

Univerzita Karlova v Praze

Pedagogická fakulta

Katedra informačních technologií a technické výchovy

**Interaktivní výukové materiály
pro poznávání a využívání kovů**

Autor: Jitka Rothanzlová

Vedoucí práce: PaedDr. Ladislav Reitmayer, CSc.

Praha 2011

Prohlašuji, že jsem zadanou bakalářskou práci zpracovala samostatně s přispěním vedoucího práce a použila jsem pouze literaturu v práci uvedenou. Dále prohlašuji, že nemám námitek proti půjčování nebo zveřejňování mé bakalářské práce nebo její části se souhlasem katedry.

Datum:

podpis

Poděkování

Děkuji vedoucímu mé bakalářské práce PaedDr. Ladislavu Reitmayerovi, CSc. za pomoc a cenné rady při jejím vypracování.

NÁZEV:

Interaktivní výukové materiály pro poznávání a využívání kovů

ABSTRAKT:

Cílem této bakalářské práce je navrhnout a vytvořit interaktivní výukový materiál s tematikou kovových materiálů. Interaktivní materiál je zpracován jako webová stránka pro poznávání vybraných vlastností kovů. Je určen pro žáky 6. ročníků ZŠ a prim víceletých gymnázií. Pomocí testů umožňuje vyhodnocovat žakovu aktivitu a zprostředkovává potřebné informace k tématu na jednom místě.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Vzdělávací programy, kovové materiály, vlastnosti kovů, pokusy, interaktivita, webové stránky

TITLE:

Interactive teaching materials for learning and use of metals

ABSTRACT:

The objective of this Bachelor thesis is proposing and creating an interactive material intended for teaching about metal materials. The interactive material is designed as a web page to learn about selected properties of metals. It is intended for pupils in the sixth year of a lower secondary school and the first year of an eight-year grammar school.

It allows to assess pupil's activity via testing and provides relevant information on the topic at one place of use.

KEYWORDS:

Educational programmes, metal materials, properties of metals, experiments, interactivity, web pages

Obsah

Úvod.....	8
1 Cíle a úkoly práce	10
2 Analýza informačních zdrojů.....	11
2.1 Pedagogicko-psychologická literatura	11
2.2 Odborná literatura	22
2.2.1 Technická literatura	22
2.2.2 Učebnice pro základní vzdělávání	23
2.3 Elektronické zdroje	30
2.4 Pedagogické dokumenty	31
3 Teoretická východiska práce	33
3.1 Vzdělávací programy	33
3.1.1 Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVP ZV)	33
3.1.2 Vzdělávací program Základní škola	43
3.1.3 Vzdělávací program Občanská škola.....	51
3.1.4 Vzdělávací program Národní škola	55
3.2 Interaktivní výuka a její pojetí	58
3.2.1 Interaktivní prostředí – webová stránka.....	59
3.2.2 Učivo o kovových materiálech	60
4 Praktická část	76
4.1 Kovové materiály na webové stránce	76
4.2 Pokusy a pozorování	80
4.2.1 Tvrdost – vrypová zkouška tvrdosti.....	80
4.2.2 Houževnatost – zkouška houževnatosti střídavým ohýbáním	81
4.2.3 Elektrická vodivost	82
4.2.4 Magnetické vlastnosti	83
4.2.5 Hustota kovového materiálu – výpočet	84
5 Ověření připravených materiálů se žáky	85
Závěr	90
Seznam použité literatury	91
Seznam použitých obrázků	96
Seznam příloh	98

Úvod

Cílem mé práce, která nese název „Interaktivní výukové materiály pro poznávání a využívání kovů“, je nastínění způsobu, jak zefektivnit vzdělávací proces při výuce tohoto učiva, tzn. pokusit se o vytvoření a ukázkou určitých možností, které k tomuto cíli vedou. V současné době je otázka technického vzdělávání žáků velmi aktuální, neboť je třeba zvyšovat počet žáků v technických oborech nejen ve středních odborných školách a středních odborných učilištích, ale i studentů na technicky zaměřených vysokých školách. Proto je důležité již na základní škole hledat nové přístupy k výuce, hledat nové vztahy k žákům. Žáci by sami měli být v hodinách aktivními činiteli výuky, musejí dostat možnost objevovat a samostatně řešit problémy. Tyto přístupy pomáhají rozvíjet zájem o techniku a žáci tak získávají i všeobecný technický přehled.

Proto je dnes důležité zapojovat do výuky moderní technické prostředky, jako jsou osobní počítače, interaktivní tabule, webové stránky na internetu atd. Ve výuce mají velký význam i žakovské experimenty. Nerozvíjejí pouze manuální dovednosti žáků, ale zvyšují také jejich aktivitu a úroveň samostatnosti, přispívají k rozvoji jejich logického a technického myšlení. Praktické činnosti a žakovské experimentování mají velký význam při rozvíjení klíčových kompetencí např. pracovních. Žakovské pokusy lze využít ve všech typech hodin, při objasňování nového učiva, při jeho opakování i prověřování jeho zvládnutí. Žáci mohou experimentovat individuálně podle pokynů vyučujícího nebo ve skupinách. Vzhledem k různé úrovni žáků ve třídě je vhodné využívat organizační formy skupinového vyučování.

Vzhledem k tomu, že ze své vlastní školní zkušenosti vím o problémech s nedostatečným využíváním aktivizujících metod ve vzdělávacím procesu, zaujala mne možnost pokusit se zpracovat vlastní návrh interaktivního materiálu, který by se dal využívat při výuce o kovových materiálech.

Materiálu, který by vedl k rozvoji technického myšlení žáků, přispíval k jejich samostatnosti a k využití získaných poznatků v praxi, v běžném životě žáků (např. poznatek o tom, že kovy jsou vodiči elektrického proudu – žáci proto vědí, že se nemají dotýkat kovových vodičů, neboť jim hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem).

V první části práce jsem podle zadání provedla analýzu informačních zdrojů, a to jak literatury odborné, tak i pedagogické, a dalších informačních zdrojů, včetně elektronických vztahujících se ke zpracovávanému tématu. Zaměřila jsem se i na analýzu vzdělávacích programů pro základní vzdělávání s ohledem na předměty technického charakteru, v nichž se žáci mohou seznamovat s učivem o kovových materiálech. V další části práce se již přímo zabývám analýzou tematického celku v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání (dále RVP ZV) Člověk a svět práce a tematických celků předmětu praktické činnosti ve vzdělávacím programu Základní škola a dalších vybraných vzdělávacích programech. Jako vhodné tematické okruhy jsem vybrala okruh Práce s technickými materiály, Provoz a údržba domácnosti a Práce s počítačem.

V dalších částech práce uvádím učivo, které jsem po analýze zdrojů vybrala a použila ho při tvorbě www stránky. Domnívám se, že dostupnost webových stránek již dnes není pro žáky žádným problémem, neboť internet je k dispozici ve všech školách a i doma může většina dětí internet používat. Interaktivitu jsem se snažila využít zejména při opakování a procvičování učiva, u testů vztahujících se k teoretickým poznatkům i k praktickým pokusům (zkouškám materiálů) včetně pozorování.

V závěrečné části práce uvádím poznatky získané při ověřování vytvořeného výukového materiálu na Základní škole v Úvalech u Prahy. Ověřování probíhalo v hodinách praktických činností a na jeho zhodnocení se spolupodíleli jak žáci, tak i vyučující mgr. J. Březka. Výsledek tedy vyplývá nejen z mých osobních dojmů a poznatků, ale i ze závěrečné besedy s žáky, kteří si tento způsob výuky vyzkoušeli. Rovněž velmi cenné pro mne byly názory vyučujícího, který má několikaleté zkušenosti s výukou daných tematických celků předmětu praktické činnosti. Uvedený způsob výuky hodnotil pozitivně, zejména jeho perspektivnost využití ve výuce, ale i při dalším sebevzdělávání žáků.

1 Cíle a úkoly práce

Cílem mé bakalářské práce je vybrat vhodné učivo z oblasti základních poznatků o kovových materiálech a vytvořit interaktivní materiály pro výuku kovů z hlediska získání základního povědomí o těchto materiálech. Současně je cílem i vyzkoušet možnosti praktického použití těchto interaktivních materiálů v praxi ve výuce na základní škole.

Pro to, abych splnila úkoly, které vedou k naplnění uvedených cílů, jsem si stanovila následující kroky:

- studium a analýza informačních zdrojů (tištěných i elektronických),
- analýza vzdělávacího programu RVP ZV – Člověk a svět práce (Práce s technickými materiály, Provoz a údržba domácnosti) a dalších vybraných vzdělávacích programů,
- výběr vhodných témat pro zpracování z hlediska interaktivity s ohledem na věk žáků a na mezipředmětové vztahy v učivu ZŠ,
- vytvoření vhodného interaktivního materiálu v elektronické podobě,
- zpracování obsahové náplně pro vybraná témata s možností využití interaktivity,
- vytvoření testů a jejich obsahové náplně pro teoretické i praktické ověření interaktivity,
- příprava praktických cvičení – mechanických zkoušek kovů a dalších pokusů pro zjišťování vlastností kovů (elektrická vodivost, magnetické vlastnosti kovů) – a jejich využití v rámci teoreticko-praktických cvičení,
- výběr školy a experimentální skupiny pro vyzkoušení funkčnosti vytvořených interaktivních materiálů,
- vyhodnocení zkoušených materiálů,
- vyvození závěrů z vyhodnocení.

2 Analýza informačních zdrojů

Informační zdroje vztahující se k tématu mé práce jsem si rozdělila do čtyř skupin. V první podkapitole, obsahující analýzu pedagogicko-psychologické literatury (obecná didaktika, oborová didaktika), jsem se zaměřila jednak na obecné didaktické otázky související s žáky příslušné věkové skupiny (tj. kolem 11 až 12 let) a učiteli, kteří je vzdělávají, jednak na otázky oborové didaktiky vztahující se k vyučování technicky zaměřeného učiva v tématu Kovové materiály. Ve druhé podkapitole jsem zpracovala odbornou literaturu, a to technickou, ale zejména vybrané učebnice technicky a přírodovědně zaměřených předmětů pro základní vzdělávání, včetně učebnic pro 1. stupeň ZŠ z důvodů zjištění možných návazností obdobného učiva mezi 1. a 2. stupněm ZŠ a víceletými gymnázii. Ve třetí podkapitole jsem analyzovala elektronické zdroje a ve čtvrté podkapitole základní pedagogické dokumenty, a to Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání a další vybrané vzdělávací programy.

2.1 Pedagogicko-psychologická literatura

V této podkapitole analyzuji jak obecně zaměřené publikace, tak zejména publikace zaměřené oborově, které se věnují didaktice prvouky a přírodovědy na 1. stupni a metodice v technických pracích na 2. stupni ZŠ.

Obecná didaktika

Jedna z nejrozsáhlejších publikací o obecné didaktice [22], jejíž obsah autorka strukturovala do tří základních částí:

- I. část – Didaktika a její předmět
- II. část – Vzdělání v didaktickém systému
- III. část – Vyučovací proces

V souvislosti s tématem mé práce jsem se podrobněji zabývala kapitolou třetí **Učivo a jeho výběr**, s důrazem na vztah všeobecného a odborného učiva, modernizaci vzdělávacího obsahu a kurikulární reformu. Zajímavou je i 5. kapitola věnovaná učebnici v multimediálním systému didaktických prostředků a podkapitola 6.4

pojednávající o vzájemných vztazích mezi učitelem a žákem ve vyučování. Při tvorbě svého učebního materiálu jsem využila i teoretické poznatky o utváření dovedností v procesu vyučování a z vyučovacích metod, hlavně metody praktických činností žáků. V desáté kapitole, věnované didaktickým prostředkům v procesu vyučování, je řada podnětných a zajímavých myšlenek. Kapitola obsahuje tři podkapitoly, a to 1. Učební pomůcky a multimediální systém, 2. Programované učení a vyučování, jeho technické prostředky a 3. Moderní didaktická technika ve vyučování a využívání počítačů jako interaktivních systémů. V nich se autorka zabývá didaktickými prostředky a jejich stále výraznějším využíváním v činnosti učitele i žáků při vyučování. Didaktický prostředek chápe ve vztahu k cíli jako to, co slouží k dosažení tohoto cíle.

Charakterizuje „didaktické prostředky“ jako „všechny materiální předměty, které zajišťují, podmiňují a zefektivňují průběh vyučovacího procesu“. (22, s.232) Mezi didaktické prostředky tedy patří i učební pomůcky, které žákům usnadňují proces učení a pomáhají jim k hlubšímu osvojení si potřebných vědomostí a dovedností. Pomocí učebních pomůcek se realizuje princip názornosti. Využívání celé řady učebních pomůcek tak vede k vytváření multimediálního systému. V současné době mají ve škole své nezastupitelné místo i počítače. Jejich využívání chápeme jako využívání pracovního nástroje pro zkvalitňování procesu vyučování.

Na s. 236 autorka uvádí:

„Jak ukazují dosavadní poznatky, ve vyučování se využívá následujících výukových programů (J. Strach, 1996, s. 83):

- na procvičení látky,
- na prezentaci látky,
- k simulaci a didaktickým hrám.“ (22, s. 236)

Podle tohoto členění jsem při tvorbě výukového materiálu „Kovové materiály“ využila program pro prezentaci látky a pro její procvičení.

Autorka dále uvádí:

„V současné době se v měřítku světových trendů uplatňuje tendence, která s perspektivami do budoucnosti prosazuje využívání hypermediálních prostředků v oblasti vzdělávání a vyučování. Zkoumají se možnosti interaktivity technologických

prostředků a vytváření systémů, které vedou k aktivnímu zapojování žáka. Pojem hypermédium (hypermediální prostředek) představuje program, který se spojuje kromě textů s jinými zdroji informace – obrazy, zvuky i videozáznamy.“ (22, s. 237) Jako interaktivní systémy se označují ty, které umožňují žákovi výběr variant, přizpůsobují se jeho požadavkům, kladou nebo zodpovídají otázky atd. (1, s. 92).

Nárys didaktiky

Nárys didaktiky [14] autor rozdělil do čtyř hlavních kapitol. V té první se zabývá systémovým pojetím didaktiky, ve druhé systémem výuky, ve třetí výchovně-vzdělávacím procesem a ve čtvrté cyklem výuky. Pro moji práci byly zajímavé některé podkapitoly, např. 2.7 Antropogenní činitelé výuky – učitel a žák. Autor zde rozpracovává jednotlivé učitelovy funkce ve vyučování. Vlivem pronikání moderní didaktické techniky do výuky se mění i postavení učitele ve výuce. Nové funkce učitele ve výuce charakterizuje v následujících bodech (14, s. 62):

- organizátor vyučovacího procesu
- manažer učebního procesu
- partner žáka, jeho pomocník a rádce
- didaktický programátor
- technolog vyučovacích prostředků
- výzkumník v oboru didaktiky, resp. speciální didaktiky

Pod tímto zorným úhlem se samozřejmě mění i funkce žákovy, s nimiž učitelovy funkce tvoří jednotný celek. U žáků vystupuje do popředí zejména vnímání, uchování a zpracování vědomostí a dovedností, jejich tvořivé uplatňování, aktivní spolupráce s učitelem i s jinými žáky, sebekontrola, samostatné studium atd.

Tyto všechny funkce se promítají i ve výuce s výukovým materiálem Kovové materiály. Žáci musí zpracovat jak teoretické vědomosti o kovových materiálech, tak i praktické dovednosti, které mohou tvořivě uplatnit při pokusech s jednotlivými kovovými materiály. Při praktických činnostech i pokusech mohou vzájemně spolupracovat se spolužáky, neboť učitel je může nechat pracovat ve dvojicích nebo uplatnit skupinovou výuku, tedy skupiny o 3 – 4 žácích. Žáci se při práci s výukovým materiálem mohou samozřejmě obracet s otázkami nebo prosbou o pomoc či vysvětlení

na učitele, který je v hodině přítomen. Materiál však umožňuje i samostatnou práci žáků, např. při samostudiu doma.

Další zajímavou podkapitolou je podkapitola 3.3 Pedagogická interakce a komunikace. V ní se autor zabývá interakcí, komunikací a pedagogickou komunikací. Interakce je definována „jako obecný přírodní a společenský jev, projevující se na fyzikální úrovni vzájemným ovlivňováním elementárních částic a hmotných těles. Na vyšších úrovních vazeb má interakce složitější charakter. Ve výuce se interakce uskutečňuje komunikativním stykem mezi učitelem a žákem (žáky). Interakce probíhá podle předem daných pravidel a je složitě podmíněna mnoha faktory. Interakci mezi učitelem a žáky především poznamenává, že se podřizuje stanoveným cílům, a proto musí být vzhledem k těmto cílům usměřována.“ (14, s. 72)

„Komunikace je základní složkou mezilidské interakce, a to na základě přenosu mezilidské interakce, a to na základě přenosu a předávání různých informačních obsahů v rámci daných informačních systémů za použití rozličných komunikačních médií.“ (14, s. 72)

V podkapitole 3.4 Komunikativní funkce didaktických prostředků ve výchovně-vzdělávacím procesu se autor zabývá multimediálním systémem a v další podkapitole 3.4.3. počítačem. Ten bere jako nejúčinnější ze všech didaktických prostředků, neboť počítače mohou řídit učební proces žáků v různých jeho fázích. Počítač je však brán jako pouze jeden z materiálních didaktických prostředků, které má učitel k dispozici. Na s. 76 uvádí autor tvrzení: „Učitel zůstane i v budoucnu určujícím a rozhodujícím činitelem výuky a počítač se bude využívat jen jako prostředek k dosažení efektivnějších výsledků.“ (14, s. 76)

Počítač lze ve výuce použít jak pro frontální vyučování, tak i při individuální práci žáka. „*Frontální práce* zahrnuje např. provádění a kontrolu výpočtů, generování úloh, simulaci jevů a procesů apod.“

„*Individuální práce* žáka s počítačem se může týkat např. osvojování vybraného učiva, testování dosažených výsledků, počítačových her apod. Plnohodnotnou komunikační vazbu může počítač zastat ve funkci vyučovacího automatu, kdy na základě programu vede s žákem výukový dialog a zabezpečuje osvojení učiva.“ (14, s. 76)

Základy didaktiky

Skripta *Základy didaktiky* [11] se zabývají obecnými problémy didaktiky, koncepcí vyučování, kooperativními formami vyučování, učivem, učitelem a učitelskou profesí. Autoři se podrobně zabývají obecnými otázkami obsahu výuky (co vlastně vyučovat) a metodami a prostředky výuky (jak vyučovat). Hledají optimální způsoby výuky, které jsou ovlivněny cílem a obsahem vyučování. Na s. 8 uvádějí: „Obecně je můžeme označit jako prostředky vyučování a počítáme k nim způsoby práce učitele (tj. vyučovací metody), dále uspořádání výuky v daných časových a prostorových dimenzích (tj. organizační formy vyučování) a konečně technické a didaktické pomůcky, které slouží ve výuce účastníkům, tj. učitelům a žákům.“ (11, s. 8)

„V posledních letech došlo k obrovskému nárůstu kvantity i kvality těchto pomůcek, jejich vývoj dále pokračuje a lze předpokládat, že jejich vliv na kvalitu výuky bude stále stoupat. (Jedná se např. o aplikaci výpočetních systémů, internetu, audiovizuálních prostředků a dalších technických prostředků.)“ (11, s. 8–9)

Za dominantní aspekt vzdělávacího procesu považují především proces vzdělávání v užším slova smyslu, tzn. nabývání vědomostí, dovedností a jejich aplikací. Přitom probíhá interakce činností učitele (řízení výuky) a činností žáků (jejich vlastní učební činnosti). Z toho vyvozují základní schéma (11, s. 9):

- **činnost učitele**

- motivace (navození učební činnosti)
- předávání poznatků (řízení pamětní, rozumové a vytváření dovedností a aplikační činnosti žáků)
- kontrola a hodnocení (diagnostika výsledků učení, zkoušení a hodnocení)

- **činnost žáků**
 - akceptace poznatků a činností
 - pamětní a rozumové zpracování učiva
 - používání vědomostí a dovedností
 - korekce na základě hodnocení učitele a sebehodnocení
- **interakce obou subjektů výuky** má potom výslednou strukturu procesu: motivace, výklad, procvičování, diagnostika a hodnocení

Prvouka a přírodověda s didaktikou IV. Neživá příroda

Didaktika prvouky a přírodovědy primární školy [19] analyzuje obsah, cíle a pojetí prvouky a přírodovědy z oblasti neživé přírody, z hlediska didaktického i z hlediska faktografického. Publikace je strukturována do 6 kapitol. První kapitola Didaktická analýza učiva o neživé přírodě v prvouce a přírodovědě má 3 podkapitoly zpracované podle jednotlivých alternativních vzdělávacích programů – a) Obecná škola, b) Základní škola, c) Národní škola. Druhá kapitola se věnuje astronomickému učivu, třetí fyzikální části prvouky a přírodovědy v primární škole, čtvrtá kapitola části fyzikálně-chemické, pátá mineralogicko-petrograficko-pedologické a šestá kapitola části meteorologické.

Podle programu *Obecná škola* je v **prvouce** ve 3. ročníku, z oblasti, kterou zpracovávám, zařazeno následující učivo:

- fyzikální veličiny, čas, teplota, hmotnost, objem
- nerosty, horniny, půda, jejich vlastnosti a využití

V **přírodovědě** v 5. ročníku je zařazeno učivo:

- nerostné bohatství, suroviny, zdroje energie

Podle programu *Základní škola* [27] je obsah učiva o neživé přírodě rozdělen do předmětů prvouka (1.–3. ročník) a přírodověda (4. a 5. ročník). Ve 3. ročníku je zařazeno téma **Věci kolem nás**. Toto téma obsahuje následující učivo:

- různé materiály kolem nás, dřevo, papír, látka, kov, plast, jak se získávají a vyrábějí a k čemu se využívají
- poznávání různých materiálů a jejich využití

V přírodovědě ve 4. ročníku je téma **Neživá příroda**, v němž je obsaženo učivo:

- měření vlastností látek – praktické uplatňování a využití poznatků a dovedností
- magnet, magnetická síla, kompas
- vlastnosti vzduchu, vody, hornin a nerostů, půdy
- práce s magnety a kompasem
- praktické měření hmotnosti, objemu, času, teploty, rozpouštění látek, zjišťování vzlínivosti půdy

V přírodovědě v 5. ročníku je téma **Člověk, jeho životní podmínky a vztahy k prostředí**. Z tohoto tématu jako příklad probíraného učiva vybírám:

- člověk a technika, síla, jednoduché stroje, parní stroj a elektřina, **látky vodivé a nevodivé, příjem informací** a jejich význam pro život lidí
- člověk a **přírodní zdroje**, neživé a živé zdroje
- potřeba energie pro život
- **příklady různých výrob**
- práce se siloměrem a s jednoduchými stroji

Podle programu *Národní škola* [25] jsou prvouka a přírodověda koncipovány jako integrované a interdisciplinární učební předměty, které mají celou řadu vazeb k ostatním učebním předmětům a výrazně se tak podílejí na rozvoji osobnosti žáka v oblasti postojů, dovedností a vědomostí.

Učivo o neživé přírodě je v **prvouce** (1. až 3. ročník) zařazeno do 3. ročníku a jeho obsah je charakterizován následujícím způsobem:

- neživá příroda, základní vlastnosti látek, změny látek, hmotnost, teplota, objem, koloběh vody v přírodě, půda a její součásti, význam

V **přírodovědě** (4. a 5. ročník) je učivo o neživé přírodě zastoupeno ve 4. ročníku následujícími tématy:

- technika, elektrické přístroje, manipulace s přístroji
- měření a vážení, délka, objem, hmotnost, čas, teplota

V 5. ročníku jsou to následující témata:

- neživá příroda, důležité horniny a nerosty, hospodářské využití
- neobnovitelné přírodní zdroje

- zkoumání látek, experiment, porovnávání tvarů, velikosti, vlastností látek, skupenství, jednoduchá třídění látek
- technika, technické prostředky, technický pokrok, zdroje energie, základní poznatky o elektrickém obvodu a elektrické energii

Vzhledem ke zpracovávanému tématu kovů, resp. kovových materiálů a zkoumání jejich vlastností jsou z uvedeného učebního textu zajímavé kapitoly třetí a čtvrtá. Proto se jejich obsahem zabývám podrobněji. Kapitola třetí s názvem *Fyzikální část prvouky a přírodovědy v primární škole* je zastoupena ve všech programech a projektech primární školy a je zaměřena zejména na oblasti:

- fyzikální veličiny a jejich praktické využití
- elektrická energie, využívání elektrických strojů, elektrický obvod
- technika, stroje a jejich využití

Z oblasti fyzikálních veličin jsou z mého pohledu zajímavé veličiny hmotnost a objem, které žáci potřebují při výpočtu hustoty materiálu, tedy i při stanovení hustoty kovu. Dalšími fyzikálními veličinami, které žáci mohou využít při pokusech s kovy, jsou teplota a síla.

S učivem z oblasti elektrické energie se podle jednotlivých vzdělávacích programů žáci seznamují většinou v 5. ročníku. V uvedeném tématu je důležité rozvíjení vlastní činnosti žáků, tzn. že žáci při samostatné činnosti pracují např. s obvody a při těchto pokusech nalézají a objevují vztahy v této oblasti. Zjišťují, např. které látky vedou a které nevedou elektrický proud. Při těchto pokusech ověřují i vodivost kovů a kovových materiálů. Mezi dobré vodiče elektrického proudu patří kovy, např. měď, hliník, železo, stříbro, ale i nekovy, např. tuha (uhlík). Pro ověřování vodivosti používají žáci různé elektrotechnické stavebnice, kdy do obvodu s žárovíčkou zapojují ověřovací tyčky z různých druhů materiálů.

Kapitola čtvrtá s názvem *Fyzikálně-chemická část prvouky a přírodovědy* je částí prvouky a přírodovědy, která v současných učebnicích zaznamenala největší změny. Učivo má jak složku **poznatkovou**, tak i složku **činnostní** (tzn. učivo, které se vztahuje k vytváření základů vlastního poznávání, vytváření dovedností, využívání praktických činností a zkušeností, k pozorování a pokusům).

To vše žáci využijí i v učivu o kovech a při praktické činnosti a pokusech s kovovými materiály v 6. ročníku. Žáci získávají základní dovednosti a návyky, které jsou nutné pro laboratorní a praktické činnosti využívané v přírodopise, fyzice, chemii a praktických činnostech. Praktické činnosti žáky motivují, žáci rádi manipulují s předměty, baví je pozorování a pokusy. Toho využívám i já při zkouškách a pokusech s kovovými materiály.

Jak se uvádí v této kapitole, žáci se seznamují s vlastnostmi kovů většinou v souvislosti s chemickou změnou látek.

V přehledu učiva jsou pro učitele v metodické příručce uvedeny následující základní informace o jednotlivých kovech:

„**Kovy** jsou látky, které mají některé významné vlastnosti, které je odlišují od jiných látek (nekovů, polokovů). Mezi tyto vlastnosti patří především kovový lesk, tažnost, které se využívá při válcování, lisování, kování, tepelnou vodivost a elektrickou vodivost. Kovy se získávají z rud, drtí, melou spékají, taví, praží atd. Kovy na vzduchu oxidují (dochází k postupnému slučování se vzdušným kyslíkem). Tento proces nazýváme koroze (rezivění). Člověk se snaží rezivění zabránit, protože způsobuje obrovské škody. Kovový předmět natíráme, pokrýváme nerezavějícími vrstvami apod. Na některé neželezné kovy působí i oxidy síry a dusíku obsažené ve vzduchu, např. na stříbro, které potom černá. Aby se zlepšily vlastnosti samotných kovů, naučil se člověk vytvářet jejich slitiny.

Železné kovy (železo a jeho slitiny)

Železo se získává z železných rud ve vysokých pecích, snadno rezaví, a proto vytváříme slitiny, tj. směsi železa s jinými látkami a kovy. Ocel je kujné technické železo s obsahem jiných prvků (nejméně 50 % železa), šedá litina slouží k odlévání odlitků, bílá litina je tvrdá, těžko zpracovatelná.

Neželezné kovy a jejich **slitiny**:

Měď je nejstarší kov, již v pozdní době kamenné, získává se z měděných břidlic. Je výborným vodičem tepla a elektřiny. Její slitiny jsou **mosaz** (slitina mědi a zinku), slouží k výrobě plechů, drátů a armatur. **Bronz** cínový (slitina mědi a cínu), využívá se k výrobě zvonů, bronz hliníkový (slitina hlavně mědi a hliníku) a bronz olověný (slitina mědi a olova).

Nikl – nedostatkový kov, využívá se ve slitinách se železem (kvalitní ocel), s chromem (elektrické rezistory) a s mědí (elektrotechnika).

Hliník – lehký kov, pevný, vyrábí se z bauxitu v elektrických pecích. Důležité jsou jeho slitiny – dural (slitina hliníku, mědi a manganu) využívaný v leteckém průmyslu.

Zinek – neoxiduje, a proto se s ním „pozinkovávají“ železné plechy, získává se z blejna zinkového, nejznámější slitinou zinku je slitina zinku a hliníku (výroba karburátorů aut).

Olovo – měkký kov, má jedovaté sloučeniny. Získává se z galenitu. Využívá se jeho slitin – pájek.

Cín – získává se z cínovce, využívá se k pocínování ocelových plechů (výroba konzerv)

Zlato, stříbro, platina – drahé kovy, využívají se k výrobě šperků, stříbro nejlépe vede teplo a elektřinu.“ (19, s. 83)

V 5. kapitole je zpracována problematika učiva o nerostech, horninách a půdě. Žáci se seznamují s nerosty, určují některé jejich fyzikální a chemické vlastnosti, ale i vlastnosti mechanické, jako je např. tvrdost nerostů. Přibližnou tvrdost mohou žáci zjišťovat pomocí jednoduchých pomůcek, např. nehtem, měděným plíškem, hřebíkem apod. Těchto znalostí využijeme i při zjišťování mechanických vlastností kovů v 6. ročníku. Žáci provádějí praktický pokus, při němž zjišťují tvrdost nerostů a hornin. Využívají k tomu **zkoušku vrypem**, kdy zároveň sledují barvu vrypu a rozlišují potom nerosty barevné, zbarvené nebo bezbarvé.

Metodická příručka pro technické práce v 5. a 6. ročníku ZŠ

Metodická příručka [18] se zabývá nejen výchovně-vzdělávacími cíli a úkoly technických prací, didaktickými zásadami vyučování technickým pracím, metodami technických prací, typy vyučovacích jednotek a organizačními formami, osobností učitele, ale i obsahem technických prací v 5. a 6. ročníku. Podrobně jsou rozpracovány metodické pokyny k jednotlivým tematickým okruhům jak v 5. ročníku, tak i v 6. ročníku ZŠ. Příručka obsahuje i řadu příloh zaměřených např. k bezpečnosti práce, k základnímu vybavení pracovišť, k organizaci práce atd.

Problematika kovů je obsažena v **5. ročníku** ve III. tematickém okruhu „Zpracování kovů“. V časovém rozvržení učiva (18, s. 80) se v úvodu uvádí:

1. hodina

1. téma: Úvod do zpracování kovu

2. téma: Význam kovu pro rozvoj techniky a národního hospodářství

3. téma: Hlavní druhy drátu a plechu, jejich vlastnosti

Žáci se mají seznámit se zařízením a vybavením školní dílny pro práce s kovem, mají být seznámeni se základními pravidly bezpečné a hygienicky nezávadné práce při zpracování kovů a s druhy a funkcí nástrojů, s kterými budou pracovat. „Učitel ukáže vzorky základních druhů drátu a plechu, vysvětlí způsob práce ve svěráku.“ (18, s. 81)

Vlastní praktickou činností mají žáci poznat základní vlastnosti kovů a jednotlivé dovednosti jako je měření, orýsování, stříhání, štípání, ohýbání či rovnání. S jednotlivými vlastnostmi materiálu se mají žáci seznamovat vlastním pozorováním a pokusy.

V textu na s. 82 se uvádí:

„**Při pokusech a pozorováních** mají žáci zprvu pod vedením vyučujícího a postupně však stále samostatněji sledovat rozdíly v materiálech, jejich kvalitě, v možnostech jejich opracování, ohýbání, štípání, pilování apod., poznávat měkký, tvrdý, pružný, křehký, houževnatý materiál, rozeznávat materiál ocelový, litinový, hliníkový, měděný, pocínovaný, pozinkovaný, popř. i mosazný, bronzový (podle vzorků srovnáváním se vzorkovnicemi materiálů i z paměti), znát jednotlivé druhy drátu a plechu.“ (18, s. 82)

V **6. ročníku** je kovovým materiálům opět věnován III. tematický okruh s názvem „Zpracování kovů“.

V časovém rozvržení učiva (18, s. 153) se v úvodu uvádí:

1. hodina

1. téma: Doplnění poznatků o technických kovech

2. téma: Ocel konstrukční a nástrojová

Další témata tohoto okruhu se již zabývají jednotlivými praktickými činnostmi při zpracování plechu a pásového materiálu jako je řezání, pilování, vrtání nýtování a

úprava povrchu. Teprve 6. téma je věnováno pozorování a pokusům s kovovými materiály.

Ve vzorovém tematickém plánu jsou zpracovány jednotlivé tematické celky s vymezením obsahu, úkolů, metod a forem, pomůcek a mezipředmětových vztahů. Nejvíce těchto mezipředmětových vztahů je mezi technickými pracemi a fyzikou, matematikou, rýsováním a chemií.

2.2 Odborná literatura

Při analýze odborné literatury jsem se zaměřila jak na literaturu vysokoškolskou, tak i na středoškolskou, ale zejména jsem se snažila podrobně zmapovat učebnice pro základní školu a víceletá gymnázia, včetně prvního stupně ZŠ z důvodů návazností na učivo prvouky a přírodopisu.

2.2.1 Technická literatura

Prostudovala jsem vybraná vysokoškolská skripta, která se problematikou kovových materiálů zabývají. Jednalo se o skripta *Kovové materiály* [23] pro studenty VŠCHT nebo *Strojírenské materiály* [13] určené pro strojní fakultu ČVUT v Praze. Při přípravě a výběru vhodného učiva pro webovou stránku *Kovové materiály* jsem využila mj. i učebnice pro střední odborné školy *Strojírenská technologie pro SPŠ nestrojnické* [5] a *Strojírenská technologie 1. Nauka o materiálu* [6].

Strojírenská technologie – nauka o materiálu

Uvedená publikace [6] obsahuje celkem čtyři kapitoly věnované přehledu jednotlivých technologií, základním vlastnostem materiálů a jejich zkoušení, přehledu technických materiálů a zásadám pro volbu konstrukčních materiálů. V závěru jsou uvedena technologická cvičení. Pro mne byla stěžejní část zabývající se základními vlastnostmi materiálů a jejich zkoušením. Obsahuje učivo o fyzikálních vlastnostech, odolnosti proti korozi, mechanických vlastnostech a druzích zkoušek těchto vlastností. Jsou zde podrobně popsány jak zkoušky statické (zkouška pevnosti, tvrdosti), tak i zkoušky dynamické (rázem, opětovným namáháním).

Do svého výukového materiálu Kovové materiály jsem rovněž zvolila jednu zkoušku statickou a jednu dynamickou – vrypovou zkoušku tvrdosti a zkoušku houževnatosti střídavým ohýbáním.

Dále autoři podrobně rozvádějí technologické vlastnosti a další typy zkoušek (např. zkoušky bez porušení materiálu, kapilární, prozařováním RTG zářením a gama zářením, ultrazvukem atd.). Nejobsažnější kapitola se zabývá různými technickými materiály, zejména jednotlivými kovy a jejich slitinami.

2.2.2 Učebnice pro základní vzdělávání

Praktické činnosti pro 1. – 5. ročník základních škol

Učebnice [8] vychází z osnov vzdělávacího programu Základní škola, podle nichž je zpracována. Tato učebnice je však využitelná při výuce i podle jiných vzdělávacích programů, zejména podle Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání. V jednotlivých kapitolách se věnuje práci s technickými a přírodními materiály. S nimi se žáci průběžně seznamují jak po stránce teoretické, tak zejména po stránce praktické. Žáci se učí rozlišovat nejen přírodní materiály, jako jsou dřevo, lýko, sláma, listí, rostliny, kůra, kameny, ale i materiály technické jako např. papír, karton, modelovací hmotu, textil i kov. Kovové materiály, se kterými žáci na 1. stupni ZŠ přicházejí při výuce do styku a pracují s nimi, jsou zejména měkké kovy ve formě drátků, různých kovových víček, krabiček, obalů apod. Vlastnosti těchto materiálů žádným způsobem cíleně nezkoumají (nezkoušejí), pouze s uvedenými materiály pracují, využívají je při výrobě různých výrobků. Jejich teoretické znalosti o kovech jsou tedy pouze dílčí. Ucelenější informace získávají žáci až na 2. stupni ZŠ, a to v rámci různých předmětů jako např. fyzika, praktické činnosti, ekologie a chemie. Poznatky z jednotlivých předmětů se vzájemně doplňují díky provázanosti učiva a mezipředmětovým vztahům. Teoretické znalosti o stavbě látek a těles v učivu fyziky pro 6. ročník ZŠ si žáci mohou prakticky ověřovat a prohlubovat právě v hodinách praktických činností.

Celé učivo 1. stupně ZŠ je rozděleno do několika částí:

1. Práce s drobným materiálem
2. Práce s modelovací hmotou
3. Práce s papírem a kartonem
4. Práce s textilem
5. Práce montážní a demontážní
6. Lidové zvyky, tradice a řemesla
7. Pěstitelské práce
8. U nás doma

Z hlediska tématu mé bakalářské práce jsou nejdůležitější části ty, jež se věnují práci s drobným materiálem a pracím montážním a demontážním. Žáci se v nich poprvé seznamují nejen s jednoduchými pracovními nástroji a s tím, jak s nimi bezpečně manipulovat a pracovat, ale i s teoretickými poznatky v podobě definice a charakteristiky technických materiálů.

Na s. 9 se uvádí: „Technický materiál je vše, co vytvořila lidská ruka, to znamená všechny lidské výtvořiny, např. špejle, korále, bužířka apod.

U přírodních a technických materiálů určujeme různé vlastnosti, jako např. tvar, barvu, povrch a drsnost.“ (8, s. 9)

Žáci dostávají také různé úkoly, např. vypracovat tabulku vlastností přírodních materiálů a tabulku vlastností technických materiálů. Dále se žáci seznamují s příklady prací s technickým a přírodním materiálem.

Z hlediska zkoumání vlastností technických materiálů je důležitá kapitola Práce montážní a demontážní. V ní se žáci seznamují s jednotlivými konstrukčními kartonovými prvky – nosníky. Seznamují se rovněž s různými profily, např. profilem L, U, Z. Později mohou tyto znalosti využít i při seznamování a práci s jinými materiály – např. kovy. Žáci rovněž získávají informace o porovnávání pevnosti proužků z kartonu a kartonových nosníků v ohybu. Provádějí praktické zkoušky, při nichž zjišťují velikost průhybu jednoho proužku, více proužků na sobě a nosníků. Výsledky poté porovnávají. Prakticky si tak ověří, že nosník se zřetelně neprohne, a má tedy větší pevnost v ohybu než pouhý plochý karton.

Se zkoušením technických materiálů (např. kartonu) se žáci setkávají již na 1. stupni ZŠ. Pokusy mohou provádět i s papírem různých druhů a různé gramáže.

Obsahem demontážních a montážních prací je práce s různými druhy stavebnic, např. dřevěnými, plastovými, ale i kovovými. Jednou z neznámějších kovových stavebnic je česká stavebnice Merkur. Při práci s ní tak žáci pracují s kovem.

Uvedené dovednosti a znalosti mohou žáci následně využít a navázat na ně při vlastním zpracování kovů v rámci předmětu praktické činnosti – Práce s technickými materiály na 2. stupni ZŠ. Teoretické i praktické poznatky si mohou prohloubit a ověřit v interaktivním výukovém materiálu na webové stránce www.kovovematerialy.wz.cz.

Přírodověda pro 4. ročník.

Učebnice přírodovědy pro 4. ročník ZŠ [10] obsahuje nejen učivo o neživé a živé přírodě, ale i o člověku, práci, vědě a technice. Žáci se seznamují s jednoduchými stroji a s elektrickou energií a její výrobou. V souvislosti s tím se učí sestavit jednoduché elektrické obvody, v nichž používají spojovací dráty – kovové vodiče. „Žáci zjišťují, které látky jsou vodiče elektrického proudu a které nikoliv.“ (10, s. 63) Provádějí pokusnickou činnost, při níž jednoduchými pokusy zjišťují, jaké předměty a z jakých látek vedou elektrický proud. Při tom používají např. kovové drátky, dřívko, brčko, hřebík apod. Učí se zpracovat výsledky pozorování (zápisem na tabuli). Podle provedených pokusů a jejich pozorování odvodí, která látka je vodič a která látka je nevodič (izolant). Látku rozlišují pouze v obecné rovině – typově tzn. dřevo, kov, plast. U kovů zatím nerozlišují jednotlivé druhy kovů (ocel, měď, hliník...). Jedna z kapitol je věnována obecnému pojednání o technice a vědě.

Přírodověda pro 5. ročník. Člověk a technika.

Tato učebnice [2] z produkce nakladatelství Alter je věnována tématu Člověk a technika. Je rozdělena do čtyř základních kapitol, a to: 1. Stroje ve službách člověka, 2. Energie, 3. Jak se vyrábí...? a 4. Příjem informací a jejich význam pro život lidí. První kapitola žáky seznamuje s jednotlivými jednoduchými stroji (nakloněná rovina, páka, kladka, kolo), s parním strojem, spalovacími motory. Ve druhé kapitole jsou uvedeny jednotlivé formy a druhy energií, zdroje energie a podrobněji se popisuje výroba elektrické energie. V souvislosti s tím se žáci seznamují s elektrickým proudem a vodiči

elektrického proudu. Na s. 22 se uvádí: „Elektrický proud může protékat pouze některými látkami (např. mědí, hliníkem a jinými kovy). Látky, které mohou vést elektrický proud, se nazývají **vodiče**. Mezi dobré vodiče patří i voda. Materiály, kterými elektrický proud protékat nemůže, nazýváme **nevodiče**. Jsou to například plasty, keramické materiály, dřevo, guma, textil a další. **Nevodivé materiály se používají k izolování vodičů.**“ (2, s. 22) Ve třetí kapitole Jak se vyrábí...? jsou žáci seznamováni s výrobou jednotlivých druhů materiálu – skla, papíru, plastů. Otázkám výroby kovů a jejich zpracování se učebnice pro 5. ročník nezabývá. Poslední kapitola je věnována práci s informacemi a jejímu významu pro každodenní život v moderní společnosti. Žáci tak získávají základní informace o tisku, přenosu zvuku a obrazu a o jednotlivých elektronických spotřebičích.

Přírodověda pro 5. ročník. Život na Zemi.

Jedná se o navazující díl učebnice přírodovědy pro 5. ročník ZŠ, věnovaný životu na Zemi [7]. Učebnice se zabývá podmínkami života na Zemi (podnebí, počasí, podnebné pásy...), tříděním organismů a přírodnin (rostliny, živočichové...) a dále člověkem a jeho životními podmínkami a vztahy k prostředí. O kovech či kovových materiálech v učebnici žádné zmínky nejsou.

Přírodopis pro 5. ročník základní školy

Učebnice přírodopisu pro 5. ročník ZŠ – z produkce nakladatelství Scientia je zaměřena hlavně na rostliny a jejich hospodářský význam. V úvodu učebnice jsou obsaženy základní definice přírody, přírodnin živých (organismů) a neživých (ústrojné a neústrojné látky). V souvislosti s tím je zmíněn i jeden z nejdůležitějších kovů – železo.

Na s. 11 se uvádí: „Vše kolem nás, co nevytvořil člověk, je příroda. Součástí přírody jsou rostliny, živočichové, voda, vzduch, horniny, nerosty, ale i Slunce. Jsou to **přírodniny**. Jsou buď živé, nebo neživé. Živé přírodniny podle částí těl – ústrojů neboli orgánů se nazývají ústrojenci neboli **organismy**.

Neživé přírodniny jsou z **neústrojných látek**, jako jsou kyslík, dusík, vápník, železo, ale i voda.“ (23, s. 11) Na s. 13–14 se uvádí další důležitý poznatek, a sice: „K hlavním způsobům zkoumání přírody patří **pozorování a pokus**. Přesná pozorování umožňují různě složité přístroje. K neznámějším patří **lupa, mikroskop** a

dalekohled. ... O průběhu a výsledcích pozorování a pokusů se vedou přesné **záznamy**. Jsou důležité při hodnocení získaných poznatků a pro jejich další využití. ... Každá rozvíjející se společnost má zájem na tom, aby výsledky vědy a techniky byly využívány co nejdříve. Dnes se využívají stále ve větším měřítku počítače.“ (23, s. 13–14) Uvedené informace jsou pro žáky důležité i při zkoumání a praktických pokusech s kovovými materiály, při zjišťování vlastností jednotlivých druhů kovů (vlastnosti mechanické, fyzikální a chemické).

Přírodopis pro 5. ročník základní školy (6. ročník občanské školy) a nižší ročník gymnázií s výrazným ekologickým zaměřením

Učebnice přírodopisu pro 5. ročník ZŠ a pro žáky 6. ročníku občanské školy [12] vydalo nakladatelství Fortuna. Je strukturována do 6 kapitol, v nichž žáci poznávají přírodu, lesní a vodní společenstva, společenstva luk, pastvin a polí, přírodu ve svém okolí, seznamují se s tříděním organismů. Poznatky a informace o kovech, které mě z hlediska zaměření práce zajímají, v uvedené učebnici obsaženy nejsou.

Pouze v úvodu se opět uvádí: „V hodinách přírodopisu však budeme přírodě stále na blízku. Připomeneme si, co známe z přírodovědy a začneme se podrobněji dívat na přírodu, na děje, které v ní probíhají. Naučit se pozorovat přírodu tak, abychom jí opravdu rozuměli, není jednoduché. Pro toto dobrodružství se musíme náležitě vyzbrojit velkou trpělivostí, zvědavostí, znalostmi i dovednostmi.“ (12, s. 7)

Uvedené tvrzení platí samozřejmě i pro učivo o kovech a jejich vlastnostech a využití.

V textu se dále uvádí: „Pro přesnější pozorování budeme používat lupu a mikroskop. Tyto pomůcky zvětšují pozorovaný předmět a pomáhají nám tak odhalovat tajemství přírody, která pouhé oko nepostřehne. Nejprve se naučíme pracovat s lupou.“ (12, s. 7)

Dovednost pozorovat přírodu a používat při tom lupu využijí žáci i při pozorování, pokusech a zkouškách vlastností kovů a kovových materiálů.

Praktické činnosti pro 6. – 9. ročník ZŠ. Práce s technickými materiály

Učebnice [16] je zaměřena zejména na konkrétní činnosti spojené s technickými materiály. Práce s technickými materiály mají především činnostní charakter.

V Předmluvě na s. 5 autoři uvádějí: „Ve výuce máte možnost získat základní poučení o kreslení technických náčrtů, čtení jednoduchých technických výkresů, **užitných vlastnostech materiálů**, nástrojích a nářadí pro základní činnosti v praxi a o bezpečné práci s nimi.“ (16, s. 5)

Učebnice obsahuje celkem 5 kapitol, z nichž tři jsou věnovány práci s jednotlivými materiály, tzn. práce se dřevem, práce s kovem a práce s plasty. Prvé dvě kapitoly se zabývají bezpečností a hygienou práce a základy zobrazování při práci s technickými materiály.

Kapitola 4. Práce s kovem obsahuje ve svém úvodu základní informaci o kovech. Autoři žákům dávají následující informaci:

„Na Zemi se nachází celá řada chemických prvků. Ty jsou podle určitého hlediska rozděleny na kovy a nekovy.

Kovy tvoří asi $\frac{3}{4}$ všech dosud známých prvků. Patří mezi materiály, bez kterých si již lidé neumí život představit. V přírodě se nachází v čisté neboli ryzí podobě nebo ve sloučeninách, které označujeme jako rudy. Z rud se získávají tavením.

Ryzí kovy se v technických oborech používají řídce. Jsou sice tvárné, elektricky a tepelně vodivé, odolné proti korozi, ale málo pevné. Aby se u nich dosáhlo lepších vlastností, používají se jejich slitiny. Ty jsou složeny ze dvou nebo několika kovů a někdy i z několika prvků nekovových, které tvoří v tuhém stavu soudržný celek. Pro takto získané vlastnosti jsou kovy nenahraditelným materiálem v různých oblastech lidské činnosti.“ (16, s. 60)

V další části kapitoly jsou již žáci seznamováni s jednotlivými pracovními operacemi, jako je měření, orýsování, rovnání, ohýbání, stříhání, sekání, řezání, pilování, vrtání, pájení, nýtování, závity, závitová spojení a lepení.

Praktické činnosti pro 6. – 9. ročník ZŠ. Provoz a údržba domácnosti

Další z řady učebnic pro praktické činnosti [17] je věnována 4 základním oblastem provozu domácnosti a její údržbě. Kapitola první obsahuje téma voda, teplo, světlo, druhá kapitola se věnuje údržbě a úklidu domácnosti, třetí údržbě oděvů a textilií a čtvrtá kapitola se zabývá drobnou domácí údržbou. Právě tato poslední kapitola

souvisí (i když nepřímo) s využíváním kovových materiálů, a to v částech věnovaných zámečnickým, instalatérským, stavebním a elektrikářským pracím.

Praktické činnosti pro 6. – 9. ročník ZŠ. Práce s počítačem

Dvoudílná učebnice Práce s počítačem [20,21] žákům přibližuje nejen „svět počítačů“, ale i „svět informací“. V prvním dílu autoři podrobněji vysvětlují, co je to počítač, na jakém principu pracuje a jak se historicky vyvíjel. Značná pozornost je věnována technickému vybavení osobních počítačů a jejich programovému vybavení. Druhý díl učebnice začíná učivem o počítačových sítích. Další pasáže jsou věnovány důležitým dovednostem při obsluze počítače, péči o počítač a nejsou opomenuty ani vědomosti a zásady týkající se autorského práva. Z pohledu tématu mojí bakalářské práce jsou nejzajímavější kapitoly 8. O důležitých činnostech, věnovaná mj. hledání informací na webu, práci s multimédií či tvorbě www stránek, a 9. kapitola O práci s počítačem, jež obsahuje úlohy, projekty a internetové výukové projekty.

Fyzika pro 6. ročník základní školy

V prvním pololetí 6. ročníku ZŠ či v primách víceletých gymnázií se žáci ve fyzice [9] seznamují se základními vlastnostmi látek a těles, poté s elektrickými a magnetickými vlastnostmi. Druhé pololetí je věnováno měření fyzikálních veličin a práci s jednoduchým elektrickým obvodem. V rámci tohoto učiva se žáci seznamují obecně se všemi látkami, seznámí se s jednotlivými skupenstvími, pevným, kapalným a plynným, s vnitřní strukturou látek a jejich částicovou stavbou, s atomy a molekulami. Vlastnosti kovů nejsou podrobně probírány, žáci se seznamují v obecné rovině hlavně s ocelí a železem jako feromagnetickou látkou. V učivu o měření fyzikálních veličin se naučí měřit délku, objem a hmotnost těles. Poté přecházejí k zjišťování a výpočtu hustoty z hmotnosti a objemu vzorku. Z kovových materiálů jsou zde zastoupeny ocel, mosaz, hliník a rtuť.

Na toto učivo může mezipředmětově navazovat právě učivo o kovových materiálech v rámci praktických činností, a to jak z hlediska rozšiřujících teoretických vědomostí, tak zejména praktických dovedností realizovaných při praktických pokusech a mechanických zkouškách jednotlivých kovů (ocel, měď, hliník, mosaz). V učivu o elektrickém obvodu se žáci dozvědí i o některých kovech v souvislosti s jejich elektrickou vodivostí.

Na s. 124 autoři uvádějí: „Dobrymi vodiči elektrického proudu jsou kovy (např. stříbro, měď, hliník, ocel). Vodiči elektrického proudu jsou i tuha nebo uhlíková destička.“ (9, s. 124)

Součástí výuky fyziky jsou i laboratorní práce. Druhá laboratorní práce je věnována určení hustoty pevné látky. Vzhledem k tomu, že praktické určení hustoty látky (např. i kovu) žáci provádějí v hodinách fyziky, zařadila jsem do svého materiálu o kovech pouze určení hustoty kovů (hliník, měď) výpočtem. Jeden příklad je kompletní, s postupem řešení a se správným výsledkem, druhý příklad mají žáci na samostatné procvičení. Správný postup s výsledkem je uveden v řešení, kde si žáci ověří, zda pracovali správně.

2.3 Elektronické zdroje

Mezi elektronickými učebními materiály pro základní vzdělávání jsem nenašla žádný speciálně zpracovaný výukový program, který by se věnoval pouze učivu o kovových materiálech. Ani na různých vzdělávacích portálech jsem nenalezla materiál, který by vyhovoval pro užití v 6. ročníku ZŠ a primě víceletého gymnázia. Na portálu s názvem „Metodický portál RVP“, který je dostupný z adresy <http://rvp.cz>, je sice řada různých výukových materiálů (např. pro interaktivní tabule SmartBoard, ActivBoard), ale vztahují se k jiným předmětům, hlavně k fyzice, chemii či ekologii. Jedním z profesionálně vyrobených multimediálních výukových programů je CD „Vlastnosti látek a těles“, které je určeno pro interaktivní tabule ACTIVboard a pochází z produkce nakladatelství Prometheus. Toto CD [4] je doplňkem k učebnici fyziky pro 6. ročník ZŠ [9], jejímuž obsahu jsem se podrobně věnovala v předchozí podkapitole 1.2.2.

Na internetu existuje celá řada dalších portálů a webových stránek, které se věnují výukovým materiálům, jež jsou však ve své většině určeny jiným předmětům než praktickým činnostem nebo tematickému celku z RVP Člověk a svět práce. Takovými portály jsou např. www.veskole.cz, což je portál věnující se podpoře interaktivní výuky, www.swproskoly.cz, www.modernivyuka.cz, www.moderniucitel.cz, www.flexilearn.cz, www.vzdelani21.cz, www.moodle.cz, www.spomocnik.cz, www.ceskaskola.cz, www.edu.cz, www.activboard.cz, www.ITveSkole.cz atd. Problematice elektronických interaktivních výukových materiálů se dlouhodobě věnuje

nakladatelství Fraus, které jako první v České republice začalo produkovat tzv. interaktivní učebnice. Tyto učebnice dnes existují již pro celou řadu předmětů jak humanitních, tak i přírodovědných. Pro technicky zaměřené předměty typu praktických činností či práce s technickými materiály však žádná interaktivní učebnice neexistuje. Na Moravě se vydávání obdobných učebnic věnuje nakladatelství Nová škola, jehož produkce interaktivních učebnic pro základní školu je zaměřena spíše na 1. stupeň ZŠ.

Jedinou webovou stránkou, kterou jsem na internetu našla a která se alespoň částečně věnuje učivu o kovových materiálech, je stránka dostupná na adrese: <http://www.zs.vlachovice.cz/odkazy/practickecinnosti/druhykovu/index.htm> Stránka je umístěna jako odkaz na webové stránce ZŠ Vlachovice u Zlína, jež je dostupná na adrese <http://www.zs.vlachovice.cz>. Autorem stránky o kovech, jejich výrobě a strojním obrábění je F. Kožuch. Obsah stránky se zaměřuje především na zpracování kovových materiálů a na ruční a strojní obrábění kovů. Stránka neobsahuje žádné interaktivní prvky. Odkaz na test není funkční.

2.4 Pedagogické dokumenty

V současnosti jsou na území České republiky v platnosti Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání a další vzdělávací programy, z nichž uvádím některé vybrané programy, a to program Základní škola, program Občanská škola a program Národní škola. Kromě těchto programů je možné využívat další alternativní projekty, které jsou schváleny za pevně stanovených podmínek Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR.

Na úvod bych chtěla ve stručnosti charakterizovat a vzájemně porovnat uvedené vzdělávací programy.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání [E18] je dnes nejrozšířenějším vzdělávacím programem na českých školách poskytujících základní vzdělávání, tzn. že je používán na základních školách a ve víceletých gymnáziích.

Vzdělávací program **Základní škola** [27] by bylo možné označit za „tradiční“, neboť se nejvíce podobá, především ve struktuře učebního plánu a částečně osnov, vzdělávání před rokem 1996, kdy byl schválen. Názvy předmětů i jejich obsah jsou

velmi podobné dřívějším programům. Učební plán je flexibilní, což umožňuje volitelné a nepovinné předměty.

Dva zbývající vzdělávací programy umožňují alternativní způsoby vzdělávání, tj. alternativní ve smyslu „uplatňující nový přístup“.

Program **Občanská škola** [26] je rovněž orientován na osobnost žáka a jeho život ve společnosti. Je zde respektován vývoj jedince v období od 11 až do 15 let. Ve své koncepci se snaží o spojení školy a všeho mimo ní; tzn. zapojení rodičů, obce atd. Cílem je všestranně rozvíjet a dokonale připravit žáky na plnohodnotný život.

Předměty technického charakteru nejsou součástí povinného základu, ale jsou obsaženy ve volitelné části. Lze je rozdělit na předměty teoretického charakteru, které jsou orientovány výrazně fyzikálně, a předměty praktické, které mají charakter manuální. Výhodou je zde alternativa, kdy je možné, nejsou-li k dispozici vhodné prostory či zájem, zvolit předmět teoretičtěji zaměřený. I témata těchto předmětů jsou pestřejší a výrazněji orientována na reálný život, než je tomu např. u programu Základní škola.

Program **Národní škola** [25] se snaží vytvořit školu pro děti. Velmi si zakládá na integraci předmětů, což je patrné i v oblasti technického vzdělávání a výchovy. Integrace se projevuje ve vytváření tzv. bloků. Klade vysoké nároky na pedagogy, především na jejich odbornost a zkušenost. Umožňuje učiteli volnost při výběru metod a forem práce, což pro něho znamená na jedné straně velkou zodpovědnost, ale na straně druhé mu dává tvůrčí samostatnost, kterou může ve své práci uplatňovat.

Předměty technického charakteru jsou zde více zaměřeny ke každodennímu životu, např. problematika jednotlivých druhů energií, obsluha domácích spotřebičů, vztah techniky a lidstva.

Rozdíl mezi programy je i ve způsobu hodnocení, kdy alternativní programy (Národní škola a Občanská škola) se spíše přiklánějí k méně taxativní podobě, než je hodnocení známkou.

Jednotlivým vzdělávacím programům a analýze předmětů technického charakteru se podrobněji věnuje v následující kapitole.

3 Teoretická východiska práce

Kapitola třetí – Teoretická východiska práce – je rozdělena do dvou základních částí, z nichž v té první jsou rozpracovány jednotlivé vzdělávací programy, z nichž vyplývá postavení a místo technicky zaměřených předmětů v jednotlivých programech, včetně učiva obsaženého v nich. V druhé části je teoreticky zpracováno učivo, které jsem použila při tvorbě webové stránky *Kovové materiály*, která je vlastním výstupem mé bakalářské práce.

3.1 Vzdělávací programy

3.1.1 Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVP ZV)

Rámcové vzdělávací programy (dále jen RVP) vycházejí z principů kurikulární politiky, která byla zformulována v Národním programu rozvoje vzdělávání v ČR a je zakotvena ve školském zákoně č. 561/2004 Sb. Kurikulární dokumenty jsou vytvářeny na dvou úrovních – **státní a školní**.

Státní úroveň představují jednotlivé **RVP**, které zdůrazňují klíčové kompetence, jejich provázanost se vzdělávacím obsahem a uplatnění získaných vědomostí a dovedností v praktickém životě. Vycházejí z koncepce celoživotního učení, podporují pedagogickou autonomii škol a profesní odpovědnost učitelů za výsledky vzdělávání.

Školní úroveň představují **školní vzdělávací programy** (dále jen ŠVP), podle nichž se žáci vzdělávají na jednotlivých školách.

Vzdělávací obsah základního vzdělávání je v RVP ZV orientačně rozdělen do devíti **vzdělávacích oblastí**:

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

- Člověk a společnost
- Člověk a příroda
- Umění a kultura
- Člověk a zdraví
- Člověk a svět práce

Jednotlivé vzdělávací oblasti jsou v úvodu vymezeny Charakteristikou vzdělávací oblasti, na níž navazuje Cílové zaměření vzdělávací oblasti. Tato část vymezuje, k čemu je žák prostřednictvím vzdělávacího obsahu veden, aby postupně dosahoval klíčových kompetencí.

Vzdělávací obsah vzdělávacích oborů je tvořen očekávanými výstupy a učivem. Obsah vzdělávacích oborů je rozčleněn do jednotlivých vyučovacích předmětů tak, aby bylo rozvíjeno šest základních klíčových kompetencí, a to:

- kompetence k učení
- kompetence k řešení problémů
- kompetence komunikativní
- kompetence sociální a personální
- kompetence občanské
- kompetence pracovní

Rámcový vzdělávací program

Vzdělávací oblasti	Vzdělávací obory	1. stupeň	2. stupeň
		1. - 5. ročník	6. - 9. ročník
		Minimální časová dotace	
Jazyk a jazyková komunikace	Český jazyk a literatura	35	15
	Cizí jazyk	9	12
Matematika a její aplikace		20	15
Informační a komunikační technologie		1	1
Člověk a jeho svět		12	–
Člověk a společnost	Dějepis	–	11
	Výchova k občanství	–	
Člověk a příroda	Fyzika	–	21
	Chemie	–	
	Přírodopis	–	
	Zeměpis	–	
Umění a kultura	Hudební výchova	12	10
	Výtvarná výchova		
Člověk a zdraví	Výchova ke zdraví	–	10
	Tělesná výchova	10	
Člověk a svět práce		5	3
Průřezová témata		P	P
Disponibilní časová dotace		14	24
Celková povinná časová dotace		118	122

Tab. 1

Člověk a svět práce

- vzdělávací obsah vzdělávacího oboru *Člověk a svět práce* je realizován ve všech ročnících základního vzdělávání, včetně víceletých středních škol
- na 1. stupni je vzdělávací obsah realizován ve 4 tematických okruzích, které jsou pro školu povinné; na 2. stupni je povinný tematický okruh *Svět práce* a z ostatních

pěti tematických okruhů vybírá škola nejméně dva tematické okruhy, které je nutné realizovat v plném rozsahu

- tematický okruh *Svět práce* je určen pro 8. a 9. ročník i odpovídající ročníky víceletých středních škol; je povinný pro všechny žáky v plném rozsahu a lze jej zařadit již od 7. ročníku

3.1.1.1 Vzdělávací oblast Člověk a svět práce

Charakteristika vzdělávací oblasti

Oblast **Člověk a svět práce** postihuje široké spektrum pracovních činností a technologií, vede žáky k získání základních uživatelských dovedností v různých oborech lidské činnosti a přispívá k vytváření životní a profesní orientace žáků.

Koncepce vzdělávací oblasti **Člověk a svět práce** vychází z konkrétních životních situací, v nichž žáci přicházejí do přímého kontaktu s lidskou činností a technikou v jejích rozmanitých podobách a širších souvislostech.

Vzdělávací oblast **Člověk a svět práce** se cíleně zaměřuje na praktické pracovní dovednosti a návyky a doplňuje celé základní vzdělávání o důležitou složku nezbytnou pro uplatnění člověka v dalším životě a ve společnosti. Tím se odlišuje od ostatních vzdělávacích oblastí a je jejich určitou protiváhou. Je založena na tvůrčí myšlenkové spoluúčasti žáků.

Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru **Člověk a svět práce** je rozdělen na 1. stupni na čtyři tematické okruhy *Práce s drobným materiálem*, *Konstrukční činnosti*, *Pěstitelské práce*, *Příprava pokrmů*, které jsou pro školu povinné. Na 2. stupni je rozdělen na osm tematických okruhů *Práce s technickými materiály*, *Design a konstruování*, *Pěstitelské práce a chovatelství*, *Provoz a údržba domácnosti*, *Příprava pokrmů*, *Práce s laboratorní technikou*, *Využití digitálních technologií*, *Svět práce*. Tematické okruhy na 2. stupni tvoří nabídku, z níž tematický okruh *Svět práce* je povinný, a z ostatních si školy vybírají podle svých podmínek a pedagogických záměrů minimálně jeden další okruh. Vybrané tematické okruhy je nutné realizovat v plném rozsahu.

Tematický okruh Svět práce je povinný pro všechny žáky v plném rozsahu a vzhledem k jeho zaměření na výběr budoucího povolání je vhodné jej řadit do nejvyšších ročníků 2. stupně.

Vzdělávací obsah je realizován na 1. i 2. stupni vzdělávání a je určen všem žákům (tedy chlapcům i dívkám bez rozdílu). Žáci se učí pracovat s různými materiály a osvojují si základní pracovní dovednosti a návyky. Učí se plánovat, organizovat a hodnotit pracovní činnost samostatně i v týmu. Ve všech tematických okruzích jsou žáci soustavně vedeni k dodržování zásad bezpečnosti a hygieny při práci. V závislosti na věku žáků se postupně buduje systém, který žákům poskytuje důležité informace ze sféry výkonu práce a pomáhá jim při odpovědném rozhodování o dalším profesním zaměření. Proto je vhodné zařazovat do vzdělávání žáků co největší počet tematických okruhů.

Cílové zaměření vzdělávací oblasti

Vzdělávání v této vzdělávací oblasti směřuje k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí žáků tím, že vede žáky k:

- pozitivnímu vztahu k práci a k odpovědnosti za kvalitu svých i společných výsledků práce
- osvojení základních pracovních dovedností a návyků z různých pracovních oblastí, k organizaci a plánování práce a k používání vhodných nástrojů, náradí a pomůcek při práci i v běžném životě
- vytrvalosti a soustavnosti při plnění zadaných úkolů, k uplatňování tvořivosti a vlastních nápadů při pracovní činnosti a k vynakládání úsilí na dosažení kvalitního výsledku
- poznání, že technika jako významná součást lidské kultury je vždy úzce spojena s pracovní činností člověka
- autentickému a objektivnímu poznávání okolního světa, k potřebné sebedůvěře, k novému postoji a hodnotám ve vztahu k práci člověka, technice a životnímu prostředí
- chápání práce a pracovní činnosti jako příležitosti k seberealizaci, sebeaktualizaci a k rozvíjení podnikatelského myšlení

- orientaci v různých oborech lidské činnosti, formách fyzické a duševní práce a osvojení potřebných poznatků a dovedností významných pro možnost uplatnění, pro volbu vlastního profesního zaměření a pro další životní a profesní orientaci

3.1.1.2 Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru – 1. stupeň

Uvádím zde v přehledu pouze výběr technicky zaměřených tematických okruhů, které mají určitý vztah ke zpracovávané tematice kovových materiálů, a to na 1. i 2. stupni základního vzdělávání.

Práce s drobným materiálem

Očekávané výstupy – 1. období

žák

- *vytváří jednoduchými postupy různé předměty z tradičních i netradičních materiálů*
- *pracuje podle slovního návodu a předlohy*

Očekávané výstupy – 2. období

žák

- *vytváří přiměřenými pracovními operacemi a postupy na základě své představivosti různé výrobky z daného materiálu*
- *využívá při tvořivých činnostech s různým materiálem prvky lidových tradic*
- *volí vhodné pracovní pomůcky, nástroje a náčiní vzhledem k použitému materiálu*

Učivo

- vlastnosti materiálu (přírodniny, modelovací hmota, papír a karton, textil, drát, fólie aj.)
- pracovní pomůcky a nástroje – funkce a využití
- jednoduché pracovní operace a postupy, organizace práce
- lidové zvyky, tradice, řemesla

Konstrukční činnost

Očekávané výstupy – 1. období

žák

- *zvládá elementární dovednosti a činnosti při práci se stavebnicemi*

Očekávané výstupy – 2. období

žák

- *provádí při práci se stavebnicemi jednoduchou montáž a demontáž*
- *pracuje podle slovního návodu, předlohy, jednoduchého náčrtu*

3.1.1.3 Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru – 2. stupeň

Práce s technickými materiály

Očekávané výstupy

žák

- *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*

Učivo

- *vlastnosti materiálu, užití v praxi (dřevo, kov, plasty, kompozity)*
- *pracovní pomůcky, nářadí a nástroje pro ruční opracování*
- *jednoduché pracovní operace a postupy*
- *organizace práce, důležité technologické postupy*
- *technické náčrtý a výkresy, technické informace, návody*
- *úloha techniky v životě člověka, zneužití techniky, technika a životní prostředí, technika a volný čas, tradice a řemesla*

Design a konstruování

Očekávané výstupy

žák

- *sestaví podle návodu, náčrtu, plánu, jednoduchého programu daný model*
- *navrhne a sestaví jednoduché konstrukční prvky a ověří a porovná jejich funkčnost, nosnost, stabilitu aj.*
- *provádí montáž, demontáž a údržbu jednoduchých předmětů a zařízení*

- *doдрžuje zásady bezpečnosti a hygieny práce a bezpečnostní předpisy; poskytne první pomoc při úrazu*

Učivo

- stavebnice (konstrukční, elektrotechnické, elektronické), sestavování modelů, tvorba konstrukčních prvků, montáž a demontáž
- návod, předloha, náčrt, plán, schéma, jednoduchý program

Provoz a údržba domácnosti

Očekávané výstupy

žák

- *provádí jednoduché operace platebního styku a domácího účetnictví*
- *ovládá jednoduché pracovní postupy při základních činnostech v domácnosti a orientuje se v návodech k obsluze běžných domácích spotřebičů*
- *správně zachází s pomůckami, nástroji, nářadím a zařízením včetně údržby; provádí drobnou domácí údržbu*
- *doдрžuje základní hygienická a bezpečnostní pravidla a předpisy a poskytne první pomoc při úrazu, včetně úrazu elektrickým proudem*

Učivo

- **finance, provoz a údržba domácnosti** – rozpočet, příjmy, výdaje, platby, úspory; hotovostní a bezhotovostní platební styk, ekonomika domácnosti; údržba oděvů a textilií, úklid domácnosti, postupy, prostředky a jejich dopad na životní prostředí, odpad a jeho ekologická likvidace; spotřebiče v domácnosti
- **elektrotechnika v domácnosti** – elektrická instalace, elektrické spotřebiče, elektronika, sdělovací technika, funkce, ovládání a užití, ochrana, údržba, bezpečnost a ekonomika provozu, nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Práce s laboratorní technikou

Očekávané výstupy

žák

- *vybere a prakticky využívá vhodné pracovní postupy, přístroje, zařízení a pomůcky pro konání konkrétních pozorování, měření a experimentů*
- *zpracuje protokol o cíli, průběhu a výsledcích své experimentální práce a zformuluje v něm závěry, k nimž dospěl*

- *vyhledá v dostupných informačních zdrojích všechny podklady, jež mu co nejlépe pomohou provést danou experimentální práci*
- *dodržuje pravidla bezpečné práce a ochrany životního prostředí při experimentální práci*
- *poskytne první pomoc při úrazu v laboratoři*

Učivo

- základní laboratorní postupy a metody
- základní laboratorní přístroje, zařízení a pomůcky

Využití digitálních technologií

Očekávané výstupy

žák

- *ovládá základní funkce digitální techniky; diagnostikuje a odstraňuje základní problémy při provozu digitální techniky*
- *propojuje vzájemně jednotlivá digitální zařízení*
- *pracuje uživatelským způsobem s mobilními technologiemi – cestování, obchod, vzdělávání, zábava*
- *ošetřuje digitální techniku a chrání ji před poškozením*
- *dodržuje základní hygienická a bezpečnostní pravidla a předpisy při práci s digitální technikou a poskytne první pomoc při úrazu*

Učivo

- **digitální technika** – počítač a periferní zařízení, digitální fotoaparát, videokamera, PDA, CD a DVD přehrávače, e-kniha, mobilní telefony
- **digitální technologie** – bezdrátové technologie (USB, Bluetooth, WIFI, GPRS, GMS, norma IEEE 802.11b), navigační technologie, konvergence technologií, multiplexování
- **počítačové programy pro zpracovávání hlasových a grafických informací** – úpravy, archivace, střih; operační systémy, vzájemná komunikace zařízení (synchronizace PDA s PC)
- **mobilní služby** – operátoři, tarify

Svět práce

(závazný pro 8. a 9. ročník s možností realizace od 7. ročníku)

Očekávané výstupy

žák

- *orientuje se v pracovních činnostech vybraných profesí*
- *posoudí své možnosti při rozhodování o volbě vhodného povolání a profesní přípravy*
- *využije profesní informace a poradenské služby pro výběr vhodného vzdělávání*
- *prokáže v modelových situacích schopnost prezentace své osoby při vstupu na trh práce*

Učivo

- **trh práce** – povolání lidí, druhy pracovišť, pracovních prostředků, pracovních objektů, charakter a druhy pracovních činností; požadavky kvalifikační, zdravotní a osobnostní; rovnost příležitostí na trhu práce
- **volba profesní orientace** – základní principy; sebepoznávání: osobní zájmy a cíle, tělesný a zdravotní stav, osobní vlastnosti a schopnosti, sebehodnocení, vlivy na volbu profesní orientace; informační základna pro volbu povolání, práce s profesními informacemi a využívání poradenských služeb
- **možnosti vzdělávání** – náplň učebních a studijních oborů, přijímací řízení, informace a poradenské služby
- **zaměstnání** – pracovní příležitosti v obci (regionu), způsoby hledání zaměstnání, psaní životopisu, pohovor u zaměstnavatele, problémy nezaměstnanosti, úřady práce; práva a povinnosti zaměstnanců a zaměstnavatelů
- **podnikání** – druhy a struktura organizací, nejčastější formy podnikání, drobné a soukromé podnikání

Tematickým okruhem, do něhož lze obsahově plně zařadit probíranou tematiku kovových materiálů, je okruh Práce s technickými materiály. Ve zbývajících technicky orientovaných tematických okruzích lze využít pouze jednotlivé poznatky o kovových materiálech (např. jejich různé vlastnosti, použití jednotlivých kovů v dané oblasti, ekologické hledisko apod.) v souvislosti se specifickým obsahem těchto celků.

3.1.2 Vzdělávací program Základní škola

Tento vzdělávací program si klade za cíl během devítileté školní docházky podat „kvalitní základy moderního všeobecného vzdělání“.

„Ve vzdělávací perspektivě programu je osobnost postupně vyzrávajícího mladého člověka, který je schopen samostatně myslet, svobodně a autonomně se rozhodovat, projevovat se jako demokratický občan a jednat v souladu s obecně uznávanými životními a mravními hodnotami.“

Individualizace a diferenciací vzdělávacích postupů souvisí s orientací na osobnost žáka a na jeho předpoklady. Vyučování však musí být současně podnětné pro všechny žáky a přiměřené jejich možnostem a mělo by směřovat k reálně dosažitelným výsledkům, znamenajícím zřetelný přínos pro rozvoj osobnosti žáků.

Záměr programu je vyjádřen v obecných vzdělávacích cílech učebního plánu. Konkretizován je prostřednictvím specifických cílů učebních osnov jednotlivých předmětů.

Vzdělávací cíle tvoří cíle poznávací a hodnotové. Záměrem je tedy komplexní rozvoj jedince, který je zaměřen na jeho osobnostní a poznávací stránku.

3.1.2.1 Učební plán

Učební plán pro 1. až 9. ročník tohoto vzdělávacího programu „vytváří obsahové a organizační podmínky pro realizaci záměrů vzdělávacího programu při formování základů vzdělanosti žáků. Přihlíží k potřebě kontinuálního a návazného vzdělávacího působení na žáky po dobu jejich školní docházky i k pedagogickým a psychologickým zvláštěnostem 1. a 2. stupně základní školy:

- výběrem a skladbou vyučovacích předmětů pokrývá všechny oblasti a obory Standardu základního vzdělávání a jím stanovené kmenové učivo chápáno jako jádro základní vzdělanosti žáka,
- zařazením volitelných předmětů reaguje na potřebu otevřenosti vzdělávací nabídky tím, že jejich prostřednictvím obohacuje a rozšiřuje Standardem stanovený obsah základního vzdělání vzhledem k různorodým zájmům a předpokladům žáků,

- přiměřeným stupněm pružnosti a variability umožňuje jednak jeho další dotváření podle pedagogických záměrů a podmínek školy, jednak uplatňování různých způsobů diferencované výuky,

stanovuje týdenní hodinovou dotaci povinných vyučovacích předmětů jak se zřetelem ke splnění vzdělávacích požadavků na 1. a 2. stupni základní školy, tak se zřetelem k potřebě zdravého tělesného a duševního rozvoje žáků.“

Povinný předmět **Praktické činnosti** podporuje zaměření žáků k pracovním činnostem, činnostnímu poznávání světa a k životní praxi žáků. Má umožnit osvojení různých praktických dovedností, pracovních postupů a technik, pochopení různých technologií, rozvoj specifické tvořivosti žáků, probudit v nich zájem o různé profese a uvádí je do světa práce.

„V 1. až 9. ročníku základní školy o výběru jednotlivých témat učiva a organizace výuky v rámci podmínek školy rozhodne ředitel školy. Třída může být dělena na skupiny tak, aby byla zajištěna bezpečnost žáka a ochrana jeho zdraví.“(c) Třídou není nutné dělit na dívky a chlapce, neboť obsah učiva a tematické celky jsou určeny pro všechny žáky.

Další předměty technického charakteru nebo ty předměty, které obsahují technická témata, mohou být pouze volitelné či nepovinné. Volitelné předměty se mohou zavádět od 7. ročníku a závazně v 8. a 9. ročníku. Volitelné předměty jsou:

- informatika,
- technické kreslení,
- technické činnosti.

Nepovinné předměty doporučené pro 6. až 9. ročník jsou odborné kurzy.

Učební plán vzdělávacího programu Základní škola pro 1. až 9. ročník (tab. 2).

Předmět	Ročník									Minimum
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
Český jazyk	9	10	10	7	7	4	4	4	4	
Cizí jazyk				3	3	3	3	3	3	
Matematika	4	5	5	5	5	4	4	4	4	
Prvouka	2	2	3							
Přírodověda				3	4					
Vlastivěda										
Chemie										4
Fyzika						*)	*)	*)	*)	6
Přírodopis										6
Zeměpis										6
Dějepis										6
Občanská nauka										4
Rodinná výchova										4
Hudební výchova	1	1	1	4	4					4
Výtvarná výchova	1	1	1			6				
Praktické činnosti	1	1	1			4				
Volitelné předměty										6
Tělesná výchova	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Týdenní dotace pov. předmětů	20	22	23	24	25	27	28	30	30	
Nepovinné předměty										

Tab. 2

*) V 6. až 9. ročníku rozhodne o časové dataci jednotlivých předmětů učebního plánu ředitel školy tak:

- aby se vyučovalo všem,
- byl dodržen minimální počet hodin předmětu,
- byla dodržena týdenní časová dotace.

O volitelných předmětech v 7. a 9. ročníku rozhoduje ředitel a to i o jejich zařazení.

3.1.2.2 Učební osnovy předmětů technického charakteru

Učební osnovy jsou tvořeny několika částmi. Úvodní část tvoří kapitola Specifické cíle. V ní jsou uvedeny cíle předmětu, ke kterým vyučovací proces směřuje. Snaha dosažení těchto cílů u všech žáků má být v souladu s jejich předpoklady a možnostmi.

Praktické činnosti mají směřovat k tomu, aby žáci:

- získali základní pracovní dovednosti a návyky z různých pracovních oblastí, zejména při ručním opracování materiálů, elektrotechnických pracích apod.
- poznávali vybrané technologické výrobní postupy, materiály a jejich vlastnosti,
- naučili se při práci používat a volit vhodné pracovní nástroje, nářadí a pomůcky, pracovat s dostupnou mechanizací a technikou, včetně výpočetní techniky, a to na základní uživatelské úrovni,
- si osvojili zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, hygieny práce, základy organizace a plánování práce a technologické kázně,
- získali aktivní vztah k ochraně a tvorbě životního prostředí a pozitivní postoj k řešení ekologických problémů,
- získali orientaci v různých oborech lidské činnosti, formách fyzické a duševní práce, seznámili se s novými obory, technologiemi a systémy a způsoby aplikací a získali odpovědný a tvořivý postoj k vlastní činnosti a její kvalitě,
- získali poznatky a dovednosti významné pro jejich další životní a profesní orientaci.

Další část tvoří Přístupy k obsahu a organizaci výuky. V této části se věnuje pozornost způsobu organizace výuky, charakteristice etap výuky vzhledem k rozvoji dětí, k jejich zkušenostem a možnostem, přístupům k výběru témat, vazbám mezi složkami předmětu, tvořivé práci učitele a pracovnímu prostředí a materiálnímu vybavení. Je zde i volné doporučení o optimálním zařazení jednotlivých tematických celků do příslušných ročníků. Toto doporučení je spojeno i s ohledem na mezipředmětové vazby s ostatními předměty.

„Předmět Praktické činnosti svými formami výuky a vymezeným obsahem učiva, využíváním znalostí získaných v jiných oblastech vzdělávání i zkušeností nabytých v běžném životě umožňuje žákům získat nezbytný soubor vědomostí, pracovních dovedností a návyků potřebných v běžném životě a formuje jejich osobnost rozvíjením některých vlastností, motorických i tvořivých schopností a dovedností.“

Třetí část je věnována vlastnímu učivu, které je členěno do tematických celků a je seřazeno do didaktického systému. Jiné rozlišení je na „učivo“ a „rozšiřující učivo“.

Učivo předmětu Praktické činnosti je zpracováno do bloku po dvou a více ročnících. Toto uspořádání umožňuje učiteli při organizaci výuky a zařazování tematických celků vycházet z doporučení, které je uvedeno, nebo si je může sám seřadit do navazujících bloků v jednotlivých ročnících. Závisí na učiteli, v jaké časové dotaci bude jednotlivé tematické celky realizovat.

3.1.2.3 Praktické činnosti

Tematické celky postihují široké spektrum praktických činností, kterými by se žák mohl ve školním prostředí zabývat. Bude zcela na vyučujícím a jeho pedagogických záměrech, jaké tematické celky zařadí do ročníku, zda se k některým okruhům učiva bude cyklicky vracet, nebo je bude naplňovat v jednorázovém bloku, sezónně a podle podmínek školy i jakým způsobem a v jaké šíři a časové dotaci je bude realizovat. Veškeré dovednosti a pracovní návyky žáci získávají v přímých praktických činnostech, které jsou dominantní v pojetí předmětu Praktické činnosti. V průběhu praktických činností získává žák základní poučení o materiálech, pomůckách a nářadí, které používá a o bezpečnosti práce s nimi, a to v nezbytné míře a na uživatelské úrovni, s ohledem na využití v praxi.

Tematické celky – základní přehled

1. – 5. ročník

1. Práce s drobným materiálem
2. Práce s modelovací hmotou
3. Práce s papírem a kartonem
4. Práce s textilem
5. Práce montážní a demontážní

6. Lidové zvyky, tradice a řemesla
7. Pěstitelské práce
8. U nás doma

6. – 9. ročník

9. Práce s počítačem
10. Pěstitelství
11. Práce s technickými materiály
12. Elektrotechnika kolem nás
13. Provoz a údržba domácnosti
14. Příprava pokrmů
15. Svět práce (pro 8. a 9. ročník)

Výhradně činnostní charakter má 1.–8. tematický celek. Tyto tematické celky jsou určeny pro 1.–5. ročník ZŠ. Při jejich realizaci lze uvažovat i o dílčí integraci praktických činností s obsahem učiva některých dalších vyučovacích předmětů, např. prvoukou, přírodovědou, výtvarnou výchovou.

Pro 6.–9. ročník ZŠ je koncipován 9.–15. celek. Tematické celky č. 9, 10, 11 a 14 se jeví jako vhodnější pro 6. a 7. ročník ZŠ, ostatní celky pak pro vyšší ročníky a to i s ohledem na mezipředmětové vazby s ostatními vyučovacími předměty (např. s fyzikou, s občanskou i rodinnou výchovou).

Praktické činnosti jsou základem všech tematických celků; v průběhu praktických činností jsou uváděny jen základní informace o materiálech, pomůckách a nářadích a to jako nezbytné poznatky s ohledem na využití v praxi. Tematický celek Svět práce je určen jen pro 8. nebo 9. ročník ZŠ, má žákům poskytnout nezbytné informace pro jejich profesionální orientaci a umožnit jim nahlédnout do náročné problematiky technologií a systémů i výroby a řízení pracovního procesu. Vzhledem k informativnímu charakteru se nepředpokládá velká časová dotace tématu.

Organizaci výuky předmětu, výběr a řazení tematických celků, jejich časovou dotaci apod. je nutné v 6.–9. ročníku ZŠ promýšlet komplexněji, s ohledem na podmínky školy a také v návaznosti na široké možnosti volitelných předmětů v této oblasti i na zájmy, potřeby a schopnosti žáků, které jsou již v 8. a 9. ročníku vyhraněny.

Vhodnou volbou tematických celků předmětu praktické činnosti a cílenou nabídkou volitelných předmětů lze formovat profesionální orientaci jednotlivých žáků.

Hodnocení žáka je prováděno v intencích záměrů daného vzdělávacího programu a v souladu s platným předpisem o hodnocení a klasifikaci žáka. Z tohoto hlediska se na předmět praktické činnosti pohlíží jako na uzavřený, nedělitelný celek.

3.1.2.4 Práce s technickými materiály

(11. tematický celek)

V praktických činnostech:

- rozeznávání různých druhů materiálů: dřevo – kov – plasty
- určování základních vlastností materiálů: fyzikálních, technických, technická zpracovatelnost
- technický náčrt, čtení jednoduchého technického výkresu
- měření, orýsování
- práce s vhodnými nástroji a nářadím

Práce se dřevem

- měření a orýsování, jednoduché řezání, pilování a rašplování, broušení, vrtání, dlabání, hoblování; spojování hřebíky a vruty, lepení; povrchová úprava

Práce s kovem

- měření a orýsování, stříhání, řezání, pilování, broušení, ohýbání, rovnání, vrtání, spojování

Práce s plasty

- měření a orýsování, řezání, stříhání, pilování, broušení, vrtání, tvarování teplem, lepení

V průběhu praktických činností získává žák základní poučení o materiálech, které používá, a o bezpečnosti práce s nimi. V nezbytné míře a na uživatelské úrovni se zabývá vlastnostmi technických materiálů a jejich praktickým použitím (např. barvy, tmely, lepidla)

První pomoc

- první pomoc při úrazu nářadím, materiálem
- poučení o nebezpečí ohrožení zdraví: laky, barvy apod.

Materiál

- řezivo, dřevařské polotovary: překližka, laťovka, dřevovláknité desky
- měkký drát, kovové fólie, tenký plech, drobné profily
- termoplasty

Nářadí a pomůcky

- pro ruční opracování materiálu

Co by měl žák umět

- organizovat a plánovat svou pracovní činnost, dodržovat zásady bezpečnosti a ochrany při práci, hygieny práce a technologickou kázeň;
- osvojit si základní dovednosti související s pracemi s technickými materiály, ovládnout jednoduché pracovní postupy;
- řešit jednoduché technické úkoly s vhodným výběrem materiálů, pracovních nástrojů a nářadí a správným zacházením s nimi;

3.1.2.5 Práce s počítačem

(9. tematický celek)

V praktických činnostech:

- základní informace o počítači, jeho činnosti a o možnostech jeho využití; programové vybavení počítače
- ovládání klávesnice, zahájení a ukončení práce na počítači
- uchování informací, pevný disk, disketa, kopírování
- obsluha přídatných zařízení (tiskárna ...)
- obsluha počítače pro hry
- práce s hotovými didaktickými programy
- osvojování si základních uživatelských dovedností

Co by měl žák umět:

- orientovat se ve struktuře a činnosti počítače a znát možnosti jeho využití
- zacházet s počítačem uživatelským způsobem
- pracovat s hotovými didaktickými programy

Příklady rozšiřujícího učiva:

- algoritmizace situací z běžného života
- základy programování
- grafika na počítači, práce s editorem
- databáze

3.1.3 Vzdělávací program Občanská škola

Třetím vzdělávacím programem je vzdělávací program Občanská škola, který navazuje na vzdělávací program Obecná škola. Tento program se snaží oslovit co nejširší skupinu dětí od 11 do 15 let. Jeho cílem je poskytnout žákům vysoký stupeň obecného vzdělání, ve kterém by se mohly objevit první náznaky rozvoje individuálních vloh a zájmů. Klade důraz na vzdělanost běžného občana. Za osu tohoto vzdělávacího programu je považován předmět občanská výchova, která je integrujícím předmětem.

3.1.3.1 Učební plán

Učební plán je pro školu závazný. Předměty jsou v učebním plánu rozděleny na povinné, doplněné projektem Úvod do světa práce, volitelné a nepovinné. Náplň povinných předmětů představuje minimum vzdělání. Mezi povinnými předměty není žádný technicky zaměřený předmět, avšak minimální dotace povinných předmětů umožňuje doplnění o volitelné předměty a prohloubený výklad a to v takové dotaci, aby byl splněn celkový týdenní počet hodin. Je nutné uvést, že při doplňování dalšími předměty se musí respektovat dějepisné, zeměpisné, fyzikální a přírodopisné učivo v dotaci alespoň 6 hodin týdně v 6. až 9. ročníku a chemické v dotaci 4 hodin týdně v 8. až 9. ročníku, čímž se zmenšuje prostor pro ostatní předměty.

V jednotlivých ročnících je nutné splnit stanovený týdenní počet hodin (tab. 3).

Ročník	6.	7.	8.	9.
Celkový týdenní počet hodin – minimální dotace povinných předmětů	24	24	26	25
Minimální roční počet hodin v ročníku pro projekt Úvod do světa práce	10	10	10	10
Týdenní časová dotace předmětů prohloubeného výkladu a předmětů volitelných	3	4	4	5
Celkový týdenní počet hodin	27	28	30	30

Tab. 3

Předměty volitelné mají návaznost na povinný předmět. Na povinný předmět matematika se váže volitelný předmět technického charakteru rýsování a technické kreslení.

Na rodinnou výchovu, která je povinným předmětem od 6. do 9. ročníku, se vážou volitelné předměty:

- technická výchova
- technická praktika
- základy práce s počítačem
- informační výchova

Kromě povinných a volitelných předmětů může škola nad rámec celkové týdenní časové dotace nabídnout žákům nepovinné předměty případně zájmové kroužky. Volitelné předměty musí však škola nabídnout alespoň čtyři.

Projekt klade důraz na vyváženost naukových a výchovných předmětů.

3.1.3.2 Učební osnovy předmětů technického charakteru

Učivo obecně technického charakteru poskytují předměty technická výchova a technická praktika, které jsou volitelné.

Technická praktika jsou spíše určena pro budoucí řemeslníky, ale ostatní žáci se jim nemusí vyhýbat. Naopak je tomu u technické výchovy. Ta je spíše orientována na budoucí středoškoláky a popřípadě i vysokoškoláky, kteří mají zájem o techniku. Mezi

oběma předměty je úzká vazba. Dalším volitelným předmětem technického charakteru je předmět základy práce s počítačem.

Technická výchova má žáky vybavit schopností řešit běžné technické problémy a situace, se kterými se během života setkají. Předmět má být spojen se životem a činnostmi žáků v regionu. Jde o propojení školy se životem. Výuka má probíhat především metodou experimentu.

Rámcový obsah tohoto předmětu je v 6. ročníku:

- Technika jako součást lidské kultury
- Dějiny techniky
- Technická komunikace
- Materiály a energie
- Poznávání konstrukčních zákonitostí v technických zařízeních

V 7. ročníku se žáci seznamují s učivem těchto celků:

- Technická komunikace
- Technické měření a normalizace
- Exkurze
- Stavební systémy
- Provádění staveb
- Dopravní a vodní stavby

V 8. ročníku jsou to celky následující:

- Technické systémy
- Grafická komunikace
- Komunikační technika a komunikační systémy
- Telekomunikace
- Dopravní systémy
- Typy a způsob dopravy
- Dopravní prostředky

V 9. ročníku by měli žáci absolvovat celky:

- Výrobní systémy
- Plánování výrob
- Výroba
- Profesionální orientace

Druhým předmětem technického charakteru jsou **technická praktika**. Charakter tohoto předmětu je činnostní. „Zaměřuje se na dovednosti v oblasti uživatelské techniky a na praktické řešení problému kreativním způsobem.“

Rámcový obsah tohoto předmětu je v 6. ročníku tvořen tematickými celky: Technické zobrazování, Technická dokumentace k výrobkům, Technické materiály, Zpracování dřeva.

V 7. ročníku obsahuje celky následující: Zpracování plastů, Zpracování dalších nekovových materiálů. Údržba a technika oprav v bytě a jednoduché technické práce v domácnosti. Náplň nejčastějších technických povolání.

V 8. ročníku je to: Zpracování kovů, Stavba strojů a přístrojů, Technika oprav jízdního kola, Náplň nejčastějších technických povolání.

V 9. ročníku se objevují témata elektrotechnického zaměření: Elektrotechnické práce, Údržba a technika oprav jednoduchého zařízení, Počítač jako technický prostředek, Náplň nejčastějších technických povolání.

Dalším volitelným předmětem technického charakteru je předmět **základy práce s počítačem**. Tento předmět obsahuje tematické celky: Seznámení s počítačem, Užití počítačů, Práce s hotovými programy, Práce s editorem, Užití počítačů v administrativě, Algoritmizace a základy programování a Řízení procesů.

Tento projekt, stejně jako předchozí vzdělávací program Národní škola je velmi orientován na problémy současné doby. Snaží se žáky seznámit s oblastmi techniky, se kterými se setkávají a budou setkávat v běžném životě nezávisle na svém budoucím studiu a povolání. Jedná se o velmi aktuální témata, která jsou velmi často na veřejnosti diskutována a často souvisejí s ekologií.

3.1.4 Vzdělávací program Národní škola

Další vzdělávací program pro 1. až 9. ročník základní školy se jmenuje Národní škola. „Národní škola musí být školou, která respektuje dětství jako plnohodnotné období života, nikoliv jen jako období přípravy pro život.“ Toto je jedna z nejdůležitějších idejí projektu. Jeho jádrem je svobodný a zodpovědný člověk. Projekt chce být tím, kdo zahájí vzdělávací dráhu dítěte. Snaží se o soulad vzdělávání a vývoje společnosti.

Tento projekt má několik základních principů. Jsou to:

- výrazná diferenciacie učebních plánů uvnitř školy
- výchova a vzdělání musí velmi výrazně směřovat k praktickému životu
- poskytnutí globálního pohledu na svět
- důležitost vzdělávacích cílů, k jejichž dosažení slouží učivo
- volnost pro uplatnění místních podmínek učebním plánem, vždy by mělo jít o kolektivní rozhodnutí

3.1.4.1 Učební plán

Učební plán je tvořen základní a nadstavbovou částí. Základní část obsahuje minimální časovou dotaci předmětu, jež musí být splněna a stanovuje pro školu závazné předměty. Základní část je vázána na kmenové učivo, které je závazné.

Nadstavbová část umožňuje:

- diferenciaci žáků podle zájmů a schopnosti, vlastní profilaci školy
- zvýšenou individuální pomoc jakkoliv handicapovaným žákům a vytvoření podmínek pro jejich úspěšnou činnost (v trvalých i dočasných skupinách)
- rozvoj schopností talentovaných žáků
- rozšíření učiva základní části
- hodiny nadstavbové části využít pro předměty, které by byly povinné či povinně volitelné nebo nepovinné

Výběr předmětů nadstavbové části schvaluje ředitel školy po projednání na pedagogické radě. Při schvalování se vychází ze zájmů a potřeb žáků, z personálních a ekonomických možností školy. V nadstavbové části je možné spojit žáky třídy, ročníku

či více ročníků. Alespoň jedna hodina matematiky musí být zařazena v nadstavbě v 7. až 9. ročníku a alespoň jedna hodina českého jazyka v 8. až 9. ročníku.

Časové dotace povinné týdenní výuky v jednotlivých ročnících:

- 6. ročník 27–28 hodin
- 7. ročník 27–29 hodin
- 8. ročník 29–31 hodin
- 9. ročník 29–31 hodin.

Důležitá je integrace předmětů, která má získat podobu blokové výuky, kdy je učivo dvou a více předmětů propojeno jako by v jeden předmět. Jako jeden z bloků je navrhován blok: technika – fyzika, pracovní vyučování. Nadstavbová část učebního plánu je tvořena vždy pro dva ročníky společně.

V tab. 4 uvádím část učebního plánu na 2. stupni ZŠ pro technicky zaměřené předměty:

Základní část	Časová dotace	Časová dotace	Nadstavbová část (některé možnosti)
Pracovní a technická výchova	2 (6. ročník)	2 (7. ročník)	- pěstitelství - zpracování textilu - příprava pokrmů - práce v domácnosti - práce v dílně
Matematika	3 + minimum jedna hodina z nadstavby (8. ročník)	3 + minimum jedna hodina z nadstavby (9. ročník)	- informatika - statistika - a další
Technika	2 (8. ročník)	2 (9. ročník)	- technika v životě člověka - technické kreslení - práce v dílně - kurz řízení malého motocyklu - technika ve službách lidstva

Tab. 4

3.1.4.2 Učební osnovy předmětů technického charakteru

Osnovy obsahují několik částí stejně jako učební osnovy předcházejícího vzdělávacího programu. Obsahují části:

- úvod do předmětu – charakteristika obecných cílů předmětu
- cíle výuky v oblasti postojů
- cíle výuky v oblasti dovedností a schopností
- vzdělávací obsah (kmenové učivo) – učivo je děleno do ročníků

V 6. ročníku je kmenové učivo pracovní a technické výchovy děleno do dvou částí: Pěstitelské práce a Technické práce.

Technické práce obsahují:

- pravoúhlé promítání
- měření a orýsování materiálů
- práce se dřevem – spoje rozebíratelné a nerozebíratelné, povrchová úprava
- práce s kovy – druhy technických kovů, řezání kovů, pilování kovů

Výuka může probíhat společně pro chlapce i dívky.

V 7. ročníku je učivo rozděleno podle pohlaví. Je zde vymezeno kmenové učivo pro dívky a chlapce zvlášť, ale je zde možná i výměna. Učivo pro dívky je zaměřeno na péči o domácnost.

Chlapci mají absolvovat:

- základy technického kreslení
- zpracování dřeva
- zpracování kovů – třídění ocelí podle použití, ohýbání, sekání, vrtání, mechanické nástroje, nerozebíratelné a rozebíratelné spoje, závity, nýty, pájení
- práce s technickými tabulkami

Je zde patrná návaznost učiva pro chlapce po ročnících.

V 8. a 9. ročníku se technicky zaměřený předmět jmenuje **technika**. Tento předmět patří mezi integrované předměty, neboť se v něm spojuje učivo předmětu fyzika, pracovní vyučování a chemie. Předmět je zaměřen na pochopení a zkoumání odpovědnosti člověka a důsledků techniky a snahu pochopit jejich globální dosah. Jde také o vybudování kladného postoje žáků k technickému vývoji, k lidské práci a jejím výsledkům.

V osnovách předmětu technika se objevují části, které byly uvedeny u popisu osnov předmětu pracovní vyučování. Kmenové učivo v 8. ročníku má čtyři tematické celky. Jsou to:

- fyzikální podstata jednoduchých technických zařízení
- důležité technologické postupy
- obsluha přístrojů
- technika a lidstvo

I z názvů těchto celků je patrná tzv. integrace. První dva jsou velmi úzce spojeny s předmětem chemie a fyzika. Nejenom návaznost na učební předměty, ale je zde i patrné přímé spojení s reálným životem.

3.2 Interaktivní výuka a její pojetí

Interaktivní výuka je moderní metoda, která nachází své uplatnění nejen na základních školách, ale i na školách středních a vysokých. Je charakterizována několika hlavními cíli. Jedním z nejdůležitějších cílů je poskytnout žákům možnost zábavnější výuky, která by je zaujala, a tím by vzrostla i jejich motivace k výuce a učení. Další, neméně důležitý cíl je aktivizace žáků a jejich aktivní zapojení do výuky. Žáci se stávají přímými spoluvůrci výuky a přestávají být pouhými pasivními posluchači výkladu učitele.

Důležitým znakem interaktivní výuky je názornost a systematičnost. Součástí interaktivních učebnic nebo interaktivních programů pro interaktivní tabule jsou např. audio a video nahrávky vztahující se k probírané látce, webové odkazy s rozšiřujícími informacemi, jež doplňují základní učivo. Toto pojetí učebnic umožňuje jednotlivé předměty vzájemně propojit mezipředmětovými vztahy, což žákům pomáhá uvědomit si, že jednotlivé poznatky je třeba vzájemně propojovat, kombinovat je a pochopit tak probírané učivo v širších souvislostech.

Interaktivní učebnice umožňují použití interaktivních materiálů přímo ve výuce. Významným vydavatelem, a jedním z prvních u nás, je plzeňské nakladatelství Fraus, dále brněnské nakladatelství Nová škola, nakladatelství LANGMaster a další. Pro jejich plné – interaktivní – využití je však zapotřebí speciální interaktivní tabule. Těch existuje celá řada, mezi nejznámější patří tabule SmartBoard a ActivBoard. Přípravou a

vydáváním multimediálních výukových materiálů (na CD) jako doplňku ke klasickým učebnicím jednotlivých předmětů se zabývá řada nakladatelství, pro fyziku a matematiku např. nakladatelství Prometheus. Nejnovějším trendem v této oblasti jsou tabule typu jawiq mt.

Interaktivita umožňuje žákovi oboustrannou komunikaci, takže učící se žák může prostřednictvím uživatelského rozhraní aktivně zasahovat do chodu programu. Mezi nejčastěji využívané multimediální učební pomůcky patří např. výukový software, multimediální výukové prezentace nebo didaktické počítačové hry. V článku „Multimediální, hypertextové a hypermediální učební pomůcky – trend soudobého vzdělávání“ [3] je charakterizována multimediální učební pomůcka jako digitální prostředek integrující různé formáty dokumentů, resp. dat (např. text, tabulky, animace, obrazy, zvuk, video), zprostředkující nebo napodobující realitu, napomáhající větší názornosti nebo usnadňující výuku. (3, s. 20) Vedle klasických učebnic se autor zmiňuje i o e-učebnicích, což jsou elektronické publikace uzpůsobené svým obsahem a strukturou k didaktické komunikaci.

Elektronický text těchto učebnic lze transformovat do hypertextové podoby, kdy se text stává interaktivním. Jsou-li součástí takto transformovaných textů i obrázky, tabulky, grafy, animace, video či audio nahrávky, jedná se o hypermediální učební pomůcky.

Hypermédium je definováno jako digitální prostředek, který obsahuje aktivní odkazy nejen na texty, ale i tabulky, animace, obrazy, zvuk, video apod. (3, s. 20)

3.2.1 Interaktivní prostředí – webová stránka

Při zpracování interaktivního výukového materiálu Kovové materiály jsem stála před rozhodnutím, v jaké podobě a jaké formě by měl být připraven. Nakonec jsem se rozhodla připravit tento materiál jako webovou stránku, kterou jsem umístila na internet. Domnívám se, že je to dnes pro žáky prostředí nejsnadněji dostupné, umožňující všem žákům přístup i mimo školu. Proto byla zvolena www stránka, kterou mohou žáci využívat např. doma při opakování učiva nebo přípravě na další hodinu, při zpracování domácího úkolu apod. Webovou stránku a její vznik a tvorbu podrobně popisují v podkapitole 4.1 Kovové materiály na webové stránce.

3.2.2 Učivo o kovových materiálech

V této podkapitole uvádím přehled učiva o kovových materiálech, které jsem vybrala a pokusila se ho zpracovat a upravit do podoby přiměřené k věku žáků v 6. ročníku ZŠ a v primě víceletých gymnázií. Obsah této podkapitoly jsem použila i při vlastní tvorbě webové stránky s názvem Kovové materiály, která je dostupná na adrese <http://www.kovovematerialy.wz.cz/>. Uvedený text mohou využít učitelé nebo žáci jako učební materiál i při jiné formě vyučování.

Kovové materiály

Kovy jsou jedněmi z nejčastěji se vyskytujících prvků v přírodě. V periodické soustavě tvoří více než tři čtvrtiny ze všech prvků. Volně se vyskytující kovy se těží a dále se zpracovávají, zejména se čistí různými fyzikálními či fyzikálně-chemickými metodami. Kovy se však mohou také vyrábět. Hlavní surovinou pro jejich výrobu jsou různé druhy rud, které se těží v přírodě a poté se zpracovávají v hutích.

Kovy se rozdělují na **železné** (technické) a **neželezné** (barevné) kovy. Kromě čistých kovů se velmi často používají jejich různé **slitiny**, neboť mají často lepší **vlastnosti** než čisté kovy.

Železné kovy

Mezi železné kovy se řadí **technické železo** a **ocel**. Jedním z nejdůležitějších technických kovů pro všechna průmyslová odvětví je ocel, která se vyrábí ze surového železa.

Technické železo

Technické železo se vyrábí ve vysoké peci ze železné rudy, koksu a dalších přísad. Surové železo se buď v pánvích dopravuje do ocelárny, nebo se odlévá v huti do plochých kusů. Surové železo je křehké, a proto se musí dále upravovat. Používá se proto jako základní materiál v ocelárnách, kde se z něho vyrábí ocel.

Pro zvidavé...

Chemická značka: Fe

Mezinárodní název: Ferrum

Hustota: 7,86 g/cm³

Teplota tání: 1535 °C (teplota, při níž se změní pevné skupenství železa v kapalné)

Výskyt v přírodě: Je to nejrozšířenější těžký kov, který se vyskytuje v zemské kůře pouze ve formě sloučenin – železných rud.

Chemické vlastnosti: V suchém prostředí je železo stálé, ve vlhku se pokrývá vrstvičkou rzi (reziví – pokrývá se vrstvou hydroxidu)

Využití: Technické železo – je to nejdůležitější konstrukční materiál a nejvíce využívaný technický kov (slitina železa s dalšími prvky)

Čisté surové železo je šedobílý, lesklý kov, který je středně tvrdý a tvárný.

Technické železo je měkké, tvárné, tepelně i elektricky dobře vodivé a snadno svařitelné.

Ocel

Ocel se vyrábí v ocelárnách ze surového technického železa, ze kterého se pomocí různých přísad odstraňují škodlivé prvky a naopak se nahrazují příměsemi tak, aby vznikla ocel s potřebnými vlastnostmi.

Ocel se odlévá do forem, ve kterých ztuhne a dále se zpracovává ve válcovnách, kde se vyrábějí např. kolejnice, tyčová ocel s různými profily, trubky, plechy atd.

Ocel se dělí na dva základní druhy:

- ocel konstrukční
- ocel nástrojová

Konstrukční ocel

Konstrukční ocel je tvárná a relativně měkká, dá se dobře obrábět i svařet.

Používá se zejména ve stavebnictví (ocelové dráty, plechy, trubky, profilový materiál) a ve strojírenství (hřídele, ozubená kola, konstrukce strojů atd.).

Pro zvidavé...

Hustota: 7,85 g/cm³

Teplota tání: 1540 °C

Mechanické vlastnosti: je měkká, tvárná, dobře se obrábí i svařuje

Využití: stavebnictví – profilový materiál, tyče, plech
strojírenství – stroje, nástroje, zařízení, hřídele, ozubená kola, automobily, lodě, motory

Nástrojová ocel

Na rozdíl od konstrukční oceli má jiné významné vlastnosti jako je pevnost, tvrdost, ale naopak má větší křehkost. Tvrdost nástrojová ocel získá při tzv. kalení, což je technologická úprava, při níž se ocel nejprve zahřeje a poté se rychle ochladí. Tím se změní její původní vlastnosti a ocel se stane tvrdší, ale současně je i křehčí. Používá se pro výrobu různých nástrojů (vrtáky, frézy, soustružnické nože), nářadí, měřidel (posuvné měřidlo, mikrometr...)

Pro zvidavé...

Hustota: 7,85 g/cm³

Teplota tání: 1540 °C

Mechanické vlastnosti: je velmi pevná a tvrdá, ale současně i křehká

Neželezné (barevné) kovy

Mezi neželezné kovy patří řada různých kovů, např. měď, hliník, olovo, zinek, chrom, cín, nikl, zlato, stříbro, platina, titan. Mají široké využití v různých oblastech. Barevné kovy jsou však celosvětově nedostatkovým zbožím, neboť klesají zásoby jednotlivých rud, nebo je výroba kovů z nich značně náročná. Proto je snaha s nimi zacházet hospodárně.

Měď

Měď je významný neželezný (barevný) kov, který je typický svou červenohnědou barvou. Je to kov měkký, je houževnatý, dobře tvarovatelný. Vede velmi dobře elektrický proud, teplo, dobře se pájí. Nepodléhá korozi, na vzduchu oxiduje a získává vrstvičku měděnky s typickou zelenou barvou. Dnes se využívá zejména v elektrotechnice, na hroty pájedel, v pivovarech na výrobu kotlů atd.

Pro zvidavé...

Chemická značka: Cu

Mezinárodní název: Cuprum

Hustota: 8,96 g/cm³

Teplota tání: 1083 °C

Výskyt v přírodě: Nejčastěji se vyskytuje v nerostech (chalkopyrit, malachit, azurit), v ryzí podobě je vzácná.

Využití:

- v elektrotechnice – elektrická a tepelná vodivost je asi 6x vyšší než u oceli
- výroba slitin (bronz, mosaz, dural...)
- sloučeniny mědi se používají k výrobě pigmentů, smaltů, katalyzátorů, umělých vláken...

Hliník

Hliník je lehký, měkký a tvárný. Jeho barva je matně stříbrná. Tento kov dobře vede teplo i elektrický proud. Je odolný proti korozi. Hliník a jeho slitiny se používají pro výrobu odlitků i válcovaných materiálů. Používá se zejména při výrobě automobilů a letadel, a to hlavně pro svou nízkou hmotnost. Dříve se hliník hodně využíval v elektrotechnice na výrobu elektrických vodičů a kabelů. Dnes ho však v elektrotechnice nahrazuje měď. Hliník se i válcuje a používá se např. k výrobě obalových fólií (Alobal).

Pro zvědavé...

Chemická značka: Al

Mezinárodní název: Aluminium

Hustota: 2,70 g/cm³

Teplota tání: 660 °C

Výskyt v přírodě: Hliník patří mezi jedny z nejvíce zastoupených prvků v zemské kůře. Tvoří kolem 8 % zemské kůry a je tak třetím nejrozšířenějším prvkem v ní.

Využití:

- konstrukční materiál
- elektrické vodiče
- obaly (fólie, nápojové plechovky...)
- stavebnictví (střešní krytiny, rámy oken a dveří...)
- spotřební zboží

Olovo

Olovo je šedý kov, který je těžký, měkký, málo pevný, snadno se taví a je odolný proti korozi. Používá se při výrobě akumulátorů do osobních i nákladních automobilů, používá se jako materiál na ochranu před rentgenovým zářením. Je zdraví škodlivý.

Pro zvědavé...

Chemická značka: Pb

Mezinárodní název: Plumbum

Hustota: 11,34 g/cm³

Teplota tání: 327 °C

Využití:

- automobilový průmysl – olovené akumulátory vozidel
- chemický průmysl
- výroba munice
- opláštění kabelů vedoucích pod zemí nebo pod vodou
- materiál na ochranu před rentgenovým zářením (RTG záření)

Zinek

Zinek je bílý kov, je odolný proti korozi a dobře se taví. Používá se jako zinkový plech nebo na pozinkování ocelových plechů a různých ocelových předmětů jako ochrana proti korozi. V elektrotechnice se používá při výrobě suchých článků elektrických baterií.

Pro zvědavé...

Chemická značka: Zn

Mezinárodní název: Zincum

Hustota: 7,14 g/cm³

Teplota tání: 419 °C

Využití:

- povrchová úprava ocelových výrobků proti korozi
- výroba mosazi
- slitiny zinku – mosaz, tombak, bronz (hliníkový, křemíkový)

Chrom

Chrom je bílý, lesklý, křehký a velice tvrdý prvek, je nejtvrdší ze všech kovů. Je chemicky odolný a stálý.

Pro zvidavé...

Chemická značka: Cr

Mezinárodní název: Chromium

Hustota: 7,19 g/cm³

Teplota tání: 1857 °C

Využití:

- metalurgie
- povrchová úprava kovů
- tisk bankovek (zelený pigment)
- v chemické výrobě jako katalyzátor

Cín

Cín je stříbrně bílý kov, lesklý, snadno se taví, je měkký a dobře tvárný. Je odolný proti korozi. Používá se k pájení, pocínování plechů v potravinářském průmyslu.

Pro zvidavé...

Chemická značka: Sn

Mezinárodní název: Stannum

Hustota: 7,30 g/cm³

Teplota tání: 231 °C

Využití:

- povrchová ochrana ocelí proti korozi (výroba plechovek)
- výroba tabulového skla
- výroba uměleckých předmětů

Slitiny neželezných kovů

Vzhledem k tomu, že čisté kovy mnohdy nevyhovují svými vlastnostmi ani požadavkům výroby, ani technickému použití, slévají se s jinými kovy a vznikají tak slitiny. Mezi nejznámější a nepoužívanější patří bronz, mosaz a dural.

Pro zvidavé...

bronz (měď + cín)

mosaz (měď + zinek)

dural (měď + hliník + hořčík)

Bronz

Bronz je slitina mědi a cínu. Používá se pro výrobu kluzných částí strojů (např. kluzná pouzdra...). Bronzů je více druhů, záleží na tom, kolik cínu či jiného kovu (kromě zinku) obsahují.

Mosaz

Mosaz je slitina mědi a zinku. Významnou vlastností je její dobrá obrobiteľnosť. Nerezaví, proto se používá např. k výrobě vodovodních baterií a dalších armatur (ventily, kohouty...).

Pro zvidavé...

- **hlbokotažné mosazi** – využívají se k výrobě nábojnic, hudebních nástrojů, potrubí v chemickém a potravinářském průmyslu
- **tombak** – mosaz s obsahem zinku do 20 %, která se využívá pro výrobu bižuterie a uměleckých předmětů
- **niklové mosazi** – náhrada stříbra na výrobu příborů a podnosů (nazývají se alpaka)
- **cínové mosazi** – pro svoje zvukové vlastnosti se používá k výrobě hudebních nástrojů
- **automatové mosazi** – mají zlepšenou obrobiteľnosť, a proto se využívají pro výrobu šroubů, tlakových ventilů atd.

Dural

Dural je slitina hliníku s mědí a hořčíkem. Dural je lehký, současně je však tvrdý a pevný. To je důvod, proč se používá hlavně v leteckém a automobilovém průmyslu.

Vlastnosti kovů

Kovové materiály mají různé vlastnosti, které se dají rozdělit do čtyř základních skupin vlastností, a to vlastnosti:

- mechanické
- fyzikální
- chemické
- technologické

Mechanické vlastnosti

Mezi nejznámější a nejdůležitější mechanické vlastnosti kovů patří:

- tvrdost
- tvárnost
- pružnost
- pevnost
- houževnatost

Tvrdost

Je charakterizována odporem, který klade materiál proti vnikání cizího tělesa. Zkoušky tvrdosti se dělí na zkoušky:

- vrypové
- vnikací
- odrazové

Pro zvidavé...

Nejčastěji se tvrdost měří vtlačováním vhodného tělíska do materiálu předepsanou silou, přičemž se hodnotí velikost vzniklého vtisku, z níž se poté stanoví hodnota tvrdosti.

Tvárnost

Tvárný materiál si zachovává tvar daný působením vnějších mechanických sil.

Pro zvidavé...

Tvárnost je taková vlastnost, kterou musí mít materiál určený ke kování, válcování, lisování

Pružnost

Pružný materiál je takový, který se působením vnější síly deformuje, ale po jejím odstranění se vrací do původního tvaru.

Pevnost

Pevnost je dána největším napětím, kterého je třeba dosáhnout, aby byl materiál rozdělen na dvě části.

Pro zvidavé...

Druhy pevnosti:

- v tahu
- tlaku
- smyku
- ohybu
- krutu

Houževnatost

Houževnatost – udává množství práce, která je potřebná k tomu, abychom rozdělili materiál na dvě části.

Fyzikální vlastnosti

Mezi nejznámější a nejdůležitější fyzikální vlastnosti kovů patří:

- hustota
- teplota tání
- teplota tavení
- tepelná vodivost
- délková a objemová roztažnost
- elektrická vodivost
- magnetické vlastnosti

Hustota

Hustota – je fyzikální veličina, kterou značíme ρ (řecké písmeno ró). Charakterizuje fyzikální vlastnosti látky. Je určena poměrem hmotnosti m a objemu V tělesa (vzorku kovu).

Hustota vzorku kovu se tedy vypočítá tak, že hmotnost vzorku m se vydělí jeho objemem V .

$$\rho = m : V \quad \rho = m / V \quad [\text{g/cm}^3, \text{kg/m}^3]$$

Jednotkou hustoty je buď gram na centimetr krychlový [g/cm^3], nebo kilogram na metr krychlový [kg/m^3].

Mezi těmito jednotkami platí převodní vztah, který znáš již z fyziky, a to že:

$$\mathbf{1 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3}$$

Příklady hustot vybraných kovů

Tabulka hustot

ocel	$\rho = 7,85 \text{ g/cm}^3$	$\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$
měď	$\rho = 8,96 \text{ g/cm}^3$	$\rho = 8960 \text{ kg/m}^3$
hliník	$\rho = 2,70 \text{ g/cm}^3$	$\rho = 2700 \text{ kg/m}^3$

Příklad výpočtu hustoty

Vypočítej hustotu kovu, jestliže vzorek kovu má tvar krychličky o objemu 2 cm^3 a hmotnost vzorku je $17,92 \text{ g}$. Výsledek vyjádři v jednotce kg/m^3 . Podle tabulky hustot urči, o jaký kov se jedná.

Řešení

$$V = 2 \text{ cm}^3$$

$$m = 17,92 \text{ g}$$

$$\rho = ?$$

$$\rho = m : V$$

$$\rho = 17,92 : 2 \text{ g/cm}^3 = 8,96 \text{ g/cm}^3$$

$$\underline{\rho = 8,96 \text{ g/cm}^3}$$

$$\rho = 8,96 \text{ g/cm}^3 = 8960 \text{ kg/m}^3$$

$$\underline{\rho = 8960 \text{ kg/m}^3}$$

Hustota kovu je 8960 kg/m^3 a podle tabulky se jedná o měď.

Teplota tání

Teplota, při níž látka mění skupenství z pevného na kapalné. Udává se ve $^{\circ}\text{C}$. Závisí na vnitřní stavbě kovů. Znalost této teploty je důležitá pro zpracování kovů ve slévárenství, pro pokovování, svařování...

Teplota tavení

Je to teplota asi o $200 \text{ }^{\circ}\text{C}$ vyšší, než je teplota tání dané slitiny. Tuto teplotu musíme znát při lití.

Tepelná vodivost

Charakterizuje schopnost materiálu pro vedení tepla z teplejší části do chladnější.

Nejlepším kovovým vodičem tepla je stříbro.

Délková a objemová roztažnost

Popisuje prodloužení délky nebo zvětšení objemu tělesa zvětšením teploty kovu.

Elektrická vodivost

Elektrická vodivost je schopnost vést elektrický proud. Podle vodivosti se dělí materiály na vodiče, nevodiče a polovodiče. Nejlepšími vodiči jsou stříbro, měď a hliník. Naopak nejlepším nevodičem (izolantem) je vakuum.

Magnetické vlastnosti

Magnetické vlastnosti materiálů se zjišťují podle jejich chování v magnetickém poli.

Chemické vlastnosti

Mezi nejznámější a nejdůležitější chemické vlastnosti kovů patří:

- odolnost proti korozi
- chemická koroze
- elektrochemická koroze

Odolnost proti korozi

Koroze je reakce, která se vztahuje k povrchu kovu (oxidace). Může probíhat v atmosféře, v jiných plynech, ve vodě, v zemině či v různých chemických látkách, které jsou s materiálem ve styku. Koroze může být chemická, nebo elektrochemická.

Chemická koroze

Je to znehodnocení kovu vznikající vzájemným působením kovu a korozního prostředí (sůl, kapalina, plyn)

Elektrochemická koroze

Elektrochemická koroze zahrnuje případy koroze kovů v elektrolytech, tzn. ve vodivém prostředí.

Technologické vlastnosti

Mezi nejznámější a nejdůležitější technologické vlastnosti kovů patří:

- tepelné zpracování
- slévateľnost
- odlévání
- spojování
- odolnost proti opotřebení

Tepelné zpracování

Použití určitého teplotního režimu na daný materiál s cílem dosažení požadovaných vlastností (mechanické, obrobiteľnosť, odolnosť proti korozi...).

Pro zvládavé...

Žihání – ohřev součástky na požadovanou teplotu, výdrž na této teplotě a pomalé ochlazování na pokojovou teplotu.

Kalení – ohřev ocelové součástky na kalicí teplotu s výdrží, a rychlé, prudké ochlazení.

Dojde ke zvýšení pevnosti a tvrdosti oceli.

Slévatelnost

Slévatelnost je souhrn vlastností, které musí mít kov určený k lití. Kov musí být dobře tekutý, nesmí tvořit bubliny a musí se málo smršťovat.

Odlévání

Spočívá v odlití roztaveného materiálu do formy příslušného tvaru, ve které materiál tuhne. Ztuhlý materiál se nazývá odlitek.

Spojování

Spojování kovových materiálů lze provést např. nýtováním šroubováním, lepením, svařováním, event. pájením.

Odolnost proti opotřebení

Je to schopnost materiálu odolávat na povrchu vnějším vlivům.

Opakování

1. Jak se nazývají prvky, které se nejčastěji vyskytují v přírodě?
2. Co je hlavní surovinou pro výrobu kovových materiálů?
3. Které kovy patří mezi železné kovy?
4. Jak se nazývá skupina kovů, do které patří např. měď, hliník, olovo či zinek?
5. Jakou barvu má měď?
6. Má hliník stejnou barvu jako měď?
7. Který z barevných kovů je nejtvrdší?
8. Které jsou nejnámější a nejpoužívanější slitiny neželezných kovů?

Řešení

1. Jedněmi z nejčastěji se vyskytujících prvků v přírodě jsou kovy.
2. Hlavní surovinou pro výrobu kovových materiálů jsou různé druhy rud, které se těží v přírodě a poté se zpracovávají v hutích.
3. Mezi železné kovy se řadí technické železo a ocel.
4. Tato skupina kovů se označuje jako neželezné či barevné kovy.
5. Měď má červenohnědou barvu.
6. Nemá, protože měď je červenohnědá, ale hliník je matně stříbrný.
7. Nejtvrdší barevný kov je chrom.
8. Mezi nejznámější a nejpoužívanější slitiny neželezných kovů patří bronz, mosaz a dural.

Test 1 (teorie)

1. Který kov **nepatří** mezi železné kovy?
 - a) ocel
 - b) měď
 - c) technické železo
2. Jaký jiný název se používá pro označení neželezných kovů?
 - a) těžké kovy
 - b) lehké kovy
 - c) barevné kovy
3. Patří měď do skupiny neželezných kovů?
 - a) ano
 - b) ne
4. Který z uvedených kovů **nepatří** mezi neželezné kovy?
 - a) hliník
 - b) chrom
 - c) ocel
5. Který z uvedených kovových materiálů je slitina neželezných kovů?
 - a) bronz
 - b) ocel
 - c) cín

6. Mosaz je
 - a) slitina olova a cínu
 - b) slitina mědi a zinku
 - c) slitina hliníku a mědi
7. Která z vlastností **nepatří** mezi vlastnosti mechanické?
 - a) tvrdost
 - b) houževnatost
 - c) elektrická vodivost
8. Mezi jaké vlastnosti kovů patří hustota?
 - a) chemické
 - b) fyzikální
 - c) mechanické

Řešení

1. Který kov **nepatří** mezi železné kovy?
 - b) měď
2. Jaký jiný název se používá pro označení neželezných kovů?
 - c) barevné kovy
3. Patří měď do skupiny neželezných kovů?
 - a) ano
4. Který z uvedených kovů **nepatří** mezi neželezné kovy?
 - c) ocel
5. Který z uvedených kovových materiálů je slitina neželezných kovů?
 - a) bronz
6. Mosaz je
 - b) slitina mědi a zinku
7. Která z vlastností **nepatří** mezi vlastnosti mechanické?
 - c) elektrická vodivost
8. Mezi jaké vlastnosti kovů patří hustota?
 - b) fyzikální

Správné odpovědi jsou tedy: 1b, 2c, 3a, 4c, 5a, 6b, 7c, 8b

Test 2 (praxe)

1. Je hliníkový drát houževnatější než měděný?
 - a) ano
 - b) ne
2. Měď je
 - a) barevný kov
 - b) slitina
 - c) železný kov
3. Barva mědi je
 - a) bílá
 - b) stříbrná
 - c) červenohnědá
4. Hliník je
 - a) matně stříbrný
 - b) červený
 - c) černý
5. Je ocel tvrdší než hliník?
 - a) ne
 - b) ano
6. Který z uvedených kovů nevede elektrický proud?
 - a) hliník
 - b) měď
 - c) vedou všechny
 - d) železo
7. Který z uvedených kovových materiálů je nejtvrdší?
 - a) měď
 - b) hliník
 - c) ocel

8. Jak zjistíme hustotu kovu?
- a) jako podíl hmotnosti a objemu
 - b) jako podíl objemu a hmotnosti
 - c) jako součin hmotnosti a objemu

Řešení

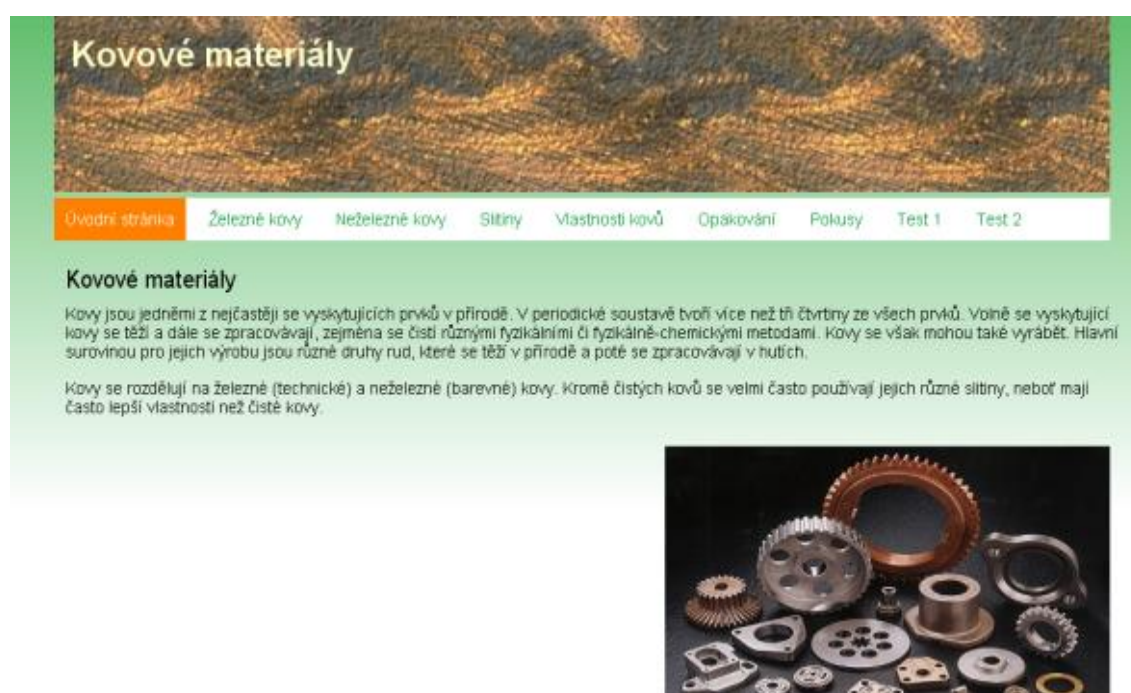
1. Je hliníkový drát houževnatější než měděný?
- b) ne
2. Měď je
- a) barevný kov
3. Barva mědi je
- c) červenohnědá
4. Hliník je
- a) matně stříbrný
5. Je ocel tvrdší než hliník?
- b) ano
6. Který z uvedených kovů nevede elektrický proud?
- c) vedou všechny
7. Který z uvedených kovových materiálů je nejtvrdší?
- c) ocel
8. Jak zjistíme hustotu kovu?
- a) jako podíl hmotnosti a objemu

Správné odpovědi jsou tedy: 1b, 2a, 3c, 4a, 5b, 6c, 7c, 8a

4 Praktická část

4.1 Kovové materiály na webové stránce

Webovou stránku s názvem Kovové materiály, která je dostupná na adrese <http://www.kovovomaterialy.wz.cz/>, jsem vytvářela v PSPad editoru, který je volně šiřitelný. Strukturu stránky jsem pojala v hierarchii – hlavička, seznam, obsah.



Aktuální stránka je v seznamu odlišena oranžovou barvou. Na úvodní stránce je vstupní text týkající se kovových materiálů. Teoretické poznatky o kovových materiálech jsou zpracovány na příslušných stránkách Železné kovy, Neželezné kovy, Slitiny a Vlastnosti kovů. Každá tato stránka má podtémata, která jsou rozdělena podle jednotlivých kovových materiálů; Železné kovy (Technické železo, Ocel), Neželezné kovy (Měď, Hliník, Olovo, Zinek, Chrom, Cín), Slitiny (Bronz, Mosaz, Dural) a Vlastnosti kovů (Mechanické, Fyzikální, Chemické, Technologické).

Kovové materiály

Úvodní stránka **Železné kovy** Neželezné kovy Slitiny Vlastnosti kovů Opakování Pokusy Test 1 Test 2

Technické železo Ocel

Technické železo


Technické železo se vyrábí ve vysoké peci ze železné rudy, kokosu a dalších přísad. Surové železo se buď v párnách dopravuje do ocelárny, nebo se odlévá v huti do plochých kusů. Surové železo je křehké, a proto se musí dále upravovat. Používá se proto jako základní materiál v ocelárnách, kde se z něho vyrábí ocel.

[Obrázky železa](#)

Pro zvědavé
 Chemická značka: Fe
 Mezinárodní název: Ferrum
 Hustota: 7,86 g/cm³
 Teplota tání: 1535 °C (teplota, při níž se změní pevné skupenství železa v kapalně)

[Periodická tabulka prvků](#)

Vyskyt v přírodě: Je to nejrozšířenější těžký kov, který se vyskytuje v zemské kůře pouze ve formě sloučenin – železných rud.
 Chemické vlastnosti: V suchém prostředí je železo stálé, ve vlhku se pokrývá vrstvičkou rzi (neživí – pokrývá se vrstvou hydroxidů)
 Využití: Technické železo – je to nejoblíbenější konstrukční materiál a nejvíce využívaný technický kov (sítina železa s dalšími prvky)



Čisté železo

Čisté surové železo je šedobílý, lesklý kov, který je středně tvrdý a tvárný. Technické železo je měkké, tvárné, tepelně i elektricky dobře vodivé a snadno svařitelné.

Na těchto stránkách je základní teorie k danému materiálu, obrázek materiálu, texty nad rámeček základních znalostí nazvané „Pro zvědavé“ a další interaktivní odkazy na obrázky kovů a periodickou tabulku prvků.

Kovové materiály

Úvodní stránka Železné kovy Neželezné kovy Slitiny **Vlastnosti kovů** Opakování Pokusy Test 1 Test 2

Mechanické vlastnosti Fyzikální vlastnosti **Chemické vlastnosti** Technologické vlastnosti

Mezi nejznámější a nejdůležitější chemické vlastnosti kovů patří:

- odolnost proti korozi
- chemická koroze
- elektrochemická koroze

Odolnost proti korozi

Koroze je reakce, která se vztahuje k povrchu kovu (oxidace). Může probíhat v atmosféře, v jiných plynech, ve vodě, v zemině či v různých chemických látkách, které jsou s materiálem ve styku. Koroze může být chemická, nebo elektrochemická.

Chemická koroze

Je to znehodnocení kovu vznikající vzájemným působením kovu a korozního prostředí (sůl, kapalina, plyn).

Elektrochemická koroze

Elektrochemická koroze zahrnuje případy koroze kovů v elektrolytech, tzn. ve vodivém prostředí.

© JF 2010
 ro16@seznam.cz

Na tuto teoretickou část navazuje část nazvaná Opakování, v níž si žák může ověřit, jak dobře si osvojil základní teoretické poznatky o kovových materiálech.

Kovové materiály

Úvodní stránka Železné kovy Neželezné kovy Slitiny Vlastnosti kovů **Opakování** Pokusy Test 1 Test 2

Opakování

1. Jak se nazývají prvky, které se nejčastěji vyskytují v přírodě?
2. Co je hlavní surovinou pro výrobu kovových materiálů?
3. Které kovy patří mezi železné kovy?
4. Jak se nazývá skupina kovů, do které patří např. měď, hliník, olovo či zinek?
5. Jakou barvu má měď?
6. Má hliník stejnou barvu jako měď?
7. Který z barevných kovů je nejtvrdší?
8. Které jsou neznámější a nepoužívanější slitiny neželezných kovů?

[Řešení](#)

© JR 2010
roih@seznam.cz

Na další stránce nazvané Pokusy jsou jednotlivá podtémata Tvrdost, Houževnatost, Elektrická vodivost, Magnetické vlastnosti, Hustota. Na každé z těchto stránek je zadání praktického úkolu – pokusu, který žáci mají provést. Ve dvou případech se jedná o mechanické zkoušky materiálu, a to vrypovou zkoušku tvrdosti a zkoušku houževnatosti střídavým ohýbáním. Další praktické pokusy zjišťují elektrickou vodivost materiálu a magnetické vlastnosti kovů. Na stránce mají žáci uvedeny pomůcky, které k tomu budou potřebovat, a pokyny k provedení pokusu. Rovněž jsou zde otázky, na které by žáci měli umět po pokusu odpovědět a tabulka, do které si mohou zapisovat údaje z pokusů. Na konci je odkaz, který otevře nové okno, v němž jsou správné odpovědi.

Kovové materiály

[Úvodní stránka](#)
[Technické železo](#)
[Neželezné kovy](#)
[Slitiny](#)
[Vlastnosti kovů](#)
[Opakování](#)
[Pokusy](#)
[Test 1](#)
[Test 2](#)

[Tvrdost](#)
[Houževnatost](#)
[Elektrická vodivost](#)
[Magnetické vlastnosti](#)
[Hustota](#)

Elektrická vodivost

Úkol: Zjisti, které vzorky vedou a které nevedou elektrický proud

Pomůcky: vzorky jednotlivých technických kovů (ocel, hliník, měď), plochá baterie 4,5 V, vodiče, 2x krokosvorka, žárovka 4,5 V

Pokyny k provedení pokusu:

- do jednoduchého obvodu se zdrojem a žárovkou postupně zapojuj jednotlivé vzorky kovů
- uzavři obvod a zjisti, zda vzorek vede elektrický proud
- prochází-li obvodem (tedy i vzorkem) proud, žárovka svítí
- vyzkoušej takto vodivost všech vzorků a zjištěné výsledky zaznamenej do tabulky

Závěr:

a) Vypiš vzorky, kterými proud procházel
 b) Jaký závěr můžeš z provedených pokusů učinit?

Vzorek	Elektrický proud vede / nevede
měď	
hliník	
ocel	

Kovové materiály

[Úvodní stránka](#)
[Železné kovy](#)
[Neželezné kovy](#)
[Slitiny](#)
[Vlastnosti kovů](#)
[Opakování](#)
[Pokusy](#)
[Test 1](#)
[Test 2](#)

Test 1

- 1. Který kov nepatří mezi železné kovy?**
 - ocel
 - měď
 - technické železo
- 2. Jaký jiný název se používá pro označení neželezných kovů?**
 - těžké kovy
 - lehké kovy
 - barevné kovy
- 3. Patří měď do skupiny neželezných kovů?**
 - ano
 - ne
- 4. Který z uvedených kovů nepatří mezi neželezné kovy?**
 - hliník

Poslední dvě stránky obsahují testy, které mají ověřit, zda si žáci pamatují naučené poznatky. Test 1 se vychází z teoretických poznatků a ověřuje jejich osvojení si žáky. Druhý test označený jako Test 2 navazuje na praktickou část, tj. na Pokusy. Ověřuje znalosti o vlastnostech kovů, které žáci získali při praktických činnostech a konkrétních pokusech s jednotlivými kovy. Vyhodnocení žákovi ukáže, které jeho

odpovědi byly správné a kolik otázek zodpověděl špatně. Podle výsledků testů žák ví, ke které části teorie se má vrátit a znovu si ji prostudovat, aby příště na otázky odpověděl již správně.

4.2 Pokusy a pozorování

Pozorně si přečti zadání jednotlivých pokusů a proved' je. Při práci se říd' Pokyny k provedení pokusu. Nezapomeň na své zdraví a pracuj opatrně, aby ses nezranil/a.

4.2.1 Tvrdost – vrypová zkouška tvrdosti

Úkol:

- Porovnej tvrdost vzorků oceli, hliníku a mědi a urči nejtvrdší a nejměkčí kov

Pomůcky:

- vzorky jednotlivých technických kovů (ocel, hliník, měď), lupa, pracovní podložka

Pokyny k provedení pokusu:

- první vzorek polož na pracovní podložku, přidrž ho mezi prsty a rohem druhého vzorku udělej přes plochu druhého vzorku rýhu – vryp
- na vzorek vždy tlač přibližně stejně velkou silou
- POZOR! – buď opatrný, aby sis nezranil prsty a nepoškodil pracovní plochu
- u stejné dvojice vzorky vzájemně zaměň a pokus zopakuj
- stejně proved' zkoušku se třetím vzorkem postupně v kombinaci s prvním a poté s druhým vzorkem
- pod lupou pozoruj šířku a hloubku vrypů ve vzorcích
- svá pozorování zaznamenej do tabulky
- celkem proved' 6 vrypů (viz tabulka) a doplň do tabulky pořadí podle velikosti vrypů

Tabulka

První vzorek	Druhý vzorek	Tvrdší z dvojice
Hliník	Ocel	
Ocel	Hliník	
Měď	Ocel	
Ocel	Měď	
Hliník	Měď	
Měď	Hliník	

Závěr:

- Vypiš vzestupně vzorky podle tvrdosti od nejměkčího k nejtvrděmu.
- Který kov je nejtvrdší?
- Z provedených pokusů vyvod' souvislost mezi velikostí vrypu a tvrdostí kovů

Řešení:

- hliník, měď, ocel
- ocel
- Čím větší vryp, tím je materiál měkčí. Největší vryp tedy přísluší nejměkčímu kovu.

4.2.2 Houževnatost – zkouška houževnatosti střídavým ohýbáním

Úkol: Porovnej houževnatost vzorků oceli, hliníku a mědi

Pomůcky: vzorky jednotlivých technických kovů (ocel, hliník, měď), kleště s kruhovými čelistmi, pracovní podložka

Pokyny k provedení pokusu:

- vlož drát mezi čelisti kleští a stiskni rukojeti
- vzorek budeš ohýbat střídavě na obě strany
- první ohyb proved' tak, že vzorek ohneš o 90° vlevo, nebo vpravo
- druhý a každý další ohyb provedeš tak, že vzorek budeš ohýbat na druhou stranu o 180°
- dále tedy ohýbej pravidelně vzorek nalevo či napravo vždy o 180°
- počítej ohyby (první je o 90°, každý další o 180°)

- ohyby prováděj do zlomení vzorku
- svá pozorování zaznamenej do tabulky
- houževnatost materiálu porovnej podle počtu dosažených ohybů

Tabulka

Vzorek	Počet ohybů
měď	
hliník	
ocel	

Závěr:

- Vypiš vzestupně vzorky podle počtu ohybů.
- Který materiál je nejhouževnatější?
- Vyvod' správný závěr z provedených pokusů

Řešení:

- hliník, měď, ocel
- ocel
- Čím je dosaženo většího počtu ohybů, tím je kovový vzorek houževnatější

4.2.3 Elektrická vodivost

Úkol: Zjisti, které vzorky vedou a které nevedou elektrický proud

Pomůcky: vzorky jednotlivých technických kovů (ocel, hliník, měď), plochá baterie 4,5 V, vodiče, 2x krokosvorka, žárovička 3,5 V

Pokyny k provedení pokusu:

- do jednoduchého obvodu se zdrojem a žárovčkou postupně zapojuj jednotlivé vzorky kovů
- uzavři obvod a zjisti, zda vzorek vede elektrický proud
- prochází-li obvodem (tedy i vzorkem) proud, žárovička svítí
- vyzkoušej takto vodivost všech vzorků a zjištěné výsledky zaznamenej do tabulky

Tabulka

Vzorek	Elektrický proud vede / nevede
měď	
hliník	
ocel	

Závěr:

- Vypiš vzorky, kterými proud procházel.
- Jaký závěr můžeš z provedených pokusů učinit?

Řešení:

- hliník, měď, ocel
- Všechny zkoušené kovy vedou elektrický proud.

4.2.4 Magnetické vlastnosti

Úkol: Zjisti, které vzorky jsou přitahovány magnetickým polem feritu

Pomůcky: vzorky jednotlivých technických kovů (ocel, hliník, měď), ferit

Pokyny k provedení pokusu:

- jednotlivé vzorky kovových materiálů postupně umísti do magnetického pole feritu
- zjisti, které vzorky jsou feritem přitahovány, tzn. že jsou feromagnetické
- zjištěné výsledky zaznamenej do tabulky

Tabulka

Vzorek	Ferit vzorek přitahuje / nepřitahuje
měď	
hliník	
ocel	

Závěr:

- Vypiš vzorky kovů, které bys zařadil mezi feromagnetika.
- Jaký závěr můžeš z provedených pokusů učinit?

Řešení:

- Ocel.
- Hliník ani měď nejsou feritem přitahovány.

(Hliník je paramagnetický materiál, měď je diamagnetická.)

4.2.5 Hustota kovového materiálu - výpočet

Úkol: Vypočítej hustotu matně stříbřité kovové kuličky o objemu 5 cm^3 , jejíž hmotnost je $13,5 \text{ g}$.

Podle tabulek urči, o jaký kov se jedná.

$$V = 5 \text{ cm}^3$$

$$m = 13,5 \text{ g}$$

$$\rho = ?$$

Řešení:

Hustotu zjistíme podle vzorce

$$\rho = m : V$$

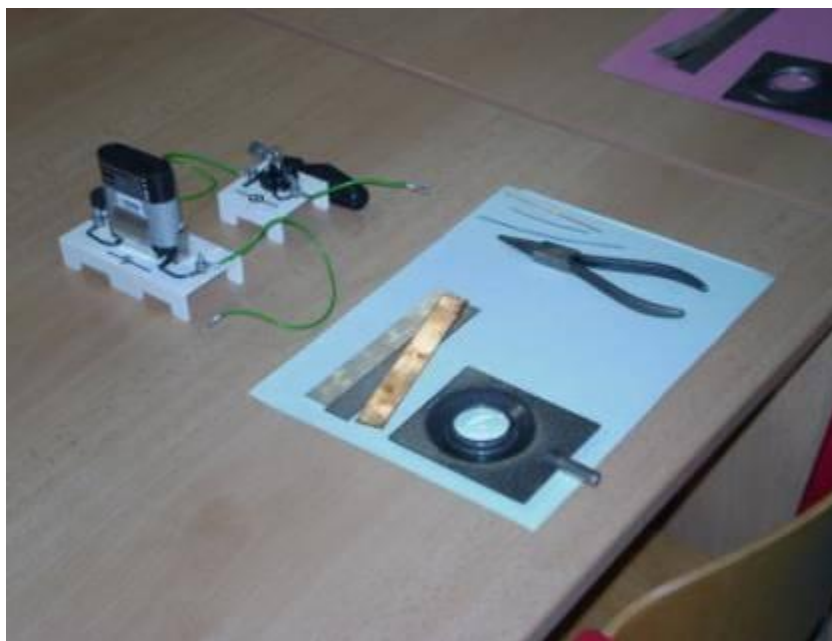
$$\rho = 13,5 : 5 \text{ g/cm}^3 = 2,7 \text{ g/cm}^3$$

Hustota kovu, z něhož je kulička vyrobena, je $2,7 \text{ g/cm}^3$.

Podle tabulek se jedná o hliník.

5 Ověření připravených materiálů se žáky

Vypracované interaktivní výukové materiály a testy jsem ověřovala na Základní škole v Úvalech, kde předmět praktické činnosti učí mgr. Jaroslav Březka, ředitel školy. Základní školu v Úvalech tvoří tři budovy a navštěvuje ji téměř 600 žáků, kteří se vzdělávají podle Školního vzdělávacího programu „Arnošt“. V rámci tohoto ŠVP připravuje škola žáky i v předmětu praktické činnosti, a to od 1. do 9. ročníku v rozsahu 1 vyučovací hodiny týdně v každém ročníku. Na škole se ve výuce běžně využívá skupinové, projektové a zážitkové vyučování. Ověření proběhlo v rámci předmětu praktické činnosti ve dvou skupinách žáků šestého ročníku. V první skupině bylo 12 žáků, ve druhé 13 žáků. Každá skupina pracovala se shodným zadáním a s využitím materiálů, které jsem vytvořila. Výuka probíhala ve specializované učebně výpočetní techniky, která vznikla z běžné učebny. To umožnilo umístit uprostřed učebny ještě čtyři stoly, čímž vznikla poměrně velká pracovní plocha, u které tak žáci mohli provádět praktické pokusy. Jelikož učebna byla připojena na internet, mohl se ověřovaný interaktivní výukový materiál použít v plné míře bez omezení.





Během výuky jsem formou pozorování sledovala žáky, jak si počínají při novém způsobu výuky. Pozorovala jsem u některých z nich chuť a radost poznávat tímto způsobem nové věci. Na žáky velmi kladně působily připravené praktické pokusy s kovovými materiály, které většina z nich se zájmem prováděla. Obzvláště zajímavá byla soutěživost a porovnávání průběžných výsledků práce i hodnocení závěrečných testů.





Na závěr ověřování jsem vždy vedla diskusi jak s žáky, tak i s vyučujícím o jejich názorech na ověřovaný interaktivní výukový materiál. Většina žáků se shodla v názoru, že takto vedená hodina je pro ně zábavnější než tradiční pojetí výuky. Velmi cenné pro mne byly názory vyučujícího, který má několikaleté zkušenosti s výukou daných tematických celků předmětu praktické činnosti. Uvedený způsob výuky hodnotil pozitivně, zejména jeho perspektivní využití ve výuce, ale i při dalším sebevzdělávání žáků.



Při praktických pokusech zaznamenávali žáci průběžné výsledky z pokusů do speciálně vytvořených pracovních listů, jejichž ukázky jsou přiloženy v příloze, která je součástí mé bakalářské práce. Do přílohy jsem rovněž zařadila několik ukázek výsledků testu, které byly po vyplnění automaticky odeslány na můj mail, abych měla možnost je následně vyhodnotit.

Z vyhodnocení těchto testů lze vyvodit následující závěry: celková úspěšnost byla v obou skupinách srovnatelná, většina žáků splnila testy s hodnocením „úspěšně“. Pro splnění testu bylo zapotřebí správně odpovědět na šest otázek z osmi. Žáci, kteří test nesplnili, si učivo měli za domácí úkol do příští hodiny znovu prostudovat. Ze záznamových listů praktických pokusů vyplývá, že žáci měli největší problémy se zkouškou houževnatosti střídavým ohýbáním a výpočtem hustoty. Zde jim největší problémy činil výpočet číselné hodnoty a určení správné jednotky.

Jednou z podmínek pro uvedený způsob výuky je, aby byl ve školách dostatečný počet počítačů, aby žáci mohli pracovat buď samostatně, nebo event. ve dvojicích. Další podmínkou je dostatek vhodného materiálu a vhodných vzorků kovů, což však může být pro školy problém, neboť materiál je poměrně drahý a lze ho pořídit pouze ve větším množství, ve větších kusech (tabulích).

Osobně si myslím, že člověka v pozici učitele nemůže nahradit ani sebelepší výukový program s dokonalou výpočetní technikou. Interaktivní výukový materiál však může žáky aktivizovat a současně je motivovat k jejich dalšímu sebevzdělávání, a to nejen v rámci školní docházky na základní či střední škole, ale i během celoživotního vzdělávání, které je ve vyspělých zemích již samozřejmostí. Tyto zkušenosti tak mohou žáci v dalším životě velmi dobře zúročit.

Závěr

Ve své práci s názvem „Interaktivní výukové materiály pro poznávání a využívání kovů“ jsem se pokusila navrhnout a vytvořit interaktivní výukový materiál, který by byl vhodný pro výuku učiva o kovových materiálech v rámci předmětu praktické činnosti nebo v příbuzných přírodovědně zaměřených předmětech (fyzika, chemie, ekologie). Výukový materiál jsem vytvořila jako webovou stránku, ve které žáci mohou získat základní informaci o daném kovovém materiálu. Domnívám se, že internet je pro žáky jednoduše dostupný nejen ve škole, ale i doma. Uvedený materiál by měl sloužit k zefektivnění výuky a k lepšímu a názornějšímu pochopení učiva o základních vlastnostech kovových materiálů, a to jak teoretických poznatků, tak hlavně získání praktických dovedností při praktických činnostech a pokusech s jednotlivými kovy. Pokusy s kovy byly zaměřeny na zjišťování fyzikálních a mechanických vlastností kovů. Jednalo se o zjišťování tvrdosti, houževnatosti, elektrické vodivosti a magnetičnosti. Pro ověření teoretických znalostí a praktických pokusů byly vytvořeny testy, na které žáci odpovídali pomocí interaktivního prostředí na počítači. Interaktivní materiál by měl přispívat k rozvoji technického myšlení žáků a rovněž by měl u žáků vzbuzovat zájem o techniku jako takovou.

Žáci při práci s tímto interaktivním materiálem vidí, že lze počítač využívat i k jiné činnosti než jen k hraní her či zábavě na facebooku. Při praktickém vyzkoušení výukového materiálu s žáky jsem dospěla na základě svého pozorování, vyjádření žáků i vyučujících k názoru, že mnou vytvořený materiál může najít své uplatnění v praxi. Přímou ve škole, kde byl materiál zkoušen, projeví vyučující zájem o jeho využívání ve výuce. Jistě je možné diskutovat o tom, v čem má rezervy, co by se dalo změnit, co by se mělo udělat jinak, čím materiál rozšířit či naopak, v čem je materiál pro žáky náročný či nepřiměřený apod.

Seznam použité literatury

- [1] BERTRAND, Y. *Soudobé teorie vzdělávání*. Praha : Portál, 1998.
- [2] BRADÁČ, P., KOLÁŘ, M. a kol. *Přírodověda pro 5. ročník. Člověk a technika*. Praha : Alter 1996. ISBN 80-85775-58-1.
- [3] DOSTÁL, Jiří. Multimediální, hypertextové a hypermediální učební pomůcky – trend soudobého vzdělávání. *Journal of Technology and Information Education*, březen 2009, roč. 1, č. 2, s. 18–23. ISSN 1803-537X.
Dostupné též na internetu
<http://www.jtie.upol.cz/clanky_2_2009/multimedialni_hypertextove_a_hypermedialni_ucebni_pomucky.pdf> ISSN 1803-6805 (on-line)
- [4] HEJNOVÁ, E., KOLÁŘOVÁ, R., BDINKOVÁ, V., KAMENICKÁ, V. *Vlastnosti látek a těles. Multimediální prezentace pro výuku fyziky na ZŠ*. Praha : Prometheus, 2011. ISBN 978-80-7196-413-1.
- [5] HLUCHÝ, M., BENEŠ, J. *Strojírenská technologie pro SPŠ nestrojnické*. Praha : SNTL 1986.
- [6] HLUCHÝ, M., KOLOUCH, J. *Strojírenská technologie 1. Nauka o materiálu. 1. díl*. Praha : Scientia, 1999. ISBN 80-7183-150-6.
- [7] KHOLOVÁ, H. a kol. *Přírodověda pro 5. ročník. Život na Zemi*. Praha : Alter 1997. ISBN 80-85775-61-1.
- [8] KOCIÁNOVÁ, L. a kol. *Praktické činnosti pro 1.-5. ročník základních škol*. Praha : Fortuna 1997. ISBN 80-7168-441-4.
- [9] KOLÁŘOVÁ, R., BOHUNĚK, J. *Fyzika pro 6. ročník základní školy*. Praha : Prometheus, 2010. ISBN 978-80-7196-246-5.
- [10] KOMANOVÁ, E., ZIEGLER, V. *Přírodověda pro 4. ročník*. Praha : Scientia, 1996. ISBN 80-7183-052-6.
- [11] KRATOCHVÍL, M., SOLFRONK, J., URBÁNEK, P. *Základy didaktiky*. Liberec : TU, 2002. ISBN 80-7083-567-2
- [12] KVASNIČKOVÁ, D., JENÍK, J., PECINA, P., FRONĚK, J., CAIS, J. *Přírodopis pro 5. ročník základní školy (6. ročník občanské školy) a nižší*

- ročník gymnázií s výrazným ekologickým zaměřením.* Praha : Fortuna, 1993.
ISBN 80-7168-088-5.
- [13] MACEK, K., ZUNA, P. a kol. *Strojírenské materiály.* Praha : ČVUT, 2003.
ISBN 80-01-02798-8).
- [14] MAŇÁK, J. *Nárys didaktiky.* Brno : MU, 2000. ISBN 80-210-1661-2
- [15] MOŠNA, F. a kol. *Pracovní vyučování. Technické práce v 6. ročníku základní školy.* Praha : SPN 1989.
- [16] MOŠNA, F. a kol. *Praktické činnosti pro 6.-9. ročník základních škol. Práce s technickými materiály.* Praha : Nakladatelství Fortuna, 1997.
ISBN 80-7168-468-8.
- [17] MOŠNA, F. a kol. *Praktické činnosti pro 6.–9. ročník základních škol. Provoz a údržba domácnosti.* Praha : Nakladatelství Fortuna, 1997.
ISBN 80-7168-476-7.
- [18] NETESAL, M. a kol. *Metodická příručka pro technické práce v 5. a 6. ročníku ZŠ.* Praha : SPN, 1980.
- [19] PODROUŽEK, L. *Prvouka a přírodověda s didaktikou IV. Neživá příroda.* Plzeň : Vydavatelství Západočeské univerzity, 1997. ISBN 80-7082-386-0.
- [20] RAMBOUSEK, V. *Praktické činnosti pro 6.-9. ročník základních škol. Práce s počítačem 1.* Praha : Nakladatelství Fortuna, 2003. ISBN 80-7168-873-8.
- [21] RAMBOUSEK, V. *Praktické činnosti pro 6.-9. ročník základních škol. Práce s počítačem 2.* Praha : Nakladatelství Fortuna, 2003. ISBN 80-7168-874-6.
- [22] SKALKOVÁ, J. *Obecná didaktika.* Praha : ISV nakladatelství, 1999.
ISBN 80-85866-33-1.
- [23] STŘIHAVKOVÁ, H., SÍBRT, F. *Přírodopis pro 5. ročník základní školy.* Praha : Scientia, 1994. ISBN 80-85827-17-4.
- [24] VOJTĚCH, D. *Kovové materiály.* Praha : VŠCHT, 2006.
ISBN 80-7080-600-1.
- [25] *Vzdělávací program Národní škola.* Praha : SPN, 1997. ISBN 80-04-26683-5.
- [26] *Vzdělávací program Občanská škola.* Praha : Portál, 1996. ISBN 80-7178-107-X.
- [27] *Vzdělávací program Základní škola.* Praha : Fortuna, 2001. ISBN 80-7168-595-X.

Elektronické zdroje

- [1] *ACTIVportal* [online]. 2009 [cit. 2011-02-12]. Interaktivní učebnice Nová škola. Dostupné z WWW: <http://www.activboard.cz/index.php?option=com_content&task=view&id=131&Itemid=116/>.
- [2] *Česká škola* [online]. 2. dubna 2011 [cit. 2011-04-02]. Interaktivní učebnice předznamenávají nástup e-knih. Dostupné z WWW: <<http://www.ceskaskola.cz/2011/04/interaktivni-ucebnice-predznamenavaji.html>>.
- [3] *Portál o školství a vzdělávání* [online]. 2005 [cit. 2011-02-12]. Informační a komunikační technologie. Dostupné z WWW: <<http://app.edu.cz/kvo/slozka/informacni-a-komunikacni-technologie/?jsessionid=AA41BF6744FE1DD82944E4C9341AAB27.t1>>.
- [4] *Flexilearn* [online]. 11. 03. 2011 [cit. 2011-03-22]. Nové trendy v interaktivní výuce. Dostupné z WWW: <<http://ucitel.flexilearn.cz/novinky/nove-trendy-v-interaktivni-vyuce/>>.
- [5] *Fraus* [online]. 29. 03. 2011 [cit. 2011-03-30]. Interaktivně?nejen s interaktivní tabulí!. Dostupné z WWW: <<http://www.fraus.cz/novinky/interaktivne-nejen-s-interaktivni-tabuli/>>.
- [6] *Tveškole* [online]. 2011 [cit. 2011-02-12]. Inovativní podpora výuky. Dostupné z WWW: <<http://www.itveskole.cz/>>.
- [7] ROTHANZLOVÁ, Jitka. *Kovové materiály* [online]. 2011 [cit. 2011-02-01]. Kovové materiály. Dostupné z WWW: <<http://www.kovovematerialy.wz.cz/>>.
- [8] *Moderní učitel* [online]. 2011 [cit. 2011-02-12]. Výukové materiály. Dostupné z WWW: <<http://www.modernivyuka.cz/V%C3%BDukov%C3%A9mater%C3%A1ly/Materi%C3%A1lykesta%C5%BEen%C3%AD/tabid/519/language/cs-CZ/Default.aspx>>.
- [9] *Moderní učitel* [online]. 30. 1. 2011 [cit. 2011-02-12]. Hledáte inspiraci pro své prezentace? Třeba vám pomůže e-book O prezentacích. Dostupné z WWW:

- <<http://www.modernivyuka.cz/ucitel/Hlavn%C3%ADstr%C3%A1nka/tabid/231/ctl/Details/mid/809/ItemID/771/language/cs-CZ/Default.aspx>>.
- [10] *Metodický portál RVP* [online]. [cit. 2011-02-13]. Člověk a svět práce.
Dostupné z WWW:
<http://dum.rvp.cz/vyhledavani/prochazet.html?rvp=ZI&svp=-&svp_ch=off>.
- [11] GREČNEROVÁ, Barbora. *Metodický portál RVP* [online]. [cit. 2011-02-13].
Jak nejlépe využít interaktivní tabuli. Dostupné z WWW:
<<http://digifolio.rvp.cz/view/view.php?id=3817>>.
- [12] *SW pro školy* [online]. 2011 [cit. 2011-02-12]. Chemie - stavba atomu.
Dostupné z WWW: <<http://www.swproskoly.cz/#f1>>.
- [13] *Ve škole* [online]. 2005 [cit. 2011-02-12]. Interaktivní výuka. Dostupné z
WWW: <http://www.veskole.cz/%28Ojgz%29/A_interaktivni-vyuka.html?page=1>.
- [14] *Vzdělání21* [online]. 2011 [cit. 2011-03-20]. Nové trendy v interaktivní výuce.
Dostupné z WWW: <<http://www.vzdelani21.cz/novinky/nove-trendy-v-interaktivni-vyuce/>>.
- [15] *ZŠ Vlachovice, okres Zlín* [online]. [cit. 2011-02-12]. Kovové materiály.
Dostupné z WWW:
<<http://www.zs.vlachovice.cz/odkazy/prakticke%20cinnosti/druhy%20kovu/in dex.htm>>.
- [16] *ZŠ Vlachovice, okres Zlín* [online]. [cit. 2011-02-12]. Testy - kovy. Dostupné z
WWW:
<http://www.zs.vlachovice.cz/odkazy/prakticke%20cinnosti/testy%20pc/11_kovy.htm>.
- [17] VONDRÁČEK, Josef, et al. *Vzdělávací program Národní škola : Vzdělávací program pro 1. - 9. ročník základního školství* [online]. Praha : Asociace pedagogů základního školství ČR, 1997 [cit. 2011-02-23]. Dostupné z WWW:
<http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/Narodni_skola_1-9.pdf>.
- [18] BALADA, Jan, et al. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* [online]. Praha : VÚP, 2007 [cit. 2011-02-23]. Dostupné z WWW:
<http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPZV_2007-07.pdf>.

[19] *Periodická tabulka* [online]. 2009 [cit. 2011-02-12]. Periodická tabulka chemických prvků. Dostupné z WWW: <<http://www.prvky.com/periodicka-tabulka.html>>.

Seznam použitých obrázků

01. Měděná trubka pro rozvod plynů. [cit. 28. 12. 2010]. Dostupné na World Wide Web <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Cuivre_Michigan.jpg>.
02. Zinkové mince. [cit. 28. 12. 2010]. Dostupné na World Wide Web <http://p-numismatika.cz/index.php?get=vyvoj_nemecko>.
03. Zinková kolena. [cit. 28. 12. 2010]. Dostupné na World Wide Web <<http://www.savo.cz/cz/uvodni.htm>>.
04. Olovo – kovový odpad. [cit. 28. 12. 2010]. Dostupné na World Wide Web <<http://www.briklis.cz/commodity/briquet-samples/metal.html>>.
05. Olovo – kovový odpad. [cit. 28. 12. 2010]. Dostupné na World Wide Web <<http://www.briklis.cz/commodity/briquet-samples/metal.html>>.
06. Mosaz – kovový odpad. [cit. 28. 12. 2010]. Dostupné na World Wide Web <<http://www.briklis.cz/commodity/briquet-samples/metal.html>>.
07. Mosaz – kovový odpad. [cit. 28. 12. 2010]. Dostupné na World Wide Web <<http://www.briklis.cz/commodity/briquet-samples/metal.html>>.
08. Ocel – kovový odpad. [cit. 28. 12. 2010]. Dostupné na World Wide Web <<http://www.briklis.cz/commodity/briquet-samples/metal.html>>.
09. Ocel – kovový odpad. [cit. 28. 12. 2010]. Dostupné na World Wide Web <<http://www.briklis.cz/commodity/briquet-samples/metal.html>>.
10. Cín. [cit. 28. 12. 2010]. Dostupné na World Wide Web <http://www.oskole.sk/?id_cat=53&clanok=6240>.
11. Chrom. [cit. 28. 12. 2010]. Dostupné na World Wide Web <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chrom_1.jpg>.
12. Čisté železo. [cit. 28. 12. 2010]. Dostupné na World Wide Web <http://www.eshop.klubenergy.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=268:zelezo&catid=36:kovy-prvky-mineraly&Itemid=77>.
13. Duralové rozšiřovací podložky se změnou rozteče. [cit. 28. 12. 2010]. Dostupné na World Wide Web <<http://www.abw-tuning.cz/profi.htm>>.
14. Olovo. [cit. 28. 12. 2010]. Dostupné na World Wide Web <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Metal_cube_lead.jpg>.
15. Pražský groš. [cit. 06. 03. 2011]. Dostupné na World Wide Web <<http://www.antiquanova.cz/cs/cechy-vaclav-ii.-prazsky-gros-hlinikova-replika-mince?ItemIdx=0&id=1346>>.
16. Bronzová medaile. [cit. 06. 03. 2011]. Dostupné na World Wide Web <http://www.sblog.cz/mirek_x/zoh_2006/>.
17. Templářský denár. [cit. 24. 03. 2011]. Dostupné na World Wide Web <<http://www.antiquanova.cz/cs/templarsky-denar-med?ItemIdx=6&id=1415>>.

18. Měď. [cit. 24. 03. 2011]. Dostupné na World Wide Web
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Cuivre_Michigan.jpg>.
19. Kusový hliník. [cit. 24. 03. 2011]. Dostupné na World Wide Web
<<http://www.jap.cz/ostatni-produkty/hutni-suroviny-a-polotovary/kusovy-hlinik/>>.
20. Hliníkový ešus. [cit. 24. 03. 2011]. Dostupné na World Wide Web
<http://www.sportshop-kladno.cz/index.php?main_page=product_info&cPath=9_164&products_id=798>.
21. Hliníková fólie. [cit. 24. 03. 2011]. Dostupné na World Wide Web
<<http://images-of-elements.com/aluminium.php>>.
22. Cínový pohár. [cit. 24. 03. 2011]. Dostupné na World Wide Web
<<http://www.matnet.sav.sk/index.php?ID=741>>.
23. Cín na pájení. [cit. 24. 03. 2011]. Dostupné na World Wide Web
<http://www.madmat.sk/index.php?main_page=product_info&cPath=28&products_id=1557>.
24. Cínový cedník na noky. [cit. 24. 03. 2011]. Dostupné na World Wide Web
<<http://www.klasa-vd.cz/kuchynske-potreby/vd0101-cednik-na-noky-cin/>>.
25. Cínový voják. [cit. 24. 03. 2011]. Dostupné na World Wide Web
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:C%C3%ADnov%C3%BD_voj%C3%A1%C4%8Dek.jpg>.
26. Matice. [cit. 24. 03. 2011]. Dostupné na World Wide Web
<<http://www.sroubysoukup.cz/matice/din-934-matice-whitwort-unf/>>.
27. Zinek - sfalerit. [cit. 24. 03. 2011]. Dostupné na World Wide Web
<<http://www.zs.vlachovice.cz/odkazy/prakticke%20cinnosti/druhy%20kovu/zinek.htm>>.
28. Vývrtka – chrom. [cit. 24. 03. 2011]. Dostupné na World Wide Web
<<http://www.eshop-pro-dum.cz/-otviraky--nuzky-/4386-vyvrtka-chrom.html>>.
29. Chromová polička. [cit. 24. 03. 2011]. Dostupné na World Wide Web
<<http://www.eshop-pro-dum.cz/dratenny-program/7077-policka-rohova-koupelnova-2-patra-chrom.html>>.
30. Mosazná socha. [cit. 24. 03. 2011]. Dostupné na World Wide Web
<<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:WLANL - Artshooter - Aquamanile - Waterkan %281%29.jpg>>.
31. Kytarová struna z fosforového bronzu. [cit. 24. 03. 2011]. Dostupné na World Wide Web
<<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Phosphorbronzeguitarstring.jpg>>.
32. Bronzové hodiny. [cit. 24. 03. 2011]. Dostupné na World Wide Web
<<http://www.porcelanovehodiny.cz/prod03.htm>>.
33. Železo. [cit. 24. 03. 2011]. Dostupné na World Wide Web
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Iron_electrolytic_and_1cm3_cube.jpg>.

Seznam příloh

Příloha č. 1 - Ukázka pracovních listů

Příloha č. 2 - Ukázka výsledků žáků z testu

Příloha č. 1 – Ukázka pracovních listů

Příloha č. 2- Ukázka výsledků žáků z testu

Žák č. 1

Odpověď 1: dobře

Odpověď 2: dobře

Odpověď 3: dobře

Odpověď 4: dobře

Odpověď 5: dobře

Odpověď 6: dobře

Odpověď 7: dobře

Odpověď 8: dobře

Žák č. 2

Odpověď 1: dobře

Odpověď 2: dobře

Odpověď 3: dobře

Odpověď 4: dobře

Odpověď 5: dobře

Odpověď 6: dobře

Odpověď 7: špatně

Odpověď 8: špatně

Žák č. 3

Odpověď 1: dobře

Odpověď 2: dobře

Odpověď 3: dobře

Odpověď 4: dobře

Odpověď 5: dobře

Odpověď 6: dobře

Odpověď 7: dobře

Odpověď 8: dobře