

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra technické a informační výchovy

Bc. LUKÁŠ SVĚTNICKÝ

(učitelství anglického jazyka – učitelství technické a informační výchovy)

**PLASTY – TEXT PRO SAMOSTATNOU ČINNOST ŽÁKA
ZÁKLADNÍ ŠKOLY**

Diplomová práce

Vedoucí práce: doc. PaedDr. Jiří Kropáč, CSc.

OLOMOUC 2019

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci vypracoval samostatně a použil jen uvedené prameny a literaturu.

V Olomouci dne 15. 4. 2019

.....

Podpis autora

Poděkování

Děkuji doc. PaedDr. Jiřímu Kropáčovi, CSc., za odborné vedení diplomové práce a mnoho cenných rad a podnětů, které mi během tvorby práce poskytl. Dále děkuji své rodině za podporu během mého studia. Poděkování patří také ZŠ Svatoplukova ve Šternberku za spolupráci při tvorbě této diplomové práce.

Bc. Lukáš Světnický

OBSAH

ÚVOD	3
I. TEORETICKÁ ČÁST TECHNICKÁ	5
1 ZÁKLADNÍ INFORMACE O PLASTECH.....	6
1.1 HISTORICKÝ VÝVOJ PLASTŮ	6
1.2 VLASTNOSTI PLASTŮ	7
1.2.1 Výhody plastů	7
1.2.2 Nevýhody plastů.....	9
1.3 TYPY PLASTOVÝCH MATERIÁLŮ	9
1.3.1 Reaktoplasty	9
1.3.2 Termoplasty.....	10
2 SPOLEČENSKÝ, EKOLOGICKÝ A EKONOMICKÝ VÝZNAM PLASTŮ	13
2.1 TRÍDĚNÍ ODPADU.....	14
2.2 ZELENÝ BOD.....	15
2.3 REDUKCE VÝROBY PLASTOVÝCH OBALŮ.....	16
2.4 NAKLÁDÁNÍ S PLASTOVÝMI OBALY.....	17
2.5 RECYKLACE PLASTŮ.....	18
2.6 SPALOVÁNÍ PLASTŮ.....	19
II. TEORETICKÁ ČÁST PEDAGOGICKÁ	21
3 VÝUKA O PLASTECH NA ZÁKLADNÍCH ŠKOLÁCH.....	22
3.1 VZDĚLÁVACÍ OBOR ČLOVĚK A SVĚT PRÁCE PODLE RVP ZV.....	22
3.2 TEORIE TVORBY UČEBNIC.....	23
3.3 VÝUKOVÉ METODY	28
3.4 POSOUZENÍ POŽADAVKŮ KLADENÝCH NA TEMATICKÝ CELEK PLASTY V DNEŠNÍM SVĚTĚ.....	31
III. EMPIRICKÁ ČÁST	33
4 VÝUKA TÉMATU PLASTY V DNEŠNÍM SVĚTĚ	34
4.1 POUŽITÉ METODY VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ.....	34
4.2 KVALITATIVNÍ VÝZKUM	34
4.3 ROZHOVOR.....	35
4.4 VÝZKUMNÝ CÍL	35
4.5 PRACOVNÍ PŘEDPOKLADY	35
4.6 OTÁZKY SMĚROVANÉ NA UČITELE	36
4.7 MÍSTA VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ	37
4.8 ANALÝZA VÝSLEDKŮ KVALITATIVNÍHO VÝZKUMU	37
4.9 VYHODNOCENÍ KVALITATIVNÍHO VÝZKUMU	45
5 TEMATICKÝ CELEK PLASTY V DNEŠNÍM SVĚTĚ.....	47

5.1	ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ TEXTU.....	47
5.2	TEXT PRO SAMOSTATNOU ČINNOST ŽÁKA ZÁKLADNÍ ŠKOLY	48
5.3	VÝUKA TEMATICKÉHO CELKU „PLASTY V DNEŠNÍM SVĚTĚ“	71
5.3.1	Příprava na hodinu	71
5.3.2	Realizace ukázkové hodiny	72
6	KVANTITATIVNÍ VÝZKUM.....	74
6.1	VÝZKUMNÁ METODA	74
6.2	CÍLE VÝZKUMU	74
6.3	VÝZKUMNÝ VZOREK	74
6.4	SESTAVENÍ DOTAZNÍKU.....	74
6.5	VÝSLEDKY VÝZKUMU	75
6.6	VYHODNOCENÍ VÝZKUMU	81
	ZÁVĚR	83
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	85
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	91
	SEZNAM OBRÁZKŮ	92
	SEZNAM TABULEK.....	93
	SEZNAM GRAFŮ	94
	SEZNAM PŘÍLOH.....	95

ÚVOD

Plast se stal za posledních 40 let materiálem, bez kterého si lidstvo neumí představit život. Z počátku oslavovaný objev, který vyřešil spoustu komplikací a ulehčil masovou výrobu nejrůznějších výrobků, se ale v poslední době stává spíše postrachem. Ať už se nacházíme kdekoliv, plast je všude kolem nás, a to jak v podobě obalů, podlah, nádobí aj., tak bohužel i jako všudypřítomný odpad. Tento odpad je nyní velmi diskutovaným tématem a naše planeta již začíná doplácet na bezohlednost a špatné nakládání s tímto syntetickým materiálem.

Cest, jak zlepšit nakládání s plasty, je několik. V současnosti se na světě vedou diskuze mezi odborníky a zástupci vlád států, jak tento problém řešit. Evropská unie se již pokouší pomocí legislativy do jisté míry zakázat některé plastové produkty na jedno použití a některé státy včetně České republiky také podnikly kroky k tomu, aby se situace změnila. Otázkou je, jestli samotná změna legislativy bude stačit na to, aby se situace s plastovým znečištěním vyřešila.

Jednou z možností, jak se pokusit zlepšit nakládání s tímto materiálem, je prostřednictvím základních škol. Pokud chceme změnit návyky člověka, je nejlepší tak konat již od dětství. V současnosti je výuka o plastech na základních školách podle mého názoru zanedbána, když vezmeme v úvahu, jak velký problém plast v dnešní době pro planetu je, a že kvůli němu umírají živočichové po celém světě, tak by tohle téma mělo být v rámci základních škol probíráno důkladněji. V RVP pro základní vzdělávání se téma plastů vyskytuje pouze při práci s technickými materiály a některé školy s plastem nepracují téměř vůbec. Další možností, jak se snaží školy zprostředkovat toto téma, je pomocí průřezových témat Environmentální výchovy, či přednášek externistů.

Proto se domnívám, že by bylo vhodné rozšířit výuku o plastech na druhém stupni základních škol. Tato výuka by neobsahovala pouze oblast zpracování plastů, ale také další souvislosti jako jsou nakládání s nimi a jejich recyklace. Jako podpora výuky bude sloužit text pro samostatnou činnost žáka, který bude vypracován na základě rozhovorů s aprobovanými učiteli technických předmětů základních škol. Téma plastů má několik mezipředmětových vazeb, především v chemii a fyzice. Frontální výuka je ve větším rozsahu předmětů na základní škole značně neefektivní, proto jsem se rozhodl pojmout výuku tohoto tématu spíše pomocí aktivizačních metod.

Tato diplomová práce navazuje na moji bakalářskou práci, která byla zaměřena na plastové obaly pro styk s potravinami. Tato práce obsahovala mimo jiné dotazníkové šetření, které zkoumalo vztahy žáků k jednotlivým obalovým materiálům jako jsou sklo, plech, papír a plast. Na základě tohoto dotazníků bylo prokázáno, že žáci nevnímají plast jako nebezpečný materiál a je jim sympatický. Dále pak bylo zjištěno, že mají nedostatečnou aktivní slovní zásobu a neumějí se příliš orientovat v problematice recyklačních a dalších značek uvedených na obalech.

Učební text by posloužil nejen žákům a učitelům, ale také širší veřejnosti, která by o tuto problematiku měla zájem. Budoucí generace by měla mít přehled o tom, jak je daná problematika plastů v současnosti důležitá a text by mohl také přispět k lepšímu a šetrnějšímu nakládání s tímto materiálem, který doslova ohrožuje život na naší planetě.

Cíle diplomové práce

Hlavním cílem mojí diplomové práce je na základě rozhovorů s aprobovanými učiteli technických předmětů na druhém stupni základních škol sestavit učební text pro žáky základních škol na téma „Plasty v dnešním světě“. Prokázat, že toto téma je pro žáky užitečné a žáci o něj jeví zájem. Chci dokázat, že potřebu lépe nakládat s plastovými materiálem lze začlenit do výuky technických předmětů v rámci základních škol.

I. TEORETICKÁ ČÁST TECHNICKÁ

1 ZÁKLADNÍ INFORMACE O PLASTECH

V této kapitole bych rád připomněl několik důležitých informací o plastech a navázal tak na svoji bakalářskou práci.

1.1 Historický vývoj plastů

Přestože se některým z nás, zejména potom mladším generacím může zdát, že plast je nedílnou součástí našeho života, není tomu tak dávno, kdy byl první polymer vyroben. Zmínky o prvním převratném polymeru sahají teprve do roku 1938, kdy firma DuPont uvádí do průmyslové výroby vlákna z polyamidu 66. Většina z nás tento plast zná spíše pod názvem nylon (název odvozený od největších měst USA a Velké Británie – New York a London). Nylon byl ihned využit pro výrobu punčoch, padáků, sítí proti moskytům a přidával se i jako výztuž pneumatik (Raab, 1999). Nutno však podotknout, že nylon nebyl úplně prvním syntetickým polymerem.

Za růstem výroby stojí kulečnick. Ačkoliv to zní možná trochu překvapivě, má to své opodstatnění. Původní materiál, který se používal na výrobu kulečnickových koulí - slonovina, se začala v polovině 19. století stávat nedostatkovým materiálem. Na tento podnět tedy newyorští výrobci kulečnickových stolů nabídli odměnu tomu, kdo tento materiál spolehlivě nahradí. Tiskař J. W. Hyatt a jeho bratr společně připravili z *kafry*, *nitrocelulózy* a *líhu* úplně první plast – *celuloid* (Houdek, 2002). Nejednal se však ještě o úplně syntetický materiál. *Celuloid* byl totiž založen na přírodní látce zvané *celulóza*.

Prvním čistě syntetickým polymerem se stal v prvním desetiletí 20. století bakelit. L. H. Baekeland se snažil nahradit přírodní pryskyřici *šelak*. Docílil toho smísením *fenolu* s *formaldehydem*. Tato kombinace pak dala život novému materiálu, který poté našel velmi široké uplatnění v elektrotechnickém průmyslu jako potahový a laminovací materiál.

Němec K. Ziegler objevil na začátku padesátých let takzvaný nízkotlaký, lineární polyetylen, dnes známý jako vysoko-hustotní polyetylen (HDPE). Tento plast dnes patří k nejvíce čtým plastovým materiálům vůbec. Je známo, že bylo doposud vyvinuto více než 15 000 různých druhů plastů (Larousse, 2008).

1.2 Vlastnosti plastů

Základní složkou každého plastu je polymer. Kromě polymeru plasty obsahují přísady sloužící k úpravě jejich vlastností. Jsou to zejména plniva, koloranty, stabilizátory a změkčovadla. Plast se dělí na dvě základní skupiny, a to na *termoplasty* a *reaktoplasty*. Další členění obou skupin je založeno na chemické struktuře (Štěpán, 1962). Plastový materiál má několik velice důležitých vlastností, které jsou pro výrobu důležité a zásadní. Patří mezi ně zejména tyto vlastnosti: Plasticita, chemická odolnost, pružnost. (SVĚTNICKÝ, Lukáš, 2016).

1.2.1 Výhody plastů

Výhod plastů můžeme najít hned několik. Nárůst populace přinesl několik nevyhnutelných změn. Produkty, které byly dříve vyráběny z železných materiálů, nebo skla byly nahrazeny plasty.

Nízká hustota

Díky nižší hustotě plastů, která se pohybuje v rozmezí 900-2200 kg/m³, byly nahrazeny například obaly na mléko, jogurty, nápoje a další potravinářské produkty. Tato změna byla v podstatě nevyhnutelná, v narůstající produkci už by např. mlékárny nebyly schopny plnit své produkty do skleněných obalů, tak jako tomu bylo dříve. Výroba takového množství skleněných obalů by v sobě nesla obtíže nejen se schopností takového množství v krátkém čase vyrobit, ale také by způsobila komplikace v logistice. (Pecina, 2006).

Mlékárna Olma Olomouc potřebuje pro svou produkci dva plné kamiony plastových kelímků denně (cca 1,5 milionu kelímků). Pokud by toto množství bylo vyrobeno ve skle, muselo by přepravu realizovat kamionů cca 20. Plastové obaly v sobě neunesou jen výhodu v menší hmotnosti, ale také možnost lepšího balení. Díky možnosti zasouvat jednotlivé kelímky do sebe můžeme ušetřit až 90 % místa. Z těchto tvrzení je patrné, že plastové obaly svým způsobem šetří pohonné hmoty (greiner packaging, 2019).

Nízká tepelná vodivost

Podle Peciny (2006) se díky této vlastnosti plasty staly oblíbenými zejména ve stavebnictví, kde se využívají jako tepelné izolující materiály. Nejčastěji používaným materiálem je polystyren a polyuretan. Úkolem těchto izolací je vytvoření bariéry, která slouží k zamezení úniku tepla ze stavby (Daňková, 2009).

Chemická odolnost

Plasty jsou odolné vůči vodě, zásaditým látkám i kyselinám, proto jsou velmi oblíbeným materiálem pro výrobu obalů, které obsahují nejrůznější chemikálie jako například oleje, maziva, rozpouštědla nebo barviva. Plast s sebou nenese jakoukoliv známku koroze (Brydson, 1999).

Odolnost vůči biologickým činitelům

Převážná většina plastů je fyziologicky nezávadná, to je hlavní důvod proč se stali oblíbenými obaly pro potraviny a nápoje. Plasty jsou takové schopny odolávat plísním, houbám, bakteriím nebo škůdcům jako jsou třeba hmyz či hlodavci (Ducháček, 2011)

Nízké pořizovací náklady

Plast je poměrně levným materiálem, díky čemuž získal využití v mnoha průmyslových odvětvích (Koplast, ©2016). Za zmínku stojí třeba výroba automobilů. První plastové materiály se u automobilů začaly objevovat okolo roku 1970. V té době tvořili jen zhruba 6 % celkové váhy automobilu. Dnes je to 12-15 % a tato čísla se budou dále zvyšovat.

Pružnost a tvarovatelnost

Plasty jsou velice dobře zpracovatelné, proto se používají k výrobě nejrůznější velkých ale i miniaturních součástí. Díky své houževnatosti jsou téměř nerozbitné. Velmi populární díky těmto vlastnostem například u spotřebičů, kde slouží jako prevence proti nárazům a pádům. Za zmínku stojí třeba nejrůznější kryty mobilních telefonů, počítačů apod. (Kratochvíl, Svorčík, Vojtěch, 2005).

1.2.2 Nevýhody plastů

Hořlavost

Hořlavost dělá z plastů potenciálně nebezpečný materiál. Je známo, že většina plastů je hořlavá a některé jsou dokonce velmi nebezpečné po vzplanutí. Některé plasty dokáží při hoření produkovat toxické látky. Tento fakt s sebou přináší problém v likvidaci pomocí spalování (Pecina, 2006).

Negativní vliv na životní prostředí

Plast je látka, která v přírodě nevzniká, je tedy logické, že její rozklad bude velmi dlouhý a složitý proces. Díky velmi dobré odolnosti vůči přírodním vlivům zůstávají plastové materiály velmi dlouhou dobu na skládkách. Doba rozkladu plastu v přírodě závisí na několika faktorech. V první řadě záleží na typu plastového materiálu, za druhé je podstatné, v jakých přírodních podmínkách se plast nachází. Na souši se hovoří o desítkách let, ve vodě jsou to dokonce stovky let, jelikož v hlubokých oceánech nepřicházejí plasty do styku se slunečním zářením (Greenpeace, ©2019).

1.3 Typy plastových materiálů

1.3.1 Reaktoplasty

Jsou to plasty s chemickou reakcí, která probíhá často až za zvýšené teploty, nevratně převeditelné z plastického do tuhého stavu. Používá se jich např. k výrobě lisovacích látek, vrstvených materiálů, lehčených hmot, lepidel, nátěrových hmot, prostředků pro úpravu papíru, textilu, dřeva či kůže (Ducháček, 2011).

V běžném životě se můžeme setkat především s těmito reaktoplasty:

Fenoplasty

Jedná se o syntetické pryskyřice na bázi fenolů a aldehydů a výrobky z nich. Fenoplasty můžeme dále rozdělit na dvě skupiny, kterými jsou rezoly a novolaky (Mleziva, 2000).

Aminoplasty

Tato skupina, která může být také označována za aminopryskyřice tvoří reakční produkty aminosloučenin. Těmito sloučeninami jsou zejména dikyandiaminu, melanimu a močoviny. Základními kameny těchto pryskyřic jsou formaldehyd a methylderiváty (Brydson, 1999).

Silikonové pryskyřice

Připravují se na bázi polymethylsiloxanů nebo častěji smíšených polyfenylmethylsiloxanů. Vytvrzené pryskyřice se vyznačují vysokou tepelnou odolností, výbornými elektroizolačními vlastnostmi a dobrou odolností vůči větru (Mleziva, 2000).

Polyesterové pryskyřice

Produkty polyesterifikace nenasycených dikarboxylových kyselin. Vytvrzení těchto pryskyřic dosáhneme tzv. kopolymerací. Pryskyřice se zpracovávají na nevyztužené výrobky, např. bižuterie, knoflíky, pojivo u umělých kamenů. Setkat se s nimi můžeme také v podobě tmelů, lepidel a bezrozpouštědlových nátěrových látek (Brydson, 1999).

1.3.2 Termoplasty

Jsou to plasty, které lze teplem uvést zpět do plastického a ochlazením do tuhého stavu. Jejich zastoupení ve světové produkci je oproti reaktoplastům větší.

Nejčastějšími termoplasty jsou:

Polyetylen (PE)

Podle podmínek polymerace se vyrábí polyetylen různým způsobem a s různou hustotou větvení makromolekul, což se odráží ve schopnosti krystalizace, a tedy i hustotě.

Rozlišují se základní dva typy:

- Polyetylen nízkohustotní s rozvětvenými makromolekulami, označovaný jako LDPE (Low Density Polyethylene) s hustotou obvykle mezi 915 a 925 kg.m⁻³. Na rozdíl od

HDPE je měkčí, vyrábějí se z něj tedy logicky měkčí obaly jako například na mražené výrobky nebo mikroten. (trideniodpadu.cz)

- Polyetylen vysokohustotní s lineárními makromolekulami obsahujícími pouze malé množství krátkých větví. Jeho hustota se pohybuje v rozmezí 950 až 970 kg.m⁻³

PE má obecně dobrou chemickou odolnost, velmi nízkou nasákavost, *permeabilitu* pro plyny a páry a *permitivitu* (Macek, Zuna, 2003). Díky této chemické odolnosti se používá pro výrobu potravinářských obalů, víček nebo obalů pro čisticí prostředky a v neposlední řadě k výrobě hydroizolací (trideniodpadu.cz, ©2019).

Polypropylen (PP)

Nejběžnější izotaktický typ s krystalickou strukturou. Podobá se svými vlastnostmi polyetylenu, na rozdíl od něj má ale nižší hustotu, Nevýhodou polypropylenu je větší křehkost při teplotách nižších 0°C. Oproti polyetylenu má menší propustnost pro plyny a páry a horší odolností proti atmosférickému stárnutí (Macek, Zuna, 2003).

Klíčovými faktory PP jsou zejména: ekologická příznivý materiál, tvrdost a lesk povrchu, dobrá zpracovatelnost a recyklovatelnost, velká odolnost vůči chemikáliím, nízká hustota či možnost modifikace v širokém rozsahu. Celosvětová spotřeba PP v dnešní době přesahuje 30 milionů tun ročně, z čehož 70 % celkové spotřeby vykazují státy Západní Evropy, Severní Amerika a Asie. Průměrný nárůst PP trhu činí 6-7 % ročně (Greiner packaging, 2019).

Polyvinylchlorid (PVC)

PVC je po PE a PP nejvíce vyráběným syntetickým plastem. Je velmi odolný proti neoxidujícím kyselinám a zásadám. Setkat se s ním můžeme v podobě instalatérských trubek, linolea, gramofonových desek. Známý je taky pod obchodními názvy Durochlor nebo Novodur (Ducháček, 2011).

V ČR se PVC nerecykluje a někdy je považováno za nebezpečnou látku. Znepokojivé zjištění je zejména to, že jsou z něj v některých případech vyráběny i hračky, což může být potenciální hrozbou pro zdraví dětí (trideniodpadu.cz, ©2019).

Polystyren (PS)

Tento tvrdý, ale zároveň křehký materiál patří mezi nejstarší plasty vůbec. Jeho historie sahá až do roku 1939. Polystyren propouští viditelné světlo z 90 % avšak jeho tepelné hranice použitelnosti je zhruba 75 °C. Používá se v pěnové formě jako tepelná a zvuková izolace ve stavebnictví. Hodně často se s ní setkáme také v podobě misek, kelímků, hraček nebo ozdob.

Polystyreny zaujímají světovým objemem výroby třetí místo za polyolefiny a polyvinylchloridem (Mleziva, 2000).

Polyamid (PA)

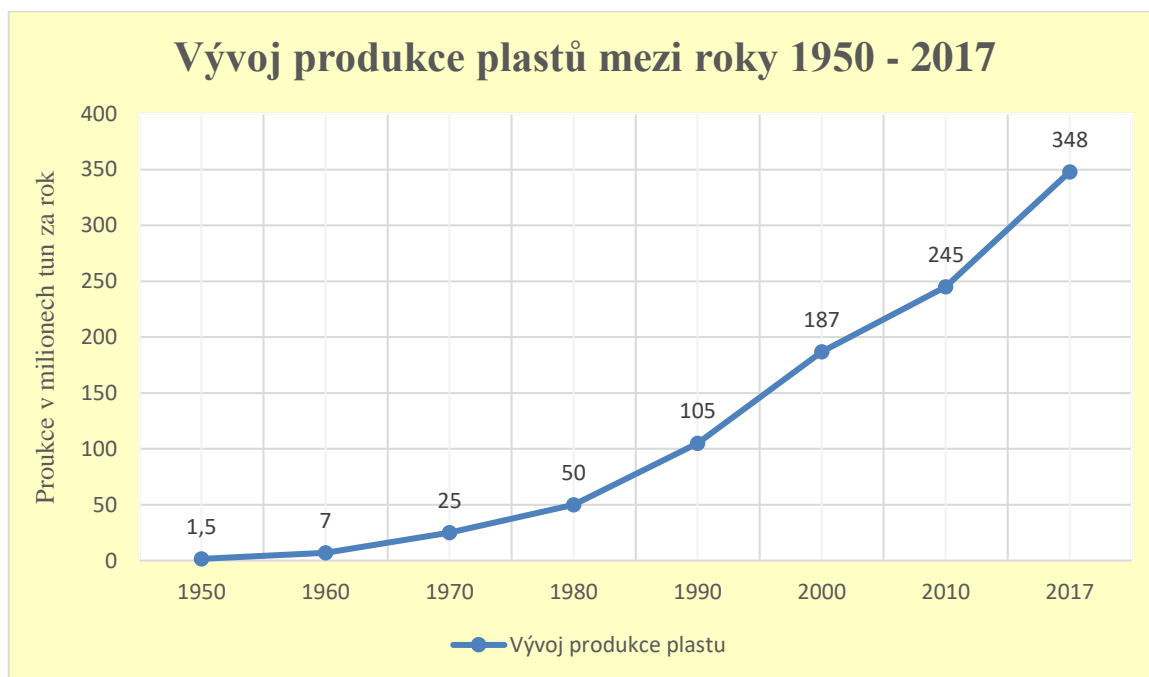
Polyamidy jsou lineární polymery, které jsou typické hlavním polymerním řetězcem, ve kterém se střídají dvě skupiny. V běžném životě se s polyamidy můžeme setkat s názvy jako je silon, nylon nebo kevlar. Nejčastější využití tedy nalézá v textilním průmyslu, při výrobě plastových konstrukcí apod. (Prokopová, 2002).

Polyethyltereftalát (PET)

Tento materiál patří mezi nejvíce významné termoplasty vůbec. Nejvíce je světu znám díky výrobě PET lahví na nápoje. Dá se poměrně dobře recyklovat, avšak mezi jeho nevýhodou je ztráta čírosti. Z použitých lahví není možné vyrábět láhve nové, jelikož při zahřátí tento plast ztrácí svoji molární hmotnost (trideniodpadu.cz, ©2019).

2 SPOLEČENSKÝ, EKOLOGICKÝ A EKONOMICKÝ VÝZNAM PLASTŮ

Plast je nedílnou součástí našeho života. Ať už chceme či nikoliv, obklopuje nás v nejrůznějších formách a podobách. Když si například prohlédneme pokoj, ve kterém žijeme, zjistíme, že v něm můžeme najít i desítky předmětů vyrobených z různých plastových materiálů. Plastová okna, vypínače na zářivky, polystyrenové stropnice, spotřebiče, které běžně používáme jako například televize, přehrávače či počítač jsou taky z velké části tvořeny plasty. Stejně jako v pravěku, každá doba měla své označení, od doby kamenné se člověk posunul do doby bronzové a později pak do doby železné. Nemůžeme se tedy divit, že mnozí odborníci nazývají dnešní dobu jako dobu plastovou. Podíváme-li se na to, jaký obrovský nárůst výroby plast za posledních třicet let zaznamenal, je obtížné to vyvracet. Čísla, která uvádí odborný portál pro stavebnictví a technická zařízení mluví sama za sebe.



Graf 1: Vývoj produkce plastů 1950 – 2017 (Odborný portál TZB, 2019)

Z výše uvedeného grafu můžeme sledovat, že nárůst produkce plastů ve světě za posledních 70 let je až hrozivě velký. Zatímco v roce 1950 se ve světě vyrobilo pouze 1,5 milionu tun za rok, v roce 2000 už tomu bylo více než stokrát tolik, konkrétně zhruba 187 milionů tun. Ještě více znepokojivým faktem je, že tímto nárůst zdaleka nekončí. Poslední čísla z roku 2017 uvádějí nárůst na 348 milionů tun a odhady do roku 2050 jsou podle odborníků asi 700 milionů tun.

Samotná Evropa každoročně vyprodukuje zhruba 25,8 milionu tun plastového odpadu. Z toho pouze necelých 30 % se shromáždí k recyklaci. Plasty často končí na skládkách (kolem 31% evropské produkce) a mohou negativně ovlivňovat životní prostředí, zejména moře (Vörös, 2014).

Lidstvo má nyní nejvyšší čas zamyslet se, co s touto situací dělat. Nejedná se o problém jednoho či více států, jde o globální hrozbu, které ovlivňuje celou planetu. Vizí a návrhů, jak problém s plasty řešit již bylo odborníky navrženo několik. Zamyslíme-li se nad řešením tohoto problému, musíme uvažovat ve dvou rovinách. V té první je zapotřebí vyčistit naše oceány a moře, které jsou prakticky celé posety plastovým odpadem. Podle OSN (nedatováno) se do oceánu každý rok dostane více než 8 milionů tun plastů. Toto množství odpovídá jednomu vyklopenému nákladnímu autu do moře za minutu. Samotná kontaminace s sebou nese pouze znečištěnou vodu, ale přináší zkázu pro mořské savce, ptáky, želvy a nespočet ryb. Mořský odpad poškozují více než 800 druhů, z čehož 40 % tvoří mořští savci a odhaduje se, že do roku 2050 bude mít 99 % mořských ptáků v útrobach úlomky plastů (OSN, nedatováno).

Druhou rovinou, ve které by se měl problém s plasty řešit je prevence. Je zde několik aspektů, které by se dali v budoucnu zlepšit:

2.1 Třídění odpadu

Podle Evropského statistického úřadu Eurostat se Česká republika nacházela ještě okolo roku 2006 na prvním místě v procentu vytríděného plastového odpadu. Konkrétně se jednalo o 44,3 % z celkového množství plastového odpadu (ČT24, ©2008). Nyní je tomu však jinak. V Evropě nás předběhly státy jako Litva, tam dokázali vytrídit v roce 2016 74 %, Slovinsko a Kypr lehce přes 60 %. Česká republika tedy klesla na 4. místo v rámci Evropy s 59 % (Eurostat, ©2018). Třídění plastů v ČR tedy bylo za posledních

deset let o 15 % efektivnější, nicméně stále je co zlepšovat, jelikož některé státy dokáží být v tomto směru ještě úspěšnější. Podle průzkumu organizace Ecobat, kterého se účastnilo 1050 respondentů, jsou nejpochybnějšími ve třídění odpadu občané mezi 54 a 65 lety, zatímco nejméně třídí ti mezi 18 a 26 roky. Ecobat tuto skutečnost vysvětluje tím, že starší lidé již mají více času, zkušeností a informací, aby odpad třídili pro mladší a byli dobrou inspirací pro mladší generaci (Týdeník Květy, 2018). Je tedy patrné, že by se něco mělo změnit, ať už ve výchově ze strany rodičů, kteří by měli své potomky vést k tomu být ekologicky šetrnými nebo prostřednictvím škol, které by se měly na toto téma více zaměřit.

2.2 Zelený bod

Tímto názvem je označena ochranná známka, kterou v roce 1990 vymyslela společnost *Der Grüne Punkt Duales System Deutschland GmbH*. U obalů, které na své etiketě obsahují tuto ochrannou známku to znamená, že za ně byl uhrazen finanční příspěvek na sběr a recyklaci (Der Grüne Punkt, 2019). Tato známka je užívána celkem ve 23 státech EU. Mezi státy, které známku neužívají patří např. Itálie, Nizozemsko nebo Dánsko, ti se rozhodli mít svůj vlastní systém. Zákazník tak má možnost se v obchodě rozhodnout, zda koupit obal s tímto symbolem, či nikoliv. Nadace Plastic Ocean ve svém dokumentu nabádá občany celého světa, aby nekupovali produkty na jedno použití z plastového materiálu nebo se snažili kupovat produkty se známkou zeleného bodu (Brightly, nedatováno).



Obr. 1: Značka zeleného bodu (Der Grüne Punkt, 2019)

2.3 Redukce výroby plastových obalů

Zvyšováním životní úrovně společnosti bylo do jistého okamžiku doprovázeno zvyšováním množství odpadů. Tento trend už není nadále možný. Odpady se stávají obtížněji zpracovatelnými a jejich tvorba se také enormně zvyšuje. Oborníci uvádí, že snížení množství a vhodné nakládání s plasty je požadavkem doby. (Mnohá ekologická hnutí, nadace a koalice radí lidem, aby odmítali plastové produkty, které slouží pouze k jednomu použití. Mezi největší koalice, které usilují o lepším nakládání a redukcí plastových obalů patří *Plastic Pollution Coalition (PPC)*. Této koalici se podařilo zapojit přes 700 organizací a 60 států světa, aby dosáhli společného cíle, vyčistění světa od plastového odpadu (*plasticpollutioncoalition*, ©2018).

Snahy samotných hnutí však nemusí přinést rapidní zlepšení, a tak by se do celé věci měly zapojit vlády jednotlivých států, které mohou redukcí do jisté míry regulovat prostřednictvím legislativy. V roce 2017 schválila česká vláda novelu zákona o obalech, která zpoplatňuje plastové tašky. Tato novela začala platit v roce 2018, ale její účinnost zdaleka nebyla taková, jak se předpokládalo (*Deník.cz*, ©2017) Vládě se sice podařilo zpoplatnit tašky, které dostanete při nákupu, novela však ponechává zdarma tašky s tloušťkou pod 15 mikronů, tedy ty, které se běžně používají na pečivo, zeleninu apod. Jiří Sedláček, předseda Asociace farmářských tržišť vidí řešení v tzv. bezobalových prodejnách. Nejvíce přijatelným materiálem by se také mohl stát kukuřičný škrob, který by se v přírodě rychle rozložil. Problém je pořizovací cena těchto tašek, ty by totiž podle odhadů mohli být až desetkrát dražší. Řešením by byla možnost občanů nosit si své vlastní obaly na ovoce zeleninu nebo pečiva. To však v sobě nese nutnost změnit legislativu, protože podle stávajících zákonů je odpovědnost za zdravotní nezávadnost na straně prodejce. Použitím vlastních obalů by mohlo dojít ke kontaminaci potravin, proto je nutné přenést odpovědnost na zákazníka. (*Týdeník Květy*, 2018).

Další zákon, který se týká zákazu výroby plastového nádobí, příborů, brček, či tyčinek do uší byl v říjnu 2018 jednoznačně podpořen v evropském parlamentu. U dalších typů produktů jako třeba plastové kelímky na nápoje nebo krabice na jídlo plánuje EU výrazné snížení spotřeby (*Týden.cz*, ©2018).

2.4 Nakládání s plastovými obaly

I přes snahy odborníků snížit plastové znečištění na naší planetě, nejdůležitějším faktorem zůstává lidská mentalita. K čemu jsou spalovny, recykláty či bioplasty, když lidé bezhlavě odhazují plastové obaly do moře. Zajdeme-li do lesa nebude to tu o moc lepší. Po hodinové procházce zde může nalézt i desítky kusů nejrůznějšího plastového odpadu. Jako by si lidé ani neuvědomovali, že tímto bezohledným chováním zabíjí nejen floru a faunu kolem nás, ale taky sami sebe. Ukazuje se, že ani varování a nabádání spotřebitelů k tomu, aby nekupovali obaly na jedno použití zatím není úspěšné. Ve Velké Británii většina občanů stále kupuje vodu v PET láhvích i po několika kampaních a iniciativách, které se objevily v místní televizi a tisku (Gabbattis, ©2018).

Britové se rozhodli na základě tohoto zjištění pokračovat v této informační činnosti a navrhli několik dalších opatření: všechny veřejné budovy by měli mít automaty na doplnění pitné vody, kampaň dále nabádá k používání láhví určených na více použití (Corbin, ©2018),

Nejtěžším úkolem nebude ani tak najít nejlepší technologie k recyklaci nebo spalování, ale spíše změnit sami sebe a začít se chovat ekologicky. Podle Evropské unie je nejlepším způsobem nakládání s plastovým odpadem model vyobrazený níže. V tomto modelu je nejdůležitější prevence vzniku odpadů, a naopak nejméně by se mělo skládkovat.



Obr. 2: Hierarchie nakládání s odpady v EU (Ekokom, 2017)

2.5 Recyklace plastů

Snaha o snížení spotřeby plastových výrobků je sice velmi důležitá, není však ale možné plast zcela nahradit. Trendy dnešní konzumní společnosti ale i další faktory tuto skutečnost neumožňují. Nemůžeme-li plast zcela nahradit, měli bychom se pokusit jej co nejvíce využít pro opětovné použití. Některé státy jako např. Belgie, Rakousko dokáží recyklovat více než polovinu veškerého odpadu, u Německa je tomu dokonce 66 %. Česká republika v tomto ohledu bohužel zaostává s 34 % recyklovaného množství. Efektivní recyklace závisí zejména s kvalitními technologiemi.

Firem, které se specializují v ČR na zpracování plastového odpadu a dokáží jej přetvořit na regranulát přibývá. Za zmínku stojí firma JELÍNEK-TRADING spol. s r.o., která má svoji pobočku nedaleko Olomouce, v obci Křelov – Břuchotín. Tato firma se věnuje zpracování plastů již více než 25 let a její moderní technologie dokáží jejím zákazníkům díky regranulátu ušetřit až jednu třetinu nákladů (JELÍNEK-TRADING, ©2019). Další významnou českou firmou je Transform,a.s., Lázně Bohdaneč. Tato firma patří mezi přední evropské výrobce výrobků z recyklovaných plastů v Evropě. Za posledních 26 let tato firma zpracovala přes 130 000 tun plastů, které se přeměnily ve výrobky určené pro dům, zahradu nebo stavebnictví (Študent, 2018).

Problémem plastových výrobků je hlavně fakt, že přestože dokážeme vytrídřit plast podle jednotlivých materiálů, jako např. PP, PVC, HDPE apod., skládají se z více plastových materiálů. Díky tomu se téměř nedají recyklovat. Třeba velmi populární kelímek na kávu, který je k vidění na každém rohu se nedá zcela recyklovat. Jediné, co s ním můžeme udělat je oddělit plastové víčko, které lze vyhodit do žlutého kontejneru, zbylá nádoba však recyklovat nelze, jelikož se jedná o kombinaci plastu a papíru, která od sebe nejde oddělit (E.ON, ©2019).

Nezbývá nám tedy než vyhodit do smíšeného odpadu. Podobný problém řešila i firma greiner packaging Slušovice s.r.o., jež patří mezi největší výrobce plastových obalů pro styk s potravinami na světě. Obaly, které se neprodají nebo zmetky se dříve drtily, aniž by se dal materiál znovu využít. Nyní ale takovéto výrobky putují právě do firmy JELÍNEK-TRADING, která je schopna z těchto nejrůznějších obalů, jako jsou např. jogurtové kelímky oddělit fólie kterou jsou potaženy a přetvořit je na regranulát, který se dá znovu využít (greiner packaging, 2019).

Další problém recyklace se váže na třídění. Lidé často nevědí, do kterého kontejneru jednotlivé kusy odpadu vyhodit. Mezi nejčastější chyby patří vyhozené kusy polystyrenu do směsného odpadu, ten však patří jednoznačně do žlutého kontejneru. Tam také patří potravinové obaly, které by však neměli být znečištěné. Otázkou je, kolik občanů ví, že by měli takovéto obaly nejprve opláchnout vodou a teprve potom vyhodit do kontejneru na plast. Tyto chyby vedou ke komplikacím na dotřídřovacích linkách, kde pracovníci separují nepatřičné kusy a dále odpad třídí podle jednotlivých druhů (E.ON, ©2019).

Smysl recyklace plastů rozhodně má. Z 50 recyklovaných PET se dá vyrobít jedna fleesová bunda, vytríděný PE může být znovu využit na vstřikovacích strojích na méně technicky náročné výrobky, polystyren se recykluje nejčastěji k využití na technické výrobky jako jsou např. panely na zateplování. U PVC najde polovina odpadního plastu využití na produkty jako jsou střešní krytiny, kabely, nebo okna (Janoško, ©2011). Díky efektivní recyklaci tedy můžeme využít plast na další výrobky, ty nemusí být vyrobeny z primárního zdroje, kterým je ropa, stejně tak tím můžeme ušetřit místa na skládkách.

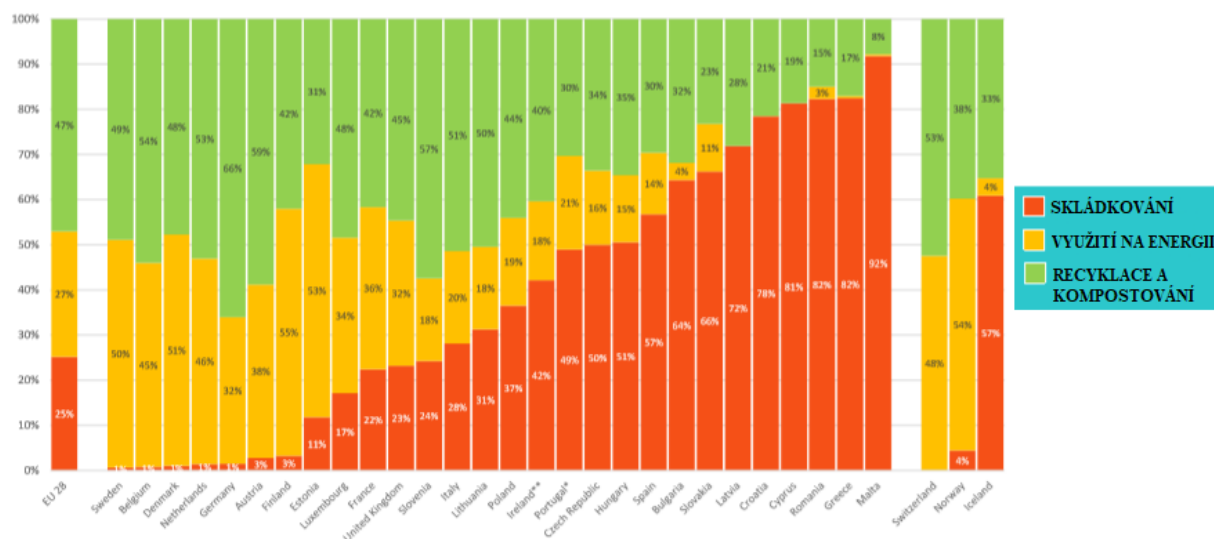
2.6 Spalování plastů

Někteří lidé vidí spalování plastového odpadu jako znečišťování ovzduší. Tato varianta je však rozhodně lepší než odpady skladovat, protože doba, kterou potřebuje plast ke svému rozkladu je v řádu desítek let, a to s sebou nese riziko kontaminace těžkými kovy a chemickými látkami, které může odpad vypouštět do odpadních vod. Častým problémem je nedostatek spaloven. V Evropě obecně platí, že čím vyspělejší je stát, tím více má spaloven. Mezi velmoci ve spalování můžeme zařadit třeba Německo, které má neuvěřitelných 121 spaloven, ještě lépe je na tom Francie, tam je jich dokonce 126 (Cewep, ©2018).

U jiných států jsou tato čísla skromnější. Překvapivým faktem je pouze jedna spalovna v Irsku, Maďarsku nebo Litvě. Česká republika má k dispozici spalovny čtyři, v Praze, Brně, Liberci a nově taky u Plzně. Ministerstvo životního prostředí však uvažuje o dalších dvou spalovnách, které by se mohly v budoucnu vybudovat (Ekonomický deník ©2017).

Perfektním příkladem coby do spalování plastů je Švédsko. Jak už z níže uvedeného grafu plyne, ve Švédsku neprobíhá téměř žádné skládkování. Švédci disponují 33 spalovnami, které se ale dostaly do kuriózní situace, kdy neměly co spalovat. Řešení ale našly dovážením odpadu z ostatních zemí. Tento import tvořil 15 % celkového objemu spalovaného odpadu (Česká televize, ©2013).

Co je ale opravdu pozitivní, 50 % odpadu dokáží Švédové využít k tvorbě energie. Druhá polovina jejich odpadu je recyklována. Graf ukazuje, že čím vyspělejší země je, tím méně skládkuje. Česká republika je v tomto směru na 18. místě v rámci EU, když v roce 2016 polovina odpadů skončila na skládkách, což je oproti evropskému průměru dvojnásobek.



Graf 2: Nakládání s odpady v rámci Evropy v roce 2016 (CEWEP, ©2018)

II. TEORETICKÁ ČÁST PEDAGOGICKÁ

3 VÝUKA O PLASTECH NA ZÁKLADNÍCH ŠKOLÁCH

Teoretická část technická nastínila, že plasty jsou v dnešním světě často diskutované téma. Jejich enormní produkce a bezohledné nakládání směřuje naši planetu k záhubě. Je tedy nejvyšší čas něco podniknout. Předchozí kapitola nastínila, že problém není pouze v masové produkci plastů a také v tom, že někteří lidé nevědí, jak s těmito materiály zacházet, kam daný odpad vyhodit, nebo se zkrátka chovají bezohledně a odhazují nejrůznější plastový odpad volně do přírody. V následující kapitole se budeme zabývat tím, jak by mohla vypadat výuka o plastech na základních školách, jaké jsou požadavky na obsah takovéto výuky a na učební text. Tyto poznatky poslouží jako podpora pro tvorbu pozdějšího učebního textu, jehož výuka bude následně realizována.

3.1 Vzdělávací obor Člověk a svět práce podle RVP ZV

Metodický portál (Brant, 2019) uvádí, „že vzdělávací obor Člověk a svět práce pro 2. stupeň základní školy nabízí sedm alternativních tematických okruhů, z nichž škola do svého školního vzdělávacího programu zařazuje povinně nejméně jeden, doporučeno je však zařadit okruhů co nejvíce.“ Mezi tematické okruhy patří:

- Práce s technickými materiály
- Design a konstruování
- Pěstitelské práce, chovatelství
- Provoz a údržba domácnosti
- Příprava pokrmů
- Práce s laboratorní technikou
- Využití digitálních technologií

Cíle vzdělávacího oboru

Dále Metodický portál (2019) deklaruje cíle vzdělávacího oboru, podle kterých by žák měl být na konci 2. stupně schopen:

- *dokázat stanovit, co bude dělat, obhájit proč.*

- *naplánovat práci, určit materiál, nářadí, náčiní a pomůcky.*
- *stanovit pracovní postup, v naplánovaném čase vyrobit/vykonat, co si předsevzal.*
- *nezranit se při tom.*
- *neplýtvat materiálem, nezničit nářadí, náčiní a pomůcky.*
- *vyhodnotit kvalitu výsledku, efektivitu postupu a stanovit, co by příště udělal lépe.*

„Těchto úkonů by měl být schopen nejen při samostatné práci, ale i při práci v týmu. Současně by měl získat představu o možnostech a pravidlech uplatnění na trhu práce, představu o svých silných a slabých stránkách a sebedůvěru, pokud jde o vlastní pracovní schopnosti, schopnost dalšího rozvoje i své budoucí uplatnění.“ (Metodický portál, 2019)

Tematický celek „Plasty v dnešním světě“ by svým charakterem nejvíce zapadal do tematického okruhu Práce s technickými materiály, tento okruh má podle poslední platné verze RVP ZV (2017) tyto očekávané výstupy:

- Provádí jednoduché práce s technickými materiály a dodržuje technologickou kázeň.
- Řeší jednoduché technické úkoly s vhodným výběrem materiálů, pracovních nástrojů a nářadí organizuje a plánuje svoji pracovní činnost.
- Užívá technickou dokumentaci, připraví si vlastní jednoduchý náčrt výrobku.
- Dodržuje obecné zásady bezpečnosti a hygieny při práci i zásady bezpečnosti a ochrany při práci s nástroji a nářadím; poskytne první pomoc při úrazu.

3.2 Teorie tvorby učebnic

Výstupem této diplomové práce sice není učebnice, avšak odborné poznatky v této podkapitole teorie tvorby učebnic poslouží jako podpora pro tvorbu didakticky zpracovaného textu, který je obsažen v empirické části této práce. Tento učební text může posloužit jako dobrovolná pomůcka pro žáky, kteří si jej doma můžou pročíst, a to i v elektronické podobě. Učitel namotivuje žáka k přečtení tohoto textu. Žák tento text přečte a pro zájemce jsou zde obsaženy odkazy, které vedou k dalším zajímavým informacím ve spojitosti s tímto tématem. Technické předměty nemají mnoho dostupných učebnic, a tak jsme se rozhodli pro vytvoření tohoto textu, který bude doplněn o již zmíněné internetové odkazy, což je v tomto vyvíjejícím se oboru vhodné.

„Tvorbu učebnice pokládáme za jednu z nejnáročnějších, protože učebnice nevzniká, tak jako jiné knihy na základě inspirace autora, ale „na objednávku“ se závazným a přesně vymezeným obsahem. Autor učebnic musí přesně dodržet určený rozsah – přesně podle počtu vyučovacích hodin“ (Mladý, 1988).

Učebnice

Průcha (2009, st. 265) uvádí, že učebnici můžeme definovat *„jako druh knižní publikace uzpůsobené k didaktické komunikaci svým obsahem, strukturou a vlastnostmi. Funguje jednak jako součást kurikula (tj. prezentuje určitý výsek plánovaného obsahu vzdělávání), jednak jako didaktický prostředek, tj. řídí a stimuluje učení žáků a zakládá výukové činnosti učitele.“*

Podle Zormanové (2014, s. 191) *„jsou učebnice ve středu zájmu jak pedagogické teorie, tak i praxe, patří k důležitým pedagogickým dokumentům, které učitel i žák používají každodenně, i k nejdůležitějším materiálně-didaktickým prostředkům používaných ve škole.“*

Učebnici můžeme chápat jako pomůcku v knižním provedení, která je určena pro žáky a studenty a je určena k výuce. Velmi často je dostupná v tištěné formě, ale v současné době stále více inklinuje do elektronické podoby. Do jaké míry je učebnice používána určuje učitel, který se rozhoduje zejména podle stanoveného vyučovacího cíle předmětu a také podle charakteru vyučovaného předmětu.

Funkce učebnice

Velmi důležitou funkcí učebnic je motivovat žáky k učení. V současnosti je k dispozici široké množství informačních zdrojů, které mohou být pro žáky a studenty zajímavé. Pokud jsou učebnice nudné a žáky nezaujímou, dochází pak k tomu, že se z nich nechtějí učit. Úplně opačný vliv má však zajímavě zpracovaná učebnice, ta dokáže naopak vyvolat zájem žáků o dané učivo (Maňák, 2006).

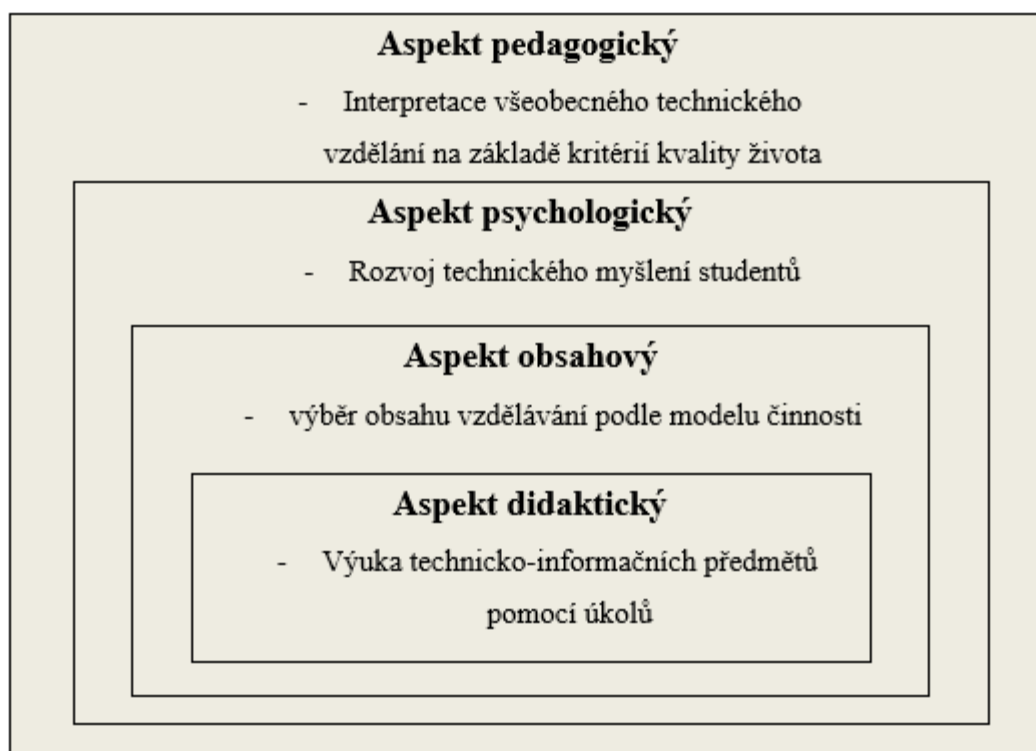
„Funkcí učebnice se rozumí role, předpokládaný účel, který má tento didaktický prostředek plnit v reálném edukačním proces.“ (Průcha 1998, str. 19).

Podle Maňáka (2006) je nejdůležitější funkcí učebnice její prezentace informací. Učebnice obsahují vybraný obsah vzdělávání pro daný předmět a jsou uspořádány cíleně v souladu s podmínkami pro učení.

Průcha (1998, s. 19) nahlíží ve vztahu k subjektům, které učebnici využívají na dva typy funkcí:

- *Funkce učebnic pro žáky*: Učebnice jsou pramenem, z nichž se žáci učí tj. osvojují si nejen určité poznatky, ale i jiné složky vzdělání (dovednosti, hodnoty, normy, postoje, aj.).
- *Funkce učebnic pro učitele*: Učebnice jsou pramenem, s jehož využitím učitelé plánují obsah učiva, ale i přímou prezentaci tohoto obsahu ve výuce, hodnocení vzdělávacích výsledků žáků aj.

Walat (2004) ve své publikaci uvádí schéma pro tvorbu učebnic technických a informačních předmětů, u kterého se zaměřuje na tyto důležité aspekty:



Obr. 3: Schéma pro tvorbu učebnic technických předmětů (Walat, 2004)

Zujev (1983) rozlišuje s využitím psychologické teorie učení podle N. F. Talyzinové těchto 8 funkcí:

- Informační funkce
- Transformační funkce
- Systematizační funkce
- Zpevňovací a kontrolní funkce
- Sebevzdělávací funkce
- Integrační funkce
- Koordinační funkce
- Rozvojově výchovná funkce

Strukturní komponenty učebnice

Lepil (2010, s. 16) vymezuje charakteristické složky učebnic do tří složek:

a) výkladové složky

- Výkladový text (základní a objasňující text, vzorové úlohy, aplikace učiva v praxi, přehledy poznatků, shrnutí).
- Doplnující text (motivační text uvozující učivo, rozšiřující poznatky, historické poznámky, ilustrační příklady, doplňující přílohy apod.).
- Vysvětlující text (vysvětlení původu cizích slov, poznámky pod čarou, texty pod obrázky).

b) obrazový materiál

- Navazující na věcný obsah výkladových složek (např. Kresby, náčrtky přístrojů a technických zařízení, vyobrazení experimentů, grafické modely a grafy).
- Doplnující ilustrace volně navazující na výkladové složky (např. Motivační fotografie a kresby, historická vyobrazení, portréty významných vědců apod.).
- Grafické symboly.

c) nevýkladové složky

- Procesuální aparát (např. Otázky a úlohy, odpovědi a řešení, návody k žákovským činnostem).
- Orientační aparát (např. Nadpisy, odkazy na předchozí text, vyobrazení nebo literaturu, marginálie – hesla na okraji textu, rejstřík, obsah).

Požadavky na učebnici

Červenková (2010) upozorňuje, že jsou na učebnice kladeny vysoké nároky, nejvíce pak na jejich obsah. Dalšími důležitými prvky jsou didaktická výstavba, využití obrazových prvků, struktur textu, technické parametry apod.

Dobrá učebnice by podle Kurelové (1999, s. 85) měla splňovat zejména tyto kritéria:

- **Požadavky na obsah** – Měli by respektovat didaktické zásady. Učebnice by měla obsahovat názorné komponenty, tedy obrázky, schémata, mapy. Obsahuje kontrolní otázky a úkoly k řešení, které podporují žáka k samostudiu a procvičování látky. Učivo by mělo být logicky členěno, stručně a jasně.
- **Jazyková kultura** – V učebnicích by se měl zásadně používat spisovný jazyk.
- **Technická, estetická a hygienická stránka učebnice** – Učebnice by měla být zpracována tak, aby vzbudila zájem o učivo a usnadnila žákům studium. Text učebnice by měl být čitelný, stejně tak i ilustrace a obrázky. Vhodné je využít různé druhy písma a rozdělit učivo na jednotlivé kapitoly.

Požadavky na obsah výuky

Podle Kropáče a Kropáčové (2006, s. 68) je třeba vybrat takové téma, které bude splňovat tyto požadavky:

- Odpovídají zájmům žáků.
- Reprezentují důležitou technickou oblast a mají význam pro osvojení poznatkových soustav z oblasti techniky.
- Umožňují přechod k širším souvislostem techniky – ekonomickým, ekologickým, sociálním, politickým aj.
- Rozvíjejí základní dovednosti a schopnosti žáků.
- Nevyžadují nákladné vybavení.

3.3 Výukové metody

Podle Maňáka a Švece (2003, s. 23) lze výukovou metodu vymezit jako uspořádaný systém vyučovací činnosti a učebních aktivit žáků směřujících k dosažení daných výchovně-vzdělávacích cílů.

Dále Maňák uvádí, že za výukovou metodu můžeme považovat jako specifickou činnost učitele, které rozvíjí vzdělanost žáků a vede je k dosahování stanovených cílů (Zormanová, 2012, s. 13).

Podle Vališové je výuková metoda definována jako specifický způsob uspořádání činnosti učitele a žáků, rozvíjející vzdělanostní profil žáka a působí v souladu se vzdělávacími a výchovnými cíli (Vališová, 2007, s. 189).

Výukové metody mají několik funkcí a to funkce: aktivizační, která slouží k motivaci žáků k práci; dále funkce zprostředkovávání vědomostí a dovedností; funkce formativní, jejíž úkolem je formovat žákovu osobnost; funkce výchovná a v neposlední řadě taky funkce komunikační. Výše uvedené faktory ovlivňují průběh výuky z čehož plyne, že výukové metody nemohou fungovat samostatně (Maňák, Švec, 2003, s. 21-25)

Klasifikace výukových metod

Výukové metody mohou být rozděleny podle několika různých požadavků. Rozhodli jsme zvolit klasifikaci podle Maňáka a Švece.

Klasifikace podle Maňáka a Švece

Podle Maňáka a Švece (2003) není klasifikace výukových metod vůbec snadná, protože můžeme uvažovat podle několika aspektů, jako jsou logický postup, fáze výukového procesu nebo podle počtu žáků apod. Jejich klasifikace se dělí do tří hlavních kategorií:

A. Klasické výukové metody

- I. Metody slovní
- II. Metody názorně-demonstrační
- III. Metody dovednostně-praktické

B. Aktivizující metody

C. Komplexní výukové metody

Metody vhodné pro výuku tématu „Plasty v dnešním světě“

Na základě výše uvedených výukových metod jsme po přihlédnutí k charakteru učiva vybrali metody, při kterých je žák aktivní. Konkrétně by byly nejvíce vhodnými metody kritického myšlení, badatelsky orientovaná výuka, diskuzní metoda nebo metoda řešení problému. Konkrétní metody budou vybrány až na základě rozhovoru se samotnými učiteli základních škol. Stejně tak bude zvolen i ročník, ve kterém bude toto téma vyučováno.

Metoda kritického myšlení

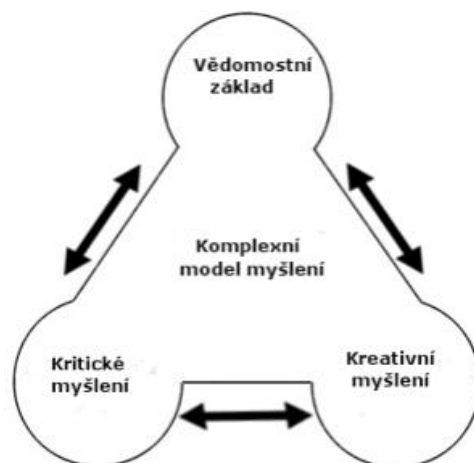
Definice této metody se v odborné literatuře značně rozcházejí. Z dostupné literatury je patrné, že se jedná o nástroj, díky kterému žáci porozumí učivu a utvoří se na dané téma vlastní názor (Zormanová, 2012)

Maňák a Švec (2003) zmiňují, že základem této metody je tzv. integrovaný model myšlení, který spojuje tři oblasti myšlení: přijímání a vybavování poznatků, kritické myšlení a tvořivé myšlení.

Třífázový model E-U-R

Tento model byl v našem vzdělávacím systému rozšířen zejména díky programu Čtením a psaním ke kritickému myšlení. Respektuje mechanismy přirozeného učení – objevování (Meridith, Steelová, 1997). Model lze rozdělit na tyto 3 fáze:

1. **Evokace** žák si samostatně vybavuje, co již ví o tématu, přehodnotí fakta, které následně dává do souvislostí s nově objevenými fakty.
2. **Uvědomování si významu** – v této fázi dochází k expozici a fixaci učební látky, žák se setkává s novými informacemi, prostřednictvím textu, filmu nebo vlastním experimentováním.
3. **Reflexe** – Během reflexe žáci třídí, systematizují a upevňují nové vědomosti a přetvářejí si tak svá původní vědomostní schémata. Výsledek tohoto učení je trvalý (Metodický portál, 2019).



Obr. 4: Integrovaný model myšlení (Metodický portál, 2019)

Diskuzní metoda

Metodický portál (2019) uvádí, že „podstatou této metody je komunikace mezi učitelem a žáky i žáky navzájem, při které dochází k vzájemné výměně názorů, argumentů, zkušeností a pomocí této komunikace žáci nalézají řešení daného problému. Charakteristikou diskuze je vzájemné kladení otázek a podávání odpovědí. Diskuze může mít několik variant jako například diskuze ve spojení s přednáškou, diskuze na základě tezí, panelová diskuze apod.“

Badatelsky orientovaná výuka

Někomu možná bude připadat, že se jedná o novou výukovou metodu, není tomu tak. Už Sokrates okolo roku 399 př. n. l., který byl známý svými krátkými dialogy, kterými vedl posluchače k poznání pravdy (Štverák, 1983).

První, kdo uvedl pojem „bádání“ byl v roce 1938 americký filozof J. Dewey. Poprvé se pojem vyučování bádáním objevil v ČR v roce 1999 v anglicko-českém pedagogickém slovníku Mareše a Gavora. Názory na badatelsky orientovanou výuku a chápání tohoto pojmu se v ČR poměrně liší.

Podle Dostála (2015) je možné chápat pojem „bádání“ dvěma způsoby. U prvního s příkláním k „vyjadřování podstaty badatelsky orientované výuky v řešení problémů a k jejímu výraznějšímu překryvu s problémovou výukou.“ Ve druhém způsobu chápání je BOV chápána „jako pojetí výuky, kde řešení problémů sehrává velkou roli, avšak jedná se o širší chápání přesahující problémovou výuku a mající jiné cíle“

Badatelsky orientovanou metodu můžeme zařadit do kategorie komplexních metod, protože zakládá na několika výukových metodách uvedených výše.

3.4 Posouzení požadavků kladených na tematický celek Plasty v dnešním světě.

Téma „*Plasty v dnešním světě*“ je velmi rozsáhlou problematikou, na kterou existuje široká řada článků, publikací, skript či dokumentů, které se snaží osvětlit plast jako materiál, nastítnit práci s ním, či nabádají k tomu být ekologicky šetrnými. Bohužel jsme však nenalezli žádný učební materiál, který by přesně odpovídal našim představám. Proto jsme se rozhodli takovýto učební text, který bude zaměřen na žáky 2. stupně základní školy vytvořit. Na základě třetí kapitoly jsme stanovili následující požadavky, které přihlíží také požadavkům technických předmětů (Kropáč, Kropáčová, 2006).

Bude výuka zajímavá?

Plastový materiál se na světě vyskytuje v nejrůznějších formách, tvarech a může mít velkou škálu barev a dekorativních prvků. Jelikož je plast dnes použit u většiny produktů, nebude problémem žákům tento materiál spojit například s automobily, kosmetikou nebo jinými produkty, které pro ně budou zajímavé.

Jaké bude vyžadovat vybavení?

Plast lze použít z běžných věcí, které se již nepoužívají, dají se použít obaly od různých produktů a když už by došlo na pořizování konkrétního plastového materiálu nebude se jednat o závratné částky.

Bude výuka náročná?

Téma Plasty a jejich význam v dnešním světě je poměrně náročné a bude tak nutné přistupovat k prezentaci učiva tak, aby jemu žáci porozuměli. Učivo se budeme snažit odlehčit praktickými metodami výuky při nichž budou žáci aktivizováni.

Umožní učivo přechod k širším souvislostem techniky?

Plasty se vyskytují v několika technických oblastech, jako například technika a životní prostředí, technika a domácnost, moderní materiály nebo moderní technologie výroby. Učivo je tedy v tomto ohledu vhodně zvoleno. V Environmentální výchově se

toto téma bude prolínat s lidskými aktivitami životního prostředí, vlivy průmyslu na prostředí, zpracovávané materiály a jejich působení.

Jaký bude mít výuka význam pro žákovu budoucnost?

Výuka tohoto tématu by měla přispět k šetrnějšímu nakládání s plastovým odpadem. Žáci by si měli uvědomit, že pokud nebudou zacházet s plasty zodpovědně může to mít dopad i na jejich potomky. Žáci si do jisté míry uvědomí důležitost životního prostředí a taky by si mohli více vážit práce ostatních lidí, kteří jsou v souvislosti s plasty spojeni, ať už s jejich výrobou nebo jejich likvidací. Výuka také může do jisté míry ovlivnit rozhodování při volbě budoucího povolání.

Bude učivo dost praktické pro žákův běžný život?

Rozhodně ano, žáci se naučí rozlišovat typy plastových materiálů, pomocí jejich značek uvedených na obalech, což povede k lepšímu nakládání při třídění těchto obalů. Žáci se také zamyslí nad tím, jak je plastovým materiálem plýtváno, což si může ověřit během každodenních činností jako jsou nakupování, konzumace jídla a nápojů apod.

Kam bude učivo Plasty v dnešním světě zařazeno?

Téma by se dalo zařadit do vzdělávací oblasti Člověk a svět práce pro 2. stupeň ZŠ, která bývá rozčleněna do tematických okruhů. Vhodným tematickým okruhem pro téma plasty by byla Práce s technickými materiály. Téma by se také dalo vyučovat v rámci volitelných předmětů, které se však na jednotlivých školách liší. Na námi vybrané škole se je o volitelný předmět s názvem Domácí nauka, která žáky vede k samostatné práci s materiály a surovinami.

Shrnutí

Plasty jsou do jisté míry zastoupeny v rámci RVP ZV. Na tuto ne příliš propracovanou tematiku lze navázat, a to nejen v souvislosti se zpracováním plastů, ale také rozšířit žákovi znalosti o další problematiku jako je nakládání s plasty, recyklace a negativní vlivy na životní prostředí apod. K těmto rozdílným souvislostem pomůže žákům zpracovaný učební text.

III. EMPIRICKÁ ČÁST

4 VÝUKA TÉMATU PLASTY V DNEŠNÍM SVĚTĚ

Téma plastů a problematika s tímto tématem spojená je v dnešní době velice aktuální. Je tedy důležité, aby se podvědomí a schopnosti myslet technicky a ekologicky šetrně dále rozšiřovaly ve výuce předmětu Pracovní činnosti na základní škole v tematickém celku *Plasty v dnešním světě*. Výzkumné šetření na toto téma je prezentováno níže.

4.1 Použité metody výzkumného šetření

Jako první bylo provedeno výzkumné šetření pomocí kvalitativního výzkumu, které zakládalo na strukturovaném rozhovoru s jednotlivými učiteli předmětu Pracovní činnosti na 2. stupni ZŠ. Rozhovor měl předem vykonstruované otázky, u kterých však nebyli učitelé nuceni odpovídat podle daných možností, nýbrž jejich odpověď mohla být volná. Rozhovory probíhaly v učebnách, které byly prázdné, a tak nebyly nikým a ničím rušeny, což umožnilo rozhovor dále rozšiřovat a probrat další mezipředmětové témata a doplňující otázky. Učitelé byli dopředu upozorněni na fakt, že rozhovor bude nahráván pomocí diktafonu v mobilním telefonu. Tato nahrávka umožnila získat přesné formulace a informace, které budou dále zkoumány v této práci. Všichni učitelé s tímto nahráváním předem souhlasili.

4.2 Kvalitativní výzkum

Nejprve je nutné si vymezit pojem kvalitativní výzkum. V dnešní době je kvalitativní výzkum velmi oblíbenou metodou pro získávání dat a informací. Podle Strausse a Corbinové (1999, s. 10) je to „*jakýkoliv výzkum, v němž se výsledků nedosahuje pomocí statistických procedur nebo jiných způsobů kvantifikace*“. Mezi nejčastější metody patří podle Gavory (2008) nestrukturované pozorování, narativní metody, analýza produktů člověka či interview. Karasová ve své diplomové práci připomíná, že důležitou vlastností výzkumného nástroje je jeho validita a reliabilita. Validita je podle Gavory „*schopnost výzkumného zjišťovat to, co zjišťovat má*“. Validita je podle něj nejdůležitější vlastností výzkumného nástroje. Druhou důležitou vlastností je reliabilita, která určuje přesnost a spolehlivost výzkumného nástroje (Hlad'o, 2011).

4.3 Rozhovor

Rozhovor nebo taky z anglického jazyka přejaté „interview“ patří mezi metody dotazování, které můžeme aplikovat v kvalitativním pedagogickém výzkumu. Narozdíl od dotazníku má výhodu v tom, že umožňuje pokládat otázky nejen předem stanovené, ale taky otázky pružného a doplňujícího charakteru. Díky tomu můžeme reagovat na odpovědi účastníků výzkumu a směřovat tak výzkum k ještě větší efektivitě. Dotazovat můžeme jednoho až tři účastníky, kterým pokládáme předem nachystané otázky, ty mohou být doplněny otázkami dalšími. Rozhovor tvoří otázky a odpovědi (Hlad'o, 2011).

Další výhodou rozhovoru je možnost monitorovat chování respondentů během rozhovoru a na tomto základu potom volit další průběh podávání otázek. Rozhovor můžeme rozdělit na strukturovaný, částečně strukturovaný a nestrukturovaný (Gavora, 2008).

Rozhovor může obsahovat nejrůznější druhy otázek. Nejčastěji se jedná o otázky otevřené, kde se má možnost respondent vyjádřit svou vlastní formou odpovědi (Hendl, 2005).

4.4 Výzkumný cíl

Cílem toho výzkumu je především zjištění, zda a za jakých podmínek by bylo vhodné rozšířit výuku o tematický celek *Plasty v dnešním světě* do školního vzdělávacího programu dané školy, ať už prostřednictvím učiva předmětu Pracovní činnosti nebo pomocí průřezových témat. Dalším zkoumaným aspektem bude vnímání aktivizačních metod výuky učiteli, zda je jejich aplikace na danou problematiku plastů vhodná a v čem vidí možnosti jejich využití. Posledním dílčím cílem bude zjištění toho, jaké podmínky budou vhodné pro aplikaci těchto metod a stanovení kritérií pro tvorbu učebního textu.

4.5 Pracovní předpoklady

Na základě předchozích otázek je nutné stanovit pracovní předpoklady:

Pracovní předpoklad P₁

Učitelé na základních školách využívají aktivizační metody.

Pracovní předpoklad P₂

Aktivizující metody zaměřené na téma *Plasty v dnešním světě* mohou mít pozitivní dopad na pozornost a aktivitu žáků, ti se budou moci více vcítit do dané problematiky.

Pracovní předpoklad P₃

Téma *Plasty v dnešním světě* by mohlo být vyučováno na základní škole.

Pracovní předpoklad P₄

Aktivizační metody jsou vhodné pro výuku tématu *Plasty v dnešním světě*.

Pracovní předpoklad P₅

Didaktický text bude mít pozitivní přínos pro výuku daného tématu.

4.6 Otázky směřované na učitele

Na základě výše uvedených cílů a zásad kvalitativního výzkumu byly položeny tyto otázky orientované a rozdělené podle jednotlivých pracovních předpokladů.

Pracovní předpoklad P₁

1. Která metody podle Vás žáky nejvíc aktivizují?
2. K čemu jsou dobré aktivizační metody?
3. Při jakých situacích využíváte aktivizační metody ve Vaší výuce?
4. V čem vidíte největší úskalí těchto metod?
5. Mají žáci zkušenosti s těmito metodami z jiných předmětů?

Pracovní předpoklad P₂

1. Myslíte si, že při aktivizačních metodách dokáží žáci do tématu více vcítit?
2. Dokáží se žáci podle Vás ve výuce více soustředit?

Pracovní předpoklad P₃

1. Jaké materiální, prostorové a další podmínky by tato výuka podle Vás obnášela z těch, které jsou pro školu reálné?
2. Jaký ročník na druhém stupni je pro výuku tohoto tématu nejvhodnější?

3. Je podle Vás vhodné vyučovat aktivizujícími metodami téma *Plasty v dnešním světě* a jaké vidíte možnosti této výuky?

Pracovní předpoklad P₄

1. Které aktivizující metody jsou vhodné pro výuku tohoto tématu?
2. Jak bychom mohli tyto metody mohli podpořit didaktický text?

Pracovní předpoklad P₅

1. Měla by tvorba didaktického textu smysl?
2. Jaký rozsah by podle Vás měl mít didaktický text?
3. Co by měl podle Vás takovýto didaktický text obsahovat?

4.7 Místa výzkumného šetření

Rozhovory s pedagogy byly realizovány na ZŠ ve Šternberku a Bohuňovicích, kde bylo osloveno celkem 5 učitelů a 1 učitelka. Nejprve byli učitelé seznámeni se záměrem tematického celku *Plasty v dnešním světě*, bylo jim vysvětleno, jak by asi text pro samostatnou činnost žáka pro tento tematický celek mohl vypadat a následně byly pokládány výše uvedené otázky směřované na postoje k výuce tohoto tematického celku.

Výzkumné šetření bylo uskutečněno na konci ledna roku 2019. Záměrně byly vybrány dvě rozdílné školy. Jedna z menšího města Šternberk a druhá z větší obce Bohuňovice. Téměř všichni oslovení učitelé byli aprobovaní k výuce předmětu technických předmětů, kterými jsou např. Pracovní činnosti nebo Člověk a svět práce. Oslovení pedagogové měli více než desetiletou praxi ve svém oboru, někteří z nich jsou absolventy Katedry technické a informační výchovy Univerzity Palackého. Pouze jeden pedagog nebyl aprobován, ale s výukou předmětu Pracovní činnosti měl zkušenosti.

4.8 Analýza výsledků kvalitativního výzkumu

Rozhovory na obou školách byly uskutečněny dle stanovených pracovních předpokladů a cílů uvedených v kapitole 4.5. V rámci zachování anonymity dotazovaných pedagogů jsou jednotliví učitelé uváděni pod označením P1-P6.

Předpoklad P₁

Učitelé na základních školách využívají aktivizační metody.

Která metody podle Vás žáky nejvíc aktivizují?

Cílem této otázky bylo zjistit, která konkrétní metoda by žáky mohla nejvíce aktivizovat, zda mají představu o těchto metodách.

Odpovědi na tuto otázku se poněkud rozcházejí. Někteří učitelé chvíli přemýšleli, co se pojmem aktivizační metody rozumí, po uvedení konkrétních příkladů metod si však vzpomněli.

Z jejich odpovědí vyplývá, že odpověď na tuto otázku není vůbec snadná. Učitelé P₆ a P₄ uvedli:

P₆: *„Za 12 let své učitelské praxe nedokážu říct konkrétní jednu metodu, u každé třídy a žáka je to jiné.“*

P₄: *„Nejsem si jistá, zda lze říct paušálně jedna konkrétní metoda, záleží na charakteru učiva a taky o jakou se jedná třídu.“*

Zatímco učitelé P₂ a P₁ mají jasno, pro ně je nejvíce aktivizující samostatná práce žáků na konkrétním výrobku.

P₂: *„Rozhodně samostatná práce nebo práce ve skupinách.“*

P₁: *„Žáci mají nejraději samostatnou práci v dílnách, kde si mohou něco vyrobit a donést domů.“*

Učitel P₅ k této otázce ještě poznamenal:

P₅: *„V poslední době se snažíme realizovat volitelný předmět Přírodovědné praktikum, které je realizováno badatelsky orientovanou výukou. Myslím, že tato výuka dokáže žáky velmi dobře aktivizovat.“*

K čemu jsou dobré aktivizační metody?

Druhá otázka byla zaměřena na smysl aktivizačních metod. Učitelé se shodli na tom, že je to určitá podpora výuky. Učitel P₅ tuto otázku zodpověděl nejvíce detailně: *„Podle mého názoru dokáží aktivizační metody do značné míry podpořit výuku, žáci si*

mohou zkusit něco nového, místo toho, aby se do nich nalévala jen nějaké teorie, obzvláště u výuky Pracovních činností je to na místě.“ Učitel P6 odpověděl podobně: *„Jednoznačně podpora výuky. Zájem o danou oblast. Nabudíme dítě k tomu, co chceme.* Učitelé P2, P1, P3 a P4 vidí jejich smysl v zapojení tvořivého myšlení žáků, konkrétně P2 uvedl: *„žáci využijí tvořivost, naučí se kriticky myslet a ukáží co je baví a co ne.“*

Při jakých situacích využíváte aktivizační metody ve Vaší výuce?

Smyslem této otázky bylo zjistit, při kterých situacích učitelé využívají tyto metody. Odpovědi se dají shrnout do dvou závěrů. Polovina dotazovaných uvedla, že je nejvíce využívají v dílnách. P1: *Využíváme hlavně v dílnách, kde se ale musíme púlit.* P2: *„Využívám je nejčastěji při výrobě nějakého výrobku.*

Druhá polovina uváděla situace ze své druhé aprobace, např. učitel P6 dodal: *„Budu upřímný, vzhledem k tomu, že mám pouze 6 hodin týdně a z toho 5 hodin je Český jazyk, tam žáci pracují s textem, vytváření různých básniček a povídek.“*

V čem vidíte největší úskalí těchto metod?

Odpovědi na tuto otázku byli velmi rozmanité, dají se však shrnout do 3 názorů, učitel P6 uvedl: *„Možná náročnost některých metod na přípravu.“* S tímto tvrzením se prakticky shodovali učitelé P4 a P5. Učitel P1 zase poznamenal, že problém může být v *„zanedbání teoretické části výuky.“*, na tento fakt poukázal i učitel P3. Nejzkušenější učitel P2 zmínil, že problém by mohl být v kázni: *„Někteří žáci jsou ukecaní a nedávají pozor. Když máme nějakou skupinovou práci, někteří se spíše vezou a já na ně potom musím dohlížet, protože nic nedělají.“*

Mají žáci zkušenosti s těmito metodami z jiných předmětů?

Odpovědi na tuto otázku byly podobné, učitelé zmiňovali většinou předměty ze své druhé aprobace nebo předměty jiných učitelů. Učitel P1 řekl: *„Určitě, ale je to jiné, v naukových předmětech jako třeba občanská nauka je to odlišné.“* P3 zase uvedl: *„Určitě mají, já konkrétně využívám tyto metody v přírodopisu. Ve velkém počtu žáků to však nejde používat tak často.“*

Učitel P6 poznamenal: „*Letos jsem se v hospitační činnosti zaměřil na úvodní část hodiny, kde jsem zkoumal, jak jsou žáci motivováni a nabuzeni na začátku hodiny. Jsou to různé hry, třeba v Matematice hráli na začátku s míčkem, různé početní úkoly apod.*“

S odpovědí učitelů vyplývá, že metody používají i v jiných předmětech, které učí a mají do jisté míry i přehled o výuce ostatních učitelů. Důležitým faktorem je však velikost skupiny, kde se u početnějších tříd hodina pomocí těchto metod realizuje obtížněji.

Předpoklad P₂

Myslíte si, že při aktivizačních metodách dokáží žáci do tématu více vcítit?

Všichni učitelé se u této otázky shodli, že určitě ano, P5 dodal: „*Ti, co to pochopí, tak ano.*“. Důležité tedy je, aby žák zadané úkoly správně pochopil. Učitel P1 vidí výhodu v tom, že si žák může vyrobit něco vlastního, vyzkoušet tvořivou činnost: „*Určitě, pokud si to v dílnách vezme za své, tak je to určitě lepší.*“

Dokáží se žáci podle Vás ve výuce více soustředit?

U této otázky se odpovědi spíše rozcházel, 2 učitelé uvedli, že ano, konkrétně P1 a P3 zmínili: „*Myslím si že ano, pokud jsou dobře namotivováni.*“

Zbytek byl vůči této otázce spíše skeptický, např. P2 odpověděl: „*Většinou se soustředí, ale není to vždy ideální.*“, podobný názor měl učitel P5: „*Je to silně individuální záležitost, někdo ano, někdo je to pro mě tak abstraktní záležitost, že nejsou schopni to pojmout.*“

Učitel P6 s otázkou nesouhlasil: „*To si nemyslím, protože většina těch žáků potom zabrousí víc do soutěžení nebo do snahy dosáhnout něčeho ve svůj prospěch, ale u některých to nefunguje.*“

Z odpovědí tedy plyne, že učitelé nemají jednotný názor na tuto otázku. V čem se ale částečně shodovali je fakt, že velmi záleží na individuální skupině.

Předpoklad P₃

Jaké materiální, prostorové a další podmínky by tato výuka podle Vás obnášela z těch, které jsou pro školu reálné?

Cílem této otázky bylo zjistit, kde by se dal daný tematický celek vyučovat a jak finančně náročná by výuka byla. Učitelé uváděli:

P1: „*Jsou na to různé dotační programy, konkrétně naše dílny projdou rekonstrukcí. Dá se začít jednoduše. Dělat něco jednoduché z PET láhvi. Pokud bychom ale chtěli něco složitějšího tak už by to chtělo svařovačku plastů apod.*“

P5: „*Propojení by mělo projít Environmentální výchovou, měli jsme tu film o Plastovém oceánu, máme tu akci Tonda Obal, potom jednoznačně práce s plastem, to znamená Člověk a svět práce, určitě Fyzika a Chemie, tam to také patří.*“

P6: „*Většina programů Environmentální výchovy je zatím bezplatná a pokud je zpoplatněn nejedná se o vysokou částku, co se týče tématu Člověk a svět práce, tak je to trošku složitější, protože sehnat plastový materiál, tak aby s tím mohli děti dělat není úplně jednoduché. Na druhou stranu jsme sehnali Lego Education, která je kompletně z plastu a děti to baví.*“

P2: „*Určitě bych učil Plasty v dílnách, nemyslím si, že by výuka tohoto tématu měla být náročná na materiál a finance s tím spojené.*“

P5: „*Nejednalo by se o drahé vybavení.*“

Učitelé se shodli, že by výuka nebyla nijak finančně náročná. Většina z nich uvedla, že by danou problematiku vyučovala nejraději v dílnách, kde by si žáci mohli i vyzkoušet vyrobit něco z plastu. Učitel P6 uvedl, že na jejich škole proběhla Environmentální výuka na téma plasty externím pracovníkem, kde poukázal na dokument „Plastic Ocean“. Někteří také zmínili možnost spolupráce s ostatními pedagogy v rámci průřezových témat např. v Chemii a Fyzice.

Jaký ročník na druhém stupni je pro výuku tohoto tématu nejvhodnější?

Cílem otázky bylo určit, ve které třídě by mohl být didaktický text použit. Odpověď sice nebyla jednotná, ale pohybovala se kolem 7. a 8. ročníku. P6 poukázal: „*Podle mého 8. ročník, začíná tam Chemie.*“ Někteří učitelé uváděli 7. ročník a výše P1: „*Řekl bych tak 7. třídě.*“. Jiní si zase nebyli jistí a váhali mezi 7. a 8. ročníkem jako např. P2: „*7. nebo 8. třída, spíš asi ta 8. třída.*“ Jediný učitel, který se odlišoval od předchozích byl učitel P5: „*Začal bych hned spodu, pro 5. třídu je to asi ještě brzy, ale 6. třída a*

nahoru určitě.“. Po delší diskuzi jsme ale došli k závěru, že z hlediska provázanosti s předměty Chemie a Fyziky bude nejvhodnější vyzkoušet výuku v 8. ročníku.

Je podle Vás vhodné vyučovat aktivizujícími metodami téma *Plasty v dnešním světě* a jaké vidíte možnosti této výuky?

Učitelé se u této otázky opět shodli. P4 zmiňuje, že by se dali použít hned na začátku hodiny: *„Pokud budu používat na začátku hodiny, pak těch možností mnoho, plast je velmi široké téma, učitel by si měl sám zvolit konkrétní metody.“* s tím v se v podstatě shoduje P3: *„Ano, bylo by vhodné žáky nejprve namotivovat nějakou ukázkou či videem, poté něco z teorie, a nakonec by si mohli zkusit něco vyrobit.“* Učitel P2 poukázal na nedostatek plastového materiálu ve jejich škole: *„Myslím že určitě ano, sice plastů na škole moc nemáme, ale rádi vyrábějí třeba klíčenky z plastů.“* Učitel P6 nemá konkrétní představu: *„Neviděl jsem aktivizační metodu na téma plasty, ale myslím že by to šlo.“*

Předpoklad P₄

Které aktivizační metody jsou vhodné pro výuku tohoto tématu?

Cílem této otázky bylo vymezit, které konkrétní metody by se dali pro dané téma použít. Učitelé uváděli metody různé P1: *„Samostatná práce, řešení nějakého problému případně diskuzní metoda.“* Naopak P6 zmiňují badatelsky orientovanou výuku: *„Badatelsky orientovaná výuka je super, ale zase je náročná na čas a materiální vybavení školy.“* Stejně tak to vidí i učitel P2, ten také poukazuje na časovou náročnost: *„Nebyla by špatná badatelsky orientovaná výuka, ale při všech povinnostech, které pedagog má, když tomu přičteme třídnictví, tak je to opravdu velmi náročné.“*

Učitel P3 uvedl: *„Metoda kritického myšlení, samostatná práce.“* Detailnější byla odpověď učitele P5, který poukázal na názorné ukázky a přednášky: *„Jednoznačně má cenu o tom ve škole mluvit, přednášky, názorné ukázky, jak se plasty vyrábí, jak dlouho se plasty rozkládají a také by si mohli něco vyrobit, protože plast je levný a dostupný materiál. Na internetu je spousta návodů, jak si vyrobit z plastu třeba stojánek na tužky apod.“*

Jak by mohli tyto metody mohli podpořit didaktický text?

Dva učitelé vidí přínos metod ve formě motivace. P5: „Rozhodně by mohly pomoci k motivaci a žák by se tak mohl víc do tématu vžít.“ a P2 uvádí: „Rozhodně namotivují žáka, který by potom mohl mít zájem o danou problematiku.“ Učitel P1 zmínil nutnost v přizpůsobení se dalším učitelům: „Podpořit by určitě mohli, ale je potřeba, aby se učitelé Pracovních činností přizpůsobili dalším učitelům předmětů Fyzika a Chemie, kde je učivo pevněji dáno.“

Učitel P1 poukázal: „Vyžaduje to koncepci, nedá se to vařit z vody. Chce to zařadit do ročního plánu i mezipředmětově.“

Učitel P6 by rád v textu pro učitele viděl i metodickou příručku: „Pokud by text obsahoval metodickou příručku, kde by byly popsány pomůcky a metody tak si myslím, že po tom šáhne každá škola.“

P3 vidí důležitý faktor v didaktické transformaci: „Nikdy sem tomu nevěřil, ale didaktická transformace je možná ještě více důležitá, než popisuje doc. Kropáč.“

Po shrnutí rozmanitých odpovědí můžeme říci, že všichni učitelé souhlasí s tím, že by metody mohli tento text podpořit.

Předpoklad P₅

Měla by tvorba didaktického textu smysl?

Učitelé se u této důležité otázky naprosto shodli, P2: „Má velký smysl, v dnešní době určitě ano, děti se setkávají s plasty denně.“

Učitel P3 uvedl spolupráci s dalšími organizacemi: „Určitě ano, firmy jako EKO-KOM nám vyrábějí nástěnné obrazy, které se týkají recyklace, a tak by se to textem mohlo podpořit.“

Učitel P6 dodal, že je důležité, aby byl text dobře zpracován a ověřen: „Pokud bude dobře text dobře zpracovaný a ověřený tak určitě.“

Učitelé rozhodně souhlasí s tvorbou takového textu a uvítali by jej ve své výuce.

Jaký rozsah by podle Vás měl mít didaktický text?

Cílem této otázky bylo získat představu o tom, jak by asi mohl být takovýto text rozsáhlý. Důležité je, aby naplňoval téma, ale zároveň nebyl natolik obsáhlý, že by žáky

mohl nudit. Odpovědi byli různorodé, někteří učitelé si nebyli jisti délkou, např. P6 řekl: „*To přece nelze říct. Může být téma, které bude jednoduché, ale může být téma složité a každé bude potřebovat to svoje.*“

Naopak učitel P1 měl přesnější představu: „*Celkově asi 15-20 stran, na konkrétní hodinu pro žáka potom 1 až 2 strany. Na základní škole je někdy méně více. Spíš lépe zpracované než zbytečně mnoho informací.*“ a stejně tak učitel P4: „*Tematický celek by měl mít alespoň 6 hodin, každá hodina by mohla mít jednostránkový text pro žáka.*“

Učitel P4 upozornil, že takovýto text v ŠVP jejich školy chybí: „*My takovýto text v ŠVP nemáme, ale určitě bychom ho zařadit měli. Měl by být obsáhlejší než pro jednu hodinu, alespoň dva nebo tři měsíce. Na konkrétní hodinu si myslím, že stačí bohatě jedna nebo dvě strana A4. Celkově by mohl mít text do 20 stránek.*“

S odpovědí je těžké určit přesnou délku takového textu. Většina učitelů se však přiklání k délce o rozsahu větší než 15 stran, kdy na konkrétní jednu hodinu by to byla stránka jedna nebo dvě.

Co by měl podle Vás takovýto didaktický text obsahovat?

V této otázce jsme se snažili dojít ke konkrétním požadavkům na obsah daného textu. 4 učitelé uvedli, že by určitě neměl být moc odborný, P3: „*Rozhodně bych nešel do moc odbornosti, to jediné na střední škole, na základní škole by to žáky nebavilo.*“ Zatímco pedagog P1 uvedl, že by text „*měl být komplexně pojatý, měl by být celospolečenský, důraz na recyklaci, výroba, zpracování, konkrétní podniky, mělo by být doplněn o opakování, doplňovačky a nějaká výroba výrobku.*“ Téma recyklace ve své odpovědi uvedl i pedagog P4: „*Využití plastů, vlastnosti, ekologický dopad na přírodu, aby to mělo i mezipředmětové vztahy. Vhodná by taky byla krátká ukázka, jak se plasty vyrábí. A určitě by se měli zabývat recyklací těchto plastů. Využití v recyklátu v běžném životě.*“

Pro pedagoga P2 je důležité „*v první řadě vzbudit zájem o plasty. Propojit to s věcmi, které jsou z plast a jsou jim dostupné jako třeba výpočetní technika, která je baví.*“ Oproti tomu pedagog P5 si myslí, že by si žáci mohli zkusit vyrobit něco z plastu. „*I zkuška zapalování plastů by mohla být zajímavá, na tu však nejsme dostatečně vybaveni. Je to poměrně dost nebezpečné pro takto mladé žáky.*“

Učitel P6 by rád v textu našel: „*Metodickou příčku, odkazy, kde jdou informace najít.*“

4.9 Vyhodnocení kvalitativního výzkumu

Hlavním cílem kvalitativního výzkumu bylo zjistit, zda by bylo vhodné zařadit tematický celek „*Plasty v dnešním světě*“ zařadit do výuky. Dále nás zajímalo, jaký mají učitelé postoje a názory na aktivizační metody a zda by tyto metody byly vhodné pro výuky daného tématu. V neposlední řadě jsme se snažili nalézt odpovědi na to, jak by měl být text rozsáhlý, co konkrétně by měl obsahovat a v rámci kterého ročníku by měl být vyučován.

Vyhodnocení pracovních předpokladů

Pracovní předpoklad P₁

Učitelé na základních školách využívají aktivizační metody.

Z provedeného výzkumu se ukazuje, že pedagogové využívají aktivizační metody při své výuce, a to nejen v rámci technických předmětů, ale také v předmětech své druhé aprobace. Většina učitelů má také přehled o tom, jak využívají tyto metody jejich kolegové. U některých učitelů bylo znát nejistota v pojetí pojmu aktivizační metoda, po uvedení konkrétních příkladů metod byli schopni odpovědět. Dále se potvrdilo, že učitelé vnímají tuto metodu jako přínosnou, přestože může být někdy velmi náročná na přípravu.

Pracovní předpoklad P₂

Aktivizující metody zaměřené na téma „*Plasty v dnešním světě*“ mohou mít pozitivní dopad na pozornost a aktivitu žáků, ti se budou moci více vcítit do dané problematiky.

U tohoto předpokladu byli odpovědi stejnorodé pouze z části. Zkoumání faktu, zda se žáci dokáží do tématu u aktivizačních metod se sice učitelé shodli, přičemž někteří z nich poukazovali na skutečnost, že výuka musí být pro žáky jednoznačně popsána, tak aby věděl, co má dělat. U otázky pozornosti žáků u této metody se však jejich odpovědi rozcházeli. Většina dotazovaných uváděla, že se jedná o velmi individuální záležitost a u každého tomu může být jinak.

Pracovní předpoklad P₃

Téma „*Plasty v dnešním světě*“ by mohlo být vyučováno na základní škole.

Třetí a velmi důležitý pracovní předpoklad přinesl velmi pozitivní odezvu učitelů. Všech 6 učitelů jednoznačně souhlasilo, že by toto téma mělo být zařazeno do výuky. Jeden učitel dokonce uvedl, že by mělo být přímo doplněno do ŠVP jejich školy, jelikož se podle jeho názoru plasty zabývají poměrně málo. Dále se učitelé shodli na tom, že by výuka nebyla finančně náročná a v nejlepším případě by ji mohli realizovat v dílnách. Důležitou otázkou, na kterou jsme v rámci tohoto pracovní předpokladu také hledali odpověď bylo, do kterého ročníku nejlépe zařadit toto téma. Nejlepší volbou podle učitelů by byl 8. ročník, někteří by se ale nebránili vštěpovat toto téma již od 5. ročníku.

Pracovní předpoklad P4

Aktivizační metody jsou vhodné pro výuku tématu „Plasty v dnešním světě“.

V rámci tohoto předpokladu se učitelé shodli na tom, že by výuka měla být realizována pomocí aktivizačních metod. Konkrétní metody, které však uváděli se poněkud lišily. Někteří zmínili badatelsky orientovanou výuku, která by ale byla časově náročná, jiní zase uváděli diskuzní metodu či metodu kritického myšlení. Často učitelé taky poukazovali na samostatnou práci, kde by si mohli zkusit zacházet s plastovým materiálem a něco vyrobit. Názor jednoho z učitelů uváděl i fakt, že by se mělo využívat názorných ukázek a také by si mohli některé informace vyhledávat na internetu.

Pracovní předpoklad P5

Didaktický text bude mít pozitivní přínos pro výuku daného tématu.

Poslední předpoklad se zabýval skutečností, zda má tvorba didaktického textu na téma „Plasty v dnešním světě“ smysl, a jak by takovýto text měl vypadat. Všichni učitelé by tvorbu textu uvítali, jeden učitel dokonce uvedl, že pokud by byl text dobře zpracován, sáhla by po něm každá škola, což bylo velmi pozitivní zjištění. Dále učitelé uváděli, že by text mohl posloužit jako jakási motivační podpora pro žáky a metodická podpora pro učitele. Jeden z učitelů zmínil, že pokud by text byl připraven na konkrétní hodinu s metodickou podporou pro učitele, tak, aby věděl, jak má postupovat, bylo by to pro něj značné ulehčení jeho práce. Dále se shodli na tom, že text by měl být rozsáhlý pouze tak, aby byl zároveň stále pro žáky zajímavý, maximálně však 20 stran. Text by měl klást důraz zejména na využití plasty, výrobu, vlastnosti plastů, dopad na ekologii a s tím spojenou recyklaci.

5 TEMATICKÝ CELEK PLASTY V DNEŠNÍM SVĚTĚ

5.1 Zásady pro vypracování textu

Na základě rozhovorů s učiteli a další konzultací s pedagogem P6, který byl přítomen a zapojil se při přípravě a realizace vyučovací hodiny, která byla konána jako experiment, jsme došli k následujícím kritériím, které by měl učební text obsahovat:

Název učebního textu

Plasty v dnešním světě (maximálně 20 stran včetně obrázků a grafů).

Zařazení výukového textu

Výukový text by bylo vhodné aplikovat v 8. ročníku základní školy ve vzdělávací oblasti Člověk a svět práce, nejlépe v předmětu Pracovní činnosti nebo podobném předmětu.

Obsah učebního textu

První kapitola: Rozdělení plastů

Kapitola by měla obsahovat základní informace k historii a vlastnostem plastů, jejich výhody a nevýhody a také nejběžnější plastové materiály se kterými se žák v životě setkává.

Druhá kapitola: Výroba a zpracování plastů

Zde by se žák měl dozvědět, jak a z čeho se plast vyrábí, jaké nejběžnější techniky se používají jak u strojového, tak i ručního zpracování plastů a konkrétní výrobky, které by si mohli vyrobit.

Třetí kapitola: Vliv plastů na životní prostředí

Tato kapitola bude pojednávat o negativních vlivech plastů na naše zdraví a také v souvislostech se znečištěním oceánu i souše a s tím spojené vymírání živočichů.

Čtvrtá kapitola: Nakládání s plasty a jejich recyklace

Poslední kapitola má za úkol nabádat žáka k lepšímu nakládání s plastovými výrobky a být ekologicky šetrnější vůči životnímu prostředí.

5.2 Text pro samostatnou činnost žáka základní školy

Vysvětlivky k ikonám

Uvedené ikony, které text obsahuje jsou v souladu s učebními texty používanými v e-learningovém systému UNIFOR. Ikony byly pozměněny tak, aby vyhovovaly věku žáků.

Průvodce studiem



Tato ikona značí tzv. „průvodce studiem“, ve kterém autor tetu upozorňuje na důležité pasáže a uvádí žáka do čtení.

Příklad



Příklad objasňuje probírané učivo, případně propojuje získané znalosti s ukázkou jejich praktické aplikace.

Otázka k zamyšlení



Tyto otázky podněcují k přemýšlení a hledání vlastního řešení. Zde můžeš vyjádřit svůj osobní postoj a názor k dané problematice.

Pojmy k zapamatování



Najdete je na konci kapitoly. Jde o klíčová slova kapitoly, které byste měli být schopni vysvětlit.

Kontrolní otázky a úkoly



Kontrolní otázky a úkoly mají prověřit, zda jste pochopili probíranou kapitolu a pomůžou vám připravit se na případné zkoušení.

Shrnutí



V rámci shrnutí si zopakujete klíčové body probírané látky. Zjistíte, co je pokládáno za důležité.

PLASTY V DNEŠNÍM SVĚTĚ

I. ROZDĚLENÍ PLASTŮ

„První kapitola tohoto učebního textu vás provede historií plastů, objasní, z čeho se plast vlastně skládá a seznámíte se s nejčastějšími plastovými materiály, jejich členěním a využitím.“



Co je to plast?

Plast nebo také pod obecnějším názvem známá „umělá látka“ je označení pro syntetické polymery. Tyto polymery byly vytvořeny uměle člověkem, nejsou tedy v přírodě dostupné.

Z chemického hlediska jsou plasty makromolekulární látkou, kterou tvoří uhlík, vodík a další prvky jako fluór, chlór nebo síra.

Plasty vznikají pomocí tzv. polymerace, tedy spojování monomerů.



Obr. 5: Telefon z bakelitu

polymer

Historie plastů

V roce 1855 připravil britský vynálezce **Alexander Parkes** první umělou hmotu nazvanou „**parkesin**“. Tato látka byla využívána jako náhražka slonoviny, která se v tehdejší době stávala nedostatkovým materiálem. Dalším důležitým vynálezem se stal v roce 1907 plastový materiál zvaný „**bakelit**“, který připravil reakcí fenolu a formaldehydu belgický chemik Leo Hendrik Baekeland. Tento materiál na bázi pryskyřice se stal velmi oblíbeným zejména pro výrobu telefonů, bižuterie, kuchyňských přístrojů nebo jako elektroinstalační materiál.



parkesin

bakelit

Další důležitá data z historie:

1912 - vyroben první polyvinylchlorid (PVC)

1928 - laboratoř společnosti Röhm a Haas vyvinula první plexisklo

1945 – další rozmach výroby plastů začal po roce 1945

Otázka k zamyšlení

Proč se plast stal tak oblíbeným materiálem ve světě?



Plasty nahradily materiály jako kov, dřevo nebo sklo. Hlavním důvodem je, že surovina, ze které se plast vyrábí – **ropa**- je levnější než ostatní materiály. Plastové produkty se také snadněji vyrábějí ve velkém množství a lépe převážejí, protože jsou skladnější a lehčí než ostatní materiály. Na výrobu plastů také nemusí být vynaloženo tolik energie, jak tomu bylo např. u skla nebo kovu.

ropa

Výhody plastů

Plast se stal velmi oblíbeným materiálem zejména díky nízké pořizovací ceně a nízké hmotnosti. Některé plasty jsou tak lehké, že dokáží plavat na hladině vody. Základní výhodou a vlastností plastů je tzv. **plasticita**, tedy schopnost odolávat deformacím působících účinkem vnějších sil. Další důležitou výhodou je možnost měnit vlastnosti plastů přísadami. Např. u polystyrenu se můžeme setkat jak s pěnovou podobou jako izolační materiál, tak i jako obalový materiál kosmetických produktů.

plasticita

- snadné tvarování a obrábění
- možnost barvit a měkčit
- chemické odolnost
- výrobky z plastů vypadají dobře



Nevýhody plastů

Tak jako každý materiál, i plast má své nevýhody. U některých plastových materiálů je nevýhodou malá odolnost vůči vyšším teplotám, při kterých může dojít v některých případech k deformaci plastového výrobku. Plast je také velmi hořlavý, a pokud se vznítí uvolňuje do ovzduší jedovaté plyny při kterých se člověk může udusit. Dalšími nevýhodami jsou:

hořlavost

- špatná propustnost vody a plynů
- u syntetických vláken může dojít ke vzniku statické elektřiny
- velmi odolné vůči samovolnému rozkladu

Rozdělení plastů



Nejčastějším rozdělením plastů je podle chování k teplotním vlivům. Z toho hlediska můžeme plasty rozdělit do 3 základních skupin: termoplasty, reaktoplasty, které jsou známé taky pod názvem termosety a poslední skupinou jsou elastomery.

TERMOPLASTY

Tyto plasty zahříváním měknou a dají se tvarovat. Tvarování může být opakováno. Plast si zachovává i po ochlazení své vlastnosti. Mezi nejběžnější termoplasty, se kterými se můžete setkat patří:

Polyethylentereftalát (PET)

S pojmem „PET láhve“ se setkal asi každý z nás. Nejrozšířenějším plastovým produktem jsou plastové láhve. Věděli jste, že za jednu vteřinu se na světě spotřebuje zhruba 4000 plastových láhví?



PET láhev

Obr. 6: PET láhev

Polyetylén (PE)

Jedná se o velmi oblíbený obalový materiál, který je pevný, odolný vůči vodě, chemikáliím a mrazu. Díky tomu že je hygienicky nezávadný používá se v potravinářském průmyslu. Stejně jako u PVC i u polyetylenu rozlišujeme dva základní druhy:

HDPE (polyetylen s vysokou hustotou)

používá se na výrobu hadic, trubek, nádobí, a především na výrobu nejrůznějších obalů např. na kosmetiku, potraviny či kanystry.



Obr. 7: Obaly z HDPE



LDPE (polyetylen s nízkou hustotou)

S tímto plastem se setkáváme každý den v podobě sáčků na ovoce, zelenin či pečivo. Je znám pod názvem „mikroten“.

mikroten

Obr. 8: Mikrotenový sáček

Polystyren (PS)

Pevný a tvrdý plast, který často objevuje v pěnové podobě, jako izolační nebo obalový materiál. Významný je hlavně ve stavebnictví kde slouží k zateplování budov. Další využití nachází v tvrdé, čiré podobě jako obalový materiál pro nápoje.

zateplování

Na světě však existuje mnoho dalších důležitých a člověku prospěšných termoplastů. Za zmínku stojí například tyto:

Polytetrafluorethylen (PTFE)

Teflon, jak se tomuto materiálu říká obchodním názvem získal velkou oblibu hlavně v oblasti kuchyňského nádobí. U pánví nebo plechů je kovový materiál potažen vrstvou teflonu, která zabraňuje připalování potravin.



teflon

Obr. 9: Teflonová pánev

Polymethylenmethakrylát (PMMA)



Je to průhledný syntetický polymer známý hlavně pod názvem „plexisklo“, jinak také označovaný jako akrylátové sklo. Tento materiál se snadno tvaruje, je odolný vůči poškrábání a propustnost světla je u něj 92 % - je tak ideálním pro zasklívání oken dopravních prostředků.

plexisklo

Obr. 10: Plexisklo

REAKTOPLASTY

Reaktoplasty nebo taky jinak nazývané „**termosety**“ jsou skupina plastů, které po zahřátí tvrdnou a přechází do netavitelného stavu. Na rozdíl od termoplastů je tento jev nevratný. Jsou to plasty vyrobené z pryskyřic.

Epoxidové pryskyřice (EP)

Vznikají polykondenzací vícesytných fenolů a sloučenin, nejčastější využití nalézají ve výrobě laků a lepidel. Tyto laky se často používají pro nátěr nábytku. Po vytvrnutí jsou velmi tvrdé a odolné.

lepidla, laky

Otázka k zamyšlení

Napadá vás, z čeho je například vyrobena pneumatika na kolách aut nebo kontaktní čočka?



ELASTOMERY

Elastomery jsou vysoce elastické polymery, které jsou za běžných podmínek malou silou deformovatelné bez porušení. Nejpočetnější skupinu elastomerů tvoří kaučuky (pryže). Můžeme tedy říci, že např. pneumatika u auta je elastomerem. Nevýhodou elastomerů je fakt, že se nedají svařovat.



pryže

Obr. 11: Pneumatika

Silikonové hydrogely

Věděli jste, že dokonce i kontaktní čočky jsou vyrobeny z plastu? Tato speciální skupina elastomerů je schopna absorbovat vlhkost, a tím bez problému přilne k lidskému oku. Díky tomuto materiálu, na jehož vývoji se podílel v 50. letech 20. století český vědec **Otto Wichterle**, je nošení kontaktních čoček mnohem pohodlnější.



čočky

*Obr. 12:
Kontaktní čočky*

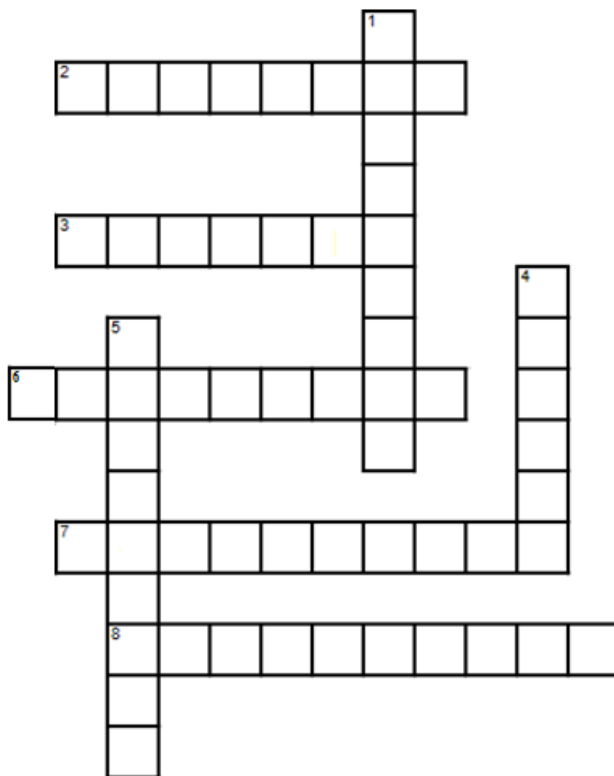
Pojmy k zapamatování

- termoplasty
- reaktoplasty
- elastomery
- polymerace



Křížovka

- 1) Jak se jmenoval Čech, který byl u vývoje kontaktních čoček?
- 2) První plastový materiál vynalezený v roce 1855?
- 3) Název materiálu, který se dříve používal k výrobě telefonů?
- 4) Kuchyňské pánve jsou potaženy vrstvou tohoto materiálu?
- 5) Jak se dříve označovaly reaktoplasty?
- 6) Který plast se používá místo skla?
- 7) Materiál, který slouží jako izolant ve stavebnictví?
- 8) Do jaké skupiny plastů můžeme zařadit elastomery?



II. VÝROBA A ZPRACOVÁNÍ PLASTŮ

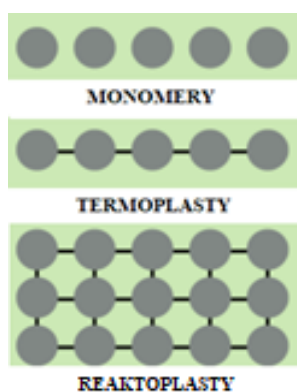
„V této kapitole se dozvíš o tom, jak se plasty vyrábějí, jaké metody a techniky jsou při ručním a strojovém zpracování nejčastěji zpracovány a také si zkusíš nějaký výrobek sám vyrobit.“



Otázka k zamyšlení

Plast je v dnešní době všude kolem nás, dokážete odhadnout, ve kterém odvětví průmyslu se využívá nejvíce?

Jak plast vzniká?



Plast je vyroben z **ropy** a vzniká pomocí tzv. **polymerace**, tedy spojování monomerů. Pro lepší představu, na obrázku vpravo jsou zobrazeny jednotlivé monomery, které mohou být spojeny v jeden dlouhý „řetězec“ – vzniknou nám **termoplasty**. Druhá možnost nastane, když se spojí více těchto řetězců, v tom případě nám vzniknou **reaktoplasty**.

ropa

polymerace

monomer

Obr. 13: Struktura plastů

Využití plastů

Plastové výrobky pronikly do všech oborů lidské činnosti a jen těžko si dokážeme dnešní život představit bez nich. Ne náhodou je podle mnoha odborníků 21. století označováno jako „století plastů“. Z grafu uvedeného vlevo je patrné, že plasty jsou v současnosti nejvíce využívány na výrobu nejrůznějších obalů. Jsou to hlavně obaly určené pro nápoje a potraviny.

století plastů



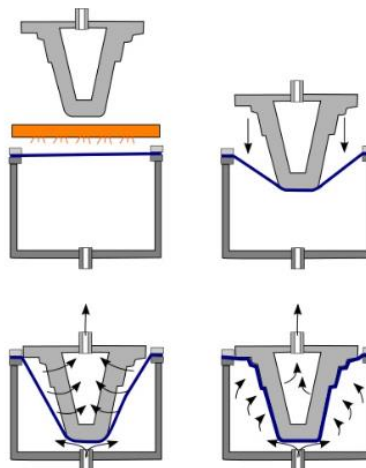
Graf 3: Využití plastů ve světě

STROJOVÉ ZPRACOVÁNÍ PLASTŮ

Plasty nejčastěji strojově zpracováváme těmito způsoby:

Tvarování

Nejprve se zahřeje vylisovaná plastová fólie, která se poté napíná na nástroj a je tvarována stlačeným vzduchem. Následně dojde k ochlazení a proražení této fólie tvarovací formou. Touto metodou se vyrábí široká škála produktů jako jsou např. nejrůznější kelímky apod.



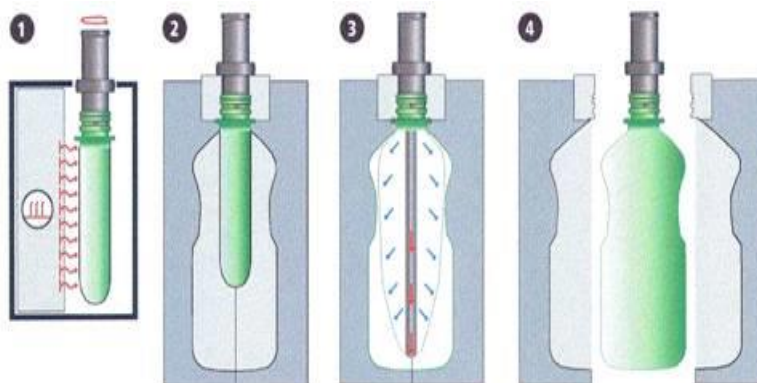
tvarování

Obr. 14: Metoda tvarování

Vyfukování

Princip vstřikovacího vyfukování probíhá v přerušovaném procesu ve 4 krocích, na začátku se ohřejí tvarové části předlisku, které se poté přesunou do vyfukovacích forem, kde se vyfukují. V poslední fázi se láhev ochladí a dojde k vyhození z formy.

vyfukování



Obr. 15: Metoda vyfukování

Pokud se chcete dozvědět více o zpracování plastů klikněte [ZDE](#). Na tomto odkazu pokračujte na sekci přednášky a dále zpracování plastů.

Úkol: Dokážeš v osmisměrce najít všech 5 pojmů uvedených vpravo?



s y r q x e r x y p
v l o e a s q h o r
j a z m m s t l m b
u b f i k o y k p s
p o z y x m n u k u
b e s j e u y o a d
n n k r b f n p m r
r b a v k t o j r t
i c e a q r c r j j
e í n á v o r a v t

MONOMER

OBALY

POLYMERACE

ROPA

TVAROVÁNÍ

RUČNÍ ZPRACOVÁNÍ PLASTŮ

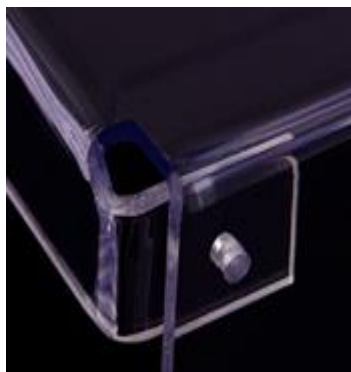
„Plasty můžeme velmi jednoduše opracovávat stejně jako je tomu třeba u dřeva. Jelikož je plast dostupným a levným materiálem, není problém si vyrobit z něj velmi jednoduché a praktické výrobky. Mezi nejběžnější činnosti, které jsou spojeny s ručním zpracováním plastů patří zejména:“



Měření a orýsování

K těmto činnostem používáme stejné pomůcky, jako u jiných materiálů. Patří mezi ně pravítko nebo svinovací metr, tužka, u tvrdších plastů můžeme využít fix nebo rýsovací jehlu.

Tvarování teplem (Ohýbání)



Tvarovat teplem můžeme pouze termoplasty, ty po ohřátí na teplotu mezi 80 a 150 °C přecházejí do tvárného stavu. V tomto stavu je můžeme ohýbat a formovat do požadovaného tvaru. Po zchlazení termoplast zachovává svůj tvar. Nezahladíme-li materiál, bude mít tendence se vrátit do svého původního tvaru. Této vlastnosti říkáme tvarová paměť.

tvarová paměť

Obr. 16: Ohýbání plexiskla

Řezání

Plasty můžeme řezat pomocí ručních pil určených na dřevo nebo kov. Je ale důležité při řezání postupovat volněji a s pomalejší frekvencí pohybu pilového listu, než je tomu např. u dřeva či plechu. Na řezání zvolíme takovou pilu, se kterou se nám daný plastový materiál řeže nejpohodlněji. U pěnového polysternu je vhodná pila na dřevo s většími zuby, u tvrdších plastů pak pila na železo.

pila na železo

pila na dřevo

Pilování

U pilování je důležitým faktorem volba vhodného pilníku. Jednodušší práci budeme provádět pomocí pilníků s jednoduchým sekem. Při pilování bychom měli pracovat s lehkostí a zbytečně neměnit jeho směr.

pilník

Vrtání

Při vrtání je potřeba působit na vrtaný materiál menší silou. Vrtáky by měli být ostré, aby se zamezilo nežádoucímu tření. Teplo, které by mohlo tímto třením by u termoplastů mohlo tento materiál zdeformovat. Pokud je vrták příliš horký, je důležité jej chladit vodou. K vrtání menších otvorů používáme vrtáky na kov, u otvorů větších než průměru 1 cm potom volíme vrtáky do dřeva.

deformace

Příklady výrobků z plastů, které se dají realizovat rámci školy, či doma za použití základních pomůcek a nástrojů:

Př.



Obr. 17: Krmítko a květináč z PET láhve

Další nápady výrobků můžete najít [ZDE](#).

TVORBA VLASTNÍHO VÝROBKU

- 1.) Rozdělte se do **skupin po 5**.
- 2.) Podívejte se na obrázek stojánku na tužky vyobrazeného níže a promyslete **vhodný pracovní postup** tohoto stojánku. Využijte informace, které jste si o ručním zpracování plastů přečetli již na předchozí stránce.
- 3.) Navrhněte velikost délku a šířku stojánku a zvolte průměr a počet děr určených na tužky.
- 4.) Své nápady prezentujte učiteli, který vám pomůže s případnými otázkami.
- 5.) Po schválení postupu učitelem můžete začít se samotným zhotovením výrobku.
- 6.) Výrobek vyrábí **každý žák svůj** a samostatně a dodržuje zásady sdělené učitelem.



Obr. 18: Stojánek na tužky z plexiskla

Kontrolní otázky

Z čeho se plasty vyrábějí?

Jaká metoda používá u výroby PET láhví?

Jaké typy vrtáků použijeme u vrtání větších děr do plastu?

Pro jaké odvětví průmyslu se plasty nejčastěji vyrábějí?

Při jaké teplotě jdou termoplasty tvarovat?



III. VLIV PLASTŮ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

„Ať už se budete procházet po náměstí města, či na venkově, půjdeme-li do lesa nebo k rybníku, můžete si všimnout něčeho, co bude pro všechny místa společné – plastový odpad. Plasty jsou v poslední době jedno z nejdiskutovanějších témat, které je potřeba řešit, než plasty zaplaví naši planetu. Plasty ať chceme nebo ne ovlivňují naši planetu, a to hned v několika aspektech.“



Vlivy na lidské zdraví

Po desetiletích výroby bilionů plastových předmětů na bázi oleje jsou negativní důsledky děsivé. Plasty jsou nyní považovány za nebezpečí pro lidské tělo. Byly prokázány vlivy chemikálií, ty v některých případech působily negativně na rozmnožovací činnost. V jiných případech to byly poruchy srdce, mozkových funkcí apod. Některé plasty obsahují tzv. ftaláty a látku Bisfenol A (BPA). Plastové obaly, které obsahují tyto látky a jsou určeny pro potraviny mohou být kontaminovány. Uvolňují se zejména při zahřívání např. v mikrovlnné troubě a jsou škodlivé obzvláště pro malé děti.

*Bisfenol A
ftaláty*

Vliv na podnebí

Možná jste si mysleli, že jediným problémem způsobeným plasty je negativní vliv na naše půdy a vody. Není to však úplně pravdou. Jak už víme plast je ropným produktem. Při těžbě ropy a jejím dalším zpracováním na plast se do životního prostředí uvolňují škodlivé plyny. Mezi je patří oxid uhličitý, sirovodíky, či metan. Tyto plyny mají velký vliv na globální oteplování.

*globální
oteplování*

Otázka k zamyšlení

Co si představíte pod pojmem mikroplasty?



Plasty v mořích a oceánech

Po dekadách špatného nakládání s plastovými odpady jsou moře a oceány na naší planetě doslova zaplaveny plasty. Věděli jste, že v rámci světových oceánů existuje celkem 5 obrovských území, kde se shromažďují plastové odpady? Tyto území se nazývají „velké plastové skvrny“.

*velké
plastové
skvrny*



Obr. 19: Plastové skvrny v oceánech

Podle OSN se do oceánu dostane každý rok více než 8 milionů plastů. Jedná se jak o větší kusy plastů, tak i tzv. „mikroplasty“. Vědci již vymysleli jak pomocí tzv. bariér vyčistit hladiny světových oceánů, znečištění je však tak velké, že to potrvá několik desítek let a navíc dokáží vyčistit pouze plast do hloubky 3 metrů. Problém tedy bude s plastem, který již klesl na dno.

čistící bariéry

Co jsou to mikroplasty?

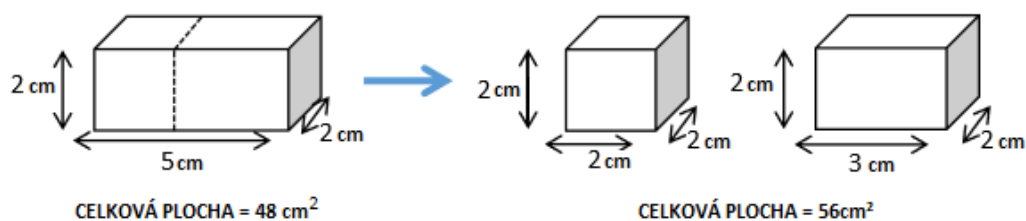
Mikroplasty jsou malé kousky plastů o velikosti menší než 5 mm. Tyto malé částičky vznikají z produktů, jako jsou PET láhve a nejrůznější obaly, které lidé odhazují a v přírodě se pak tyto obaly postupně rozpadají na menší částice. Když vyhodíte plastovou láhev do jezera či rybníka, tato láhev je schopna doputovat přes řeky až do moře a oceánu, kde se pak dále rozpadá a má velmi negativní vliv pro ryby a další živočichy.

mikroplasty



Obr. 20: Částice mikroplastů

Tím, že se mikroplasty dostanou do moře a oceánů problém nekončí. Tyto mikroplasty jsou na sebe schopny navázat chemikálie, které se ve vodách vyskytují, tím se stávají ještě více toxickými pro živočichy, které je si je mohou zaměnit s potravou. Plastová částice také svým dalším rozpadáním zvětšují svou plochu, jak můžete sledovat na obrázku níže. Pokud se jeden kousek mikroplastu rozdělí na dvě části, jeho plocha se zvýší asi o 15 %. Tím dochází k ještě většímu znečištění našich vod.



Obr. 21: Rozklad mikroplastů

Vymírání živočichů

Plastové odpady mají velmi negativní vliv také na živočichy. A to jak na ty, kteří žijí na souši, tak na ty mořské. Mnoho mořských organismů není schopna rozlišit běžné plastové předměty od potravy. Třeba želva se běžně živí medúzami, ty jsou velmi snadno zaměnitelné s plastovými sáčky, kterými je moře doslova poseto. Dále potom mořští ptáci konzumují plastové úlomky, které nejsou schopni strávit, což způsobí jejich hladovění a následnou smrt. Ryby polykají mikroplasty, které nejsou schopny vyloučit, tyto mikroplasty se tedy dostanou do jejich krevního oběhu a následně pokud je tato ryba odchycena, mohou se dostat na váš talíř. Odborníci odhadují, že do roku 2050 vymřou téměř všichni mořští ptáci a v mořích bude více kusů plastových odpadů než ryb.

vymírání
živočichů



Obr. 22: Pták plný plastového odpadu



Každý z nás by si měl také uvědomit, že pokud vyhodíme např. plastovou PET láhev do volné přírody nebo moře, její rozklad může trvat déle než 400 let. Níže uvedená tabulka uvádí odhadovanou dobu rozkladu konkrétních plastových odpadů:

Tabulka 1: Doba rozkladu plastových materiálů

Položka	Doba rozkladu
Igelitový sáček	20 let
Kelímek od kávy	30 let
Nylonové vlákno	30-40 let
Brčko na pití	200 let
PET láhev	400 let
Plastová taška	Více jak 500 let
Rybářský vlasec	600 let
Pěnový polystyren	Více než 10000 let

Pojmy k zapamatování

- Bisfenol A
- mikroplasty
- doba rozkladu
- ftaláty



SHRNUTÍ

Na základě třetí kapitoly doplň text:

Některé plastové obaly mohou být zdraví _____, protože uvolňují ftaláty a látku zvanou _____. Plastový obal má _____ vliv na živočichy a odborníci odhadují že do roku 2050 vymřou téměř všichni mořští _____. Hladiny oceánu má vyčistit speciální vyvinutá _____. Mále částechy plastů, kterým se říká _____, v oceánech tvoří ___ velkých území (skvrn plastové odpadu). Doba _____ některých plastových odpadů může být i několik stovek _____.



IV. NAKLÁDÁNÍ S PLASTY A RECYKLACE

„V této kapitole se dozvíte, že velmi důležitou činností pro snížení plastového znečištění je zlepšit nakládání s těmito odpady. Člověk je plně zodpovědný za své činy a pokud se s odpady bude chovat nezodpovědně, škodí hlavně sám sobě. Již nyní se začínají objevovat problémy s vymíráním živočichů atd., jak už bylo zmíněno. Tato kapitola má za úkol nastínit, co můžeme udělat pro snížení plastového znečištění a čemu se vyhnout.“



REDUKOVAT

Jak už vyplívá z předchozích faktů, je na čase, aby se začala minimalizovat spotřeba plastů. Nejdůležitějším krokem, který můžeme pro omezení znečištění udělat je omezit množství plastů, které se dostávají do oceánů. Ne všechny lokality na světě mají kvalitní infrastrukturu pro třídění a recyklaci plastových odpadů, a tak je důležité, abychom snížili spotřebu těchto plastů.

snížení spotřeby

Jak můžeme redukovat?

Jako spotřebitelé bychom se měli rozmyslet, které věci opravdu potřebujeme a které jsou naopak zbytečné. Při koupi jakéhokoliv produktu bychom si měli pokládat hlavně tyto dvě otázky: Opravdu to potřebuji? Mohl bych použít něco jiného? Mnoho produktů, které často používáme nejsou nutné. Opravdu potřebujeme brčko k tomu, abychom pili ze sklenice? Důležité je zamyslet se nad tím a spotřebovávat to, co opravdu potřebujeme. Většina plastových produktů má svou **alternativu**. Vždy se sami sebe zeptejte, jestli můžete koupit ten samý výrobek, aniž by musel být z plastu. Snížením spotřeby těchto produktů dojde i snížení celkové plastové hmoty na světě.

alternativy

ODMÍTAT JEDNORÁZOVÉ OBALY

Pokud si uvědomujeme škody, jaké plast páchá, je na čase odmítat plastové produkty na jedno použití. S takovými to předměty jako jsou např. láhve a slámky na pití, sáčky a tašky na pečivo a potraviny, plastové příbory a nádoby. Všechny tyto produkty mohou být nahrazeny a měli by být jednoznačně odmítnuty. Do poloviny 20. století nebyli plastové produkty zdaleka tak rozšířené a lidstvo si bez plastu dokázalo poradit. Proč tedy teď zbytečně plýtvat plastem a znečišťovat naši planetu?



Obr. 23: Obaly na jednorázové použití

Jaké produkty odmítat?

- Odmítněte tašky na nákup, které jsou určeny na jedno použití a přineste si svoji vlastní tašku, které může být vyrobena z jiného materiálu a bude použita vícekrát.
- Při nákupu se zamyslete a vyberte takové výrobky, které nejsou v plastovém obalu a mají svoji alternativu
- Při nakupování se vyhněte nákupu oblečení z umělých vláken jako je polyester a nylon.



Otázka k zamyšlení

Napadá vás, bez jakých dalších plastových produktů by se dalo obejít?



OBALY PRO OPAKOVANÉ POUŽITÍ

Dalším krokem, který můžeme doporučit ke snížení spotřeby plastů je jejich opětovné použití. Důvodem proč plast tak masivně znečišťuje životní prostředí je jeho velmi krátký životní cyklus. Většina položek, které běžně používáme jen jednou je plastová. To vede ke zbytečnému odpadu. Vybírejte tedy plastové produkty, které se dají použít opakovaně.



Obr. 24: Láhve na opakované použití

životní cyklus

Způsoby opětovného použití, které můžete využít ve svém každodenním životě jsou:

- Nevyhazujte nákupní tašky vyrobené z plastu. Uchovejte je a použijte na příští nákup.
- Pokud máte oblečení, hračky, nábytek nebo jiné produkty, které jsou vyrobeny z plastu a chcete je vyhodit, darujte je raději. Mohou ještě posloužit někomu jinému.
- Kupujte vodu v obalech na opakované použití, namísto těch, které po vypití hned vyhodíte.

Př.

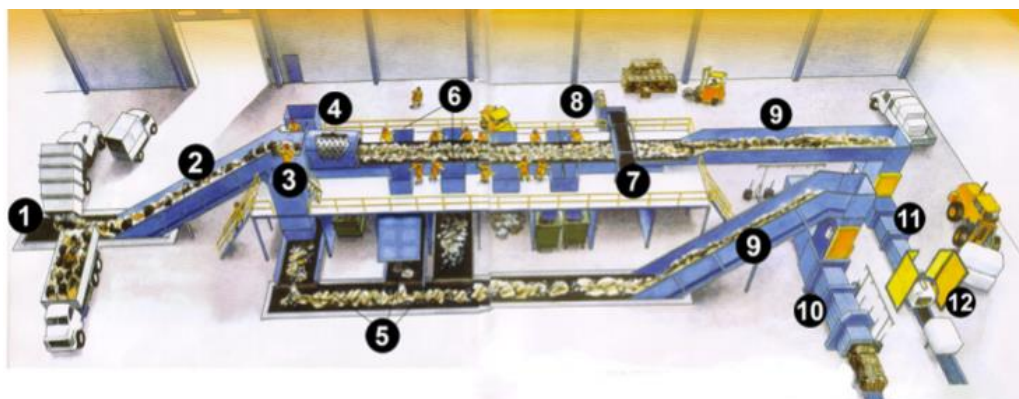
RECYKLOVAT

Ať už se budeme snažit snížit spotřebu plastů sebelíp, není možné se bez plastu obejít úplně. Vždy tu tedy bude určité množství plastového odpadu, které je potřeba správně a **efektivně recyklovat**. Recyklace není nejlepším řešením problému s plasty, může ale do jisté míry snížit znečištění naší planety. Některé plastové materiály se po vyhození dají dále zpracovat a mohou z nich být vyrobeny produkty, které naleznou svoje využití. Recyklace také přináší ekonomické výhody. Snižuje se spotřeba energie a tím i potřeba využití nového materiálu a tím se i do jisté míry zpomaluje vyčerpání zdroje ropy. Díky recyklaci končí méně odpadu na skládkách. S recyklací je úzce spojeno třídění plastů a odpadů obecně. Každý občan by se měl **správným tříděním** odpadu podílet na této recyklaci.

sklárky

správné třídění

Recyklační cyklus je velmi složitý proces, jeho nejdůležitější část probíhá na tzv. dotřídňovací lince, jak je znázorněno na obrázku níže.



- | | | | |
|------------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 1) přijímací dopravník | 4) bubnové sito | 7) magnetický separátor | 10) balička netříděného odpadu |
| 2) plnicí dopravník | 5) zásobníkový dopravník | 8) kovový lis | 11) balička tříděného odpadu |
| 3) předtřídňovací stanoviště | 6) třídící stanoviště | 9) plnicí dopravník | 12) balička fólie |

Obr. 25: Princip dotřídňovací linky

Jak třídít plasty?

Z první kapitoly víme, že na světě se vyskytuje mnoho druhů plastových materiálů. Nejčastější plastové materiály mají na výrobcích své recyklační symboly označené příslušným číslem od 1 do 6. Tuto značku naleznete nejčastěji na etiketě výrobku. Obaly s těmito čísly recyklačních značek patří do žlutého kontejneru, který je určen pro plasty. Při vyhazování odpadu do těchto kontejnerů bychom se vždy měli řídit nálepkou, kterou v má dnes téměř každá žlutý kontejner (viz obr.)

Recyklační symboly



Otázky k zamyšlení

Setkali jste se v minulosti s podobnými recyklačními značkami?

Dokázali byste uvést i příklady recyklačních značek jiných materiálů?



Společnost Ekokom, která se zabývá problematikou odpadů v České republice upozorňuje, které odpady do žlutého kontejneru patří a které ne. Do žlutého kontejneru bychom neměli vyhazovat znečištěné plastové obaly od chemikálií, nebezpečných látek nebo zbytků potravin. Pokud tedy máte obaly od potravin, které obsahují zbytky jídla, je potřeba je opláchnout, případně pokud to není možné tento obal vyhodit do popelnice pro směsný odpad. Do žlutého kontejneru také nevhazujte věci, u kterých si **nejste jistí**, zda jsou z plastu, anebo jsou složeny z více materiálů. Tyto obaly také patří do kontejneru pro směsný odpad. Plastové PET láhve a podobné obaly by se měli před vhozením od kontejneru sešlápnout, aby se jich vlezlo do kontejneru co nejvíce.

Nesprávně vyhozený odpad způsobuje komplikace na třídících linkách, kde je dále tříděn podle jednotlivých materiálů a dále zpracováván, a proto je důkladné třídění velmi důležité.

Více informací o správném třídění naleznete na těchto odkazech:

https://www.jaktridit.cz/uploads/pdfka/plasty_stazeni.pdf

<https://www.trideniodpadu.cz/>

Plastové obaly mohou kromě recyklačních značek obsahovat ještě další důležité symboly:



Značka „Zelený bod“

Produkty, na nichž je uvedena tato značka deklarují, že výrobce tohoto výrobku zaplatil za jeho recyklaci firmě Ekokom. Půjdeme-li tedy do obchodu, je vždy lepší koupit produkt, na kterém taková značka uveden je.



Obr. 26: Informační štítek žlutých popelnic

chemikálie

znečištěné obaly



ODSTRANĚNÍ PLASTŮ

Poslední aktivita, která může přispět ke snížení znečištění naší planety je sběr odpadů, které již byli bezohledně odhozeny do volné přírody. Uvidíte-li takovéto kusy plastů v přírodě, neváhejte je posbírat a vyhodit do příslušného kontejneru. Takovou činnost jste si nejspíš vyzkoušeli při Dnech země. Když to neudělali druzí, můžete to udělat právě vy.

sběr odpadů

Pojmy k zapamatování

- zelený bod
- recyklační značky
- recyklace
- redukce



Kontrolní otázky a úkoly

Které plastové obaly bychom se měli snažit nekupovat?

Jakou barvu má kontejner určený pro plasty?

Které plastové odpady do toho kontejneru nepatří?

Jaké obaly je vhodné používat pro snížení spotřeby plastů?

Podle čeho poznám, zda patří věc do kontejneru pro plasty?



LITERATURA

Informace uvedené v textu byly čerpány z odborné literatury použité v teoretické části a dále anglickou digitální učebnicí *Plastic Pollution Primer and Action Toolkit* (Merino, Ayer, 2018) a americkými učebními plány *Mitigating Microplastics Teacher Lesson Plans* (Kowalski, 2016).

5.3 Výuka tematického celku „Plasty v dnešním světě“

V rámci páté kapitoly bylo zkoumáno, zda by bylo vhodné zařadit tematický celek „Plasty v dnešním světě“ do ŠVP na běžné základní školy v ČR. Dalším předmětem výzkumu bylo zjistit za jakých podmínek by výuka tohoto tématu mohla být realizována.

Na základě rozhovorů s učiteli se jako nejvhodnější jeví zařadit toto téma do vzdělávací oblasti „Člověk a svět práce“. V souladu s provedeným výzkumem navrhuji tento tematický celek pro výuku v rámci 8. ročníku ZŠ. Ve spolupráci s vyučujícími předmětu Pracovní činnosti a Přírodopis jsme se rozhodli odučit jednu dvouhodinovou vyučovací hodinu o délce 100 minut. Současně jsem také s těmito učiteli zvážil učební pomůcky, časové rozvržení hodiny a konzultoval přípravu na tyto hodiny.

5.3.1 Příprava na hodinu

ŠKOLA: Základní škola Svatoplukova, Svatoplukova 7, Šternberk, 785 01

VYUČUJÍCÍ: Pedagog P4, Bc. Lukáš Světnický

DATUM: 4. 3. 2019

TÉMA HODINY: Plasty – výroba a zpracování

ČASOVÁ DOTACE: 100 minut

METODY A FORMY: Aktivizační metody (kritické myšlení, problémové vyučování, diskuzní metoda), samostatná práce

POMŮCKY A VYBAVENÍ:

Pravítko, tužka, plexisklo, tyč na ohýbání, pila na železo smirkový papír, vrtačka, učební text kapitola II s fotem výrobku.

PRŮBĚH HODINY:

1. ÚVOD – MOTIVACE (10 minut)

- Organizační část, seznámení s průběhem hodiny, motivační diskuze.

2. HLAVNÍ ČÁST (85 minut)

- Dialog s žáky na téma plasty, jaký je jejich vztah k nim, a zda už nich něco vyráběli.
- Monolog učitele na téma ruční zpracování plastů.

- Žáci obdrží část učebního textu, který obsahuje informace o ručním zpracování plastů a foto výrobku.
- Žáci jsou rozděleni do třech skupin po 5 žácích.
- Tyto skupiny mají za úkol přečíst tento text a prohlédnout si výkres výrobku a na základě něj navrhnou postup výroby plastového stojánku na tužky.
- Žáci sdělí svoje nápady a učitel s nimi konzultuje postup formou diskuze.
- Žáci jsou upozorněni na bezpečnost práce a možná rizika, která mohou nastat.
- Žáci pracují jednotlivě na výrobě stojánku, učitel funguje jako opora při nesnázích.

3. ZÁVĚR (5 minut)

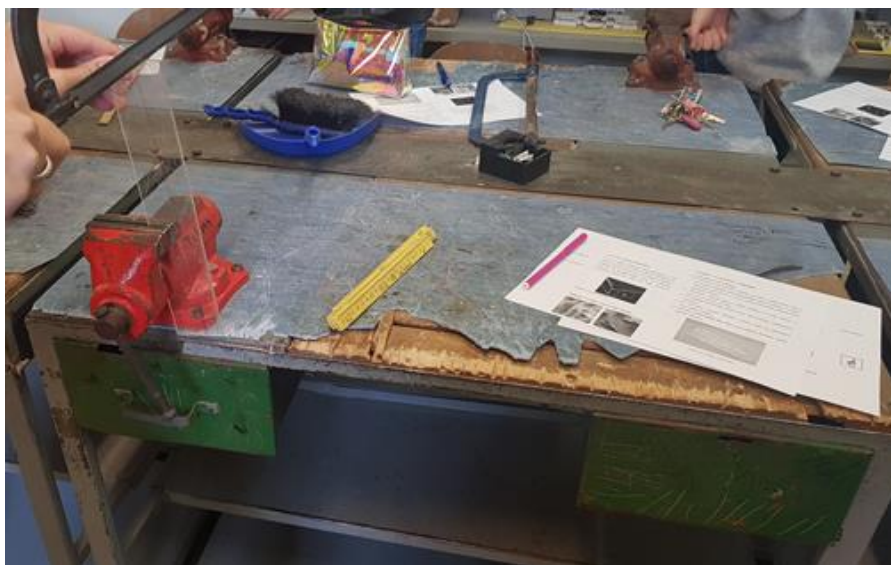
- Žáci si navzájem zhodnotí své výrobky.
- Žáci si uklidí svá pracoviště a odcházejí.

5.3.2 Realizace ukázkové hodiny

Výuka byla uskutečněna na Základní škole Svatoplukova ve Šternberku v prostorách dílen. Na začátku hodiny byli žáci obeznámeni s tématem hodiny, a proč bylo zvoleno právě toto téma. Následovala motivační diskuze, kde byli žáci dotazováni, zda mají zkušenosti se zpracováním plastů z předešlých ročníků, či na jejich škole probíhala nějaká přednáška ze strany externistů. Žáci se shodli na tom, že neměli možnost ještě nic z plastu vyrobit, ale že by je takováto výroba určitě zajímala. Pozitivním zjištěním také byla schopnost žáků odpovědět na většinu otázek směřujících na téma plasty.

Po motivační diskuzi měli žáci za úkol pracovat s připraveným učebním textem, který se zaměřoval na téma Výroba a zpracování plastů. Tento text tvořil 3 stránky, kde na prvních dvou bylo cílem dozvědět se základní informace o výrobě plastů a ručním zpracováním. Na základě tohoto čtení pak žáci vyplnili připravenou osmisměrku a odpověděli na dodatečné otázky učitele.

Ve zbylé části měli žáci na základě třetího listu učebního textu navrhnout vhodný pracovní postup výroby plastového stojánku a určit své vlastní rozměry a počty děr. S tímto úkolem se žáci poprali statečně. Někteří z nich si občas nevěděli rady, spolužáci nebo učitel však v těchto nesnázích pomohli. Po vytvoření pracovního postupu žáci začali samostatně pracovat na svých výrobcích za občasné asistence pedagoga. Na konci si žáci navzájem zhodnotili výrobek, obdrželi známku a uklidili svá pracoviště.



Obr. 27: Realizace výuky o plastech

6 KVANTITATIVNÍ VÝZKUM

K posouzení výsledků praktické části byl vytvořen dotazník určený žákům, kteří absolvovali vzorovou výuku tematického celku „Plasty v dnešním světě“. Kvantitativní výzkum je zaměřen na posouzení výsledků výuky z prací žáků a navazuje na předchozí kvalitativní výzkum uvedený v rámci kapitoly 4.

6.1 Výzkumná metoda

Výzkumnou metodou byl zvolen dotazník. Dotazník byl zvolen na základě jeho výhod, jakými jsou možnost oslovit velký počet dotazovaných v poměrně krátkém čase. Vyhodnocení těchto dotazníků nebylo příliš dlouhé a dalo se poměrně snadno zpracovat. Tento výzkum byl realizován v rámci základní školy.

6.2 Cíle výzkumu

Cílem výzkumu bylo zjistit, jak byla výuka žáky vnímána, zda se u nich jednalo o pozitivní či negativní zkušenost, jaký byl jejich vztah k tématu před a po této výuce. Předmětem zkoumání byly také motivace žáků ke snížení znečišťování životního prostředí v souvislosti s nakládáním s plasty.

6.3 Výzkumný vzorek

Výzkumný vzorek tvořilo celkem 15 žáků z 8. ročníků, kteří se zúčastnili výuky tématu Plasty – jejich výroba a zpracování.

6.4 Sestavení dotazníku

Dotazník obsahuje celkem 7 otázek, které se snaží zjistit názory žáků na realizovanou výuku tématu Výroba a zpracování plastů. Tabulky obsažené ve výsledcích dotazníků jsou vyjádřeny jak v relativních, tak i absolutních hodnotách. Pouze relativními hodnotami jsou vyjádřeny grafy. Dotazník obsahuje uzavřené i otevřené otázky. Vzor dotazníku je obsažen v příloze.

6.5 Výsledky výzkumu

Žáci byli o dotazníkovém šetření upozorněni již před začátkem samotné výuky a nikdo z nich neměl s vyplněním dotazníku problém. Dotazník byl žáků, rozdán hned po hodině a na vyplnění měli neomezený čas. Při vyplňování dotazníků jsme byli společně přítomni s pedagogem P4, abychom žákům poradili v případně jakýkoliv nejasností. Dotazník je k nahlédnutí v příloze této práce. Návratnost dotazníků byla 100 %.

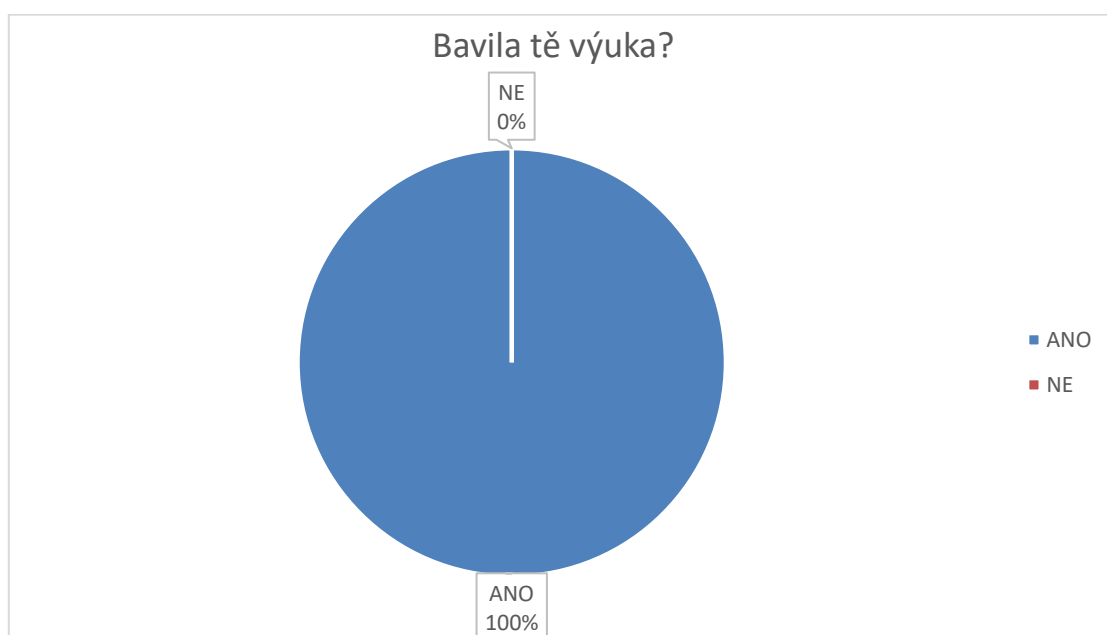
Otázka č. 1

Bavila tě výuka?

a) *ano* b) *ne*

Tabulka 3: Přehled odpovědí u otázky č.1

Odpověď	ANO	NE
Absolutní četnost	15	0
Relativní četnost	100 %	0 %



Graf 4: Analýza otázky č. 1

Všichni žáci se u této odpovědi shodli, že je výuka baví, což bylo velmi pozitivním zjištěním tohoto dotazníku.

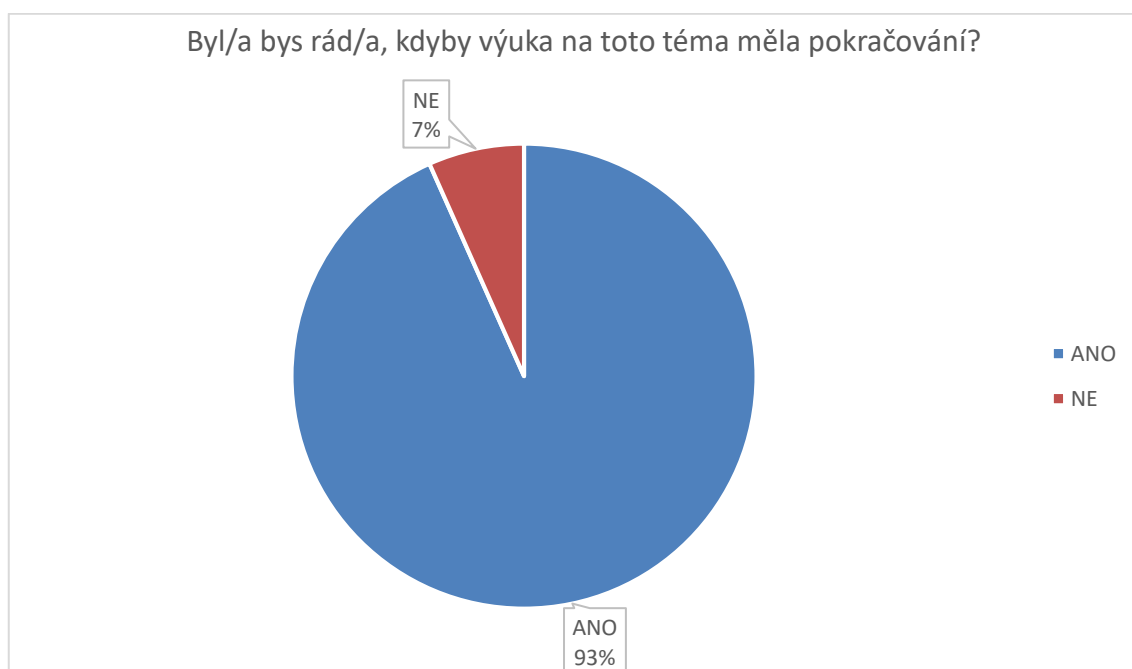
Otázka č. 2

Byl/a bys rád/a, kdyby výuka na toto téma měla pokračování?

- a) ano b) ne

Tabulka 4: Přehled odpovědí u otázky č.2

Odpověď	ANO	NE
Absolutní četnost	14	1
Relativní četnost	93 %	7 %



Graf 5: Analýza otázky č. 2

U této otázky jsme se snažili zjistit, zda by žáci měli zájem o toto učivo i v dalších hodinách. Až na jednoho žáka odpověděli všichni ano, z čehož můžeme usoudit, že o toto téma je zájem.

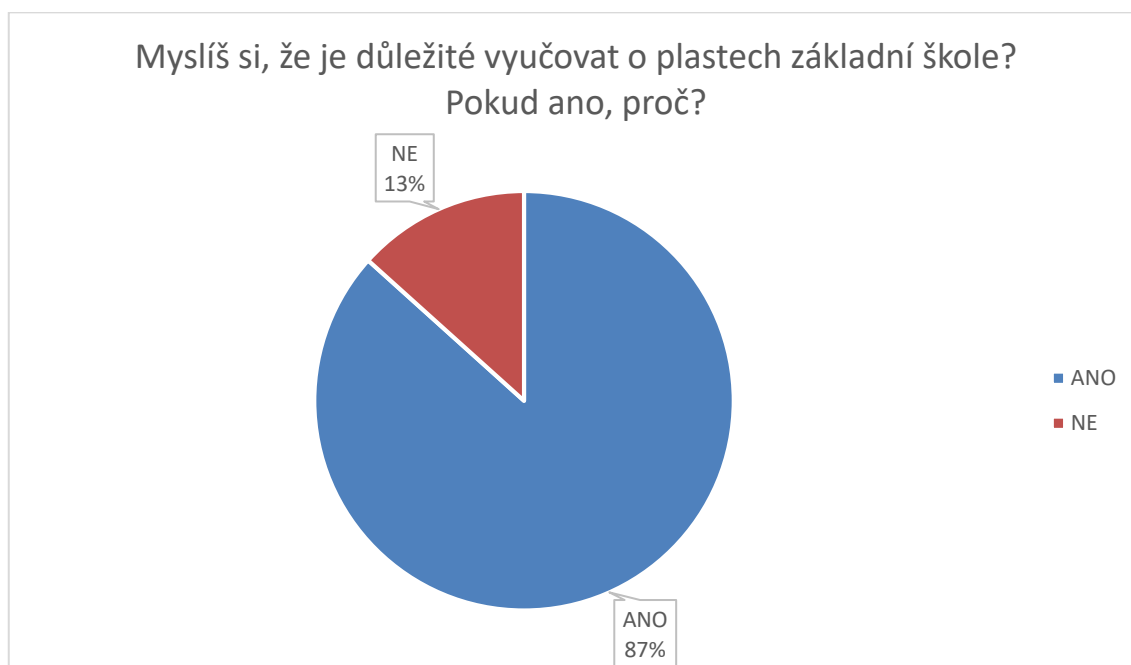
Otázka č.3

Myslíš si, že je důležité vyučovat o plastech základní škole? Pokud ano, proč?

- a) ano b) ne

Tabulka 5: Přehled odpovědí u otázky č.3

Odpověď	ANO	NE
Absolutní četnost	13	2
Relativní četnost	87 %	13 %



Graf 6: Analýza otázky č. 3

Úkolem třetí otázky bylo zjistit postoj žáků k důležitosti plastů ve výuce na základní škole. Kromě dvou žáků si všichni žáci myslí, že vyučovat o plastech je důležité. Žáci dále uváděli důvody, mezi nejzajímavější odpovědi patřily:

- „Plast je past“
- „Zabránit znečištění“
- „Abychom si z toho něco vzali“

- „Plast škodí přírodě“
- „Aby bylo čistěji“

Z těchto odpovědí vyplývá, že žáci si uvědomují problémy s plastem spojené. Důvodem tohoto smýšlení může být kvalitně cílená motivační diskuze na začátku hodiny, kde byli žáci obeznámeni s možnými riziky spojenými s plastovými materiály.

Otázka č. 4

Byl pro tebe styl, jakým byla hodina vedena zábavný? Pokud ne, co se ti u výuky nelíbilo?

- a) ano b) ne

Tabulka 6: Přehled odpovědí u otázky č.4

Odpověď	ANO	NE
Absolutní četnost	15	0
Relativní četnost	100 %	0 %



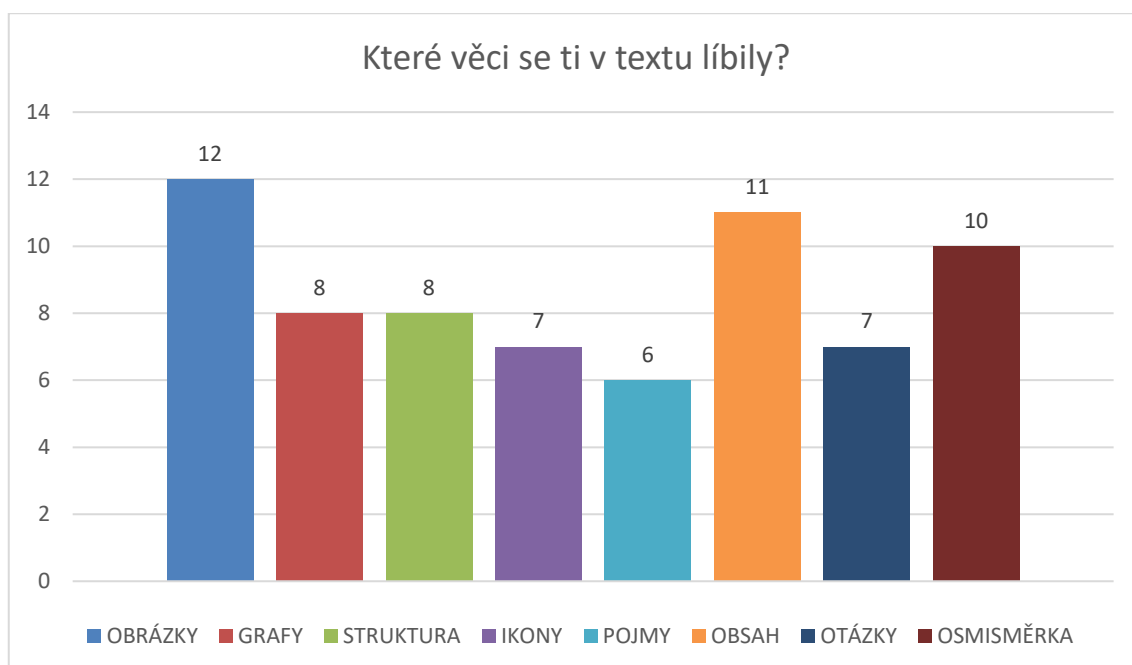
Graf 7: Analýza otázky č. 4

U čtvrté otázky došlo také k absolutní shodě žáků, kdy všichni uvedli, že se jim styl vedení hodiny líbil. Na základě toho můžeme usoudit, že příprava na hodinu byla úspěšná.

Otázka č. 5

Pomohl ti text, který jsi měl při výuce k dispozici? Zakroužkuj, které věci se ti v textu líbily:

OBRÁZKY	GRAFY	STRUKTURA TEXTU
IKONY	POJMY UVEDENÉ NA BOKU STRÁNKY	
OBSAH TEXTU	OTÁZKY	OSMISMĚRKY



Graf 8: Analýza otázky č. 5

Tato otázka cílila na vypracovaný učební text, který měli žáci ve výuce k dispozici. Cílem otázky bylo zjistit, které prvky v textu se žákům líbily nejvíce. S grafu uvedeného výše můžeme sledovat, že mezi nejoblíbenější prvky patřily obrázky, osmisměrka a většině žáků se také líbil obsah tohoto textu. Naopak lehce za očekáváním skončily pojmy uváděné na okrajích stránek.

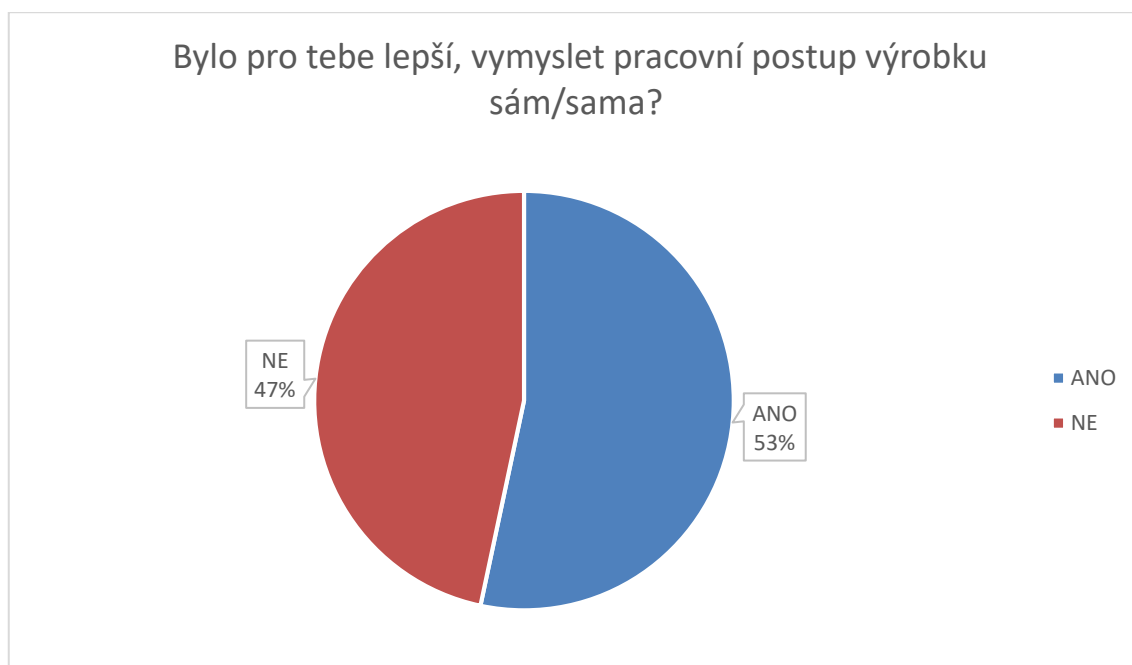
Otázka č. 6

Bylo pro tebe lepší, vymyslet pracovní postup výrobku sám/sama?

- a) ano b) ne

Tabulka 7: Přehled odpovědí u otázky č.6

Odpověď	ANO	NE
Absolutní četnost	8	7
Relativní četnost	53 %	47 %

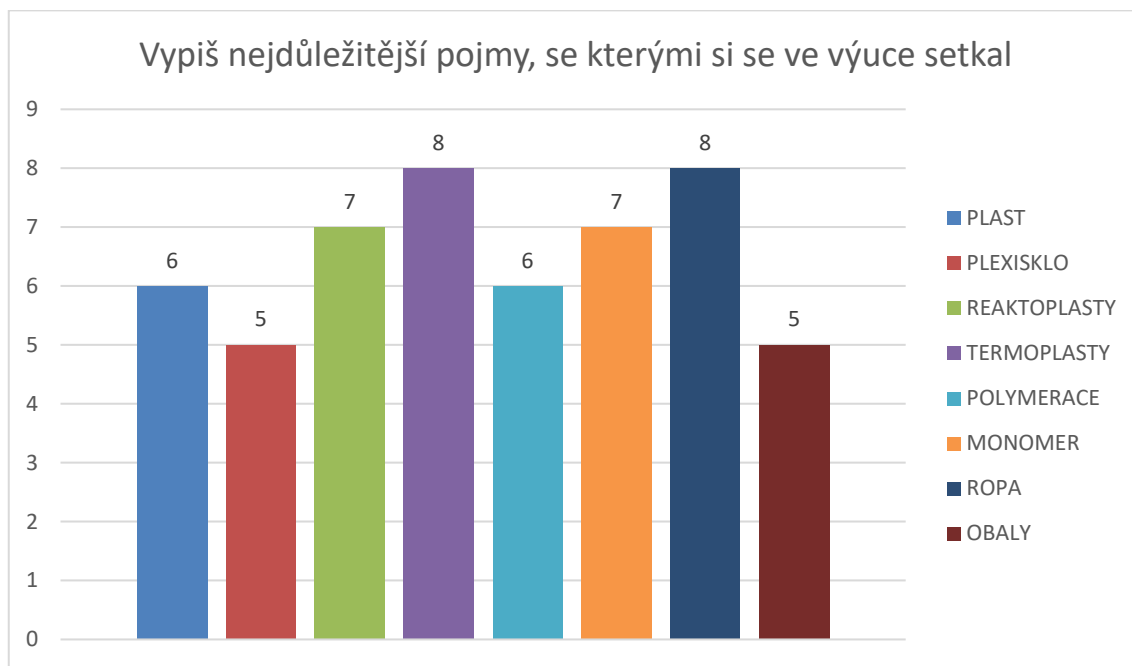


Graf 9: Analýza otázky č. 6

Šestá otázka hledala odpověď na fakt, zda žákům bude vyhovovat tvorba vlastního pracovního postupu a návrhu výrobku. Odpovědi se rozcházelí a můžeme říci, že skupinu rozdělily na dvě poloviny. Otázka tedy neprokázala, že tento způsob žákům vyhovuje.

Otázka č. 7

Vypiš nejdůležitější pojmy, se kterými si se ve výuce setkal/a:



Graf 10: Analýza otázky č. 7

Poslední otázka byla zaměřena na zjištění pojmů, které si žáci z hodiny zapamatovali. Jednotliví žáci uváděli většinou okolo 5 pojmů. Nejčastější odpovědi bylo termoplasty, ropa, reaktoplasty a monomer. Tyto odpovědi uváděla více jak polovina dotazovaných. Pozitivním zjištěním je že všechny tyto pojmy byly uvedené v učebním textu na okrajích stránek. Přestože se žákům tyto pojmy v učebním textu nejevily jako nejoblíbenější, většina z nich si je dokázala zapamatovat, což je velmi pozitivním jevem.

6.6 Vyhodnocení výzkumu

Cílem dotazníku bylo zjistit názory žáků na vzorovou výuku tématu Plasty – výroba a zpracování. Dotazník prokázal, že žáci mají o danou problematiku zájem a chtěli by podobnou výuku i v budoucnu. Žáci si bylo schopni uvědomit rizik, které jsou spojeny s plasty a byli schopni kriticky se nad tímto tématem zamyslet. Dále nás zajímalo, které prvky se žákům textu líbily a zda si bylo schopni tyto prvky zapamatovat. I u těchto otázek byli odpovědi přívětivé. Můžeme tak říci, že příprava na hodinu i tvorba učebního tématu

pro tuto výuku měla smysl. Jediné, na čem se žáci neshodli byla tvorba vlastního pracovního postupu, kde pouze polovina uvedla, že jí to vyhovuje. Důvodem této rozlišnosti může být i fakt, že žáci byli zvyklí postupovat podle přesného zadání z předešlých hodin.

ZÁVĚR

Hlavním cílem této diplomové práce bylo vytvořit učební text s názvem „Plasty v dnešním světě“ pro samostatnou činnost žáka na druhém stupni základní školy. Tento text byl sestaven na základě rozhovorů s aprobovanými učiteli technických předmětů. Tito učitelé souhlasili, že by bylo vhodné rozšířit výuku o plastech na základní škole a učební text by posloužil jako metodická pomůcka při realizaci výuky. Text byl tedy vytvořen na základě dohodnutých zásad s učiteli, které byly uvedeny v kapitole 4.1.

Práce byla rozdělena do třech hlavních částí, a to na část teoretickou technickou a pedagogickou, dále potom část empirickou. V první kapitole jsem navazoval na svoji bakalářskou práci a shrnul základní informace o historii a vlastnostech plastů. V druhé kapitole byly nastíněny problémy spojené s produkcí plastů a jejich možná řešení.

Úkolem třetí kapitoly bylo shromáždit odborné pedagogické informace, které budou pilířem pro tvorbu učebního textu. Zabýval jsem se nejen teorií tvorby didaktických textů, ale také jsem shrnul obsah vzdělávacího oboru Člověk a svět práce a základě klasifikací výukových metod vybral metody vhodné pro výuku tematického celku „*Plasty v dnešním světě*“. V závěrečné části této kapitoly jsem na základě těchto zjištěných poznatků posoudil požadavky kladené na tento tematický celek.

Empirická část práce byla rozdělena na tři části. Ve čtvrté kapitole jsem zjišťoval postoje učitelů k rozšíření výuky o plastech a tvorby učebního textu pomocí rozhovorů. Výsledek tohoto kvalitativního výzkumu hodnotíme velmi pozitivně, protože je z něj patrné, že sami učitelé se domnívají, že toto téma by mělo být na základní škole probíráno více a v jejich ŠVP do jisté míry chybí. Stejně tak by učitelé uvítali učební text, který by jim pomohl k realizaci výuky tohoto tématu. Kvalitativní výzkum přinesl cenné informace z řad kvalifikovaných pedagogů s dlouholetou praxí, které posloužili k tvorbě samotného učebního textu. Tento text byl uveden v paté kapitole, která se zabývala výukou tématu „*Plasty v dnešním světě*.“

V poslední šesté kapitole bylo vyhodnoceno dotazníkové šetření, které bylo cíleno na žáky, kteří absolvovali vzorovou výuku tohoto tematického celku s využitím již vytvořeného učebního textu. Tato výuka proběhla ve spolupráci s pedagogem P4 na základní škole Svatoplukova ve Šternberku v březnu roku 2019. Na základě výsledků tohoto výzkumu můžeme říci, že výuka byla úspěšná, jelikož žáci odpovídali takřka na všechny otázky pozitivně a výuka je bavila. Žáci se také shodli na tom, že by výuku na

toto téma uvítali i v budoucnu, protože se o plastech v rámci jejich výuky zatím mnoho nedozvěděli.

Na základě výše uvedených faktů, můžeme říci, všechny cíle této práce byly naplněny a bylo prokázáno, že o rozšíření výuky tohoto tématu na druhém stupni je zájem nejen ze strany vedení škol a učitelů, ale také ze strany samotných žáků. Vedení školy by rádo využilo tento učební text pro svou výuku i v budoucnu.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Literatura

1. BRANT, Jiří. Vzdělávací oblast Člověk a svět práce v rámci RVP ZV. Metodický portál: Články [online]. 04. 08. 2004, [cit. 2019-02-22]. Dostupný z WWW: <<https://clanky.rvp.cz/clanek/c/z/46/VZDELAVACI-OBLAST-CLOVEK-A-SVET-PRACE-V-RAMCI-RVP-ZV.html>>. ISSN 1802-4785.
2. BRYDSON, John, 1999. *Plastics materials*. 7th edition. Elsevier Science. ISBN 9780080514086.
3. ČERVENKOVÁ, Iva, Žák a učebnice: užívání učebnic na 2. stupni základních škol. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Pedagogická fakulta, 2010, 107 s. ISBN 97880-7368-924-7
4. DOSTÁL, Jiří, 2015. *Badatelsky orientovaná výuka: pojetí, podstata, význam a přínosy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-4393-5.
5. DUCHÁČEK, Vratislav. *Polymery: výroba, vlastnosti, zpracování, použití*. Vyd. 3., přeprac. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2011, 276 s. ISBN 9788070807880.
6. GAVORA, Peter, 2008. *Úvod do pedagogického výskumu*. 4., rozš. vyd. Bratislava: Vydavateľstvo UK. ISBN 978-80-223-2391-8.
7. HENDL, Jan, 2005. *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. Praha: Portál. ISBN 80-736-7040-2.
8. HLAĐO, Petr, Úvod do pedagogického výzkumu pro učitele středních škol [online]. Brno : Mendelova univerzita v Brně, 2011. 134 s. Dostupný z WWW: . ISBN 978-807375-544-7.
9. *Interní materiály společnosti greiner packaging Slušovice s.r.o. se sídlem ve Slušovicích*. 2019.

10. KRATOCHVÍL, Bohumil, Václav ŠVORČÍK a Dalibor VOJTĚCH. *Úvod do studia materiálů*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2005. ISBN 80-7080-568-4.
11. KROPÁČ, Jiří a Jitka KROPÁČOVÁ, 2006. *Didaktická transformace pro technické předměty*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 80-244-1431-7.
12. KURELOVÁ, Milena, *Pedagogika. 2.*, Ostrava: Ostravská univerzita. Pedagogická fakulta, 1999, 167 s. ISBN 80-7042-156-8.
13. LEPIL, Oldřich. *Teorie a praxe tvorby výukových materiálů*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010, 97 s. ISBN 978-802-4424-897.
14. MACEK, Karel a Petr ZUNA. *Strojírenské materiály*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2003, 204 s. ISBN 8001027988.
15. MAŇÁK, Josef, KLAPKO, Dušan, *Učebnice pod lupou*. Brno : Paido - edice pedagogické literatury, 2006. 123 s. ISBN 8073151243
16. MAŇÁK, Josef a Vlastimil ŠVEC, 2003. *Výukové metody*. Brno: Paido. ISBN 80-7315-039-5.
17. MEREDITH, Kurtis; STEELOVÁ, Jeannie, et al. *Příručky k programu Čtením a psaním ke kritickému myšlení 1 - 8*. Praha, 1997.
18. MLADÝ, Karol, 1988. *Tvorba a výroba učebnic*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladatelství.
19. MLEZIVA, Josef a Jaromír ŠŇUPÁREK. *Polymery: výroba, struktura, vlastnosti a použití*. 2. přeprac. vyd. Praha: Sobotáles, 2000, 537 s. ISBN 8085920727.
20. MOJŽÍŠEK, Lubomír, *Výukové metody*. 1977. Praha: SNP.
21. MRZENOVÁ, Nicole. Čistič moří. *Tydeník Květy*. VLTAVA LABE MEDIA, 2018, (45), 2.
22. Odpad třídí převážně starší Češi. *Tydeník Květy*. VLTAVA LABE MEDIA, 2018(40).

23. PECINA, Pavel. *Materiály a technologie- plasty*. [online]. Brno, 2006 [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: [http:// www.ped.muni.cz/wtech/03_studium/mat_a_tech-plasty.pdf](http://www.ped.muni.cz/wtech/03_studium/mat_a_tech-plasty.pdf). Studijní literatura. Masarykova Univerzita.
24. PROKOPOVÁ, Irena. *Makromolekulární chemie*. Vyd. 2., přeprac. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 2007. ISBN 978-80-7080-662-3.
25. PRŮCHA, Jan, *Pedagogická encyklopedie*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-807367-546-2.
26. PRŮCHA, Jan, *Učebnice: teorie a analýzy edukačního média: příručka pro studenty, učitele, autory učebnic a výzkumné pracovníky*. Brno: Paido, 1998, 148 s. ISBN 8085931-49-4.
27. RAAB, Miroslav, 1999. *Materiály a člověk. (Netradiční úvod do současné materiálové vědy)*. Praha: Encyklopedický dům, 1999. ISBN 80-86044-13-0. 1. vydání editor Praha: Encyklopedický dům
28. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. [online]. Praha: MŠMT, 2017. 164 s. [cit. 2019-02-22]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/aktualne-platne-zneni-rvp-zv>
29. STRAUSS, Anselm L. a Juliet CORBIN, 1999. *Základy kvalitativního výzkumu: postupy a techniky metody zakotvené teorie*. Brno: Sdružení Podané ruce. SCAN. ISBN 80-85834-60-x.
30. ŠTUDENT, Jiří, 2018. Materiálová recyklace je, když se vytríděný materiál promění na konečný výrobek. *Odpadové fórum*. CEMC, 19(9), 5. ISSN 1212-7779.
31. ŠTVERÁK, Vladimír, *Stručné dějiny pedagogiky*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983.
32. *Tematická encyklopedie Larousse*. V Praze: Albatros, 1998. ISBN 80-00-00679-0.
33. VALIŠOVÁ, Alena a Hana KASÍKOVÁ, 2007. *Pedagogika pro učitele*. Praha: GRADA Publishing. Pedagogika. ISBN 978-80-247-1734-0.

34. Vlastní taška na brambory i bandaska na mléko. *Týdeník Květy*. 2018, 2018(44).
35. WALAT, Wojciech, 2004. *Modelowanie podręczników Techniki-Informatyki*. 2004. Rzeszów. ISBN 8373381236.
36. ZORMANOVÁ, Lucie, *Obecná didaktika: pro studium a praxi*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2014, 240 s. ISBN 978-80-247-4590-9
37. ZORMANOVÁ, Lucie, 2012. *Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod*. Praha: Grada. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-4100-0.
38. ZUJEV, Dmitrij. *Školnyj učebnik*. Moskva: Pedagogika, 1983.

Internetové zdroje

1. BRIGHTY, Geoff. *High-Level Science Review for 'A Plastic Oceans' Film* [online]. , 23 [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://plasticoceans.org/wp-content/uploads/2017/01/Plastic-Oceans-High-Level-Science-Summary-Version-4.pdf>
2. CORBIN, Tony, *Survey: Plastic waste awareness is not changing behaviour* [online]. 2018 [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.packagingnews.co.uk/news/materials/rigid-plastics/survey-plastic-waste-awareness-not-changing-behaviour-18-04-2018>
3. ČT24. *ČR je první v Evropě v třídění a recyklaci plastů* [online]. 2008 [cit. 2019-01-11].
4. ČTK. *Konec brček? Zákaz plastových výrobků na jedno použití prošel* [online]. 2018 [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: https://www.tyden.cz/rubriky/zahranici/evropa/konec-brcek-zakaz-plastovych-vyrobku-na-jedno-pouziti-prosel_500759.html
5. *Der Grüne Punkt* [online]. [cit. 2019-03-21]. Dostupné z: <https://www.gruener-punkt.de/en/consumer/consumer-information.html>

6. *Fakta o znečištění moří a oceánů* [online]. Nedatováno [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://www.osn.cz/fakta-o-znecistenimori-a-oceanu>
7. GABBATTIS, Josh, Most people still do not care about buying plastic bottles, say campaigners. *Independent* [online]. 2018 [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.independent.co.uk/environment/plastic-bottles-waste-recycling-pollution-single-use-keep-britain-tidy-water-a8307591.html>
8. KOWALSKI, Marie, 2016. *Mitigating Microplastics Teacher Lesson Plans: A middle school curriculum about microplastics in our ocean* [online]. Oregon: Oregon State University [cit. 2019-03-25]. Dostupné z: https://seagrant.oregonstate.edu/sites/seagrant.oregonstate.edu/files/e-16-001_kowalski_conway_m-a-02.pdf
9. *Jak dlouho trvá, než se plasty rozloží?* [online]. 2019 [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.plastjepast.cz/otazky-a-odpovedi/>
10. *Jak probíhá recyklace plastů?* [online], 2019 [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.eon.cz/radce/jak-probiha-recyklace-plastu>
11. *JAK SE RECYKLUJE PLAST* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.trideniodpadu.cz/jak-se-recykluje-plast>
12. JANOŠKO, Ivan, *Odpadní plasty – odstraňování a recyklace* [online]. 2011 [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://komunalweb.cz/odpadni-plasty-odstranovani-a-recyklace/>
13. MERINO, Valeria a David AYER, 2018. *Plastic Pollution Primer and Action Toolkit* [online]. Earth Day Network [cit. 2019-03-25]. Dostupné z: <https://www.earthday.org/wp-content/uploads/Plastic-Pollution-Primer-and-Action-Toolkit.pdf>
14. *Plastic pollution coalition* [online]. 2018 [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.plasticpollutioncoalition.org/>

15. *Rok 2018 přinese zákaz igelitek zdarma a zpřísnění prodeje kotlů* [online], 2017 [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.denik.cz/ekonomika/rok-2018-prinese-zakaz-igelitek-zdarma-a-zpriseneni-prodeje-kotlu-20171225.html>
16. *Švédsko má málo odpadků, musí je dovážet ze zahraničí* [online], ČTK, 2013 [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/ekonomika/1121590-svedsko-ma-malo-odpadku-musi-je-dovazet-ze-zahranici>
17. *Technologie pro průmysl* [online], 2019 [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.jelinek-trading.cz/technologie-pro-prumysl/>
18. *Tváření z deskových plastů* [online]. In: . 2016 [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.koplast.cz/tvareni-z-deskovych-plastu/>
19. *V ČR je místo pro další dvě spalovny odpadů, MŽP o nich uvažuje* [online], ČTK, 2017 [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://ekonomicky-denik.cz/v-cr-je-misto-pro-dalsi-dve-spalovny-odpadu-mzp-o-nich-uvazuje/>
20. VÖRÖS, František. *Aktuální údaje o plastech a využití plastových odpadů* [online]. 2014 [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/tepelne-izolace/11996-aktualni-udaje-o-plastech-a-vyuziti-plastovych-odpadu>
21. *Waste-to-Energy Plants in Europe in 2016* [online], 2018 [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://www.cewep.eu/2018/10/22/waste-to-energy-plants-in-europe-in-2016/>

Kvalifikační práce

1. SVĚTNICKÝ, Lukáš. *Plastové obaly pro styk s potravinami - text pro samostatné čtení žáka základní školy*. Olomouc, 2016. Bakalářská práce. Pedagogická fakulta Univerzity Palackého. Vedoucí práce Doc. PaedDr. Jiří Kropáč, CSc.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

HDPE	Vysokohustotní polyethylen
LDPE	Nízkohustotní polyethylen
PA	Polyamid
PES	Polyester
PET	Polyethylenteraftlát
PMMA	Polymethylmethakrylát
PP	Polypropylen
PS	Polystyren
PTFE	Polytetrafluorethylen
PVC	Polyvinylchlorid
RVP	Rámcový vzdělávací program
ŠVP	Školní vzdělávací program
ZŠ	Základní škola

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1:</i> Značka zeleného bodu	15
<i>Obr. 2:</i> Hierarchie nakládání s odpady v EU	17
<i>Obr. 3:</i> Schéma pro tvorbu učebnic technických předmětů	25
<i>Obr. 4:</i> Integrovaný model myšlení	30
<i>Obr. 5:</i> Telefon z bakelitu	49
<i>Obr. 6:</i> PET láhev	51
<i>Obr. 7:</i> Obaly z HDPE	51
<i>Obr. 8:</i> Mikrotenový sáček	52
<i>Obr. 9:</i> Teflonová pánev	52
<i>Obr. 10:</i> Plexisklo	52
<i>Obr. 11:</i> Pneumatika	53
<i>Obr. 12:</i> Kontaktní čočky	53
<i>Obr. 13:</i> Struktura plastů	55
<i>Obr. 14:</i> Metoda tvarování	56
<i>Obr. 15:</i> Metoda vyfukování	56
<i>Obr. 16:</i> Ohýbání plexiskla	57
<i>Obr. 17:</i> Krmítko a květináč z PET láhve	58
<i>Obr. 18:</i> Stojánek na tužky z plexiskla	59
<i>Obr. 19:</i> Plastové skvrny v oceánech	61
<i>Obr. 20:</i> Částice mikroplastů	61
<i>Obr. 21:</i> Rozklad mikroplastů	62
<i>Obr. 22:</i> Pták plný plastového odpadu	62
<i>Obr. 23:</i> Obaly na jednorázové použití	65
<i>Obr. 24:</i> Láhve na opakované použití	66
<i>Obr. 25:</i> Princip dotříd'ovací linky	67
<i>Obr. 26:</i> Informační štítek žlutých popelnic	68
<i>Obr. 27:</i> Realizace výuky o plastech	73

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1:</i> Doba rozkladu plastových materiálů	63
<i>Tabulka 2:</i> Seznam plastových předmětů	69
<i>Tabulka 3:</i> Přehled odpovědí u otázky č.1	75
<i>Tabulka 4:</i> Přehled odpovědí u otázky č.2	76
<i>Tabulka 5:</i> Přehled odpovědí u otázky č.3	77
<i>Tabulka 6:</i> Přehled odpovědí u otázky č.4	78
<i>Tabulka 7:</i> Přehled odpovědí u otázky č.6	80

SEZNAM GRAFŮ

<i>Graf 1:</i> Vývoj produkce plastů 1950 – 2017	13
<i>Graf 2:</i> Nakládání s odpady v rámci Evropy v roce 2016	20
<i>Graf 3:</i> Využití plastů ve světě	55
<i>Graf 4:</i> Analýza otázky č. 1	75
<i>Graf 5:</i> Analýza otázky č. 2	76
<i>Graf 6:</i> Analýza otázky č. 3	77
<i>Graf 7:</i> Analýza otázky č. 4	78
<i>Graf 8:</i> Analýza otázky č. 5	79
<i>Graf 9:</i> Analýza otázky č. 6	80
<i>Graf 10:</i> Analýza otázky č. 7	81

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Řešení k učebnímu textu

Příloha P II: Dotazník pro žáky 8. tříd ZŠ

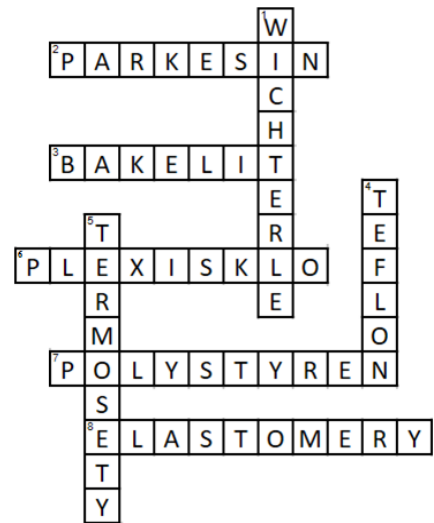
PŘÍLOHA P I: ŘEŠENÍ K UČEBNÍMU TEXTU

KAPITOLA I

Proč se plast stal tak oblíbeným materiálem ve světě?

Protože je levný a lehce zpracovatelný

- 1) Jak se jmenoval Čech, který byl u vývoje kontaktních čoček?
- 2) První plastový materiál vynalezený v roce 1855?
- 3) Název materiálu, který se dříve používal k výrobě telefonů?
- 4) Kuchyňské pánve jsou potaženy vrstvou tohoto materiálu?
- 5) Jak se dříve označovaly reaktoplasty?
- 6) Který plast se používá místo skla?
- 7) Materiál, který slouží jako izolant ve stavebnictví?
- 8) Do jaké skupiny plastů můžeme zařadit elastomery?



KAPITOLA II

Plast je v dnešní době všude kolem nás, dokážete odhadnout, ve kterém odvětví průmyslu se využívá nejvíce?

Nejvíce se používá na obaly a ve stavebnictví.

KAPITOLA III

Z čeho se plasty vyrábějí?

Plasty jsou produktem ropy.

Jaká metoda používá u výroby PET láhvi?

PET láhve se vyrábějí vyfukováním.

Jaké typy vrtáků použijeme u vrtání větších děr do plastu?

Nejlepší je použít vrtáky do dřeva.

Pro jaké odvětví průmyslu se plasty nejčastěji vyrábějí?



Nejčastěji se používají pro potravinářský průmysl jako obaly.

Při jaké teplotě jdou termoplasty tvarovat?

Při teplotě 80-150 °C

Shrnutí

Některé plastové obaly mohou být zdraví **ŠKODLIVÉ**, protože uvolňují ftaláty a látku zvanou **BISFENOL A**. Plastový obal má **NEGATIVNÍ** vliv na živočichy a odborníci odhadují že do roku 2050 vymřou téměř všichni mořští **PTÁCI**. Hladiny oceánu má vyčistit speciální vyvinutá **BARIÉRA**. Mále částčky plastů, kterým se říká **MIKROPLASTY** v oceánech tvoří **PĚT** velkých území (skvrn plastové odpadu). Doba **ROZKLADU** některých plastových odpadů může být i několik stovek **LET**.

KAPITOLA IV

Napadá vás, bez jakých dalších plastových produktů by se dalo obejít?

Například produkty na jedno použití, plastová brčka, nádobí atp.

Dokázali byste uvést i příklady recyklačních značek jiných materiálů?

1 – PET 2- HDPE 3 – PVC 4- LDPE 5 – PP 6- PS

Které plastové obaly bychom se měli snažit nekupovat?

Na jedno použití, a ty které lze nahradit jiným materiálem.

*Jakou barvu má kontejner určený pro plasty? **Žlutou***

Které plastové odpady do toho kontejneru nepatří?

Ty, které jsou znečištěné nebo obsahují chemikálie.

Jaké obaly je vhodné používat pro snížení spotřeby plastů?

Obaly pro opakované použití.

Podle čeho poznám, zda patří věc do kontejneru pro plasty?

Podle jednotlivých recyklačních značek s číslem 1-6.

PŘÍLOHA P II: DOTAZNÍK PRO ŽÁKY 8. TŘÍD ZŠ

Milí žáci,

chci Vás poprosit o vyplnění krátkého dotazníku, který bude posloužit jako přínos informací při zpracování mé diplomové práce. Dotazník je zaměřen na výuku tématu Plasty v dnešním světě, kterou jste absolvovali 4.3. 2019. Tento dotazník je zcela anonymní, nemusíte se tedy podepisovat. Na vyplnění dotazníku by Vám mělo stačit 15 minut.

Děkuji za spolupráci.

1) Bavila tě výuka?

ANO NE

2) Byl/a bys ráda, kdyby se výuka na toto téma měla pokračování?

ANO NE

3) Myslíš si, že je důležité vyučovat o plastech na základní škole? Pokud ano, proč?

ANO NE

4) Byl pro tebe styl, jakým byla výuka vedena zábavný? Pokud ne, co se ti u výuky nelíbilo?

ANO NE

5) Pomohl ti text, který jsi měl při výuce k dispozici? Zakroužkuj, které věci se ti v textu líbily:

OBRÁZKY

GRAFY

STRUKTURA TEXTU

IKONY

POJMY UVEDENÉ NA BOKU STRÁNKY

OBSAH TEXTU

OTÁZKY

OSMISMĚRKY

6) Bylo pro tebe lepší, vymyslet pracovní postup výrobku sám/sama?

ANO NE

7) Vypiš nejdůležitější pojmy, se kterými si se ve výuce setkal/a:

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Lukáš Světnický
Katedra:	Katedra technické a informační výchovy
Vedoucí práce:	doc. PaedDr. Jiří Kropáč, CSc.
Rok obhajoby:	2019
Název práce:	Plasty - text pro samostatnou činnost žáka základní školy.
Název v angličtině:	Plastics - a text for elementary school pupils' self-study.
Anotace práce:	Diplomová práce se zabývá problematikou plastů v dnešním světě v souvislosti s výukou technických předmětů na druhém stupni základních škol. Hlavním cílem práce je vytvořit učební text pro samostatnou činnost žáka základní školy. Teoretická část pojednává o historii plastů a jejich významu, dále pak požadavkům na obsah výukové tématu „Plasty v dnešním světě“ a metodám, kterými by mohl být celek vyučován. Empirická část obsahuje kvalitativní a kvantitativní výzkum a samotný učební text
Klíčová slova:	Plasty, polymery, polyetylen, polypropylen, polyvinylchlorid, výuka obecně technických předmětů, aktivizační metody, didaktická transformace, učební text
Anotace v angličtině:	The Diploma Thesis deals with the issue of plastics in nowadays world in connection with technical education teaching at lower secondary school. The main aim of the work is to create a study material for pupils' self-study aimed on the topic of Plastics. Theoretical parts deals with the history o plastics and its significance in

	nowadays world and also with the requirements and teaching methods which are suitable for this topic. The practical part consists of qualitative and quantitative research and the study text itself.
Klíčová slova v angličtině:	Plastics, polymers, polyethylen, polypropylen, polyvinylchlorid, technical education, didactic transformation, activating teaching methods, study text
Přílohy vázané v práci	Příloha I: Řešení k učebnímu textu Příloha II: Dotazník pro žáky 8. tříd ZŠ
Rozsah práce	95 stran
Jazyk práce	český