

**M A S A R Y K O V A
U N I V E R Z I T A**

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Inovace výukové opory modulu Kreslení a modelování

Diplomová práce

Bc. MICHAELA HETMÁNKOVÁ, DiS.

Vedoucí práce: PhDr. Jan Válek, Ph.D.

Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání
PdF UOP Učitelství odborných předmětů pro střední
školy

Brno 2022

MUNI
PED

Bibliografický záznam

Autor:	Bc. Michaela Hetmánková, DiS. Pedagogická fakulta Masarykova univerzita Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání
Název práce:	Inovace výukové opory modulu Kreslení a modelování
Studijní program:	PdF N-SS Učitelství pro střední školy
Studijní obor:	PdF UOP Učitelství odborných předmětů pro střední školy
Vedoucí práce:	PhDr. Jan Válek, Ph.D.
Rok:	2022
Počet stran:	146
Klíčová slova:	modulový systém, diplomovaný zubní technik, vyšší odborná škola zdravotnická, kreslení a modelování, stomatologie, zuby, praktické vyučování

Bibliographic record

- Author:** Bc. Michaela Hetmánková, DiS.
Faculty of Education
Masaryk University
Department of Physics, Chemistry and Vocational education
- Title of Thesis:** Innovation of the teaching support of the Drawing and Modeling module
- Degree Programme:** PdF N-SS Teacher Training for Secondary Schools
- Field of Study:** PdF UOP Teacher Training of Specialized Subjects for Secondary Schools
- Supervisor:** PhDr. Jan Válek, Ph.D.
- Year:** 2022
- Number of Pages:** 146
- Keywords:** modular system, certified dental technician, higher vocational school of medicine, drawing and modelling, dentistry, teeth, vocational education

Anotace

Diplomová práce se zabývá inovací obsahu modulu Kreslení a modelování na VOŠ, aby reflektoval požadavky praxe. Dosavadní materiály a pomůcky jsou zastaralé a neefektivní. Cílem je, aby se výuka díky inovaci, stala efektivnější, aktuálnější a studenti si při ní osvojili více znalostí a dovedností a postojů k estetice a funkčnosti chrupu. V práci je zmapován současný stav modulu, dále je popsána tvorba výukové opory. Celá inovace je zhodnocena v rámci výuky na VOŠ zdravotnické za účelem zjištění srozumitelnosti, efektivnosti, úspěšnosti a spokojenosti inovace modulu Kreslení a modelování.

Abstract

The diploma thesis "Innovation of the teaching support of module the Drawing and Modeling" deals with the innovation of the content of the Drawing and Modeling module to better meet the requirements of practice. Existing materials and aids are outdated and inefficient. The aim is to make teaching more effective and up to date through innovation, for students to gain more knowledge and skills and attitudes towards the aesthetics and functionality of teeth. The current state of the module is described in the work, the creation of teaching support is also described here. The whole innovation is evaluated within the teaching at the higher vocational medical school to determine the effectiveness of the new teaching support.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma **Inovace výukové opory modulu Kreslení a modelování** zpracovala sama. Veškeré prameny a zdroje informací, které jsem použila k sepsání této práce, byly citovány v textu a jsou uvedeny v seznamu použitých pramenů a literatury.

V Brně 19. dubna 2022

.....
Bc. Michaela Hetmánková, DiS.

Poděkování

Děkuji PhDr. Janu Válkovi, Ph.D., za odborné vedení mé diplomové práce, za cenné rady a připomínky, které mi v průběhu její realizace poskytl.

Obsah

Seznam obrázků	13
Seznam tabulek a grafů	15
Seznam pojmů a zkratk	16
Úvod	17
1 Vyšší odborné vzdělávání	19
1.1 Diplomovaný zubní technik.....	21
2 Modulový systém	23
2.1 Modul.....	23
2.2 Struktura modulů	24
2.3 Modul Kreslení a modelování	26
3 Současný stav modulu Kreslení a modelování	31
3.1 Současná výuka	31
3.2 Zjištění současného stavu.....	37
3.3 Výsledky a diskuse	38
4 Inovace obsahu odborného vzdělávacího modulu	49
4.1 Kreslení a modelování	50
5 Ověření inovace v praxi	116
5.1 Ověření inovace ve výuce	116
Závěr	133
Použité zdroje	135
Příloha A Dotazník – zjištění současného stavu (text)	139
Příloha B Dotazník – zjištění úspěšnosti výukové opory (text)	141

Seznam obrázků

Obrázek 1 Vzdělávací systém v ČR	20
Obrázek 2 Časové rozvržení obsahu modulu – ukázka	31
Obrázek 3 Kreslení jednotlivých zubů a skupin zubů	32
Obrázek 4 Vyřezané zuby z hranolku sádry	33
Obrázek 5 Výsledky práce studenta	33
Obrázek 6 Modelace jednotlivých zubů z vosku	34
Obrázek 7 Ukázky hotových prací	34
Obrázek 8 Práce v domácím prostředí	35
Obrázek 9 Přehled provozu škol v období pandemie COVID-19	36
Obrázek 10 Rozvrh hodin DZT 1 školní rok 2020/2021	37
Obrázek 11 Wordcloud dotazníku	41
Obrázek 12 Rozvrh hodin DZT1 2021/2022	50
Obrázek 13 Předloha – První velký horní řezák – ukázka	56
Obrázek 14 Výsledek kresby, kontrola	56
Obrázek 15 Vyřezané zuby z hranolku sádry	57
Obrázek 16 Modelace z plastelíny dle předlohy	58
Obrázek 17 Vosková modelace jednotlivých zubů	58
Obrázek 18 Stavba zubu	62
Obrázek 19 Mikroskopické složení tkáně zubu	63
Obrázek 20 Meziální plochy zubů.	68
Obrázek 21 Distální plochy zubů	68
Obrázek 22 Popis jednotlivých zubních ploch v dutině ústní.	68
Obrázek 23 Rovina mediální	69
Obrázek 24 Rovina frontální	69
Obrázek 25 Rovina horizontální	69
Obrázek 26 Schéma kruhové a eliptické klenby	73
Obrázek 27 Pohled na incizální hranu pravého horního řezáku	73
Obrázek 28 Znak křivosti velkého horního řezáku	74
Obrázek 29 Pohled na incizální hranu levého horního řezáku	74
Obrázek 30 Kořenový znak	74
Obrázek 31 Růžkový znak a jejich záměna	75
Obrázek 32 Body kontaktu z aproximálních stran	75
Obrázek 33 Body kontaktu z aproximální strany	76
Obrázek 34 Rovnoběžné roviny obličeje	78
Obrázek 35 Nasolabiální úhel	78
Obrázek 36 Rickettsova estetická linie	78
Obrázek 37 Pohled z profilu	79
Obrázek 38 Pravidlo zlatého řezu	80
Obrázek 39 Gingivální estetická linie	81

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 40 Popis prvního horního řezáku	85
Obrázek 41 Labiální pohled – obdélníkový typ	85
Obrázek 42 Incizální pohled – obdélníkový typ	86
Obrázek 43 Aproximální pohled – obdélníkový typ	86
Obrázek 44 Labiální pohled – oválný typ.....	87
Obrázek 45 Incizální pohled – oválný typ.....	87
Obrázek 46 Aproximální pohled – oválný typ.....	88
Obrázek 47 Labiální pohled – trojúhelníkový typ	89
Obrázek 48 Incizální pohled – trojúhelníkový typ	89
Obrázek 49 Aproximální pohled – trojúhelníkový typ	90
Obrázek 50 Mísení alginátové otiskovací hmoty	91
Obrázek 51 Otiskování	91
Obrázek 52 Zhotovení modelu.....	91
Obrázek 53 Oříznutí modelu.....	91
Obrázek 54 Frontální úsek.....	92
Obrázek 55 Tvorba pahýlů	92
Obrázek 56 Modelace.....	92
Obrázek 57 Vymodelovaná situace	92
Obrázek 58 Výsledek pokusu.....	92
Obrázek 59 Postup přetiskování	93
Obrázek 60 Morfologie frontálního úseku palatinální plochy	94
Obrázek 61 Morfologie laterálních úseku horní a dolní čelisti.....	94
Obrázek 62 Centrální fisura	95
Obrázek 63 Napojení valů okluzní plochy	95
Obrázek 64 Dotykové plošky horní a dolní čelisti	96
Obrázek 65 ABC kontakt.....	96
Obrázek 66 Schématické označení zubů	101
Obrázek 67 Symboly protetických prací	105
Obrázek 68 Virtuální modelace.....	112
Obrázek 69 Úprava tištěných modelů před dublováním	112
Obrázek 70 Příprava na dublování.....	112
Obrázek 71 Dublování	112
Obrázek 72 Postup dublování	113
Obrázek 73 Příklad Vakupress	113
Obrázek 74 Folie na horní čelist I.....	113
Obrázek 75 Folie na horní čelist II.....	113
Obrázek 76 Plné zubní oblouky	113
Obrázek 77 Modelace horní čelisti – okluzní kompas.....	114
Obrázek 78 Okluzní kompas	114
Obrázek 79 Ukázky výsledných výukových prací.....	114
Obrázek 80 Ukázka pracovních listů I.....	115

Seznam tabulek a grafů

Seznam tabulek

Tabulka 1 Inovovaný modul Kreslení a modelování	27
Tabulka 2 Střídání učitelů	46
Tabulka 3 Otázka inovace.....	46
Tabulka 4 Souvislost studentů se spokojeností se vzděláním	47
Tabulka 5 Rozepsané jednotlivé výukové bloky a jejich náplň.	51
Tabulka 6 Hodnocení a sebehodnocení – ukázka	55
Tabulka 7 Shrnutí estetické analýzy	82
Tabulka 8 Morfologie stálého chrupu – ukázka.....	107
Tabulka 9 Přehlednost kapitol výukové opory	121
Tabulka 10 Kapitoly a dávka učiva	122
Tabulka 11 Přiměřenost textu jednotlivých kapitol	122
Tabulka 12 Nápomoc obrázků k pochopení učiva.....	123
Tabulka 13 Kontrolní otázky a užitečnost v procvičování učiva	123
Tabulka 14 Nápomoc kontrolních úloh k upevnění učiva	124
Tabulka 15 Srozumitelnost úkolů výukové opory.....	124

Seznam Grafů

Graf 1 Spokojenost s formou vzdělávání v modulu.....	39
Graf 2 Srozumitelnost zprostředkování učiva.....	40
Graf 3 Posun v rámci modelace a kreslení oproti střední škole	42
Graf 4 Aktivity	42
Graf 5 Dosažené znalosti v rámci modulu KRM.....	44
Graf 6 Očekávané zlepšení u sádrových modelů či techniky modelace	45
Graf 7 Skladba oboru DZT školní rok 2021/2022	118
Graf 8 Srovnání zlepšení	119
Graf 9 Počet studentů pro rok 2021/2022	119
Graf 10 Hodnocení výukové opory z hlediska formy	120
Graf 11 Srozumitelnost informací ve výukové opoře.....	121
Graf 12 Nápomoc výukové opory při přípravě na test.....	125
Graf 13 Čas věnovaný studiu jednotlivých kapitol	126
Graf 14 Zajímavé vs. přínosné aktivity.....	128

Seznam pojmů a zkratk

NSK	– Národní soustava kvalifikací
ISCED	– International Standard Classification of Education (mezinárodní standardní klasifikace vzdělávání)
PK	– Profesní kvalifikace
EQF	– European Qualifications Framework (Evropský rámec kvalifikací)
VOŠ	– Vyšší odborná škola
DZT	– Diplomovaný zubní technik
Disgnátní	– Nepravidelný
Okludor	– Příklad sloužící k orientaci modelů situace ve správném vzájemném postavení a zároveň simuluje otvírací a zavírací pohyby čelisti.
VOŠ	– Vyšší odborná škola
BOZP	– Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
SOŠ	– Střední odborná škola
VP	– Vzdělávací program
KRM	– Kreslení a modelování
GAL	– Gingival aesthetic line (gingivální estetická linie)

Úvod

Diplomová práce se nazývá „Inovace výukové opory do modulu Kreslení a modelování“. Kreslení a Modelování je teoreticko-praktický modul, který je zařazen do prvního ročníku oboru Diplomovaný zubní technik na Vyšší odborné škole zdravotnické. Modul Kreslení a modelování se zabývá správnými návyky studentů při modelaci jednotlivých zubů čelisti, dále se modul zabývá morfologickými znaky jednotlivých zubů.

Kreslení a modelování je modulem úvodním – průpravným. Studenti Vyšší odborné školy (dále VOŠ) se v průběhu modulu seznamují s jednotlivými zuby, které se naučí kreslit, popsat a především modelovat z vosku. Kreslení a modelování se vyučuje jako předmět na střední odborné škole zdravotnické (dále SOŠ), tak jako modul na VOŠ zdravotnické u oboru Zubní technik. Diplomová práce se bude orientovat na Vyšší odbornou školu. Přesněji se diplomová práce bude zabývat vytvořením nové výukové opory pro modul Kreslení a modelování, aby více odpovídala požadavkům současné praxe a inovaci obsahu tohoto modulu.

Dosavadní materiály a pomůcky jsou zastaralé a neefektivní. Učebnice a knihy, které se používají v rámci výuky, byly vydány v rozmezí let 1984 až 2011. Tyto materiály se dalších vydání nedočkaly a učebnice, které studenti dostávají na začátku školního roku, se ne vždy od studentů vrací, proto se jejich počet ve škole snižuje.

Pokud se srovná výuka předmětu Kreslení a modelování na SOŠ a výuka modulu Kreslení a modelování na VOŠ u oboru Zubní technik, studenti, kteří pokračují ze SOŠ se při vzdělávání na VOŠ v tomto ohledu dále nerozvíjejí.

Cílem diplomové práce je vytvoření učební opory pro výuku tak, aby se stala efektivnější, aktuálnější a studenti VOŠ si na jejím základě osvojili více znalostí, dovedností a vytvořili si postoj vůči funkčnosti a estetice jednotlivých zubů. Inovovaná výuka a její ověření bude probíhat za použití moderních a aktuálních pomůcek či podkladů.

V teoretické části práce bude popsáno, jak je realizováno vzdělávání na VOŠ, čím se zabývá obor Diplomovaný zubní technik. Obecně zde bude charakterizován modulový systém, a specificky bude popsán modul Kreslení a modelování. Dále bude popsán současný stav výuky modulu Kreslení a modelování. Ke zjištění spokojenosti se současným modulem a ke zjištění možných návrhů na zlepšení modulu Kreslení a modelování

z pohledu studentů bude sloužit dotazník v podkapitole 3.2 *Zjištění současného stavu*. Dále bude dotazníkové šetření vyhodnoceno, součástí vyhodnocení bude i diskuse se studenty, jak by si výuku představovali oni sami.

Díky získaným informacím ze strany vedení oboru, studentů a vlastních zkušeností s výukou předmětu Kreslení a modelování na ŠOŠ bude stěžejní částí práce vytvoření výukové opory, výukových pomůcek, pracovních a metodických listů.

Celá výuková opora bude využita a zhodnocena v rámci výuky u studentů prvního ročníku, začínajících zubních techniků, na VOŠ. Pro srovnání bude výuková opora předložena i studentům druhých ročníků VOŠ za účelem zjištění srozumitelnosti, efektivnosti, úspěšnosti a spokojenosti s tímto materiálem. Dalším účelem dotazníku bude zjištění celkové spokojenosti s inovovaným modulem z pohledu studenta prvního ročníku. Zpětnou vazbu k inovaci výukové opory podají i vyučující, kteří inovovaný výukový modul v roce 2021/2022 budou vyučovat.

1 Vyšší odborné vzdělávání

Vzdělávání na vyšších odborných školách spadá do sektoru terciárního, nevysokoškolského vzdělávání, které vzniklo v roce 1995 jako nový typ vzdělávání. Do terciárního vzdělávání patří vysokoškolské vzdělávání a vyšší odborné vzdělávání. Vyšší odborné školy vznikaly při středních školách a tvořily tak jeden právní subjekt. (Terciární vzdělávání, 2008)

Studium na Vyšší odborné škole prohlubuje a rozvíjí znalosti a dovednosti získané na střední škole, poskytuje všeobecné a především odborné vzdělávání. Vstupním předpokladem pro nástup na Vyšší odbornou školu je ukončené střední vzdělání s maturitní zkouškou. (Vzdělávací systém České republiky: základní údaje o zemi (2005), 2006)

Vyšší odborné vzdělávání slouží jako příležitost pro zvýšení odborné kvalifikace nebo zájemcům, kterým nevyhovuje vzdělávání na vysoké škole, případně pokud daný obor vysoké školy nenabízí. Vyšší odborné školy nabízí vzdělávání jak ve formě denního studia, tak i dálkového, večerního, distančního či kombinované formy studia. Na kraje nebo státem zřizovaných vyšších odborných školách se platí školné maximálně do výše 5 000 Kč, na soukromých je výše stanovena smluvně.

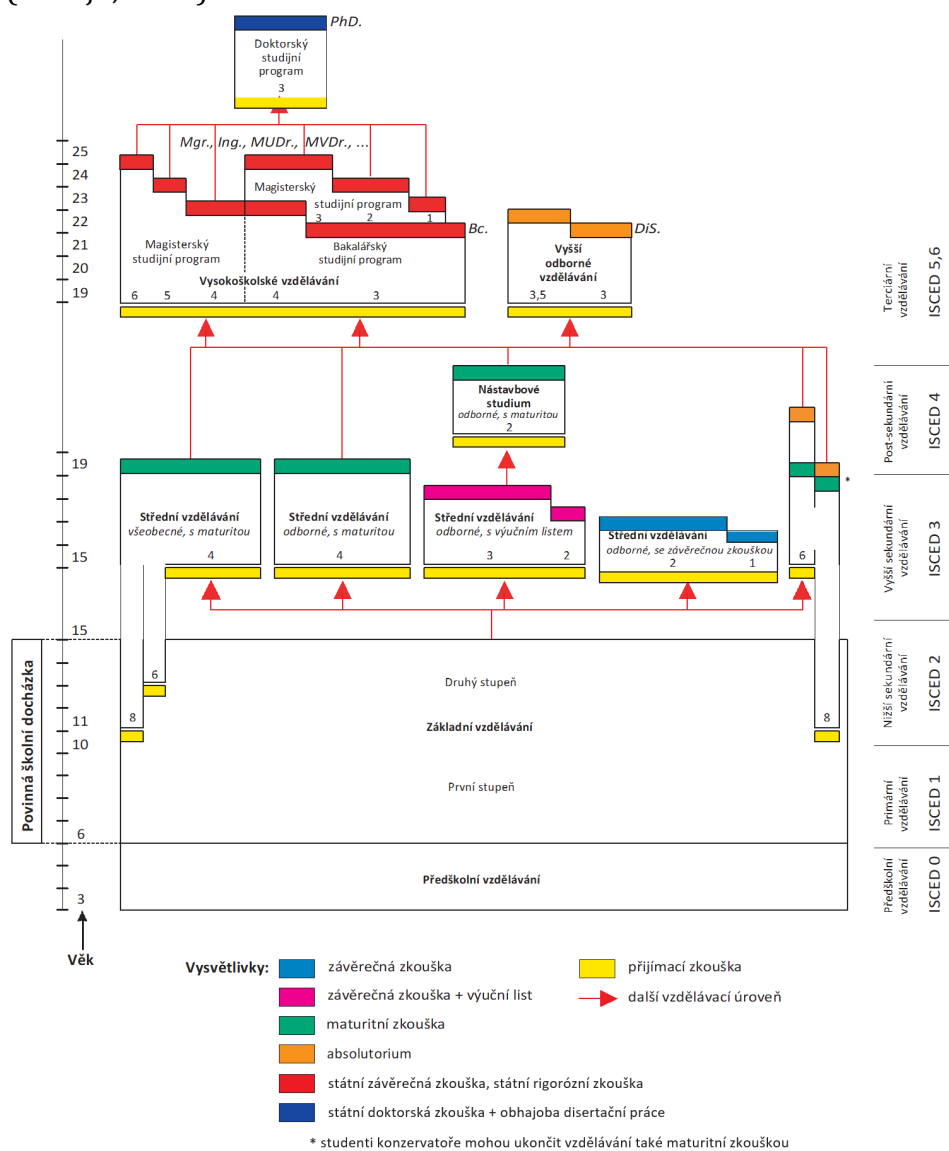
Denní forma vzdělávání trvá 3 roky, a zahrnuje i odbornou praxi, vzdělávání je ukončeno absolutoriem. Absolventi po úspěšném ukončení vyšší odborné školy získávají označení diplomovaný specialista, toto označení se uvádí za jménem ve zkratce „DiS.“. (Obecná informace o vyšším odborném vzdělávání, c2013–2021)

V rámci mezinárodní kvalifikace vzdělávání ISCED-97 je vyšší odborné vzdělávání zařazeno mezi ISCED 5B – prakticky zaměřené studium (Terciární vzdělávání, 2008). Podle ISCED 2011-A je zařazeno do kategorie 650 kdy první číslo kódu znamená úroveň dosaženého vzdělání, druhé číslo označuje zaměření (všeobecné – 4 nebo odborné – 5) a poslední číslo kódu znázorňuje možnosti postupu dalšího vzdělávání v tomto oboru vzdělávání.

Tento typ školy klade velký důraz na praxi v oboru, studenti odpracují stovky hodin v rámci praxe, jak ve školním zařízení, tak i na smluvních odborných pracovištích – v tomto případě státní a soukromé zubní laboratoře. Výhodou, proč volit ke vzdělávání vyšší odborné školy, je dobré uplatnění absolventů v praxi, sdílení prostorů a vyučujících se středními školami, vazby na zaměstnavatele, přístup všech k terciárnímu vzdělávání. Další výhodou vyšší odborné školy je individuální přístup

vyšší odborné vzdělávání

k práci a ke studentům a zajištění vzdělávání přes odborníky z praxe.
(Matějů, 2009)



Obrázek 1 Vzdělávací systém v ČR

Zdroj: (Vzdělávací systém České republiky: základní údaje o zemi (2005), 2006)

1.1 Diplomovaný zubní technik

Studium oboru Diplomovaný zubní technik je navazujícím studiem na středoškolský čtyřletý obor vzdělávání zakončený maturitní zkouškou – Asistent zubního technika 53–44–M/03. Většina středních škol, které jsou ve spojení s vyšší odbornou školou se snaží, aby jejich absolventi nastoupili na navazující studium na stejné škole. Proto je přínosné, aby se další studium mírně odlišovalo od toho středoškolského, a studenti zároveň získali potřebné dovednosti a vědomosti pro výkon daného povolání. Stejnou úroveň vzdělávání musí dostat i absolventi, kteří přicházejí z jiných škol s různým odborným zaměřením, ale i z gymnázií, jejichž absolventi nemají žádné odborné zaměření.

Uchazeči o vzdělávání v oboru Diplomovaný zubní technik jsou přijati na základě úspěšného složení biologicko-chemického testu a testu z anglického jazyka, jelikož je výuka cizího jazyka součástí studia a také součástí závěrečné zkoušky (Absolutoria). Poslední důležitou částí přijímací zkoušky je zkouška manuální zručnosti, která má tyto části:

1. Kreslení podle předlohy v měřítku 1:1
2. Tvarování drátu podle předlohy za pomoci přidělených nástrojů
3. Modelace předlohy z hranolku sádry také za pomoci přidělených nástrojů

Test manuální zručnosti vybere uchazeče na základě předem daných kritérií a na základě uchazečovy vytrvalosti, prostorové vnímavosti, přesnosti a zručnosti, což jsou potřebné vlastnosti do začátku studia.

Student se v průběhu vzdělávání seznamuje s odbornou terminologií, se základními anatomickými a morfologickými znaky jednotlivých zubů a jejich modifikacemi. K tomu se využívá kresby a různých modelovacích technik. Dále se seznamuje za pomoci teoretických odborných předmětů s technologickými postupy, s přístroji a materiály, které zubní technik při své praxi využívá. Učí se možnosti použití jednotlivých konstrukcí zubních náhrad, se kterými se může v praxi setkat a hlavně se učí technologické postupy zhotovení těchto náhrad.

Absolvent oboru Diplomovaný zubní technik ukončuje své studium Absolutoriem. Po úspěšném ukončení studia má absolvent oprávnění vykonávat svou práci v plném rozsahu své způsobilosti bez odborného dohledu. Tzn. na úrovni stanovené pro výkon profese zubního technika zákonem č. 96/2004 Sb. o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti

k výkonu nelékařských zdravotnických povolání. Aplikuje získané dovednosti z oblasti zhotovování fixních a snímatelných náhrad, ortodontických pomůcek a čelistní ortopedie. Zná technologii zpracování všech typů materiálů. Ovládá přístroje a ostatní zařízení na pracovišti, podílí se na přebírání, revizi a skladování zdravotnických prostředků a na zajištění jejich dostatečné zásoby. Vyjadřuje se o odborných záležitostech přesně, věcně a jazykově správně a zvládá samostatně vést administrativu spojenou s vedením laboratoře, její financování, ekonomiku, právo, pojišťovnictví, marketing a management. (VP Diplomovaný zubní technik, s. 4–6)

Absolvent má uplatnění ve všech typech stomatologických laboratoří, v oblasti stomatologické protetiky a v managementu zubní laboratoře, v oblasti plastické chirurgie. Další uplatnění může najít v produkci, propagaci a výzkumu protetických materiálů odborných firem. Absolvent má možnost dále se vzdělávat v odborných kurzech, nebo studiem na vysokých školách. (VP Diplomovaný zubní technik, s. 4–6)

Vzdělávací program oboru Diplomovaný zubní technik je tedy koncipován tak, aby splňoval požadavky na specializovanou teoretickou i praktickou přípravu Diplomovaných zubních techniků, kteří jsou odpovědní za samostatnou práci v zubní laboratoři a aby umožnil absolventům uplatnění na trhu práce.

Vzdělávání na Vyšší odborné škole zdravotnické oboru Diplomovaný zubní technik je stylizováno do modulového systému vzdělávání, na který se zaměříme v následující kapitole.

2 Modulový systém

Vzdělávání na VOŠ může probíhat na základě systému předmětného, operačního, kombinací těchto dvou předchozích, souborně-operačního nebo modulového systému. Předmětný systém je typický pro malé podniky či firmy, zaměstnanec zhotovuje komplexně celý výrobek. U operačního systému se jednotlivé části výuky rozdělí na jednotlivé operace, student zde procvičuje jednotlivé operace až do jejich úspěšného zvládnutí. K jednotlivým operacím se již nevrací. Souborně-operační systém je nejvyužívanější ve výuce na odborných školách, kombinuje totiž výhody souborného a operačního systému. (Stejskalová, 2013, s. 42–45)

U modulového systému je obsah jednotlivých modulů přesně vymezen, ohraničen a strukturován do samostatných uzavřených celků, které jsou dále vyhodnocovány. (Čadílek, 2005 s. 31–32)

V modulové výuce je důležitým prvkem rozdělení učiva do jednotek, tzv. vzdělávacích modulů. Moduly jsou přesně vymezeny. Obsahují to, co se bude vyučovat, jaké učivo se bude zkoušet a jaké vědomosti a dovednosti se budou ověřovat. Výhodou modulového systému je kontrola výstupů, flexibilita vyučovacího procesu vedoucí k novým motivačním formám a metodám výuky. (Kašparová, 2012 s. 81–84).

Modulový systém může být aplikován na celý vzdělávací program nebo jen na jeho část, např. pouze na odborné předměty. (Kašparová, 2012 s. 81–84)

2.1 Modul

Modul je ucelená část vzdělávacího programu, která má svou vlastní specifikovanou funkci. „Vzdělávací moduly představují jiný přístup k organizaci vzdělávání, než poskytují tradiční vyučovací předměty“. (Stejskalová, 2013, s. 43)

Modul má jasně definované vstupní podmínky, vzdělávací cíle a očekávané výsledky vzdělávání. Obsahuje metodické pokyny pro vyučující a definuje určitý soubor vědomostí a dovedností, který je hodnocen určitým počtem kreditů a je schopen se zapojit do více vzdělávacích programů (Stejskalová, 2013, s. 43); (Kašparová, 2012, s. 81–84)

Vzdělávací moduly lze rozdělit podle Stejskalové (2013, s. 43–44) a Mužíka (2005) ve vztahu k jejich obsahu na moduly:

- přípravné,
- základní,
- volitelné,
- odborné.

Dále se podle odborné úrovně modulu dělí na základní, kvalifikační a inovativní. Dělení podle postavení v učebním plánu je na povinné, volitelné či nepovinné nebo na moduly rozdělené podle metodického pojetí modulů na teoretické, praktické nebo kombinované (teoreticko-praktické). (Využití modulů při modernizaci ŠVP SOV, 2021)

Modulový systém má oproti ostatním systémům, které jsou uvedeny výše, několik hlavních **výhod**. Například propojení teoretické výuky s praktickou, rozmanitost výuky, kdy je každý modul jinak obsahově zaměřen nebo jednota výuky. Na základě této jednoty je zajištěno, že i když je třída rozdělena na skupiny, musí být v obou skupinách odučeny stejné moduly (stejná náplň) i v případě, kdy modul vyučuje jiný vyučující. (Využití modulů při modernizaci ŠVP SOV, 2021)

Vzhledem ke komplexnosti modulového systému je zde velká **nevýhoda**, spočívající v náročnosti na přípravu tvořenou vyučujícím. V případě, že na sebe jednotlivé moduly navazují, musí se jejich návaznost promyslet a nastavit. Pokud jednotlivé moduly vyučují různí vyučující, musí mezi nimi probíhat dobrá komunikace. (Využití modulů při modernizaci ŠVP SOV, 2021)

2.2 Struktura modulů

Při vytváření modulů je třeba dodržet stejnou strukturu modulů bez ohledu na to, o jaký typ modulu se jedná.

Každý modul by se měl dle iMetodiky skládat ze tří hlavních částí – vstupní část, jádro modulu a výstupní část. (Využití modulů při modernizaci ŠVP SOV, 2021)

Ve **vstupní části** nalezneme:

- Název – výstižné pojmenování modulu, které charakterizuje jeho obsah

- Kód modulu – identifikátor modulu umožňuje snadnou orientaci
- Typ modulu – vychází z charakteru modulu:
 - všeobecný či odborný
 - teoretický, praktický, teoreticko-praktický,
 - kvalifikační (na základě PK NSK),
 - či jiný
- Využitelnost modulu
 - Kategorie dosaženého vzdělání, pro kterou lze modul využít – úroveň dle EQF
 - Skupiny oborů vzdělání – modul může být využitelný pro více, než jeden obor uvádí se zde kód a název skupiny oborů
 - Komplexní úkol
 - Obor/y vzdělání – kód a název daného oboru, u kterého se model využívá
 - Délka modulu, počet hodin – počet hodin pro uskutečnění modulu
 - Platnost modulu od/do – datum začátku platnosti a datum konce platnosti
 - Vstupní předpoklady – požadavky na vstupní vědomosti, dovednosti, které jsou u studentů předpokladem pro úspěšný vstup do daného modulu. Mohou zde být napsány moduly, na které modul navazuje – kód a název daného modulu

Jádrem modulu je:

- Charakteristika – vymezení cílů a pojetí modulu vzhledem k profilu absolventa
- Očekávané výstupy učení – kompetence a výsledky studenta
- Obsah vzdělávání – rozpis učiva
- Učební činnosti studenta a strategie výuky – strategie výuky, jednotlivé učební činnosti
- Zařazení do učebního plánu, ročník
- Vazba na profesní kvalifikace – (volitelné)
- Kompetence ve vazbě na NSK – (volitelné) seznam kompetencí, které modul pomáhá rozvíjet

Ve **výstupní části** nalezneme náležitosti jako:

- Způsob ověřování dosažených výsledků – metody, podmínky, formy hodnocení
- Kritéria hodnocení – co znamená splnění výsledků učení, kdy je splněn celý modul, kritéria pro známky, příp. bodové hodnocení
- Doporučenou studijní literaturu a poznámky

Moduly se musí vylepšovat, upravovat či rozšiřovat podle potřeb praxe. Požadavky na uspořádání a obsah modulů nejsou jednotně definovány a každá škola může používat jinou formu i obsahovou strukturu.

2.3 Modul Kreslení a modelování

Poslední částí kapitoly Modulový systém je ukázka konkrétního modulu, a to modulu Kreslení a modelování. Ukázka je převzata ze vzdělávacího programu z roku 2021 Diplomovaný zubní technik (53-44-N/1). Kreslení a modelování je úvodním modulem prvního ročníku na Vyšší odborné škole zdravotnické u oboru Diplomovaný zubní technik.

„Cílem modulu je poskytnout studentům ucelený soubor vědomostí o tvarovém uspořádání zubů v jednotlivých úsecích zubního oblouku a celého chrupu v jejich funkčním a estetickém významu.“ (VP Diplomovaný zubní technik, 2021, s. 49)

Výuka vede k rozvoji těchto klíčových oblastí modulu: seznámit se s anatomickými a morfologickými tvary zubů, pochopit souvislost mezi estetickým významem a uspořádáním jednotlivých zubních oblouků. Procvičit se v přenosu tvaru jednotlivých zubů a skupin zubů kresbou a modelací a využívat odbornou terminologii s porozuměním. Pracovat s nejnovějšími informacemi a poznatky z praxe, sledovat inovace a trendy v oboru a dále se vzdělávat.

Po absolvování modulu patří mezi předpokládané výsledky, že student pochopí základní tvarové uspořádání chrupu ve všech jeho rozměrech a modifikacích. Student aplikuje obecné zákonitosti metodiky tvarování jednotlivých znaků lidského chrupu, porovná jejich vzájemné rozměry a ovládá různé styly kresby zubů jako přípravu na modelaci jednotlivých náhrad. Dále student vykonává základní morfologické a anatomické modelace jednotlivých částí chrupu i bez předlohových modelů.

A nakonec si student zlepšuje dovednost a vytváří si či posiluje smysl pro přesnost práce a čisté prostředí. (Vzdělávací plán, 2021)

Obsah modulu (jednotlivá témata dle Vzdelávacího plánu, 2021):

1. „Úvod do předmětu kreslení a modelování, seznámení s jeho obsahem. Stínovaná kresba dle předloh
2. Základní odborná terminologie, základní morfologické znaky jednotlivých zubů a jejich parametry
3. Schematické kreslení a modelování zubů frontálního úseku
4. Schematické kreslení a modelování zubů laterálního úseku
5. Schematické kreslení a modelování malých skupin zubů
6. Vlastní modelace náhrad jednotlivých zubů a skupin zubů – zhotovení modelů situace, upevnění do artikulátoru, protetická modelace úseků
7. Moderní modelovací postupy – vytyčovací technika“

Tabulka 1 Inovovaný modul Kreslení a modelování

Cd – Informace o vzdělávacím programu – charakteristika modulu			
Název školy	Střední zdravotnická škola a Vyšší odborná škola zdravotnická Brno, Merhautova, příspěvková organizace		
Název vzdělávacího programu	Diplomovaný zubní technik		
Kód oboru vzdělání	53-44-N/1.		
Forma vzdělávání	denní		
Název a kód modulu	<i>Kreslení a modelování</i>	P-KRM	
Název modulu anglicky	Drawing and Modelling		
Typ modulu	povinný	dopor. období	1. r. ZO
Rozsah modulu (hodin týdně (p+c))	1. r. ZO 11 (0+11)	ECTS	9
Jiný způsob vyjádření rozsahu	176 hodin cvičení		
Forma hodnocení	zkouška		
Vstupní požadavky na studenta	P-ANF, P-LAJ		

<p>Cíle modulu</p> <p>Cílem modulu je poskytnout studentům ucelený soubor vědomostí o tvarovém uspořádání zubů v jednotlivých úsecích zubního oblouku a celého chrupu v jejich funkčním a estetickém významu.</p>
<p>Po absolvování modulu student</p> <ul style="list-style-type: none"> - ovládá anatomické a morfologické názvosloví jednotlivých zubů, chápe funkční i tvarové souvislosti s uspořádáním celých zubních oblouků v kontextu s jejich estetickým významem - pracuje s novými poznatky a informacemi, sleduje trendy v oboru a všestranně se vzdělává - chápe základní tvarové uspořádání chrupu ve všech jeho parametrech a tvarových zvláštnostech - aplikuje všeobecné principy metodiky tvarování individuálních znaků jednotlivých zubů a porovnává jejich vzájemné rozměry - ovládá způsoby zpracování kresby zubů jako přípravu na modelaci - provádí základní anatomické a protetické modelace jednotlivých segmentů chrupu i bez předlohových modelů - zdokonaluje se v manuální zručnosti a pěstuje smysl pro přesnost práce i čistotu prostředí
<p>Metody výuky</p> <p>Modul předmětu je vyučován formou přednášek k obsahovým celkům, praktických cvičení (kresby, modelace), samostudia, domácích praktických cvičení</p>
<p>Anotace modulu</p> <p>Kreslení a modelování je modulem úvodním, který má studentům poskytnout znalosti z oblasti morfologie, anatomie a histologie zubních tkání a celých zubních oblouků. Nedílnou součástí modulu je praktické procvičování tvarů jednotlivých zubů a zubních oblouků.</p>
<p>Obsah modulu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Úvod do předmětu kreslení a modelování, seznámení s jeho obsahem. Stínovaná kresba dle předloh - Základní odborná terminologie, základní morfologické znaky jednotlivých zubů a jejich parametry - Schematické kreslení a modelování zubů frontálního úseku - Schematické kreslení a modelování zubů laterálního úseku - Schematické kreslení a modelování malých skupin zubů - Vlastní modelace náhrad jednotlivých zubů a skupin zubů – zhotovení modelů situace, upevnění do artikulátoru, protetická modelace úseků - Moderní modelovací postupy

Forma a váha hodnocení

- 90% účast v kontaktních hodinách
- průběžné hodnocení kontrolními otázkami
- hodnocení stínovaných kreseb, modelace jednotlivých zubů a úseků chrupu
- prověřování testy
- aktivní spolupráce v kontaktních hodinách
- plnění úkolů v rámci samostudia

V případě nedodržení požadované účasti ve výuce splnění náhradního úkolu (projektová práce, prezentace realizovaného projektu)

ZK – prověření znalostí testem, ústním zkoušením

Studijní literatura Základní

- BATTISTELLI, Alberto, Dario SEVERINO a Oto LA MANNA. AFG (anatomic functional geometry):Modelling. Villa Carcina, Itálie: Teamwork media, 2012. ISBN 978-88-89626-13-9.
- HECOVÁ, Hana a Květa MONHARTOVÁ. Morfologie zubů: kreslení a modelování zubů. 4., nezměněné vydání. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2019. ISBN 978-80-246-4438-7.
- HUTÁK, Jan, Miroslav KRÁLÍK a Martin HOLUB. Výukový atlas zubů člověka [online]. Brno, 2014 [cit. 2019-11-25]. Dostupné z: <https://portal.med.muni.cz/clanek-569-vyukovy-atlas-zubu-cloveka.html>. Grantový projekt FRVŠ 2046/2011. Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, katedra Antropologie.

Doporučená

- BITTNER, J., VACEK, M.: Gnatologie, Praha, Avicenum, 1986
- BLAŽEK, Jan a Miroslav ČERVENÝ. Kreslení a modelování korunkových částí zubů: učebnice pro střední zdravotnické školy-studijní obor zubní laborant. Praha: Avicenum, 1978. Učebnice pro zdravotnické školy.
- M., JANSOVÁ, K.: Preklinická stomatologie, Olomouc, UP, 2000, ISBN 80-244-0094-4.
- KLEPÁČEK, I., MAZÁNEK, J.: Klinická anatomie ve stomatologii, Praha, Grada Publishing, 2001, ISBN 80-7169-770-2.
- ODBORNÉ ČASOPISY: Quintessenz, Stomateam

Zdroj: (Vzdělávací program, 2021)

Modul Kreslení a modelování je modulem teoreticko-praktickým. V praktické části navazuje na cíle protetické technologie – cvičení, kde si studenti pomocí procvičování teoretických odborných znalostí, zhotovují v rámci praktického vyučování modely, pro následnou modelaci

morfologicky a anatomicky správných voskových zubů za pomocí moderních modelovacích technik.


V rámci projektu Inovace vzdělávacích programů VOŠ v oborech Diplomovaný zdravotnický záchranář, Diplomovaný nutriční terapeut, Diplomovaný farmaceutický asistent, Diplomovaný zdravotnický laborant, diplomovaná dentální hygienistka mezi které, patří i Diplomovaný zubní technik byl zpracován nový vzdělávací program. Ukázka nového vzdělávacího programu oboru Diplomovaný zubní technik je zaměřena na modul Kreslení a modelování viz Tabulka 1.

3 Současný stav modulu Kreslení a modelování

Základem budoucí inovace je zjištění současného stavu modulu Kreslení a modelování. První podkapitola se zabývá popisem současné výuky, která probíhala zcela netradičním způsobem. Při plánování diplomové práce se počítalo s klasickou výukou ve škole. Výuka se však přesunula do on-line režimu, kde bylo třeba rychle jednat a plánovat výuku tzv. „za pochodu“. Při této výuce vzniklo mnoho podnětů k inovaci výukové opory pro modul Kreslení a modelování.

3.1 Současná výuka

Pro školní rok 2020/2021 byl připraven klasický plán výuky modulu Kreslení a modelování. Proběhla příprava tematických plánů, rozvržení učiva do jednotlivých učebních bloků a příprava materiálů a pomůcek pro výuku. Modul Kreslení a modelování je zařazen na Vyšší odborné škole zdravotnické do zimního semestru a je ukončen ústní zkouškou, které předchází připouštěcí test.

 Střední zdravotnická škola a Vyšší odborná škola zdravotnická <small>Brno, Merhautova, příspěvková organizace</small>			
Časové rozvržení obsahu modulu (předmětu)			
Vzdělávací program	53-44-N/11 Diplomovaný zubní technik		
Předmět	Kreslení a modelování		
Třída	DZT 1 1/2		
Školní rok	2020/2021		
Způsob ukončení	zimní období	ZK	letní období --
Vyučující	Bc. Michaela Hetmánková, DIS., Bc. Marie Svobodová, Bc. Zuzana Švecová, DIS., Ivan Žižlavský		Podpis

časové zařazení	počet hodin	téma	poznámka
září	2	Úvod do předmětu kreslení a modelování, seznámení s jeho obsahem, stínovaná kresba dle předloh	
září	3	Základní odborná terminologie, základní morfologické znaky jednotlivých zubů a jejich parametry	
září	42	Schematické kreslení a modelování zubů frontálního úseku	
září–říjen	42	Schematické kreslení a modelování zubů laterálního úseku	
říjen	17	Schematické kreslení a modelování malých skupin zubů	
říjen–listopad	45	Vlastní modelace náhrad jednotlivých zubů a skupin zubů – zhotovení modelů situace, upevnění do artikulátoru, protetická modelace úseků	
listopad	25	Moderní modelovací postupy – výtčovací technika	
celkem hodin	176	17 hodin týdně v zimním období / 0 hodin týdně v letním období	

Požadavky k hodnocení studentů:	
Zimní období	Splněná docházka, modelace ze sádry, modelace ve vosku, kreslení zubů dle předloh, přístupový test z KRM, ústní zkouška na základě písemné přípravy
Letní období	

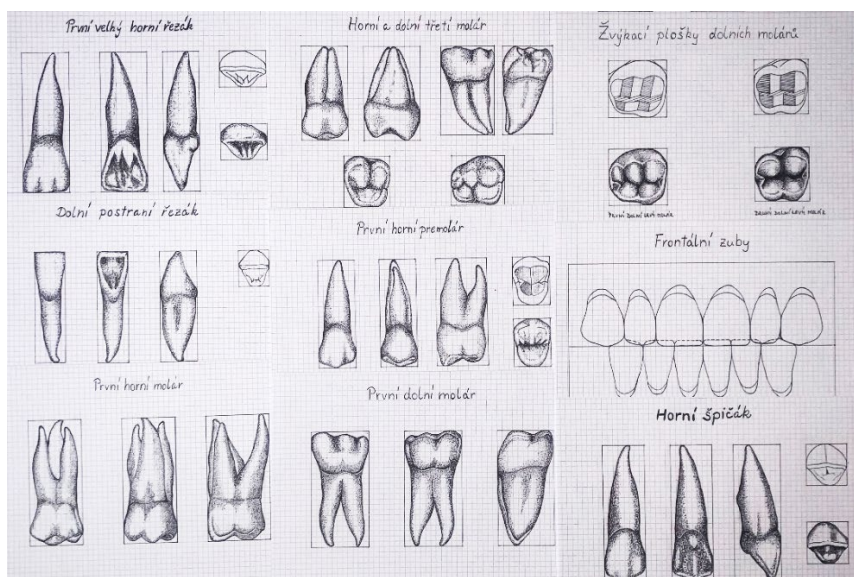
Obrázek 2 Časové rozvržení obsahu modulu – ukázka (Hetmánková, 2020)

Výuka modulu Kreslení a modelování probíhá v odborných učebnách – v zubních laboratořích. Studenti jsou rozděleni na dvě skupiny po deseti studentech.

Studenti jsou vždy na začátku školního roku poučeni o bezpečnosti práce a dodržování pravidel, tzn. výuka ve školních zubních laboratořích vyžaduje bílé pracovní oblečení a bílou zdravotnickou obuv, sepnuté vlasy, nenalakované a krátké nehty, ruce bez prstýnků hodinek či náramků, atd.

Pro modul Kreslení a modelování jsou připraveny pracovní listy s textem o jednotlivých zubech z učebnice Kreslení a modelování korunkových části zubů (1978), která již není studentům běžně dostupná. Jednotlivé pracovní listy obsahují i technický nákres a rozměry jednotlivých zubů pro modelování, podle kterých se mohou studenti řídit při vyřezávání jednotlivých zubů z hranolku sádry.

Dále jsou pro studenty nachystány zmenšené předlohy zubů pro kreslení a čtverečkový papír velikosti A4. Studenti vyhotovují kresby zubů v rámci samostatné práce doma či v prostojích mezi jednotlivými modelacemi. Studenti jsou instruováni, jak postupovat při kreslení a výsledný obraz je zvětšený a jeho přesnost je kontrolována pomocí folie. Ke kreslení je potřeba tužka guma a popisovače Centropen s šířkami stop 0,1; 0,3 a 0,5 mm. Hodnoceny jsou v tomto případě tyto parametry: přesnost, úhlednost a stínování.



Obrázek 3 Kreslení jednotlivých zubů a skupin zubů
Zdroj: (Hetmánková, 2020)

Základem pro modelování je teoretická znalost dentální anatomie a topografie i praktická schopnost zachytit anatomický tvar jednotlivých zubů kreslením. Před začátkem každé modelace, je třeba mít nakreslený daný zub ve čtvercové síti podle předlohy a se studenty zopakovat vlastnosti každého zubu, který budou vyřezávat. K tomu nám slouží také velké ukázkové modely jednotlivých zubů. K vyřezávání (modelaci) slouží hranolky odlitý ze sádrové hmoty a student z něj pomocí modelovacích nástrojů modeluje daný zub podle předlohy. Výsledný sádrový model zubu je shodný s rozměry uvedenými v učebnici a současně s předlohou v měřítku 1:1. Hodnotí se kvalita provedení, rozměr a vyhlazení sádrového modelu zubu.



Obrázek 4 Vyřezané zuby z hranolku sádry
Zdroj: (Hetmánková, 2020)

Studenti modelují ze sádry:

1. Velký horní řezák
2. Malý horní řezák
3. Horní špičák
4. Dolní střední řezák
5. Dolní špičák
6. Horní premolár
7. Dolní premolár
8. První horní molár
9. Druhý horní molár
10. První dolní molár
11. Druhý dolní molár



Obrázek 5 Výsledky práce studenta
Zdroj: (Hetmánková, 2020)

Jakmile mají studenti výrobky ze sádry hotové, přechází na modelaci z vosku. Sádrové modely horní a dolní plně ozubené čelisti se zasádrují do okludoru v rámci Protetické technologie cvičení. Modelace začíná od prvního horního řezáku, tak že vyučující seřízne daný zub do tvaru pahýlu a student jej poté domodeluje. Takto se postupuje u všech zubů čelisti. V laterálním úseku chrupu je jedna strana na horní i dolní čelisti modelována klasicky a druhá strana pomocí vytyčovací techniky.



Obrázek 6 Modelace jednotlivých zubů z vosku

Zdroj: (Hetmánková, 2020)

Naprosto shodně probíhá i výuka předmětu Kreslení a modelování na střední škole u oboru Asistent zubního technika, avšak zde výuka v prvním ročníku probíhá celý školní rok. Studenti, kteří přicházejí ze střední školy stagnují ve svých znalostech, dovednostech a ztrácí motivaci k dalšímu pokračování ve studiu na VOŠ nebo na VOŠ v navazujícím oboru vůbec nenastupují.



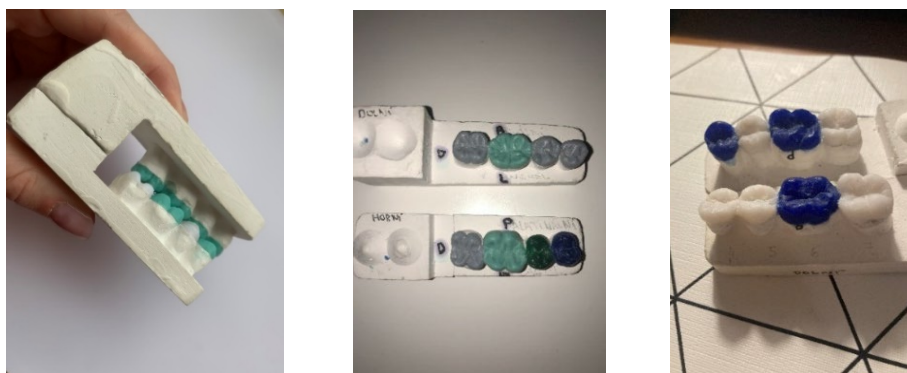
Obrázek 7 Ukázky hotových prací

Zdroj: (Hetmánková, 2020)

V září probíhala výuka za standardní situace. Od 12. října 2020 byla prezenční výuka převedena na distanční formu na základě usnesení vlády České republiky č. 1022, v závislosti na situaci se šířícím se onemocněním COVID-19, praktická výuka však probíhala beze změn. Modul

Kreslení a modelování spadá pod praktické vyučování, výuka zatím probíhala za zvýšených hygienických pravidel ve škole.

Následující týden tzn. od 19. října se veškerá výuka přesunula na distanční formu. Studentům byl dán náhradní úkol, který mohou plnit v domácím prostředí. V domácím prostředí studenti dokončili vyřezávání jednotlivých zubů a dále si procvičovali morfologickou modelaci jednotlivých zubů pomocí školní vosky, klasického vosku ze svíček či plastelíny viz Obrázek 8. Byly vytvořeny prezentace na morfologické představení jednotlivých zubů, které se studentům přednášely pomocí platformy MS Teams.



Obrázek 8 Práce v domácím prostředí

Zdroj: (Hetmánková, 2020)

Od 25. listopadu byla opět obnovena prezenční forma praktické výuky. Prezenční výuka probíhala až do 18. prosince a poslední dny před Vánočními prázdninami tj. 21. a 22. prosince 2020 opět přešla na distanční formu výuky. Distanční výuka byla ukončena ve 32. týdnu školy 23. dubna 2021 a od pondělí 26. dubna přešla výuka praktického vyučování opět do prezenční formy.

Situace s šířícím se onemocněním COVID-19 nutila snižovat počty hodin, které byly přiděleny zhotovovaným pracím, jež měly být při výuce modulu zvládnuty. Jakmile se začala situace zlepšovat a studenti mohli opět navštěvovat prezenční výuku, tak vždy několik studentů chybělo v rámci karanténního omezení, či respiračního onemocnění. Úseky prací, které nebyli studenti schopni dokončit, se přesunuly do následujícího jarního semestru. Důvodem byla nutnost zvládnutí daných aktivit pro další rozvoj studentů. Některé práce či postupy byly v rámci úspory času vynechány nebo studentům pouze předvedeny (např. vytyčovací technika).

SOUČASNÝ STAV MODULU KRESLENÍ A MODELOVÁNÍ

podzim 2020	MŠ	ZŠ – 1. stupeň	ZŠ – 2. stupeň	SŠ, VOŠ konzervatoře	VŠ
1. září – 9. října	✓	✓	✓	✓	✓
12.–13. října	✓	✓	⊖ rotační výuka všechny ročníky	⊖ praktická výuka všechny ročníky, běžná výuka nižší stupeň gymnázií	✗
14. října – 16. listopadu	✓	✗	✗	✗	✗
18.–24. listopadu	✓	⊖ běžná výuka 1. a 2. ročníky	✗	✗	✗
25.–27. listopadu	✓	⊖ běžná výuka 1. a 2. ročníky	✗	⊖ běžná výuka závěrečné ročníky, praktická výuka všechny ročníky	✗ praktická výuka poslední ročníky dle rozhodnutí VS (max. 20 studentů)
30. listopadu – 4. prosince	✓	✓ běžná výuka všechny ročníky	⊖ běžná výuka 9. ročník, rotační výuka 6–8. ročníky	⊖ běžná výuka závěrečné ročníky, praktická výuka všechny ročníky	✗
7. prosince – 18. prosince	✓	✓ běžná výuka všechny ročníky	⊖ běžná výuka 9. ročník, rotační výuka 6–8. ročníky	⊖ rotační výuka všechny ročníky	⊖ praktická výuka všechny ročníky, prezenční výuka 1. ročník dle rozhodnutí VS
21. a 22. prosince	✓	✗ volno před prázdninami	✗ volno před prázdninami	✗ volno před prázdninami	✗ praktická výuka poslední ročníky dle rozhodnutí VS (max. 20 studentů)
jaro 2021	MŠ	ZŠ – 1. stupeň	ZŠ – 2. stupeň	SŠ, VOŠ konzervatoře	VŠ
4. ledna – 26. února	✓	⊖ běžná výuka 1. a 2. ročníky	✗	✗	✗
1. března – 10. dubna	✗	✗	✗	✗	✗
12.–23. dubna	⊖ běžná výuka předškolní ročník (max. 15 dětí)	⊖ rotační výuka všechny ročníky (běžná výuka přípravné třídy a malé školy)	✗	✗	✗
26.–30. dubna	⊖ 11 krajů: běžná výuka předškolní ročník (max. 15 dětí) 3 kraje: běžná výuka všechny ročníky	⊖ rotační výuka všechny ročníky (běžná výuka přípravné třídy a malé školy)	✗	⊖ praktická výuka všechny ročníky	✗ praktická výuka poslední ročník dle rozhodnutí VS
3.–7. května	⊖ 7 krajů: běžná výuka předškolní ročník (max. 15 dětí) 7 krajů: běžná výuka všechny ročníky	⊖ rotační výuka všechny ročníky (běžná výuka přípravné třídy a malé školy)	⊖ rotační výuka všechny ročníky	⊖ praktická výuka všechny ročníky	✗ praktická výuka poslední ročník dle rozhodnutí VS
10.–14. května	✓ běžná výuka všechny ročníky	⊖ rotační výuka všechny ročníky (běžná výuka přípravné třídy a malé školy)	⊖ rotační výuka všechny ročníky	⊖ praktická výuka všechny ročníky	⊖ praktická výuka všechny ročníky dle rozhodnutí VS ve většině krajů
17.–21. května	✓ běžná výuka všechny ročníky	✓	✓	⊖ praktická výuka	⊖ praktická výuka všechny ročníky dle rozhodnutí VS
24. května – 30. června	✓ běžná výuka všechny ročníky	✓	✓	?✓	⊖ praktická výuka všechny ročníky dle rozhodnutí VS

Obrázek 9 Přehled provozu škol v období pandemie COVID-19

Zdroj: (MŠMT, 2021)

3.1.1 Hodinová dotace

Hodinová dotace pro Modul Kreslení a modelování pro školní rok 2021/2022 je shodná s hodinovou dotací výuky tohoto modulu, která proběhla minulý školní rok (2020/2021).

Při praktickém vyučování se jednotlivé vyučovací hodiny mohou spojovat do vyučovacích bloků, kdy po cca 2,5 hod. následuje přestávka. Jedna vyučovací hodina trvá 45 min., praktické vyučování se spojuje do 5–7hodinových vyučovacích bloků.

Pro modul Kreslení a modelování je vyčleněno 176 hodin tzn. 17 hodin týdně ve školním roce 2020/2021 v následujícím rozložení:

- Úterý: 3 hodiny protetické technologie cvičení v návaznosti na 4 hodiny Kreslení a modelování 12:30–18:15
- Čtvrtek: 7 hodin Kreslení a modelování 12:15–18:00
- Pátek: 6 hodin Kreslení a modelování 8:00–12:45

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	7:50-8:35	8:45-9:30	9:40-10:25	10:40-11:25	11:35-12:20	12:30-13:15	13:30-14:15	14:25-15:10	15:20-16:05	16:15-17:00	17:10-17:55
Pondělí		Anglický jazyk	Stomatologická protetika		Protetická technologie						
Úterý						Protetická technologie cvičení		Kreslení a modelování			
Středa	Latinský jazyk	První pomoc	Anatomie a fyziologie			Anglický jazyk					
Čtvrtek				Anglický jazyk		Kreslení a modelování					
Pátek	Kreslení a modelování										

Obrázek 10 Rozvrh hodin DZT 1 školní rok 2020/2021

Zdroj: (Hetmánková, 2020)

3.2 Zjištění současného stavu

Po úspěšném ukončení modulu, na konci zimního období, proběhlo první šetření. Studenti prvního ročníku (VOŠ) dostali dotazník ke zjištění spokojenosti, dosažených výsledků a možných návrhů ke zlepšení obsahu modulu kreslení a modelování, viz Příloha A.

Dotazník obsahuje patnáct otázek, z nichž jsou tři otázky dichotomické, pět škálových a sedm otevřených otázek. Z toho jedna otázka je zaměřena na další vyjádření k jednotlivým otázkám. Dichotomické otázky zjišťují skladbu třídy a spokojenost s výukou, kde se střídá více učitelů v rámci jednoho modulu. Škálové otázky jsou znázorněny v rozmezí známek 1–5, které mají význam jako ve škole 1 – výborně, 5 – ne-

dostatečně. Škálové otázky zjišťují rozvoj vědomostí a dovedností studentů oproti střední škole a atraktivitu inovace modulu Kreslení a modelování, která je v rozmezí hodnot 1–10.

Respondenty byli studenti prvního ročníku Vyšší odborné školy zdravotnické Brno, Merhautova. Tento ročník byl zvolen, protože se v daném ročníku nacházelo více studentů z oboru Asistent zubní technika, na který navazuje právě obor Diplomovaný zubní technik. U studentů byla pozorována absence motivace a kreativity a nadšení pro modul Kreslení a modelování.

Předložením dotazníku, studentům tohoto prvního ročníku, je snaha zjistit současný stav výuky a zároveň zjistit možnost zlepšení výuky modulu Kreslení a modelování očima studentů.

Výzkumný problém: Jaký je současný stav výuky modulu Kreslení a modelování.

Výzkumná otázka:

VO1: Jak lze zvýšit kvalitu výukového modulu Kreslení a modelování?

VO2: Jak lze zlepšit výuku modulu Kreslení a modelování?

Zpřesňující otázky:

- Jsou studenti spokojeni s výukou modulu Kreslení a modelování?
- Jaká je skladba oboru Diplomovaný zubní technik?
- Které aktivity byly pro studenty v rámci modulu Kreslení a modelování zajímavé či byly přínosné?
- Jaké jsou výsledky vzdělávání studentů v rámci modulu Kreslení a modelování?
- V čem vidí studenti možnost zlepšení modulu Kreslení a modelování?

3.3 Výsledky a diskuse

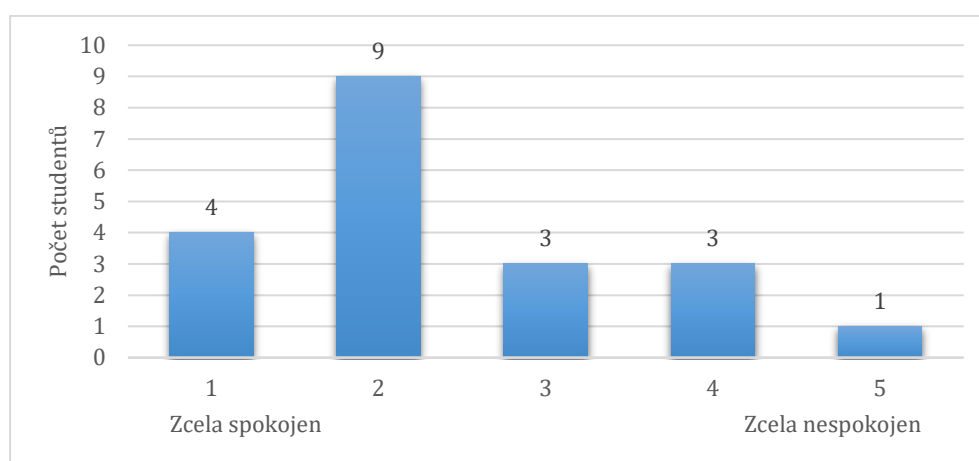
Vyplněné dotazníky ke zjištění spokojenosti se vzděláním, dosažených výsledků a možných návrhů ke zlepšení obsahu modulu Kreslení a modelování odevzdalo dvacet respondentů. Návratnost dotazníku byla 100%. Po odevzdání dotazníku proběhla se studenty prvního ročníku oboru Diplomovaný zubní technik diskuse pro lepší pochopení jednotlivých anonymních odpovědí. Výsledek diskuse s respondenty je uveden u zpracovaných odpovědí na otázky z dotazníku.

Otázka č. 1. Přicházíte ze střední školy, kde jste studovali obor Asistent zubního technika?

První otázka byla zaměřena na rozřazení respondentů podle toho, zda přichází ze střední školy, která navazuje na obor Diplomovaný zubní technik, tj. obor Asistent zubního technika nebo z odlišných oborů. Zda je třeba inovovat pro respondenty výukovou oporu a styl výuky či využívané pomůcky atd., aby se při výuce mohli dále rozvíjet. Sedm respondentů odpovědělo, že na střední škole studovali obor Asistent zubního technika, z toho šest respondentů pochází ze stejné školy a jeden respondent přišel z jiné školy. Třináct respondentů odpovědělo, že přicházejí z jiné střední školy a z jiného oboru vzdělávání.

Otázka č. 2. Jak jste spokojeni s formou vzdělávání v modulu Kreslení a modelování?

Druhá otázka byla položena na spokojenost se vzděláváním v tomto modulu. Spokojenost byla hodnocena na škále jedna až pět, kdy číslo 1 byla odpověď pro zcela spokojen a číslo 5 zcela nespokojen. Čtyři respondenti odpověděli, že jsou zcela spokojeni, ale nebyli mezi nimi studenti, kteří studovali obor Asistent zubního technika. Znamku 2 uvedlo devět respondentů. Při diskusi vyšlo najevo, že studentům vadili různé drobnosti. Znamku 3 uvedli tři respondenti a známku 4 také tři respondenti. Znamky 3, 4 a 5 uvedli většinou respondenti, kteří na střední škole studovali obor Asistent zubního technika. Respondent, který uvedl známku 5, následně po ukončení semestru studium přerušil.



Graf 1 Spokojenost s formou vzdělávání v modulu

Otázka č. 3. Vyhovovalo Vám střídání učitelů v rámci modulu Kreslení a modelování?

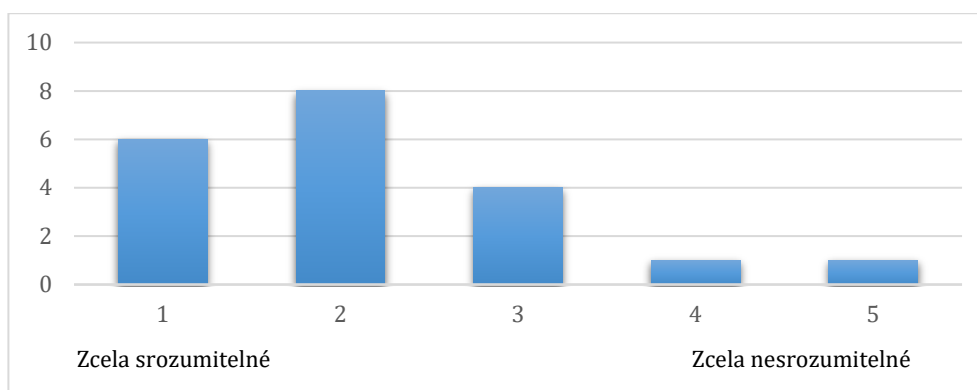
Třetí otázka se zaměřila na zjištění, zda respondentům vyhovovalo větší množství střídajících se učitelů v průběhu modulu, učebního dne. Čtyři respondenti odpověděli "Ano", zbývající počet odpověděl "Ne".

Otázka č. 4. Pokud "ne" měli byste raději jednoho učitele na celý předmět?

Otázka číslo čtyři je navazující otázkou na otázku č. 3 a pokračuje ve zjištění, zda by respondenti měli raději více či méně učitelů. Respondenti, kteří v předchozí odpovědi uvedli odpověď "Ne", by raději měli jednoho učitele, nebo maximálně dva učitele ale určitě ne čtyři. Aby se sladily názory čtyř vyučujících na výuku téhož předmětu je docela obtížné. Respondenti, kteří odpověděli v předchozí otázce "Ano" jsou toho názoru, že čím více učitelů, tím více se toho od každého mohou dozvědět.

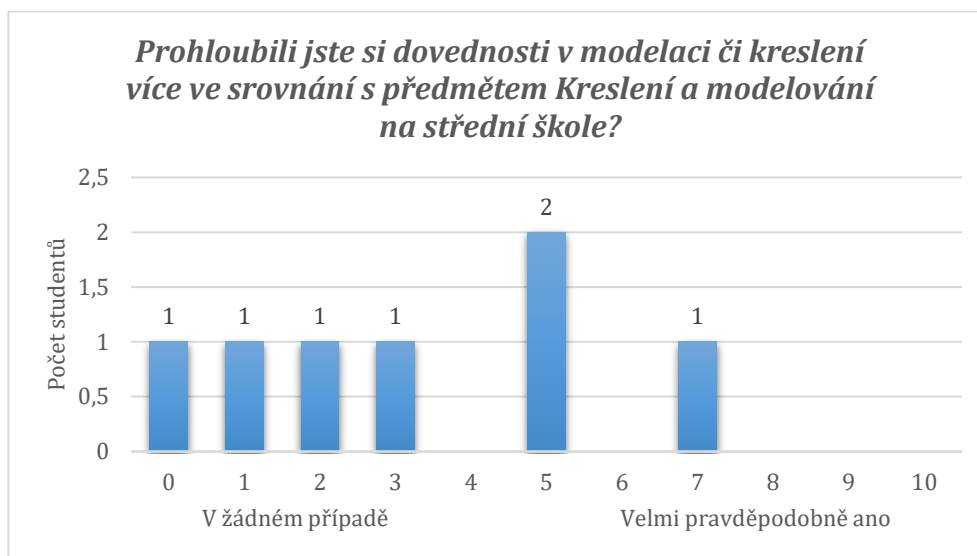
Otázka č. 5. Bylo pro Vás dostatečně srozumitelné zprostředkování morfologických a topografických základů o chrupu?

V pořadí pátá otázka se zabývá srozumitelností zprostředkovaných vědomostí o morfologii a topografii chrupu. Zjišťuje, zda respondenti neměli problém porozumět sdělenému základu informací o chrupu. Díky dotazníku bylo zjištěno, že respondenti, neměli problém, se srozumitelností a rozprostřeli se mezi známky 1 a 2. Znamku číslo 1 uvedlo šest respondentů, známku číslo 2 uvedlo osm respondentů. Znamku 3 uvedli čtyři respondenti a známku číslo 4 a 5 uvedl vždy jeden respondent.



Graf 2 Srozumitelnost zprostředkování učiva

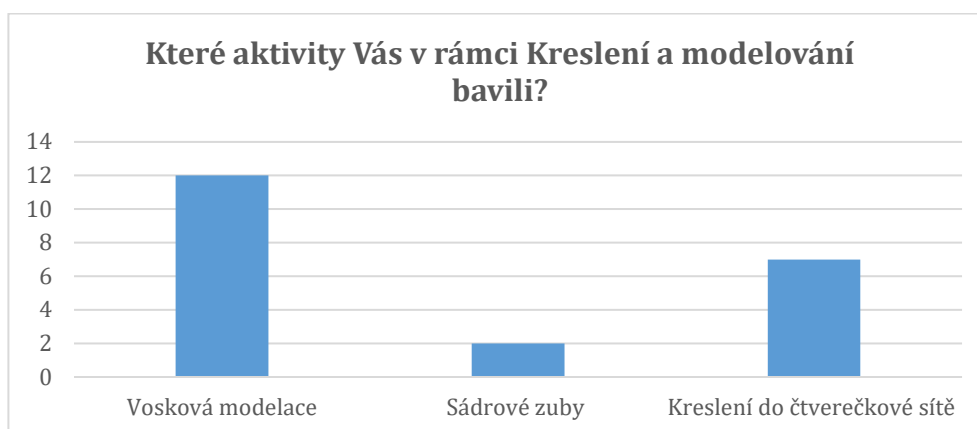
pouze respondenti, kteří absolvovali obor Asistent zubního technika, proto je zde jiný celkový počet odpovídajících.



Graf 3 Posun v rámci modelace a kreslení oproti střední škole

Otázka č. 8. Které aktivity Vás v rámci Kreslení a modelování bavily?

Každého studenta mohou podněcovat různé aktivity k tomu, aby pokračoval ve studiu. V pořadí osmá otázka zjišťuje, které aktivity respondenty bavily. Otázka byla otevřená a škála odpovědí nebyla bohatá. Největší četnost má *vosková modelace jednotlivých zubů* (dvanáct respondentů), zde byla zmíněna i *vytyčovací technika*. Mezi další aktivity, které byly uvedeny v dotazníku, patří *kreslení jednotlivých zubů do čtvercové sítě* (sedm respondentů) nebo *vyřezávání zubů ze sádry* (dva respondenti).



Graf 4 Aktivity

Otázka č. 9. Které aktivity pro Vás byli zajímavé/přínosné?

Ne každá zábavná aktivita, je zajímavá a přínosná pro vzdělávání. Cílem této otázky je zjistit, které aktivity byly pro studenty zajímavé a přínosné vzhledem k jejich budoucímu povolání. Otázka č. 9 není zpracována graficky, jelikož se jednalo o otevřenou otázku a její znázornění by nemuselo být přehledné. Mezi nejčastější odpovědi patří *kreslení zubů z různých úhlů do čtvercové sítě*. Další odpovědí bylo *modelování z vosku a modelace z jiných materiálů než z vosku* (modelování v domácím prostředí – mýdlo, plastelína, vyřezávání z ovocných plodů). Ale objevily se zde i odpovědi, že zajímavé aktivity nejsou *žádné*, protože jsou to aktivity, které probíhaly již na střední škole.

Otázka č. 10. Co Vám v modulu Kreslení a modelování scházelo?

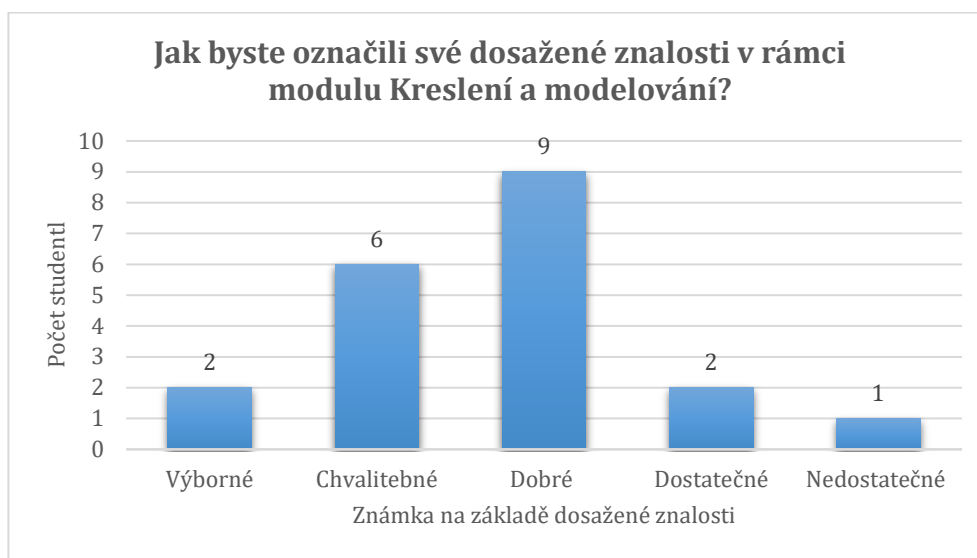
Jelikož předchozí otázky zjišťují, co vše stojí za modulem Kreslení a modelování, desátá otázka zjišťuje, jestli respondenti v rámci modulu Kreslení a modelování něco scházelo. Například respondenti přicházející z jiných škol mají na tento postup výuky jiný náhled a podle studentů ve výuce chyběl *větší důraz na vysvětlení topografie zubních oblouků a při modelaci rozbor jednotlivého zubu*. Respondentům chybělo i *více času na modelaci* či *vlastní kresba – kresba bez předloh*. Dále respondentscházely *propracovanější sádrové situační modely* či ukázky skutečného chrupu pacienta – ve smyslu, že fantomové modely nepřipravují studenty na reálnou situaci, která se nachází v ústech pacienta. Dále respondentům scházela *častější konverzace v odborné terminologii* nebo *podrobnější schémata jednotlivých zubů*.

Studenti-respondenti přicházející na obor Diplomovaný zubní technik z různých škol se shodli se studenty z předcházejícího středoškolského studia (Asistent zubního technika), že monotónně zaměřených praktických činností je v krátkém časovém úseku mnoho. Ale tyto činnosti by mohly být rozprostřeny do *více různých aktivit*, které by jednotlivé učební bloky oživily více než monotónní jednotvárná práce 14 dní v celku.

Otázka č. 11. Jak byste označili své dosažené znalosti v rámci modulu Kreslení a modelování?

Na otázku číslo jedenáct, již mohou odpovídat všichni respondenti (dvacet studentů), kteří tento modul dokončili, protože mají již stejné počáteční znalosti jako absolventi oboru Asistent zubního technika. Devět

respondentů označilo své dosažené znalosti jako *dobré*. Šest respondentů označilo své dosažené znalosti za *chvalitebné*, dva respondenti za *dostatečné* jeden za *nedostatečné* a dva respondenti označili své znalosti za *výborné*. Dle názoru autorky dotazníku jsou k sobě respondenti v rámci hodnocení příliš kritičtí vzhledem k situaci, za které výuka probíhala.



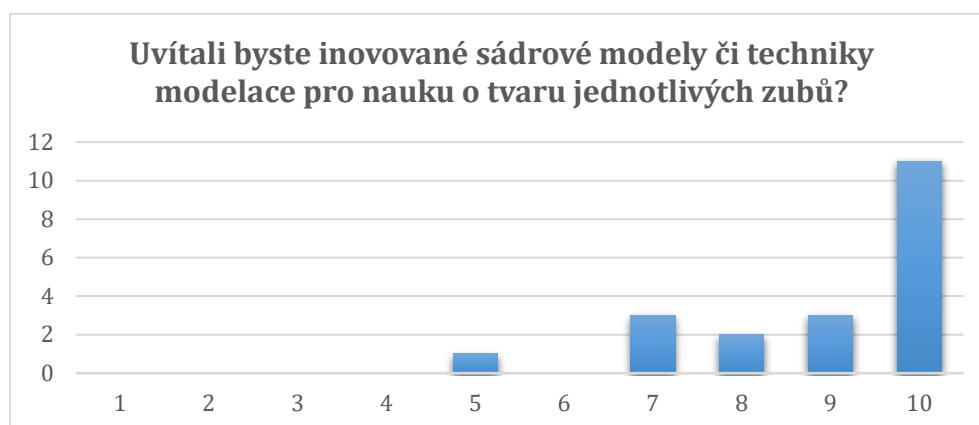
Graf 5 Dosažené znalosti v rámci modulu KRM

Otázka č. 12. V čem vidíte možné zlepšení modulu Kreslení a modelování?

Pohled vyučujícího na to jak má být vedena výuka, je někdy rozdílný. Je dobré se zeptat i studentů, zda vidí nějaké možné zlepšení. Oba tyto pohledy pak mohou být zohledněny v rámci inovace a proto je v pořadí dvanáctá otázka zaměřena na studenty a na jejich názor na celkové možné zlepšení modulu Kreslení a modelování. Z dotazníku je patrné, že respondenti nevidí přínos v modelaci zubů ze sádry, a možné zlepšení vidí v náhradě této aktivity za *modelaci z jiného materiálu*. Dále vidí zlepšení v *rámci zvýšení času stráveném nad morfologickým rozborem jednotlivých zubů s učitelem v hodině, a při modelaci, kde by se zaměřili na skutečnou situaci v ústech pacienta, aby byly připraveni na reálné tvary zubů*. Další názor na zdokonalení přichází s *obohacením modelovacích technik*. Při diskusi se studenti shodli, že zlepšení by mohlo nastat i v komunikaci pomocí odborné terminologie či při hodnocení nebo sebehodnocení.

Otázka č. 13. Uvítali byste inovované sádrové modely či techniky modelace pro nauku o tvaru jednotlivých zubů?

Předposlední otázka byla zaměřena na techniky modelace pro nauku tvaru jednotlivých zubů, a zda by studenti přivítali inovované sádrové modely situace, které jsou odlišné od střední školy, či by se rádi naučili nové techniky modelace. Respondenti odpovídali na škále od 0 do 10, kdy 0 znamenala, že nové modely nejsou třeba a číslo 10 znamenalo velkou nápomoc nových modelů situace při nauce o morfologii či při nauce správné morfologické modelace. Respondenti se pohybovali v horní polovině odpovědí. Při diskusi se většina shodla, že inovované modely by byly přínosné a nejvíce by přivítali výuku morfologie na reálných situačních modelech. Z dotazníkového šetření jedenáct respondentů odpovědělo, že by uvítali inovované modely a nové techniky modelace. Jeden respondent odpověděl, že se nepřiklání ani k jedné z variant (původní modely vs. nové inovované). Zbývajících osm respondentů se spíše přiklání k novým modelům.



Graf 6 Očekávané zlepšení u sádrových modelů či techniky modelace

Otázka č. 14. Jaké aktivity by Vás bavili v rámci Modulu Kreslení a modelování?

Poslední otázka byla zaměřena na zjištění aktivit v rámci kreslení a modelování, které by ještě více podnítili aktivitu v rámci tohoto modulu. Po prostudování odpovědí, jak vidíme na grafu, se nejčastěji objevovaly tyto aktivity: *modelace zubů z jiných materiálů než je sádra, poznávací úlohy* – např. zařazení zubů do správného oblouku, *interaktivní poznávání lidských zubů, odborné přednášky profesionálů z oboru*. Zaměření se na *estetiku předních zubů* – různé tvary, či *modelace na modelech reálných pacientů*, dále rozvoj v rámci *sebekritiky* či *sebehodnocení*. Další

aktivitou, kterou by respondenti rádi zařadili do modulu Kreslení a modelování je i *modelace v počítačovém programu*.

V rámci diskusního prostoru, ve kterém studenti-respondenti mohli jednotlivé otázky ještě více rozvést, doplnit nebo okomentovat výuku v modulu Kreslení a modelování bylo zmíněno: obor Diplomovaný zubní technik je velice zajímavým oborem, ve kterém je všechno pro nováčka nové a zajímavé. Pokud jsou nové informace podány inovativním způsobem, jsou mnohem více zajímavé a přínosné i pro studenty pocházející z oboru Asistent zubního technika na střední škole. Avšak pokud je celý první ročník shodný s výukou na střední škole, pro pokračující studenty se stává nudným a nezajímavým.

Zjišťování vztahu mezi proměnnými je následující:

I přesto, že jsou studenti zvyklí ze střední školy na střídání učitelů v rámci praxe, tento rok byl ještě výjimečnější počtem střídajících se učitelů což absolventům oboru Asistent zubního technika, tak studentům přicházejících z jiných škol ve větší míře nevyhovovalo, viz Tabulka 2.

Tabulka 2 Střídání učitelů

	Přicházíte z oboru Asistent zubního technika (SOŠ)?	Ano	Ne	Celkem
Vyhovovalo Vám střídání učitelů?	Ano	0	7	7
	Ne	4	9	13
	Celkem	4	16	20

Otázka inovace láká většinu studentů, kteří jsou již absolventy oboru Asistenty zubního technika, ale souhlasí i většina studentů přicházejících z jiných oborů, viz Tabulka 3.

Tabulka 3 Otázka inovace

	Přicházíte z oboru Asistent zubního technika (SOŠ)?	Ano	Ne	Celkem
Uvítali byste nové modely, techniky či materiály?	Ano	6	1	7
	Ne	12	1	13
	Celkem	18	2	20

Tabulka 4 znázorňuje souvislost mezi respondenty, kteří studovali či nestudovali na střední škole obor Asistent zubního technika (ano, ne) a spokojeností s formou vzdělávání v modulu Kreslení a modelování (sloupce) v návaznosti na možnost zařazení do výuky nových modelů, technik modelace či nových výukových opor (řádky).

Tabulka 4 Souvislost studentů se spokojeností se vzděláním

Přicházíte z oboru Asistent zubního technika (SOŠ)?		Spokojenost s formou vzdělávání v modulu Kreslení a modelování (1-5)					Celkový počet
		ne	1	2	3	4	
Chcete zlepšení výuky či výukových pomůcek (1-10)	5	0	1	0	0	0	1
	7	1	0	0	0	0	1
	8	0	2	0	0	0	2
	9	0	1	1	0	0	2
	10	2	4	0	1	0	7
Přicházíte z oboru Asistent zubního technika (SOŠ)?	ano						
Chcete zlepšení výuky či výukových pomůcek (1-10)	5	0	1	0	0	0	1
	7	0	0	1	0	0	1
	8	0	0	1	0	0	1
	10	0	0	2	2	0	4
Celkový součet		3	9	5	3	0	20

Dalším tématem v diskusi byla situace způsobená onemocněním COVID-19, která průběh standartního vzdělávacího procesu zkomplikovala. Výuka většinu zimního období probíhala v domácím prostředí a všem studentům chyběla praktická výuka stejně jako výuka základů modelace. Studenti se obávají, jak budou moci bez těchto základů pokračovat do dalšího ročníku. Studenti věří, že se inovace výuky v rámci modulu Kreslení a modelování podaří oživit, a bude více přínosná pro další ročníky.

Shrnutí současného stavu modulu Kreslení a modelování

Na základě dotazníku byli respondenti rozděleni na dvě skupiny. Na studenty-respondenty, kteří navazují na Diplomovaného zubního technika ze středoškolského oboru Asistent zubního technika (sedm studentů, z toho šest studentů zůstalo na stejné škole) a na studenty-respondenty přicházející z jiných oborů ze střední školy (třináct).

Co se týče spokojenosti s formou vzdělávání v modulu Kreslení a modelování, čtvrtina dotázaných respondentů přicházejících z jiných oborů odpověděla, že je naprosto či spíše spokojena a pro téměř všechny je učivo srozumitelné. Absolventi oboru Asistent zubního technika s tímto názorem spíše nesouhlasí.

Z výsledků prvního dotazníkového šetření na zjištění současného stavu lze konstatovat, že studenti prvního ročníku si přejí zlepšení modulu Kreslení a modelování. A to v určitých ohledech, především ve snížení počtu střídajících se učitelů v rámci jednoho modulu. Dále pak, aby hodiny obsahovaly více kratších přednášek, ve kterých by se probíraly jednotlivé typy zubů a uvítali by i inovace sádrových modelů či technik modelace. Respondenti by také ocenili nezávazné konverzace na daná témata, aby si jednotlivé pojmy lépe zapamatovali.

Respondenti by si také přáli zlepšení možností předávání vědomostí a dovedností, jak v rámci vyučovacích hodin, tak během samostudia např. pomocí inovované a aktuální výukové opory. Dále vidí možnost zlepšení v rámci hodnocení a sebehodnocení a kontroly postupu zhotovovaných prací a úkolů.

Podle respondentů jsou dosažené vědomosti spíše dobré, avšak u absolventů oboru Asistent zubního technika se nijak zvlášť neprohloubily dovednosti, které již získali na střední škole.

Respondenty nejvíce zaujala vosková modelace a kreslení do čtvercové sítě. Tyto dvě činnosti, společně s modelací z jiných materiálů, než je vosk, vidí zároveň jako nejvíce přínosné.

4 Inovace obsahu odborného vzdělávacího modulu

Tato kapitola obsahuje informace o kreslení a modelování, vytvořenou výukovou oporu k modulu, popis nově vytvořených výukových pomůcek, pracovní listy pro studenty a metodické listy pro učitele k lepší spolupráci, jelikož se jich při výuce tohoto modulu střídá více.

Bohužel časová dotace na tento modul nedovoluje výuku směřovat pouze jednomu učiteli, proto je výuka rozdělena mezi tři vyučující, kteří na sebe v rámci modulu navazují – je to však výrazné zlepšení oproti minulému roku, kdy se v rámci výuky tohoto modulu střídalo více vyučujících, jak bylo uvedeno výše.

Na základě zjištěných výsledků z dotazníku a diskuse ze školního roku 2020/2021, inovace ve školním roce 2021/2022 směřuje ke zlepšení předávání vědomostí a dovedností v rámci teoreticko-praktického modulu a jejich procvičování. K výběru vhodnější situace pro morfologickou modelaci a volbě různých stylů postupu modelace jednotlivých zubů dutiny ústní. Ke zlepšení možnosti hodnocení a sebehodnocení

Důraz modulu Kreslení a modelování je vystižen v následující podkapitole 4.1. Rozvrh oboru Diplomovaný zubní technik znázorňuje pouze teoreticko-praktický modul Kreslení a modelování, na který navazuje rozvržení učiva v rámci jednotlivých učebních dní. Studenti během výuky v modulu pracovali s distančním materiálem, se kterým byli seznámeni.

V rámci praktické části výuky, studenti postupně vyhotovují zadané úkoly, jako je vyřezávání zubů ze sádky, (nově) modelace zubů z plastelíny, modelace na zvětšených modelech a modelace na novém modelu situace včetně nové techniky modelace a (nově) modelace vlastních zubů. Zadané kresby plní v rámci samostatné práce doma. Teoretická část modulu je prováděna na základě opakování zadaných úseků z distančního materiálu a pracovní listy předkládají vyučujícímu vyplněné dle harmonogramu.

Hodnocení a sebehodnocení je zaznamenáváno do hodnotícího listu společně s přehledem plněných úkolů na začátku distanční výukové opory. Student si před odevzdáním úkolu svou práci sám ohodnotí, následně ji ohodnotí učitel. V rámci výuky je prováděno i hodnocení anonymně celou třídou. Každý výrobek je všemi zhodnocen a toto hodnocení

je přiřazeno k celkovému, ze kterého jsou vytvořeny jednotlivé známky a výsledné hodnocení.

V následujících podkapitolách je popsána výuka modulu Kreslení a modelování, výuková opora, nové výukové pomůcky a pracovní listy, které slouží k dosahování cílů modulu.

4.1 Kreslení a modelování

Modul Kreslení a modelování je při studiu pro diplomovaného zubního technika jedním ze základních a přípravných modulů. Kreslení a modelování učí velmi detailně pozorovat a seznamovat technika s tvary jednotlivých zubů a jejich funkční a tvarovou souvislostí, s uspořádáním celých zubních oblouků chrupu i s jejich estetickým významem.

Budoucí zubní technik se cvičí v reprodukci viděného tvaru kresbou a modelací. Kresba je přitom pomocnou metodou, která slouží k dosažení hlavního cíle – modelace. Detailní pečlivá analýza jednotlivých plošek velmi členitého povrchu zubních korunek umožní, spolu s pochopením jejich funkčních vlastností a i významu, poznat podrobně jejich tvarové zvláštnosti.

Nácvik základní anatomické modelace je nutný k dosažení potřebné úrovně dovednosti v detailní modelaci, jednotlivých tvarových typů zubů i bez pozorovaného vzoru nebo modelu. Teprve po zvládnutí tohoto úkolu může budoucí technik přistupovat k nácviku vlastní protetické modelace na fantomových modelech a později ji uplatňovat na skutečných modelech defektních zubních oblouků.

Modulu Kreslení a modelování je přiřazeno 17 hodin týdně, celkem 176 h.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	7:50 8:35	8:45 9:30	9:40 10:25	10:40 11:25	11:35 12:20	12:30 13:15	13:30 14:15	14:25 15:10	15:20 16:05	16:15 17:00	17:10 17:55
Pondělí						12:15–8:00 Kreslení a modelování (7 hodin)					
Úterý						12:15–18:00 Kreslení a modelování (7 hodin)					
Středa											
Čtvrtek											
Pátek	Protetická technologie cvičení (3 hodiny)			Kreslení a modelování (3 hodiny)							

Obrázek 12 Rozvrh hodin DZT1 2021/2022

Zdroj: (Hetmánková, 2020)

Tabulka 5 Rozepsané jednotlivé výukové bloky a jejich náplň.

Datum	Počet hodin	Téma	
03.09.2021	2	Úvod do předmětu kreslení a modelování, seznámení s jeho obsahem	
	1	Základní odborná terminologie, základní morfologické znaky jednotlivých zubů a jejich parametry	
06.09.2021	2	Schematické kreslení a modelování frontálního úseku	
	5		
07.09.2021	7		
10.09.2021	3		
13.09.2021	7		
14.09.2021	7		
17.09.2021	3		
20.09.2021	7		
21.09.2021	3		Schematické kreslení a modelování laterálního úseku
	3		
24.09.2021	3		
27.09.2021		Řízené samostudium	
28.09.2021		Státní svátek	
01.10.2021	3	Schematické kreslení a modelování laterálního úseku	
04.10.2021	7		
05.10.2021	7		
08.10.2021	3		
11.10.2021	7		
12.10.2021	7		
15.10.2021	2		Schematické kreslení a modelování malých skupin zubů
	1		
18.10.2021	7		
19.10.2021	7		
22.10.2021	2		
22.10.2021	1	Vlastní modelace náhrad jednotlivých zubů a skupin zubů	
25.10.2021	7		
26.10.2021	7		
29.10.2021		Podzimní prázdniny	
01.11.2021	7	Vlastní modelace náhrad jednotlivých zubů a skupin zubů	
02.11.2021	7		
05.11.2021	3		
08.11.2021	7		
09.11.2021	7	Moderní modelovací postupy	
12.11.2021	3		
15.11.2021	7		
16.11.2021	7		
18.11.2021	1		

4.1.1 Výuková opora

Tato kapitola obsahuje výukový materiál pro modul Kreslení a modelování. Vše je řádně ocitováno, ale z důvodu přehlednosti a plynulosti textu jsou citace uvedené až na konci každé kapitoly v sekci zdroje. Kresby, obrázky a fotografie ve výukové opoře jsou vytvořeny autorkou práce.

Studenti dostávají **učební text**, ze kterého se učí, plní zadané úkoly a slouží jim k přípravě na připouštěcí test k ústní zkoušce v daném období. Učební text je uzpůsoben do podoby **metodické opory pro distanční vzdělávání**.

Úkolem distanční metodické opory je naučit studenty samostatně postupovat k cíli modulu na základě jednotlivých kapitol. Pomocí studentům se základy morfologické a topografické stavby jednotlivých zubů či úseků chrupu. Vštípit studentům přesnost a odpovědnost za provedenou práci. Vychovávat obezřetný postoj k plnění zadaných úkolů a procvičit si také základní manuální dovednosti v rámci kreslení v návaznosti na pokročilé 3D modelování ať už ze sádry, plastelíny či vosku.

Na začátku každého roku je třeba se studenty provést seznámení s pravidly bezpečnosti a hygieny při práci ve školních zubních laboratořích a s laboratorním řádem. Studenti si do modulu Kreslení a modelování pořizují složky, kam si zapisují jednotlivé hodiny, zápisky, pracovní listy či vytisknutou (distanční) **výukovou oporu** obohacenou o jednotlivé kresby k lepšímu pochopení látky. Jedná se o tzv. **studentovo portfolio** prací, které v průběhu vzdělávání vytváří.

Metodická příprava výukové opory:

Škola: Střední zdravotnická škola a Vyšší odborná škola zdravotnická Brno, Merhautova, příspěvková organizace

Obor: Diplomovaný zubní technik 53-44-N/1

Ročník: první (VOŠ) **Třída:** DZT 1

Modul: Kreslení a modelování P-KRM

Počet hodin: 176 h; Přednášky /semináře / cvičení; 48/0/128

Cíl modulu: Obecným cílem modulu je získání znalostí o funkčním a estetickém významu tvarového uspořádání zubů a dovedností modelace a kresby jednotlivých zubů.

Po prostudování tohoto modulu budete:

- znát základní tvarové uspořádání chrupu
- znát morfologickou stavbu jednotlivých zubů
- ovládat způsoby zpracování kresby zubů
- ovládat různé metody modelace jednotlivých zubů a skupin zubů

Didaktické metody:

- přednášky k obsahovým celkům,
- praktická cvičení (kresby, modelace),
- samostudium,
- domácí praktická cvičení

Didaktické pomůcky a vybavení: prezentace, učebnice Kreslení a modelování, PC, kahan, modelovací nástroje, termonůž, modelovací vosky, tužky různých tvrdostí, Centropen (vel. 0,1; 0,3; 0,5 mm), tvrdé papíry – čtverečkovaný/prázdný, pastelky

Požadované vstupní znalosti: Základní znalosti kresby, zručnost, tvarová a prostorová orientace.

Doporučená doba pro studium výukového materiálu: 3 měsíce (176 h)

Průvodce studiem:

Odborné kreslení a modelování je při studiu pro diplomovaného zubního technika jedním ze základních a přípravných modulů. Kreslení a modelování učí velmi detailně **pozorovat a seznamovat technika s tvary jednotlivých zubů a jejich funkční a tvarovou souvislostí, s uspořádáním celých zubních oblouků chrupu i s jejich estetickým významem.**

Budoucí zubní technik se cvičí v reprodukci viděného tvaru kresbou a modelací. Kresba je přitom pomocnou metodou, která slouží k dosažení hlavního cíle – modelace. Detailní pečlivá analýza jednotlivých plošek velmi členitého povrchu zubních korunek umožní, spolu s pochopením jejich funkčních vlastností i významu, poznat podrobně jejich tvarové zvláštnosti.

Nácvik základní anatomické modelace je nutný k dosažení potřebné úrovně dovednosti v detailní modelaci jednotlivých tvarových typů zubů i bez pozorovaného vzoru nebo modelu. Teprve po zvládnutí tohoto úkolu může budoucí technik přistupovat k nácviku vlastní protetické modelace na fantomových modelech a později ji uplatňovat na skutečných modelech defektních zubních oblouků.

Distanční výuková opora je na celý zimní semestr a provede studenta modulem Kreslení a modelování, který obsahuje 6 lekcí:

- Úvod do předmětu kreslení a modelování
- Základní odborná terminologie,
- Topografii chrupu
- Základní tvarové vlastnosti zubů
 - Charakteristické znaky jednotlivých zubů
 - Estetika frontálního úseku chrupu
 - Morfologie frontálních zubů
 - Morfologie laterálních zubů
- Schémata značení zubů
- Morfologie stálého chrupu – jednotlivé zuby

K textu náleží následující pravidla:

- vždy je uveden učební text, obrázky k textu, příklady, kontrolní otázky, popř. úlohy k zamyšlení a úkoly, které je nutno splnit před koncem modulu

Čas potřebný ke studování jednotlivých kapitol není uveden. Jednou z vlastností zubní techniky je rozdělení práce tak aby se všechno stihlo ve správný čas. Záleží pouze na Vašich schopnostech a studijních návycích. Součástí studijních povinností je plnění zadaných úkolů a jejich včasné odevzdání před koncem modulu dle požadavků uvedených v tomto textu.

Věříme, že tento učební text Vám pomůže se základy názvosloví a topografie jednotlivých zubů a s jejich morfologickou stavbou a budete úspěšnější jak u písemného připouštěcího testu tak u ústní zkoušky z tohoto modulu. Přejeme Vám mnoho úspěchů při začátcích jako budoucí Zubní technik.

Autorka uvádí pouze části, které jsou součástí inovace. Kapitola č. 6 je uvedena formou tabulky nejdůležitějších morfologických znaků jednotlivých zubů. **Veškeré obrázky napomáhající porozumění učiva jsou vytvořeny autorkou textu, není-li uvedeno jinak.** Výuková opora je vylepšena ve svém originálu margináliemi pro lepší orientaci v učivu. V diplomové práci z důvodu formátování marginálie nejsou znázorněny.

Následující část je věnována Hodnocení a sebehodnocení jednotlivých splněných úloh. Studenti odevzdávají zadané úlohy v termínu a zároveň si svou práci ohodnotí, slovně či známkou. Následující Tabulka 6 je zde vložena a zmenšena z důvodu odlišného formátu originální tabulky.

INOVACE OBSAHU ODBORNÉHO VZDĚLÁVACÍHO MODULU

Tabulka 6 Hodnocení a sebehodnocení – ukázka

Název činnosti	Datum odevzdání	<input checked="" type="checkbox"/>	Sebehodnocení	Hodnocení učitele	Celkové hodnocení
Vyřezávání sádrových zubů					
Velký horní řezák					
Malý horní řezák					
Horní špičák					
Dolní střední řezák					
Dolní špičák					
Horní premolár					
Dolní premolár					
První horní molár					
Druhý horní molár					
První dolní molár					
Druhý dolní molár					
Modelace z plastelíny					
Velký horní řezák, První horní molár, Druhý dolní premolár					
Modelace z vosku					
Modelace z vosku – frontální úsek HČ					
Modelace z vosku – frontální úsek DČ					
Modelace ve zvětšeném měřítku laterální úseky					
Horní a dolní laterální úsek v klasickém měřítku klasickou modelovací technikou					
Horní a dolní laterální úsek v klasickém měřítku moderní modelovací technikou					
Kresba					
Kresba frontálního úseku chrupu HČ					
Kresba frontálního úseku chrupu DČ					
Kresba laterálního úseku chrupu HČ					
Kresba laterálního úseku chrupu DČ					
Kresba žvýkacích plošek HČ + DČ					
Kresba skupin zubů					
Kresba vlastních zubů podle fotografie					
Modelace vlastních zubů					

Nyní následuje první kapitola výukové opory.

1. Úvod do předmětu kreslení a modelování

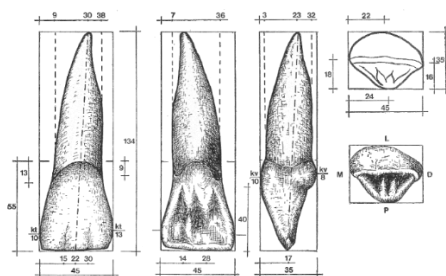
seznámení s jeho obsahem

Cílem je seznámení s obsahem modulu Kreslení a modelování. Seznámení s praktickou náplní tohoto modulu, novinkami a inovacemi, se kterými budou následující 3 měsíce pracovat.

Kresba jednotlivých zubů

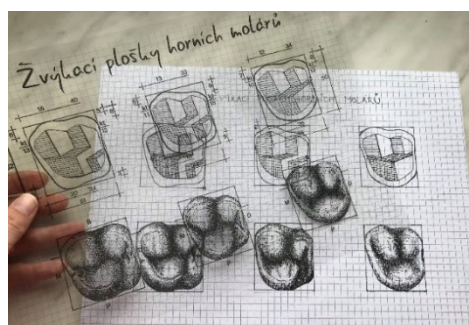
Odborné kreslení patří mezi základní dovednosti oboru Diplomovaný zubní technik. Jedná se o kresbu jednotlivých zubů z různých pohledů. Studenti ke kreslení používají stanovené pomůcky. Centropen se šířkou stopy 0,1 mm, 0,3 mm a 0,5 mm. Jednotlivé zuby kreslí studenti podle předlohy, která je zmenšená.

V zadání se nachází rozměry, podle kterých předlohu zubu zvětšují v daném měřítku, kreslí a stínují. Návikem kresby zubů si studenti osvojují jednotlivé tvary a plochy daného zubu. Při kresbě se naučí daleko více ovládat jemné pohyby ruky, což je později přínosem při náviku modelování zubů. Tento základní návik je pro vlastní práci zubního technika důležitý.



Obrázek 13 Předloha – První velký horní řezák – ukázka

Hodnotícími kritérii při hodnocení jsou – přesnost, uhlazenost, stínování a včasné odevzdání. Kontrola přesnosti se kontroluje pomocí průhledných folií a pravítka.



Obrázek 14 Výsledek kresby, kontrola

Pomůcky – předlohy, čtverečkovaný papír, Centropen šíře stopy 0,1; 0,3 a 0,5 mm, trojúhelník – pravítko, tužka, guma, kontrolní fólie.

Novinkou v rámci kreslení je přidání kresby horního a dolního zubního oblouku v charakteristickém rozložení a zakreslení vzájemných hlavních dotykových plošek horního a dolního oblouku. Dále kresba různých tvarových možností frontálního úseku chrupu vzhledem k tvaru obličeje, kreslení dle fotografie. Kreslení probíhá formou samostatné domácí práce či v rámci praktického vyučování k vyplnění prostojů mezi jednotlivými pracemi.

Sádrová modelace

K zapamatování anatomického tvaru zubní korunky a rozvoji manuálních dovedností je nutné naučit se vytvářet zubní korunky z různých materiálů (vosk, plastelína, sádra atd.).

Při modelaci jednotlivých zubů frontálního úseku ze sádry vymodelují studenti velký řezák, malý řezák, dolní řezák, horní a dolní špičák. Modelace jednotlivých zubů laterálního úseku chrupu zahrnuje první horní a dolní premolár, první horní a dolní molár a druhý horní a dolní molár. Na zuby frontálního úseku je vyčleněno 2,5 týdne a stejně tak i na zuby laterálního úseku tzn., že každý student, by měl vymodelovat za týden minimálně 2 zuby, což vychází cca jeden zub na výukový blok.



Obrázek 15 Vyřezané zuby z hranolku sádry

Modelace z plastelíny

První inovací, díky nově pořízené tiskárně je modelace zubu v nadměrné velikosti. Na filamentové tiskárně byly vytištěny předlohy zubů v nadměrné velikosti a studenti se pokusí sochařskou technikou vytvořit model zubu podle předlohy.

Plastelína je cenově nenáročný a při správném skladování trvale udržitelný materiál. Na začátku je třeba zvolit, jak velký kvádr plastelíny budou studenti potřebovat. Podstatně lepší a racionálnější je metoda

adiční (přídavná). Tato metoda spočívá v modelaci zubu z malých kousků plastelíny. Z bloku propracované plastelíny se odtrhují malé kousky, které se lepí na sebe tak, aby vznikl hrubý tvar zubu. Pomocí pravítka se kontrolují rozměry podle předlohy. Jakmile je hrubý tvar hotový, opět pomocí malých kousků plastelíny vytvoří valy ohraničující jednotlivé plochy, vytvoří se hrbolky a celý zub se začne zahlazovat. Jelikož se na zubu při závěrečném zahlazení ztratí charakteristicky vymodelované rysy, je třeba na začátku zub modelovat předimenzovaně. V jemných obrysech se láme světlo a výrobek získá plastický vzhled.



Obrázek 16 Modelace z plastelíny dle předlohy

Vosková modelace

Na základě zhotovených plně ozubených čelistí si studenti modely upevní do okludoru. Modely jsou nově zhotovené pomocí počítačového CAD programu a předloha pro otiskování zhotovena na SLA tiskárně. Studenti si zhotovují nedělené pracovní modely z alabastrové sádry II. typu. *Nová situace* je bližší skutečné situaci v ústech pacienta. Studenti modelují horní i dolní frontální úsek a laterální úseky do kříže oproti sádrovým zubům. V rámci modulu *Protetická technologie cvičení* si studenti osvojují základy ohledně otiskovacích hmot. Při této výuce si studenti zhotoví otisky vlastních čelistí, na kterých budou zhotovovat voskové náhrady vlastních zubů.



Obrázek 17 Vosková modelace jednotlivých zubů

Zvětšená vosková modelace

Další novinkou jsou sádrové okludory ve zvětšeném měřítku, kde probíhá seznámení s okluzními plochami laterálních zubů. Rozbor jednotlivých ploch probíhá v rámci kresby horních a dolních okluzních plošek laterálních zubů pomocí barevného rozlišení jednotlivých ploch jak na sádrových okludorech, tak v rámci pracovního listu.

Úkol

Seznámení se s jednotlivými úkoly, které musí student vyhotovit v průběhu 3 měsíců:

Nakreslit 20 schémat jednotlivých zubů a skupin zubů v různých pohledech. Vyřezat se sádry 11 zubů. A to:

1. Velký horní řezák
2. Malý horní řezák
3. Horní špičák
4. Dolní střední řezák
5. Dolní špičák
6. Horní premolár
7. Dolní premolár
8. První horní molár
9. Druhý horní molár
10. První dolní molár
11. Druhý dolní molár

Z plastelíny dle předlohy vymodelovat:

1. Velký horní řezák
2. První horní molár
3. Dolní druhý premolár

V rámci voskové modelace vymodelovat:

1. Frontální úseky chrupu v klasickém měřítku
2. Zvětšené laterální úseky dle zásad pro modelaci laterálních úseků – body dotyku.
3. Horní a dolní laterální úsek v klasickém měřítku klasickou modelovací technikou

Horní a dolní laterální úsek v klasickém měřítku moderní modelovací technikou (Okluzní kompas, vytyčovací technika)

Otisknout si vlastní zuby pomocí alginátové otiskovací hmoty a následně je na sádrovém modelu vymodelovat z vosku.

2. Základní odborná terminologie

V rámci druhé části výukového materiálu si studenti osvojí základní odbornou terminologii, latinské názvy jednotlivých částí chrupu a seznámí se se složením a stavbou lidského chrupu, která vychází z různých informačních zdrojů:

- Dostálová, T., & Seydlová, M. (2008). *Stomatologie*. Grada.
- Hecová, H., & Monhartová, K. (2012). *Morfologie zubů, kreslení a modelování zubů* (3., nezměn. vyd). Karolinum.
- Mazánek, J. (2014). *Zubní lékařství: propedeutika*. Grada.
- Mazánek, J. (2018). *Zubní lékařství: pro studující nestomatologických oborů*. Grada Publishing.
- Slezáková, L., Hrušková, M., Kaduchová, P., Přivřelová, I., Starošítková, E., & Všeticková, E. (2016). *Stomatologie I: pro SZŠ a VOŠ*. Grada Publishing.
- Strub, J. R., Kern, M., Türp, J. C., Witkowski, S., Heydecke, G., & Wolfart, S. (2016). *Protetika*. Grada Publishing.
- Atd.

2.1. Lidský chrup

Lidský chrup je **heterodontní** (skládá se z několika tvarově odlišných typů) s **omezeným růstem** (jakmile se jednou prořežou z dásně, již dále nerostou) a většinou **difyodontní** s výjimkou třetích stoliček, které jsou **monofyodontní**.

Difyodontní znamená, že nejprve vyrůstá dočasný mléčný chrup a ten je později nahrazen chrupem stálým. U **monofyodontního** chrupu zub vyrůstá pouze jednou a není nahrazen.

Podle tvaru a polohy zubů v zubním oblouku rozeznáváme frontální úsek chrupu a laterální úsek chrupu.

Frontální úsek tvoří:

- **řezáky** (dentes incisivi)
- **špičáky** (dentes canini).

Laterální úsek tvoří:

- **zuby třenové** (dentes praemolares)
- **stoličky** (dentes molares)

Soubor zubů se nazývá chrup neboli dentice. U zubů rozeznáváme mléčnou a stálou dentici.

Dočasný chrup (dentes decidui) se skládá z **20 zubů**. V každém kvadrantu (polovině) se nachází 5 zubů a to 2 řezáky, 1 špičák a 2 stoličky.

Stálý chrup (dentes permanentes) se skládá z **32 zubů**, v každé polovině se nachází 2 řezáky, 1 špičák, 2 premoláry a 3 moláry.

2.2. Význam a činnost jednotlivých skupin zubů

Anatomický tvar jednotlivých korunek je velmi variabilní. Pro zuby frontálního úseku, řezáky je typická **řezací hrana** (margo incisalis) a u špičáků se dvě řezací hrany sbíhají v **hrot** (cuspis). U zubů laterálního úseku, u třenových zubů a stoliček popisujeme **žvýkací plochu**. Žvýkací plocha je rozdělena **rýhami** (fissurae) na dva či více **hrbolků** (cuspides dentales).

Zuby se nacházejí v dutině ústní v horní a dolní čelisti a tvoří zubní oblouky. Horní čelist má tvar **elipsy** a dolní má tvar **paraboly**. Pohybuje se pouze dolní čelist, horní je pevně spojena s lebkou. Dolní čelist provádí fyziologické pohyby při rozměňování potravy.

Otevírací pohyb čelisti = **abdukce**

Zavírací pohyb čelisti = **addukce**

Každý z úseků se skládá z rozdílných tvarově odlišných zubů a má také jinou funkci. Při žvýkání můžeme oba zubní oblouky zubní přirovnat ke kleštím, jejichž ramena vpředu řežou a vzadu tlačí a drtí. Celý chrup je uspořádán tak, aby sousta, která jím prošla, byla dokonale rozžvýkána.

- **Řezáky** slouží při skusu jako štípací kleště a napomáhají odříznutí potravy.
- **Špičáky** slouží k uchopení a odtrhnutí potravy.
- **Premoláry a moláry** souží ke stlačení, rozdrčení rozmačkání a rozmělnění potravy.
- **Zuby frontálního úseku** mají význam při tvoření hlásek a mají důležitý význam z hlediska estetiky obličeje.

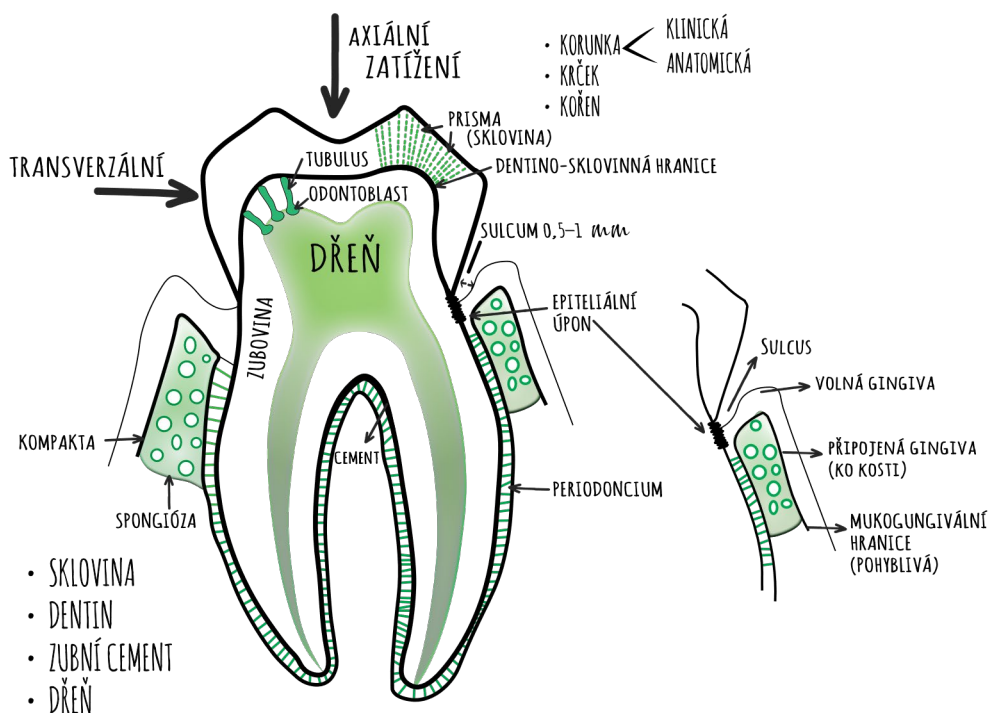
2.3. Základní popis zubu

Zub se skládá ze tří hlavních částí:

- **Korunka** (corona dentis)
- **Krček** (collum dentis)
- **Kořen** (radix dentis)

Korunka za fyziologických podmínek vyčnívá z dásně do dutiny ústní a je kryta sklovinou. V zubním lékařství rozlišujeme pojem **anatomická zubní korunka** (končí na cemento-sklovinné hranici) a termín **klinická korunka** (prořezaná část zubní korunky do ústní dutiny). **Cemento-sklovinná hranice** je místo kde se stýká cement se sklovinou. Přesah skloviny a cementu je u 60% pacientů. Tam kde je obnažený kousek dentinu, je větší riziko vzniku kazu. V okolí zubního krčku se upíná dásně.

Počet kořenů je u jednotlivých zubních skupin různý. Rozlišují se zuby jedno kořenové, dvoukořenové a tříkořenové. Kořen zubu ukončuje kořenový **hrot** (apex). Prostor mezi kořeny se nazývá **furkace** (bifurkace, trifurkace). Kořeny zubů jsou uloženy v zubních lůžkách (alveoli dentales) v dásňovém výběžku horní a dolní čelisti.



Obrázek 18 Stavba zubu

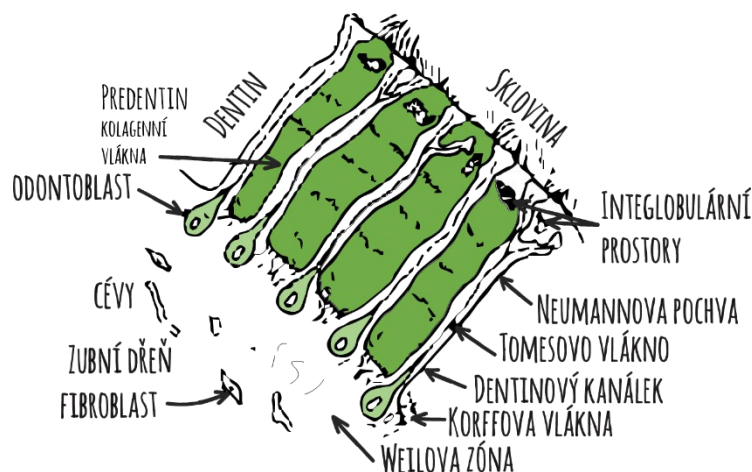
Zub se skládá ze tří rozdílných tvrdých tkání a to **skloviny, dentinu a cementu**. Uvnitř dřevné dutiny a kořenového kanálku se nachází **zubní dřev**. Upevnění v zubním lůžku je zajištěno pomocí **periodontia**, které se skládá z **dásně, periodontálních vazů, alveolární kosti a cementu**.

Sklovina

Sklovina kryje povrch korunky a tvoří ji buňky **ameloblasty**. Je vysoce mineralizovaná (anorganická) obsahuje 90% hydroxyapatit. Sklovina je však tvrdá ale křehká. Není rovnoměrně tlustá, nejtlustší je na incizi a hrbolcích nejtenčí ve fisurách. Je to nejtvrďší tkáň v těle. Původ je **ektodermní** což je vnější zárodečný list. Sklovinná prizmata mají tvar klíčové dírky a mají radiální průběh.

Dentin (Zubovina)

Tvoří tělo zubu. Nachází se na korunce i na kořeni, obklopuje dřevnou dutinu. Je měkčí a pružnější než sklovina, Dentin máme primární, sekundární a terciární. Buňky jsou zde **odontoblasty**, mají **mezenchymový** původ, což je střední zárodečný list. Odontoblasty jsou na straně u dřevě a vytvářejí dentin na úkor dřevě, dřev se tak zmenšuje. 80 % tvoří anorganická složka (hydroxyapatit) a 20 % organická složka (kolagen). Dentin je na povrchu nerovný nepravidelný a v prohlubních jsou sklovinná prizmata a proto drží u sebe (mikroskopicky).



Obrázek 19 Mikroskopické složení tkání zubu

Cement

Buňky jsou zde **cementoblasty**. Cement má původ v **mezenchymu**, což je střední zárodečný list. Vyskytuje se na kořeni a krčku. Hranice mezi cementem a dentinem je hladká a upínají se do něj periodontální vlákna. Směrem ke kosti má **lakuly**. Cementem probíhají tzv. Sharpeyova

vlákna, která končí v kosti alveolárního výběžku. Funkce vláken je kotvit zub v zubním lůžku.

Zubní dřeň (Pulpa)

Základními buňkami dřene jsou **fibroblasty**. Dále zde nalezneme odontoblasty, tyto buňky tvoří jednu vrstvu jako hranice s dentinem. Pod vrstvou odontoblastů se nachází **Weilova vrstva** je chudá na buňky, obsahuje jen mezibuněčnou hmotu a nervy a cévy. V korunkové části sleduje dřeň morfologickou stavbu zubu a vybíhá k jednotlivým hrbolkům. U mladých jedinců je dřeňová dutina větší než u starších. U starších jedinců se s přibývajícím věkem dutina zmenšuje, kvůli tvorbě sekundárního a terciárního dentinu.

Pojmy k zapamatování

- Heterodontní, Difyodontní, monofyodontní chrup
- Dočasný chrup (20) a stálý chrup (32) a zuby sem patřící
- Charakteristické rysy zubu – incizální hrana, hrot, okluzní plocha, fisury, hrbolky
- Úseky chrupu – frontální a laterální úsek a zuby, které zde patří
- Funkce chrupu, jednotlivých úseků či skupin zubů
- Stavba zubu – korunka, krček, kořen
- Tkáň zubu – sklovina, zubovina, dřeň, cement
- Periodoncium – k čemu slouží a jeho součásti
- Dáseň

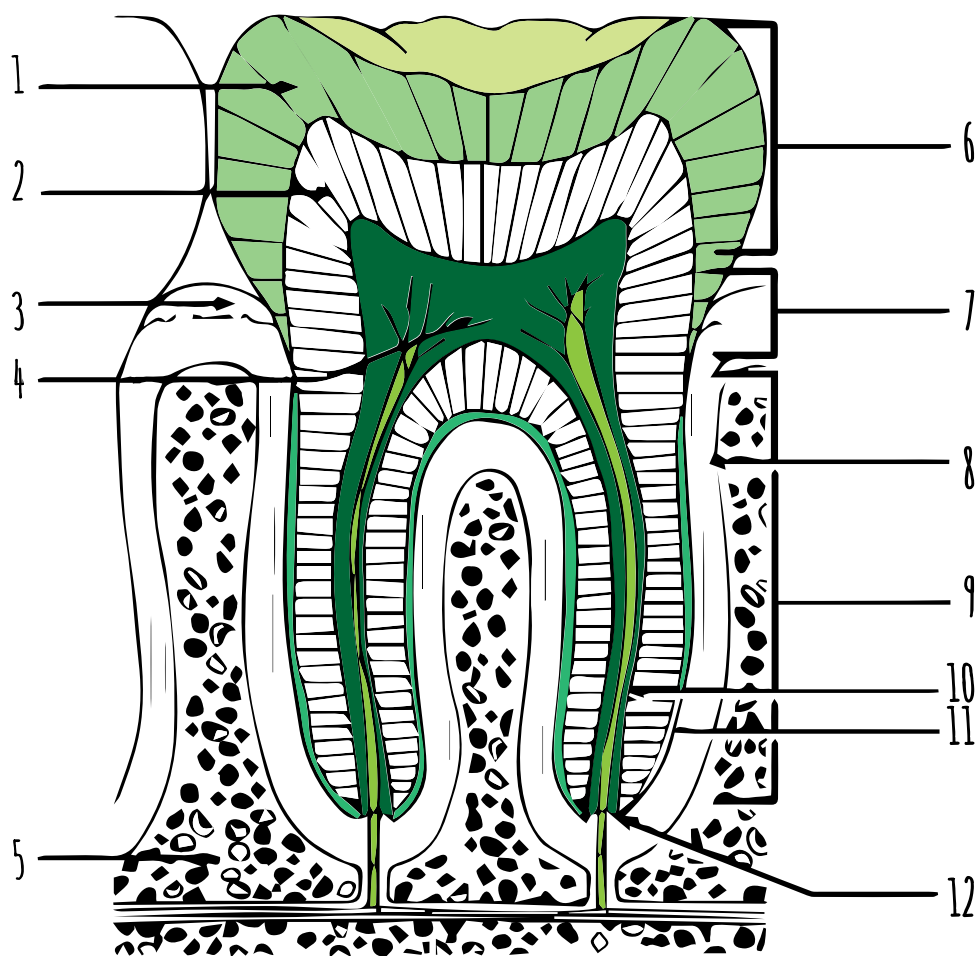
Kontrolní otázky

1. Charakterizujte lidský chrup.
2. Jaké existují úseky chrupu a které zuby se zde nacházejí?
3. Uveďte rozdíl mezi stálým a dočasným chrupem.
4. Popište funkci jednotlivých skupin zubů.
5. Vyjmenujte části, které popisujeme na každém zubu lidského chrupu.
6. Jaké tkáně můžeme na zubu najít?
7. Vysvětli rozdíl mezi anatomickou a klinickou korunkou.
8. Popište co je to furkace a kde se nachází?
9. Vyjmenujte složení periodoncia.
10. Jaké buňky tvoří jednotlivé zubní tkáně?

Pracovní list

Úkol

Pojmenujete jednotlivé části zuby.



1	_____	7	_____
2	_____	8	_____
3	_____	9	_____
4	_____	10	_____
5	_____	11	_____
6	_____	12	_____

12	ÚSTÍ KÖRÖNÖVÉHO KANÁLKU	6	KÖRÖNKÄ
11	CEMENT	5	KÖST
10	KÖRÖNÖVY KANÁLEK	4	DREN
9	KÖRÖN	3	DÄSEN
8	PERIDONCIUM	2	DENTIN
7	KRČEK	1	SKLOVINA

Úkol

Nakreslete průřez zubem, a nezapomeňte na všechny jeho součásti.

Shrnutí

V rámci kapitoly jsme se seznámili s odbornou terminologií, která se zabývá chrupem a jednotlivými zuby. Popsali jsme si význam a činnost jednotlivých skupin zubů. Jednotlivé zuby jsme si rozebrali z hlediska stavby a skladby. Součástí opory jsou i otázky pro upevnění učiva, pracovní list na procvičování. Opora vede ke splnění výše zmiňovaného výukového cíle.

Zdroje:

Dostálová, T., & Seydlová, M. (2008). *Stomatologie*. Grada.

Hecová, H., & Monhartová, K. (2012). *Morfologie zubů, kreslení a modelování zubů* (3., nezměn. vyd). Karolinum.

Mazánek, J. (2018). *Zubní lékařství: pro studující nestomatologických oborů*. Grada Publishing.

Slezáková, L., Hrušková, M., Kaduchová, P., Přivřelová, I., Starošítková, E., & Všetičková, E. (2016). *Stomatologie I: pro SZŠ a VOŠ*. Grada Publishing.

Strub, J. R., Kern, M., Türp, J. C., Witkowski, S., Heydecke, G., & Wolfart, S. (2016). *Protetika*. Grada Publishing.

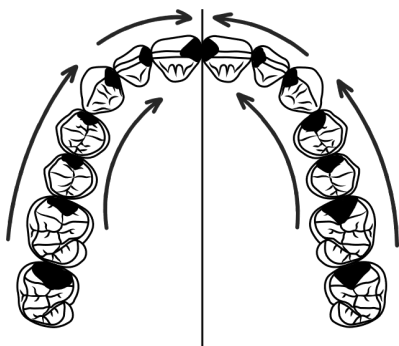
3. Topografie chrupu

V rámci třetí části výukového materiálu si studenti osvojí topografii zubních ploch a obličejové části hlavy, rozeznají jednotlivé směry na zubní korunce. Naučí se pojmenovat jednotlivé plochy zubu a chrupu.

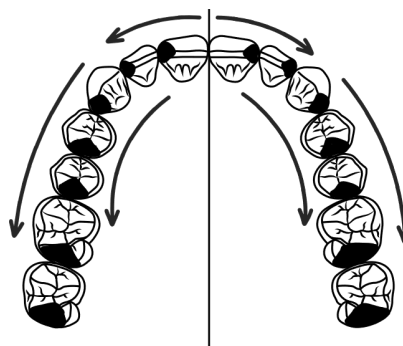
Topografické názvosloví určuje prostorové postavení jednotlivých plošek zubních korunek. Tyto názvy musí budoucí zubní technik dobře ovládat jak pro denní pracovní styk v laboratoři tak i pro komunikaci se zubním lékařem.

3.1. Topografie zubních ploch

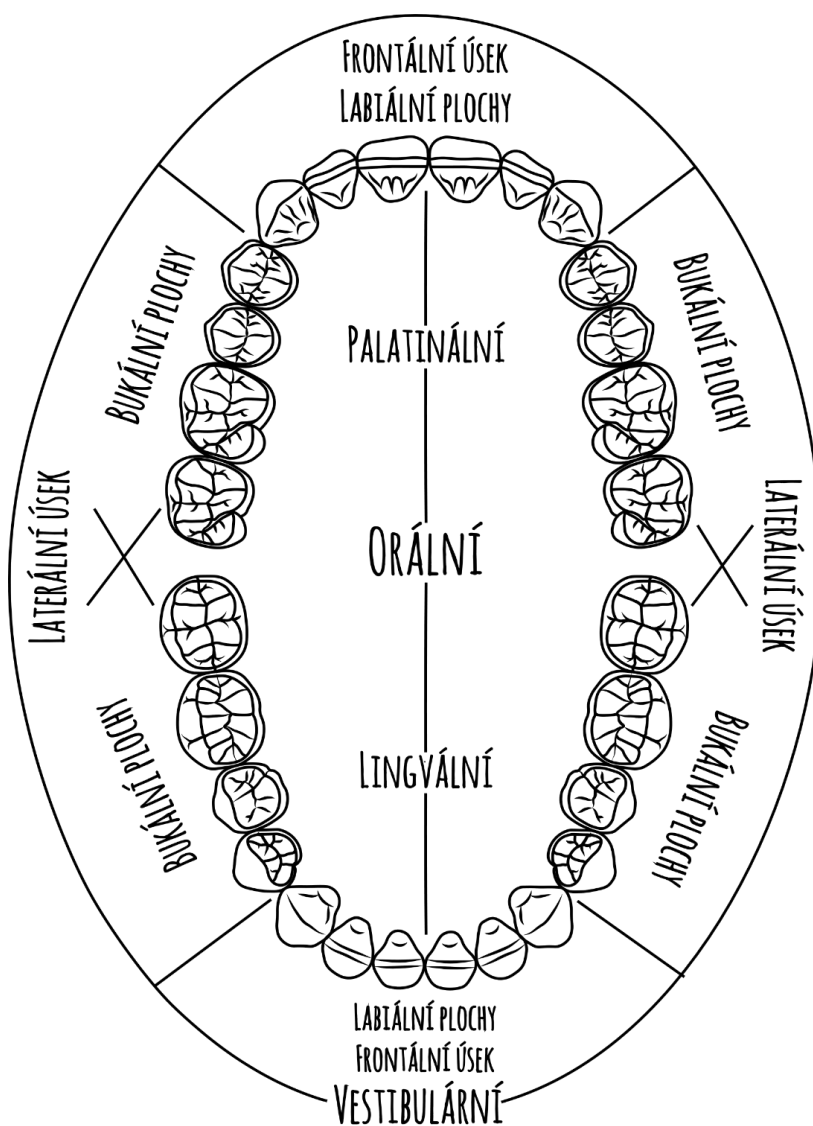
Premolár	zub třenový
Molár	stolička
Incizální hrana	řezací hrana
Okluzní plocha	žvýkací plocha
Frontální úsek	od špičáku po špičák včetně
Laterální úsek	od prvního premoláru po moláry včetně
Vestibulární plochy	plošky obrácené směrem do ústní předsíňe podrobněji se dělí na labiální a bukální
Labiální plochy	obrácené směrem ke rtům, také retní
Bukální plochy	obrácené směrem ke tvářím, také tvářové
Orální plochy	obrácené do dutiny ústní a rozeznáváme palatinální a lingvální plochy
Palatinální plochy	obrácené do dutiny ústní u horní čelisti – směrem k patru
Lingvální plochy	obrácené do dutiny ústní u dolní čelisti – směrem k jazyku
Aproximální plochy	obrácené k sobě – mohou být meziální a distální
Meziální plochy	obrácené směrem ke střední čáře
Distální plochy	obrácené směrem od střední čáry dozadu
Konvexní	vypouklý, vydutý
Konkávni	vyhloubený směrem dovnitř
Maxilla	horní čelist
Mandibula	dolní čelist
Abdukce	otevírání, otevírací pohyb
Addukce	zavírání



Obrázek 20 Meziální plochy zubů.



Obrázek 21 Distální plochy zubů.

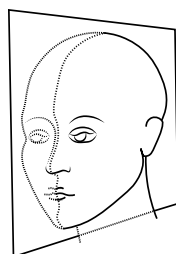


Obrázek 22 Popis jednotlivých zubních ploch v dutině ústní.

3.2. Topografie obličejové části hlavy

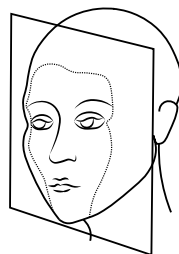
Pro určování prostorových vztahů jednotlivých částí obličeje užíváme zvolené roviny a linie. Mezi základní tři roviny vzájemně na sebe kolmé patří:

Rovina **mediální** – někdy bývá také označována jako rovina vertikální nebo rovina symetrie. Tato rovina dělí obličej na levou a pravou polovinu a probíhá vertikálně **předozadním směrem**. Pokud provedeme řezy obličejem rovnoběžné s touto rovinou, jedná se o roviny sagitální. Počet sagitálních rovin



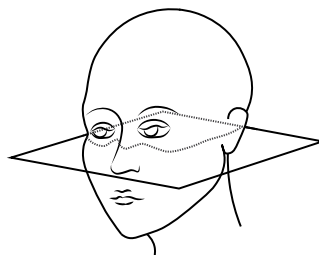
Obrázek 23 Rovina mediální

Rovina frontální (koronální) je proložena čelní kostí a probíhá v hlavním směru jejího uložení, kolmo na rovinu mediální.



Obrázek 24 Rovina frontální

Rovina horizontální (transverzální) - je kolmá k rovině frontální, mediální a sagitální. Probíhá dolním okrajem očních a otvory zevních zvukovodů. Dělí hlavu na horní a dolní polovinu.



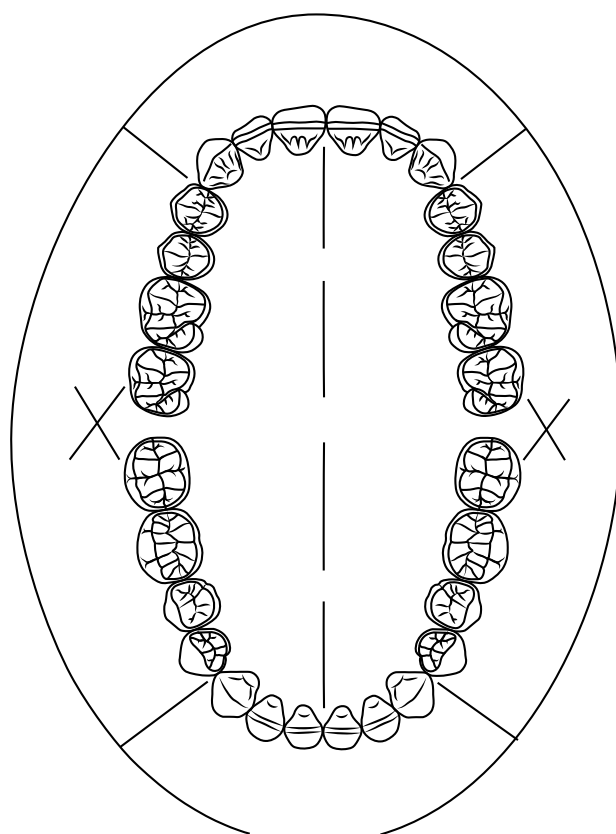
Obrázek 25 Rovina horizontální

Kontrolní otázky

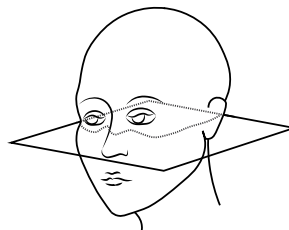
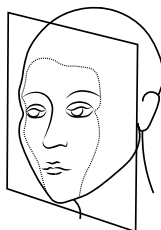
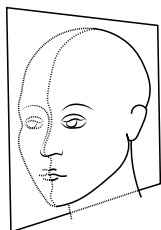
1. Na jaké plochy se dělí plocha orální?
2. Jak se nazývají plochy obrácené do dutiny ústní u horní čelisti?
3. Která rovina je kolmá k rovině frontální?
4. Která rovina je kolmá k rovině frontální a zároveň k rovině mediální?
5. O kterou rovinu se jedná, pokud bývá označována jako rovina vertikální či rovina symetrie?

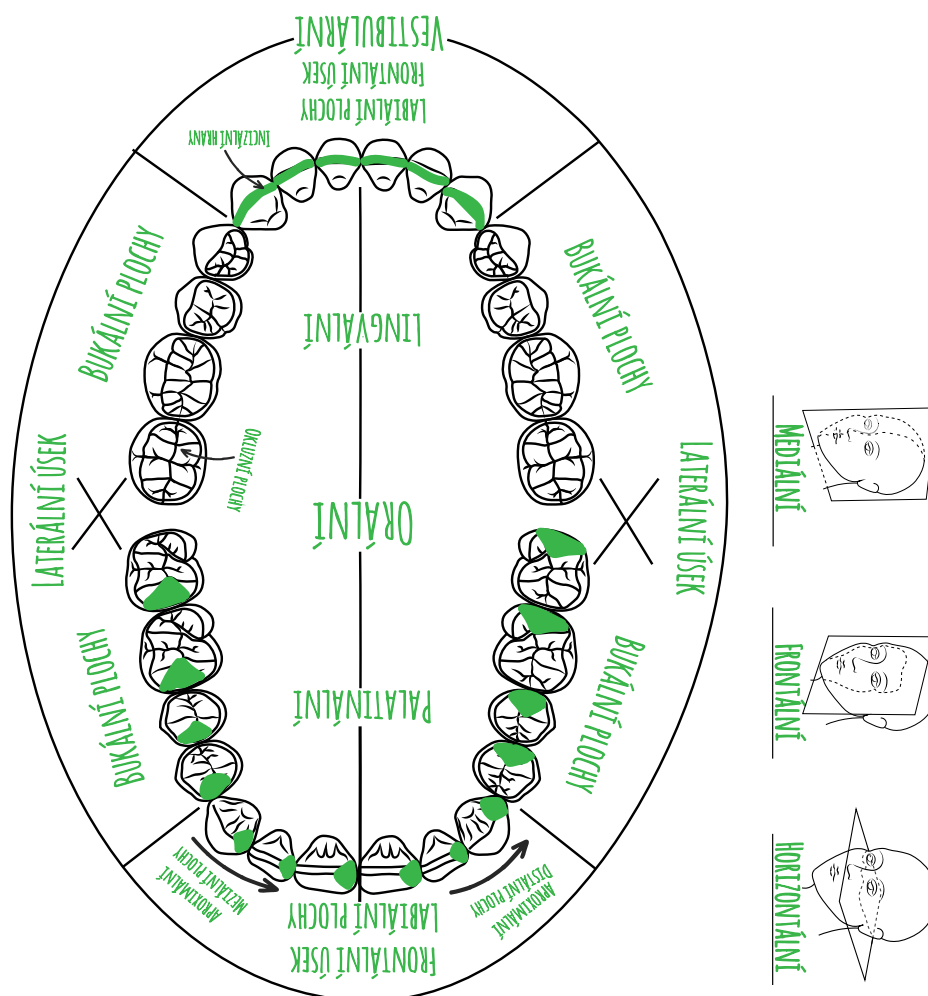
Opakování - Pracovní list

Úkol: Popište všechny plochy, které vidíte na obrázku.



O které roviny se jedná?





Pojmy k zapamatování

- **Topografie zubních ploch** – premolár, molár, incizální hrana, okluzní plocha, frontální úsek, laterální úsek, vestibulární plochy, labiální plochy, bukální plochy, orální plochy, palatinální plochy, lingvální plochy, aproximální plochy, meziální plochy, distální plochy, konvexní, konkávní, maxilla, mandibula, abdukce, addukce
- Rovina frontální, mediální, sagitální a horizontální

Shrnutí

V rámci kapitoly jsme se seznámili s topografií jednotlivých ploch. Topografické názvosloví určuje prostorové postavení jednotlivých plošek zubních korunek. Součástí opory jsou i otázky pro upevnění učiva

a pracovní list na procvičování. Kapitola vede ke splnění výše zmiňovaného výukového cíle.

Zdroje:

Dostálová, T., & Seydlová, M. (2008). *Stomatologie*. Grada.

Hecová, H., & Monhartová, K. (2012). *Morfologie zubů, kreslení a modelování zubů* (3., nezměn. vyd). Karolinum.

Mazánek, J. (2014). *Zubní lékařství: propedeutika*. Grada.

Mazánek, J., & Urban, F. (2003). *Stomatologické repetitorium*. Grada.

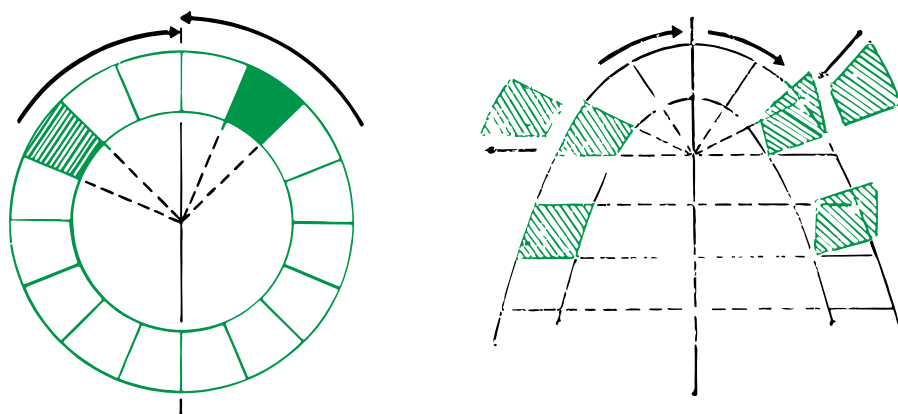
4. Základní tvarové vlastnosti zubů

4.1. Charakteristické znaky zubů

Pro pochopení základních tvarových vlastností jednotlivých zubních korunek jsou **významné tři znaky stanovené J. Mühlreiterem – znak křivosti, znak kořenový a znak růžkový.**

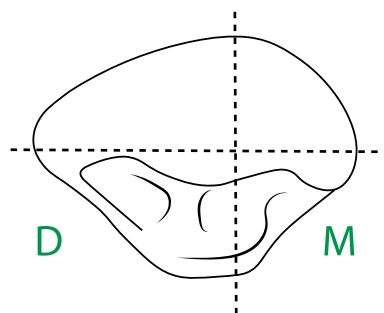
4.1.1. Znak křivosti

Každý jednotlivý zub zaujímá v klenutých zubních obloucích určené místo. Pokus o přemístění jednotlivých zubů do nesprávné poloviny by výrazně narušil plynulost oblouku.



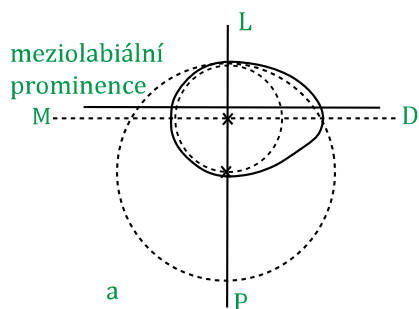
Obrázek 26 Schéma kruhové a eliptické klenby

Znak křivosti je charakteristickým znakem každého zubu a určuje jeho umístění v příslušné polovině zubního oblouku. Nejvíce je vyjádřen na zubech frontálního úseku chrupu.

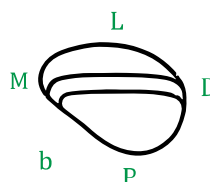


Obrázek 27 Pohled na incizální hranu pravého horního řezáku

Pojem meziolabiální prominence znamená, že u všech zubů na labiální ploše zubních korunek můžeme pozorovat meziální část vypouklejší než distální.



Obrázek 28 Znak křivosti velkého horního řezáku

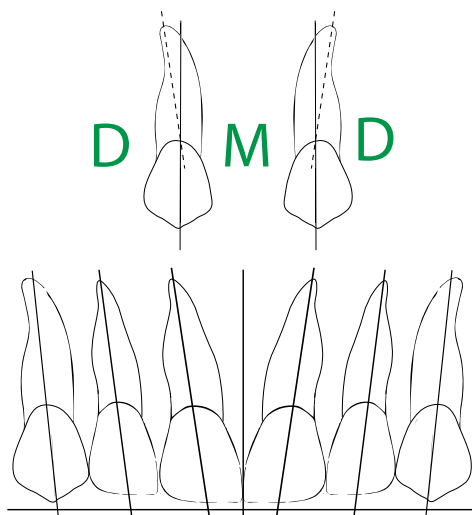


Obrázek 29 Pohled na incizální hranu levého horního řezáku

4.1.2. Znak kořenový

Ačkoliv se zubní technik modelací kořene nezabývá, je přece jen potřeba, aby měl o jejich prostorovém uložení představu. Tento znak představuje jev, kdy kořen zubu nepokračuje v ose korunky, ale odchyluje se od ní **distálním směrem**. Můžeme také říci, že se kořen odchyluje na tu stranu, ze které pochází.

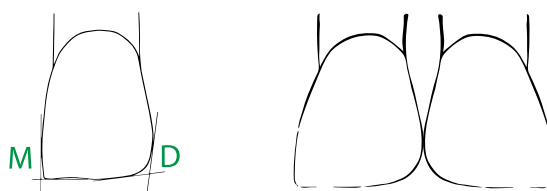
Příklad: Kořen pravého horního řezáku se uchyluje směrem od korunky i střední části doprava. Pozor, hrotová část kořene může být zakřivena různě. Kořenový znak je vyjádřen téměř vždy výrazně u horních frontálních zubů.



Obrázek 30 Kořenový znak

4.1.3. Znak růžkový

Tento znak je vyjádřen pouze u horního velkého řezáku. Meziální plocha jeho korunky svírá s incizální hranou téměř pravý úhel a distální plocha je o něco kratší a přechází do incizální hrany obloučkem. Tento znak umožňuje orientovat velké řezáky na správnou stranu zubního oblouku a určit, ze které strany zub pochází. Záměna by narušila harmonii zubního oblouku.

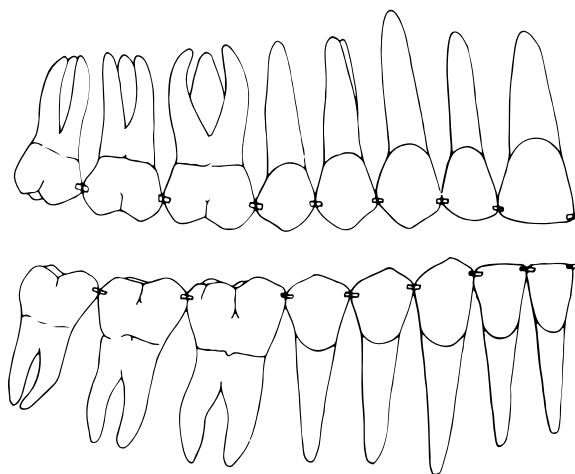


Obrázek 31 Růžkový znak a jejich záměna

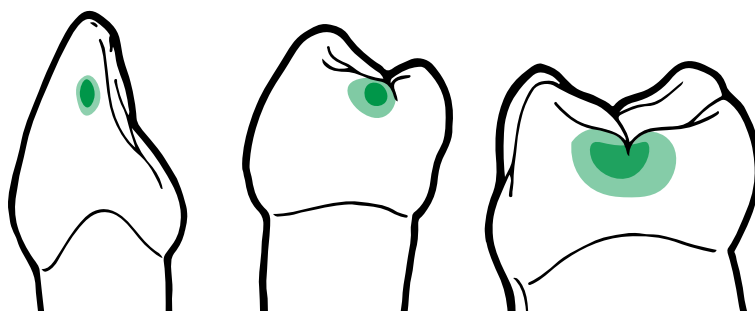
4.1.4. Body kontaktu

Bod kontaktu se sousedními zuby se nachází na aproximálních stranách zubu. Při modelování skupin zubů je hodně důležité u korunek vytvořit bod kontaktu, díky kterému se jednotlivé zuby v zubním oblouku vzájemně dotýkají.

U mladých jedinců bod kontaktu chrání především mezizubní papilu. V průběhu života se dotykové body třením zvětšují, čímž vznikají z bodu kontaktu, plochy kontaktu. Při ztrátě bodu kontaktu (ztrátě sousedního zubu) mají zuby ohraničující mezeru tendenci se do mezery sklánět. Distální zuby se posouvají meziálně, zuby z protilehlé čelisti vstupují do supraokluze – vzniká tak artikulační překážka, která znesnadňuje žvýkání.



Obrázek 32 Body kontaktu z aproximálních stran



Obrázek 33 Body kontaktu z aproximální strany

Kontrolní otázky

1. Popište znak křivosti.
2. Popište kořenový znak.
3. Popište znak růžkový.
4. Kde se nachází a k čemu slouží bod kontaktu?

Zdroje:

Caesar, H. H. (1997). *Stomatologická protetika pro zubných technikův* (přeložil Boris VAŇO). Osveta.

Hohmann, A., & Hielscher, W. (2014). *Foundations of Dental Technology: Anatomy and Physiology*. Quintessenz publishing.

Fuller, J. L., Denehy, G. E., & Schulein, T. M. (2001). *Concise dental anatomy and morphology* (4. ed.). Publications DEPT.

4.2. Estetika frontálního úseku chrupu

Do frontálního úseku chrupu spadají řezáky a špičáky a to horní a dolní čelisti. Z estetického hlediska je to nejdůležitější část chrupu.

Aby byla určitá kompozice považována za estetickou musí splňovat určitá pravidla. Důležitým pojmem v estetice je **rovina symetrie** (osová souměrnost). Osa symetrie rozděluje postavu, tělo, zubní oblouk apod. na osově souměrné poloviny. Pro lidské tělo používáme pojem tzv. **dynamická symetrie**, kdy jsou si dvě poloviny podobné, ale nejsou totožné. **Statická symetrie** nastává pokud jsou dvě poloviny zcela totožné, tento efekt se jeví v estetice obličeje mdle. Právě tyto nepatrné odchylky od 100% shody přispívají k přirozenosti a živosti. (Strub et al., 2016)

Dalším důležitým pojmem je **proporce** (souměrnost, pravidelnost).

Vzhled chrupu je na první pohled klíčový, může ovlivnit celkový dojem buď pozitivně nebo negativně. Výsledek dojmů z estetické protetické rekonstrukce je závislý na vlastních zkušenostech zubního technika.

Při rekonstrukci frontálního úseku chrupu můžeme uplatňovat 4 kompozice:

4.2.1. Kompozice obličeje

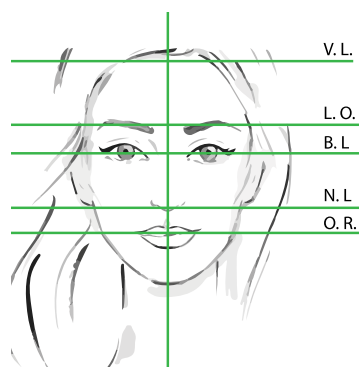
Estetika obličeje je ovlivňována mnoha faktory. Jsou jimi např. výška a tvar čela, velikost očí, tvar obočí, velikost a tvar uší nebo tvar dolní čelisti či bradového výběžku. Obličej posuzujeme při pohledu zepředu a z profilu. Hodnotíme jej ve frontální a sagitální rovině. (Ahmad, 2008, s. 41–56)

Atraktivní úsměv ovlivňuje faciální estetika. „Jako atraktivní je vnímán vybalancovaný profil, který je podmíněn vzájemným souladem polohy a velikosti nosu, brady a rtů“ (Koszewska, 2011). Faciální estetika se posuzuje při čelním pohledu (en face) a při pohledu z profilu v klidové poloze (statická analýza), při konverzaci a úsměvu (dynamická analýza) (Zachrisson, 2000).

Frontální rovina

Ve frontální rovině používáme při hodnocení estetiky následující body k orientaci:

- **Střední linie obličeje** neboli **sagitální rovina** je jedna z nejdůležitějších referenčních linií obličeje a měla by být shodná se střední linií horního a dolního zubního oblouku.
- **Vlasová linie**
- **Linie obočí** = linie procházející obočím
- **Bipupilární linie** = spojnice středů zornic
- **Nazoaurikulární linie** (Camperova linie, protetická rovina) = přímka procházející dolním okrajem nosní přepážky a dolním okraje zevního zvukovodu.
- **Comisurální linie** (linie ústní štěrbiny)
- **Okluzní rovina** = rovina procházející v pravidelně vyvinutém chrupu řezákovým bodem, Špičákovým bodem a meziopalatinálním hrbolkem prvního horního moláru.
- **Vertikální rovina** (rovina symetrie) = je na tyto horizontální linie kolmá.



Obrázek 34 Rovnoběžné roviny obličeje

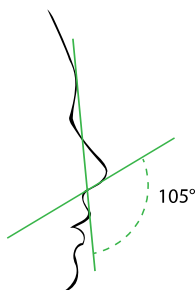
Bipupilární linie slouží pro určení okluzní roviny. Incizální hrany frontálních zubů by měli probíhat kolmo na rovinu symetrie a paralelně s rovinou bipupilární. Rovnoběžnost bipupilární a incizální roviny slouží jako vodítko pro dentální estetiku.

Sagitální rovina

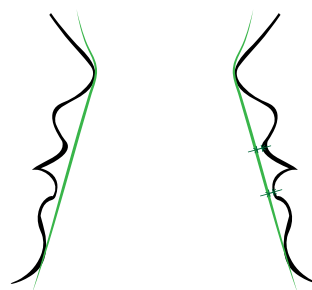
Při pohledu z profilu jsou důležité dvě linie. Nasolabiální úhel a Rickettsova estetická linie. Tyto linie určují zda se jedná o protruzi či retruzi mandibuly.

Hodnocení profilu obličeje v sagitální rovině zkoumá vztah dvou referenčních linií. Linie od kořene nosu k hornímu rtu a linie od horního rtu k bradě by měly tvořit téměř přímou linii. „*Esteticky optimální je profil přímý, bez výrazné prominence nosní nebo bradové části*“ (Kamínek & Štefková, 1990). Anomálie zubů a čelistí zapříčiňují konkávní, nebo konvexní profil.

- Nasolabiální úhel = určuje se podle nosu a rtů.
 - u žen je tento úhel převážně mezi 100–105 °
 - u mužů je rozsah kolem 90–95 °

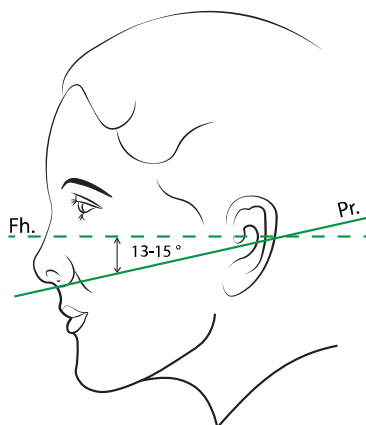


Obrázek 35 Nasolabiální úhel



Obrázek 36 Rickettsova estetická linie

- Rickettsova estetická linie = je spojnicí mezi špičkou nosu a bradovým výběžkem
 - za estetickou normu považujeme vzdálenost od této linie pro horní ret 4 mm a pro dolní ret 2 mm
 - Je-li vzdálenost mezi horním rtem větší než 4 mm je lepší zvážit větší modelaci zubů frontálního úseku chrupu v horní čelisti. Je-li vzdálenost menší než 4 mm modelují se zuby menších velikostí.
- **Frankfurtská horizontála** – Linie spojující dolní okraj orbity a horní okraj zevního zvukovodu. S protetickou rovinou svírá úhel 13–15 °.
- **Protetická rovina** – je dána při pohledu zepředu linií bipupilární a při pohledu ze strany linií nasoaaurikulární. Je paralelní s okluzní rovinou.



Obrázek 37 Pohled z profilu

4.2.2. Kompozice dentofaciální

Tato kompozice je tvořena rty a zuby. Pro hodnocení používáme dynamickou a statickou pozici svalů. Při **statické poloze** jsou rty mírně vzdáleny od sebe. Čelist se nachází v habituální poloze. Statická pozice svalů nám určuje viditelnou část chrupu.

Dynamická pozice je dána úsměvem. Perfektní úsměv je určen horními frontálními zuby v rovině s linií dolního rtu, ústními koutky vytaženými na obou stranách do stejné výše (symetrie úsměvu) a oboustranným negativním prostorem oddělujícím zuby od ústních koutků. Negativní prostory působí jako ohraničení dentálních prvků úsměvu, podobně jako pasparta kolem obrazu a rty tvoří obrazu rám. (Ahmad, 2008, s. 41–56)

4.2.3. Dentální kompozice

Dentální kompozice je tvořena zuby a jejich vztahy k antagonistům. Velikost zubů se určuje měřením délky od incize ke gingiválnímu okraji a měřením šířky v mezo-distálním směru. Dostaneme poměr mezi šířkou a délkou zubu (width/length ratio). (Ahmad, 2008, s. 41–56)

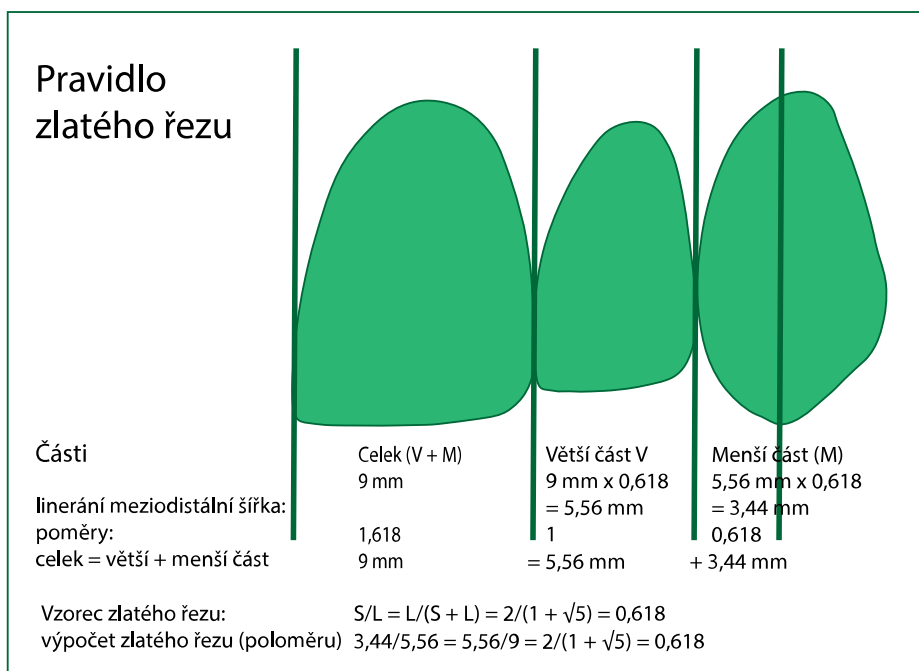
$$\text{šířka/délka} = w/l$$

Nejpoužívanějším konceptem je pravidlo zlatého řezu.

Teorie zlatého řezu (Ahmad, c2008)

$$S/L = L/S + L = 2/1 + \sqrt{5} = 0,618$$

Kde S je díl menší a L je větším dílem. Zlatý řez není vždy v přirozeném chrupu prokazatelný a objevují se různé variace. V ideálním případě je axiální sklon horních frontálních zubů takový, že se incizní hrany skláňejí mírně meziálně. Linie spojující body kontaktu je rovnoběžná s incizní rovinou a linií dolního rtu. (Ahmad, 2008, s. 41–56)



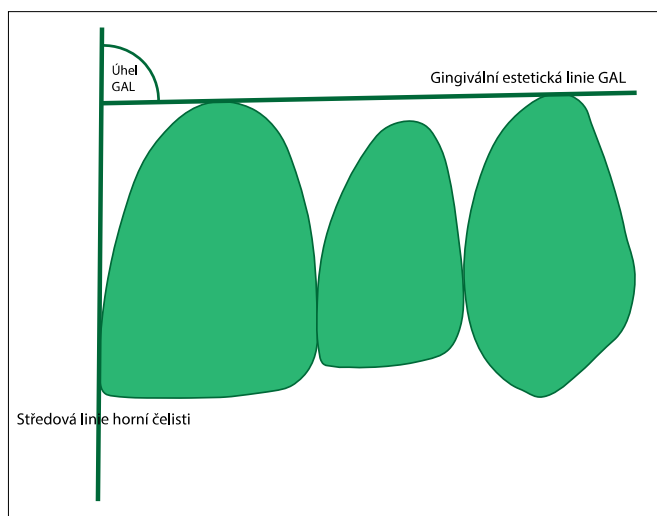
Obrázek 38 Pravidlo zlatého řezu

Tvar horních frontálních zubů je rovněž velmi diskutovaným tématem.

4.2.4. Gingivální kompozice

Hodnotíme při ní míru odhalování gingivy a její zdravý vzhled při úsměvu.

Jedním z nejvýznamnějších znaků gingivální estetiky je progresse kontury gingivy od řezáků směrem ke špičáku. Gingivální estetická linie (GAL – gingival aesthetic line) je definována jako linie spojující gingivální zenity horního středního řezáku a špičáku. (Ahmad, 2008, s. 41–56)



Obrázek 39 Gingivální estetická linie

Při posuzování estetiky postupujeme systematicky. Při využití systematické analýzy podle Gerarda Chiche (Strub et al., 2016, s. 378) odpovíme na otázky, zda musíme provést změny v:

- Incizální rovině – rovnoběžnost s bipupilární linií, přítomnost negativních prostorů (tmavý proužek mezi incizemi horních a dolních frontálních zubů)
- Incizální délce – viditelnost horních zubů při úsměvu i statické pozici
- Labiálním tvaru řezáků
- Na střední ose a osách zubů – harmoničnost os zubů se středovou linií i mezi sebou
- Zubních proporcích
- Vzájemných proporcí zubů
- Průběhu gingivy – míra odhalování gingivy, symetričnost v průběhu gingivy
- Tvarech zubů

Tabulka 7 Shrnutí estetické analýzy

Kompozice	Hodnocení	Čím je určováno
Obličej	Horizontální symetrie	Horizontální obličejové linie
	Segregační síly	Středová linie obličeje
	Incizální rovina	Vztah k bipupilární linii
	Protruze/retruze maxily	Rickettsova estetická linie a nasolabiální úhel
Dento-faciální	Odhalování zubů při statické poloze rtů	LARS faktor
	Odhalování zubů při úsměvu	Radiální symetrie
	Střed úsměvu	Dentální středová linie
	Linie úsměvu	Vztah horních řezáků a dolního rtu při úsměvu
Dentální	Rozměry zubu	Poměr šířka/délka
	Anatomie zubu	Genetika
	Vzájemný poměr jednotlivých zubů	Modifikované pravidlo zlatého řezu, spíše opakující se proporce než přesně daný poměr
	Sklon osy zubu	Meziální inklinace zubů v horní frontě
	Zářezy mezi incizními hranami	Věk, pohlaví a charakter
	Vestibulo-orální šířka	Normální rozmezí = 2,5–3,3 mm
	Fonetika	Výslovnost hlásek M, F, V a S
Gingivální	Kontura kolem jednotlivého zubu	Níže uložená architektura kosti a anatomie zubů
	Odhalování při úsměvu	Přijatelné rozmezí je do 3 mm
	Progrese kontur od středního řezáku ke špičáku	GAL a úhel svíraný mezi vertikální a GAL



Procvičování: přečtete si morfologii horního frontálního úseku a nakreslete jednotlivé zuby

Kontrolní otázky

- Jaké jsou důležité pojmy v estetice lidského chrupu?
- Incizální hrany frontálních zubů probíhají kolmo na a zároveň probíhají paralelně s rovinou
- Jaké linie rozeznáváme při pohledu z profilu?
- Které pozice používáme pro hodnocení dentofaciální kompozice?
- Co to znamená dentální kompozice? Jaké je nejpoužívanější pravidlo této kompozice?
- Jak je definována Gingivální estetická linie?

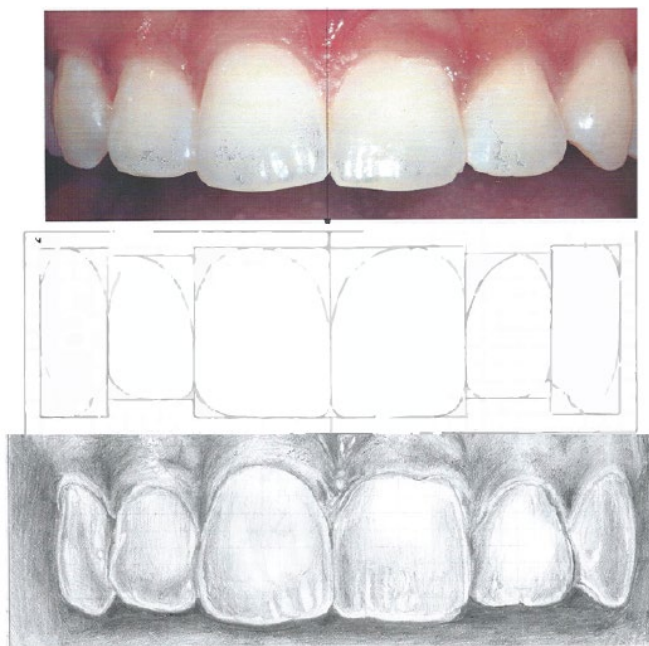
Kontrolní úloha

- Jaké rozeznáváme linie v rámci obličejové kompozice a kde se nacházejí?



Úkol

- Nakreslete dle své fotografie frontální úsek a na fotografii označte, zda by se dalo uplatnit pravidlo zlatého řezu.



Doporučená literatura

Ahmad, I. (2008). *Estetika v protetice: postupy pro předvídatelné výsledky*. Quintessenz.

Dostálová, T., & Seydlová, M. (2008). *Stomatologie*. Grada.

Hecová, H., & Monhartová, K. (2012). *Morfologie zubů, kreslení a modelování zubů* (3., nezměn. vyd). Karolinum.

Hošek, J. (2011) Zlatý řez: Využití znalosti základních estetických pravidel ve stomatologii. *Stomateam.*, č. 1

Kamínek, M., & Štefková, M. (1990). *Ortodoncie I*. Státní pedagogické nakladatelství.

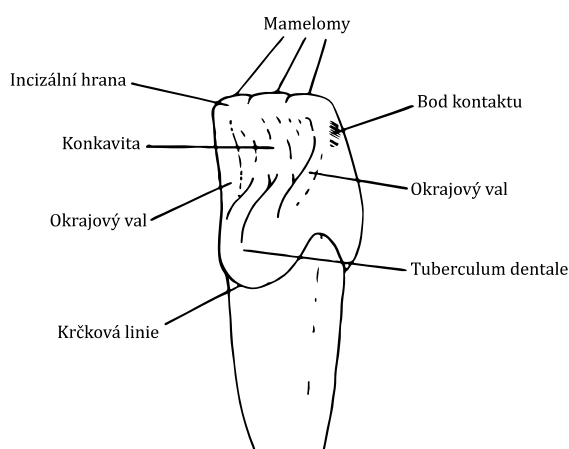
Mazánek, J. (2014). *Zubní lékařství: propedeutika*. Grada.

Strub, J. R., Kern, M., Türp, J. C., Witkowski, S., Heydecke, G., & Wolfart, S. (2016). *Protetika*. Grada Publishing.

4.3. Morfologie frontálních zubů

Následující podkapitola je zaměřena na detailní popis tvarů frontálních zubů. Text vychází z konceptu, jehož základem je teorie o třech základních tvarech zubů (obdélníkový, oválný a trojúhelníkový). Tvary jsou aplikovány na první velký horní řezák lze je však aplikovat i na druhý řezák a špičák.

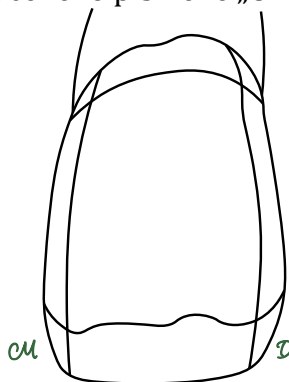
„Fyzický vzhled zubu je určen jeho vnějším vzhledem, což zahrnuje incizální hranu, aproximální sklovinné valy a průběh kolem krčku. Tyto linie určují způsob uspořádání sítě sklovinných lišt“ (Phark, 2014).



Obrázek 40 Popis prvního horního řezáku

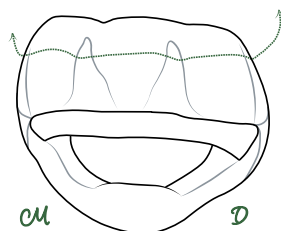
4.3.1. Obdélníkový typ

Labiální pohled – incizální hrana zubu je rovná. K incizální hraně meziální a distální aproximální plochy probíhají rovnoběžně. Mesioincizální a distoincizální přechody jsou téměř pravouhlé. Krčková oblast je široká a má mělký tvar obráceného písmene „U“. (Fradeani, 2004)



Obrázek 41 Labiální pohled – obdélníkový typ

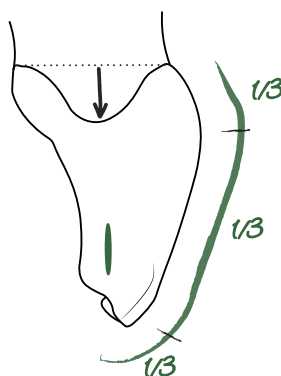
Incizální pohled – Postranní lišty jsou kolmé na incizní hranu. Distolabiální sklovinná lišta (crista distolabialis) může být lehce vyklenutá, ale průběh incizální hrany zůstává rovný nebo jen mírně zahnutý. Rozměr incizální hrany v meziodistálním směru je delší než u oválného typu a téměř stejný jako u trojúhelníkového typu.



Obrázek 42 Incizální pohled – obdélníkový typ

Aproximální pohled – Z aproximálního pohledu lze korunku rozdělit na třetiny, kdy střední rovina je rovná a nejdelší. Linie krčku se vyznačuje nejméně výrazným zakřivením ze tří základních morfologií. Vzdálenost mezi linií, která spojuje nejnižší bod na labiální a palatinální ploše krčkové linie a nejvyšším bodem aproximální krčkové linie odpovídá úrovni zakřivení korunky. (Kataoka, Nishimura, 2002).

Body kontaktu jsou dlouhé ve směru osy zubu. Dalo by se tedy říci, že jsou to plochy kontaktu. Obdélníkový tvar má nejdelší body kontaktu ze všech výše uvedených skupin.



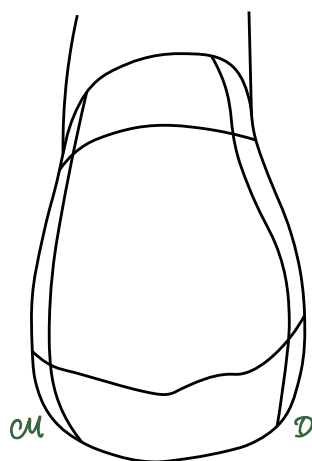
Obrázek 43 Aproximální pohled – obdélníkový typ

Palatinální pohled – pro obdélníkový tvar jsou charakteristické dobře viditelné sklovinné lišty, které se palatinálně zužují. Obě postranní palatinální lišty dosahují okluzní hrany, takže je palatinálně korunka uzavřena jak z meziální, tak z distální strany. Palatinální promodelování je

dosti hluboké. Středové a vedlejší lišty jsou málo výrazné a incizní hrana je hladká bez výrazných mamelonů.

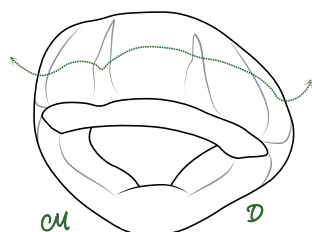
4.3.2. Oválný typ

Labiální pohled – incizální hrana zubu je uprostřed nejvíce vyklenutá (konvexní). Meziodistální délka incize je nejmenší ze všech tří morfologií. Meziolabiální sklovinná lišta se společně s distolabiální lištou sbíhají v incizální a krčkovou oblast. Obrys aproximálních ploch je užší než u obdélníkového tvaru. Krčková oblast má tvar obráceného písmene „U“ a je oválnější než u obdélníkového typu. (Fradeani, 2004)



Obrázek 44 Labiální pohled – oválný typ

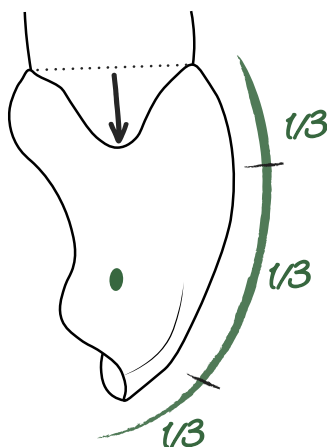
Incizální pohled – Labiální plocha je velmi konvexní a obě krajní lišty se sbíhají palatinálně. Labiální obrys je oválný a nejvíce konvexní ve svém středu. Rozměr incizální hrany je v meziodistálním směru nejužší ze všech tří morfologií. Mesiální a distální přechody mezi sklovinnými lištami, labiální plochou a aproximálními plochami jsou zaoblené, bez zřetelně rozeznatelných růžků. Incizální oblast je meziodistálně konvexní a směrem ke krčku se zužuje, vykazuje zaoblené zakřivení.



Obrázek 45 Incizální pohled – oválný typ

Aproximální pohled – Z aproximálního pohledu je střední rovina labiální plochy zaoblená a krátká. Linie krčku má mírně zaoblené zakřivení a jeho výška je mezi výškami obdélníkového a trojúhelníkovitého tvaru. (Kataoka, Nishimura, 2002).

Body kontaktu jsou umístěny ve středu aproximálních ploch, jsou to tedy spíše přímo body kontaktu než plochy.

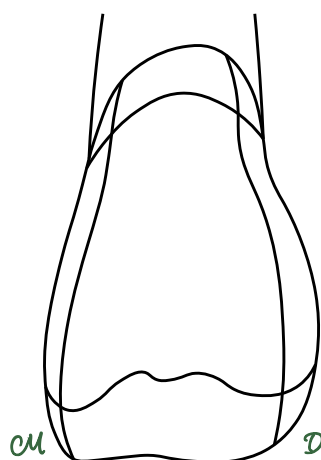


Obrázek 46 Aproximální pohled – oválný typ

Palatinální pohled – Jsou zde méně výrazné postranní lišty. Palatinální ploška je více otevřená v distální části. Pro tento tvar jsou typické výrazné neabradované mamelony.

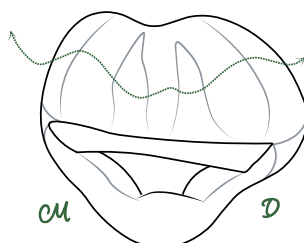
4.3.3. Trojúhelníkový typ

Labiální pohled – Z labiálního pohledu je incizální hrana ve svém středu konkávní. Distolabiální okraj neprobíhá souměrně k meziolabiálnímu okraji, ale je zdatelně zešikmený. Krčková oblast má tvar obráceného písmene „V“ a vzniká velmi úzká krčková oblast (linie se ostře stahují ke krčku). Aproximální plochy jsou rovné a úzké. Nejvyšší bod krčkové oblasti bývá téměř na stejné úrovni jako střed korunky. Úhly incizální hrany jsou lehce ostré. Šířka labiální plochy se pohybuje mezi velikostmi obdélníkového a trojúhelníkovitého tvaru.



Obrázek 47 Labiální pohled – trojúhelníkový typ

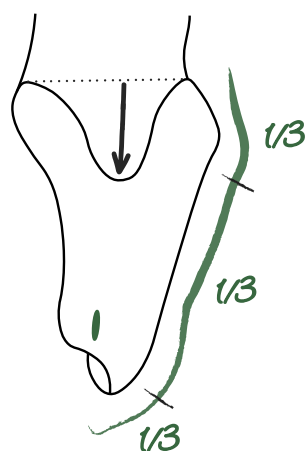
Incizální pohled – zakřivení zubu je na labiální straně konkávní a obě palatinální sklovinné lišty se rozbíhají palatinálně. Střední část labiální plochy je konkávní a hlavní sklovinné lišty vyčnívají. Incizní růžky mají relativně tupé úhly. Na labiální plošce jsou málo výrazné vedlejší lišty a promodelování tvaru V. Z incizního pohledu, je labiální ploška konkávní a velmi klenutá. (Fradeani, 2004)



Obrázek 48 Incizální pohled – trojúhelníkový typ

Aproximální pohled – Linie krčku je velmi výrazně zakřivená a má tvar obráceného písmene V. Výška zakřivení krčkové linie je největší ze tří zde uvedených morfologií. Z Aproximálního pohledu není střední labiální rovina viditelná, v důsledku konkávnosti labiální plošky jí zakrývají meziální a distální sklovinné valy. (Kataoka, Nishimura, 2002).

Body kontaktu jsou v blízkosti sklovinných lišt.



Obrázek 49 Aproximální pohled – trojúhelníkový typ

Palatinální pohled – Jsou zde dobře vyvinuté postranní lišty. Mezi-
ální postranní lišta probíhá až k incizní hraně, distální lišta je ve srovnání
kratší a nedosahuje incize. Míra promodelovanosti palatinální plošky zá-
visí na výraznosti a velikosti postranních lišt. Středové a vedlejší lišty ne-
výrazné.

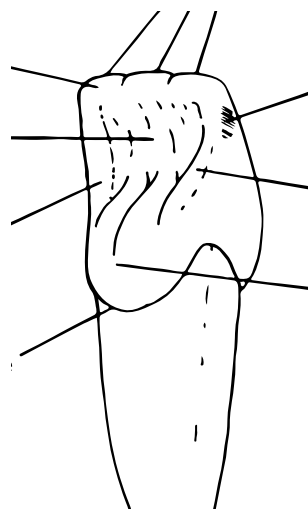
Charakteristiky jednotlivých zubních plošek je vzájemně ovlivňují.
Důkladné pochopení vztahů mezi zubními ploškami je velmi důležité při
rekonstrukci přirozeného tvaru zubu u všech fixních náhrad.

!? **Procvičování: přečtěte si morfologii dolního frontálního úseku a nakreslete jednotlivé zuby.**

Kontrolní otázky

Jaké máme typy tvarů frontálních zubů?

Popište, co vidíte na obrázku



Praktický úkol (protetická technologie cvičení)

1. Zhotovte si otisk zubů pomocí alginátové otiskovací hmoty a vytvořte si model, nejlépe dvakrát.
2. Na upraveném modelu vymodelujte polovinu frontálního úseku
3. Zhotovte nálitek z laboratorního silikonu
4. Vložte do nálitky párátka a vykápňte nálitek voskem
=> **pozorujte odlišnost vlastní modelace od sádrového originálu.**



Obrázek 50 Mísení alginátové otiskovací hmoty



Obrázek 51 Otiskování



Obrázek 52 Zhotovení modelu



Obrázek 53 Oříznutí modelu



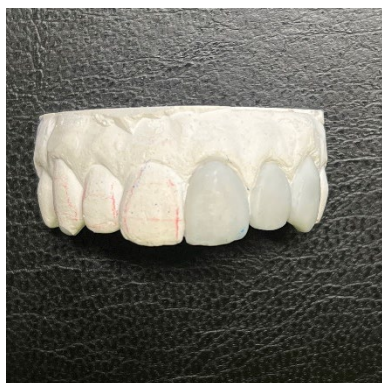
Obrázek 54 Frontální úsek



Obrázek 55 Tvorba pahýlů



Obrázek 56 Modelace



Obrázek 57 Vymodelovaná situace



Obrázek 58 Výsledek pokusu



Obrázek 59 Postup přetiskování

Zdroje:

Fradeani, M. (2004). *Esthetic analysis : a systematic approach to prosthetic treatment: Esthetic Rehabilitation in Fixed Prosthodontics*. Quintessence Publishing Co.

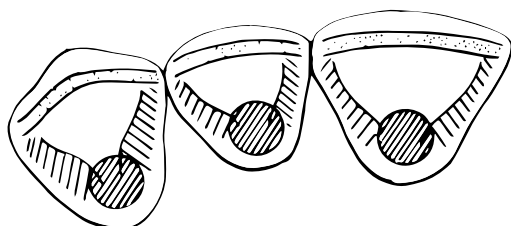
Kataoka, S., & Nishimura, Y. (2002). *Nature's morphology: an atlas of tooth shape and form* (Chicago). Quintessence.

Kowalski, P., & Kamínek M. (2013). *Asymetrické změny velikosti horních laterálních řezáků*. Praktické zubní lékařství. č. 3.

Phark, J. (2014) *Kombinace anomálií zubů: Návod k dokonalé estetice*. Quintessenz. č. 3.

4.4. Morfologie laterálních zubů

Laterální úsek se skládá z hrbolků a valů, které obklopují centrální jamku nebo obklopují centrální fisuru. Hroty hrbolků a valy jsou obvodově propojeny hřebenovými lištami. Na těle každého hrbolku rozeznáváme vypoukliny: trojúhelníkové, centrální, doplňkové a lištové.



Frontální úsek

Hrbolek = hustě šrafovaný

Sklovinný val = šrafován

Řezací hrana = tečkovaná

Obrázek 60 Morfologie frontálního úseku palatinální plochy

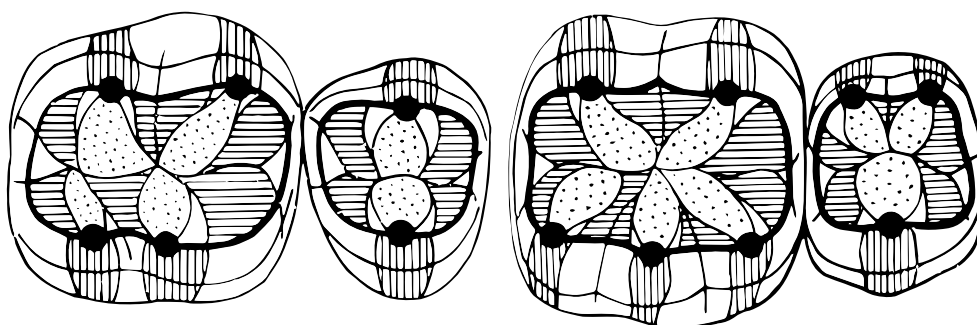
Laterální úsek

Trojúhelníkové valy = tečkované

Okrajové svahy hrbolků = podélně šrafované

Svahy vnějších hrbolků = šrafovány svisle

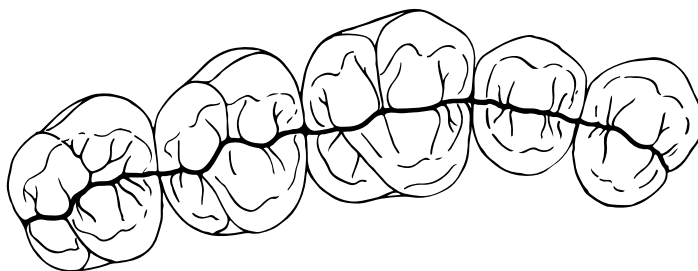
Hroty včetně okrajových lišt = tučně



Obrázek 61 Morfologie laterálních úseku horní a dolní čelisti

Trojúhelníkový val je hlavním valem každého hrbolku. Správně vytvořené valy jsou konvexní ve všech směrech. Trojúhelníkový val sahá od hrotu hrbolku až po centrální rýhu. (Shillinburg et al., 2002)

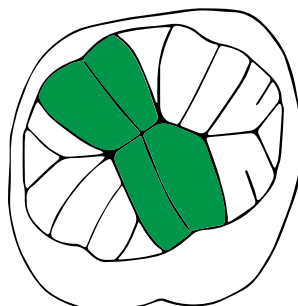
Hrbolky jsou odděleny rýhami (fisurami) podélnými a příčnými. Podélné fisury jsou přerušeny okrajovými valy a dělí laterální úseky žvýkacích ploch na poloviny – bukální a palatinální (horní čelist) a lingvální (dolní čelist).



Obrázek 62 Centrální fisura

Premoláry mají po dvou hrbolcích jak v horní čelisti tak v dolní čelisti. Moláry mají po čtyřech až pěti hrbolcích ve zvláštních případech se může objevit i tří hrbolková forma. (Caesar, 1997)

Makroskopickou chybou gnatologické voskové modelace je spojení trojúhelníkového valu s jiným trojúhelníkovým valem. Stav daný přírodou je když primární hřeben a sekundární hřeben tvoří okluzi a brání tak retruznímu vedení této anatomické části zubu. Vždy musí hrbolky předělovat fisura ať centrální či příčná. (Battistelli et al., 2012)



Obrázek 63 Napojení valů okluzní plochy

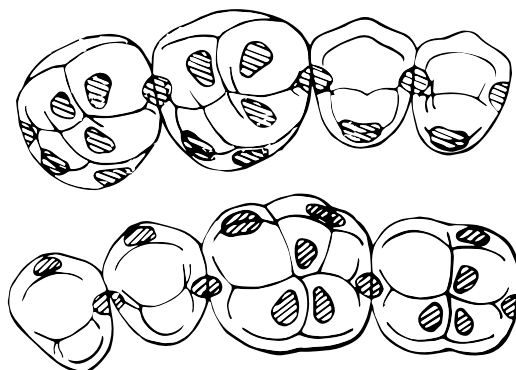
!? **Procvičování: přečtěte si morfologii horního laterálního úseku a nakreslete jednotlivé zuby.**

Úkol: Kreslení laterálních úseků a modelace mini okludoru

4.4.1. Okluzní kontakty

Okluzní kontakty neboli okluzní zarážky jsou malé plošky na valech hrbolků laterálních zubů. Tyto malé plošky umožňují rovnoměrné rozložení žvýkacích sil na celou okluzní plochu, což vede k minimalizaci zatížení parodontu a ke snížení abraze. Hroty hrbolků se nedotýkají nejnižšího místa fisury, ale jsou v dotyku se svahy. (Klepáček, 2001)

Konvexní šikmé plochy hrbolků se opírají o trojúhelníkové valy nebo okrajové lišty antagonistů. Hlavní okluzní kontakty se vyskytují na nosných hrbolcích. (Caesar, 1997)



Obrázek 64 Dotykové plošky horní a dolní čelisti

ABC Kontakt (Vacek & Bittner, 1986)

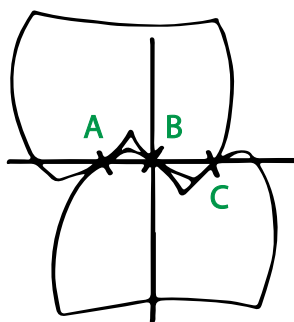
ABC kontakty zajišťující bukolingvální stabilitu žvýkací plochy, při které je zub zatížen axiálně a horizontální síly jsou rozloženy rovnoměrně. Nacházejí se pouze na molárech a označují se písmeny A, B, C.

Okluzní kontakty označené písmenem A se nacházejí na orálních svazích bukálních hrbolků horních molárů a bukálních svazích bukálních hrbolků dolních molárů.

Okluzní kontakty označené písmenem B jsou nejdůležitější a nacházejí se na bukálních svazích orálních hrbolků horních molárů a na lingválních svazích bukálních hrbolků dolních molárů.

Okluzní kontakty označené písmenem C se nacházejí na orálních svazích orálních hrbolků horních molárů a na bukálních svazích orálních hrbolků dolních molárů.

V přirozeném chrupu se vždy tyto optimální podmínky nenacházejí. Jako dostačující se považuje situace A-B a B-C.



Obrázek 65 ABC kontakt

Okluzní kontakt I. (Arutyunov & Daov, 2018)

1. Meziální úhel incizální hrany prvního dolního řezáku – meziální okrajový val prvního horního řezáku
2. Meziální úhel incizální hrany druhého dolního řezáku – distální okrajový val prvního horního řezáku
3. Střed incizální hrany druhého dolního řezáku – meziální okrajový val druhého horního řezáku
4. Meziální sklon incizální hrany dolního špičáku – distální okrajový val druhého horního řezáku
5. Distální sklon incizální hrany dolního špičáku – meziální okrajový val horního špičáku
6. Meziální sklon bukálního hrbolku prvního dolního premoláru – distální okrajový val horního špičáku
7. Distální sklon bukálního hrbolku prvního dolního premoláru – mezo-aproximální val prvního horního premoláru
8. Meziální sklon bukálního hrbolku druhého dolního premoláru – disto-aproximální val prvního horního premoláru
9. Distální sklon bukálního hrbolku druhého dolního premoláru – mezo-aproximální val druhého horního premoláru
10. Meziální sklovinný hřeben mezo-bukálního hrbolku prvního dolního moláru – disto-aproximální val druhého horního premoláru
11. Distální sklovinný hřeben mezo-bukálního hrbolku prvního dolního moláru – mezo-aproximální val prvního horního moláru
12. Meziální sklovinný hřeben středně-bukálního hrbolku prvního dolního moláru – okluzní lištu mezo-bukálního hrbolku prvního horního moláru
13. Distální sklovinný hřeben středně-bukálního hrbolku prvního dolního moláru – okluzní lištu disto-bukálního hrbolku prvního horního moláru
14. Meziální sklovinný hřeben mezo-bukálního hrbolku druhého dolního moláru – disto-aproximální val prvního horního moláru
15. Distální sklovinný hřeben mezo-bukálního hrbolku druhého dolního moláru – mezo-aproximální val druhého horního moláru
16. Meziální sklovinný hřeben disto-bukálního hrbolku druhého dolního moláru – okluzní lištu mezo-bukálního hrbolku druhého horního moláru
17. Distální sklovinný hřeben disto-bukálního hrbolku druhého dolního moláru – okluzní lištu disto-bukálního hrbolku druhého horního moláru

Okluzní kontakt II. (Arutyunov & Daov, 2018)

1. Vrchol disto-palatinálního hrbolku druhého horního moláru – disto-aproximální val druhého dolního moláru
2. Distální sklovinný hřeben mezio-palatinálního hrbolku druhého horního moláru – meziální svah disto-lingválního hrbolku druhého dolního moláru
3. Okluzní sklovinná lišta mezio-palatinálního hrbolku druhého horního moláru – meziální svah disto-bukálního hrbolku druhého dolního moláru
4. Meziální sklovinný hřeben mezio-palatinálního hrbolku druhého horního moláru – distální svah mezio-lingválního hrbolku druhého dolního moláru
5. Distální hřeben disto-palatinálního hrbolku prvního horního moláru – mezio-aproximální val druhého dolního moláru
6. Meziální hřeben disto-palatinálního hrbolku prvního horního moláru – distoaproximální val prvního dolního moláru
7. Distální sklovinný hřeben mezio-palatinálního hrbolku prvního horního moláru – okluzní lištu disto-lingválního hrbolku prvního dolního moláru
8. Okluzní sklovinná lišta mezio-palatinálního hrbolku prvního horního moláru – okluzní lištu středně-bukálního hrbolku prvního dolního moláru
9. Meziální sklovinný hřeben mezio-palatinálního hrbolku prvního horního moláru okluzní lištu mezio-lingválního hrbolku prvního dolního moláru



Procvičování: přečtěte si morfologii dolního laterálního úseku a nakreslete jednotlivé zuby.

Zdroje:

Battistelli, A., Severino, D., & Manna, O. (2012). *AFG Modelling*. TeamWork Media.

Caesar, H. H. (1997). *Stomatologická protetika pre zubných technikov*. Martin: Osveta.

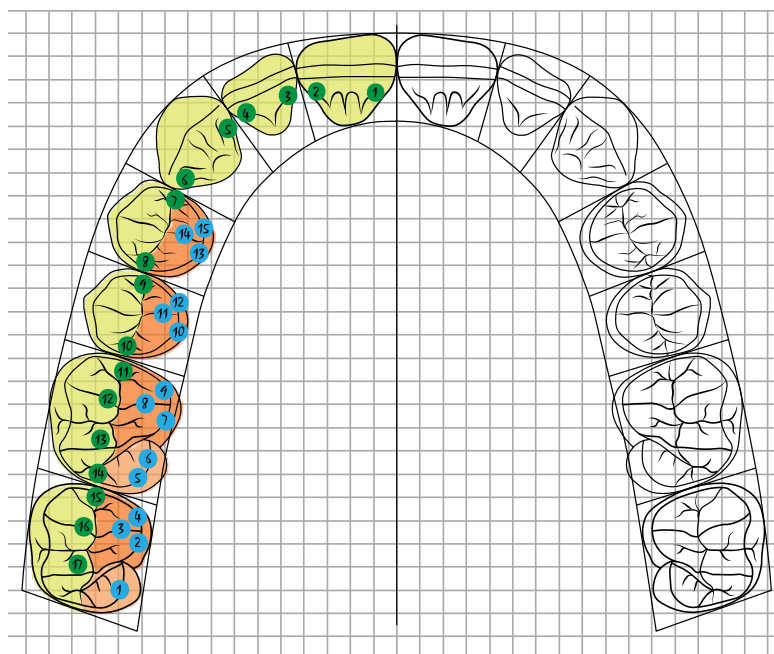
Klepáček, I. (2001). *Klinická anatomie ve stomatologii*. Grada. okluzních plošek zubů. *Quintessenz: zubní laboratoř*, 6.

Shillinburg, H., Wilson, H., & Kol, A. (2002). *Průvodce voskovou modelací*

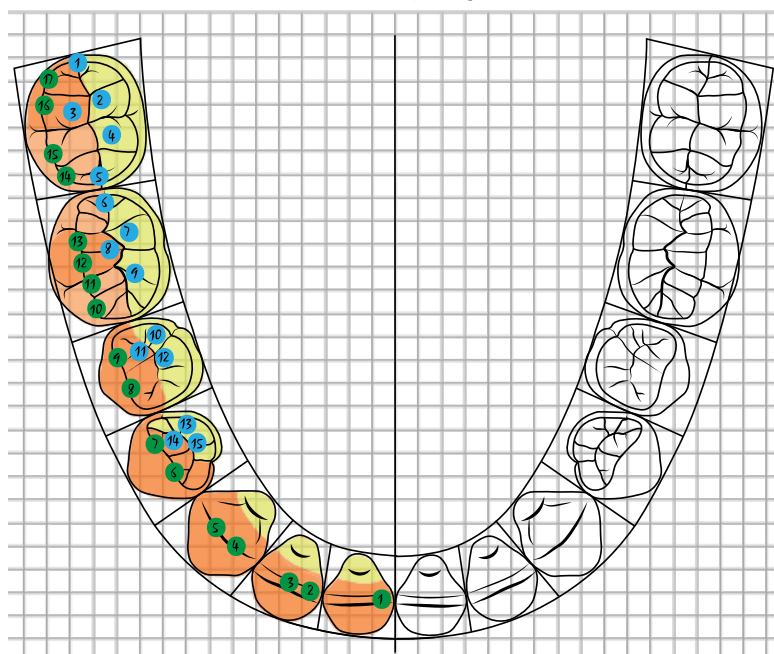
Vacek, M., & Bittner, J. (1986). *Gnatologie*. Avicenum.

Kontrolní úkol

Přeneste jednotlivé zmenšené oblouky do čtvercové sítě a zakreslete jednotlivé kontakty.



Označ v zubním oblouku okluzní kontakty antagonistů v souladu s číslováním



5. Schémata k označení zubů

V rámci páté části výukového materiálu si studenti osvojují základní značení zubů. Označení zubů ve schématu je takové, jak je vidí vyšetřující „en face“ u pacienta tzn. zuby vpravo nahoře, stojí v schématu vlevo nahoře. Chrup je rozdělen do 4 kvadrantů ve směru hodinových ručiček, začíná se vpravo nahoře a končí vpravo dole (viděno od pacienta).

5.1. Značení zubů v kvadrantech

Značení zubů v zubních kvadrantech

Při značení zubů vycházíme z představy, že celý chrup je rozdělen na čtyři kvadranty a že pacient je obrácen čelem k nám.

1. Rozdělení zubů na čtyři kvadranty:

	B		
	pravý horní kvadrant	levý horní kvadrant	
A	pravý dolní kvadrant	levý dolní kvadrant	

Zubní kříž, A = rovina okluze, B = rovina symetrie (mediální, sagitální).

Při značení zubů dále vycházíme z představy, že pacient je obrácen čelem k nám. Zuby jeho pravé poloviny chrupu máme proti své levé ruce, zuby levé poloviny chrupu máme proti své pravé ruce.

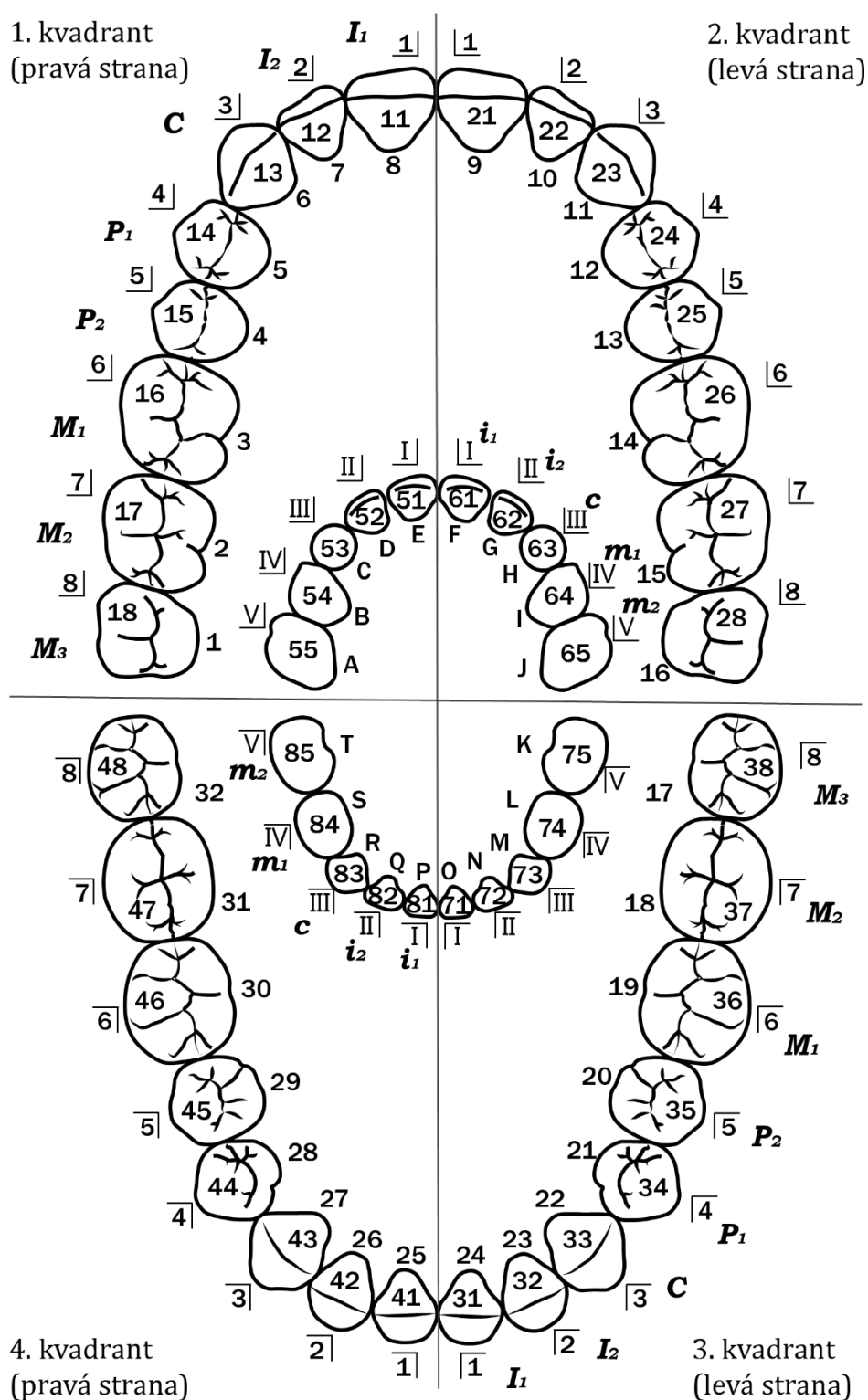
K označení chrupu se nejčastěji používají číslice:

1. Dočasný chrup se zpravidla označuje římskými číslicemi:

Střední řezáky	I
Postranní řezáky	II
Špičáky	III
První moláry	IV
Druhé moláry	V

2. Stálý chrup se označuje arabskými číslicemi:

Velký řezák v horní čelisti a střední řezák v dolní čelisti	1
Malý řezák v horní čelisti a postranní řezák v dolní čelisti	2
Špičáky v horní i dolní čelisti	3
První premoláry v horní i dolní čelisti	4
Druhé premoláry v horní i dolní čelisti	5
První moláry v horní i dolní čelisti	6
Druhé moláry v horní i dolní čelisti	7
Třetí moláry v horní i dolní čelisti	8



Obrázek 66 Schématické označení zubů

Označení na zubech: Schéma FDI (mezinárodní stomatologické organizace) v současnosti obecně platné, elektronicky zpracovatelné).

Uvnitř: Americké zubní schéma (používané také evropskou armádou a také NATO).

Vně: Zubní schéma podle Zsigmondyho-Palmera, jednotlivé zuby jsou označeny úhelníkem (který představuje výsek zubního kříže daného kvadrantu).

Zcela vně: Latinské označení zubů v iniciálách latinského názvu (*M* = molares; *P* = premolares; *C* = canini; *I* = incisivi): M_1 - M_3 = 1.-3. molár; P_1 - P_2 = 1 a 2. premolár; *C* = špičák; I_1 = střední řezák; I_2 = postranní řezák. Dočasné zuby jsou analogicky značeny malými písmeny.

5.2. Typy značení zubů

1. Zsigmondyho značení (1861) používá značky vycházející ze zubního kříže:

Stálý chrup:

8 7 6 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6 7 8
8 7 6 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6 7 8

Dočasný chrup:

V IV III II I	I II III IV V
V IV III II I	I II III IV V

Příklad:

$\overline{3}$ pravý dolní špičák – stálý

\overline{III} pravý dolní špičák – dočasný

2. Jiné značení (Haderup, 1887) používá znaménka + pro horní a - pro dolní zuby. Znaménka jsou umístěna mezi řezáky, příslušný zub je vymezen polohou znaménka a čísla zubu:

Stálý chrup:

8 7 6 5 4 3 2 1 +	+ 1 2 3 4 5 6 7 8
8 7 6 5 4 3 2 1 -	- 1 2 3 4 5 6 7 8

Dočasný chrup

V	IV	III	II	I	+	+	I	II	III	IV	V
V	IV	III	II	I	-	-	I	II	III	IV	V

Příklad:

- 2+ pravý horní malý řezák – stálý
- +2 levý horní malý řezák – stálý
- 2- pravý dolní malý řezák – stálý
- 2 levý dolní malý řezák – stálý
- II+ pravý horní malý řezák – dočasný
- +II levý horní malý řezák – dočasný
- II- pravý dolní malý řezák – dočasný
- II levý dolní malý řezák – dočasný

3. Moderní dnes nejčastěji používané značení zubů je dvojčíselné značení každého zubu, kdy první číslo označuje zubní kvadrant, ve kterém se zub nachází a druhé číslo označuje příslušný zub. Autorem je berlínský lékař J. Viohl. V roce 1970 toto značení přijal kongres FDI.

- Kvadranty stálého chrupu se označují čísly 1, 2, 3 a 4 (po směru hodinových ručiček).
- Kvadranty dočasného chrupu se označují čísly 5, 6, 7, a 8 (po směru hodinových ručiček).

Stálý chrup:

Pravý horní kvadrant 1	2 Levý horní kvadrant
Pravý dolní kvadrant 4	3 Levý dolní kvadrant
18 17 16 15 14 13 12 11	21 22 23 24 25 26 27 28
48 47 46 45 44 43 42 41	31 32 33 34 35 36 37 38

Příklad:

- 11 pravý horní řezák – stálý
- 21 levý horní řezák – stálý
- 31 levý dolní řezák – stálý
- 41 pravý dolní řezák – stálý

Dočasný chrup:

pravý horní kvadrant	5	6	levý horní kvadrant
pravý dolní kvadrant	8	7	levý dolní kvadrant
55 54 53 52 51		61 62 63 64 65	
85 84 83 82 81		71 72 73 74 75	

Příklad:

51	pravý horní řezák – dočasný
61	levý horní řezák – dočasný
71	levý dolní řezák – dočasný
81	pravý dolní řezák – dočasný

4. Jednotlivé zuby můžeme také označovat počátečními písmeny latinského názvosloví. Pro stálý chrup se používají písmena velké abecedy a pro dočasný chrup písmena malé abecedy. Příslušná písmena umístíme do zubního kříže.












Stálý chrup:

		značení číslicemi	značení písmeny
Střední řezák	Dentes incisivi	1	I ₁
Postranní řezák	Dentes incisivi	2	I ₂
Špičák	Dens caninus	3	C
První premolár	Dentes premolares	4	P ₁
Druhý premolár	Dentes premolares	5	P ₂
První stolička	Dentes molares	6	M ₁
Druhá stolička	Dentes molares	7	M ₂
Třetí stolička	Dentes molares	8	M ₃

Dočasný chrup:

		značení číslicemi	značení písmeny
Střední řezák	Dentes incisivi	I	i ₁
Postranní řezák	Dentes incisivi	II	i ₂
Špičák	Dens caninus	III	c
První stolička	Dentes molares	IV	m ₁
Druhá stolička	Dentes molares	V	m ₂

Symbole používané v zubním kříži pro protetické využití

	Korunka plášťová		Inlay
	Korunka plášťová fazetová		Inlay kořenová
	Mezičlen		Onlay
	Mezičlen s fazetou		Fazeta
	Spona		Zub k extrakci
	Nahrazený zub		

Obrázek 67 Symbole protetických prací

Kontrolní úlohy

	Zsigmondýho	Haderup	FDI	Latinské
První horní molár pravý – stálý				
Dolní špičák pravý – stálý				
Druhý dolní řezák levý – stálý				
První horní premolár pravý – dočasný				
Velký horní řezák pravý – stálý				
Druhý dolní řezák levý – dočasný				
Dolní špičák levý – stálý				
Druhý dolní molár pravý – stálý				
Druhý dolní molár levý – dočasný				

Doporučená literatura:

Klepáček, I. (2001). *Klinická anatomie ve stomatologii*. Grada.

Mazánek, J. (2014). *Zubní lékařství: propedeutika*. Grada.

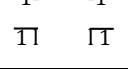




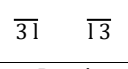
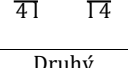
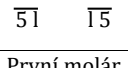
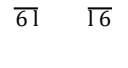
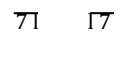
Nelson, S. J. (2015). *Anatomía, fisiología y oclusión dental*. Elsevier.

6. Morfologie stálého chrupu

Tabulka 8 Morfologie stálého chrupu – ukázka

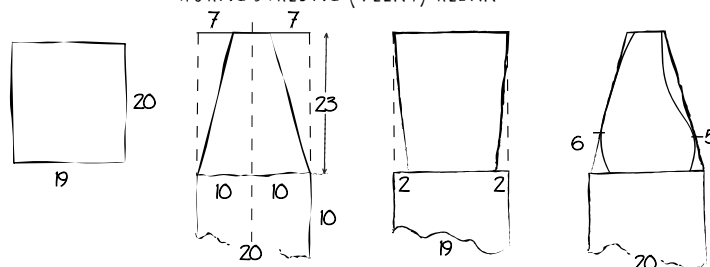
Horní čelist	Znaky	Plošky / Hrbolky	Kořeny
Velký řezák P L 11 21 1+ +1 <u>11</u> <u>11</u>	Tuberculum dentale Růžkový znak Lopatkovitý tvar Palatinální plocha	Rozdělení labiální plochy dvěma mělkými brázdami ve směru dlouhé osy na tři políčka, kterým odpovídají u prořezaného zubu tři sklovinné hrbolky na incizální hraně – časem se abradují	1 – Kořen je mohutný, protáhle kuželovitý a uchyluje se distopalatinálně.
Malý řezák P L 12 22 2+ +2 <u>21</u> <u>12</u>	Tuberculum dentale Foramen caecum	Menší a oblejší než velký řezák	1 – kratší a slabší než u velkého horního řezáku a od osy korunky se odklání distopalatinálně
Špičák P L 13 23 3+ +3 <u>31</u> <u>13</u>	Tuber. dentale – nízké, ploché Nejmohutnější zub frontálního úseku Labiální plocha kosočtverečná Aprox. plochy přechází v incizální hranu obloukovitě	Na labiální ploše silný sklovinný val – od krčku ke hrotu = dělí plochu na meziální a distální a svírají spolu tupý úhel a tvoří předěl front. a laterálního úseku M – menší, klenutější D – větší, plošší Palatinální plocha = konkávní i konvexní, sklovinným valem rozdělena na 2 plošky (někdy prohloubené mělké prohlubinky)	1 – dlouhý, rovný, mohutný, kuželovitý . Odklání se od osy korunky distálně Hrot kořene se zužuje
První premolár P L 14 24 4+ +4 <u>41</u> <u>14</u>	Bukální ploška se podobá labiální plošce horního špičáku. Okluzní plocha se sklání mírně orálně	2 hrbolky – bukální je zesílen sklovinou lištou, je vyšší a objemnější a než palatinální, který je oblejší a umístěn více meziálně. Podélná (meziodistální) fizura je uložena více palatinálně a je zakončena krátkými příčnými fizurami.	2 – které se oddělují v apikální třetině. Bukální a palatinální = meziodistálně oploštělé
Druhý premolár P L 15 25 5+ +5 <u>51</u> <u>15</u>	Meziodistálně užší znak křivosti Menší ve všech rozměrech než první premolár	2 hrbolky – většinou stejně vysoké Palatinální plocha je užší Sklovinná lišta na bukální ploše je posunuta mediálně (znak křivosti)	1 – silný, meziodistálně oploštělý s náznakem rozdělení Může zasahovat až ke spodině čelistní dutiny
První molár P L 16 26 6+ +6 <u>61</u> <u>16</u>	Největší zub celého chrupu Tuberculum carabelli – přídatný hrbolek, vel. kolísá, nedosahuje okluzní plochy	4 – hrbolky od největšího MP-MB-DB-DP Fizury tvoří distálně, nakloněné písmeno H V půdorysu má tvar nepravidelného čtyřúhelníku způsobené nestejným tvarem aproximálních ploch.	3 – dva bukální a jeden palatinální (nejmohutnější, kuželovitý) Rozbíhavé kořeny
Druhý molár P L 17 27 7+ +7 <u>71</u> <u>17</u>	Je menší než první horní molár Vyskytuje se ve tříhrbolkové a čtyřhrbolkové formě	3 – dva bukální, jeden palatinální (největší) který vznikl vývojevě spojením DP a MP hrbolkem. Fizury tvoří obrácené písmeno T 4 – dva bukální, dva palatinální MP-MB-DB-DP	3 – sbíhající se do dvou nebo jeden mohutný, kuželovitý. Stejně jako předchozí, ale kratší a méně zahnuté a blíže u sebe.

INOVACE OBSAHU ODBORNÉHO VZDĚLÁVACÍHO MODULU

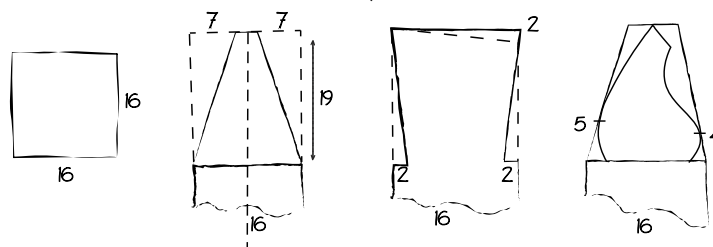
Dolní čelist	Znaky	Plošky / Hrbolky	Kořeny
První řezák (střední) P L 41 31 1- -1 	Korunky jsou drobnější a mají tvar dláta. Střední (první d. řezák) je nejmenší zub celého chrupu	Linguální plochy jsou úzce trojúhelníkové, konkávní a Tuberculum dentale dobře vyznačeno. Z něho vychází sklovinné valy. Aproximální plochy ploché trojúhelníkovité První – v řezací hranu přecházejí ostře  Druhý – v řezací hranu přechází meziální plocha ostře, distální obloukem. 	1 – rovné, konické, úzké, meziodistálně zploštělé Meziálně i distálně mělká rýha 1 – kořen je delší a distálně zahnutý Mělká rýha po obou stranách = ještě větší meziodistálně oploštění
Druhý řezák (postranní) P L 42 32 2- -2 	Korunky jsou úzké, ploché, labiálně nepatrně vyklenuté.	Labiální plocha je zaoblena a v meziální části konvexnější a postrádá podélný sklovinný val. M řezací hrana je kratší a vodorovněji položena než příkře padající distální plocha 	1 – kořen je o něco málo útlejší (meziodistálně oploštělý) než u horního řezáku a kratší
Dolní špičák P L 43 33 3- -3 	Tuberculum dentale je nepatrné (mírně prominuje) Lingvální ploška je nižší než labiální.	Okluzní plocha sklání linguálně. Vrchol bukálního hrbolku se promítá do středu okluzní plochy. Na jeho nákusné straně je silná sklovinná lišta. Ling. hrbolky je málo vyznačený, 2 fisurální jamky	1 – v průměru kulatý a kónický (zužující se) Meziodistálně oploštělý V apikální části distálně odkloněn
První premolár P L 44 34 4- -4 	Bukální plocha je až 2x vyšší než plocha ling., značně konvexní a v meziální polovině je více klenutá, zakončená je objemným hrbolkem.	Okluzní plocha je podobná 2. hornímu premoláru, protože oba hrbolky jsou přibližně stejně vysoké. Linguální hrbolky rozdělen příčnou brázdou na 2 menší hrbolky = 3 hrbolky – ML větší než DL	1 – kořen je jeden, na průřezu kruhový a delší než u prvního dolního premoláru.
Druhý premolár P L 45 35 5- -5 	Zpravidla větší než první Obvod okluzní plochy má oválný až kruhovitý tvar	5 hrbolků – od největšího ML,DL,MB, střední B, DB Meziodistálně probíhající fisura dělí plochu na větší bukální a užší linguální část vystupují 3 příčné fizury = 2 B, 1L fizura = tvořící písmeno Y Bukální ploška – MD protažený lichoběžník. Mezi MB a středně B hrbolkem vybíhá fisura zakončena slepým otvorem	2 – kořeny v meziodistálním směru oploštěné. Oba mírně distálně skloněny
První molár P L 46 36 6- -6 	Půdorys je protáhlý nepravidelný pětiúhelník, který je určen meziodistálním protažením okluzní plochy. Slepí otvor (foramen caecum)	4 – hrbolky, od největšího MB,DB,ML,DL, Kresba fisur připomíná kříž Bukální i lingvální plocha je rozdělena podélnou fisurou.	2 – přední meziální, zadní distální V apikální třetině distálně zahnuté. Výjimečně se vyskytuje jeden mohutný.
Druhý molár P L 47 37 7- -7 	Menší než 1. dolní molár. Tvar korunky připomíná meziodistálně protáhlou kostku	Bukální i lingvální plocha je rozdělena podélnou fisurou.	

Nákresy s rozměry k vyřezávání zubů – ukázka:

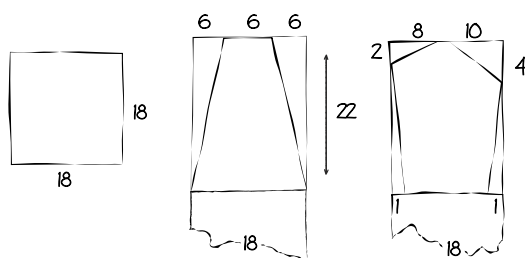
HORNÍ STŘEDNÍ (VELKÝ) ŘEZÁK



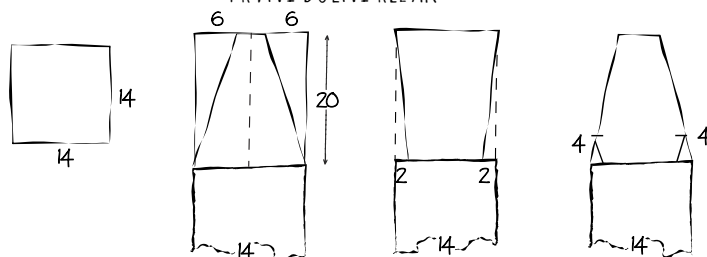
HORNÍ POSTRANNÍ (MALÝ) ŘEZÁK



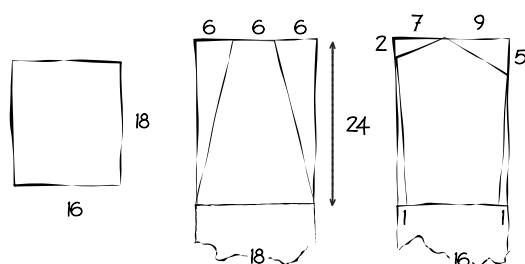
HORNÍ ŠPIČÁK



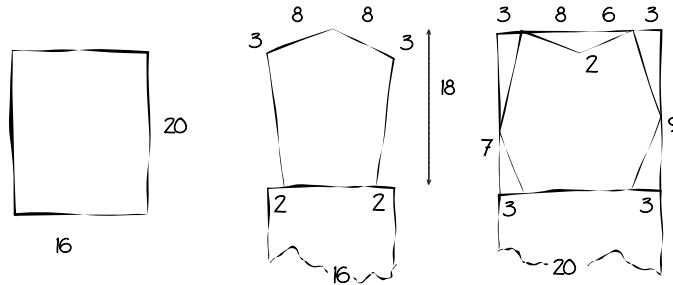
PRVNÍ DOLNÍ ŘEZÁK



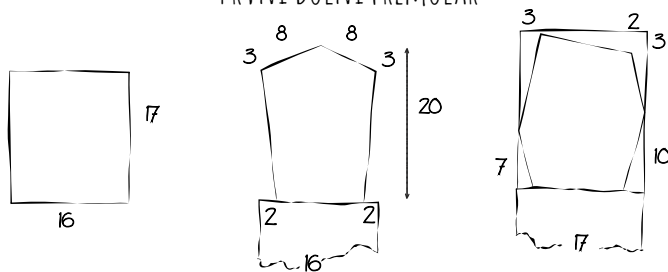
DOLNÍ ŠPIČÁK



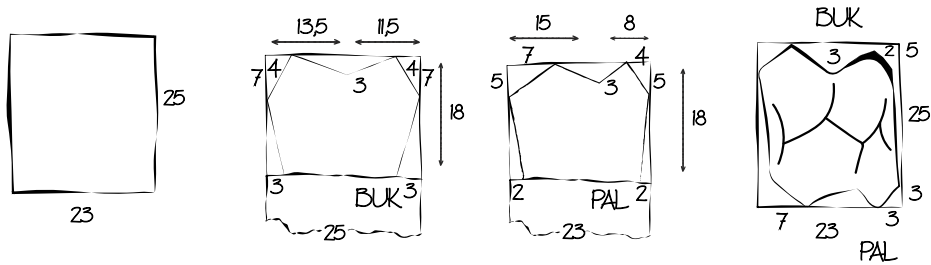
PRVNÍ HORNÍ PREMOLAR



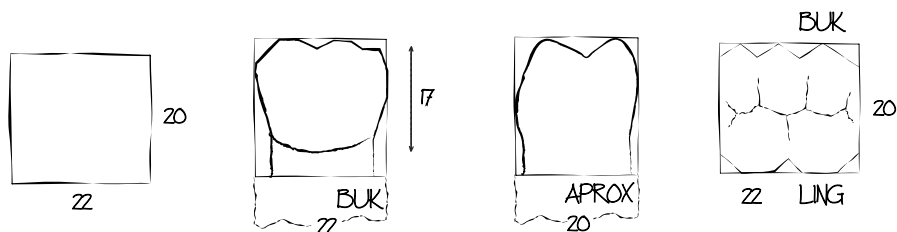
PRVNÍ DOLNÍ PREMOLÁR



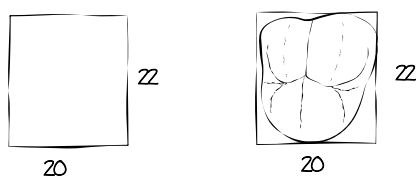
PRVNÍ HORNÍ MOLÁR



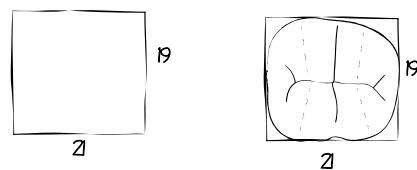
PRVNÍ DOLNÍ MOLÁR



DRUHÝ HORNÍ MOLÁR (TŘÍHRBOLKOVÝ)



DRUHÝ DOLNÍ MOLÁR



Ukázka kontrolní úlohy:

Malý horní řezák

1. Celkový tvarem se velkému hornímu řezáku.
2. Je však ve všech rozměrech..... a celkový tvar je
3. Distální růžek je více než.....
4. Palatinální plocha se u krčku....., je silně
5. Těsně pod tuberkulem je patrný Foramen
6. Kořen je mnohem a než u velkého horního řezáku.
7. Od osy korunky se odklání.....

Dolní střední a postranní řezák

1. Korunky dolních řezáků jsou proti svým horním antagonistům mnohem a mají tvar
2. Jejich korunky jsou a ploché, labiálně jen nepatrně
3. plochy jsou úzce, mírně konkávní a tuberculum dentale je dobře
4. Incizální hrana je a podélné ose korunky.
5. Aproximální obrysové linie se mírně sbíhají ke a do incizální hrany přecházejí téměř v
6. Aproximální plochy jsou
7. Oba dolní řezáky jsou si dost a liší se jen
8. Střední řezák je o něco a než postranní. Je zubem v chrupu.
9. Kořeny jsou, meziodistálně silně
10. Postranní řezák má kořen a zahnutý.

4.1.2 Výukové pomůcky

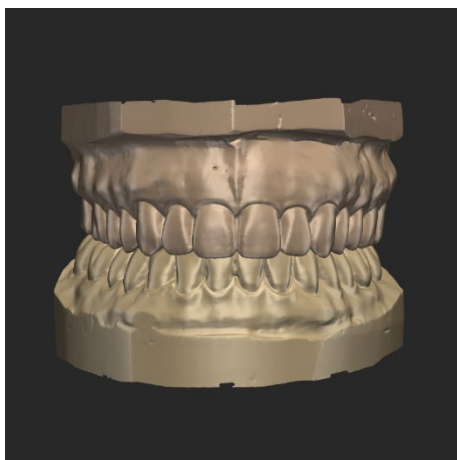
V rámci inovace vznikly nové otisky na sádrové modely obou čelistí pro výuku modelace jednotlivých zubů. Tyto modely byly vytvořeny pomocí 3D technologie.

Sádrové modely se pomocí laboratorního scanneru naskenují do CAD softwaru, kde se pomocí virtuálních modelovacích nástrojů vytvoří daná situace dle morfologických požadavků na výuku. Tyto úpravy lze provést i manuálně, ale manuální proces je zdlouhavý. Pro výuku Modelace jednotlivých zubů byla vybrána situace, kdy je vždy zachována jedna polovina zubního oblouku. Druhou část studenti domodelují podle

morfologických pravidel, která si osvojili za pomoci kresby a vyřezávání jednotlivých zubů ze sádry či modelací zubů z plastelíny.

Proces vzniku nové výukové situace:

Ve speciálním CAD softwaru se upraví naskenovaná situace pacienta, aby odpovídala požadavkům na výuku. Následně se vytiskne na resinové 3D tiskárně. Pro rychlejší množení modelů, je třeba zhotovit folii těchto modelů.



Obrázek 68 Virtuální modelace



Obrázek 69 Úprava tištěných modelů před dublováním

Na tyto modely se špatně vyrábí teplem presovaná fólie. Proto je třeba provést proces dublování tištěného modelu, abychom získali model sádrový, na který již lze zhotovit folii.



Obrázek 70 Příprava na dublování



Obrázek 71 Dublování

Otisk získaný dublováním tištěného modelu odlijeme sádrou IV. třídy.



Obrázek 72 Postup dublování



Obrázek 73 Příklad přístroje Vakupress

Za pomoci přístroje na tepelné formování folií zhotovíme na tento model fólii, která nám bude sloužit ke snazší výrobě duplikátů nové výukové situace.



Obrázek 74 Folie na horní čelist I.



Obrázek 75 Folie na horní čelist II.

Plné zubní oblouky, které slouží při výuce morfologie.



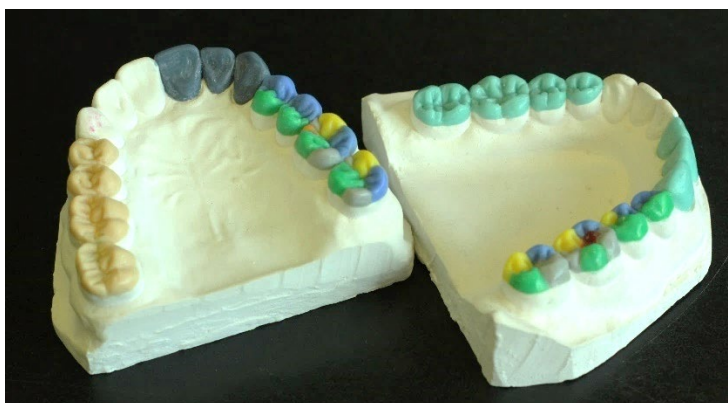
Obrázek 76 Plné zubní oblouky

Práce na nových výukových modelech.



Obrázek 77 Modelace horní čelisti – okluzní kompas

Vytyčovací technika může být v rámci modelace podle morfologických pravidel nahrazena modelací okluzního kompasu.



Obrázek 78 Okluzní kompas

Na následující fotografii je ukázka výukových prací, které vznikly v rámci inovovaného modulu Kreslení a modelování.

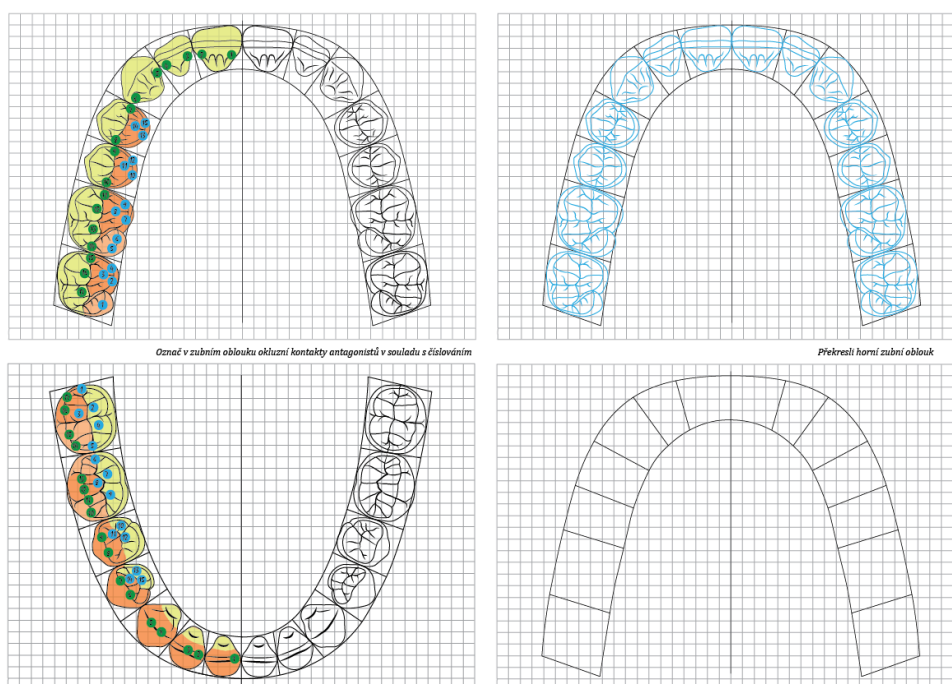


Obrázek 79 Ukázky výsledných výukových prací

4.1.3 Pracovní úkoly

V rámci inovace vznikly úkolové pracovní listy, díky kterým studenti ověřovali své počáteční znalosti, znalosti z předchozích hodin či své znalosti nebo dovednosti více prohlubovali. Byly vytvořeny i pracovní listy na zjištění pochopení látky. Pracovní listy jsou v souladu s didaktickými zásadami, postupují od jednoduchého ke složitějšímu, umožňují studentovi porozumět složité struktuře zubů a naučit studenty kreslit jednotlivé zuby s přihlédnutím na jejich anatomické znaky. Pracovní listy jsou součástí výukové opory.

Pracovní listy byly také využity k vykrytí prostojů studentů mezi jednotlivými leklemi či k zaměstnání nadanějších studentů, aby studenti stále rozvíjeli své vědomosti a dovednosti společně stejnou rychlostí a nevznikali velké mezery ve zhotovených pracích.



Obrázek 80 Ukázka pracovních listů I.

5 Ověření inovace v praxi

Veškerý obsah předcházející kapitoly „Inovace obsahu odborného vzdělávacího modulu“ a jeho podkapitol obsahuje návrh výsledné inovace modulu. Zahrnuje zařazení do výuky, učební text, metodickou oporu ke konkrétním tématům. Tato opora je doplněna o základní náležitosti, jako je hodinová dotace, cíl či metody modulu a možnost sebehodnocení a hodnocení studentů.

5.1 Ověření inovace ve výuce

Ověření nové výukové opory proběhlo v návaznosti na první šetření v podkapitole 3.2 *Zjištění současného stavu*. Po provedené pilotáži inovace metodické opory v modulu Kreslení a modelování následuje zjištění úspěšnosti nově vzniklé výukové opory (druhé šetření). Studenti prvního a druhého ročníku oboru Diplomovaný zubní technik odpovídali na předem připravený dotazník na konci zimního semestru 2021. Dotazník se zaměřuje nejen na celkovou srozumitelnost výukové opory, ale také na zjištění efektivnosti, úspěšnosti a spokojenosti s inovovaným modulem z pohledu studenta. Dále zjišťuje, jak výuková opora samostatně pomáhá studentům v získávání vědomostí, které se následně ověřují ve výuce a v rámci praktických cvičení.

Dotazník obsahuje dvacet čtyři otázek. Sedm otázek je uzavřených z toho čtyři otázky jsou dichotomické, jedna otázka trichotomická a dvě otázky výběrové. Dále se v dotazníku nacházejí čtyři škálové otázky, osm otázek na zjištění postoje či spokojenosti k jednotlivým částem výukového textu ve formě Likertovy škály, čtyři otázky otevřené a jedna polouzavřená.

Dichotomické otázky zjišťují skladbu třídy, v jakém ročníku se studenti nacházejí či jak byli spokojeni se systémem hodnocení a sebehodnocení. Trichotomická otázka zjišťovala, zda má výuková opora reálnou návaznost na praktické vyučování a polouzavřená otázka má za úkol zjistit, zda studentům výuková opora pomohla s přípravou na test. Škálové otázky zjišťující rozvoj vědomostí a dovedností studentů oproti střední škole či jak na studenty působí výuková opora z hlediska formy, atd. viz příloha B. Tyto škálové otázky jsou znázorněny v rozmezí známek 1–5,

kteře mají význam jako hodnocení ve škole 1 – výborně, 5 – nedostatečně.

Respondenty jsou studenti prvního a druhého ročníku oboru Diplomovaný zubní technik na Vyšší odborné školy zdravotnické Brno, Merhautova. První ročník navštěvuje dvacet dva studentů. Druhý ročník navštěvuje ve školním roce 2021/2022 osmnáct studentů. Nejsou to však titíž studenti jako ve školním roce 2020/2021. Šest studentů přerušilo studium po prvním ročníku a do druhého ročníku přestoupili čtyři studenti z jiných škol z téhož oboru.

Druhý ročník byl zvolen na základě ověření zvýšení kvality výukové opory a aktivit použitých během výuky modulu Kreslení a modelování, o které právě tento ročník, v předešlém školním roce žádal (podkapitola 3.2 *Zjištění současného stavu*). První ročník byl zvolen, protože právě začínal výuku modulu Kreslení a modelování v novém školním roce. A právě v tomto ročníku byla autorce, vedením oboru a školy, umožněna aplikace nové aktualizované výukové opory a následné zkvalitnění obsahu modulu.

Cílem předloženého dotazníku (druhého šetření) je zjistit současný stav výuky po aplikaci inovovaného obsahu modulu Kreslení a modelování a spokojenost s novinkami u studentů. Rovněž má za cíl prozkoumat další možnosti zlepšení výuky modulu kreslení a modelování očima studentů, neboť zkvalitňování vyučovacího procesu je nekončící.

Předpoklady vzniklé na základě výzkumných otázek byly v rámci zpětné vazby následně ověřeny kolegy, kteří vyučovali modul Kreslení a modelování na vyšší odborné škole zdravotnické u oboru Diplomovaný zubní technik pro školní rok 2021/2022.

Výzkumný problém: Zjištění efektivnosti, úspěšnosti a spokojenosti s inovovaným modulem z pohledu studenta.

Výzkumná otázka:

VO1: Pomáhá výuková opora studentům v osvojování nových vědomostí?

VO2: Jaká je časová náročnost prostudování výukové opory studenty?

VO3: Jaká je úspěšnost zvládnutí probraného učiva?

Předpoklady:

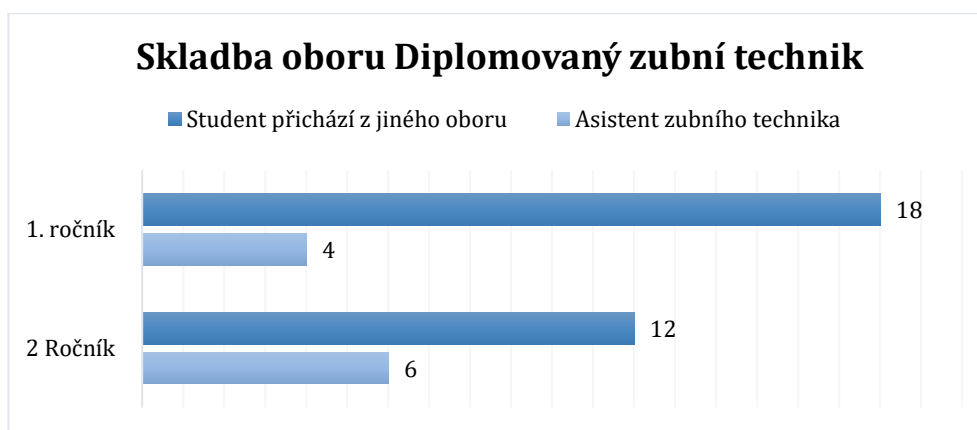
- Studenti oboru Diplomovaný zubní technik přicházející z oboru Asistent zubního technika jsou v průběhu modulu Kreslení a modelování motivováni k pokračování ve studiu.
- Studenti z předcházejícího oboru Asistent zubního technika vnímají zpestření výuky na základě inovací.
- Studenti jsou schopni kontrolovat vlastní postup ve vzdělávání na základě hodnocení a sebehodnocení oproti minulým ročníkům.

Návratnost

Dotazník byl distribuován prostřednictvím platformy Microsoft Forms v lednu 2022. Návratnost dotazníku byla 100%. Dotazníky byly vyplněny prvními ročníky VOŠ v rámci poslední hodiny modulu Kreslení a modelování. Druhé ročníky VOŠ je vyplňovaly během zkouškového období. Průměrná doba vyplňování dotazníku byla dvacet minut.

5.1.1 Vyhodnocení dotazníkového šetření***Otázka č. 1 Přicházíte ze střední školy, kde jste studovali obor Asistent zubního technika?***

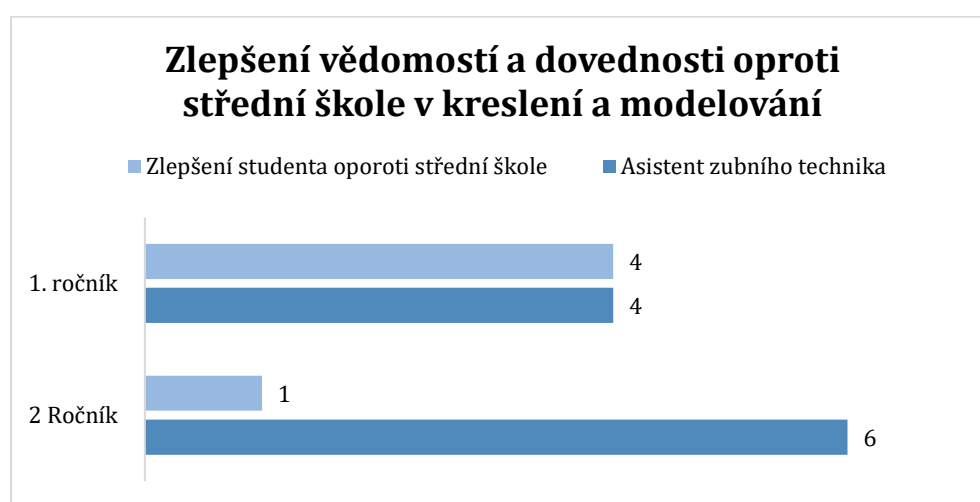
Na otázku č. 1 odpovídali jak studenti 1. ročníku, tak studenti 2. ročníku. V prvním ročníku se nachází čtyři absolventi oboru Asistent zubního technika, kteří pokračovali na Vyšší odbornou školu. Osmnáct přichází na obor Diplomovaný zubní technik ze střední školy s jiným zaměřením oboru. Ve druhém ročníku je celkem osmnáct studentů, dvanáct studentů přichází z jiného oboru. Šest studentů-respondentů je absolventy oboru Asistent zubního technika.



Graf 7 Skladba oboru DZT školní rok 2021/2022

Otázka č. 2 Zlepšili jste se v modelaci či kreslení ve srovnání s předmětem Kreslení a modelování na střední škole?

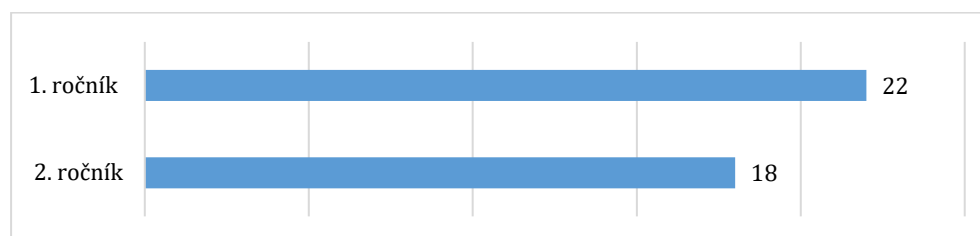
Ve druhé otázce odpovídali pouze respondenti, kteří na střední škole navštěvovali obor Asistent zubního technika a to ať na stejné nebo na jiné škole. V prvním ročníku se čtyři respondenti vnímali zlepšení ve svých vědomostech a dovednostech. Ve druhém ročníku bylo šest respondentů z předcházejícího studia Asistent zubního technika, a podle jejich vyjádření se zlepšil jeden respondent.



Graf 8 Srovnání zlepšení

Otázka č. 3 V jakém jste ročníku?

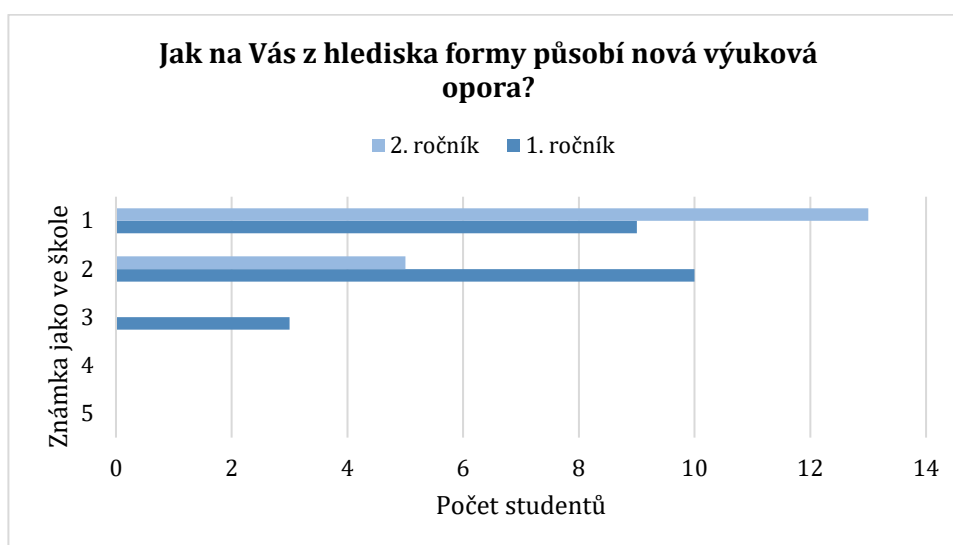
Otázka č. 3 byla otázkou rozřazující. Respondenty rozřazovala do oddílů a rozvětvila tak dotazník pro jednotlivé ročníky. Respondenti tak znovu neodpovídali na stejné otázky k vylepšení modulu jako minulý školní rok a odpovídali pouze studenti 1. ročníku.



Graf 9 Počet studentů pro rok 2021/2022

Otázka č. 4 Jak na Vás z hlediska formy působí nová výuková opora?

Otázku čtyři zodpovědělo čtyřicet respondentů, tedy jak studenti 1. ročníku, tak i studenti 2. ročníku. Respondenti volili odpovědi na škále od 1 do 5 ve smyslu známkování jako ve škole. Známkou 4 a 5 neudělil výukové opoře z hlediska formy nikdo z respondentů. Studenti 2. ročníku neudělili ani známku 3, protože se na inovaci výukové opory sami částečně podíleli. Známkou 1 udělilo celkem dvanáct respondentů. Známkou 2 udělilo celkem patnáct respondentů, z toho deset respondentů bylo z 1. ročníku a pět z 2. ročníku. Známkou 3 udělili tři studenti-respondenti 1. ročníku, z toho dva respondenti byli již absolventy oboru Asistent zubního technika této školy a tuto položku volili, protože byli zvyklí na předešlou verzi výukové opory.

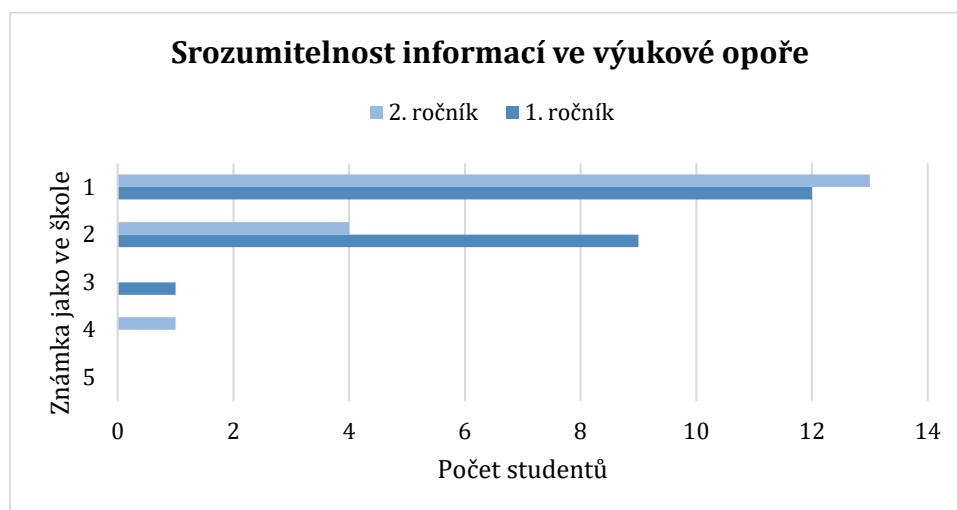


Graf 10 Hodnocení výukové opory z hlediska formy

Otázka č. 5 Bylo pro Vás dostatečně srozumitelné zprostředkování morfologických a topografických základů o chrupu za pomoci výukové opory?

Srozumitelnost výukové opory z hlediska předávání informací a vědomostí o morfologických a topografických základech hodnotili respondenti pomocí známkovací škály 1–5 a to následovně: známka 1 – zcela srozumitelná 5 – zcela nesrozumitelná. Známkou 1 zde udělilo celkem dvacet pět respondentů. Známkou 2 udělilo třináct respondentů, známku 3 udělil jeden student-respondent z 1. ročníku. Známkou 4 udělil jeden

student-respondent ze 2. ročníku, který však hodnotil výukovou oporu dle formy známkou 1. Je možné, že se výuková opora respondentovi na pohled líbila, avšak po bližším prozkoumání mu již nebyla tak srozumitelná.



Graf 11 Srozumitelnost informací ve výukové opoře

Otázka č. 6 Jsou jednotlivé kapitoly výukové opory přehledné?

Tabulka 9 Přehlednost kapitol výukové opory

	Kap. 1	Kap. 2	Kap. 3	Kap. 4	Kap. 5	Kap. 6
souhlasím	29	34	34	31	32	33
spíše souhlasím	11	6	6	9	8	7
spíše nesouhlasím	0	0	0	0	0	0
nesouhlasím	0	0	0	0	0	0

Jak je z tabulky 9 patrné, respondenti na otázku šest odpovídali ve větší míře pouze *souhlasím* nebo *spíše souhlasím*. Z toho vyplývá, že jednotlivé kapitoly jsou pro respondenty přehledné. V první kapitole je jedenáct odpovědí *spíše souhlasím*, což je nejvíce odpovědí kategorie *spíše souhlasím* ze všech kapitol. Naopak nejpřehlednější se respondentům jeví kapitola druhá a třetí.

Otázka č. 7 Souvisí kapitoly ve výukové opoře s danou látkou učiva?**Tabulka 10** Kapitoly a dávka učiva

	Kap. 1	Kap. 2	Kap. 3	Kap. 4	Kap. 5	Kap. 6
souhlasím	36	35	32	35	36	37
spíše souhlasím	4	5	8	4	4	3
spíše nesouhlasím	0	0	0	1	0	0
nesouhlasím	0	0	0	0	0	0

Na otázku číslo 7 jeden respondent u 4. kapitoly odpověděl spíše nesouhlasím. Většina odpovídajících studentů, což je 87,5 % respondentů spíše souhlasí s výrokem, že jednotlivé kapitoly souvisí s danou látkou učiva. Zbylá menšina respondentů odpověděla spíše souhlasím, jak lze vidět v Tabulce 10.

Otázka č. 8 Délka textu v jednotlivých kapitolách je přiměřená k obsahu učiva?**Tabulka 11** Přiměřenost textu jednotlivých kapitol

	Kap. 1	Kap. 2	Kap. 3	Kap. 4	Kap. 5	Kap. 6
souhlasím	30	30	28	20	28	22
spíše souhlasím	10	10	12	9	12	14
spíše nesouhlasím	0	0	0	11	0	4
nesouhlasím	0	0	0	0	0	0

S výrokem, zda je délka textu přiměřená k obsahu učiva většina respondentů souhlasila nebo spíše souhlasila, jak je vidět v tabulce 11. Výjimku tvoří 4. kapitola Základní Tvarové vlastnosti zubů, která má čtyři podkapitoly a je velmi obsáhlá. Respondenti by tuto kapitolu rádi rozdělili na čtyři samostatné kapitoly, aby nebyla tak obsáhlá – toto tvrzení v osmé otázce potvrdilo jedenáct respondentů. S délkou textu spíše nesouhlasili čtyři respondenti i u šesté kapitoly, kde je popis morfologie jednotlivých zubů. Zde by však studenti textu naopak přidali.

Otázka č. 9 Má výuková opora reálnou návaznost na praktické vyučování Vašeho oboru?

Na devátou otázku zvolilo odpověď Ano třicet šest respondentů, zbylí čtyři respondenti vybrali odpověď nevím. Jednalo se o studenty-repondenty 2. ročníku, kteří aplikaci během výuky modulu Kreslení a modelování neviděli. Z výsledku lze dojít k závěru, že výuková opora má u oboru Diplomovaný zubní technik z pohledu studentů reálnou návaznost na praktické vyučování.

Otázka č. 10 Napomáhají obrázky ve výukové opoře k lepšímu pochopení učiva?

Tabulka 12 Nápomoc obrázků k pochopení učiva

	Kap. 1	Kap. 2	Kap. 3	Kap. 4	Kap. 5	Kap. 6
souhlasím	34	33	34	33	33	31
spíše souhlasím	6	7	6	6	7	9
spíše nesouhlasím	0	0	0	1	0	0
nesouhlasím	0	0	0	0	0	0

S výrokem, zda obrázky napomáhají k lepšímu pochopení, souhlasí v průměru 83 % odpovídajících respondentů a v průměru 15 % respondentů s výrokem spíše souhlasí. Jeden respondent, což je cca 3 % z celku, spíše nesouhlasí u kapitoly č. 4. Z výsledků tedy lze vyvodit, že obrázky v textu jsou vhodně zvolené a nápomocné k lepšímu pochopení učiva.

Otázka č. 11 Jsou kontrolní otázky na konci kapitol užitečné k procvičování učiva?

Tabulka 13 Kontrolní otázky a užitečnost v procvičování učiva

	Kap. 2	Kap. 3	Kap. 4	Kap. 5
souhlasím	25	25	25	25
spíše souhlasím	14	15	14	15
spíše nesouhlasím	1	0	1	0
nesouhlasím	0	0	0	0

Na tuto otázku respondenti odpovídali velmi podobně. U první kapitoly dvacet pět respondentů souhlasí s tím, že kontrolní otázky jsou užitečné k procvičování učiva a čtrnáct dotázaných vybralo možnost spíše souhlasím. Pouze jeden respondent uvedl že spíše nesouhlasí. Stejně tomu bylo u kapitoly čtvrté. U kapitol 3 a 5 uvedlo dvacet pět respondentů, že s tímto výrokem souhlasí a patnáct respondentů uvedlo odpověď spíše souhlasím. Odpověď nesouhlasím neuvedl žádný z respondentů. Kapitola šest zde není zahrnuta, protože neobsahuje kontrolní otázky.

Otázka č. 12 Napomáhají kontrolní úlohy k upevnění učiva?

Tabulka 14 Nápomoc kontrolních úloh k upevnění učiva

	Kap. 2	Kap. 3	Kap. 4	Kap. 5	Kap. 6
souhlasím	27	30	28	27	27
spíše souhlasím	12	9	11	12	11
spíše nesouhlasím	1	1	1	1	1
nesouhlasím	0	0	0	0	1

U jednotlivých kapitol 2–6 se střídalo dvacet sedm, dvacet osm, a třicet respondentů se souhlasným stanoviskem k výroku, že kontrolní úlohy napomáhají k upevnění učiva. Spíše souhlasím označilo v dotazníku u druhé kapitoly dvanáct respondentů, u třetí kapitoly devět respondentů, u čtvrté a šesté kapitoly to bylo jedenáct respondentů a u páté kapitoly dvanáct respondentů. Jeden respondent dal u všech kapitol 2–6 spíše nesouhlasím. Z výsledků dotazníku tedy lze vyvodit, že očima respondentů mohou kontrolní úlohy výukové opory sloužit k upevnění učiva.

Otázka č. 13 Jsou úkoly výukové opory srozumitelné?

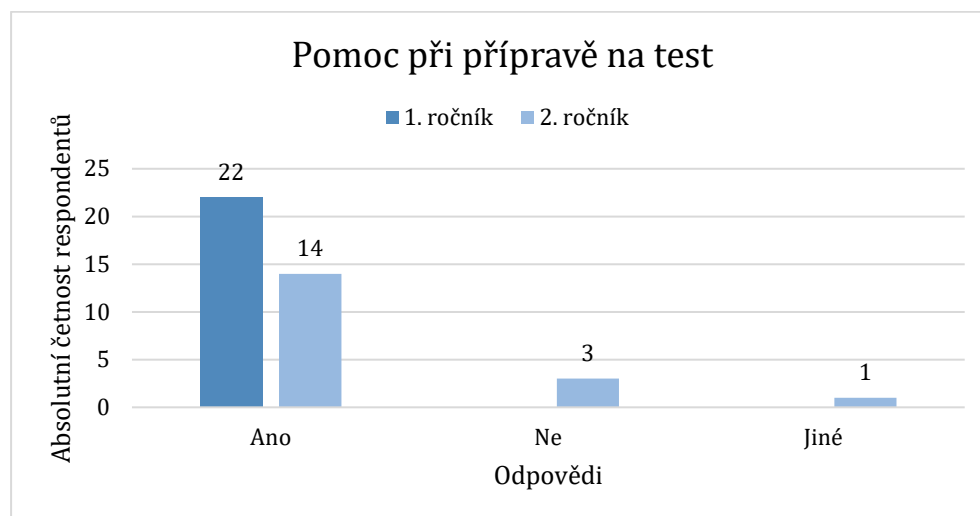
Tabulka 15 Srozumitelnost úkolů výukové opory

	Kap. 1	Kap. 2	Kap. 3	Kap. 4	Kap. 5	Kap. 6
souhlasím	36	34	34	31	32	35
spíše souhlasím	4	6	6	8	7	5
spíše nesouhlasím	0	0	0	0	0	0
nesouhlasím	0	0	0	1	1	0

Pro studenty jsou jednotlivé výukové úkoly dle výsledků dotazníku v tabulce srozumitelné. Výjimku tvoří pouze jeden respondent, který odpověděl, že nesouhlasí se srozumitelností úkolů ve 4. a 5. kapitole. Jednalo se o studenta prvního ročníku. Ve čtvrté kapitole to může způsobovat rozmístění otázek, které jsou i na konci jednotlivých podkapitol. Pokud student výukovou oporu pouze rychle projde, může se stát, že tyto otázky přehlédne.

Otázka č. 14 Pomohla Vám výuková opora s přípravou na připravě test a ke zkoušce v daném období?

Na otázku č. 14, zda výuková opora slouží jako pomoc při přípravě na test, potažmo na závěrečnou zkoušku z modulu Kreslení a modelování, volili studenti z 90 % odpověď ano. 7,5 % respondentů volilo odpověď ne. Zde se jednalo o studenty-respondenty druhého ročníku. Jeden student-respondent druhého ročníku uvedl, že ve školním roce 2020/2021, kdy měli ještě starou výukovou oporu, se na test připravoval ze zápisků z hodin nebo online výuky.



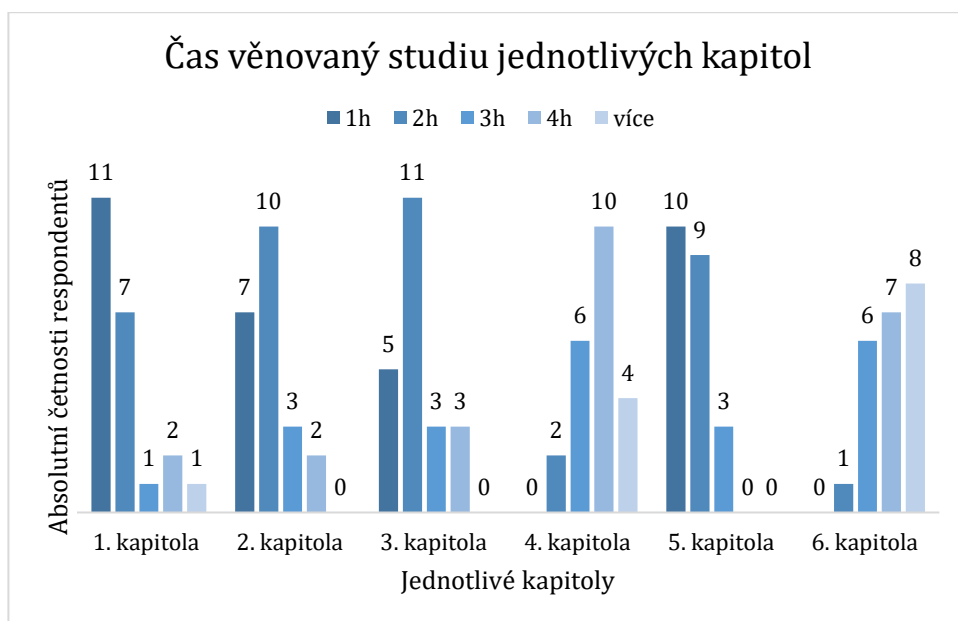
Graf 12 Nápomoc výukové opory při přípravě na test

Otázka č. 15 Jak jste spokojeni s formou vzdělávání v modulu Kreslení a modelování?

Od otázky patnáct odpovídají již jen studenti 1. ročníku, protože studenti 2. ročníku tyto otázky zodpovídali v dotazníku ve školním roce 2020/2021. Respondenti opět volili odpověď ze stejné známkovací škály

jako ve škole 1– zcela, 5 – vůbec. Jak lze z grafu vyčíst, respondenti volili známky 1–3, známku 4 a 5 nezvolil nikdo. Můžeme tedy usoudit, že jsou respondenti s formou vzdělávání spokojeni nebo alespoň více spokojeni.

Otázka č. 16 Kolik času jste věnovali jednotlivým kapitolám při studiu?



Graf 13 Čas věnovaný studiu jednotlivých kapitol

Na otázku, kolik času jste věnovali jednotlivým kapitolám při studiu, odpovídalo celkem dvacet dva studentů-respondentů prvního ročníku. Z grafu lze vyčíst, že první kapitole věnovalo jedenáct respondentů jednu hodinu, dvě hodiny času věnovalo sedm respondentů a jeden až dva respondenti věnovali studiu první kapitoly tři a více hodin.

Druhé kapitole věnovalo deset respondentů dvě hodiny svého času a sedm respondentů, jednu hodinu. Tři hodiny studia věnovali tři respondenti a čtyři hodiny věnovali dva respondenti. Třetí kapitole věnovalo jedenáct respondentů dvě hodiny, pět respondentů jednu hodinu. Tři a čtyři hodiny studiu jednotlivých kapitol věnovalo šest respondentů. Více než čtyři hodiny studiu nevěnoval žádný respondent kapitolám dva a tři.

V kapitole čtyři lze pozorovat nárůst počtu hodin, které respondenti věnovali studiu kapitoly. Nikdo z respondentů nevybral z možností jednu hodinu. Dva respondenti zvolili odpověď dvě hodiny, tři hodiny zvolilo, jako potřebný čas ke studiu, šest respondentů. Deset respondentů zvolilo

časový údaj čtyři hodiny jako adekvátní ke studiu čtvrté kapitoly a čtyři respondenti zvolili, že ke studiu potřebovali více času než čtyři hodiny.

Pátá kapitola patří mezi kratší z kapitoly, proto lze pozorovat snížení hodinového zařazení u respondentů, kdy se drží na hranici jedné až dvou hodin. Tři respondenti odpověděli, že ke studiu potřebovali tři hodiny.

U šesté kapitoly, bylo ke studiu potřeba více času. Jeden respondent uvedl, že na prostudování kapitoly mu stačili pouze dvě hodiny. Z toho lze vyvodit, že pracoval pouze se zkrácenou verzí v podobě tabulky. Zbylí respondenti volili tři a více hodin k prostudování šesté kapitoly, která se zabývala morfologií stálého chrupu.

Z grafu tedy vyplývá, že většině respondentů stačil na prostudování jednotlivých kapitol čas v rozmezí maximálně dvou hodin. Velkou výjimku tvoří kapitoly čtyři a šest, kde jim její studium zabralo nejčastěji mezi třemi až čtyřmi a více hodinami. To mohlo být způsobeno délkou kapitol, kdy čtvrtá kapitola obsahuje čtyři podkapitoly a jedná se o zásadní informace, které se vztahují právě ke kapitole šest, kde je učivo morfologie celého stálého chrupu. Eliminovat tyto hodnoty by u kapitoly čtyři bylo možné, pokud by se z jednotlivých podkapitol staly samostatné kapitoly. Kapitola šest je obsáhla sama o sobě a čas, který je věnován této kapitole, je zcela podstatný v rámci vzdělání Diplomovaného zubního technika.

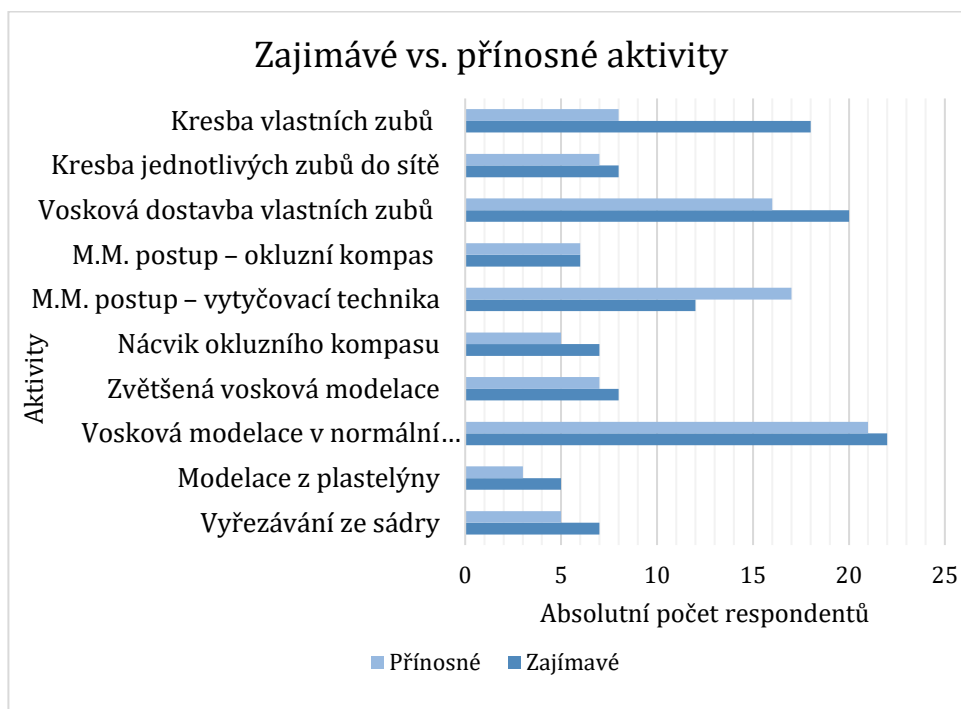
Otázka č. 17 Vyhovoval vám systém hodnocení a sebehodnocení?

Na otázku sedmnáct odpovědělo patnáct respondentů, že se systémem hodnocení a sebehodnocení v podobě tabulky na začátku výukové opory souhlasí. Sedm respondentů odpovědělo, že nesouhlasí.

Otázka č. 18 a 19 Které aktivity pro Vás byly zajímavé vs. přínosné?

V rámci otázky osmnáct a devatenáct respondenti volili mezi deseti aktivitami, kterými si prošli v průběhu výuky modulu Kreslení a modelování. Respondenti vybírali aktivity, jež se jim zdály zajímavé a zároveň přínosné. Největším procentem zajímavosti a přínosu pro praxi byla mezi respondenty volena aktivita vosková modelace v normální velikosti zubů. Naopak nejmenší procento zajímavosti a přínosu pro praxi získala aktivita modelace z plastelíny následně vyřezávání ze sádry. Tyto aktivity byly zdlouhavé a respondenti na nich strávili mnoho času, což je

možné hledisko neoblíbenosti těchto aktivit. Remízu si vysloužila aktivita nácvičku okluzního kompasu, kterou zvolilo šest respondentů.



Graf 14 Zajímavé vs. přínosné aktivity

Otázka č. 20 Co Vám v modulu Kreslení a modelování scházelo? (Činnosti, aktivity, metody, techniky...)

Tato otázka je otázkou otevřenou s volnou možností odpovědi. Mezi odpověďmi se nacházely odpovědi: „*nic mi nescházelo*“, „*více procvičovacíh testů*“, „*ještě více ústního probírání morfologie*“, a „*ještě více studijních materiálů*“.

Otázka č. 21 Jak byste označili své dosažené znalosti v rámci modulu Kreslení a modelování?

Respondenti volili ze škály známek jako ve škole 1–5, kdy 1 – výborně, 5 – nedostatečně. Tři respondenti zvolili známku svých dosažených znalostí 1, patnáct respondentů zvolilo známku 2. Znamku 3 zvolili tři respondenti.

Otázka č. 22 V čem vidíte možné zlepšení modulu Kreslení a modelování?

V čem vidí studenti-respondenti prvního ročníku možnosti zlepšení modulu Kreslení a modelování je stejná otázka jako minulý školní rok, kdy respondenti byli velmi kreativní a měli konstruktivní nápady, které jsme využili při inovaci aktivit v rámci modulu Kreslení a modelování. Je však nutné tázat se i dalších ročníků na podněty k vylepšení modulu. Tyto studentské podněty se mohou lišit od pohledu učitele-tvůrce, jelikož každá z těchto skupin vnímá modul jiným způsobem. V otázce č. 22 se objevovaly pouze názory na změnu druhu materiálu při modelaci z plastelíny nebo zcela vyřazení modelace ze sádry. Což plyne i z odpovědí v otázkách 18 a 19, kdy modelace ze sádry a plastelíny vyšly jako neoblíbené.

Otázka č. 23 Jak se Vám pracovalo s novými modely pro voskovou modelaci?

Studentům-respondentům 1. ročníku se pracovalo s novými modely výborně a bez problémů. Konstatovali, že modelace byla zajímavější a zuby následně vypadaly reálněji a více se blížily skutečnosti.

Otázka č. 24 Jaké další aktivity by Vás bavili v rámci modulu Kreslení a modelování?

Jak již bylo zmíněno u otázky 22, respondenti v minulém školním roce měli více nápadů na zlepšení. Studenti-respondenti prvního ročníku 2021/2022 byli přehlčeni novými aktivitami a byli s nimi převážně spokojeni, tudíž moc nových aktivit nevymysleli. Objevila se však zajímavá myšlenka, a to zařazení modelace různých tvarových možností zubů, kromě již zaběhlých aktivit jako je modelace fantomových modelů a svých vlastních zubů. Další zmínka byla o zařazení více kvízů na morfologický popis jednotlivých zubů.

Zpětná vazba vyučujících z realizované inovované výuky modulu Kreslení a modelování. Třídu DZT 1 (Diplomovaný zubní technik první ročník), navštěvuje dvacet dva studentů. Třída je rozdělena na dvě skupiny po jedenácti studentech. Modul Kreslení a modelování každé skupiny vyučují tři vyučující, včetně autorky práce. Níže jsou uvedeny dvě zpětné

vazby vyučujících, kteří společně s autorkou práce vyučovali u jedné skupiny inovovanou verzi modulu Kreslení a modelování.

První zpětná vazba:

Měla jsem možnost používat výukovou oporu a zažila tak inovovaný obsah KRM na "vlastní kůži". Zpočátku jsem byla ke změnám skeptická, novinek bylo docela hodně a vyžadovalo to intenzivnější přípravu na jednotlivé hodiny, ale zavádění nové výukové opory probíhalo postupně, takže jsem měla nakonec dostatek času na veškerou přípravu.

Navíc jsem v průběhu výuky zaznamenala zvýšený zájem našich absolventů střední školy, pro které byly novinky ve výuce velice atraktivní, tudíž je motivovaly k činnostem, které úzce souvisí s dovednostmi, které studenti uplatní v praxi. Z mého pohledu pedagoga s 11letou praxí je výuková opora velice podařená, vede studenty k mnohem větší aktivitě a sebereflexi, která je pro práci zubního technika nezbytná.

H. Z.

Druhá zpětná vazba:

V rámci mé začínající učitelské praxe jsem měla možnost využít nové výukové materiály k modulu KRM. Na škole jsem deset roků působila jako externí vyučující, ale tuto problematiku jsem nevyučovala.

Do současnosti byly na naší škole používány materiály, které sice zcela přesně vystihovaly daná témata předmětu, ovšem nezohledňovaly novinky, které se v průběhu let v tomto objevily.

Jako bývalému zubnímu technikovi mi soubor výukových materiálů velice pomohl a usnadnil práci. Zнала jsem problematiku, která je základem pro obor zubní technik, ale nikde nejsou prezentovány v takové ucelené formě.

V první řadě jsem ocenila jeho přehlednost a srozumitelnost, kdy jsem měla možnost studentům přesně

vysvětlit jednotlivá témata. Více než já, studenti ocenili pracovní listy, na kterých si mohli ověřit získané znalosti a kontrolní úlohy nebo pojmy k zapamatování jim pomáhali v přípravě na test posléze na zkoušku, já jako pedagog jsem měla jednodušší práci s hodnocením díky vlastnímu sebehodnocení studentů v rámci tabulky.

Zajímavá je i grafická úprava, kterou se mohou inspirovat naši budoucí absolventi při psaní svých závěrečných prací.

Více takových textů.

L. Š.

Zhodnocení dotazníkového šetření

Z pohledu autorky lze konstatovat, že použití inovované výukové opory, nových modelů k nácviku modelace různých situací, či využití pracovních listů, bylo úspěšné. Ne všechny novinky, které se převedly do praxe a učební praxe se setkaly s úspěchem u respondentů. To ale jen poukazuje na fakt, že výuku lze stále jen vylepšovat. Kvalita výuky se hodnotí velmi obtížně, protože každý školní rok je jiný. V novém ročníku jsou jiní studenti, jiné osobnosti a jiné situace, se kterými musí učitel pracovat. Je však dobré mít v záloze aktivity a učební metody, které výuku ožíví i těm, kteří ji v jisté formě již zažili na střední škole. Jen tak se výuka nestane monotónní pro studenty hlásící se na navazující obor Diplomovaný zubní technik a stále si z ní mohou odnášet nové poznatky.

Z výsledků dotazníků lze vyvodit, že právě efektu vylepšení bylo dosaženo. Studenti prvního i druhého ročníku se ve svých odpovědích k přínosu inovované výukové opory stavěli velmi kladně téměř ve všech ohledech, přičemž se jednalo i o studenty, kteří na této škole již studovali předcházející středoškolský obor Asistent zubního technika, který má ve svých osnovách obdobná témata. S tímto pozitivním míněním souzní i zpětná vazba od vyučujících, kteří s touto výukovou oporou ve výuce pracovali. Ocenili především přehlednost a aktuálnost obsahu výukové opory. Byl zde rovněž zaznamenán i zvýšený zájem od dříve zmíněných absolventů předcházejícího středoškolského oboru, což jen podtrhuje výsledky dotazníku.

Efektivnějšího získávání vědomostí a dovedností bylo dosaženo také díky kontrolním otázkám a cvičením v rámci této inovované opory, s čímž souhlasila většina studentů. Většina se shodla na tom, že jim byla výuková opora nápomocná v přípravě na testy a zkoušení, ve kterých

uspěli podle svých odpovědí v dotazníku. Vzhledem k výše uvedenému lze konstatovat, že respondenti na VO1 „*Pomáhá výuková opora studentům v osvojování nových vědomostí?*“ odpověděli, že výuková opora jim pomáhá při osvojování nových vědomostí.

VO2: „*Jaká je úspěšnost zvládnutí probraného učiva*“ ve vzdělávání v modulu Kreslení a modelování. Úspěšnost si respondenti hodnotili v tabulce hodnocení a sebehodnocení ve výukové opoře. K této otázce „*Jaká je úspěšnost zvládnutí probraného učiva?*“ se respondenti vyjadřovali v dotazníku a ze studijních výsledků se zjistilo, že úspěšnost při zkouškách dosahovali lepších výsledků.

Respondenti kladně hodnotili také nové modely k nácvičku voskové modelace, se kterými se jim lépe pracovalo. Při zjišťování odpovědi na VO3 „*Jaká je časová náročnost prostudování výukové opory u studentů?*“ bylo zjištěno, že je adekvátní vzhledem k rozsahu textu. Výjimku tvoří pouze kapitoly 4 a 6, které jsou celkově obsáhlejší. Vyjma návrhů na jinou volbu materiálů to byly také v podstatě jediné nedostatky, na které studenti v rámci dotazníku negativně poukázali. Je zde tedy stále prostor k možnému zlepšení.

Cílem dotazníku bylo zjistit současný stav výuky po aplikaci inovovaného obsahu modulu Kreslení a modelování a spokojenost s novinami u studentů. Rovněž bylo cílem prozkoumat další možnosti zlepšení výuky modulu kreslení a modelování očima studentů.

Spokojenost se současným stavem modulu Kreslení a modelování je vyšší než v předchozím školním roce, jak nám dokládají odpovědi na výzkumné otázky (druhé šetření). Další prostor pro zlepšení výuky modulu Kreslení a modelování se však nepodařilo zjistit, protože respondenti v této oblasti neidentifikovali další možnosti.

Závěr

Diplomová práce se zabývala inovací výukového modulu Kreslení a modelování. V práci se synergicky prolíná teoretická a praktická část jednotlivých celků.

Cílem diplomové práce bylo vytvoření učební opory pro výuku, aby se stala efektivnější, aktuálnější a studenti VOŠ si na jejím základě osvojili více znalostí, dovedností a vytvořili si tak postoj vůči funkčnosti a estetice jednotlivých zubů.

V teoretické části práce bylo popsáno vzdělávání na VOŠ a čím se zabývá obor Diplomovaný zubní technik. Obecně byl charakterizován modulový systém a konkrétně byl popsán modul Kreslení a modelování. Dále byl popsán současný stav výuky tohoto modulu.

Ke zjištění současného stavu modulu Kreslení a modelování pro školní rok 2020/2021 a ke zjištění možných návrhů na zlepšení tohoto modulu z pohledu studentů sloužil dotazník v podkapitole 3.2 *Zjištění současného stavu*. Dotazníkové šetření (první šetření) bylo vyhodnoceno. Na jeho základě byla realizována diskuse s prvními ročníky VOŠ, jak by si výuku představovali studenti sami.

Z dotazníkového šetření (první šetření) bylo zjištěno, že si studenti-respondenti přejí inovaci obsahu výukového modulu Kreslení a modelování v těchto oblastech: sádrové modely, techniky modelace, možnosti zlepšení předávání vědomostí a dovedností jak v rámci vyučovacích hodin, tak během samostudia např. pomocí inovované a aktualizované výukové opory. Dále studenti-respondenti vidí možnost zlepšení v rámci hodnocení a sebehodnocení, kontroly postupu zhotovovaných prací i úkolů.

Na základě dotazníkového šetření (první šetření) byla provedena inovace modulu Kreslení a modelování. Tento inovovaný materiál byl následně ověřen ve výuce a zhodnocen studenty (druhé šetření) jak prvního ročníku VOŠ, kteří s inovací již pracovali. Ke zhodnocení zdařilosti výukové opory ověřen i u druhých ročníků VOŠ, kteří si inovaci v předchozím roce 2020/2021 přáli. Předložena byla inovovaná výuková opora, nové aktivity a činnosti v rámci modulu Kreslení a modelování. V rámci dotazníku (druhé šetření) respondenti výukovou oporu shledávají jako podnětnou a hlavně rozdílnou od výukové opory na SOŠ. Ocenili by však více informací u některých z kapitol. Nové aktivity respondenti vnímají jako přínosné v rámci budoucího využití při zhotovování jednotlivých náhrad v následujících ročnících.

Studenti druhého ročníku dále ocenili nové názorné obrázky, které napomáhaly pochopení textu. Dále byli spokojeni s možností sebehodnocení a kontroly postupu plnění učebních úloh v rámci modulu. Respondenti také poukázali na jinou volbu materiálů u některých aktivit, to byly také jediné nedostatky, na které respondenti v rámci dotazníku negativně poukázali. Je zde tedy stále prostor k možnému zlepšení modulu.

I přes překážky, které vyplynuly během psaní této práce, autorka věří, že se podařilo splnit cíl práce tj. vytvořit aktualizovanou výukovou oporu, ve které mohou studenti provádět sebekontrolu postup plnění a hodnocení jednotlivých prací. Dále se podařilo inovovat učební úlohy a aktivity, tím inovovat obsah modulu Kreslení a modelování. Tento inovovaný modul byl ověřen ve výuce u oboru Diplomovaný zubní technik.

Díky zjištěným výsledkům, postupně škola zapracuje novou výukovou oporu do obsahu modulu Kreslení a modelování pro VOŠ.

Co se týče využití materiálu, text bude použit pro výuku modulu Kreslení a modelování na Vyšší odborné škole zdravotnické. Dále může sloužit také jako distanční opora (Školní moodle, MS Teams, Google classroom) pro studenty Vyšších odborných škol oboru Diplomovaný zubní technik nebo jako učební opora pro učitele tohoto oboru.

Použité zdroje

- Ahmad, I. (2008). *Estetika v protetice: postupy pro předvídatelné výsledky*. Quintessenz.
- Arutyunov, S. D., & Daov, A. N. (2018). *Schematické znázornění obrysů zubů: pracovní sešit* (2.nd ed.). Praktické lékařství.
- Battistelli, A., Severino, D., & Manna, O. (2012). *AFG Modelling*. TeamWork Media.
- Bílková, A., & Šebestová, V. (2000). *Učební texty z angličtiny pro odbornost zubní technik*. Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví.
- Blažek, J., & Červený, M. (1978). *Kreslení a modelování korunkových částí zubů*. Avicenum, zdravotnické nakladatelství.
- Caesar, H. H. (1997). *Stomatologická protetika pre zubných technikov* (přeložil Boris VAŇO). Osveta.
- Chráška, M. (2016). *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu* (2., aktualizované vydání). Grada.
- Čadílek, M. (2005). *Didaktika praktického vyučování*. Masarykova univerzita
- Dokládál, M. (1994). *Anatomie zubů a chrupu: [Určeno pro posl. fak. lék.]*. Masarykova univerzita.
- Dostálová, T., & Seydlová, M. (2008). *Stomatologie*. Grada.
- Eco, U. (1997). *Jak napsat diplomovou práci*. Votobia.
- Filka, J. (2002). *Metodika tvorby diplomové práce*. Knihař.
- Fradeani, M. (2004). *Esthetic analysis : a systematic approach to prosthetic treatment: Esthetic Rehabilitation in Fixed Prosthodontics*. Quintessence Publishing Co.
- Fuller, J. L., Denehy, G. E., & Schulein, T. M. (2001). *Concise dental anatomy and morphology* (4. ed.). Publications DEPT.

POUŽITÉ ZDROJE

- Gavora, P. (2010). *Úvod do pedagogického výzkumu*. Paido.
- Hecová, H., & Monhartová, K. (2012). *Morfologie zubů, kreslení a modelování zubů* (3., nezměn. vyd). Karolinum.
- Hohmann, A., & Hielscher, W. (2014). *Foundations of Dental Technology: Anatomy and Physiology*. Quintessenz publishing.
- Hošek, J. (2011) Zlatý řez: Využití znalosti základních estetických pravidel ve stomatologii. *Stomateam.*, č. 1
- Kamínek, M., & Štefková, M. (1990). *Ortodoncie I*. Státní pedagogické nakladatelství.
- Kašparová, J. (2012). *Metodika tvorby školních vzdělávacích programů SOŠ a SOU*. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků.
- Kataoka, S., & Nishimura, Y. (2002). *Nature's morphology: an atlas of tooth shape and form* (Chicago). Quintessence.
- Klepáček, I. (2001). *Klinická anatomie ve stomatologii*. Grada. okluzních plošek zubů. *Quintessenz: zubní laboratoř*, 6.
- Kowalski, P., & Kamínek M. (2013). *Asymetrické změny velikosti horních laterálních řezáků*. Praktické zubní lékařství. č. 3.
- Matějů, P. (2009). *Bílá kniha terciárního vzdělávání*. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy.
- Mazánek, J. (2014). *Zubní lékařství: propedeutika*. Grada.
- Mazánek, J. (2018). *Zubní lékařství: pro studující nestomatologických oborů*. Grada Publishing.
- Mazánek, J., & Urban, F. (2003). *Stomatologické repetitorium*. Grada.
- Mužík, J. (2005). *Didaktika profesního vzdělávání dospělých*. Fraus.
- Nelson, S. J. (2015). *Anatomía, fisiología y oclusión dental*. Elsevier.
- Obecná informace o vyšším odborném vzdělávání*. (c2013–2021). Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. Retrieved June 20, 2021,

from <https://www.msmt.cz/vzdelavani/vyssi-odborne-vzdelavani/obecna-informace-o-vyssim-odbornem-vzdelavani>

Phark, J. (2014) *Kombinace anomálií zubů: Návod k dokonalé estetice*. Quintessenz. č. 3.

Shillinburg, H., Wilson, H., & Kol, A. (2002). Průvodce voskovou modelací

Slezáková, L., Hrušková, M., Kaduchová, P., Přivřelová, I., Starošítková, E., & Všetická, E. (2016). *Stomatologie I: pro SZŠ a VOŠ*. Grada Publishing.

Stejskalová, P. (2013). *Didaktika praktického vyučování obchodu a služeb: určeno pro studenty oboru Učitelství praktického vyučování*. Brno: Masarykova Univerzita.

Strub, J. R., Kern, M., Türp, J. C., Witkowski, S., Heydecke, G., & Wolfart, S. (2016). *Protetika*. Grada Publishing.

Terciární vzdělávání. (2008). Národní ústav odborného vzdělávání. Retrieved July 10, 2021, from <http://www.nuov.cz/terciarni-vzdelavani>

Vacek, M., Bittner, J. (1986). *Gnatologie*. Praha: Avicenum.

Využití modulů při modernizaci ŠVP SOV, M. (2017-2021). *projekt modernizace odborného vzdělávání*. iMetodika. Retrieved from: <http://imethodika.cz/metodika-svp-moduly.html>

Vzdělávací program (2013). Diplomovaný zubní technik. Brno, Merhautova.

Vzdělávací program (2021). Diplomovaný zubní technik. Brno, Merhautova.

Vzdělávací systém České republiky: základní údaje o zemi (2005). (2006) (2. vyd). Národní vzdělávací fond, Národní informační středisko pro poradenství.

Příloha A Dotazník – zjištění současného stavu (text)

První šetření

*“Dobrý den,
prosím o vyplnění krátkého dotazníku v rámci kreslení a modelování. Jedná se o dotazník, který bude součástí diplomové práce: "Inovace výukové opory modulu Kreslení a modelování". Cílem dotazníku je zjistit spokojenost, dosažené výsledky a zjistit možné návrhy na zlepšení z řad studentů, které by mohly být začleněny do inovace obsahu tohoto modulu.*

Prosím o pečlivé vyplnění a zvážení odpovědí, které by mohly vést ke zkvalitnění budoucí výuky modulu Kreslení a modelování na Vyšší odborné škole zdravotnické u oboru Diplomovaný zubní technik.”

1. Přicházíte ze střední školy, kde jste studovali obor Asistent zubního technika?
 - a. Ano
 - b. Ne

2. Jak jste spokojeni s formou vzdělávání v modulu Kreslení a modelování? (Známkování jako ve škole)

1 2 3 4 5

3. Vyhovovalo Vám střídání učitelů v rámci modulu Kreslení a modelování?
 - a. Ano
 - b. Ne

4. Pokud "ne" měli byste raději jednoho učitele na celý předmět?
 - a. Ano
 - b. Ne
 - c. Jiná

5. Bylo pro Vás dostatečně srozumitelné zprostředkování morfologických a topografických základů o chrupu? (Známkování jako ve škole)

1 2 3 4 5

DOTAZNÍK – ZJIŠTĚNÍ SOUČASNÉHO STAVU (TEXT)

6. Uvítali byste sdělování těchto informací pomocí prezentací a více ústního probírání?

7. Prohloubili jste si dovednosti v modelaci či kreslení více ve srovnání s předmětem Kreslení a modelování na střední škole?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

8. Které aktivity Vás v rámci Kreslení a modelování bavili?

9. Které aktivity pro Vás byli zajímavé/přínosné?

10. Co Vám v modulu Kreslení a modelování scházelo?

11. Jak byste označili své dosažené znalosti v rámci modulu Kreslení a modelování? (Známkování jako ve škole)

1 2 3 4 5

12. V čem vidíte možné zlepšení modulu Kreslení a modelování?

13. Uvítali byste inovované sádrové modely či techniky modelace pro nauku o tvaru jednotlivých zubů?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

14. Jaké aktivity by Vás bavili v rámci Modulu Kreslení a modelování? (Jiné než zmíněné)

15. Prostor pro další vyjádření k jednotlivým otázkám

Příloha B Dotazník – zjištění úspěšnosti výukové opory (text)

Druhé šetření

Dobrý den,

jsem studentka Masarykovy univerzity a studuji magisterský obor Učitelství odborných předmětů pro střední školy a chtěla bych Vás poprosit o vyplnění krátkého dotazníku v rámci Vašeho modulu Kreslení a modelování. Jedná se o dotazník, který bude součástí diplomové práce: "Inovace výukové opory modulu Kreslení a modelování". Cílem dotazníku je zjistit spokojenost s inovací výukové opory a obsahem modulu Kreslení a modelování. Dále zjistit možné návrhy na zlepšení z řad studentů, které by mohly vylepšovat kvalitu vzdělávání v tomto modulu i v budoucnu.

Prosím o pečlivé vyplnění a zvážení odpovědí, které by mohly vést ke zkvalitnění budoucí výuky modulu Kreslení a modelování na Vyšší odborné škole zdravotnické u oboru Diplomovaný zubní technik.

1. Přicházíte ze střední školy, kde jste studovali obor Asistent zubního technika?
 - a. Ano
 - b. Ne
2. Zlepšili jste se v modelaci či kreslení ve srovnání s předmětem Kreslení a modelování na střední škole?
 - a. Ano
 - b. Ne
3. V jakém jste ročníku?
 - a. 1. ročník
 - b. 2. ročník
4. Jak na Vás z hlediska formy působí nová výuková opora?
1 2 3 4 5
5. Bylo pro Vás dostatečně srozumitelné zprostředkování morfologických a topografických základů o chrupu za pomoci výukové opory? (Známkování jako ve škole)
1 2 3 4 5

DOTAZNÍK – ZJIŠTĚNÍ ÚSPĚŠNOSTI VÝUKOVÉ OPORY (TEXT)

6. Jsou jednotlivé kapitoly výukové opory přehledné? (Likertova škála)

(Souhlasím – spíše souhlasím – spíše nesouhlasím – nesouhlasím)
Kapitola 1-6

7. Souvisí kapitoly ve výukové opoře s danou látkou učiva? (Likertova škála)

(Souhlasím – spíše souhlasím – spíše nesouhlasím – nesouhlasím)
Kapitola 1-6

8. Délka textu v jednotlivých kapitolách je přiměřená k obsahu učiva? (Likertova škála)

(Souhlasím – spíše souhlasím – spíše nesouhlasím – nesouhlasím)
Kapitola 1-6

9. Má výuková opora reálnou návaznost na praktické vyučování Vašeho oboru?

- a. Ano
- b. Ne
- c. Nevím

10. Napomáhají obrázky ve výukové opoře k lepšímu pochopení učiva? (Likertova škála)

(Souhlasím – spíše souhlasím – spíše nesouhlasím – nesouhlasím)
Kapitola 1-6

11. Jsou kontrolní otázky na konci kapitol užitečné k procvičování učiva? (Likertova škála)

(Souhlasím – spíše souhlasím – spíše nesouhlasím – nesouhlasím)
Kapitola 2-6

12. Napomáhají kontrolní úlohy k upevnění učiva? (Likertova škála)

(Souhlasím – spíše souhlasím – spíše nesouhlasím – nesouhlasím)
Kapitola 2-6

13. Jsou úkoly výukové opory srozumitelné ? (Likertova škála)

(Souhlasím – spíše souhlasím – spíše nesouhlasím – nesouhlasím)

Kapitola 1–6

14. Pomohla Vám výuková opora s přípravou na připouštěcí test a ke zkoušce v daném období?

- a. Ano
- b. Ne

15. Jak jste spokojeni s formou vzdělávání v modulu Kreslení a modelování? (Známkování jako ve škole)

1 2 3 4 5

16. Kolik času jste věnovali jednotlivým kapitolám při studiu? (Kapitola 1-6)

1h 2h 3h 4h více

17. Vyhovoval vám systém hodnocení a sebehodnocení?

- Ano
- Ne

18. Které aktivity pro Vás byli zajímavé? (více možností)

- Vyřezávání ze sádry
- Modelace z plastelíny
- Vosková modelace – normální velikost
- Zvětšená vosková modelace
- Nácvik okluzního kompasu
- Moderní modelovací postup – vytyčovací technika
- Moderní modelovací postup – okluzní kompas
- Vosková stavba vlastních zubů
- Kresba jednotlivých zubů do sítě
- Kresba vlastních zubů

19. Které aktivity pro Vás byli přínosné? (více možností)

- Vyřezávání ze sádry
- Modelace z plastelíny
- Vosková modelace – normální velikost
- Zvětšená vosková modelace
- Nácvik okluzního kompasu
- Moderní modelovací postup – vytyčovací technika
- Moderní modelovací postup – okluzní kompas
- Vosková dostavba vlastních zubů
- Kresba jednotlivých zubů do sítě
- Kresba vlastních zubů

20. Co Vám v modulu Kreslení a modelování scházelo? (Činnosti, aktivity, metody, techniky...)

21. Jak byste označili své dosažené znalosti v rámci modulu Kreslení a modelování? (Známkování jako ve škole)

1 2 3 4 5

22. V čem vidíte možné zlepšení modulu Kreslení a modelování?

23. Jak se Vám pracovalo s novými modely pro voskovou modelaci?

24. Jaké další aktivity by Vás bavili v rámci modulu Kreslení a modelování?