

## ปฏิบัติการ 1

### สำรวจขึ้นหล่อเพื่อออกแบบ (Survey for Design)

บทนำ (วัตถุประสงค์ และประโยชน์)

ข้อปฏิบัติทางคลินิกเบื้องต้นครั้งแรกที่พบผู้ป่วย ทันตแพทย์จะตรวจพิจารณาช่องปาก พิจารณาคำแหน่งซี่ฟัน จำนวนซี่ฟันปลอมที่จะใส่ทดแทน ประเมินซี่ฟันถาวรที่เหลือ และส่วนเหงือกว่างรองรับ ทั้งนี้เพื่อพิจารณาเลือกแบบ และเลือกโครงสร้าง ซึ่งหมายความถึง ออกแบบเบื้องต้นทันที ที่มีข้อมูลจำเป็นโดยพร้อมนั่นเอง

เมื่อได้สร้างขึ้นหล่อศึกษา (Study cast) จากการพิมพ์ปากด้วยวัสดุอัลจินต (Alginate) หรือไฮโดรคอลลอยด์ชนิดไม่ผันกลับ (Irreversible Hydrocolloid) หรือผงพิมพ์ปาก ขึ้นหล่อนั้นมีความหมายต่อการวิเคราะห์ลักษณะกายวิภาคที่เกี่ยวข้องกับ โครงสร้างขึ้นฟันปลอม และมีค่าต่อการวิเคราะห์รูปเค้า (contour) เพื่อออกแบบส่วนต่าง ๆ ของโครงสร้างให้เหมาะกับสภาวะการที่ปรากฏ การสำรวจรูปเค้าเป็นงานเบื้องต้นที่จะนำไปสู่การเตรียมฟัน และขั้นตอนต่อ ๆ ไป ดังได้กล่าวไว้ในบริบท ทั้งนี้ **ธรรมชาติการวินิจฉัย และเลือกแบบโครงสร้างขึ้นฟันปลอมเบื้องต้นจะเกิดไปพร้อมกับ การตรวจช่องปาก** เช่น เลือกทิศทางการใส่-ถอดขึ้นฟันปลอม (path of placement and removal) การกำหนดตำแหน่งซี่ฟันที่ใส่ทดแทน การเลือกตำแหน่งฟันหลักเอก (Primary abutment) และฟันหลักรอง (Auxiliary abutment, ถ้ามี) กำหนดขอบเขตส่วนฐานฟันปลอม ประเภทหรือชนิดของตะขอที่ควรเลือกใช้สำหรับฟันหลักที่ปรากฏ เป็นต้น

ปฏิบัติการนี้กำหนดแบบโครงสร้างให้เหมือนกันทั้งหมด เพื่อการเรียนการสอน **แต่มีได้** หมายความว่า **เป็นแบบโครงสร้าง ที่เหมาะสมที่สุด** ในสถานการณ์จำลองนี้

การออกแบบหรือเลือกแบบโครงสร้างฟันปลอมบางส่วนถอดได้เบื้องต้น หมายถึง

1. กำหนดตำแหน่งซี่ฟันปลอมที่ต้องการใส่
2. เลือกตำแหน่งซี่ฟันหลัก และฟันหลักรอง
3. เลือกรูปแบบของส่วนเชื่อมใหญ่ (Major connector)
4. คาคะเนประเภทของตะขอหรือหน่วยยึด (Direct retainer) ที่จะใช้ และส่วนเชื่อมรอง (Minor connector)
5. คาคะเนขอบเขตรูปร่างของโครงยึดซี่ฟันปลอม และฐานฟันปลอม
6. เลือกรูปแบบสัมพันธ์สบฟัน (Occlusal scheme)

**ลักษณะกำหนดจากชั้นหล่อ**

ชั้นหล่อใช้ในปฏิบัติการนี้มีลักษณะขากรรไกรที่มีฟันไม่ครบจำแนกโดยวิธีเคนเนดี (Kennedy's Classification) ร่วมกับกฎของแอปพลิเกต (Appligate) 8 ข้อ ฟันหลักที่เลือกใช้ในขากรรไกรบนคือ #17, 13, 26 และ 27 ฟันหลักรองคือ #24 ฟันหลักที่เลือกใช้ในขากรรไกรล่างคือ #38 (ซึ่งล้มเลื่อนเข้ามาในตำแหน่ง 37), 34 และ 44, 43 เป็นดังนี้ คือ

**ขากรรไกรบน** เป็น Kennedy Class III, modification – หรือ mod. 0 ซึ่งฟันที่จะใส่คือ #14, 15, 16

**ขากรรไกรล่าง** เป็น Kennedy Classification II, modification 1 ซึ่งฟันที่จะใส่ซี่กซาย คือ #36, 35 (37 ไม่มีฟันที่พอจะใส่ได้ เพราะ #38 ล้มเข้าใกล้กลาง (Mesial drift) และ ซีกขวาจะใส่ซี่ #45, 46, และ 47



**การออกแบบ และรูปลักษณะฟันปลอม**

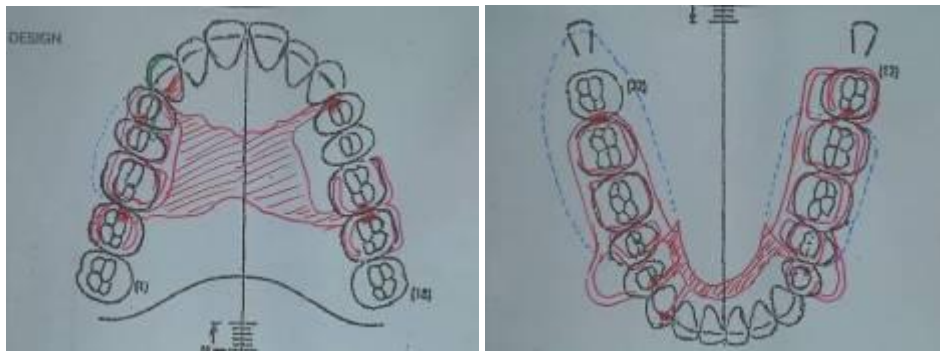
ส่วนเชื่อมต่อใหญ่ในขากรรไกรบนมีลักษณะเป็นแผ่นแถบแบน พาดผ่านเพดานปาก (Palatal strap) ขากรรไกรล่างเป็นแท่งคานด้านลิ้น (Lingual bar) รูปแบบดังกล่าวได้พิจารณาจากการกระจายตัวของซี่ฟันหลัก และรูปกายวิภาคอื่นของขากรรไกรเป็นส่วนประกอบในการตัดสินใจ



NEY Dental surveyor, U.S.A.

**ประเภทตะขอที่จะเลือกใช้มีดังนี้คือ**

1. ขากรรไกรบน ฟันซี่ #13 เป็นตะขอผสมระหว่างลวดค้ำกับโลหะหล่อ (combination clasp)
- #17 เป็นตะขอโลหะหล่อโอบรอบธรรมชาติ (Simple circumferential clasp)
- #26 และ #27 เป็นตะขอโอบรอบที่พาดผ่านซอกฟันด้านบดเคี้ยวของฟันสองซี่ เป็นตะขอคู่ (Double embrasure clasp)
- #24 เป็น indirect retainer หรือฟันหลักรองที่อยู่ในรูปของเรสท์บนด้านบดเคี้ยว (occlusal rest) และมีส่วนเชื่อมรอง (minor connector) ต่อกันออกจากส่วนเชื่อมใหญ่ ซึ่งเป็นแผ่นโลหะค้ำด้านเพดาน



ภาพแสดงการออกแบบชิ้นงานในขากรรไกรบน และล่าง

2. ขากรรไกรล่าง ฟันซี่ #38 เป็นตะขอโลหะหล่อวงแหวน (ring clasp)
- #34 เป็นตะขอโลหะหล่อรูปอักษร-ที คัดแปลง (modified T-bar) ที่ด้านข้างแก้ม และตะขอโอบรอบทางด้านลิ้น
- #44 เป็นชุดตะขอ RPI Direct retainer ซึ่งประกอบด้วย mesial rest, proximal plate และ I-bar
- #43 เป็น indirect retainer ในรูปของ incisal rest อานม้า และ minor connector

หมายเหตุ จะเห็นว่าการออกแบบประเภทของตะขอในชิ้นหล่อศึกษานี้ มีตะขอหลายประเภทไม่ซ้ำกัน ทั้งนี้ด้วยวัตถุประสงค์เพื่อให้บัณฑิตรู้จักประเภทตะขอมากแบบ ให้เขียนแบบ แนวตะขอให้ได้ลักษณะอุดมคติ อย่างสัมพันธ์กับเส้นสำรวจ ใดๆก็ดี มิได้หมายความว่า ลักษณะการออกแบบเลือกใช้ตะขอ

ต่าง ๆ แบบกันนี้ เป็น มาตรฐานทั่วไป ที่จะใช้กับลักษณะ Kennedy Classification ดังแบบฝึกหัด ตัวอย่างนี้เสมอไป

**วัตถุประสงค์ของปฏิบัตินี้ คือ**

1. เข้าใจขั้นตอนที่สัมพันธ์กัน ระหว่างงานทางห้องปฏิบัติการทางทันตกรรม และขั้นตอนทางคลินิก
2. ฝึกหัดวิเคราะห์ และสำรวจชั้นหล่อศึกษา ด้วยเครื่องสำรวจทางทันตกรรม พร้อมเข้าใจกระบวนการเขียนแบบโครงสร้าง ฟันปลอมบางส่วนถอดได้

### สำรวจชั้นหล่อ

**วัสดุอุปกรณ์**

1. ชุดเครื่องสำรวจทางทันตกรรม (Dental surveyor) เช่น รุ่น Ney surveyor, U.S.A. และส่วนประกอบควบต่าง ๆ เช่น ชั้นอุปกรณ์ช่วยสำรวจ (surveying tool) ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ได้แก่ แท่งวิเคราะห์ (Analysing rod) แผ่นโลหะประกบไส้ดินสอด่ ไส้ดินสอด่ดำ แท่งวัดปริมาณความคอด (undercut gauge) ต่าง ๆ ขนาด คือ
 

.01 นิ้ว	หรือเท่ากับ	.25 มิลลิเมตร หรือ 0.254 ม.ม.	(1 นิ้ว = 2.54 ซม.)
.02 นิ้ว	หรือเท่ากับ	.50 มิลลิเมตร	
.03 นิ้ว	หรือเท่ากับ	.75 มิลลิเมตร	
2. ชั้นหล่อฟันขากรรไกรบนและล่าง (ชั้นหล่อที่ใช้ในปฏิบัตินี้ จะทำหน้าที่เป็นชั้นหล่อศึกษา และทำหน้าที่เป็นฟันของผู้ป่วยจริงพร้อมกัน)
3. ดินสอด่สีแดง, น้ำเงิน, เขียว



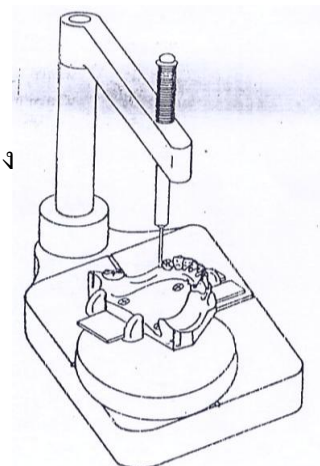
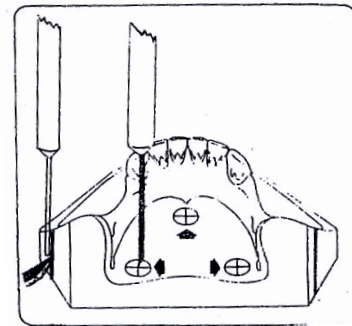


ผิวข้างใส่ดินสอที่สัมผัสชิ้นหล่อจะปรากฏเส้นสำรวจ ปลายแหลมปากเฉียงที่สัมผัสชิ้นหล่อ แสดงเส้นบนผิวเหงือกว่างขอบขอบเขตพื้นที่คอด ระยะห่างระหว่างปลายดินสอกับด้านประชิดของฟันที่ขอบเหงือกจากภาพนี้มีค่าเกินกว่า 1 มม. และถือเป็นพื้นที่อุปสรรค

**วิธีปฏิบัติ**

1. ศึกษาลักษณะการจำแนก Kennedy Classification

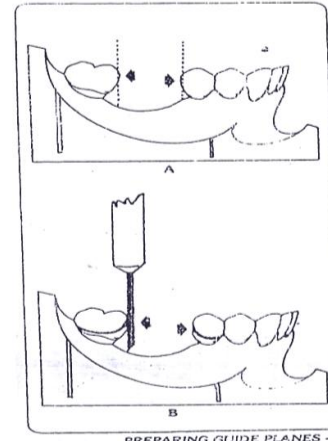
กำหนดตำแหน่งซี่ฟันปลอมที่ใส่ รูปโครงสร้างของฟันปลอมที่จะออกแบบ ขนาดรูปร่างการเรียงตัวของฟันธรรมชาติที่เหลือโดยละเอียด และรูปแบบสัมผัสสบฟัน จากลักษณะที่ปรากฏ จะเห็นเหงือกว่างที่ขุดตัวจากการละลายของกระดูกเบ้ารากฟันพอควร สันเหงือกว่างไม่มีส่วนคอดปรากฏให้เห็นเด่นชัด ซึ่งฟันธรรมชาติที่มีการเปลี่ยนแปลง เมื่อไม่ได้ใส่ฟันปลอม ที่เห็นความเปลี่ยนแปลงชัดเจน คือ ฟันหลักซี่ #38 ล้มเข้ามาด้านใกล้กลางเล็กน้อย และฟันซี่ #26 ยื่นยาวต่ำกว่าระนาบเฉลี่ยด้านบดเคี้ยว จะสังเกตเห็นว่าระดับสันขอบซี่ฟัน (marginal ridge) ของด้านบดเคี้ยวซี่ #26 มีระดับต่ำกว่าซี่ฟันข้างเคียง



SELECTING PATH OF INSERTION  
Show both vertical and horizontal tripod marks on study cast

2. ตรีงชิ้นหล่อกับ แท่นวาง หรือ เป็นสำรวจ (Surveying table) เป็นสำรวจนั้นสามารถปรับเอียงได้ทุกทิศทาง ให้ปรับเป็นสำรวจ เพื่อกำหนดทิศ ถอด-ใส่ฟันปลอม (Path of insertion and removal) โดยปกติแล้วให้ปรับทิศทาง การถอด-ใส่ ตั้งฉากหรือเกือบตั้งฉาก กับแนว

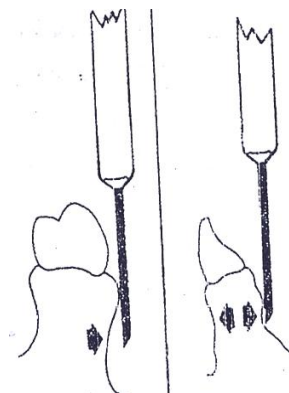
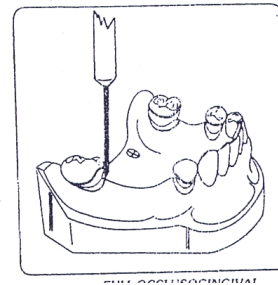
- เกลี่ยระนาบด้านบดเคี้ยว ทั้งนี้เพื่อให้ใส่ฟันลงในแนวโค้งได้ง่าย ซึ่งวิธีหรือแนวนี้ **ค่อนข้างขนานกับแกนตั้งเฉลี่ยของซี่ฟันธรรมชาติที่ใช้เป็นฟันหลัก** เพราะเป็นทิศทางเหมาะสมกับการใช้งานจริง บางครั้งอาจต้องเอียงขึ้นหล่นเล็กน้อย เพื่อเกลี่ยพื้นที่ที่คอดด้านประชิดของฟันหลักกับเหงือกว่าง เมื่อมีฟันหลักมากซี่ และกระจายตำแหน่ง การเอียงขึ้นหล่นโดยปรับเป็นสำรวจ ที่ทำเพื่อหาทิศ หรือวิธีถอดใส่ฟันปลอมนั้น ควรเลือกวิธีที่ทำให้ต้องกรอส่วน โครงสร้างฟันหลักน้อย (กรอระนาบนำเท่าที่จำเป็นอย่างมีเหตุผล) ให้ใส่แท่งวิเคราะห์ (Analyzing rod) ยึดติดปลายเครื่องสำรวจ และใช้แกนของแท่งวิเคราะห์เป็นตัวนำสายตา จากนั้นให้ทำเครื่องหมายไตรยางค์ (Tripod) โดยรอบขึ้นหล่น โดยใช้ดินสอดำ และมีดกรีดลงบนผิวฐานขึ้นหล่น 3 ถึง 4 ตำแหน่ง เมื่อกำหนดเลือกทิศทางถอด-ใส่ฟันปลอมได้แล้ว จึงเปลี่ยนแท่งวิเคราะห์เป็นไส้ดินสอดำให้ใช้แผ่นโลหะประกบไส้ดินสอดำไว้ด้านหนึ่ง ส่วนปลายไส้ดินสอดำควรถูกปากเฉียงให้ปลายข้างหนึ่งแหลมให้ยึดปลายแหลมไว้ **ด้านตรงข้าม** กับแผ่นประกบ
- เคลื่อนขึ้นหล่นให้ซี่ฟันสัมผัสกับผิวด้านข้างของไส้ดินสอดำ เบา ๆ จนเกิดเส้นคาร์บอนสีดำบนพื้นผิวบดเคี้ยวของซี่ฟันหลักทุก ๆ ซี่ ที่บริเวณด้านประชิดของฟันหลักกับสันเหงือกว่างด้านที่จะใส่ฟัน ให้ทำเครื่องหมายที่เกิดจากปลายแหลมของไส้ดินสอดำลงบนเหงือกว่างของขึ้นหล่น เพื่อแสดงช่องว่างส่วนที่โครงโลหะหรือส่วนของฟันปลอมถอดได้ ที่จะไม่แนบกับฟันหลัก



PREPARING GUIDE PLANES

(A) Indicating necessary enameloplasty for guide planes,

(B) Draw survey line





นอกจากนั้น ควรสำรวจบนพื้นที่เหงือกกว้างที่มีพื้นที่คอด และเกี่ยวข้องกับโครงสร้างฟันปลอม เช่น ด้านลิ้นของเหงือกกว้างใกล้กับแผ่นนวมเหงือกท้ายต่อฟันกรามซี่ท้าย (Retromolar pad) ซึ่งอาจเป็นอุปสรรคต่อความแนบและการเคลื่อนลงที่ของฐานฟันปลอม เหงือกด้านข้างแก้มของฟันหลักที่อาจมีส่วนโครงสร้างโคนตะขอแทงพาดผ่าน และก้อนกระดูกบริเวณด้านลิ้นต่อฟันกรามน้อยในขากรรไกรล่าง เป็นต้น กรณีไม่มีส่วนคอดที่ฟันหลักหรือผิวเหงือก หมายความว่า ฟันหลักและเหงือกที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบฟันปลอมถอดได้นั้น จะต้องไม่มีเส้นสำรวจปรากฏบนชิ้นหล่อฝักหัด ดังนั้นตำแหน่งที่ไม่ปรากฏเส้นสำรวจ แต่ยังคงเกี่ยวข้องกับโครงสร้างชิ้นฟันปลอมถอดได้ คือ ๑.บริเวณด้านเพดานของฟันกรามบน ๒.เหงือกกว้างบริเวณฐานฟันปลอมท้ายยื่น ส่วนพื้นที่ที่ลักษณะเส้นสำรวจไม่ต่อเนื่องหรือสิ้นสุดที่บริเวณขอบเหงือกจะพบที่ฟันกรามล่าง ซี่ # 38

4. ใช้ชิ้นวัดความคอด วัดปริมาณ ความคอด บริเวณตำแหน่งปลายตะขอเกาะยึด ตามแบบโครงสร้างที่กำหนด ดังนี้คือ

#17 ด้าน Disto-buccal ปริมาณความคอดที่ต้องการ คือ .01 นิ้ว

#13 ด้าน Mesio-buccal ปริมาณความคอดที่ต้องการ คือ .02-.03 นิ้ว

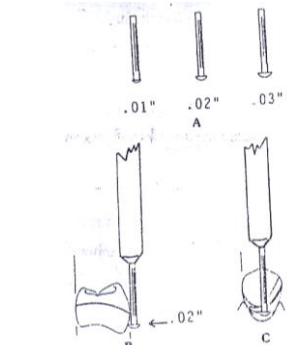
#26 ด้าน Mesio-buccal ปริมาณความคอดที่ต้องการคือ .01 นิ้ว

#27 ด้าน Disto-buccal ปริมาณความคอดที่ต้องการคือ .01 นิ้ว

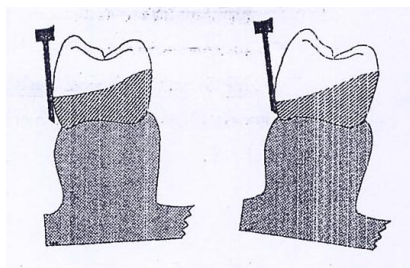
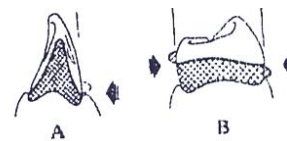
#37 ด้าน Mesio-lingual ปริมาณความคอดที่ต้องการคือ .01 นิ้ว

#34 ด้าน Disto-buccal ปริมาณความคอดที่ต้องการคือ .01-.02 นิ้ว

#44 ด้าน Mesio-buccal ปริมาณความคอดที่ต้องการคือ .01-.02 นิ้ว



แสดงงานวัดความคอดขนาดต่าง ๆ



ตำแหน่งอุดมคติปลายตะขอเกาะยึด ดังลำดับข้างต้น เหมาะสมกับขนาดซี่ฟัน และชนิดตะขอที่กำหนด พื้นที่ส่วนปลายตะขอควรอยู่ต่ำ และส่วนปลายอยู่เลยเส้นต่อด้านข้างแก้ม (Buccal) หรือ ด้านลิ้น (Lingual) ที่ต่อกับด้านประชิด (proximal) เข้าไปยังซอกฟันระหว่างฟันหลัก เส้นต่อเนื่อง อาจเรียกชื่อว่า **เส้นขอบมุม (line angle)**

หากความสูงซี่ฟันทางกายวิภาค (anatomical crown) มีค่าเกณฑ์ ปกติ เช่น กรามน้อยสูง 8 ม.ม. ส่วนปลายตะขอควรอยู่สูงจากขอบเหงือกประมาณ 1 มิลลิเมตร ตำแหน่งที่ทำเครื่องหมายพื้นที่ปลายตะขอ ควรเขียนเป็นวงกลมที่กึ่งกลางแนวกว้างของตะขอ พื้นที่ที่ถอดที่วัดได้ ให้ทำเครื่องหมายด้วย ดินสอดำ เทคนิคใช้แท่งวัดความคอด คือ ตำแหน่งผิวผนังด้านข้างแกนดิ่งของซี่ฟันวัดความคอด (undercut gauge) ต้องสัมผัสกับผิวฟัน ณ เส้นสำรวจ จากนั้นจึงดึงแท่งวัดความคอดขึ้นสูง จนขอบจานส่วนวัดความคอดที่ใช้ สัมผัสกับผิวฟัน จุดที่ขอบจานสัมผัส คือ ตำแหน่งพื้นที่ปลายตะขอ



ปริมาณความคอดที่วัดได้จริง อาจไม่ตรงกับปริมาณความคอดที่ต้องการของทันตแพทย์ผู้วางแผนออกแบบโครงสร้างซี่ฟันปลอม ดังนั้นจำเป็นต้องใช้วิจารณญาณ เลือกประเภทตะขอ ส่วนพื้นที่บริเวณโคนตะขอควรกรอลดปรับให้ได้ระนาบนำโดยขยายออกจากด้านประชิด ส่วนพื้นที่ปลายตะขอ บางตำแหน่งที่มีพื้นที่คอดไม่พอสำหรับแรงยึด อาจกรอเพิ่มพื้นที่คอดที่บริเวณตำแหน่งปลายตะขอเพิ่ม การกรอพื้นหลักเพิ่มเติมให้ได้ปริมาณความคอดตามต้องการ เรียกว่า การสร้างพื้นที่เกาะยึดเพิ่มเติม (Additional retentive area หรือ dimple) ลักษณะที่กรอนั้นเป็นแอ่งรูปเมสส์ถั่วแดงหรือรูปไต ลักษณะตามรูปเรียวยาวของปลายตะขอ เรื่องนี้จะอธิบายละเอียดในบท “ปรับแต่งรูปร่าง หรือรูปทรงฟัน” (tooth alteration) ต่อไป

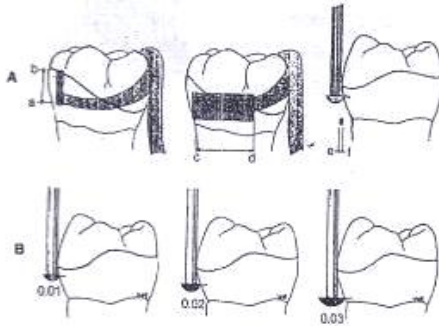


สัมพันธ์เชิงอุดมคติเมื่อกรอปรับแต่งทรงฟัน ควรทำให้สัมผัสจากแกนตะขอเกาะยึด และตะขอประคองฟัน สัมผัสผิวฟันหลักพร้อมกัน เมื่อชุดตะขอเคลื่อนลงจับซี่ฟันนั้นๆ (ดูรูปประกอบ) ด้วยเหตุผลที่ไม่ทำให้ปลายตะขอที่สัมผัสผิวฟันก่อน มีแรงกระทำต่อซี่ฟันนั้นๆ โดยไม่มีส่วนปลายตะขออีกด้าน ช่วยด้านและประคอง



**รายการตรวจสอบ (Check List)**

1. ชิ้นแท่งวิเคราะห์มีการคดงอหรือไม่ ตรวจสอบโดยกลิ้งแท่งวิเคราะห์ไปบนพื้นเรียบ เช่น แผ่นกระจก พื้นระนาบโต๊ะ ปลายด้านเล็กของแท่งวิเคราะห์ต้องไม่แกว่ง
2. ตรวจสอบชิ้นวัดความคอด มีจำนวนครบหรือไม่ ชำรุด คดงอเสียหายหรือไม่
3. ยึดชิ้นหล่อ ตั้งระนาบด้านบดเคี้ยวขนานกับพื้นราบ เป็นทิศทางถอดใส่ฟันปลอมที่เหมาะสม
4. การเลื่อนเป็นยึดชิ้นหล่อไปบนส่วนแทนเรียบของฐานเครื่องสำรวจทางทันตกรรม ควรใช้ผงอะคริลิกโรยบนผิวแผ่นเรียบ จะทำให้การเลื่อนทำให้สะดวกขึ้น เพราะผงอะคริลิกเป็นเม็ดกลมขนาดเล็กลดสัมผัสเสียดทานระหว่างโลหะ
5. ผิวสัมผัสเมื่อสร้างเส้นสำรวจด้วยดินสอดำจะเกิดขึ้น และใช้เป็นเส้นสำรวจบอกพื้นที่ป้องกันได้ต่อเมื่อ เฉพาะด้านข้างไส้ดินสอดำเท่านั้น ที่สัมผัสกับผิวฟัน และเหงือกบนชิ้นหล่อ
6. ทำเครื่องหมายไตรยางค์ (tripod) ลงบนด้านข้างของฐานชิ้นหล่อเป็นเส้นตรงยาว และทำให้ถาวร ด้วยการจารึกให้เป็นรอยครูด ให้เป็นร่องลึกด้วยใบมีดบนผิวสโตนพลาสติก จากนั้นให้ใช้ดินสอดำเขียนทับรอยอีกครั้งให้เห็นชัดเจน
7. สำรวจชิ้นหล่อและสร้างเส้นสำรวจเฉพาะซี่ฟัน และผิวเหงือกบนชิ้นหล่อที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้าง และการออกแบบชิ้นฟันปลอมบางส่วนชนิดถอดได้เท่านั้น
8. ควรทำเครื่องหมายด้วยดินสอดำปลายแหลม ณ ตำแหน่ง พื้นที่คอดของซี่ฟันบริเวณปลายตะขอ และเขียนบอกปริมาณความคอดที่วัดได้ เป็นตัวเลข บริเวณใกล้ ๆ กัน
9. พื้นผิวฟันหลัก หรือ พื้นผิวเหงือกที่ป้องกันมากเกินไป และถือได้ว่าเป็นอุปสรรค ต่อลักษณะการออกแบบในอุดมคติควรมีการทำเครื่องหมาย โดยการสร้างเส้นวงกลมรอบพื้นที่อุปสรรคนั้น และแรเงาด้วยเส้นดินสอดำในพื้นที่วงกลม
10. ตำแหน่งที่ปลายไส้ดินสอดำแตะสัมผัสผิวเหงือก ณ ตำแหน่งเหงือกกว้างบริเวณที่ใส่ฟันและประชิดกับฟันหลัก ควรทำเครื่องหมายไว้เป็นเส้นดินสอดำ ซึ่งจะให้ความหมายถึงพื้นที่ว่างที่โครงสร้างส่วนแข็งของฟันปลอมถอดได้ เช่น ส่วนเชื่อมรอง (Minor connector) ไม่สามารถยื่นยาวเข้าไปได้ และหากพื้นที่ว่างนี้มีมากเกินไป อาจกล่าวได้ว่าเป็นอุปสรรคต่อความสะอาดของช่องปาก เนื่องจากจะมีเศษอาหารเข้าไปหมักหมมได้



**ภาพ A.** (บน) ลักษณะเชิงมิติของพื้นที่ส่วนปลายตะขอเกาะยึด ระยะจากปลายตะขอถึงส่วนป้องกันสุด (height of contour) คือ ระยะ (a-b) มีนัยไม่สำคัญเท่ากับความยาวแขนตะขอที่อยู่ใต้ส่วนป้องกันสุดหรือระยะ (c-d) ความสำคัญนั้น คือ หากความยาวใต้ส่วนป้องกันสุดมีมาก ตะขอต้องมีการติดตัวมากเช่นกัน ปัจจุบันนี้มีอิทธิพลตรงต่อปริมาณแรงยึด สำหรับการวัดปริมาณส่วนคอดจริงแนว bucco-lingual (e-f) ถือเป็นมิติที่วิกฤติของชิ้นวัดความคอดทั้งสามชิ้น **ภาพ B.** (ล่าง) ความลึกของพื้นที่คอดแนว bucco-lingual ที่วัดด้วยชิ้นวัดความคอด (undercut gauge) ทั้งสาม ตะขอเกาะยึดที่สร้างจากโลหะหล่อ โครเมียมเจือใช้พื้นที่คอด 0.01 – 0.015 นิ้ว ปกติตะขอลวดใช้ปริมาณความคอด 0.02 ถึง 0.03 นิ้ว (ขึ้นกับความยาวและขนาดเส้นลวด) ปริมาณความคอด 0.03 นิ้ว ไม่ค่อยได้ใช้ในงานฟันปลอมถอดได้ทั่วไป

### การฝึกหัด

เขียนเส้นสำรวจบนชิ้นหล่อบน และล่าง ที่พื้นหลักซี่ต่าง ๆ เขียนเส้นสำรวจบนผิวเหงือกกว้างที่ประชิดกับพื้นหลักที่ล้อม (#38) สร้างเส้น Tripod ชนิดตั้ง ยาวเต็มด้านข้างฐานชิ้นหล่อ

### เกณฑ์ประเมินงานปฏิบัติการ (Work evaluation criteria)

1. ความแม่นยำการสร้างเส้นสำรวจ (Accuracy of survey line), เครื่องหมายไตรยางค์ (tripod marks)
2. เส้นเครื่องหมายปลายตะขอด้วยดินสอดำ (Clasp terminal pencil line marking), ปริมาณความคอดที่ปรากฏบนชิ้นหล่อ (amount of undercut shown on cast)
3. ขนาด รูปร่าง และสัดส่วนของเส้นที่ปรากฏที่ชิ้นหล่อ (Size, shape, and proportion of the lines shown on cast)
4. ร่องรอยการแก้ไข และความแม่นยำตำแหน่งส่วนคอดปลายตะขอ (Correction and accuracy of retentive area at clasp terminals)
5. ความสะอาดชิ้นหล่อ (cleanness of casts)

### คำถามท้ายบท

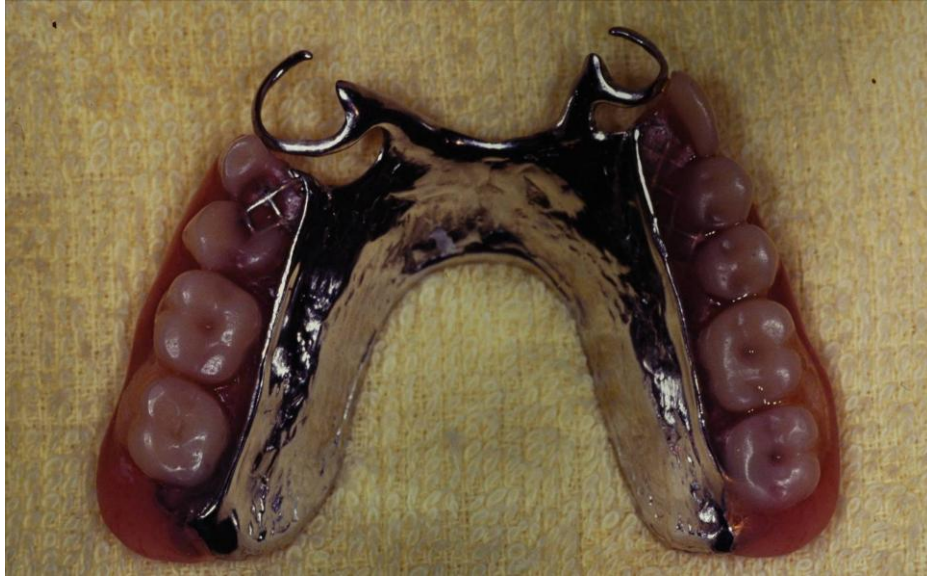
1. เหตุใดจึงไม่เขียนเส้นสำรวจบนฟันซี่อื่น ๆ และเหงือกกว้างที่ไม่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างขึ้นฟันปลอม
2. เลือกทิศทางการถอด-ใส่ขึ้นฟันปลอมตั้งฉากกับระนาบสบฟัน เพราะเหตุผลใด
3. หากขากรรไกรล่างไม่มีฟันกรามใหญ่ มีเฉพาะฟันหน้า 6 ซี่ การเลือกทิศทางการถอด-ใส่ขึ้นฟันปลอม จะแตกต่างจากข้อที่ 2 อย่างไร

### กิจกรรมการสอน

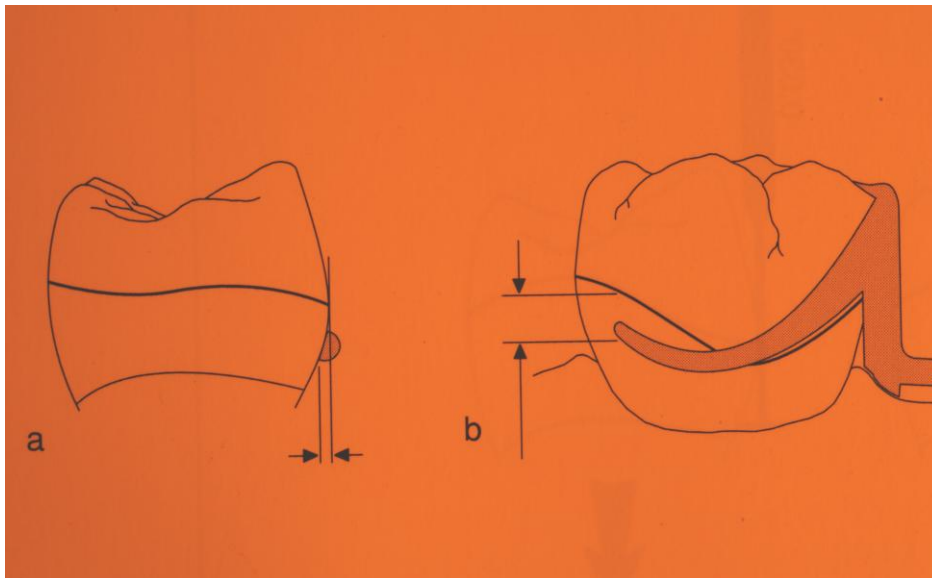
1. แจกชิ้นหล่อต่าง ๆ ที่ใช้ในการเรียน
2. เบิกยืมเครื่องสำรวจทางทันตกรรม
3. แสดงภาพประกอบการบรรยายสรุปโดยโปรแกรม PowerPoint 15 นาที แนะนำรายวิชาบรรยายทบทวนวิธีสำรวจขึ้นหล่อ วิธีคิดการเลือกฟันหลัก ลักษณะแบบที่กำหนด
4. 50 นาที ฉายวิดีโอทัศน์ เนื้อหาของวิดีโอทัศน์ คือ แสดงวิธีการทางห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วยงานครอบ-สะพานฟันที่เป็นครอบฟันสองซี่ติดกัน ที่มีหน่วยยึดแม่นยำ (precision attachment) สร้างประกอบระหว่างครอบฟันกับงานฟันปลอมบางส่วนถอดได้ (Part 1) สร้างและอำนวยความสะดวกโดย (Sponsored by) Heraeus GMBH, Germany
5. อาจารย์ประจำกลุ่มสาธิตการสำรวจขึ้นหล่อ 15 นาที
6. ผู้เรียนตกแต่งความเรียบร้อย และสำรวจขึ้นหล่อนบน-ล่าง

### คำถามที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการแสดงวิดีโอทัศน์

1. ทำไมการเตรียมขึ้นหล่องานครอบและสะพานฟัน จึงใช้วิธีที่เรียกว่าใช้ขึ้นหล่อย่อย (die) ที่ยึดติดบนแท่งสลักเดือย (pindex)
2. การวางขึ้นส่วนขี้ผึ้ง (wax pattern) เพื่อสร้างรูปแบบโครงโลหะตามที่ต้องการมีวิธีการอย่างไร
3. การกรอขัดโลหะ โครงสร้างฟันปลอมบางส่วนถอดได้ ใช้วัสดุ และวิธีการใด
4. เครื่องสำรวจทางทันตกรรมที่มีด้ามกรอประกอบ มีชื่อเฉพาะเรียกว่าอะไร



แสดงฟันปลอมบางส่วนถอดได้ชิ้นบนที่ใช้มานานกว่า 10 ปี  
ซึ่งฟันอะคริลิก สึกจากการใช้งานเห็นได้ชัดเจน



ส่วนปลายตะขอ 1/3 ต่ำกว่าเส้นสำรวจเป็นระยะทางระนาบที่มีค่าเหมาะสม สำหรับความยาวตะขอ  
ปริมาณความคอดที่ ตั้งฉาก กับทิศ ถอด-ใส่ ฟันปลอมถอดได้ ที่ร่วมทำงานกับตะขอ  
อีกซี่กหนึ่งของขากรรไกร จะกำหนดค่า แรงยึดของชุดตะขอนั้น ๆ (ชุดตะขอ หมายถึง ตะขอเกาะยึด  
และตะขอประคอง)