze zastavit, i když je diskutováno, kolik času mají předškolní děti a mladší žáci trávit s virtuální technikou (viz kpt. 8.2), jen korigovat.

Aplikace pro iPady či iFony 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 alespoň nějaký smysl.

Problémem je samozřejmě jazyk, většina aplikací je v angličtině.

Vybrané aplikace

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 několik 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 krok za krokem jak postupovat při drobných úrazech i situacích, kdy jde někomu o život. Jeho součástí 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 této aplikace 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*.⁴⁸

Hry

Aplikace *Ekontici* učí děti/žáky nenásilnou formou třídit 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.).⁴⁹ Aplikace je placená (1,79 Euro).

Videoknihovna na tabletu iPad

Aplikace *VideoScience* obsahuje více než 80 praktických videí z oblasti vědy, které jsou vhodné 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, které mohou nastat, např. aplikace, která virtuálně umožňuje pitvat virtuální žábu, je vhodnou variantou tam, kde nechceme žáby smrtit.

9.10 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, mikroskop, dalekohled nebo barevná sklíčka), nástroje k měření délky (provázky či barevné bužírky pro porovnávání délky různých předmětů nebo trajektorií, krejčovský metr atd., využíváme ovšem i měření pomocí vlastního těla – palec, loket, píd, stopa apod.), vážení (nejvhodnější jsou váhy kuchyňské staršího typu – se dvěma miskami a zobáčky ukazujícími rovnováhu).

Opět je třeba pamatovat na zásadu přiměřenosti. V předškolním vzdělávání často stačí určovat pomocí přístrojů, 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.

⁴⁸ <https://itunes.apple.com/cz/app/hratky-pro-predskolyaky-educards/id486977667?mt=8>

⁴⁹ <https://itunes.apple.com/cz/app/paint-my-wings/id432858701?mt=8>

10. Didaktické zásady pro přírodovědné vyučování pro předškolní děti a žáky prvního stupně

Za tradiční obecné didaktické zásady bývají pokládány: zásada uvědomělosti (a aktivity), zásada názornosti, zásada soustavnosti, zásada přiměřenosti, zásada trvalosti, zásada výchovného působení, zásada vědeckosti, zásada spojení teorie s praxí (Obst, 2006). 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.

10.1 Zásada výchovného a dílčího vzdělávacího působení

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,
- osvojování si dovedností práce s různými typy zobrazení,
- získávání zkušeností práce s modely,
- zvyšování environmentální senzitivity,
- osvojování si správných vzorců chování, včetně etických,
- poznání radosti z objevování.

V přírodovědných aktivitách s předškolními dětmi a s žáky prvního stupně pochopitelně nedochází k objevům, které by přinesly lidstvu 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 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, nezkrášlující 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.

Zásada vědeckosti je všeobecně uznávaná didaktická zásada obecná (Obst, 2006). Je uznávaná i pro výuku biologie a přírodních věd u nás (viz např. Řehák, 1967, Altmann, 1971, Malach, 2003, Pavlasová, 2014).

10.3 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 kontraproduktivní a nezdravé (může vést k nespokojenosti, demotivaci, neurózám a dalším psychosomatickým nemocem). Odpovídá lidovému rčení *méně je někdy více*.

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 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, s. 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, s. 22).

Vladimíra Spilková cituje výzkumy, které potvrzují, že nepřiměřeně náročný vzdělávací program, který 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: s. 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 realizuje 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.⁵⁰

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 stádiu (viz Piagetovy experimenty, kpt. 2.1).

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 času ke hře, spontánním aktivitám i snění. Obdobnou kontrolu by měli provádět oponenti učebnic pro žáky prvního stupně a pracovníků listů pro předškoláky.

10.4 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 specifíků 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.

Šikovný 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 stádium 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).

⁵⁰ Zařízení na odchyt drobných bezobratlých živočichů. Exhaustor je opatřen balónkem, 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.

Obě zásady spolu souvisejí, ale jejich slučování není, alespoň pro sledované věkové kategorie, vhodné.

10.5 Zásada správné komunikace, včetně neverbální

Zásada správné komunikace je v předškolním a mladším školním věku velice důležitá.

Podle Watzlawitzkova axiomu (kpt. 5) nelze nekomunikovat. Následně učitelky/učitelé často komunikují, aniž by si uvědomili, co sdělují. A to není dobře.

Jedná se o:

- uvědomit si, že komunikace probíhá stále a naučit se ji kontrolovat,
- dovednost upravit verbální komunikaci (výběr používaných pojmů, řeč) tak, aby byla dětem/žákům srozumitelná,
- dovednost 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, což pravděpodobně souvisí s tím, že jsou zaměřeni na vyšší věkové kategorie.

10.6 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...

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 na učebnice neuvědomují. Podle Spilkové (2005) volají učitelé prvního stupně po jednotných učebnicích, protože se nedokáží orientovat v nadprodukcí pedagogických nakladatelství. Ale to není dobrá cesta.

Montessori (1998) upozorňuje, že *dítě je tvůrcem sebe sama*. Charakter dítěte 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 věnovat se jim (viz kpt. 6.1). Není to ovšem všeobecně uznávaná didaktická zásada (srov. Obst, 2006).

10.7 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 přírodními 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, 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) i je akceptována i pro výuku biologie a přírodních věd u nás (viz např. Řehák, 1967, Altmann, 1971, Dostál, 2008, Pavlasová, 2014). Na potřebu dětí *vnímat svět rukama* upozorňuje také Montessori (1998). Názornou výuku opakovaně zmiňuje také imaginární učitelka Frízlová z (v předchozím textu doporučeného) edukativního pořadu *Kouzelný školní autobus*.⁵¹

10.8 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, zaměřuje se na smysly opomíjené,
- připravují smyslové hádanky (hmatová krabice, čichová sada, ochutnávky),
- chrání smysly a čidla dětí/žáků,
- učí děti/žáky vážit si svých smyslů, pečovat o ně a chránit je.

Komenský poskytování podnětů pro všechny smysly označoval za „zlaté pravidlo“ (viz pravidlo *všemi smysly*) pro učitele (Kurelová, 1999).

Zásada poskytování podnětů pro všechny smysly není řazena mezi obecné zásady (srov. Obst, 2006) a ani není českými didaktiky přírodních věd, 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.

⁵¹ Zajímavé je, že tato zásada v didaktice přírodních věd tak významná, je didaktikem matematiky Pavlem Květoněm doporučena užívat s mírou, přiměřeně, jako sůl, protože přílišný názor škodí (Květoň, 1989).

10.9 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

- uvědomují si, 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,
- umísťují do prostředí předměty a pomůcky a další „překvapení“⁵² tak, aby podporovali jejich zvědavost.

Zásada využívání prostředí není řazena mezi obecné zásady (srov. Obst, 2006) a ani není vytyčena českými didaktiky přírodních věd, což pravděpodobně souvisí s tím, že jsou zaměřeni 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).

10.10 Zásada těsného propojení se životem

Zásada těsného propojení se životem je jednou z reformních zásad, které se snaží o přiblížení školy reálnému životu. Reformátoři si uvědomili, že dnešní děti/žáci nepotřebují vytržení z reálného života jako dříve, kdy děti každodenně pomáhaly rodičům v jejich zaměstnáních na poli, statku, jako dřív. Dnešní děti/žáci tráví ve třídách mnoho hodin času 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 založené 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/žákovské prekoncepty.

Učitelky/učitelé by měli vybírat činnosti či organizovat výuku v návaznosti na to, co děti/žáci znají. Proto

- zjišťují a udržují si povědomí o tom, co děti/žáci znají,
- 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.),

⁵² Inspirací může být limonádový strom, který v knize Astrid Lindgrenové vymyslela Pipi Dlouhá Punčocha pro své kamarády Tomyho a Aniku.

- spolupracují s kuchařkami ze školní jídelny,⁵³ školníkem a dalšími zaměstnanci školy, kteří mohou přírodovědné zaměstnání či výuku obohatit,
- používají slovní zásobu a vyjadřovací prostředky tak, aby mu 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).

10.11 Zásada aktivity

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, heureka! 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 aktivity, které chtějí dělat, nebo úkoly, které chtějí řešit, z širší nabídky,
- používají častěji dobré než běžné otázky,
- 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), tak 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 stolku, 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.

⁵³ Inspirací může být zahraniční projekt Edible Schools dostupný na <http://edibleschoolyard.org/>

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).

10.12 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, které 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: s. 111 a s. 133nn).

10.13 Zásada posloupnosti

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 Feursteinovy 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.

10.14 Zásada systematičnosti

Zásada systematičnosti říká, že výuka má probíhat systematicky, ne roztříštěně. Učitelky/učitelé by měli předávat ucelený soubor poznatků o přírodě, systém. A nebo 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 pro klasifikaci důležité znaky.

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 x Altmann) v jaké míře (a zda vůbec) má být do výuky přírodních věd zařazeno projektové vyučování.

10.15 Zásada komplexního rozvoje

Zásada komplexního rozvoje říká, že je třeba rozvíjet děti/žáky komplexně.

Učitelky/učitelé

- znají Gardnerovu teorii rozličných inteligencí a nabízejí dětem/žákům činnosti, které rozvíjejí všech osm popsaných inteligencí,
- 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 třeba si uvědomit, že zásada komplexního rozvoje se může dostat do rozporu se zásadou systematičnosti. Diskutovanou otázkou je (např. diskuse Řehák x Altmann) v jaké míře (a zda vůbec) má být do výuky přírodních věd zařazeno projektové vyučování.

10.16 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 je důležitá:

- expozice – tedy podání učiva v takové formě, aby zapamatování si (vstípení 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 oboroví didaktici biologie (Řehák, 1967, Altmann, 1971 i Pavlasová, 2014), ale je interpretována různě (viz níže v textu).

10.17 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 systematičnosti a někdy také posloupnosti) a nebo 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).

10.18 Zásada neporovnávání

Zásada neporovnání 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 Feursteinovu metodu instrumentálního obohacování (kpt. 3.3).

Její naplňování podporuje portfoliové a slovní hodnocení.

10.19 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 přírodními, nesať 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.

Někteří autoři vytyčují **zásadu emociálnosti** jako samostatnou zásadu. Zásada emocionálnosti podle nich upozorňuje, že by aktivity měly probíhat v emocionálně příznivé atmosféře (pozitivní psychosociální 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).

11. Speciální cíle přírodovědného vzdělávání

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,
- rozvoj přírodovědné slovní zásoby, jazykových dovedností, které umožňují popsat vlastní pozorování či zážitek nebo naopak umožňují porozumět učitelce či učiteli, spolužákům, odborným pořadům v televizi či textům atd., a komunikačních kompetencí, včetně odvahy se zeptat na to, co nevím,
- soustava základních poznatků (znalostí) o světě přírody, např. 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 práce s modely,
- osvojení si sebeobslužných a hygienických návyků, tedy takových, 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.

12. Závěrem

Přírodovědné vzdělávání je možné a potřebné realizovat od raného věku. A mělo by být od samého počátku prováděno profesionálně. To pochopitelně klade vysoké nároky na primární pedagogy, kteří v českém systému školství mají za úkol rozvíjet či vyučovat všechny obory. V jednu chvíli má učitelka/učitel hovořit vědeckým jazykem a připravit pro děti/žáky experiment, krátce po té má rozvíjet fantazii a slovní zásobu nonsens básničkami. Přesto se zdá, že to české učitelky/čeští učitelé zvládají poměrně dobře, alespoň podle hodnocení PISA (Straková, 2010), a proto by případné změny vzdělávacího systému měly být velice dobře promyšleny, aby nedošlo k jeho devalvaci podobně, jako došlo k devalvaci přírodovědného vzdělávání na ZŠ a SŠ po zavedení Rámcových vzdělávacích programů (Papáček, 2010).

Nicméně není možné pomyslně usnout na vavřínech, 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 života rodin rapidně mění (nárůst technologií a odcizování přírodě, viz kpt. 1).

Jistě je možné 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 zaměřeních (např. přírodovědného a humanitního). A podobně jako v bilingvních rodinách by učili děti každá/každý jiný odborný jazyk a zprostředkovávali jiné frazeologismy. 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).

Někteří rodiče mají skutečně velký zájem umístit své potomky do **přírodovědných tříd nebo přírodovědných mateřských škol**. Následně vznikají a existují mateřské školy či jiná předškolní zařízení, ve kterých pracují přírodovědně vzdělané učitelky/vzdělaní učitelé (tedy nepracují zde absolventi oboru předškolní pedagogika), např. školka Rybička v Praze⁵⁴ nebo většina dnes tolik populárních lesních školek, 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 přírodovědných 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 dlouho dobu, aby se neumazaly, aby nešahaly na ty *ošklivé červy/krasy* a protestují proti třídním chovům. S rodiči je třeba spolupracovat a snažit se je vzdělávat např. prostřednictvím nástěnek. Nicméně konflikt mezi potřebami dětí a rodičů se zájmem o přírodovědné vzdělávání a těch bez zájmu či s averzí vůči přírodovědným aktivitám nelze ignorovat. Je to důsledek procesu odcizování přírodě a vlastně právě to je nejsilnějším tlakem na ranou specializaci. V monografii publikované výzkumy ukazují na různé trendy (např. zvyšující se obavy z živých systémů, klesající počet zážitků v přírodě, atd.), se kterými se již setkáváme a budeme stále častěji sestkávat v budoucnu.

⁵⁴ Popisovaný stav k srpnu 2015.

K výše popsané rané specializaci již v některých státech dochází. Například v Izraeli byla v říjnu 2015 otevřena v Beerševě mateřská škola, která je první mateřskou školkou v zemi, ve které jsou děti systematicky rozvíjeny v oblasti přírodních věd a matematiky.⁵⁵

I na prvním stupni by bylo možné uvažovat o rozdělení vyučovaných předmětů mezi dvě učitelky/dva učitele s jinými dílčími specializacemi. 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, potkávání 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).

Významným faktorem přírodovědného vzdělávání je **prostředí**, ve kterém zaměstnání či výuka či hry 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, milieu). Prostor 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.

Důležitým tématem, o kterém je třeba v didaktice přírodních věd přemýšlet, je **opora**, kterou má učitelka/učitel dítěti/žáku poskytovat. Téma opory (ať už je nazývána jakkoli) 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.

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, pohovořit o svých zážitcích s více-znalou osobou blízkou, která je vyslechne a bude je citlivě usměrňovat.

Učitelky/učitelé také pomáhají dětem/žákům uvědomit si, co se naučili, co poznali (srov. s fází institucionalizace z teorie didaktických situací kpt. 4.4).

Na druhou stranu tato opora má být přiměřená, nemá zabraňovat dětem/žákům v aktivitě.

Co se týče metod, jsou v poslední době velká očekávání vkládána do **badatelsky orientovaného vyučování přírodních věd (IBSE)**. Stuchlíková (2010: s. 129 cit z Papáček, 2010) se v článku s názvem *O badatelsky orientovaném vyučování* ptá, zda skutečně tento pojem označuje něco opravdu nového v procesech učení a vyučování nebo jen jiným způsobem zdůrazňuje aspekty něčeho, co pedagogická praxe de facto dlouhou dobu realizuje. Papáček (2010: s. 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.

⁵⁵ 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>

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 žádné zvláštní nároky na děti/žáky 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).

Další metodou, kterou je možné okamžitě implementovat do přípravy zaměstnání a výuky, jsou dobré otázky. **Metoda dobrých otázek** otevírá českému školství nové možné pohledy na diskusi a komunikaci s dětmi/žáky.

Dalším tématem, kterému by měla být věnována větší pozornost než dosud, je **práce s modely**. V této monografii je (kpt. 8.11) vysvětleno, proč je třeba s modely pracovat, a je nastíněn směr, kterým by se další studie měly ubírat. Toto dílčí téma je možné okamžitě zařadit do pregraduální i postgraduální přípravy učitelů.

Souhrnně je třeba říci, že je přírodovědnému vzdělávání nejmladších věkových kategorií nutné věnovat větší pozornost. A stejně tak je třeba věnovat větší pozornost při přípravě jejich učitelů.

Snad i tato monografie přispěje k diskusi mezi odbornou veřejností.

Literatura

- ADAMEC, M. Proč se nebát chemie? Praha : UK v Praze, Pedagogická fakulta, 2010. 52 s. ISBN 807290454X.
- ALTMANN, A. Vyučovací metody v biologii (Kapitola z didaktiky biologie). 1. vyd. Praha : SPN, 1971. S. 230. ISBN neuvedeno.
- ALTMANN, A. Úvod do didaktiky biologie. 1. vyd. Praha : SPN : Ústav pro učitelské vzdělání UK v Praze, 1974. s. 320. ISBN neuvedeno.
- ALTMANOVÁ, J. Pětিলístek. Metodický portál: Články [online]. 04. 02. 2014, [cit. 2015-08-25]. Dostupný z WWW: <<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/z/18339/PETILISTEK.html>>. ISSN 1802-4785.
- ATKINSONOVÁ, R. a kol. Psychologie. Kapitola kognitivní vývoj v dětství. Praha : Portál, 2003. ISBN 80-7178-640-3.
- BACHELARD, G. La psychanalyse du feu (The Psychoanalysis of Fire), 1938.
- BACHELARD, G. (1940). La philosophie du non. Essai d'une philosophie du nouvel esprit scientifique. Paris : PUF, 1940.
- BACHALARD, G. La formation de l'esprit scientifique. Paris 1970, s. 13.
- BAI, H., ELZA, 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, Pages 351-365. June August 2010. ISSN 1350-4622.
- BAJTLEROVÁ, I. Využití canisterapie v ambulanci klinické logopedie. In Svobodová, I. aj. (eds). Terapie a asistenční aktivity lidí za pomoci zvířat : Sborník příspěvků z odborné konference s mezinárodní účastí. 1. vyd. Praha : Česká zemědělská univerzita, 2008. s. 58 – 64. ISBN 978-80-213-1773-4.
- BANDURA, A. Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. Psychological Review, Vol 84(2), Mar 1977, 191-215.<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, 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
- BEYER, L. E. William Heard Kilpatrick (1871–1965). Paris, UNESCO : International Bureau of Education), vol. XXVII, no. 3, September 1997, p. 470-85. [on-line]. [Citace 17.1.2015]. Dostupné na <http://www.ibe.unesco.org/publications/ThinkersPdf/kilpatricke.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.
- BRDIČKA, B. Skutečné vzdělávání v neskutečném světě, 2006, Česká škola.cz, ISSN 1213-6018. [on-line]. [Citace 16.7. 2014]. Dostupné na <http://www.ceskaskola.cz/ICTveskole/Ar.asp?ARI=103352&CAI=2129>
- 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
- 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. Kluwer Academic Publishers, 1997.

- 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.
- BRTNOVÁ-ČEPIČKOVÁ, I. Žák primární školy a jeho poznávání světa. Ústí nad Labem: Pedagogická fakulta, 2009, s. 36.
- BRUNER, JS. Vzdělávací proces. 1. vyd. Praha : SPN, 1965. ISBN neuvedeno.
- BRUNER, JS. The Culture of Education. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1996. 240s. ISBN 9780674179530
- BRUNER, JS. Making stories. 1st ed. London : Harvard University Press, 2005. 130p. ISBN 0-674-01099-X.
- BRUNER, JS. et al. Narrative Psychology : Internet & Resource Guide. [on-line]. [Citace 30. 6. 2007]. Dostupné na <http://web.lemoyne.edu/~hevern/nr-basic.html>.
- BURBANK, L. Training of the Human Plant. New York, 1907. [on-line]. [Citace 15. 3. 2007]. Dostupné na <http://www.joytoyou.com/tothp/tothp-p-092-ch11.htm>.
- CAILLOIS, R. Zobecněná estetika. Praha : Odeon, 1968.
- CAMPBELL, B. The Naturalist Intelligence. [online]. Poslední úpravy květen 1997. [cit. 28.12. 2005]. 3s. 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.
- CAMERONOVÁ, A. Dcery Měděné ženy. 1. vyd. Volary : Stehlík, 2005. 128 s. ISBN: 80-902707-5-1.
- COFFEY, A. Carpridgelearningcentre.ca [online]. 2008 [cit. 2010-09-22]. Carpridgelearningcentre. Dostupné na <http://www.carpridgelearningcentre.ca/forest%20preschool.html>.
- CORBETT, J. Chránový tygr. 2. vyd. Volary : Stehlík, 2006. 144 s. ISBN 80-86912-01-5.
- CRIDER, A. B, GOETHALS, G. R, KAVANAGH, R. D, SOLOMON, P. R. Psychology. Glenview, Illinois : Scott, Foresman and Company, 1989.
- ČÁP, J., MAREŠ, J. Psychologie pro učitele. Praha, Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-X.
- 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, Hradec Králové, 2004, s. 43- 46. ISBN 80-7041-498-7.
- DOSTÁL, J. Učební pomůcky a zásada názornosti. Olomouc : Votobia, 2008. ISBN 978-80-7220-310-9.
- DOSTÁLEK, P. Česká biozahrada. 1. vydání. Praha: Fontána, 2001. 184 s. ISBN 80-86179-46-X.
- DRTIKOLOVÁ, J., KOUKOLÍK, F. Vzpouza deprivantů. 1 vyd. Praha : Makropulos, 1996. ISBN: 978-80-7262-410-2.
- DURREL, GM. O mé rodině a jiné zvířeně. 1. vyd. Praha : Odeon 1968. ISBN neuvedeno.
- DVOŘÁKOVÁ, T., JANURA, M. Měření tlakových sil na kontaktu těla jezdce a hřbetu koně v hipoterapii. In Terapie a asistenční aktivity lidí za pomoci zvířat : Sborník příspěvků z odborné konference s mezinárodní účastí. 1. vyd. Praha : Česká zemědělská univerzita, 2008. 119s. ISBN 978-80-213-1773-4.
- ELLIS, B. "Fox". Why Tell Stories. [on-line]. Storytelling Magazine, 1992. [Citace 30. 6.2007]. Dostupné na <http://www.foxtalesint.com/Articles/WhyTellStories>.

- ELLIS, B. "Fox". Dear Katie, The Volcano Is a Girl. [on-line]. Book Links, May 1999. [Citace 30. 6.2007]. Dostupné na <http://www.foxtalesint.com/Articles/WhereMythMeetsScience>.
- ELLIS, B. "Fox". Learning From The Land : Teaching Ecology Through Stories and Activities. [on-line]. Englewood : Teacher Ideas Press, 1997. [Citace 30. 6. 2007]. 145 s. ISBN: 1-56308-563-1. 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>.
- FABIÁNKOVÁ, B. Prvouka a příprava učitelů 1. stupně na její výuku. Pedagogická orientace, 1993, č. 7, s. 39-42.
- FILKOVÁ, K. Ekonarologie. Diplomová práce. Vedoucí PhDr. Kateřina Jančaříková, Ph.D. Praha : Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy v Praze, 2011.
- FRANĚK, M. Odcizení přírodě a možnosti environmentální výchovy. [on-line]. Praha : Zpravodaj MŽP, 6/2000. s. 14 -15. [Citace 1.2. 2005] Dostupné na http://www.ceu.cz/edu/vyzkum/vyzkum_text.htm.
- FROUZ, J., MOLDAN, B. Příležitosti a výzvy environmentálního výzkumu. Praha : Karolinum, 2015. 312 s. ISBN 978-80-246-2667-3.
- FRIEDLOVÁ, K. Bazální stimulace v základní ošetrovatelské péči. Praha : Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1314-4.
- GALAJDOVÁ, L. Pes lékařem lidské duše aneb Canisterapie. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, 1999. 160 s. ISBN: 80-7169-789-3.
- GARDNER, H. Multiple Intelligences : The theory in Practise. 1st ed. USA, New Yourk : Basic books, 1993. 304 s. ISBN 0-465-01822-X.
- GARDNER, H. Dimenze myšlení. 1. vyd. Praha : Portál, 1999. 398s. ISBN 80-7178-279-3.
- GARDNER, H. Multiple Intelligences After Twenty Years. [on-line]. Chicago, Illinois: American Educational Research Association. April, 2003. 21. [cit.1.1.2006]. Dostupné na http://www.pz.harvard.edu/PIs/HG_MI_after_20_years.pdf.
- GARRET, S. Shaping : I váš pes může být šampion. Praha : Plot, 2013. ISBN 978-80-7428-171-6.
- GOULD, S. J. Dinosauři v kupce sena : Úvahy o povaze přírodních věd. 1. vyd. Praha : Academia, 2005. 676 s. ISBN 80-200-1338-5.
- 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>
- HALEŠ, J. Proč nemáte na zahradě ještěrku? Krása našeho domova. Roč. 2009, č. 17. ISSN: 1213-5488.
- HARRISON, A., G., TREAGUST, D., F. A typology of school science models. International Journal of Science Education. 20 Jul 2010. Pages 1011-1026. [on-line]. [citace 25. 8. 2015]. Dostupné na https://kolbaba.pedf.cuni.cz/roundcube_cp/?_task=mail&_action=get&_mbox=INBOX&_uid=14502&_part=2&_frame=1&_extwin=1
- HEISSENBERGER, J., RITSCHER, K. Zahradka, jak ji děti milují. 1. vydání. České Budějovice: Eupri, svaz Pro-bio, Gengel o.p.s., 2001. 12 s. Z německého originálu Niederösterreichischer Naturgarten-Ratgeber. St. Polten: Amt der NO Landesregierung, 2001. ISBN neuvedeno.
- HELUS, Z. Dítě v osobnostním pojetí : Obrat k dítěti jako výzva a úkol pro učitele i rodiče. Praha : Portál, 2004. 1. vyd. 228s. ISBN 80-7178-888-0.
- HOLT, J. Teach your own. New York : Dell publishing, 1989. ISBN 13. 9780738206943.
- HOLT, J. Proč děti neprospívají. 1. vyd. Praha : Agentura Strom, 1994. ISBN 80-901662-4-5.

- HOLT, J. Jak se děti učí. 1. vyd. Praha : Agentura Strom, 1995. ISBN neuvedeno.
- HORÁK, B. Znalost rostlin u studentů gymnázií v Ústeckém kraji. Diplomová práce, 2015. Vedoucí PhDr. Petr Novotný, Ph.D. Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy v Praze.
- HŘÍBKOVÁ, L. Nadání a nadaní. UK v Praze, Pedagogická fakulta : Praha, 2005. 209 s. ISBN 80-7290-213-X.
- HUMBOLT, W. O rozdílné stavbě lidských jazyků. 1836.
- CHVÁTALOVÁ, H. Psi pro zdraví a pohodu. Děti a my. III/2003. Ročník XXXIII. s. 32-33. Pozn.: Krátký, ale významný článek o canisterapii. ISSN 0323-1879.
- 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., NOVOTNÁ, J. Koncept dobrých otázek. Praha : Forum, 2012. Poradce ředitele školy. s. 36-41. ISSN 1805-5087.
- JANČAŘÍK, A., JANČAŘÍKOVÁ, K., NOVOTNÁ, J. "Good" Questions in Teaching . Procedia - Social and Behavioral Sciences. Volume 93, 21 October 2013, Pages 964–968. 3rd World Conference on Learning, Teaching and Educational Leadership.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Ekolistky – Metodické listy Svatojánské koleje. 1. vyd. Praha : vyšší odborná škola pedagogická Svatý Jan pod Skalou, 2004. 176 s. ISBN 80-239-3024-9.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Každý pramen má jinou chuť in KAFOMET pro I. a II. stupeň. 1. vyd. Stařeč : INFRA, s.r.o. 2006, 27. aktualizace, PŘV-027.1. ISBN 80-902814-0-0.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Něco nelze vrátit in KAFOMET pro I. a II. stupeň. 1. vyd. Stařeč : INFRA, s.r.o. 2006, 27. aktualizace, PŘV-017.2. ISBN 80-902814-0-0.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Babička sází štěp. Učíme se v zahradě (ed. Burešová, K.). Chaloupky, o.p.s., 2007 s. 91- 94.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Dilema u vlaštovčího hnízda. Učíme se v zahradě (ed. Burešová, K.). Chaloupky, o.p.s., 2007 s. 273-277.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Dozrávání rajčat : kouzelný svět fytohormonů. Učíme se v zahradě (ed. Burešová, K.). Chaloupky, o.p.s., 2007 s. 161-162.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Příběh o bříze, která zachránila Jakuba, In Červenková, Kateřina. Sborník příspěvků a anotací z VII. pedagogické konference Středočeského kraje : Výchova a vzdělávání pro život. 1. vyd. Vlašim : Podblanické ekocentrum, 2007. s. 7-12.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Šnečí závody. Učíme se v zahradě (ed. Burešová, K.). Chaloupky, o.p.s., 2007 s. 213-216.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Environmentální výchova na prvním stupni ZŠ. Praha, 2008. 107 s. UK-PedF. Vedoucí disertační práce RNDr. Vasilis Teodoridis, Ph.D. Dostupný z WWW: <<http://cevv-uk-pedf.blog.cz/>>.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Přílohy disertační práce. Praha, 2008. 107 s. UK-PedF. Vedoucí dizertační práce RNDr. Vasilis Teodoridis, Ph.D.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Pracovní listy k publikaci Živel Země : metodická příručka pro učitele. Praha : Živly – Agentura Koniklec, 2009. 40 s. ISBN 978-80-904441-0-2.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Přírodovědná inteligence : Diagnostika a péče o přírodovědně talentované žáky a studenty v ČR. Envigogika. COŽP UK-PedF Praha : 2009. 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, 2010. 148s. ISBN 978-80-86307-95-4.

- JANČAŘÍKOVÁ, K. Vyrábění z přírodních materiálů. Praha, UK v Praze, PedF, 52 s. 2010. ISBN 978-80-7290-452-5.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Přírodovědná inteligence, její diagnostika a podpora. Metodický portál: Články [online]. 01. 02. 2011, [cit. 2014-12-26]. Dostupný <<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/z/8851/PRIRODOVEDNA-INTELIGENCE-JEJI-DIAGNOSTIKA-A-PODPORA.html>>. ISSN 1802-4785.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Jak co nejlépe realizovat environmentální výchovu v mateřské škole. Poradce ředitelky mateřské školy. Praha : Forum. Roč. 1, č. 10, červen 2012, s. 8-14. ISSN 1804-9745.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Jak optimálně vytvořit pracovní skupinky ve třídě předškoláků. Poradce ředitelky mateřské školy. Praha : Forum. Roč. 2, Číslo 3, listopad 2012. S. 28-31. ISSN 1804-9745.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Přírodovědná inteligence a nadání. Poradce ředitelky mateřské školy. Praha : Forum. Roč. 2, Číslo 4, Prosinec 2012. S. 28-29. ISSN 1804-9745.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Všemi smysly – umíme je dostatečně chránit a rozvíjet? Poradce ředitelky mateřské školy. Praha : Forum. Roč. 1, č. 6, únor 2012. S. 38-40. ISSN 1804-9745.
- JANČAŘÍKOVÁ, K., Environmentální etika v MŠ aneb Ubohá myšička a zlá sova. Praha : Forum, 2013. Roč. 2, Číslo 6, Únor 2013. s. 34-36. ISSN 1804-9745.
- JANČAŘÍKOVÁ, K. Ekolistky. 2. vyd. Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta : Praha, 2015. 175s. ISBN 978-80-7290-798-4.
- 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. 1. vyd. 124 s. ISBN 978-80-7496-166-3.
- JANČAŘÍKOVÁ, K., JANČAŘÍK, A. Šnečí závody - příklad interdisciplinárního projektu. In VAGAVSKÝ, M., HEJNÝ, M., KVASZ. L. [ed.]. Pythagoras 2005 : letná škola z teorie vyučování matematiky, Kováčová při 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. [ed.]. Pythagoras 2005 : letná škola z teorie vyučování matematiky, Kováčová při Zvolene, 2004, zborník príspevkov. Bratislava : P-MAT, 2004.
- JANČAŘÍKOVÁ, K., KAPUCIÁNOVÁ, M. Činnosti venku a v přírodě. Praha : Raabe, 2013. 1. vyd. 141 s. ISBN 978-80-7496-071-0.
- JANČAŘÍKOVÁ, K., MAZÁČOVÁ, N. Bádání na zahradě : metodická příručka ke kurzu Badatelské činnosti na školní zahradě. Praha : Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2013. 43s. ISBN 978-80-7290-691-8.
- JANČAŘÍKOVÁ, K., MAZÁČOVÁ, N. Environmentální vzdělávání a výchova. In FROUZ, J., MOLDAN, B. Příležitosti a výzvy environmentálního výzkumu. Praha : Karolinum, 2015. 312s. ISBN 978-80-246-2667-3.
- JANČAŘÍKOVÁ, K., SIMON, O. Komáři, jak je neznáte. Učíme se v zahradě (ed. Burešová, K.). Chaloupky, o.p.s., 2007. s. 233-235.
- JANČAŘÍKOVÁ, K., SCHOLLEOVÁ, H. Methodology for team member selection for the need of work in course of daily and distance learning education. In Efficiency and Responsibility in education 7th International Conference : Preceedings (ed. Kvasnička, R.). Prague : Czech University of Life Sciences Prague, 2010. 137 – 145. ISBN 978-80-213-2084-0.
- JANÍK, T. Oborové didaktiky v pregraduálním učitelském studiu: analýza příspěvků z konference. In JANÍK, T., MUŽÍK, V., ŠIMONÍK, O. (ed.). 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] 2005 [cit. 2006-05-20]. Dostupné na <http://www.ped.muni.cz/weduresearch/texty/BulletinCPV2005-2.doc>.
- JANÍK, T. Didaktika obecná a oborová : pokus o vymezení a systematizaci pojmů. [on line] 2009 [cit. 2014-05-20]. 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): 5-32, ISSN 1804-7106.
- JEDLIČKOVÁ, A. Naratologické marginálie české teorie literatury : Připsáno Jarce Janáčkové k letošnímu 24. listopadu. Česká literatura. 2005. Roč. 53, č. 6, s. 852-861. ISSN 0009-0468.
- JŮVA, V. Stručné dějiny pedagogiky. Brno : PAIDO, 1997. ISBN 80-85931-43-5.
- KAPUCIÁNOVÁ, M. Lesní mateřské školy. Diplomová práce. Praha : Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy v Praze, 2010. Vedoucí diplomové práce Kateřina Jančaříková. Dostupné na <http://www.vyzkum-mladez.cz/zprava/1405763319.pdf>
- KASLOVÁ, M. Předmatematické činnosti v předškolním vzdělávání. Praha: Raabe, 2010. ISBN 978-80-86307-96-1.
- KOMÁREK, S. Příroda a kultura. 2. Vyd. Praha : Academia, 2008. ISBN 978-80-200-1582-2.
- KOPŘIVA, P. a kol. Respektovat a být respektován. Kroměříž : Spirála, 2005.
- KREJČÍŘOVÁ, D., LANGMAIER, J. Vývojová psychologie. 3. vyd. Praha : Grada, 1989. 343s. ISBN 80-7169-195-X.
- KATCHER, A., SEGAL, H., BECK, A. Contemplation of an aquarium for the reduction of anxiety. Anderson, RK., Hart, B., Hart, L. (Eds.). The pet connection. Minneapolis : University of Minnesota Press, 1983. pp. 171-178.
- 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. 1. vyd. Praha : Sociologické nakladatelství, 2000, 204s. ISBN: 80-85850-86-9.
- KOCH, J. Výchova kojence v rodině. 3. vyd. Praha : Avicenum, 1986. 204s. ISBN neuvedeno.
- 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.
- 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. 978-80-247-4435-3.
- KOVALIKOVÁ, S. Integrovaná tematická výuka. Kroměříž : Spirála, 1995. 304s. ISBN 80-901873-0-7.
- KOVÁŘ, P. Klíč k rovnováze : Dvanáct rozhovorů o ekologické botanice především...1. vyd. 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.
- 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.
- KUBICOVÁ, S. Analýza struktury pojmů učiva pěstitelství ZŠ : Graduační. 147s. VŠ pedagogická, Nitra, Slovensko : 1995.
- KUBICOVÁ, S. Badatelsky orientovaná výuka biologie. Ostrava : PřF OU, 2015. 60 s.

- KUBÍNOVÁ, M. Projekty ve vyučování matematice : cesta k tvořivosti a samostatnosti. Praha : Pedagogická fakulta UK v Praze, 2002. 151 s.
- KUČERA, M. [ed.] PRAŽSKÁ SKUPINA ŠKOLNÍ ETNOGRAFIE : Psychický vývoj dítěte od 1. do 5. třídy. 1. vyd. Praha : Karolinum, 2005. 556 s. ISBN 80-246-0924-X.
- Kuhn, TS. 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.
- LANE-ZUCKER, L., ELDER, J. The nature Literacy Series. Orion Magazine. Retrieved 2011-09-23.
- LÉVI-STRAUSS C. Myšlení přírodních národů. Praha : Dauphin, 1996. s. 365. ISBN 80-901842-9-4.
- LORENZ, K. 8 smrtelných hříchů. 1. vyd. Praha : Panorama Pyramida, 1990. 99 s. ISBN neuvedeno.
- LORENZ, K. Takzvané zlo. 1. vyd. Praha : Mladá fronta, 1992. ISBN: 80-200-1098-X.
- MACKINTOSH, N. J. IQ a inteligence. Praha : Grada, 2000. 401 s. ISBN 80-7169-948-9.
- MACHYTKA, J. Eubiotika neboli Dobrožilství. Bio 7/2003.
- MANDELROT, B. B. Fraktály. Praha : Mladá fronta, 2003. ISBN80-204-1009-0.
- MÁCHAL, A. Špetka dobromysli. 1. vyd. Brno : EkoCentrum, 1996. 153 s. ISBN 80-901668-6-5.
- MÁCHAL, A. Průvodce praktickou ekologickou výchovou. 1. vyd. Brno : Rezekvítek, Lipka, 2000. 205 s. ISBN 80-902954-0-1.
- 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. 1988, 23. č. 2, 159-170. ISSN 0555-5574.
- MAŇÁK, Josef. Alternativní metody a postupy. Brno : MU, 1997. ISBN 80-210-1549-7.
- MAŇÁK, Josef. Nárys didaktiky. Vyd. 3. 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
- MARR, J. N. Marian Breland Bailey : The Mouse Who Reinforced. The Arkansas Historical Quarterly, 2002. 61 (1). Pages 59-79.
- 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.
- MEYER, M. Learning and Teaching Through the Naturalist Intelligence. [online]. 1997. [cit. 15. 10. 2005]. 7s. Dostupné na <<http://www.newhorizons.org/strategies/environmental/meyer.htm>>.
- MONTESSORI, M. Tajuplné dětství. Praha : Nakladatelství světových pedagogických směrů 1998. ISBN 80-86189-00-7.
- 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. 8072904507. Dostupné na <http://almamater.cuni.cz/seminare/biologicke-sbirky>
- MÜNDL, K. Zachraňme naději: Rozhovory s Konradem Lorenzem. 1. vyd. Praha : Panorama, 1992. 152s, Bez ISBN.
- NANSON, A. Storytelling and Ecology : Reconnecting People and Nature through Oral Narrative. Pontypridd : University of Glamorgan Press, 2005. 71 pp. ISBN 978-1-84054-125-0.

- NELEŠOVSKÁ, A., SPÁČILOVÁ, H. Didaktika primární školy. 1. vyd. Olomouc : Univerzita Palackého, 2005. ISBN 80-244-1236-5.
- NOVÁKOVÁ, H. Analýza a priori jako součást přípravy učitele na výuku. *Scientia in educatione* 4(2), 2013. p. 20–5. ISSN 1804-7106. Dostupné na <http://www.scied.cz/index.php/scied/article/viewFile/70/55>.
- NOVOTNÁ, J. Ukázky analýzy a priori pro slovní úlohy. In Dvořák, Herman (eds.). *Sborník z JŠDS Vrabcov, jaro 2003*. Praha : UK-PedF, OR Didaktika matematiky. 2003. s. 31-54.
- NOVOTNÁ, J., PELANTOVÁ, A., HRABÁKOVÁ, H., KRÁTKÁ, M. Příprava a analýza didaktických situací. *Společnost učitelů matematiky*, 2006. Dostupné na <http://people.fjfi.cvut.cz/novotnant/jarmila.novotna/D02%20DidSituace.pdf>
- OBST, O. Didaktika sekundárního vzdělávání. 1.vyd. Olomouc : Univerzita Palackého, 2006. ISBN 80-244-1360-4.
- ODENDAAL, J. Zvířata a naše mentální zdraví : Proč, co a jak. 1. vyd. Praha : Brázda, 2007. 176s. ISBN 978-80-209-0356-3.
- OPRAVILOVÁ, E. Předškolní pedagogika II. Liberec : Technická univerzita, 2004. 35 s. ISBN 80-7083-786-1.
- PASTOROVÁ, M. a kol. Doporučené očekávané výstupy. Metodická podpora pro výuku průřezových témat na základních školách. Praha : Výzkumný ústav pedagogický, 2011. Dostupné na <http://www.vuppraha.cz/nova-publikace-divize-vup-%E2%80%93-doporučene-očekavane-vystupy-pro-zakladni-skoly>. ISBN 978-80-87000-76-2.
- PAVLASOVÁ, L. Přehled didaktiky biologie. Praha : Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2014. 60s. ISBN 978-80-7290-643-7.
- PIAGET, J. Morální úsudek u dětí. 1. vyd. 1932.
- PIAGET, J. Psychologie inteligence. 1. vyd. Praha : Portál, 1999. 167s. ISBN 80-7178-309-9.
- PIAGET, J., INHELDEROVÁ, B. Psychologie dítěte. 2. vyd. Praha : Portál, 1996. s. 144. ISBN 80-7178-146-0.
- PLHÁKOVÁ, A. Dějiny psychologie. Praha : Grada, 2006. ISBN 802470871-X
- POKORNÁ, V. Reuven Feurstein a jeho metoda instrumentálního obohacování. *Speciální pedagogika*, 2001, 11(1), 4-15.
- POPPER, K. Logika vědeckého bádání. Praha 1997.
- PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. Pedagogický slovník. 6. aktualizované a rozšířené vyd. Praha : Portál, 2009. 400 s. ISBN 978-80-7367-647-6.
- RÁDL, E. Dějiny biologických teorií novověku. Praha : Academia, 2006. 1. vyd. I. a II. díl. ISBN 80-200-1394-6 (soubor).
- RUGAAS, T. Konejšivé signály. Praha : Plot, 2007. ISBN: 978-80-86523-80-4
- RUISEL, I. Základy psychologie inteligence. Praha : Portál, 2000.
- RŮŽIČKA, S. Eubiotika. Bratislava : Academia, 1926. ISBN neuvedeno.
- RÝDL, K., KOŤA, J. Poslání učitele a reformní pedagogika v Československu. 1. vyd. Praha : PedF UK, 1992. ISBN neuvedeno.
- ŘEHÁK, B. Vyučování biologií na základní devítileté škole a střední všeobecné škole : Příspěvek k didaktice biologie. 2. vyd. opravené. Praha : Svoboda, 1967. 296s. 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. [on-line]. Referát přednesený na Seminári pořádaném Komisí pro životní prostředí AV ČR v Praze 27. 4.2006. [14. 5. 2008]. Dostupné na <http://www.iris-ops.cz/?q=odcizovani-prirode-dusledek-ci-pricina-krize-cloveka-spolecnosti>.

- SAK, P. Proměny české mládeže. 1. vyd. Praha : Petrklíč, 2000. ISBN 80-7229-042-8.
- 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. 1. vyd. Praha : Orbis, 1977. 350s. ISBN neuvedeno.
- SCHOENEBECK, H. Život s dětmi bez výchovy. 1. vyd. 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. 1.vyd. Praha : ISV Nakladatelství, 1999. 292 s. ISBN 80-85866-33-1.
- SKINNER, B. F. Operant behavior. *American Psychologist*, Vol 18(8), Aug 1963, 503-515.
- SKINNER, B. F. The technology of teaching. Appleton-Century-Crofts, 1968. 271 s.
- SLAVÍK, J. Hodnocení v současné škole. Praha : Portál 1999, 190 s. ISBN 80-7178-262-9.
- SLAVÍK, J. (2001) Umění zážitku, zážitek umění (teorie a praxe artefietiky). I. díl. Praha : Univerzita Karlova – Pedagogická fakulta, 2004. 281 s. ISBN 80-7290-066-8
- SCHMITT, H. Vernunft fürs Volk. Friedrich Eberhard von Rochow 1734–1805 im Aufbruch Preußens . Berlin : Henschel, 2001. ISBN 3-89487-394-9.
- SPILKOVÁ, V. Čemu učit ve škole? : K transformaci obsahu primárního vzdělávání. 1. vyd. Praha : PedF UK, 1996. 130s. ISBN 80-86039-12-9.
- SPILKOVÁ, V. Proměny primární školy a vzdělávání učitelů v historicko-srovnávací perspektivě, 1. vyd. Pedagogická fakulta UK v Praze, Praha: 1997, 121s. ISBN 80-86039-41-2.
- SPILKOVÁ, V. Didaktická východiska primárního vzdělávání dětí na základní škole. 1. vyd. Praha : PedF UK, 1996. 82s. ISBN 80-86039-00-5.
- SPILKOVÁ, V. a kol. Proměny primárního vzdělávání v ČR. Praha : Portál, Pedagogická praxe, 2005. 312s. ISBN 80-7178-942-9.
- STEMMER, L. Obedience : Vysoká škola poslušnosti. Praha : Plot, 2012. ISBN 978-80-7428-092-4.
- STERNBERG, R. J. Úspěšná inteligencia. Bratislava : SOFA, 2000.
- STRAKOVÁ, J. Postoje českých učitelů k hlavním prioritám vzdělávací politiky. Pp. 167-175 In Váňová, R., Krykorková, H. (ed.) Učitel v současné škole. Praha : FF UK, 2010.
- STRAUSS, A., CORBINOVÁ, J. Základy kvalitativního výzkumu. 1. vyd. Brno : Podané ruce, 1999. 200s. ISBN 80-85834-60-X.
- STREJČKOVÁ, E. [ed.] Děti, aby byly a žily. 1. vyd. Praha : Ministerstvo životního prostředí ČR, 2005. 96 s. ISBN 80-7212-382-3.
- STREJČKOVÁ, E., LOUBOVÁ, J. Poznatky z návštěv školních zahrad, pozemků, hřišť a školních inspekcí. In STREJČKOVÁ, E. [DVD]. Výzkum odcizování člověka přírodě : Závěrečná zpráva. Praha : Toulcův dvůr, 2006.
- STUHLÍKOVÁ, 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
- STÝBLO, P. Živá zahrada – rok druhý. Krása našeho domova. Roč. 2005, č. 9. ISSN 1213-5488.
- STRNAD, E. Didaktika školy národní v 19. století. 1. díl. 1. vyd. Praha : SPN, 1975. ISBN neuvedeno.
- SULLIVAN, P., CLARCE, D. Communications in the Classroom, Geelong : Deakin University Press, 1990.

- SULLIVAN, P., LILBURN, P. *Activités ouvertes en mathématiques*. Montréal: Chanelière Education, 2010.
- ŠVOBODA, J. *Kompletní návod k vytvoření ekozahrady a rodového statku*. 1. vydání. Praha : SmartPress, 2009. 341 s. ISBN: 978-80-87049-28-0.
- 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: 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 : Frauz, 2013. 96s. ISBN 978-80-7238-452-5.
- ŠKODA, J., DOULÍK, P. *Vývoj paradigmát přírodovědného vzdělávání*. Pedagogická orientace 2009, roč. 19, č. 3, s. 24-44. ISSN 1211-4669.
- ŠTORCH, E. *Dětská farma : eubiotické reforma školy*. 1. vyd. 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, p. 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*. 1. vyd. Brno : vyd. neuved., 1920. ISBN neuvedeno.
- UNDSETOVÁ, S. *Šťastné dny*. 1. vyd. Praha : Vyšehrad, 1990. 135. ISBN neuvedeno.
- VÁGNEROVÁ, M. *Vývojová psychologie : dětství, dospělost, stáří*. 1. vyd. Praha : Portál, 2000. 528 s. ISBN 80-7178-308-0.
- VACHEK, J. *Prolegomena k dějinám Pražské školy jazykovědné*, 1999.
- VACHTL, P. *Fraktály a chaos I*. [on-line]. 2006. [Citace 17.1.2015]. Dostupné na <http://amber.zine.cz/AZOld/Dimenze/fraktaly1.htm>, 2006
- VACHTL, P. *Fraktály a chaos II*. [on-line]. 2006. [Citace 17.1.2015]. Dostupné na <http://amber.zine.cz/AZOld/Dimenze/fraktaly2.htm>
- VÁNOVÁ, 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.
- VALISOVÁ, A., KASÍKOVÁ, H., aj. *Pedagogika pro učitele*. Praha : Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1734-0.
- VESELOVSKÝ, Z. *Etologie. Biologie chování zvířat*. Praha : Academia, 2005. 408 s. ISBN 80-200-1331-8.
- VLAŠÍN, M., MIKÁTOVÁ, B. *Ochrana obojživelníků*. 3. Vyd. Ekocentrum Brno pro ZO ČSOP Veronica, 2002. 140 s. ISBN neuvedeno.
- VRÁNA, S., KONVIČKA, V. *Úlehla a školská reforma. Tvořivá škola*, roč. VII, 1931/1932.
- VYGOTSKÝ, L. S. *Vývoj vyšších psychických funkcí*. 1. vyd. Praha : SPN, 1976. 363 s.
- White Wolf Consulting. *Důvody nezájmu žáků o přírodovědné a technické obory*. [online] 2009 [cit. 2010-05-06] Dostupné na http://ipn.msmt.cz/data/uploads/portal/Duvody_nezajmu_zaku_o_PTO.pdf.
- WATSON J. B. *Behavior : A textbook of comparative psychology*. New York: Henry Holt & Co., 1914.
- 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. 638s. 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. ISBN 80-7040-444-2.
- ZELINKOVÁ, O. Pomoz mi, abych to dokázal: Pedagogika Marie Montessoriové a její metody dnes. 1. vydání. Praha: Portál, 1997. 107 s. ISBN: 80-7178-071-5.
- ŽĐÁREK, J. Neobvyklá setkání. Praha : Panorama, 1980. 304 s.