

**Západočeská univerzita v Plzni**

**FAKULTA PEDAGOGICKÁ**

**KATEDRA MATEMATIKY, FYZIKY A TECHNICKÉ VÝCHOVY**

**VÝUKOVÁ POMŮCKA PRO OBOR ZUBNÍ TECHNIK**  
**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

*Jana Broumská*  
*Specializace v pedagogice*  
*Učitelství praktického vyučování a odborného výcviku*

Vedoucí práce: *Mgr. Jan Krotký*

Plzeň, 2013

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně  
s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

.....  
vlastnoruční podpis

## PODĚKOVÁNÍ

Děkuji panu magistru Janu Krotkému za cenné rady, podněty a připomínky při zpracování bakalářské práce.

**OBSAH**

ÚVOD .....	5
1 TVORBA VÝUKOVÝCH POMŮCEK .....	6
1.1 MATERIÁLNÍ DIDAKTICKÉ PROSTŘEDKY .....	7
1.2 NEMATERIÁLNÍ DIDAKTICKÉ PROSTŘEDKY .....	11
2 HISTORIE VÝVOJE ZUBNÍCH NÁHRAD .....	15
2.1 VÝVOJ OBORU DIPLOMOVANÝ ZUBNÍ TECHNIK VOŠ .....	21
3 ZAŘAZENÍ MŮSTKU DO VÝUKY .....	23
3.1 VYUČOVACÍ METODY V PRAKTICKÉM VYUČOVÁNÍ .....	23
3.1.1 Metody slovní a názorně – demonstrační .....	23
3.1.2 Metody dovednostně – praktické .....	26
3.2 KURIKULUM PŘEDMĚTU .....	28
3.3 PŘÍPRAVA NA HODINU .....	28
4 VYUŽITÍ NOVÝCH TECHNOLOGIÍ .....	36
4.1 VÝUKA PODPOROVANÁ POČÍTAČEM .....	36
4.1.1 CAD/CAM systém .....	36
4.1.2 MAD/MAM systém .....	39
5 ZHOTOVENÍ VÝUKOVÉ POMŮCKY .....	42
5.1 SPOLUPRÁCE UČITELE A STUDENTŮ NA PŘÍPRAVĚ UČEBNÍ POMŮCKY .....	42
5.2 ZHOTOVENÍ METALOKERAMICKÉHO MŮSTKU A METALOKERAMICKÉ KORUNKY VE FRONTÁLNÍM I LATERÁRNÍM ÚSEKU CHRUPU .....	42
5.2.1 I. fáze – Zhotovení konstrukce můstku a korunky z vosku .....	42
5.2.2 II. fáze – Zhotovení konstrukce můstku a korunky z kovu .....	44
5.2.3 III. fáze – Nanesení opaqueru .....	45
5.2.4 IV. fáze – Vrstvení keramiky IPS In Line firmy Ivoclar Vivadent .....	46
5.2.5 V. fáze – Způsob nanesení glazury a dobarvování fixní náhrady .....	48
5.2.6 Kompletní dokumentace .....	48
6 VYUŽITÍ TÉTO POMŮCKY V HODINÁCH PRAKTICKÉHO VYUČOVÁNÍ .....	49
6.1 KVALITATIVNÍ ŠETŘENÍ VYUŽITÍ NÁZORNÉ VÝUKOVÉ POMŮCKY .....	49
6.2 SHRUTÍ KVALITATIVNÍHO ŠETŘENÍ .....	52
6.3 PRAKTICKÉ VYUŽITÍ NÁZORNÉ POMŮCKY NEJEN VE ŠKOLE .....	52
7 ZÁVĚR .....	53
8 RESUMÉ .....	54
9 SUMMARY .....	55
10 SEZNAM LITERATURY .....	56
11 SEZNAM OBRÁZKŮ .....	58
12 SLOVNÍK POJMŮ .....	59
13 SEZNAM PŘÍLOH .....	I

## Úvod

Ve své bakalářské práci jsem si stanovila hlavní cíl, a to zhotovení výukové pomůcky pro obor zubní technik a její zařazení do výuky. Víím, že tento výukový prostředek na naší škole chybí, a tak jsem toho využila. V zimním semestru třetího ročníku studenti zhotovují tříčlenný metalokeramický můstek a metalokeramickou korunku. Připravila jsem výukovou pomůcku v jednotlivých fázích zhotovení a chtěla ji vyzkoušet, zda studentům učební pomůcka pomůže při výrobě stomatologických náhrad. Zajímalo mne, zda ji budou používat a zda se osvědčí.

Mezi dílčí cíle své bakalářské práce mohu zařadit využití nových technologií, které se v našem oboru prudce rozvíjejí. Technologie systémů CAD/CAM a MAD/MAM jsou na vzestupu, neboť počítačové softwary se stále zdokonalují. Studentům nové poznatky pomohou v budoucím povolání. Naši absolventi musí být připraveni.

V úvodní části bakalářské práce jsem se zabývala tvorbou výukových pomůcek obecně. Dalším bodem je historie a vývoj zubních náhrad. Zmínila jsem se o jejich prvních nálezech. Krátce jsem popsala vývoj oboru zubní technik a vývoj Vyšších odborných škol v ČR. Zabývala jsem se praktickými metodami výuky a zařadila jsem do této kapitoly Kurikulum předmětu a Přípravu na blok hodin Zhotovování stomatologických protéz, při kterých se zhotovuje metalokeramický můstek. Dále jsem vysvětlila použití již zmíněných nových technologických systémů pro zhotovení stomatologických náhrad. V následující kapitole jsem detailně popsala postup zhotovení tříčlenného metalokeramického můstku a metalokeramické korunky. Výukovou pomůcku jsem zhotovila tak, aby studenti měli před sebou ukázkou postupu výroby. Postup je připraven krok za krokem a studenti si mohou kontrolovat, zda i jejich výrobek odpovídá předloze. Mohou jednotlivé fáze ohmatat a vizuálně porovnat. Posledním bodem mé práce je ověření nové pomůcky v hodinách praktického výcviku Zhotovování stomatologických protéz. Se studenty jsem provedla kvalitativní šetření a z jeho výsledků jsem vyvodila příslušné závěry.

Věřím, že se mi podaří splnit vytyčené cíle a má práce bude přínosem pro studenty i vyučující.

## 1 TVORBA VÝUKOVÝCH POMŮCEK

Didaktika (z řeckého slova dideskein = učit) se zabývá otázkami vyučování, učení a vzdělávání. Historie didaktiky nás zavede hluboko do dějin lidské společnosti. Známá jsou jména jako Sokrates, Aristoteles či Platón. Pro nás Čechy je nejdůležitější osobou postava J. A. Komenského. Právě on je pokládán za prvního zakladatele didaktického systému. Již od mala slyšíme „učiti hrou“, a právě hra, by měla v procesu vyučování převládat.

V současnosti didaktika prožívá rychlý rozvoj. Známe didaktiku kybernetickou, informatickou aj. Přesto se najdou v době počítačů i takové výukové prostředky, které si žáci mohou osahat, a které jim krok za krokem pomohou nalézt konečný cíl. Soubor činností učitele a žáků v procesu nalezení společného cíle činnosti je nazýváno **výukou**. Dělí se na **vyučování**, což je činnost učitele, který vyučuje, přednáší a řídí, a **učení**, což je činnost žáka řízená učitelem. Znamená příjem, uložení a zapamatování si. Učení je specifickou činností žáka, dochází v ní k osvojování poznatků a činností a k vytváření vědomostí. Učební pomůcky slouží učitelům i žákům k tomu, aby s těmito pomocníky dokázaly učební látku lépe pochopit a aplikovat dále. Zkvalitnit vyučovací proces. Dalším důležitým pojmem je obsah vzdělávání neboli **učivo**. Aby žák správně pochopil dané učivo, využívají se didaktické prostředky. Didaktickým prostředkem je vše, co napomáhá dosažení konečného cíle ve vyučovacím procesu.

### **Didaktické prostředky se dělí:**

- 1) materiální – učební pomůcky, školní potřeby, technické výukové prostředky,
- 2) nemateriální – didaktické metody a formy vyučování a učení.

Většina didaktických prostředků má polyfunkční charakter. Může sloužit pro výuku různých témat.

## 1.1 MATERIÁLNÍ DIDAKTICKÉ PROSTŘEDKY

- 1) Učební pomůcky. Slouží k účinnějšímu dosahování cílů výuky. Mezi takové patří učebnice, názorné modely, školní obrazy, didaktická technika pro prezentace či audionahrávky.
- 2) Metodické pomůcky. Slouží učiteli k jeho řídicí a kontrolní činnosti, např. metodické příručky, odborná literatura, sbírky úloh či testů.
- 3) Zařízení. V této skupině jsou přístroje, aparatura, nástroje a speciální školní nábytek, např. v naší škole se jedná o speciální vybavení školní zubní laboratoře.
- 4) Didaktická technika. Zařízení pro prezentaci učebních pomůcek. Jedná se o audiovizuální techniku např. počítače, projektory, interaktivní tabule, řídicí a kontrolní technika aj.
- 5) Školní potřeby. Jedná se o soubor předmětů používaných pro grafickou činnost a jiné učební činnosti žáků např. tvrdé čtvrtky, speciální fixy, hlína na modelaci zubů, spotřební nebo krátkodobý charakter a LeCron, modelovací nože, měřáky atd.
- 6) Výukové prostory. Interiéry či exteriéry nutné pro výuku např. odborné školní učebny, zubní laboratoře, dílny, tělocvičny aj.

Učební pomůcky napomáhají ve vyučovacím procesu ke zkvalitňování, zpřesňování, myšlenkových a praktických činností žáků, k osvojování nových poznatků, metod, jsou prostředkem vedoucím k motivaci, stimulaci, aktivitě. Spojuje se zde abstraktní učivo s konkrétní praxí. To, co žák poslouchá v teoretických výukových hodinách si s pomocí učební pomůcky konkrétně, prakticky znázorní. Má těsný vztah k obsahu výuky a váže se k metodě a formě práce. Lze ji také nazvat „množinou signálů nesoucí zprávy s učivem.“ (Rambousek, 1989)

Další dělení lze najít u Geschwinder, viz. Obrázek 1. Didaktické prostředky můžeme dělit na materiální a nemateriální. Za nemateriální didaktické prostředky jsou považovány vyučovací metody, organizační formy nebo vyučovací zásady. Do materiálních didaktických prostředků zahrneme vyučovací pomůcky, žákovské potřeby a technické výukové prostředky. (Geschwinder, 1995)



Obrázek 1 – Dělení učebních pomůcek podle Geschwinderera

J. Průcha charakterizoval učební pomůcku jako tradiční označení pro objekty, předměty zprostředkující nebo napodobující realitu, napomáhající větší názornosti nebo usnadňující výuku. (Průcha, 2004)

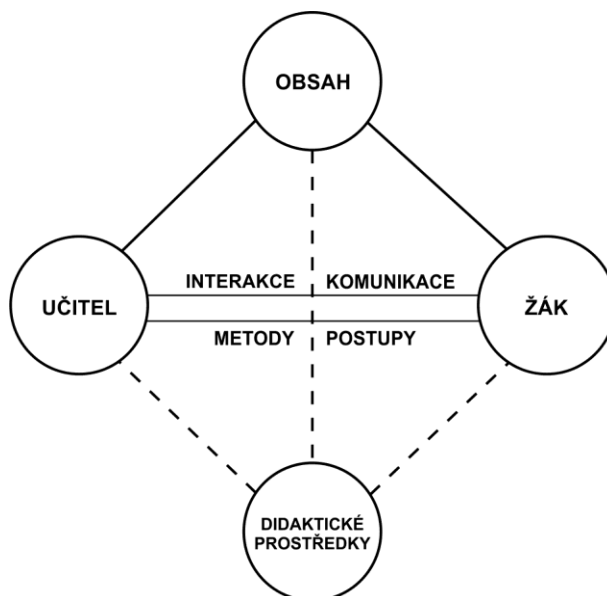
Podle J. Maňáka jsou didaktické prostředky předměty a jevy sloužící k dosažení vytyčených cílů. Prostředky v širokém smyslu zahrnují vše, co vede ke splnění výchovně vzdělávacích cílů. K didaktickým prostředkům patří i materiální prostředky zajišťující, podmiňující a zefektivňující průběh vyučovacího procesu. (Maňák, 2003) Pozice didaktických prostředků v procesu výuky dle J. Maňáka, viz. Obrázek 2.

Lze tedy konstatovat, že didaktické prostředky se vyvíjejí v závislosti na dosaženém stupni civilizace, kultury a techniky. (Maňák, 2003)

Učební pomůcka tvoří spojení mezi učitelem a žákem. Jestliže se mluví o jakémsi přenosovém kanálu, lze činnost učitele popsat jako přípravu, kódování a vysílání. U žáka pak příjem, dekódování a zpracování.

Učební pomůcka je zdrojem obsahových a interpretačních informací. Obsahové informace jsou poznatky, představy, pojmy, emoce, myšlenkové operace. Interpretační informace obsahují informace jakým způsobem danou látku zpracovat, v jakém pořadí a co mají vnímat (šipky, číslování, barevné zvýraznění). Oba typy informací se nejčastěji kombinují.





Obrázek 2. – Pozice didaktických prostředků v procesu výuky dle J. Maňáka

Vyučovací proces nabízí celou nekonečnou škálu vyučovacích pomůcek.

**„Učební pomůcky:**

1) *Originální předměty a reálné skutečnosti:*

a) *přírodniny*

- *v původním stavu (minerály, rostliny apod.);*
- *upravené (kapalinové preparáty, vycpaniny, mikropreparáty, výbrusy apod.);*

b) *výrobky a výtvořy*

- *v původním stavu (vzorky výrobků, stroje, přístroje, umělecká díla apod.);*
- *upravené (sady a soubory vzorků, stroje a přístroje k rozebrání, v řezu apod.);*

c) *jevy a děje (povahy fyzikální, chemické, biologické, sociální aj.);*

2) *Zobrazení a znázornění předmětů a skutečností:*

a) *modely (statické, funkční, stavebnicové, plošné apod.);*

b) *zobrazení*

- prezentovaná přímo (školní obrazy, fotografie, mapy, diagramy apod.);
  - prezentovaná pomocí didaktické techniky (promítaná staticky, promítaná dynamicky, realizovaná pomocí televize, výpočetní techniky apod.);
  - c) zvukové záznamy (magnetické, mechanické, optické).
- 3) *Textové pomůcky:*
- a) učebnice (klasické, pracovní, programované);
  - b) pracovní materiály (pracovní sešity, programované texty, sbírky úloh, tabulky, klíče, atlasy atd.);
  - c) doplňková a pomocná literatura.
- 4) *Pořady a programy prezentované didaktickou technikou:*
- a) pořady (diafonové pořady, pořady školského rozhlasu, školské televize apod.);
  - b) programy (program pro vyučovací stroje, výukové soustavy, počítače apod.).
- 5) *Speciální pomůcky:*
- a) žákovské experimentální soupravy, zaměstnávací pomůcky apod.“

(Rambousek a kol., 1989, s. 21)

Toto je seznam jen některých hlavních výukových prostředků. Nelze postihnout všechny typy a kombinace. Dnes jsou některé názvy pomůcek spíše historické. Díky rozvoji moderních technologií se více využívají IT systémy či multimediální techniky.

Pomůcky, které žák používá ve výuce, na něj působí nejdříve vizuálně (zrak) a později i auditivně (sluch). Dalším zdrojem informací je hmat a pohyb. V případě pomůcky používané v naší škole, auditivní stránku vynecháme. Působí zde receptory hmatové a zrakové. Již J. A. Komenský uznával „zlaté pravidlo“, že vše je předváděno mnoha smysly.

**Pomůcky je možné dále dělit:**

- 1) pedagogizované (pomůcky upravené záměrně – programy, modely);
- 2) nepedagogizované (neupravené předměty).

**Pomůcky se liší i způsobem využití:**

- 1) k individuálním činnostem (žák pracuje pod vedením učitele samostatně);
- 2) k práci žáků ve skupinách a kolektivech (pomůcky k hromadné prezentaci).

**Další možností dělení je způsob prezentace:**

- 1) s použitím didaktické techniky,
- 2) bez použití didaktické techniky.

Kladně lze hodnotit učební pomůcky pro jejich názornost. Umožňují učivo prezentovat a interpretovat. Jsou prostředkem komunikace a regulace výukového procesu, proto jsou pro výuku nepostradatelné. Slouží také k zpětněvazebním informacím, ke kontrole, k hodnocení, k sebekontrolě, k sebehodnocení.

Výuková pomůcka má mnoho funkcí a specifík. To je dáno souhrnem individuálních vlastností a možností pro konkrétní druh činnosti. (Rambousek a kol., 1989)

**1.2 NEMATERIÁLNÍ DIDAKTICKÉ PROSTŘEDKY**

Do této skupiny patří vyučovací metody, organizační formy a vyučovací zásady. Vyučovací metody lze rozdělit podle typu zprostředkovaných poznatků a podle pramene žákova poznání. Vše je velice složité a tak se člení i podle dalších aspektů. Metoda (z řeckého *methodos*) je obecně vlastně cesta nebo postup k určitému cíli. Vyučovací metoda vede k cíli vyučovacího procesu. Spoluprací vyučujícího a studentů při dodržení didaktických zásad např. uvědomělosti, názornosti přiměřenosti, soustavnosti, trvalosti, aktivity, lze dosáhnout daných výchovně vzdělávacích cílů.

***„Komplexní klasifikace základních metod výuky:***

- A. *Metody z hlediska pramene poznání a typu poznatků – aspekt didaktický*
  - I. *Metody slovní*
    1. *monologické metody (např. vysvětlování, přednáška atd.)*
    2. *dialogické metody (např. rozhovor, diskuse, dramatizace)*
    3. *metody písemných prací (např. písemná cvičení, kompozice)*
    4. *metody práce s učebnicí, knihou*
  - II. *Metody názorně demonstrační*

1. *pozorování předmětů a jevů*
  2. *předvádění (předmětů, modelů, pokusů, činností)*
  3. *demonstrace obrazů statických*
  4. *projekce statická a dynamická*
- III. *Metody praktické*
1. *nácvik pohybových a pracovních dovedností*
  2. *žakovská laborování*
  3. *pracovní činnosti (v dílnách, na pozemku)*
  4. *grafické a výtvarné činnosti*
- B. *Metody z hlediska aktivity a samostatnosti žáků – aspekt psychologický*
- I. *Metody sdělovací*
  - II. *Metody samostatné práce žáků*
  - III. *Metody badatelské, výzkumné*
- C. *Struktura metod z hlediska myšlenkových operací – aspekt logický*
- I. *Postup srovnávací*
  - II. *Postup induktivní*
  - III. *Postup deduktivní*
  - IV. *Postup analyticko – syntetický*
- D. *Varianty metod z hlediska fází výchovně vzdělávacího procesu – aspekt procesuální*
- I. *Metody motivační*
  - II. *Metody expoziční*
  - III. *Metody fixační*
  - IV. *Metody diagnostické*
  - V. *Metody aplikační*
- E. *Varianty metod z hlediska výukových forem a prostředků – aspekt organizační*
- I. *Kombinace metod s vyučovacími formami*
  - II. *Kombinace metod s vyučovacími pomůckami.“ (Maňák, 2003, s. 34,35)*

Vyučující rozhoduje o nejvhodnější metodě pro danou výukovou situaci. Vše plánuje, a promýšlí už při přípravě výukové hodiny. Musí zohlednit i organizační stránku, neboť výuka souvisí i s organizačními formami výuky.

**„Klasifikace organizačních forem výuky:**

- A. *Organizační formy výuky podle vztahu k osobnosti žáka*
- I. *Výuka individuální.*
  - II. *Výuka individualizovaná.*
  - III. *Výuka skupinová.*
  - IV. *Výuka hromadná (kolektivní).*
- B. *Organizační formy výuky podle charakteru výukového prostředí*
- I. *Výuka ve třídě.*
  - II. *Výuka v odborných učebnách a v laboratořích.*
  - III. *Výuka v dílně.*
  - IV. *Výuka na školním pozemku.*
  - V. *Výuka v muzeu, v koutku tradic apod.*
  - VI. *Učebně výrobní jednotka (učební den ve výrobě).*
  - VII. *Vycházka a exkurze.*
  - VIII. *Domácí úkoly.*
- C. *Organizační formy výuky podle délky trvání*
- I. *Vyučovací hodina /základní výuková jednotka).*
  - II. *Zkrácená výuková jednotka (např. v 1. roč., při jazykové výuce apod.).*
  - III. *Dvouhodinová výuková jednotka (např. ve výtvarné výchově apod.).*
  - IV. *Vysokoškolská lekce, seminář, speciální kurzy apod.“ (Maňák, 2003, s. 46)*

**Didaktické zásady**

Je možné je také nazvat zásadami či obecnými doporučeními pro vyučující. Při jejich dodržování mohou dosáhnout nejvyšší účinnosti.

**Druhy didaktických zásad:**

1. Zásada uvědomělosti a aktivity – souvisí s motivací, aktivizuje k osobnímu rozvoji.
2. Zásada komplexního rozvoje žáka – rozvoj osobnosti, inteligence a všech složek výchovy (rozumové, mravní pracovní atd.).
3. Zásada vědeckosti – rozvoj vědeckých poznatků.

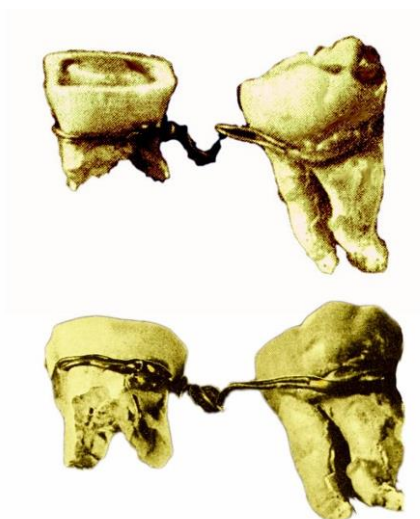
4. Zásada spojení teorie s praxí – přenos dovedností do praxe.
5. Zásada přiměřenosti – např. k věku vzdělávaných.
6. Zásada individuálního přístupu – využít poznatky psychologie osobnosti.
7. Zásada emocionálnosti – vyučující i studenti nejsou stroje, emoce pracují.
8. Zásada trvalosti – boj proti zapomínání stálým opakováním.
9. Zásada názornosti – pochopení problému pomocí zrakových, sluchových, čichových, chuťových, hmatových a pohybových vjemů.
10. zásada soustavnosti – systematickosti, od jednodušší po složitější látce.
11. Zásada zpětné vazby – vyučující získá informace kvalitě a výsledku výuky, při nepochopení učiva znovu opakovat.

Škola dnes se opírá o samostatnost, tvořivost, aktivitu a využívání poznatků, které studenti získávají také mimo školu. Již od dob Komenského je kladen důraz na spojení příkladu, pravidel a praxe. Při použití rozumu, smyslů a dobrého příkladu, je potřeba vyučovat od snadného k nesnadnému, od nejjednoduššího ke složitějšímu, od známého k neznámému. Myšlenky, které propagovali Komenský, Pestalozzi, Herbart, Rousseau a jiní, jsou i v současnosti stále živé a pro vyučující představují zdroj inspirací a také poučení.

## 2 HISTORIE VÝVOJE ZUBNÍCH NÁHRAD

O tom, že se člověk chce stát dokonalým, nejen postavou, ale i dokonalým chrupem, nacházíme doklady již mnohá tisíciletí. O prvním mechanickém zásahu v ústech je zmínka již ve třetím tisíciletí př. n. l. V hrobě u pyramidy v Gíze se našly dva moláry spojené zlatým drátem, k zdravým sousedním zubům. Považují se však za posmrtnou úpravu mumifikátora. Prvním tvůrcem nalezené prosté retenční náhrady v Gíze v hrobě č. 984 byl muž jménem Nefer-Iret-Es, který je zachycen na malbě na zdi v hrobce prince Seshet- hotepa z doby kolem roku 2500 př. n. l.

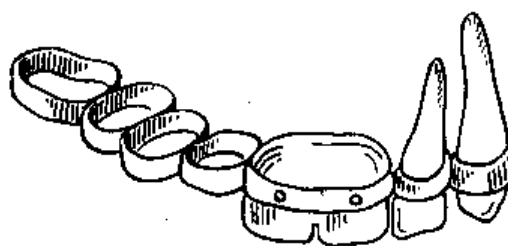
Kolem roku 2550 př. n. l. byl nalezen v hrobě bez lebky nejspíše amulet, který zemřelý nosil na krku. Nejedná se o zásah v ústní dutině, ale jde o zdobící předměty. (Paichl, 2000) Egyptský nález svázaných molárů zlatým drátkem z doby cca 2550 př. n. l. (Stará říše), viz. Obrázek 3.



Obrázek 3. – Egyptský nález svázaných molárů

V dnešní době se tento nález nachází v Roemer Pelizaeus Museum Hildesheim v Německu. (Monier, Monier 2000)

950 př. n. l. Etruskové vyrobili první můstek. Nahradili řezáky telecími zuby a fixovali je zlatým páskem k sousedním zubům. A právě Etruskům byl přiznán jako prvním vynález fixního můstku. (Bittner, Vacek, Novák 1982) Ilustrace etruské protézy nalezené v Cornetu u Tarquinie z roku cca 950 př. n. l. (Bittner, Vacek, Novák 1982) viz. Obrázek 4.



Obrázek 4. – Ilustrace etruské protézy

Tyto velice známé etruské protézy lze najít v mnoha muzeích v Itálii. Společným znakem je to, že jsou zhotoveny z vysoce karátového zlata, z masivních plechových pásků. Náhrady způsobovaly tlakové nekrózy, a proto nespĺňovaly dnešní nároky na funkční protézy. (Paichl 2000) Repliky typů etruských protéz – foto Thibault Monier vyrobeno v Centru Charlese Godona. (Monier, Monier 2001) viz. Obrázek 5. a 6.



Obrázek 5. – Replika etruské protézy



Obrázek 6. – Replika etruské protézy

Zlato a hlavně zlaté drátky umožnily vyrábět trvalé zubní náhrady. Svazování zubů drátkem existovalo v římských dobách. Mohl si je však dovolit jen málokdo. Do těchto náhrad se používaly zuby lidské a později (od Augusta 63 př. n. l. – 14 n. l.) umělé ze slonoviny nebo z kostí.

Unikátní nález je datován do 1. či 2. stol. n. l. V čelisti muže nalezeného ve Francii byl vsazen první implantát, který byl zhotoven ze železa. Poznatky o zubních náhradách se rozšiřovali do celého světa. Používali se nejen z praktického hlediska, ale i pro okrasu.

Ve 13. století bylo zjištěno Marco Polem, že lidé, kteří mají intaktní chrup, si pokrývají zuby tenkými zlatými plíšky, které byly upevňovány do mezer mezi zuby.

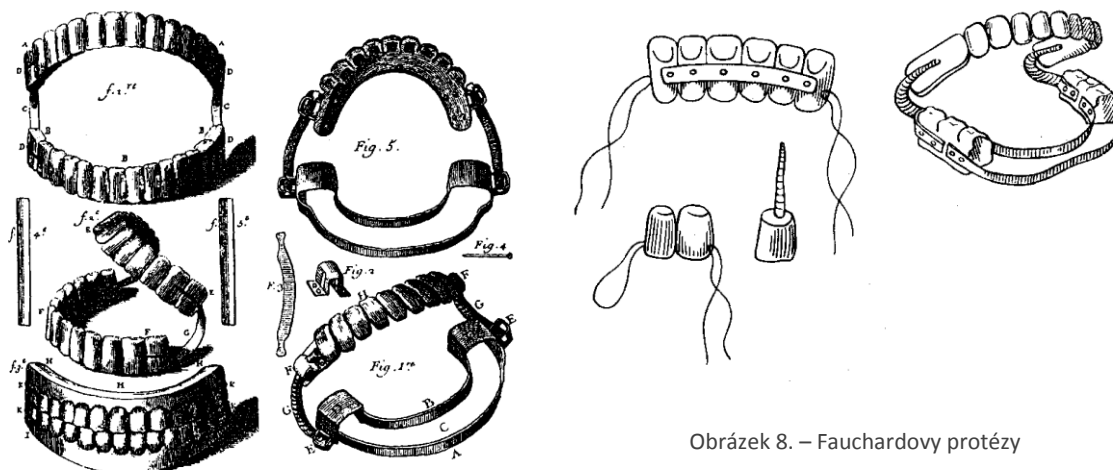


Nejspíš z okrasných důvodů. Lidé chtěli být krásní pro svůj posmrtný život a lidská schránka toho pozemského jim např. ve středověku moc neříkala. Rozvoj stomatologické protetiky je zaznamenán až v době renesance, kdy lidé objevili opět ideál antické krásy. Nahrazování zubů se stále zdokonalovalo. (Paichl, 2000)

Pierre Dionis (1643-1718) profesor pařížské chirurgie a osobní lékař krále Ludvíka XIV. používal do zubních náhrad lidské zuby pacientů, kteří zemřeli na následky úrazů.

Pierre Fauchard (1676/1678 – 1762) byl nazýván „otec zubního lékařství“. V roce 1728 popsal výrobu zubních náhrad, které byly spojeny pružnými páry.

Fauchardovy protézy (1728) z první poloviny 18. století. (Paichl, 2000) viz. Obrázek 7. a 8.



Obrázek 7. – Fauchardovy protézy

Obrázek 8. – Fauchardovy protézy

V 19. století se zubní lékaři snažili vykupovat lidské zuby od pacientů a ty pak sloužily k výrobě zubních náhrad. Byl to velice ceněný artikl a dokonce se prodávaly na trhu. Lidé si nechávali zuby trhat za úplatu. Bylo hodně chudých a toto byla možnost, jak si vydělat více peněz. Nevíce se cenil kompletní chrup či skupiny zubů. Hodně zubů dodali vykradači hrobů či z bitev např. u Waterloo (historie je zná jako tzv. „ Waterloo zuby“). Lékaři si však vybírali jen ty nejkvalitnější. Zuby v laterárním = zadním úseku chrupu byly zhotoveny ze slonoviny.



Obrázek 9. – Waterloo zuby

Ettienne Bourdet (1722 – 1789) podle voskového modelu alveolu v ústech nechal vytvořit zlatníkem zlatou basi, do níž fixoval zkrácené lidské zuby. Base byla pokryta červeným emailem. (Bittner, Vacek, Novák 1982) viz. Obrázek 9.

V roce 1871 začal B. Morrison používat první vrtačku. Ze začátku na nožní pohon a po roce 1890 pak na pohon elektrický. Postupně se i tyto novinky objevily v českých zemích. To dopomohlo k prudkému rozvoji stomatologických náhrad.

Vznikají první klasické fixní korunky např. Richmondova či fazetová korunka. Ty si vynálezci nechávají patentovat.

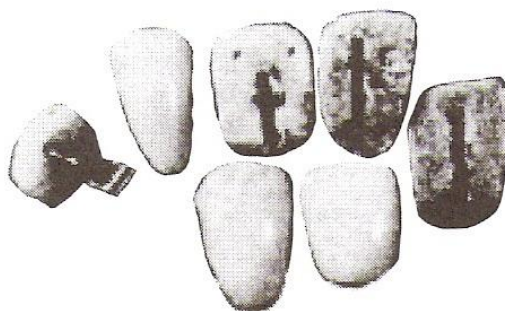
Rok 1938 přinesl 1. metylmetakrylátovou plastickou hmotu pro korunkové náhrady jménem Palapont a v roce 1949 vznikly samopolymerující plasty. V 50letech se vyvíjely stomatologické kovy.

60léta 20. století zaznamenala velký rozvoj keramických a kovokeramických náhrad, začíná mohutný rozvoj všech stomatologických materiálů, přístrojů, pomůcek a pracovních postupů, který trvá dodnes.

Při slově keramika si ne každý představí zubní náhrady zhotovené z tohoto materiálu. Před 9000 lety př. n. l. se můžeme setkat s nádobami na obilí či s jinými předměty do domácnosti vyrobené z keramiky.

6 století n. l. přineslo krásný bílý částečně průhledný porcelán. Zmínky o něm pocházejí z Číny. Evropa se může chlubit výrobou porcelánu od roku 1709, kdy se to podařilo alchymistovi F. Bottgerovi a od roku 1710 je známa výroba míšeňského porcelánu v Míšni.

A již málo stačilo k tomu, aby roku 1774 zhotovil lékárník Duchateau první celoporcelánovou protézu v porcelánce Sévres u Paříže. Roku 1800 byla zahájena výroba porcelánových inlejí. Pařížský dentista N. Dubois de Chémant (1753-1824) vytvořil porcelánové zuby, prý nerozbitné, bez zápachu, tzv. kávová zrna. viz. Obrázek 10 (Paichl 2000) V roce 1791 získal patent a na 15let měl zajištěnu výrobu zubů. Velký zájem projevovala šlechta.



Obrázek 10. – Porcelánové zuby tzv. kávová zrna

Na přelomu století (od roku 1825) S.W. Stockton ve Filadelfii vyrábí továrně zhotovené porcelánové zuby (1/2 milionu ročně). 1913 vznikaly první práce o souvislosti mezi tvarem zubů a tvarem obličeje.

Porcelán se stále nehodil pro výrobu zubních náhrad tak, jak jej známe dnes. Byl velmi opákní a spíše připomínal užitkový porcelán. Až po sto letech byla objevena jeho transparentní podoba. Pěkné porcelánové zuby vyrobil jako první roku 1837 Claudius Ash a o sedm let později je začal zhotovovat i S. S. White. Rokem 1896 se do historie zapisuje výroba žaketové porcelánové korunky napalované na platinovou fólii od C. H. Landa. Další rozvoj dentální keramiky se datuje do roku 1960, kdy se objevuje metalokeramika, sklokeramické hmoty na bázi leucitu, In-Ceram infiltrovaná keramika, Empress vtlačovaná keramika. Roku 1986 je zaveden CAD/CAM systém od Cerecu. Začátkem výroby zpevněné keramiky na bázi tetragonálního ZrO<sub>2</sub> je rok 1998. Kvůli nedostatku přírodovědeckých informací o vlastnostech materiálů a jejich použití, byl vývoj keramiky a celé technologie

výroby od počátků velice zdoluhavý. „Porcelán (přesněji keramika) byl velmi dlouho i pro odborníky hmotou zcela záhadnou, o níž nebylo nic známo a nebylo ani možné zásadní informace získat. To ukazuje např. definice od významného anglického keramika Wedgwooda z roku 1759: Keramika je pevný materiál heterogenní struktury neurčitého vzhledu, nejistého chemického složení a pochybné čistoty, který se rozdělává vodou na plastické těsto vhodné pro tvarování určitých předmětů. Po vysušení se předměty vypalují při vysokých, těžko měřitelných teplotách a blíže neznámými chemickými reakcemi vzniká hmota nazývaná keramika,, (Progresdent, 4/2009).

Životnost keramických můstků či korunek je podmíněna životností kořenů pilířových zubů, na kterých jsou můstek či korunky upevněny. Dále i správnou péčí o stomatologickou náhradu a také šetrným zacházením s náhradou ze strany pacienta. Je jisté, že keramika patří v dnešní době k nejlepším materiálům.

V současnosti se zhotovují velice kvalitní stomatologické náhrady, které přesně imitují anatomický tvar zubů. Po stránce estetické plně vyhovují nejvyšším nárokům na keramické náhrady. Dnešní doba se vyznačuje snahou o co nejdokonalejší napodobeniny lidských zubů a právě keramické náhrady splňují tento trend, viz. Obrázek 11. (propagační materiál Ivoclar Vivadent)



Obrázek 11. – Současná keramická náhrada

## 2.1 VÝVOJ OBORU DIPLOMOVANÝ ZUBNÍ TECHNIK VOŠ

Počátky výuky oboru **zubní laborant** u nás sahají až do roku 1949, kdy byl v Ústí nad Labem otevřen nový studijní obor. Byl čtyřletý a byl ukončen maturitní zkouškou.

V roce 1950 se poprvé otevřel tříletý obor zubní laborant také v Ostravě. Náročnost na odborné znalosti a dovednosti byla důvodem prodloužení délky studia a tak od roku 1955 žáci studovali v Ostravě tento obor čtyři roky.

V letech 1954-1955 převzala škola v Karlových Varech od Krajského ústavu národního zdraví vedení doškolovacích kurzů I. a II. stupně. Na jeho závěr se vydávalo osvědčení o absolvování, což se rovnalo dnešnímu večernímu studiu. A právě v tomto typu studia byl obor zubní laborant. Výuka denní formou studia byla opakovaně zrušena (1983) a obnovována (1988-1989). V současné době obor setrvává.

Obor zubní laborant se vyučoval od školního roku 1948 – 1949 také v Praze, od roku 1951 s přestávkami v Českých Budějovicích, od roku 1961 v Olomouci. Žáci navštěvovali tento obor i v Brně, Nymburku a Hradci Králové.

Výuka probíhala s přestávkami i v Plzni. Střední zdravotnická škola vznikla v letech 1942 – 1943 a svůj název různě měnila. Byla i Vyšší školou a od roku 1961 Střední zdravotnickou školou, kde se v posledních letech vyučoval obor zubní laborant, později zubní technik a nakonec asistent zubního technika.

Rok 1991 znamenal změnu názvu. Zubní laborant se přejmenoval na **zubního technika**. A od roku 2005, kdy dochází ke sloučení VOŠ a SZŠ, se v některých městech v České republice již vyučoval **Diplomovaný zubní technik**. V současnosti se tento obor vyučuje v Plzni, Praze, Ostravě, Ústí nad Labem, Českých Budějovicích, Karlových Varech a Brně.

V roce 1992 byla založena v Plzni soukromá škola, Škola Dr. Ilony Mauritzové, 17. prosince pak byla zařazena do sítě škol spravovaných Ministerstvem zdravotnictví jako střední škola. V roce 1993 zahájil výuku obor fyzioterapeut jako tříleté pomaturitní studium. Rok 1994 byl zahajovacím pro obor zubní technik, také jako pomaturitní studium, ale jako dvouleté studium. Teprve v roce 1997 zahájil výuku tříletý studijní obor Diplomovaný zubní technik, který se zde vyučuje dodnes.

I když škola během let několikrát změnila název, byla stále VOŠ. Dnes se jmenuje Vyšší odborná škola zdravotnická, managementu a veřejnosprávních studií s.r.o., viz. Obrázek 12. Výuka probíhá ve dvou školních zubních laboratořích a vzhledem k tomu, že se keramické náhrady v praxi zhotovovaly stále více, zahájila se i na škole jejich výuka. To bylo na konci devadesátých let. Absolventské práce z roku 1999 se již zabývaly zpracováním keramiky a jejím srovnáváním s jinými materiály.

Studentům se zhotovování keramických můstků a korunek zalíbilo. Účastní se školení, jak u nás, tak i v zahraničí. Jejich snaha je oceněna získáním certifikátů školících firem. Každý rok se koná celostátní soutěž v rámci stomatologické výstavy Pragodent, viz. Obrázek 13. Právě zde mohou studenti, v rámci školení před soutěží, získat nové vědomosti a zkušenosti s keramickými materiály.



Obrázek 12. – VOŠ zdravotnická, managementu a veřejnosprávních studií, s.r.o. v Plzni.



Obrázek 13. – Celostátní soutěž v rámci stomatologické výstavy Pragodent.

### 3 ZAŘAZENÍ MŮSTKU DO VÝUKY

#### 3.1 VYUČOVACÍ METODY V PRAKTICKÉM VYUČOVÁNÍ

Hlavním vzdělávacím cílem metod praktického vyučování je osvojení odborných dovedností. V praktickém vyučování se spojuje mnoho vyučovacích metod:

- **metod verbálních** – výklad, popis, instruktáž, rozhovor,
- **metod názorných** – pozorování, demonstrování, předvádění,
- **metod praktických** – pěstitelské, chovatelské, dílenské práce,
- **metod akvizičních** – problémové vyučování, metody diskusí a inscenační,
- **metod prověřování a hodnocení žáků.**

Metodické schéma praktického vyučování může mít tento model:

- vysvětlení postupu práce,
- ukázka či předvedení práce,
- nápodoba – imitace,
- procvičování,
- aplikace v praktickém pracovním procesu.

##### 3.1.1 METODY SLOVNÍ A NÁZORNĚ – DEMONSTRAČNÍ

Výukové metody **slovní** umožňují přenos poznatků rychle a přímo, bezprostředně. Pro lidské myšlení je slovo a řeč velice důležité, přímo nepostradatelné. Slovo a řeč jsou existenčně nutné. Metody slovní jsou monologické a dialogické. Do těchto skupin patří přednáška s výkladem, vyprávění, vysvětlování, instruktáž a rozhovor.

**Instruktáž** je velice osvědčenou metodou ve školní praxi. „Instruktáž je výuková metoda, která zprostředkovává žákům vizuální, auditivní, audiovizuální, hmatové a podobné podněty k jejich praktické činnosti.“ (J. Maňák, V. Švec, 2003, s. 87)

Instruktáž je také **slovní = ústní**, což znamená, že učitel nejprve popisuje pracovní postup zhotovení výrobku. Od nejjednoduchých počátečních kroků až po náročnější. Je nutné upozornit studenty na důležité body. Učitel studentům připomíná již známé dovednosti a pomáhá jim hledat řešení. Je důležité upozornit na náročné úseky a spojit praktické

a teoretické znalosti a zkušenosti. Naučit studenty kombinovat. Učitel může mít připravenou výukovou prezentaci, kde jsou i obrázky postupu zhotovení. Slovní instrukce se může doplnit o **názornou ukázkou** a jednotlivé kroky lze demonstrovat na učební pomůcce. Verbální a statické instrukce lze doplnit o další specifickou formu a tou je **písemná** instruktáž. Využívá se u náročnějších činností. Spojují se zde postupy nové se znalostmi již dříve získanými. V hodinách praktického výcviku studenti používají písemnou instruktáž při psaní tzv. pracovních protokolů, kde krok za krokem popisují pracovní postup zhotovení stomatologické náhrady.

Dále se může dělit instruktáž podle organizační formy na frontální, skupinovou a individuální. Podle časového zařazení v praktické vyučovací jednotce na úvodní a průběžnou, ta se pak dělí na opravnou a dodatkovou instruktáž.

V poznávacím procesu se uplatňují i praktické aktivity.

**Metody názorně - demonstrační** i dovednostně - praktické nemohou chybět v procesu moderní výuky. Nejdříve vnímáme, což je základním procesem, dále nastupuje lidské poznání a to se rozvíjí, a pro chápání a upevnění procesu učení je dobré využít principu názornosti, výuku doplnit o předvádění a zobrazení reálných předmětů a jevů. Mezi metodami dovednostně – praktickými a slovními je velice úzká vazba. Využíváme množství prostředků, postupů a technik. To, jak student celý výukový proces pochopí, závisí na faktoru, ke kterému také musíme přihlídnout - k individualitě studenta, který je limitován fyzickými a psychickými faktory daného věku.

**Předvádění a pozorování** je starý postup, známý již v primitivních společnostech. Předvádějíci musí vyvolat u přihlížejících zájem. „Metoda předvádění zprostředkovává žáku prostřednictvím smyslových receptorů vjemy a prožitky, které se stávají stavebním materiálem pro následné psychické úkony a procesy.“ (Maňák, Švec, 2003, s. 78)

Studenti jen pasivně nepřihlíží, ale vytvářejí si představy, fantazie a přemýšlí. Vyvozují závěry. Učitel si vybírá z možností, jak danou látku předvést, aby ji studenti lépe pochopili. Procvičují si vnímání a pozorování, které jsou rozděleny do etap:

1. celkové postižení objektu,
2. jeho analýza,
3. zapojení do souvislostí,
4. myšlenkové zpracování.



**Demonstrační pomůcky rozdělujeme:**

- 1) předstrojové pomůcky (obrazy, kresby),
- 2) pomůcky spojené s vynálezem knihtisku (knihy),
- 3) pomůcky zefektivňující lidské smysly (mikroskop),
- 4) pomůcky umožňující komunikaci člověka se strojem (počítač).

**Typické znaky technik a postupů jsou:**

- 1) reálné předměty – výrobky,
- 2) modely – statické, dynamické,
- 3) zobrazení – obrazy, statické projekce, dynamické projekce,
- 4) zvukové pomůcky – hudební nástroje,
- 5) dotykové pomůcky – mapy, slepecké písmo,
- 6) literární pomůcky – učebnice,
- 7) počítače.

Klasickou výukovou pomůckou je školní tabule. Je stále nenahraditelná. V současnosti je ve školách stále více využívána interaktivní tabule.

Do vyučování na naší VOŠ se zakomponovala nově zhotovená učební pomůcka. V hodinách praktického vyučování je studenty vyráběn metalokeramický můstek a metalokeramická korunka ve frontálním úseku chrupu. Právě jednotlivé fáze zhotovení jsou zde přesně ukázány a studenti si je mohou osahat, seznámit se s tím, jak má správně vypadat konkrétní fáze zhotovování stomatologické náhrady. Lze podle ní zhotovit můstek i korunka krok za krokem.

Metoda předvádění, demonstrace zhotovení výrobku, spojená s frontální výukou se všestranně uplatňuje. (Maňák, Švec, 2003)

### 3.1.2 METODY DOVEDNOSTNĚ – PRAKTICKÉ

Výuka je zaměřená na posílení praktických činností studentů, vztahuje se na osvojení psychomotorických a motorických dovedností a vede k tvorbě konkrétních výrobků. Dovednost je podmíněna vědomostmi a jejich procvičováním. Hledáním řešení problémů. Utváření dovedností není nikdy ukončeno. Nejdříve dochází k porozumění situace - studenti si osvojují znalosti nutné pro řešení problému. Dále nastupuje tvořivá aktivita studentů - vlastní řešení problému. Nakonec vyřešení problémů a rekonstrukce již zvládnutých činností a zkušeností, což je aplikace a automatizace procedur. Dovednosti se vytvářejí a zdokonalují v čase. Nutná je i motivace žáků a záleží na vztahu učitel – žák. (Petty, 2004)

*„Učíme se nikoli pro školu, ale pro život.“* (J. Maňák, V. Švec, 2003, s. 91) Toto rčení pochází z antiky a dnes se velice těžce naplňuje. Ve výuce je veliké množství teoretických předmětů. V hodinách praktického výcviku jsou praktické činnosti podmínkou. Dochází zde k propojení znalostí teoretických předmětů s praxí. To, co se naučil v učebnách, si ověřuje ve školní laboratoři. Studenti si osvojují psychomotorické a motorické dovednosti, a tvoří materiální produkt, tzn. dokončené stomatologické náhrady.

K tomu, aby student předvedl svoji dovednost, musí být připraven na tuto činnost. Má teoretické znalosti, umí je aplikovat, orientovat se, řešit situace a procvičovat. Sám navrhuje řešení problémů a přenáší dovednosti do nových situací. Student se snaží, aby pochopil danou činnost a v ní se zdokonaloval. Nacvičený postup stále zdokonaluje a hlavně zrychluje. A právě rychlost je jeden z prvků, který je potřeba naučit studenty pro výkon budoucího povolání. (Maňák, Švec, 2003)

**Imitace čili nápodoba** patří k základním biologickým procesům. Je to způsob chování k jiným autoritám. Může být záměrné nebo bezděčné. Napodobování bývá spojováno s předváděním. Studenti mohou využít výukové pomůcky, na kterou si mohou sáhnout a hmatem zjistit, zda i jejich výrobek odpovídá ukázce. Napodobuje to, co vidí. Někdy se jedná o schéma pokus – omyl. (Maňák, Švec, 2003)

Při hodinách praktického vyučování je napodobování pozitivně hodnoceno, je to pedagogický záměr. V pedagogickém prostředí se záměrně vytváří podmínky pro mechanismy imitace.

V hodinách ZSP se učí studenti zhotovovat metalokeramický můstek a metalokeramickou korunku. Co je to vlastně můstek. Je to protetická náhrada chrupu, který není úplný. Trvale ztracené zuby je nutné nahradit, tzn. vyplnit mezeru po chybějících zubech. Můstek tvoří pilířové konstrukce, mezičleny a spojovací prvky. Zubní můstek je upevněn pomocí korunek na zdravé zuby tzv. pilíře. Mezi pilířové konstrukce patří nejen korunky, ale i inleje, onlaje a částečné korunky. V místě mezer je můstek doplněn mezičleny, nahrazující chybějící zuby a tvoří tělo můstku. Poslední součástí můstku jsou spoje, které musí být dostatečně silné. Díky můstku se uzavřou mezery po chybějících zubech a obnoví se tak všechny funkce chrupu. (Krňoulová, Hubálková, 2002) Toto vše je správně ukázáno na nové učební pomůcce. Pomocí této výukové pomůcky studenti vlastně přesně imitují to, co vidí.

### 3.2 KURIKULUM PŘEDMĚTU

Slovo kurikulum pochází z latinského slova curriculum (běh, závodní dráha, vůz), může též znamenat posun po plánované cestě (trase). Je to prostředek realizace hlavního vzdělávacího úkolu moderní školy. Cílem kurikula je zvyšování kvality vzdělávacího standardu. Jedná se o prostředek celoživotního vzdělávání člověka, kterému poskytuje znalosti, dovednosti a formuje jeho životní postoje a názory. J. Průcha definuje kurikulum v *Moderní pedagogice* (2005, s. 237) jako „obsah vzdělávání, který zahrnuje veškeré zkušenosti, které žáci získávají ve škole a v činnostech ke škole se vztahujících, zejména jejich plánování, zprostředkovávání a hodnocení“.

Kurikulární dokumenty jsou hlavně cíle vzdělávání (vzdělávací program), vzdělávací obsah, učební plán, časové dotace atd., to vše pro daný typ vzdělání. Programy jsou realizovány v učebním prostředí, které ovlivňuje nejen to, co by se žáci měli naučit, ale i to, jak učení probíhá. Důležité jsou i výsledky.

V příloze 1. se nalézá modul předmětu připravený pro praktickou výuku předmětu Zhotovování stomatologických protéz pro studenty 3. ročníku. V zimním semestru jako první práci zhotovují metalokeramický můstek a metalokeramickou korunku. Z modulu předmětu je patrné, jakou časovou jednotku mají studenti na zhotovení výrobku.

### 3.3 PŘÍPRAVA NA HODINU

K tomu, aby učitel mohl studentům předat vědomosti, musí být připraven na výuku. Rozhoduje o tom, jakou metodu zvolit. Plánuje, promýšlí a hlavně se věnuje přípravě výukové jednotky. Provádí analýzu a volí cíl výuky. Aby splnil to, co od studentů očekává, vybere tu nejvhodnější metodu výuky. (Petty, 2004). Zároveň musí respektovat možnosti, předpoklady a zvláštnosti studentů, vybavení školní laboratoře, výukové pomůcky, reálné úkoly, obsah vyučovacího předmětu a také své zkušenosti a dovednosti.

Na naší škole probíhá výuka praktického předmětu Zhotovování stomatologických protéz. V této kapitole je pro studenty 3. ročníku zpracován jeden úsek pracovního procesu zhotovení metalokeramického můstku. Vzhledem k tomu, že celý postup zhotovení se do jednoho bloku hodin nevejde, je vybrána nejzajímavější část, a to nanášení keramického materiálu na kovovou konstrukci. Před vlastním nanášením je studentům promítnuta prezentace v PowerPointu. Mohou využít učební pomůcky. Mají

k dispozici veškeré materiální a technické vybavení. Metoda vrstvení keramického materiálu je vyučujícím názorně předvedena a vysvětlena. Stálým dialogem a kontrolou plní studenti zadaný úkol. V plánu přípravy na blok hodin je vše zachyceno bod za bodem. Dodržením přesného časového harmonogramu studenti zvládnou dokončit metalokeramický můstek.

**PŘÍPRAVA NA BLOK HODIN PŘEDMĚTU ZHOTOVOVÁNÍ STOMATOLOGICKÝCH PROTÉZ (PLÁN PŘÍPRAVY)**

**ŠKOLA:**

VOŠZMV s.r.o.

**ROČNÍK:**

3. Ročník

**VYUČOVACÍ PŘEDMĚT:**

Zhotovování stomatologických protéz

**VYUČOVACÍ HODINA:**

Vyučovací blok (hodiny 30. - 37.)

**POČET STUDENTŮ:**

9 studentů ve skupině

**TEMATICKÝ CELEK:**

Zhotovování metalokeramického můstku, nanášení keramiky, využití metody vrstvení.

**TÉMA VYUČOVACÍCH HODIN:**

Zhotovení tříčlenného můstku ve frontálním úseku – fazetování keramikou In Line Vivadent Ivoclar (prezentace).

**VZDĚLÁVACÍ OBLAST:**

Odborné vzdělávání – vybavit studenty všeobecným rozhledem i profesní specializací pro občanský život.

**VZDĚLÁVACÍ OBOR:**

53-44-N/11 Diplomovaný zubní technik

**OČEKÁVANÉ VÝSTUPY:**

Student umí zhotovit fixní metalokeramický můstek, dokáže nanášet jednotlivé vrstvy keramiky ve správném anatomickém tvaru, dokáže dobarvit můstek podle vzorníku, umí použít správnou odbornou terminologii např. vrstvení mamelonů na labiální ploše.

**KLÍČOVÉ KOMPETENCE:****KOMPETENCE K UČENÍ:**

Získat pozitivní vztah k učení a vzdělávání, osvojit si nové odborné termíny, efektivně vyhledávat a zpracovávat nové informace, s porozuměním poslouchat výklad, pořizovat si poznámky, sledovat a hodnotit pokrok při dosahování cílů svého učení, přijímat hodnocení.

**KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ:**

Porozumět zadání úkolu, určit jádro problému a získat potřebné informace, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu, volit prostředky a způsoby (pomůcky + učebnice), spolupracovat při řešení problému.

**KOMPETENCE KOMUNIKATIVNÍ:**

Umět vyjádřit svůj názor či dotaz, účastnit se diskusí, rozšířit si slovní zásobu o odborné termíny např. opaquer, palatinální plocha, dentin.

**KOMPETENCE PERSONÁLNÍ A SOCIÁLNÍ:**

Ověřovat si získané poznatky v praxi při jednání s lékaři či spolupracovníky, pracovat v týmu a vzájemně si pomáhat, vytvářet vstřícné mezilidské vztahy, předcházet konfliktům a umět podpořit druhé.

**KOMPETENCE OBČANSKÉ:**

Jednat odpovědně, samostatně, iniciativně i v zájmu druhých, chápat význam životního prostředí (udržovat čistotu, pořádek), dodržovat zásady spol. chování.

**OBSAH UČIVA: ROVINA KOGNITIVNÍ:**

Student vysvětlí rozdíl mezi kovovou konstrukcí můstku fazetovaného kompozitem a keramikou, umí popsat správný postup nanášení jednotlivých vrstev keramiky, dokáže vybrat správný vzorník barev pro danou keramiku a umí využít dobarvovacích barev v glazuře, umí popsat správný anatomický tvar zubů, osvojí

si odbornou terminologii, ke správnému dokončení keramického můstku naváže na osvojené vědomosti z odborných předmětů (např. Protetická technologie, Kreslení a modelování)

**OBECNÉ CÍLE TÉMATU:**

Při práci pochopí základní postupy zhotovení keramického můstku metodou vrstvení keramiky, barevné možnosti, rozvíjí znalosti o základních tvarech jednotlivých zubů a uspořádání celkového chrupu, student je samostatný a aktivní, rozvíjí smysl pro přesnost, pečlivost a trpělivost, umí dodržovat čistotu na pracovišti, rozvíjí mezipředmětové vztahy.

**KONKRÉTNÍ CÍLE HODINY:**

- 1) Dokáže nanést jednotlivé vrstvy keramiky do správného anatomického tvaru.
- 2) Dokáže podle barevného vzorníku dobarvit můstek v glazuře.
- 3) Při práci umí využít názorných výukových pomůcek.

**VÝUKOVÉ METODY:**

Metoda monologická, dialogická výuka podporovaná multimédií práce s počítačem - přednáška (prezentace), výklad s diskusí, individuální samostatná práce, diskuse, kooperativní výuka, názorně demonstrační metoda, metoda praktická, práce s učebnicí, kombinace metod s vyučovacími pomůckami.

**ORGANIZAČNÍ FORMA VÝUKY:**

Frontální, individualizovaná, samostatná práce.

**DIDAKTICKÉ POMŮCKY:**

Tabule, fixy, výukové pomůcky - praktické ukázky zubů větších rozměrů, postup zhotovení metalokeramického můstku a korunky v pěti fázích, učebnice:

BLAŽEK, Jan a Miroslav ČERVENÝ, 1978. *Kreslení a modelování korunkových částí zubů*. Vyd. 1. Praha: Avicenum, 112 s. 08-016.78.

DOSTÁLOVÁ, Tatjana, 2004. *Fixní a snímatelná protetika*. Vyd. 1. Praha: Grada, 220 s. ISBN 80-247-0655-5.

**DIDAKTICKÁ TECHNIKA:**

Přístroje – notebook a projektor, promítací plátno, vyměnitelný disk s prezentacemi.

**NORMA DOSAŽENÍ KONKRÉTNÍCH CÍLŮ:**

Objasnění a vysvětlení odlišností při modelaci konstrukce keramického můstku a při vrstvení keramického materiálu, zhotovení metalokeramického můstku včetně glazování, schopnost samostatného plnění úkolů, umí využít svých znalostí k vyřešení možného problému, umí používat odbornou terminologii např. při komunikaci s lékaři, používat labiální plocha a ne vnější plocha.

**NÁVRH HODNOCENÍ A KRITÉRIA HODNOCENÍ:****FORMY A PROSTŘEDKY HODNOCENÍ:**

- 1) kvalitativní (slovní),
- 2) kvantitativní (klasifikace hodnocení výkonů studentů učitelem),
- 3) průběžné (testy, seminární práce),
- 4) závěrečné (zkouška),
- 5) sebehodnocení,
- 6) zpětná vazba (autoevaluace),
- 7) jednoduché neverbální vyjádření.

**KRITÉRIA HODNOCENÍ:**

- 1) splnění cílů daného bloku hodin,
- 2) aktivita při plnění zadaného úkolu,
- 3) schopnost řešit problémové situace (při diskusi či kooperativní práci),
- 4) odevzdání nejen hotových výrobků, ale i protokolů (pracovních postupů jejich zhotovení).

**ČASOVÝ PLÁN HODIN:**

Vyučovací blok hodin (7 vyučovacích hodin, otevřená forma vyučování, uprostřed bloku hodin přestávka, dohromady 30 minut).



**REFLEXE ČINNOSTI STUDENTŮ:**

Průběžné sledování práce studentů, kontrola postupu jednotlivých fází při zhotovování protetické náhrady, prověření znalostí kontrolními otázkami, zajistit pochopení pracovních postupů u slabších studentů i u studentů jiných národností, využít učebních pomůcek k názorné ukázce pracovního postupu, názorná instruktáž je vedena pomalu a srozumitelně, více využívat nákresu na tabuli a obrázky z učebnice, zapojit do spolupráce všechny studenty.

**REFLEXE VLASTNÍ ČINNOSTI:**

Sledování aktivity studentů, při poklesu pozornosti, odlehčit výuku (použít jiného stylu učení např. vizuální), jinak motivovat ke splnění cílů, spolupráce studentů – motivace – soutěžení, kontrola svého verbálního i neverbálního projevu – mluvit srozumitelně a pomalu, studentům, kteří mají problémy, je nutné věnovat více pozornosti, rovnoměrné rozložení probírané látky, důležitý oční kontakt, autoevaluační dotazník - objasnění možných problémů.

**ZHODNOCENÍ REALIZACE VÝUKOVÝCH HODIN:**

Při zkoušce se prověří výuka učitele, jeho schopnost předat studentům potřebné znalosti. Výsledky studentů při závěrečné ústní zkoušce ukazují zpětně také známku učitele, hodnotí kvalitu výuky. Zpětná vazba přispěje k novému řešení vztahů a komunikaci mezi učitelem a studentem. Učitel musí být trpělivý. Učitel musí sledovat, zda student vše správně pochopil a výrobek zhotovuje tak, jak to pracovní postup stanoví. Vzniklé problémy se musí řešit individuálně. V případě, že je vše v pořádku, pozitivně slovně - pochvalou ohodnotí snahu studentů.

**ZAHÁJENÍ HODINY:**

**07:00 – 07:10** Organizační záležitosti (zápis do třídní knihy, BOZP), seznámení se s cílem hodiny (fazetování metalokeramického můstku keramikou zn. In Line Ivoclar Vivadent), motivace, příprava prezentace.

**VÝKLAD NOVÉHO UČIVA (PREZENTACE 22 OBRÁZKŮ):**

**07:10 – 07:40** Fazetování tříčlenného frontálního můstku keramikou zn. In Line Ivoclar Vivadent (použití názorných učebních pomůcek), technologie správného nanášení keramiky - ukázky základního vrstvení keramiky (odborná

terminologie), ukázky příkladů, studenti si dělají poznámky do sešitu (mají k dispozici i vytištěnou kopii prezentace, využijí ji při následujících etapách zhotovení metalokramického můstku).

- 07:40 – 07:50** Přestávka na úklid promítací techniky.
- 07:50 – 08:00** Vysvětlení případných nejasností a diskuse. Kladu kontrolní otázky - nutné ověření, zda studenti všemu opravdu rozumí.
- 08:00 – 09:30** Vysvětlení postupu nanášení opaqueru a Deep Dentinu (názorně předvedu, použití názorných výukových pomůcek a odborné literatury) studenti mají zvládnout pokrytí kovové instrukce můstku opaquerem a Deep Dentinem podle názorné výukové pomůcky.
- 09:30 – 09:50** Přestávka (v bloku hodin lze přestávku spojit do jednoho celku).
- 09:50 – 11:40** Vysvětlení postupu nanášení Dentinu a Transpa Incisalu, popis využití dobarvovacích barev v glazuře (názorné předvedení s využitím učebnice – Blažek, J. a Červený, M. Kreslení a modelování korunkových zubních náhrad – ukázky správného anatomického tvaru zubů a odborného časopisu, použití názorných výukových pomůcek). Studenti mají za tento časový úsek dokončit celý metalokeramický můstek.

#### **SHRnutí UČIVA, PROCVIČOVÁNÍ, OVĚŘOVÁNÍ A HODNOCENÍ:**

- 11.40 – 12:00** Shrnutí učiva - popis postupu zhotovení metalokeramického můstku (využití názorných výukových pomůcek, odborné literatury), popis nanášení jednotlivých vrstev keramiky a glazování s použitím odbarvovacích barev (opakování odborné terminologie).

Utřídění nových poznatků a fixace, ujistit se, zda si studenti vše pamatují a zda nové učivo správně pochopily, kladení otázek týkající se dnešního probraného učiva, zda rozuměli všem termínům (např. kde se vrství mamelony). Jestliže aktivně spolupracovali a vše zvládli, podle toho pochválit nebo naopak pokárat.

Společné opakování látky, studenti se navzájem kontrolují a doplňují nepřesné údaje.

**ZÁVĚR HODINY:**

Studenty pochválit, jestliže cíl (fasetování metalokeramického můstku keramikou In Line), který si na začátku hodiny zadali, byl splněn.

**12:00 – 12:30** Závěrečný úklid školní laboratoře studenty.

Přesné zpracování Přípravy hodin, včetně výukových metod a forem, je v tabulkách v Příloze 2.

## 4 VYUŽITÍ NOVÝCH TECHNOLOGIÍ

### 4.1 VÝUKA PODPOROVANÁ POČÍTAČEM

Nové technologie, a s tím spojený nový přístup k učení, obohatily výuku. Rozvíjejí představivost, usuzování, pozornost, znalosti.

Počítač, elektronické zařízení na zpracování informací, vyznačující se obrovskou rychlostí operací a velkou pamětí, využívané ve školních učebnách. Vzhledem k vysoké pořizovací ceně spíše na externích pracovištích, v soukromých zubních laboratořích, kde si studenti zdokonalují své teoretické znalosti. Převádějí je do praxe. Studenty nové informace motivují a mají větší rozhled, jsou samostatnější a sebevědomější. Moderní didaktické pomůcky vytváří pro studenta větší a hlavně bohatší prostor pro přijímání informací. Začlenit do výuky odborných předmětů nové poznatky progresivních vědních oborů a poznatky z vědy a techniky je velice náročná činnost. Potřeba vkládání nových poznatků z oblasti vědy a techniky stále vzrůstá. (Čadílek, Loveček, 2005) V procesu pedagogické interakce a komunikace se technika stává prostředníkem mezi učitelem a studentem. Mohlo by se zdát, že vazba mezi učitelem a studentem by se mohla oslabovat a ochuzovat. Není tomu tak, počítače mohou svým působením učební proces integrovat a obohacovat. Moderní technologie zaujímají stále důležitější místo, proto musí učitel tyto prostředky bezpodmínečně zvládat a promyšleně integrovat do ostatních metod, technik a prostředků. Hlavním kritériem je optimální rozvoj osobnosti. (Maňák, Švec, 2003) Díky rozvoji technologií se materiály a způsoby nahrazování zubů velice měnily. Mezi systémy, které se v posledních letech prudce rozvíjejí, patří CAD/CAM a MAD/MAM systémy.

#### 4.1.1 CAD/CAM SYSTÉM

CAD/CAM systém byl původně vyvinut pro strojírenský průmysl, až později byl uplatněn ve stomatologii. Od samého začátku vývoje se kladl velký důraz na přesnost zhotovovaného výrobku. Také složitý tvar zubních náhrad a jejich poměrně malé rozměry působily projektantům starosti. Vytvoření individuálního počítačového 3D softwaru umožnilo běžnému uživateli snadnou ovladatelnost systému. Byl schopen vytvořit virtuální modelaci zubních náhrad. Jako první se tato technologie zabývala výrobou zubních náhrad z titanu. Později se zjistilo, že je efektivnější, vyrábět tímto způsobem

náhrady celokeramické. Došlo ke zdokonalení technologie a nyní se touto metodou zhotovují většinou právě celokeramické náhrady. Systém se využívá i pro zhotovení konstrukcí z kovů. Právě to je ten důvod, proč je tak oblíbený. Dokáže nabídnout širokou škálu produktů.

CAD/CAM technologie se vyrábí jak pro zubní laboratoře, tak i pro zubní ordinace. Co vlastně znamená označení CAD/CAM:

- 1) **CAD** – COMPUTER AIDED DESIGN – počítačem podporované navrhování, viz. Obrázek 14.
- 2) **CAM** – COMPUTER AIDED MANUFACTURING – počítačem řízená jednotka, viz. Obrázek 15.

CAD/CAM systémy tvoří tři jednotky:

- 1) První je skenovací zařízení, které umožňuje digitální záznam modelu situace.
- 2) Druhou je počítač s 3D softwarem, kde se vytváří virtuální konstrukce náhrady.
- 3) Třetí jednotkou je počítačem řízený frézovací přístroj, který slouží k vlastnímu zhotovení náhrady.

Pomocí CAD/CAM systémů lze zhotovit i inleje, onleje, veneers, celoplášťové korunky, korunkové kapničky, můstkové konstrukce, primární části teleskopů.

Výhodou je maximální přesnost výrobků, pohodlnost výroby, eliminace možných chyb při zhotovování náhrady. Keramika je biokompatibilní s lidským organismem. Není ani jediný případ alergické reakce. Výborná je estetika, náhrada je k nerozeznání od vlastních zubů. Pevnost a také dlouhá životnost a barevná stálost patří k velkým pozitivům. U některých pacientů však nelze keramickou náhradu zhotovit. Je to u těch, kteří se díky špatné ústní hygieně nedokážou zbavit zubního plaku. Ten je hlavním nepřítelem zubů a dásní. Má za následek vznik nemoci zubů – parodontózy. Dalším velkým problémem je bruxismus tzn. skřípání zubů. Nesmíme zapomenout také na to, že je náhrada nejen pevná, ale i velice křehká.

Mezi nevýhody dále patří vysoká pořizovací cena systémů a s tím spojená vysoká cena výrobků. Jedním z nejstarších používaných systémů je CEREC in LAB od firmy Sirona ze Švýcarska. Počátek výroby je datován od 80let 20. století.

Mezi dnes nejrozšířenější systémy patří DCS – Precident systém od DCS Dental také ze Švýcarska, Procera za Švédsko, GN – 1 z Japonska, Degudent z Německa, Cucero z Nizozemska a nejnověji i KaVo – Everest z Německa.



Obrázek 14. – CAD



Obrázek 15. – CAM

### VLASTNÍ VÝROBA NÁHRADY

Lékař otiskne situaci v ústech pacienta. Nejprve silikonem otiskne situace v ústech a pak protiskus alginátem. Přiloží také voskový otisk skusu.

Zubní technik zhotoví pracovní dělený model Pin systémem. Diskem oddělí detailní část pahýlu. Upraví ho Thomsonovým řezem. Takto upravený pahýl vloží do skenovacího zařízení. Díky optickému skeneru lze snímat pahýl z různých úhlů. V počítači může zhotovit můstek, a to virtuálním doplněním mezičlenů. Po naskenování a uložení dat do počítače, je zahájena vlastní výroba konstrukce ve frézovacím zařízení. Ze zirkonového bločku se vyfrézuje konstrukce náhrady o 25% větší. Zubní technik ji oddělí frézou od bločku, může ji i dobarvit. Následně ji vloží do sintrovací pece. Většinou tuto fázi řeší přes noc, neboť trvá 8 – 10 hodin. Dnes již existují i sintrovací pece s kratším programem. Celokeramická náhrada je vytvrzena a její objem se po sintrování zmenšil právě o 25%. Nyní je konstrukce náhrady přesná a zubní technik ji může dokončit vrstvením příslušným keramickým materiálem.

Jedním z nich je i IPS E. MAX CERAM. Po vypálení vrstev DEEP DENTINU, DENTINU A TRANSPY INCISAL. Následuje glazování a dobarvování podle příslušné barvy vybrané ošetřujícím zubním lékařem. Dále následuje kontrola, zda se barva shoduje s keramickým vzorníkem.

Hotová náhrada je odeslána do ordinace, kde je upevněna pacientovi do úst speciálním cementem.

Hotová zubní náhrada je perfektní a k nerozeznání od přirozeného chrupu.

Výroba těchto náhrad je velmi efektivní a to kvalitou i rychlostí zpracování materiálu. Velikou nevýhodou jsou vysoké pořizovací náklady.

#### 4.1.2 MAD/MAM SYSTÉM

**MAD/MAM** technologie jsou takové systémy, kde se zhotovují náhrady pomocí kopírovaného frézování.

**MAD** – znamená zkratku anglického slova „MANUALLY AIDED DESIGN,“ přeloženo ručně podporované navrhování.

**MAM** – znamená „MANUALLY AIDED MANUFACTURING,“ přeloženo manuální kopírované frézování. MAD/MAM je levnější variantou počítačového systému CAD/CAM. Tento systém je určen jen pro zubní laboratoře. Nemá skenovací zařízení ani počítačový software.

Přístroje, které se v práci využívají, jsou vyrobeny na bázi pantografu. Frézovací rameno jako pantograf kopíruje vloženou konstrukci budoucí náhrady. Zde nepracuje počítač, vše zhotovuje manuálně zubní technik. Nepřesnosti, které mohou nastat během zpracování náhrad, jsou důsledkem nedodržení pravidel technologického postupu a tedy selháním lidského faktoru.

Touto technologií se dají zhotovit inleje, onleje, veneery, korunkové kapničky, můstkové konstrukce a primární části teleskopů.

Princip MAD/MAM systém spočívá v tom, že přístroj má dvě ramena navzájem spojená. Celé navrhování je manuální činností. Mezi známé systémy patří i CERAMILL BASE od firmy AMANN GIRRBACH, viz Obrázek 16.



Obrázek 16. – Ceramil Base od firmy Amann Girrbach

### **VLASTNÍ VÝROBA NÁHRADY**

Zubní lékař nejdříve v ordinaci napreparuje zuby na schůdek, otiskne situace v ústech silikonem, protiskus alginátem a nezapomene na registraci skusu voskovým plátkem. Toto odešle vydezinfikované do zubní laboratoře, kde zubní technik zhotoví detailně situační model a model protiskusu. Uvolní kónickým řezem napreparované pahýly. Po odstranění marginální gingivy = Thomsonova řezu, nalakuje pahýl distančním lakem kapnu. Pomocí voskového registrátu zaartikuluje modely do artikulátoru. Nyní může zhotovit konstrukci náhrady z kompozita, které polymeruje světlem či teplem a tlakem. Tato konstrukce se upevní do levé části přístroje.

V levém prvním rameni je umístěna sonda a tou zubní technik kopíruje povrch konstrukce. Při práci lze rameno měnit v úhlu. Tak se zubní technik dostane i do nejmenších detailů konstrukce.

Druhé pravé rameno přenáší pohyb sondy a je v něm upevněna fréza. Z presintrovaného materiálu, jedná se o bločky ytrem stabilizovaného oxidu zirkonu, se vyfrézuje náhrada, která je o 25% větší. To, že je vyfrézovaná konstrukce větší o 25% má své opodstatnění, viz Obrázek 17.





Obrázek 17. – Ceramill Base, detail

Po dokonalém vyfrézování konstrukce musí být opatrně odříznuta a vložena do barvicích tekutin. Ty obarví bílý zirkon oxid podle požadavků na barvu keramiky. Nyní je umístěna konstrukce do sintrovací pece.

Při následném sintrování se objem konstrukce zmenší právě o 25% a hotová konstrukce přesně odpovídá vymodelované kompozitní konstrukci.

Na takto zhotovenou konstrukci je nanášena, metodou vrstvení, keramika např. IPS E. MAX CERAM. Po vypálení vrstev DEEP DENTINU, DENTINU A TRANSPY INCISAL. Následuje glazování a dobarvování podle příslušné barvy vybrané ošetřujícím zubním lékařem. Dále následuje kontrola, zda je barva shodná s barvou zubů v keramickém vzorníku.

Hotová náhrada je odeslána do ordinace, kde je připevněna cementem pacientovi do úst. Díky systému MAD/MAM se zhotovují náhrady nerozeznatelné od přirozeného chrupu. Je zde docíleno lepší propustnosti světla a také odraz světla je více podoben přirozeným zubům.

## 5 ZHOTOVENÍ VÝUKOVÉ POMŮCKY

### 5.1 SPOLUPRÁCE UČITELE A STUDENTŮ NA PŘÍPRAVĚ UČEBNÍ POMŮCKY

Pro výuku na naší škole jsou ukázky zhotovených stomatologických náhrad velice důležité a studenty jsou vyhledávány. Ve skleněné vitríně je uloženo mnoho ukázkových prací jednotlivých typů stomatologických náhrad, ale jen některé jsou rozpracovány do detailů. Učitelé se snaží tímto způsobem studentům pomoci k co nejlepším výsledkům. Zhotovují ukázkové práce k výrobkům, které mají být studenty, podle modulu předmětu v příslušném ročníku, vyrobeny. Studenti podle nich zhotovují své výrobky

Ve třetím ročníku mají zvládnout zhotovení tříčlenného metalokeramického můstku a metalokeramické korunky. Proto byla příprava této pomůcky studenty již končícího třetího ročníku kladně přijata. Byly s nimi probrány jednotlivé kroky, potřebné k její výrobě. Přispívali svými zkušenostmi, doporučovali to, co jim dělalo největší potíže a co si mysleli, že by jiným studentům pomohlo. Po zajímavé diskuzi byly vybrány k realizaci tyto fáze:

- 1) fáze - zhotovení konstrukce můstku a korunky z vosku,
- 2) fáze - zhotovení konstrukce můstku a korunky z kovu,
- 3) fáze - nanesení opaqueru,
- 4) fáze - vrstvení keramiky IPS In Line firmy Ivoclar Vivadent,
- 5) fáze - způsob nanesení glazury a dobarvování fixní náhrady.

### 5.2 ZHOTOVENÍ METALOKERAMICKÉHO MŮSTKU A METALOKERAMICKÉ KORUNKY VE FRONTÁLNÍM I LATERÁRNÍM ÚSEKU CHRUPU

#### 5.2.1 I. FÁZE – ZHOTOVENÍ KONSTRUKCE MŮSTKU A KORUNKY Z VOSKU

##### PŘÍPRAVA MODELU

Dělený situační model je připraven metodou vodících čepů a retenčních kroužků. Dentální část je odlita ze stounu (sádra IV. třídy) a do míst, kde jsou obroušené pahýly, se vloží vodící čepy. Podstavec je odlit z kamenné sádry. Model protiskusu byl zhotoven také z kamenné sádry (sádra III. třídy). Po odříznutí obroušených pahýlů z detailního modelu je proveden Thomsonův řez, čímž dojde ke zpřístupnění marginální gingivy.

K odlehčení pahýlů je použit distanční lak, který je nanesen 1mm od cervikálního okraje zubu nebo pokrývá jeho 2/3, podle délky pahýlu.

Pomocí voskového okluzního otisku jsou modely zastavěny do okludoru. Po izolaci pahýlů následuje modelace konstrukce můstku a jednotlivých kapen z vosku.



Obrázek 18. – Příprava modelu

#### **MODELACE VOSKOVÉ KONSTRUKCE**

Ponořením pahýlu do kapničkovače vzniknou kapny o síle 0,4 mm a po jejím ztuhnutí vosku je odstraněn okraj o délce 1mm. Ten je nahrazen přesnějším cervikálním voskem. U můstkové konstrukce je mezera doplněna voskovým předtvarem mezičlenu. Spoje těchto konstrukčních prvků musí být zaoblené. Celá konstrukce je bez ostrých hran. Tato fáze je jako první ukázána na modelu, viz. Obrázek 19.



Obrázek 19. – Modelace konstrukce z vosku

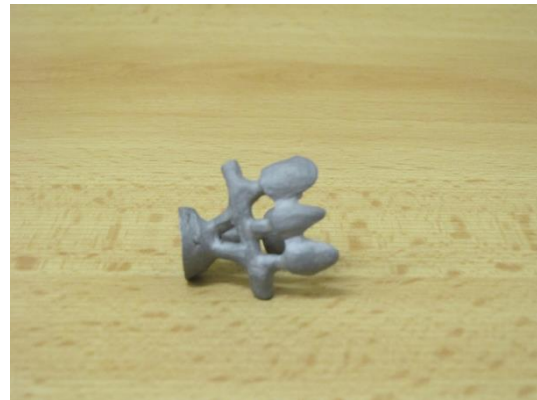
## 5.2.2 II. FÁZE – ZHOTOVENÍ KONSTRUKCE MŮSTKU A KORUNKY Z KOVU

### ČEPOVÁNÍ VOSKOVÉ KONSTRUKCE A JEJÍ ODLITÍ Z KOVU

Jestliže je vše správně vymodelováno, následuje připevnění vtokové soustavy. Každý člen musí mít svůj vtok. Ke kapnám je připevněn vtok s nejmenším průměrem (2mm). Čep je upevněn voskem 1mm pod incizí nebo na nejvyšší hrbolek okluzní plošky. Voskový drát většího průměru (3mm), který se slangově nazývá „šínou“, je spojen s krátkými čepy. Poslední vtokové kanály mají nejsilnější průměr (4mm), a jejich umístění tvoří, písmeno V. Kanály jsou upevněny tak, aby roztavený kov přímo nevtékal do tenčích částí vtokové soustavy. Tvoří esovitý průtok. Také tyto spoje musí být zaobleny. Po upevnění do silikonové manžety, kdy jsou dodržena přesná pravidla umístění konstrukce např. mimo teplotní centrum, pod úhlem 45°, vzdálenost od stěn manžety je 1cm, voskovou konstrukci zalijeme tenkým proudem formovací hmoty. Ta je pečlivě rozmíchána ve vakuové míchačce podle přesných míchacích poměrů udaných výrobcem. Během dvaceti minut kroužek vychladne a lze ho umístit do vypalovací pece. Když se forma vypálí tj. teplota 950°C, což je přibližně po dvou hodinách, následuje vyplnění licí formy kovem v odstředivém licím přístroji. Odlitá forma chladne jednu hodinu a pak následuje dekyvetace tzn. odstranění hrubých zbytků formovací hmoty. V pískovači se odstraní i nejmenší zbytky této hmoty a oxidy. Obrázky 20. a 21. ukazují druhou fázi učební pomůcky.



Obrázek 20. – Konstrukce můstku a korunky z kovu 1.



Obrázek 21. – Konstrukce můstku a korunky z kovu 2.

### 5.2.3 III. FÁZE – NANESENÍ OPAQUERU

#### OPRACOVÁNÍ KOVOVÉ KONSTRUKCE MŮSTKU

Po opískování konstrukce, následuje dosazení jednotlivých pahýlů na model. Teprve potom je možné odříznout vtokovou soustavu a odbrousit zbytky odříznutých čepů. Poté je kovová konstrukce obroušena tak, aby nikde nepřekážela do skusu a aby byla menší o vrstvu, kterou doplníme keramickým materiálem. Obroušení konstrukce se provádí jedním směrem a spoje musí být zaoblené. Síla kovu nesmí být menší než 0,3mm. Jinak by mohlo dojít k propískování kovové konstrukce, což je nežádoucí. Vznikl by otvor, který nelze letovat.

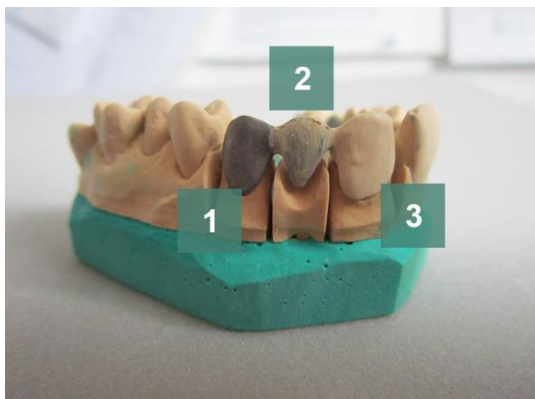
#### OPÍSKOVÁNÍ KONSTRUKCE A NANESENÍ OPAQUERU

Před nanesením keramického materiálu je potřeba konstrukci opískovat. Používá se jemný písek s hrubostí 110  $\mu\text{m}$ . Opracovaná konstrukce je opárována a vysušena. Na takto připravenou práci se nanáší první vrstva opaqueru. Barva opaqueru se odvozuje od barvy zubů pacienta. Ta byla s pomocí vzorníku barev vybrána ošetřujícím lékařem. První vrstva se nanáší tence štětečkem. Následuje vypálení v keramické peci dle příslušného programu. Po vyjmutí z pece výrobek vychladne a následuje nanesení druhé již krycí vrstvy opaqueru. Jestliže není konstrukce celá pokryta opaquerem, je možné nanesení ještě jedné vrstvy. Kov nikde nesmí prosvítat.

Správné nanesení vrstev opaqueru:

- 1) opískovaná korunka,
- 2) první vrstva opakera,
- 3) druhá vrstva opakera.

Na můstku a korunce v této třetí fázi jsou ukázány jednotlivé vrstvy tak, jak mají být správně nanесeny. , viz. Obrázek 22. a 23.



Obrázek 22. – Nanesení vrstev opaqueru



Obrázek 23. – Správné nanesení opaqueru

#### 5.2.4 IV. FÁZE – VRSTVENÍ KERAMIKY IPS IN LINE FIRMY IVOCCLAR VIVADENT

##### NANESENÍ PRVNÍ VRSTVY – DEEP DENTIN

Na správně vypálený opaquer je nanesena vrstva Deep Dentinu. Keramická hmota vznikne smícháním keramického prášku příslušné barvy a příslušné tekutiny. Má okrovou barvu, což je dobré pro rozlišení jednotlivých vrstev. Tato vrstva je tenká a je nepravidelná. Zde se nic neuhlazuje. U incize jsou patrné mamelony, vyznačující se nepravidelnými výstupky. Před umístěním do keramické pece, k vypálení keramiky, musí být zkontrolován cervikální okraj. Vše je pokryto tenkou keramickou hmotou. Následuje vypalovací proces dle příslušného programu.

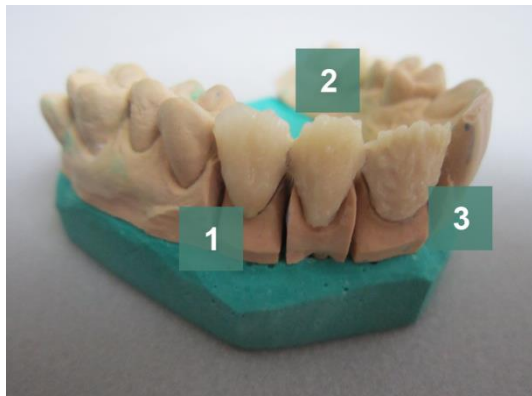


Obrázek 24. – Nanášení vrstev keramického materiálu

##### NANESENÍ DRUHÉ VRSTVY – DENTINU

Další vrstvou, která bude nanesena, je Dentin. U živých zubů je tato vrstva někdy nazývána zubovinou a udává nám barvu zubů. Keramický prášek s tekutinou je rozmíchán do netekoucí konzistence a je nanesen na vypálený Deep Dentin. Zuby již odpovídají anatomickému tvaru korunek. Tato vrstva může být jemně předimenzována, neboť dojde

ke kontrakci korunek při vypálení. Zde jsou hodně výrazné nepravidelné mamelony. Nezapomeneme na cervikální okraj a opět je práce vypálena dle příslušného programu. Správné vrstvení, viz. Obrázek 25.



- 1) Transpa Incisal
- 2) Dentin
- 3) Deep Dentin

Obrázek 25. – Vrstvení keramiky

#### **NANESENÍ TŘETÍ VRSTVY – TRANSPA INCISAL**

Po vychladnutí, je keramika jemně opracována diamantovými brousky a disky. Následuje očištění párovou čističkou. Výrobek se nechá vysušit. Od poloviny délky korunek, v místě horní třetiny zubů, je navrstvena poslední keramická hmota Transpa Incisal. Ta nahrazuje spolu s Clearem zubní sklovinu. Vrstvy se nanesou vedle sebe. Mají tvar válečků a nepravidelně se střídají. Nakonec se celá práce překryje Clearem. Nyní mají náhrady správný anatomický tvar.

Na praktické ukázce jsou patrné jednotlivé vrstvy keramiky, každý člen je navrstven jiným typem keramiky. Korunky jsou navrstveny individuálně.



Obrázek 26. – Nanesení Transpa Incisalu na první molár



### 5.2.5 V. FÁZE – ZPŮSOB NANESENÍ GLAZURY A DOBARVOVÁNÍ FIXNÍ NÁHRADY

Korunky jsou před nanesením glazury obroušeny a mají správný anatomický tvar. Glazura je pastovité konzistence a nanáší se štětečkem. Do glazury bývají zapuštěny dobarvovací barvy podle vzorníku barev. Barvu pacienta vybírá ošetřující lékař a zubní technik musí zajistit shodnost barev. Nakonec následuje poslední pálení v keramické peci. Po vychladnutí vypálených keramických náhrad je vnitřní část pilířových korunek vypískována a očištěna. Hotová práce se nasadí na modely a může být transportována do ordinace.

Učební pomůcka nám slouží pro ukázkou nanášení glazury a ke kontrole hotového výrobku. Na můstek i korunky je možné nanášet různé dobarvovací barvy a ty pak následně konfrontovat se vzorníkem barev.



Obrázek 27. – Dokončení náhrad



Obrázek 28. – Hotová metalokeramická náhrada

### 5.2.6 KOMPLETNÍ DOKUMENTACE

Kompletní dokumentace zhotovení metalokeramického můstku a metalokeramické korunky je od Přílohy 3.



## 6 VYUŽITÍ TÉTO POMŮCKY V HODINÁCH PRAKTICKÉHO VYUČOVÁNÍ

Ve třetím ročníku v zimním období je vyráběn v hodinách praktického předmětu Zhotovování stomatologických protéz (dále jen ZSP) metalokeramický můstek a metalokeramická korunka. Nová výuková pomůcka byla ověřena studenty. Také jiní vyučující se snaží podle této výukové pomůcky pomoci studentům. O jejím smyslu bylo provedeno kvalitativní šetření.

### 6.1 KVALITATIVNÍ ŠETŘENÍ VYUŽITÍ NÁZORNÉ VÝUKOVÉ POMŮCKY

Jednou z možností výzkumu je metoda rozhovoru. Ten je zaměřený na podstatu problému, na kvalitu. Využívá se fenomenologie = zkoumání jevů. Právě v rozhovoru se popisují jevy a procesy, zjišťují se fakta, postoje a motivy zkoumaných jedinců formou dotazování. Při neformálním rozhovoru je důležité vytvořit klidnou a přátelskou atmosféru. Musí se dobře připravit.

#### **Rozhovory se liší strukturou otázek:**

- 1) strukturované, standardizované - uzavřený rozhovor, otázky jsou přesně dané,
- 2) nestrukturované, nestandardizované - otevřený rozhovor, určeno pouze téma,
- 3) polostrukturované, polostandardizované - různé otázky i odpovědi s vysvětlením.

#### **Liší se i počtem zúčastněných osob:**

- 1) rozhovor individuální – jedna osoba,
- 2) rozhovor skupinový – více osob.

(Čábalová, 2011)

Ve školní laboratoři probíhá výuka devíti studentů, se kterými bylo hovořeno na téma smyslu používání výukových pomůcek. Nejprve byl připraven polostandardizovaný rozhovor, jehož pomocí je zjišťován názor studentů. Tento malý zkoumaný vzorek tvořil základ kvalitativního šetření. Bylo nutné vymezit si cíle a stanovit si výzkumné otázky, které byly kladeny podle okolností. Studenti při hodině ZSP spolupracovali a v klidné atmosféře hodnotili výukovou pomůcku. U některých odpovědí se objevily nové problémy, které byly vysvětleny. Kladené otázky i odpovědi byly spontánní. Rozhovor byl veden skupinově, ale také individuálně k jednotlivým studentům.

Potvrdí se moje předpoklady, že výukové pomůcky pro studenty jsou potřebné a určitě má smysl je zhotovovat? Dále, že jsou v hodinách ZSP využívány a že počet fází pro zhotovení individuální pomůcky, tedy metalokeramického můstku a metalokeramické korunky, je dostačující?

Studentům bylo položeno sedm otázek. V klidném prostředí školní laboratoře probíhala diskuse a studentům nedělalo potíže o svých zkušenostech vypovídat.

Na první otázku, která zněla: **„Má vůbec smysl zařazovat učební pomůcky do výuky?“**

Všichni odpověděli souhlasně. Dokonce popisovali situaci, kdy jim externí vyučující pomůcku nepřipravil a oni se jí sami dožadovali.

Na další otázku: **„Lze na výukové pomůcce ukázat vše, co se studenti naučili v teoretických hodinách odborných předmětů?“** odpověděli, že novou výukovou pomůckou používali a mají jen kladné zkušenosti. Je pravda, že úplně vše se touto pomůckou obsáhnout nedá, ale to, co potřebují pro názornou výuku tohoto konkrétního výrobku, je dostatečné.

Velká diskuse se rozpoutala při otázce: **„Jakou máte zkušenost s výukovými pomůckami na naší škole?“**

Petr reagoval okamžitě s tím, že on výukové pomůcky používá pouze v předmětu ZSP a to velice často.

Lucie zase přidala svůj názor, že má zkušenost spíše s prezentací a z ní neví jak přesně postupovat. K dispozici má vzorové práce, ale přesný postup krok za krokem, je zpracován jen u některých prací.

Většina se shodla na tom, že mají s pomůckami dobrou zkušenost a líbí se jim připravené prezentace k danému tématu a také hotové výrobky pro lepší představu. Díky nim ví, jak má správně vypadat hotový výrobek i jednotlivé fáze zhotovení. Je dobré, když vidí, jaký má předběžný vzhled konkrétní stomatologická náhrada.

Markéta dodala, že ukázky nebo pomůcky dostávají a myslí si, že je to velmi přínosné. Je důležité mít vzor práce, podle kterého se můžou řídit. Vizuelní učení a zapamatování si, je alespoň pro ni, nejdůležitější.

Na dotaz: **„Využívali jste učební pomůcku pro zhotovení metalokeramického můstku a korunky v hodinách ZSP?“** odpovídali studenti shodně, že ano, stále a často.

Pátá otázka zněla: **„Pomohla vám výuková pomůcka v hodinách ZSP?“**

Zde se studenti také shodli, že ano. Pomohla jim zvláště, když zhotovovali výrobek úplně poprvé, aby věděli, jak přesně postupovat. Kláře pomohla jak kdy. Při zjišťování, proč tomu tak bylo, jsme došly k závěru, že jen sledování postupu při práci jí nestačí. Je k tomu nutný individuální podrobný výklad a praktická ukázka, a co je důležité, je nutné být ve škole při demonstraci a výkladu nové látky. A to u Kláry často není.

Janě se líbilo, že ví, jak přesně postupovat a jak by měla správně vypadat náhrada. Kdykoli se mohla na pomůcku podívat a také ji osahat. Veronice a Sandře také pomohla, někdy se stačí pouze podívat a nemusí se člověk stále obracet s dotazy na vyučujícího. Pomůcka je dobrá věc, pokud si např. nevím rady s tvarem, velikostí apod.

Hodně zajímavá byla pro vyučujícího tato otázka: **„Vyhovovali vám jednotlivé ukázkové fáze zhotovení metalokeramického můstku a metalokeramické korunky?“**

Petře pomůcka pro zhotovení metalokeramického můstku a korunky byla také oporou, mohla vidět jednotlivé fáze nanášení. I Tereze pomohla v orientaci a lépe odhadla následné vrstvení a pálení. Opět shoda. Jednotlivé fáze výroby byly dostačující a studenti si myslí, že je pomůcka dobře zhotovena. Při rozhovoru došlo i na jiná témata, ale i to jsme si vysvětlili. Mrzí je, že neviděli zhotovení kapny na celokeramiku. To je též stomatologická náhrada, kde se využívá postupné vrstvení keramického materiálu na presovanou kapnu. V naší školní laboratoři nemáme příslušnou technologii, protože je finančně náročná. V době, kdy se zhotovovala celokeramická korunka, bylo domluveno zhotovení kapen v soukromé zubní laboratoři. Zubní technici, kteří kapny pro naši školu vyrobili, je museli presovat v pracovní době, kdy měli časovou prodlevu, a to nebylo možné skloubit se školní výukou.

Poslední otázka zněla: **„Máte nějaký nápad na zdokonalení této pomůcky?“**

Zde se neshodli. Během rozhovoru poukazovali na možné změny a polemizovali o jejich užitečnosti. Pro některé studenty, kteří nikdy předtím nenanášeli keramiku a jsou pomalejší, by bylo zapotřebí více názorné ukázky nanášení keramického materiálu.

Vzhledem k tomu, že je ve skupině více studentů a vyučující musí všem postupně pomoci, a to i touto názornou ukázkou, někdy časový harmonogram pro hodiny praktického vyučování nestačí. Další skupina si myslím, že je pomůcka dostačující a pro studenty názorná a pochopitelná. Myslí si, že je dobře připravená a nepotřebuje se něco měnit.

## 6.2 SHRNUÍ KVALITATIVNÍHO ŠETŘENÍ

Hlavním cílem šetření bylo sběr dat, popis a vytvoření závěrů. Nejdříve byl připraven plán celého šetření, který byl měněn podle atmosféry v laboratoři.

Z odpovědí vyplynulo, že výukové pomůcky jsou potřebné a má smysl je i nadále zhotovovat. A tím pádem i využívat v praktických hodinách předmětu ZSP. V konkrétním případě není nutné výukovou pomůcku dále upravovat, tzn. připravit ještě více fází pro zhotovení metalokeramického můstku a metalokeramické korunky není třeba. Bylo by dobré, aby nová pomůcka byla, spolu s konkrétní názornou ukázkou, více využívána i externími vyučujícími. Studentům vyhovuje, že si pomůcku mohou tzv. osahat a mohou ji kdykoli použít. Nutný a nenahraditelný je přímý kontakt s vyučujícím a jeho vedení. Výsledek kvalitativního šetření nebyl pro mne překvapením. Mé předpoklady byly potvrzeny.

## 6.3 PRAKTICKÉ VYUŽITÍ NÁZORNÉ POMŮCKY NEJEN VE ŠKOLE

V září 2012 byla naše škola oslovena ZČU v Plzni, aby se zúčastnila Dnů vědy a techniky v Plzni. A tak se mohla veřejnost v době od 14. 9. do 15. 9. 2012 podívat na stánek, ve kterém jim byly představeny některé obory, které se na naší škole vyučují. Vybraní studenti vypomáhali s demonstrací a zájemcům vysvětlovali taje našeho oboru Diplomovaný zubní technik. Mimo jiné zde byla vystavena i naše nová výuková pomůcka. Byla potřebná pro vysvětlení postupu výroby metalokeramických náhrad a i laická veřejnost se díky ní mohla něco nového dozvědět. Bylo ověřeno, že i úplní laici jsou schopni si podle ní představit, jak se postupně metalokeramický můstek a metalokeramická korunka zhotovuje. Mladým lidem i dospělým se o vše líbilo, což dosvědčuje i fotografická dokumentace z této akce, viz. Příloha 3.

## 7 ZÁVĚR

V bakalářské práci, na téma Výuková pomůcka pro obor zubní technik, jsem se nejprve zaměřila na shrnutí obecných teoretických poznatků o výukových pomůckách. V odborných knihách jsem hledala odpověď na otázku, zda má smysl zařazovat učební pomůcky do výuky praktických předmětů. Na toto téma není příliš velký výběr. Po rešerši odborné literatury jsem vybrala ty knihy, které nabízely pro mne nejvíce ucelených informací. Po přečtení jsem si uvědomila, jakou roli ve výuce, právě praktických předmětů, hraje kreativita = tvořivost. Kombinace didaktických prostředků a výukových metod či forem otevírá vyučujícím v procesu poznání veliké možnosti.

Podařilo se mi vyhledat literaturu, kde byl systematicky a srozumitelně popsán historický vývoj právě stomatologických náhrad, od třetího tisíciletí př. n. l. až do současné doby. Některé zajímavosti jsem doplnila obrázky. Zaměřila jsem se nejen na historii fixní protetiky, ale i na zajímavosti v oblasti snímacích náhrad. Stručně jsem popsala i vývoj materiálů, které v poslední době zaznamenaly velký rozvoj.

Vzhledem k tomu, že se zabývám zhotovením metalokeramického můstku a metalokeramické korunky, vypracovala jsem Kurikulum předmětu a Přípravu na blok hodin praktického vyučování předmětu Zhotovování stomatologických protéz. Právě v tomto bloku hodin se studenti učí fazetovací (vrstvicí) technice tzn. nanášení keramického materiálu na kovovou konstrukci.

Informace o vývoji moderních technologií systémů CAD/CAM a MAD/MAM jsem shrnula v samostatné kapitole.

Dále v bakalářské práci popisuji zhotovení konkrétní výukové pomůcky. Vše je zde detailně popsáno a zdokumentováno. Následuje ověření učební pomůcky ve výuce. Kvalitativním šetřením jsem si potvrdila, že výukové pomůcky má smysl vyrábět a hlavně je zařazovat do výuky, a to nejen v hodinách praktického vyučování oboru Diplomovaný zubní technik. Záleží na vyučujících, zda novou učební pomůcku využijí.

Během vypracování této práce jsem se dozvěděla nové a hlavně zajímavé poznatky, které využiji při výuce. Cíle, které jsem si zadala, se mi podařilo dosáhnout.

## 8 RESUMÉ

Tato bakalářská práce je zaměřena na tvorbu a smysl použití výukových pomůcek. Cílem této práce bylo novou učební pomůcku nejen zhotovit, ale také ji zařadit do výuky praktického vyučování. Práce je rozdělena na dvě části.

V teoretické části je čtenář seznámen s tvorbou výukových pomůcek obecně a s historií stomatologických náhrad, kde je stručně zachycen i vývoj keramiky. Velký prostor je věnován zařazení můstku do výuky, včetně Kurikula předmětu a Přípravy na blok hodin praktické výuky předmětu Zhotovování stomatologických protéz. Vzhledem k prudkému rozvoji moderních technologií jsou zde zachyceny moderní systémy CAD/CAM a MAD/MAM.

V praktické části je popsáno zhotovení nové výukové pomůcky. Jednotlivé fáze výroby jsou doplněné o názornou fotodokumentaci. Zařazení učební pomůcky do výuky a ověření její užitečnosti bylo zjišťováno pomocí kvalitativního šetření. Studenti v rozhovoru sdělovali své zkušenosti s novou výukovou pomůckou, která jim pomohla a hlavně ulehčila studium.

## 9 SUMMARY

This bachelor thesis is focused on creating and the purpose of using of teaching aids. The objective of my work was not only to make a teaching aid but also to incorporate it into practical classes. The work is divided into two sections.

The theoretical section deals with the making of teaching aids in general, and with the history of prosthetic devices. The evolution of dental porcelain is also briefly discussed here. A large part of this section concerns the incorporation of dental bridge into the classes including the Curriculum of the subject, and Preparation for practical classes of the subject of Making of dental prosthetics. In view of the rapid development of modern technologies, modern systems CAD/CAM and MAD/MAM are also included.

The production of a new teaching aid is described in the practical section of this thesis. The individual stages of the teaching aid production are accompanied by photo-documentation. The incorporation of the teaching aid into classes and verification of its utility was based on a qualitative analysis. Students were surveyed about their experience with the new teaching aid which was helpful, and above all made their studies easier.

**10 SEZNAM LITERATURY**

- BITTNER, Jiří, Mojmír, VACEK, Miroslav ŠIŠMA a Josef NOVÁK, 1984. *Zhotovování stomatologických protéz I a II*. Vyd. 1. Praha: Avicenum, 272 s. 08-048-84.
- BITTNER, Jiří, Mojmír VACEK a Josef NOVÁK, 1982. *Stomatologické protézy I*. Vyd. 1. Praha: Avicenum, 232 s.
- BLAŽEK, Jan a Miroslav ČERVENÝ, 1978. *Kreslení a modelování korunkových částí zubů*. Vyd. 1. Praha: Avicenum, 112 s. 08-016.78.
- CAESAR, Hans H, 2004. *Stomatologická protetika pre zubných technikov*. 2. diel. Vyd. 1. Martin: Osveta, 608 s. ISBN 80-8063-168-9.
- ČÁBALOVÁ, Dagmar, 2011. *Pedagogika*. Vyd. 1. Praha: Grada, 272 s. ISBN 978-80-247-2993-0.
- ČADÍLEK, Miroslav a Aleš LOVEČEK, 2005. *Didaktika odborných předmětů I*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM s.r.o., 125 s
- DOSTÁLOVÁ, Taťjana, 2004. *Fixní a snímatelná protetika*. Vyd. 1. Praha: Grada, 220 s. ISBN 80-247-0655-5.
- GESCHWINDER, Jan, Evžen RŮŽIČKA a Bronislava RŮŽIČKOVÁ, 1995. *Technické prostředky ve výuce*. Vyd. 1. Olomouc: UP. 57 s. ISBN 80-706-7584-5.
- HUBÁLKOVÁ, Hana a Jana KRŇOULOVÁ, 2009. *Materiály a technologie v protetickém zubním lékařství*. Vyd. 1. Praha: Galén. 301 s. ISBN 978-80-7262-581-9.
- KRŇOULOVÁ, Jana a Hana HUBÁLKOVÁ, 2002. *Fixní zubní náhrady*. Vyd. 1. Praha: Quintessenz spol. s. r. o. 176 s. ISBN 80-902118-9-5.
- MAŇÁK, Josef, 2003. *Nárys didaktiky*. Vyd.3. Brno: Masarykova univerzita, 104 s. ISBN 80-210-3123-9.
- MAŇÁK, Josef, ŠVEC, Vlastimil, 2003. *Výukové metody*. Brno: Paido, 190 s. ISBN 80-7315-039.



Docteurs en chirurgie dentaire. MONIER, Agnes a Thibault MONIER. *Historie de l'art dentaire* [online]. 2001, 6. 2001 [cit. 2013-03-04]. Dostupné z: <http://www.bium.univ-paris5.fr/sfhad/vol6/>

PAICHL, Přemysl, 2000. *Dějiny zubní medicíny*. Vyd. 1. Praha: Nuga, 223 s. ISBN 80-85903-12-1.

PETTY, Geoffrey, 2008. *Moderní vyučování*. Vyd. 5. Praha: Portál, 380 s. ISBN 978-80-7367-427-4.

PRŮCHA, Jan, 2009. *Moderní pedagogika*. 4. aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Portál, 481 s. ISBN 978-80-7367-503-5.

PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ, 2004. *Pedagogický slovník*. 4. aktualiz. vyd. Praha: Portál, 322 s. ISBN 80-7178-772 8.

RAMBOUSEK, Vladimír a kol., 1989. *Technické výukové prostředky*. Vyd. 1. Praha: SPN. 301 s.

**11 SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 – Dělení učebních pomůcek podle Geschwinderera .....	8
Obrázek 2. – Pozice didaktických prostředků v procesu výuky dle J. Maňáka .....	9
Obrázek 3. – Egyptský nález svázaných molárů .....	15
Obrázek 4. – Ilustrace etruské protézy .....	16
Obrázek 5. – Replika etruské protézy .....	16
Obrázek 6. – Replika etruské protézy .....	16
Obrázek 7. – Fauchardovy protézy .....	17
Obrázek 8. – Fauchardovy protézy .....	17
Obrázek 9. – Waterloo zuby .....	18
Obrázek 10. – Porcelánové zuby tzv. kávová zrna .....	19
Obrázek 11. – Současná keramická náhrada .....	20
Obrázek 12. – VOŠ zdravotnická, managementu a veřejnosprávních studií, s.r.o. v Plzni. ....	22
Obrázek 13. – Celostátní soutěž v rámci stomatologické výstavy Pragodont .....	22
Obrázek 14. – CAD .....	38
Obrázek 15. – CAM .....	38
Obrázek 16. – Ceramill Base od firmy Amann Girrbach .....	40
Obrázek 17. – Ceramill Base, detail .....	41
Obrázek 18. – Příprava modelu .....	43
Obrázek 19. – Modelace konstrukce z vosku .....	43
Obrázek 20. – Konstrukce můstku a korunky z kovu 1. ....	44
Obrázek 21. – Konstrukce můstku a korunky z kovu 2. ....	44
Obrázek 22. – Nanesení vrstev opaqueru .....	46
Obrázek 23. – Správné nanesení opaqueru .....	46
Obrázek 24. – Nanášení vrstev keramického materiálu .....	46
Obrázek 25. – Vrstvení keramiky .....	47
Obrázek 26. – Nanesení Transpa Incisalu na první molár .....	47
Obrázek 27. – Dokončení náhrad .....	48
Obrázek 28. – Hotová metalokeramická náhrada .....	48

## 12 SLOVNÍK POJMŮ

<b>Alginát</b>	–	otiskovací hmota.
<b>Amulet</b>	–	přívěšek na krk.
<b>Artikulátor</b>	–	přístroj reprodukcující a simulující mezičelistní poměry a pohyby čelistí.
<b>Base náhrady</b>	–	pryskyřičná část zubní náhrady, která nese umělé zuby.
<b>CAD/CAM systém</b>	–	počítačové systémy pro zhotovení stomatologických náhrad.
<b>Celokeramické korunky</b>	–	stomatologické náhrady, které nemají vnitřní plášť zhotovený z kovu, ale např. ze zirkonu.
<b>Dentin</b>	–	keramická vrstva, která nahrazuje barvu zuboviny, nanáší se v anatomickém tvaru zubu.
<b>Deep Dentin</b>	–	první krycí vrstva keramického materiálu, nanáší se v tenké vrstvě.
<b>Dekyvetace</b>	–	odstranění hrubých zbytků formovací hmoty a oxidů na pískovači pískováním.
<b>Etruskové</b>	–	svěbytná kultura, starověké etnikum na území dnešní Itálie.
<b>Formovací hmota</b>	–	hmota, ze které se zhotovují formy, do nichž se po vypálení v předehřívací peci vlévá kov v licím přístroji.
<b>Glazura</b>	–	po vypálení dodá keramickým náhradám lesk.
<b>Gingiva</b>	–	dáseň.

<b>Implantát</b>	–	umělá náhrada ztracených zubů, jde o titanový pilíř nahrazující kořen zubu, který se chirurgicky zavede do čelisti.
<b>Inley</b>	–	náhrada nebo doplnění korunkové části zubu či kořenu.
<b>Kapničkovač</b>	–	přístroj pro zhotovení voskových kapen.
<b>Kapničky</b>	–	vnitřní plášť korunek.
<b>Kybernetika</b>	–	věda, která se zabývá přenosem informací ve strojích.
<b>Labiální plocha</b>	–	vnější, vestibulární plocha zubu.
<b>MAD/MAM systém</b>	–	ručně podporované navrhování a manuální kopírované frézování, pantografické manuální systémy pro zhotovení stomatologických náhrad, je to levnější varianta počítačového systému.
<b>Metalokeramický můstek</b>	–	stomatologická náhrada složená z kovové konstrukce a keramického materiálu.
<b>Metalokeramická náhrada</b>	–	zubní náhrada složená z kovové vnitřní kapny (neanatomický tvar napreparovaného zubu) na níž je nanesená keramická hmota do anatomického tvaru.
<b>Můstek</b>	–	fixní náhrada jednoho nebo více ztracených zubů v ústech pacienta.
<b>Nekróza</b>	–	odumírání buněk a tkání.
<b>Okludor</b>	–	jednodušší přístroj, který imituje správné postavení čelist.
<b>Onlej</b>	–	nahrazuje okluzní část zubu včetně hrbolků, celou žvýkací plošku.

<b>Opacita</b>	–	charakterizuje průhlednost zubů.
<b>Opaquer</b>	–	hmota, která se nanáší na konstrukci ve více vrstvách, slouží k vytvoření vazebného spojení a k podpoře zabarvení náhrady.
<b>Pahýl</b>	–	napreparovaný zub.
<b>Palatinální plocha</b>	–	vnitřní plocha zubu
<b>Paradontóza</b>	–	chronická bakteriální infekce, může vést ke ztrátě zubů.
<b>Protéza</b>	–	náhrada ztracených zubů.
<b>Sintrovací pec</b>	–	vytvrzování, dosažení pevnosti ve speciální sintrovací peci.
<b>Stoun, kamenná sádra, alabastrová sádra</b>	–	typy stomatologických sáder používaných v zubní laboratoři.
<b>Thomsonův řez</b>	–	zpřístupnění cervikálního (krčkového) okraje zubu.
<b>Transpa Incisal a Clear</b>	–	keramická vrstva, která se nanáší v horní třetině zubu a imituje sklovinu.
<b>Veneers</b>	–	fasety, přední strana vestibulárních plošek zubů nejčastěji zhotovená z keramiky.
<b>Vtoková soustava</b>	–	načepovaná konstrukce či korunka, dle správných pravidel (např. od nejtenčí síly čepu po nejsilnější).
<b>Pískování</b>	–	odstranění hrubých zbytků formovací hmoty a oxidů na pískovači pískováním.
<b>ZSP</b>	–	název praktického vyučovacího předmětu Zhotovování stomatologických protéz.

## **13 SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha 1. – Modul předmětu

Příloha 2. – Příloha na blok hodin ZSP

Příloha 3. – Fotodokumentace zhotovení výukové pomůcky

**PŘÍLOHA 1. – MODUL PŘEDMĚTU****Modul předmětu**

Název vzdělávacího programu	<b>1 Diplomovaný zubní technik</b> 53-44-N/1.		Ročník	Školní rok	2012 -2013	
			3.			
Název modulu	<b>Zhotovování stomatologických protéz</b>		Forma studia	denní		
Rozsah studijního předmětu týdně	zimní období	letní období	Počet hodin za výukové období	ZO	LO	
	17 hodin	20 hodin		221	280	
Vyučující	Jana Broumská		Způsob ukončení studijního předmětu	KZ	ZK	

**1.1 Charakteristika předmětu**

Zhotovování stomatologických protéz je stěžejním předmětem oboru Diplomovaný zubní technik, je nezbytný pro získání dovedností každého zubního technika.

Utváří a prohlubuje manuální dovednosti, postupně od nejjednodušších ke složitějším s využitím nových technologií a materiálů.

**1.2 Vstupní předpoklady**

Základním předpokladem je manuální zručnost, smysl pro přesnost, pečlivost a trpělivost.

Vyžaduje znalosti a osvojení technologických postupů, ale i znalostí z teoretických předmětů např. Stomatologická protetika, Protetická technologie z předešlých ročníků a navazuje na ně.

**1.3 Studijní cíle**

Upevnění znalostí získaných v předchozích ročnících.

Zvládnutí problematiky keramických materiálů.

Užití Erkoformu 3d při výrobě stomatologických dlah, chráničů chrupu pro sportovce a zhotovování provizorních můstků fóliovou metodou.

Zvládnutí týmové práce, která je důležitá při nástupu do zaměstnání.

**2 Obsah modulu****2.1 zimní období**

Týden	Téma	Počet hodin
1. – 4.	<b>2.1.1 BOZP a PO, Metalokeramický můstek a metalokeramické korunky ve frontálním i laterálním úseku chrupu</b> Výuková prezentace. Příprava děleného modelu metodou vodících čepů a retenčních kroužků,	68

5.	<p>zastavění do okludoru pomocí voskového okluzního otisku, modelace konstrukce můstku a jednotlivých kapen z vosku, zatmelování do silikonových manžet, vypalování v peci, kovové konstrukce, opískování, opracování kovové konstrukce a její dosazení na model, nanášení opaqueru, vypalování dle příslušného programu v keramické peci, vrstvení keramiky dle praktické ukázky a využití názorné výukové pomůcky, opracování diamantovými brousky a disky, závěrečná korekce, vypalování dle příslušného programu, glazování a použití odbarvovacích barev, odevzdání hotových výrobků s pracovním protokolem.</p> <p><b>2.1.2 Celokeramická korunka</b></p> <p>Výuková prezentace.</p> <p>Příprava pracovních modelů metodou vodících čepů a retenčních kroužků, zastavění do okludoru pomocí voskového okluzního otisku, modelace kapny z vosku, teoretický výklad zhotovení presované kapny (byla poslána ke zhotovení do specializovaného frézovacího centra), vrstvení keramiky a vypalování dle příslušného vypalovacího programu, opracování diamantovými brousky do správného anatomického tvaru, korekce a vypalování v keramické peci, opracování, glazování s použitím odbarvovacích barev, odevzdání hotového výrobku s pracovním protokolem.</p>	17
6. -7.	<p><b>2.1.3 Blok s využitím fólií</b></p> <p>Výuková prezentace.</p> <p><b>Dlahy na bělení zubů</b> – zhotovení alginátových otisků vlastních čelistí, příprava pracovních modelů bez ostrých hran, nanesení Erkoskinu, izolace vodou, zhotovení dlah z fólie Erkoflex – 95 síly 1,5 mm dle pokynů v přístroji Erkoform 3d, obroušení okrajů špičatou frézou a zahlázení diskem Lisko – S.</p> <p><b>Chrániče pro sportovce</b> – zhotovení alginátových otisků vlastních čelistí, zhotovení první vrstvy chrániče z fólie Erkoflex síly 2mm dle pokynů přístroje, navrstvení druhé vrstvy z fólie Erkodur – S síly 0,8mm, navrstvení třetí vrstvy z fólie Erkoflex síly 4mm, umístění do nádoby se šrouby, upevnění protiskusu do occlufomu, s pomocí voskového okluzního otisku, obroušení přebytků a zahlázení okrajů pomocí disku Lisko – S, leštění termopistolí a UZF fólie.</p> <p><b>Provizorní můstek fóliovou metodou</b> – příprava pracovních modelů bez ostrých hran před broušením a po obroušení pahýlů, zastavění do okludoru pomocí voskového skusu, na model před obroušením pahýlů zhotoví fóliovou formu z Erkolenu 1,5mm, která přesahuje dva sousední zuby, izolace modelu po obroušení Isodentem, nanesení samopolymerující pryskyřice Erkosit, opracování a doleštění můstku, odevzdání výrobků spolu s pracovními protokoly.</p>	34
8. -12.	<p><b>2.1.4 Fixní můstek 3členný v laterárním úseku chrupu</b></p> <p>Výuková prezentace.</p> <p>Příprava pracovního děleného modelu, modelu protiskusu, zastavění do okludoru dle připraveného okluzního otisku, modelace pilířových korunek a mezičlenů metodou nakapávání, odlévání formy v odstředivém licím přístroji, opracování</p>	51



11. -13.	<p>tvrdokovovými frézami, gumování a leštění konstrukce, příprava na nanášení fazetovacího materiálu, podbarvování konstrukce Conalorem, zhotovení fazet z pryskyřice Superpont C+B, opracování a leštění, odevzdání práce i s pracovním protokolem.</p> <p><b>2.1.5 Fixní náhrada ve frontálním úseku chrupu – sólo korunky 1+, 2+, 3+</b></p> <p>Zhotovení děleného pracovního modelu (PIN systém), zastavění do okludoru pomocí voskového okluzního otisku, modelace jednotlivých korunek z vosku, vypalování v peci a odlévání formy v odstředivém licím přístroji, pískování, opracování korunek a jejich dosazení na model, gumování, leštění, příprava na nanášení fazetovacího materiálu, zhotovení fazet z pryskyřice Chromasit, polymerace dle polymeračního schématu v Polyvalentu, opracování a leštění, odevzdání práce i s pracovním protokolem.</p>	40
13.	<p><b>2.1.6 Pryskyřičné korunky ve frontálním úseku chrupu 1+,2+</b></p> <p>Zhotovení pracovního modelu metodou vodicích čepů a retenčních kroužků, zastavění do okludoru, izolace pahýlů, přímá modelace fasetovacím materiálem Superpont C+B, polymerace, závěrečné vypracování a leštění, odevzdání práce i s pracovním protokolem.</p>	11
<b>2.2 letní období</b>		
<b>Týden</b>	<b>Téma</b>	<b>Počet hodin</b>
1. – 4.	<p><b>2.2.1. Fixní můstek v horní čelisti – desetičlenný</b></p> <p>Příprava pracovního děleného modelu, modelu protiskusu, zastavění do okludoru dle připraveného okluzního otisku, modelace fasetovaných korunek a mezičlenů s pomocí voskových předtvarů, zhotovení licí soustavy, vypalování vosku ve vypalovací peci dle zvoleného programu, odlévání formy, pískování, opracování tvrdokovovými frézami, gumování a leštění konstrukce, příprava na nanášení fazetovacího materiálu pískováním labiální plochy můstku, podbarvování konstrukce Conalorem, zhotovení fazet z pryskyřice Superpont C+B, opracování a leštění, odevzdání práce i s pracovním protokolem.</p>	80
5. – 7.	<p><b>2.2.2. Hybridní náhrada v dolní čelisti</b></p> <p>Prezentace hybridní náhrady</p> <p>Zhotovení pracovního modelu, zhotovení retenčního zařízení na dolní pravý špičák, čepování, odlití axiálního zásuvného spoje kovem, opracování a leštění, skusová šablona, stavění zubů ve vosku, příprava na polymeraci, polymerace dle Kulzerova polymeračního schématu, závěrečné vypracování, leštění.</p>	53
7. – 8.	<p><b>2.2.3 Maryland můstek</b></p> <p>Zhotovení pracovního modelu, modelace z vosku, odlití, pískování, opracování kovové konstrukce, fasetování pryskyřice Superpont C+B, polymerace v Polyvalentu dle polymeračního schématu, opracování, leštění.</p>	19

9.	<p><b>2.2.4 Rebase totální náhrady</b></p> <p>Prezentace rebase totální náhrady</p> <p>Zhotovení podlitku, upevnění modelu do artikulátoru s použitím Tenchova bloku, odstranění baze celkové snímatelné náhrady, upevnění zubů do bloku, doplnění baze modelovacím voskem, modelace gingivy, vytvoření lisovací formy kyvetováním do kovových kyvet, vyplavování, izolace sádra/pryskyřice, odlehčení raphe palatine cínovou fólií, radýrování zadního uzávěru protézy, polymerace dle polymeračního schématu, dekyvetace, broušení a leštění protézy, odevzdání práce i s pracovním protokolem.</p>	20
10. – 12.	<p><b>2.2.5 Immediální náhrada</b></p> <p>Výuková prezentace.</p> <p>Příprava pracovních modelů z kamenné sádry, zasádrování do okludoru, stavění konfekčních zubů, modelace gingivy, zhotovení předlitku směsí kamenné a otiskovací sádry, vyplavení vosku v teplé jarové vodě, izolace sádra/pryskyřice, polymerace v jednoduchém polymeračním přístroji, opracování, leštění náhrady, odevzdání spolu s pracovním protokolem.</p>	33
13. - 14.	<p><b>2.2.6. Krycí můstek</b></p> <p>Zhotovení pracovních modelů z kamenné sádry, izolace pahýlů sádra/pryskyřice, nanesení samotuhnoucí pryskyřice Spofakryl, sejmutí z modelu, opracování a leštění. Odevzdání spolu s pracovním protokolem.</p>	19
1. – 14.	Výrobky zhotovené v blokové výuce – <b>zásuvné spoje.</b>	49
14.	<p><b>Závěrečný úklid laboratoře</b></p> <p>V květnu po skončení výukového období studenti absolvují závěrečnou praktickou zkoušku v rozsahu jednoho týdne, 8 hodin denně.</p>	7
	<p><b>3 Klíčové dovednosti</b></p> <p>Student dokáže pracovat s učebními pomůckami, využívá učebnice či jiných zdrojů, spolupracuje v týmu, umí samostatně a odpovědně řešit úkoly,</p> <p><b>3.1 Specifické dovednosti</b></p> <p>Umí vysvětlit a správně vrstvit keramické hmoty, umí používat specifické přístroje a nástroje, umí pracovat s novými technologiemi, které se týkají oboru, umí správně použít odbornou terminologii, v případě nejasností najde náhradní řešení, interpretuje údaje z odborné literatury a aplikuje je do praxe, dokáže kombinovat a vyvodit závěry.</p> <p><b>4 Klíčové kompetence</b></p> <p><b>Kompetence k učení:</b></p> <p>Získat pozitivní vztah k učení a vzdělávání, osvojit si nové odborné termíny, efektivně vyhledávat a zpracovávat nové informace, s porozuměním poslouchat</p>	

	<p>výklad, pořizovat si poznámky, sledovat a hodnotit pokrok při dosahování cílů svého učení, přijímat hodnocení.</p> <p><b>Kompetence k řešení problémů:</b></p> <p>Porozumět zadání úkolu, určit jádro problému a získat potřebné informace, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu, volit prostředky a způsoby (pomůcky + učebnice), spolupracovat při řešení problému s jinými lidmi.</p> <p><b>Kompetence komunikativní:</b></p> <p>Umět vyjádřit svůj názor či dotaz, účastnit se diskusí, rozšířit si slovní zásobu o odborné termíny, dodržovat jazykové a stylistické normy, vyjadřovat se v souladu se zásadami kultura a projevu chování.</p> <p><b>Kompetence personální a sociální:</b></p> <p>Ověřovat si získané poznatky v praxi při jednání s lékaři či spolupracovníky, pracovat v týmu a vzájemně si pomáhat, vytvářet vstřícné mezilidské vztahy, předcházet konfliktům a umět podpořit druhé.</p> <p><b>Kompetence občanské:</b></p> <p>Jednat odpovědně, samostatně, iniciativně i v zájmu druhých, chápat význam životního prostředí (udržovat čistotu, pořádek), dodržovat zásady spol. chování.</p> <p><b>Kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám:</b></p> <p>Mít odpovědný postoj k vlastní profesní budoucnosti a ke vzdělání.</p> <p><b>Kompetence odborné:</b></p> <p>Osvojit si zásady první pomoci při úrazu v laboratoři, chápat bezpečnost práce jako součást péče o zdraví své i spolupracovníků, chápat kvalitu jako nástroj konkurence schopnosti a dobrého jména pracoviště, nakládat s materiály, energiemi, odpady, vodou a jinými látkami ekonomicky as ohledem na životní prostředí.</p> <p><b>5 Základní pojmy</b></p> <p>Rozlišení keramických hmot – Vita VM 13, Ivoclar In Line, rozdělení keramických náhrad, fóliové metody, fixní náhrady – můstky, korunky, fazetovací materiály – Superpont C+B, Chromasit</p> <p><b>5.1 Rozšířené pojmy</b></p> <p>Dělené modely – Pin systém, metoda vodících čepů a retenčních kroužků, možnosti vrstvení keramiky, dobarvovací barvy na keramiku, polymerace.</p> <p><b>6 Aktivity studentů</b></p> <p>Zhotovení pracovních modelů, zastavění modelů do okludoru, modelace konstrukcí z vosku, zhotovení formy a odlití kovem, opracování konstrukcí frézami, opískování, opárování, nanesení opaqueru, vrstvení keramiky, opracování keramiky diamantovými brousky, korakce, glazování.</p> <p>Zpracování fólií – zhotovení modelů, adaptace fólií na modely a jejich opracování.</p> <p>Zhotovení pracovních modelů, zaokludování, modelace konstrukce z vosku, odlití kovové konstrukce, opískování, opracování, fazetování., polymerace, opracování</p>	
--	---	--

	<p>frézami, leštění.</p> <p><b>7 Metody a formy výuky</b></p> <p><b>Výukové metody:</b></p> <p>Metoda monologická, dialogická, výuka podporovaná multimédií práce s počítačem - přednáška (prezentace), výklad s diskusí, individuální samostatná práce, diskuse, kooperativní výuka, názorně demonstrační metoda, metoda praktická, instruktáž, práce s učebnicí, kombinace metod s vyučovacími pomůckami.</p> <p><b>Organizační formy výuky:</b></p> <p>Frontálně – individuální, individualizovaná, samostatná práce.</p> <p><b>8 Organizační a materiálové podmínky</b></p> <p>Výuka je ve školních laboratořích, v každé je skupina po 9 studentech, obě skupiny se vyučují souběžně. Školní materiál využívají podle typu náhrad, vše odpovídá standardně vybavené zubní laboratoři. Mají k dispozici názorné učební pomůcky všech etap zhotovení náhrad.</p> <p><b>9 Požadavky k udělení klasifikace</b></p> <p><b>9.1 Postupy hodnocení</b></p> <p>Průběžné ověřování znalostí během výuky – testy, zaměřené na plynulé užívání odborné terminologie, aktivita v hodinách.</p> <p>Hodnocení odevzdaných hotových výrobků a protokolů (tj. podrobný pracovní postup zhotovené náhrady).</p> <p>Docházka do výuky nesmí překročit 10% z celkového množství hodin.</p> <p>Úspěšné zvládnutí ústní a závěrečné praktické zkoušky v letním období, podmínkou k absolvování závěrečné praktické zkoušky je splnění všech závazků za LO (výrobky, protokoly a absence).</p> <p><b>9.2 Kritéria hodnocení</b></p> <p>Zhotovená náhrada musí splňovat všechna kritéria, aby ji bylo možno i v praxi odevzdat lékaři do ordinace – správný tvar a barvu. Dodržení přesnosti.</p> <p><b>10 Studijní literatura</b></p> <p><b>a) základní</b></p> <p>BITTNER, Jiří, MOJMÍR, VACEK, MIROSLAV ŠÍŠMA a JOSEF NOVÁK. <i>Zhotovování stomatologických protéz I a II</i>. 1. vyd.. Praha: Avicenum, 1984, 272 s. 08-048-84.</p> <p>DOSTÁLOVÁ, Taťjana. <i>Fixní a snímatelná protetika</i>. 1. vyd.. Praha: Grada, 2004, 220 s. ISBN 80-247-0655-5.</p> <p>KRŇOULOVÁ, Jana a HANA HUBÁLKOVÁ. <i>Fixní zubní náhrady</i>. 1. vyd.. Praha: Quintessenz, 2002, 176 s. ISBN 80-902-1189-5.</p> <p>CAESAR, Hans H. <i>Stomatologická protetika pro zubných technikův</i>. 2. díl. 1. vyd.. Martin: Osveta, 2004, 608 s. ISBN 80-8063-168-9.</p>	
--	--	--

<b>b) doporučená</b>			
<p>POKORNÝ, Jan. <i>Základní problematika paralelometrů a jejich využití v protetické stomatologii</i>. 3. vyd.. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1997, 146 s. ISBN 80-7013-249-3.</p> <p>Odborné časopisy Stomateam, Quintessenz, Progresdent – k dispozici ve školní knihovně.</p>			
<b>11 Kontakt na vyučujícího pro studenty</b>	<b>E-mail:</b> broumska@vosplzen.cz	<b>Telefon:</b> –	
<b>Konzultace:</b> V konzultačních hodinách nebo po domluvě.			
<b>Zpracoval/a</b>	Jana Broumská	<b>Datum:</b>	
<b>Schválil/a</b>	–	<b>Datum:</b>	

**PŘÍLOHA 2. – PŘÍPRAVA NA BLOK HODIN ZSP****PŘÍPRAVA BLOKU HODIN, TÉMA: ZHOTOVENÍ METALOKERAMICKÉHO MŮSTKU METODOU VRSTVENÍ KERAMIKY ZN. IN LINE IVOCLAR VIVADENT**

<b>Čas v minutách</b>	<b>Obsah učiva</b>	<b>Cíl</b>	<b>Metoda</b>	<b>Forma</b>
10	Úvodní část, organizační záležitosti (např. zápis do třídní knihy, docházka, BOZP) seznámení s tematickým celkem a s tématem bloku hodin, seznámení se strukturou, s cílem hodin a s učebními pomůckami.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Žák poslouchá úvodní výklad, dokáže pracovat s učebními pomůckami.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Slovní – monologická (vysvětlování)</li> <li>Práce s učebnicí a odbornou literaturou</li> <li>Kombinace metod s vyučovacími pomůckami</li> </ul>	Frontální
30	Výklad nového učiva – prezentace (22 obrázků). Fazetování tříčlenného frontálního můstku keramikou zn. In Line Ivoclar Vivadent (použití názorných pomůcek), technologie nanášení keramiky při zhotovení metalokeramického můstku, ukázky základního vrstvení keramiky (odborná terminologie – labiální aj).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Žák umí vysvětlit a popsat správné základní vrstvení keramické hmoty a glazování, umí odborně pojmenovat správný anatomický tvar zubů v můstku.</li> <li>Bloomova taxonomie</li> <li>1. úroveň</li> <li>znalost popsat, vysvětlit.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Názorně demonstrační (instruktáž slovní + ukázka – prezentace + ukázka pomocí názorných pomůcek)</li> <li>Slovní monologická (výklad)</li> <li>Kombinace metod s vyučovacími pomůckami</li> </ul>	Frontální
10	Přestávka na úklid promítací techniky.			

Čas v minutách	Obsah učiva	Cíl	Metoda	Forma
10	Objasnění případných nejasností a diskuse.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Žák dokáže formulovat otázky v případě nejasností.</li> <li>• Bloomova taxonomie</li> <li>• 2. úroveň</li> <li>• dokázat, formulovat,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Slovní monologická (vysvětlování) a dialogická (diskuse)</li> </ul>	Frontální
90	Demonstrování postupu nanášení vrstvy opaqueru na opískovanou a opáranou kovovou konstrukci, vypálení v keramické peci podle příslušného vypalovacího programu, nanášení první vrstvy keramického materiálu – Deep Dentinu, vypálení v keramické peci podle příslušného vypalovacího programu, názorná ukázka s použitím výukových pomůcek a odborné literatury, diskuse, kontrola správného postupu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Žák interpretuje údaje z odborné literatury, aplikuje, demonstrovat a prokazuje své znalosti,</li> <li>• vyřeší problémy s nedostatečným pokrytím konstrukce opaquerem a vrstvením Deep Dentinu (praskliny).</li> <li>• Bloomova taxonomie</li> <li>• 3. úroveň</li> <li>• interpretovat údaje, aplikovat, demonstrovat, prokazovat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Názorně demonstrační (instruktáž + názorná ukázka)</li> <li>• Slovní monologická + dialogická</li> <li>• (výklad s diskusí)</li> <li>• Kombinace metod s vyučovacími pomůckami,</li> <li>• Metoda dovednostně – praktická (napodobování)</li> </ul>	Frontální Individualizovaná
20	Přestávka			

## SEZNAM PŘÍLOH

110	Vytvoření mamelonů Dentinu keramiky zn. In Line Ivoclar Vivadent a nanesení vrstvy Transpa incisal, vypálení v keramické peci podle příslušného vypalovacího programu, opracování do správného anatomického tvaru zubů, korekce a glazování (názorná ukázka vrstvení různých druhů keramických hmot, ukázka možností využití dobarvovacích barev při závěrečném glazování)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Žák najde pomůcky ukazující postup nanášení jednotlivých vrstev keramiky, rozhodne se, jak přesně bude vrstvit keramiku, využije názorné pomůcky při nanášení jednotlivých vrstev keramické hmoty a vybere dobarvovací barvy při závěrečném glazování, samostatně vše zhotoví</li> <li>• Bloomova taxonomie</li> <li>• 4. úroveň</li> <li>• najít, rozhodnout</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Názorně demonstrační (instruktáž slovní + názorná ukázka)</li> <li>• Slovní monologická + dialogická (výklad s diskusí)</li> <li>• Kombinace metod s vyučovacími pomůckami</li> <li>• Metoda dovednostně – praktická (imitace)</li> </ul>	Frontální, individualizovaná
20	Opakování a shrnutí nových poznatků z předchozích hodin, fixace (postup zhotovení metalokeramického můstku, popis postupného nanášení keramické hmoty, odborná terminologie, správný anatomický tvar zubů), diskuse a hodnocení	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Žák umí shrnout nové poznatky,</li> <li>• znalosti dokáže kombinovat a vyvodit závěry (umí popsat a obhájit různé způsoby správného nanášení keramické hmoty ve všech úsecích zubního oblouku, umí opravit možné nedostatky vzniklé při vrstvení keramiky,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Shrnutí - fixační, monologická i dialogická, kombinace metod s vyučovacími pomůckami,</li> <li>• Slovní hodnocení – pochvala těch, kteří aktivně spolupracovali a splnili cíl těchto hodin.</li> </ul>	Frontální, individualizovaná.



		<p>dokáže kombinovat různé barvy keramické hmoty.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bloomova taxonomie</li><li>• 5. úroveň</li><li>• zhodnotit, obhájit své postupy</li><li>• 6. úroveň</li><li>• shrnout, vyvodit obecné závěry, kombinovat.</li></ul>		
30	Závěrečný úklid školní laboratoře.			

**PŘÍLOHA 3. – FOTODOKUMENTACE ZHOTOVENÍ VÝUKOVÉ POMŮCKY**



I. fáze – zhotovení korunky a můstku z vosku



II. fáze – zhotovení konstrukce korunky z kovu



III. fáze – nanesení opaqueru



IV. fáze – nanesení Deep Dentinu



IV. fáze- nanesení Dentinu a Transpa Incisalu



V. fáze – dokončené metalokeramické náhrady po glazování



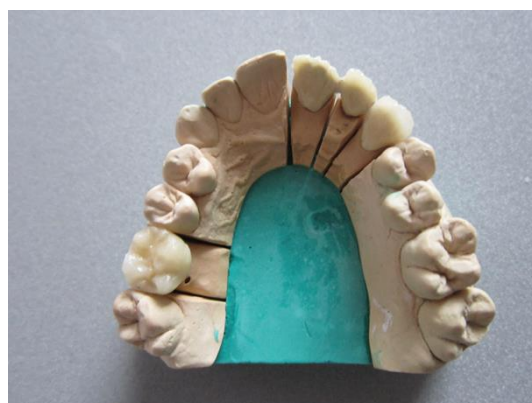
I. fáze – zhotovení korunky a můstku z vosku



II. fáze – zhotovení konstrukce můstku a korunky z kovu



III. fáze – nanesení opaqueru



III. a IV. fáze - nanesení keramických hmot, Deep Dentinu, Dentinu a Traspá Incisalu



Hotová metalokeramická náhrada tříčlenného metalokeramického můstku – pohled z palatinální strany

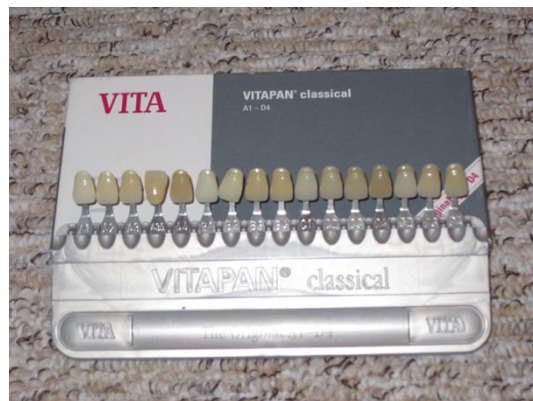


Metalokeramický tříčlenný můstek – pohled ze spodní strany





Metalokeramický tříčlenný můstek - pohled z labiální plochy



Vzorník odstínů barev Vitapan Classic



Nová výuková pomůcka



Dny vědy a techniky 2012



Dny vědy a techniky 2012



Dny vědy a techniky 2012