

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันผู้ป่วยจำนวนมากต้องการใส่ฟันปลอม เพื่อทดแทนฟันธรรมชาติที่ถูกถอนออกไป สาเหตุของการสูญเสียฟันธรรมชาติเกิดจาก 2 สาเหตุใหญ่คือจากโรคฟันผุ (dental caries) และจากโรคปริทันต์ (periodontal disease) ซึ่งทั้งสองโรคนี้จะพบในกลุ่มคนที่มีอายุแตกต่างกัน โดยโรคฟันผุมักพบในกลุ่มผู้ป่วยอายุน้อย ส่วนโรคปริทันต์มักพบในผู้ป่วยวัยกลางคนหรือกลุ่มผู้สูงอายุ เมื่อมีการสูญเสียฟันธรรมชาติไป จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น ความสวยงาม ประสิทธิภาพในการบดเคี้ยว และอาจส่งผลกระทบต่อพยาธิสภาพของข้อต่อขากรรไกรและระบบบดเคี้ยว เพื่อให้ผู้ที่สูญเสียฟันธรรมชาติสามารถบดเคี้ยวอาหารได้ และหลีกเลี่ยงผลกระทบดังกล่าวข้างต้น ทันตแพทย์จะทำการบูรณะ เพื่อทดแทนอวัยวะที่ช่วยในการบดเคี้ยวด้วยการทำฟันปลอมให้แก่ผู้ป่วย

ฟันปลอมบางส่วนแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ ฟันปลอมบางส่วนชนิดติดแน่น (fixed partial denture) และฟันปลอมบางส่วนชนิดถอดได้ (removable partial denture - RPD) ความแตกต่างระหว่างฟันปลอมทั้งสองกลุ่มอยู่ที่ธรรมชาติของชนิดฟันปลอมนั้นๆ โดยที่ฟันปลอมบางส่วนชนิดติดแน่น จะอาศัยฟันธรรมชาติเป็นหลักยึดขึ้นฟันปลอม โดยมีการยึดติดแน่นระหว่างชิ้นฟันปลอมกับฟันธรรมชาติที่ใช้เป็นฟันหลัก ส่วนฟันปลอมบางส่วนชนิดถอดได้โดยทั่วไปจะใช้ระบบตะขอ (clasp system) ในการเกาะยึดและพยุงรับชิ้นฟันปลอม ซึ่งอาจใช้เหงือกว่าง (edentulous) ช่วยในการพยุงรับแรงบดเคี้ยว โดยมีฐานฟันปลอมที่มีขนาดและครอบคลุมพื้นที่เหงือกว่างอย่างเหมาะสมช่วยประกอบด้วย

โครงสร้างของฟันปลอมบางส่วนชนิดถอดได้ นอกจากระบบตะขอ ฐานฟันปลอมและซี่ฟันปลอมแล้ว ยังมีโครงสร้างอื่นประกอบอีก ได้แก่ ส่วนโยงใหญ่ ส่วนโยงรองและโครงยึดฟันปลอม (retentive framework) การที่โครงสร้างของฟันปลอมบางส่วนชนิดถอดได้มีความซับซ้อน ส่งผลให้ทันตแพทย์ผู้ทำการออกแบบประสบปัญหาเกี่ยวกับการตัดสินใจเลือกส่วนประกอบที่เหมาะสมเพื่อประกอบขึ้นเป็นชิ้นฟันปลอม

สภาวะที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดรูปแบบของโครงสร้างฟันปลอมบางส่วนชนิดถอดได้ มาจากสภาพฟันหลัก กระดูกที่รองรับรากฟันหลัก ลักษณะวัสดุอุดที่อยู่บนฟันหลัก จำนวนฟันหลักที่มีอยู่ในช่องปากที่ใช้งานได้ จำนวนซี่ฟันปลอมที่ต้องการใส่ การกระจายตัวของตำแหน่งฟันหลัก ปริมาณความคอดที่อาจหาได้จากซี่ฟันหลัก สภาพและความสมบูรณ์ของเหงือกว่าง ความยาวหรือความต่อเนื่องของเหงือกว่างที่จะรองรับฐานฟันปลอม โครงสร้างทางกายวิภาคอื่นในช่องปาก เช่น ก้อนกระดูกและฟันที่คอดบนผิวเหงือกที่ไม่พึงประสงค์ การเกาะยึดของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่อยู่สูง (high frenum attachment) และอาจรบกวนต่อการใช้งานชิ้นฟันปลอมนั้น

เพื่อสะดวกต่อการออกแบบและให้เห็นธรรมชาติของหน่วยพยางรับแรงบดเคี้ยว ฟันปลอมบางส่วนชนิดถอดได้อาจแบ่งเป็น 2 กลุ่มได้แก่

1) ฟันปลอมชนิดรับการพุงโดยฟันธรรมชาติ (tooth supported RPD) หมายถึงฟันปลอมที่มีฟันธรรมชาติอยู่หน้าและหลังต่อเหงือกว่าง ดังนั้นแรงบดเคี้ยวจึงส่งผ่านจากซี่ฟันปลอมไปยังฟันหลัก

2) ฟันปลอมชนิดรับการพุงโดยฟันธรรมชาติและเหงือกว่างร่วมกัน (tooth - tissue supported RPD) หมายถึงฟันปลอมที่มีฟันธรรมชาติและเหงือกว่างให้การพุงรับแรงบดเคี้ยวจากชิ้นฟันปลอม ฟันปลอมชนิดนี้มักมีขนาดฐานฟันปลอมครอบคลุมเหงือกว่างและมีความสนิทแนบต่อเหงือกว่างในลักษณะที่เหมาะสมต่อสรีระและกายวิภาคของเหงือกว่างนั้น

การออกแบบฟันปลอมบางส่วนชนิดถอดได้ ทันตแพทย์จะพิจารณาปัจจัยต่างๆจากข้อมูลที่ตรวจพบในช่องปากที่เป็นปัจจัยประกอบการออกแบบในเชิงชีวกล (biomechanics) เช่น ตำแหน่งและปริมาณความคอดที่ปรากฏบนฟันหลัก ลักษณะการสบฟัน ตำแหน่งการเกาะยึดของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่อยู่สูง ฯลฯ และความต้องการของผู้ป่วยที่เกี่ยวข้องกับความสวยงาม ได้แก่ ตำแหน่งของตะขอที่อาจมองเห็นได้ชัดเจนเมื่อพูดหรือยิ้ม สีและรูปร่างของซี่ฟันปลอมเป็นต้น

ระเบียบปฏิบัติทั่วไปของทันตแพทย์ต่อการออกแบบฟันปลอมบางส่วนชนิดถอดได้ ประกอบด้วย การเขียนโครงสร้างส่วนประกอบต่างๆของชิ้นฟันปลอมลงบนชิ้นหล่อยิบซัม (gypsum) ซึ่งมีลักษณะและขนาดเสมือนจริงและได้จำลองมาจากผู้ป่วย จากนั้นจะเขียนคำสั่งงานและวาดภาพโครงสร้างของฟันปลอมนั้นบนเอกสารคำสั่งงานสำหรับห้องปฏิบัติงานทันตกรรมประดิษฐ์ จากนั้นชิ้นงานฟันปลอมจะได้รับการประกอบสร้างขึ้นตามข้อมูลและคำสั่งของทันตแพทย์โดยช่างเทคนิคทางทันตกรรม เมื่อแล้วเสร็จทันตแพทย์จะเป็นผู้ทดสอบลองและใส่ชิ้นฟันปลอม พร้อมทั้งปรับแต่งความผิดพลาดเล็กน้อยที่อาจเกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิตในห้องปฏิบัติการ

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่า มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบฟันปลอมบางส่วนชนิดถอดได้เป็นจำนวนมาก ทันตแพทย์ที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญด้านทันตกรรมประดิษฐ์ หรือทันตแพทย์ที่ไม่ได้ทำการออกแบบฟันปลอมบางส่วนชนิดถอดได้เป็นประจำ อาจหลงลืมหรือมองข้ามการพิจารณาในบางประเด็น ส่งผลให้การออกแบบและการเขียนคำสั่งงานสำหรับห้องปฏิบัติการทันตกรรมประดิษฐ์ไม่ชัดเจน ส่งผลให้ชิ้นฟันปลอมที่ได้ ไม่ใช่ชิ้นฟันปลอมที่เหมาะสมที่สุดสำหรับผู้ป่วย การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการช่วยออกแบบฟันปลอมบางส่วนชนิดถอดได้ จะช่วยเตือนให้ทันตแพทย์พิจารณาประเด็นต่างๆ ที่กล่าวข้างต้นอย่างเป็นลำดับ นอกจากนี้ยังช่วยในการออกแบบรวมทั้งพิมพ์คำสั่งทำฟันปลอม ส่งผลให้ฟันปลอมบางส่วนชนิดถอดได้มีคุณภาพที่ดีและช่วยลดภาระในการออกแบบฟันปลอมบางส่วนชนิดถอดได้สำหรับทันตแพทย์ทั่วไป

1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น จึงมีผู้สนใจที่จะนำคอมพิวเตอร์และระบบฐานความรู้มาช่วยออกแบบฟันปลอมบางส่วนชนิดถอดได้มาเป็นเวลานานกว่า 10 ปี และผลงานชิ้นแรกที่ได้มีการบันทึกไว้ เป็นงานวิจัยของ Maeda และคณะ โดยเป็นความร่วมมือกันระหว่างมหาวิทยาลัยโอซาก้าและเกียวโต ประเทศญี่ปุ่น[1, 2] งานวิจัยชิ้นต่อมาซึ่งมีความคล้ายคลึงกับงานวิจัยชิ้นแรก แต่สามารถทำงานได้มากกว่า คืองานวิจัยของ Wicks และ Pennell ในปี 1990[3] ที่ทำในสหรัฐอเมริกา ผลงานการวิจัยทั้งสองจะให้ผู้ผู้ใช้เลือกตำแหน่งที่จะใส่ฟันปลอม (missing teeth) และป้อนข้อมูลสภาพช่องปากผู้ป่วยลงไป ระบบจะนำข้อมูลที่กรอก ไปประมวลผลและออกแบบฟันปลอม โดยบอกว่าแอมป์และตะขอควรจะวางในตำแหน่งใด ผู้ใช้สามารถเห็นภาพฟันปลอมที่เกิดขึ้น เนื่องจากระบบจะแสดงผลเป็นภาพกราฟิก (graphical representation) ซึ่งผู้ผู้ใช้สามารถที่จะทำการเปลี่ยนแปลงการออกแบบได้ภายใต้เงื่อนไขที่จำกัด และต่อมาผลงานวิจัยชิ้นนี้ได้รับการสนับสนุนจากกลุ่มห้องปฏิบัติการทันตกรรมนานาชาติ (International Group of Commercial Dental Laboratories)

ต่อมา Beaumont, Beaumont & Bianco ได้สร้างโปรแกรมที่มีชื่อว่า MacRPD ที่ใช้บนเครื่องคอมพิวเตอร์แอปเปิล (Apple computer) โดยใช้หลักการโครงสร้างต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ (decision tree structure) และใช้วิธีการพื้นฐานในการเลือกแบบ (browsing style system) โดยมีการทำงานคล้ายกับงานวิจัยสองชิ้นข้างต้น ระบบจะช่วยควบคุมการออกแบบฟันปลอมบางส่วนชนิดถอดได้ โดยมีรายการให้ผู้ผู้ใช้เลือก และจะปรากฏภาพกราฟิกของแบบที่สร้างให้ผู้ผู้ใช้เห็นในทุกขั้นตอน

นอกจากนี้ยังอนุญาตให้ผู้ใช้แก้ไขแบบฟันปลอมที่ได้ โดยมีเครื่องมือวาดภาพ (paint like tool) มาให้ด้วย

ในประเทศอังกฤษงานวิจัยที่มีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง และนำมาใช้งานจริงอยู่ขณะนี้ มีชื่อว่า RaPiD (Removable Partial Denture design using Artificial Intelligence)[4] โดย P. Hammond ซึ่งเป็นศาสตราจารย์ทางด้านตรรกวิทยาทางด้านวิศวกรรม (Logic Systems Engineering) จากภาควิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัย Brunel (Department of Computer Science, Brunel University) และ J.C. Davenport ซึ่งเป็นทันตแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านทันตกรรมประดิษฐ์ จากมหาวิทยาลัยเบอร์มิงแฮม ประเทศอังกฤษ (School of Dentistry, University of Birmingham) ได้ร่วมกันพัฒนามาตั้งแต่ปี 1993 โดยเป็นเครื่องมือฝึกการออกแบบและใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจออกแบบฟันปลอมบางส่วนชนิดถอดได้ในคลินิกบริการ โดยได้รับเงินทุนสนับสนุนการวิจัยจาก UK Higher Education Funding Council ในระยะแรก (1992-1994) และต่อมาได้พัฒนากลายเป็นโปรแกรมในเชิงการค้า (1996-1999) โดยได้รับการสนับสนุนจาก Teaching Company Scheme program of the UK Engineering and Physical Sciences Research Council และ The Department of Trade and Industry ร่วมกับบริษัทซอฟต์แวร์ Team Management Systems จำกัด กฎเกณฑ์ต่างๆที่นำมาป้อนเพื่อเป็นความรู้ให้กับระบบ ได้รวบรวมจากการสำรวจความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในสาขาทันตกรรมประดิษฐ์จำนวนกว่า 70 คนจากโรงเรียนทันตแพทย์ (School of British Isles) บนเกาะอังกฤษ และได้มีการใช้งานจริงอยู่ในปัจจุบัน โดยนำออกจำหน่ายโดยบริษัทดังกล่าว

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อช่วยในการออกแบบฟันปลอมบางส่วนชนิดถอดได้

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 พัฒนาระบบบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ภายใต้ระบบไมโครซอฟต์วินโดวส์ (Microsoft Windows)

1.4.2 ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป See5.0 เพื่อสร้างต้นไม้ตัดสินใจและกฎที่ใช้ในการออกแบบฟันปลอมบางส่วนชนิดถอดได้

1.4.3 จำลองลักษณะของฟันปลอมที่เกิดขึ้นจากการออกแบบ เป็นภาพสองมิติจากแผ่นแบบ (template) ที่ได้จัดทำขึ้น

1.4.4 พิมพ์แบบฟันปลอมที่ได้ พร้อมคำสั่งทำให้แก่ช่างทันตกรรม

1.4.5 สามารถประเมินค่าใช้จ่ายในการทำฟันปลอมได้

1.4.6 ใช้ตัวอย่างจากแบบสอบถาม ซึ่งดัดแปลงจากแบบบันทึกประวัติผู้ป่วยที่ต้องการใส่ฟันปลอมบางส่วนชนิดถอดได้ จากภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย[ภาคผนวก ก] เป็นกรณีศึกษา

1.5 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบ

1.5.1 รวบรวมข้อมูลการออกแบบฟันปลอมบางส่วนชนิดถอดได้ จากแบบบันทึกประวัติผู้ป่วยที่ต้องการใส่ฟันปลอมบางส่วนชนิดถอดได้ และจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านทันตกรรมประดิษฐ์ ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.5.2 จำแนกปัญหา วิเคราะห์ความรู้และสร้างกฎที่ใช้ในการออกแบบฟันปลอมบางส่วนชนิดถอดได้

1.5.3 วิเคราะห์และออกแบบระบบช่วยตัดสินใจในการออกแบบฟันปลอมบางส่วนถอดได้

1.5.4 พัฒนาโปรแกรมต้นแบบ โดยใช้โปรแกรมวิซวลเบสิก เวอร์ชัน 6 เซอร์วิสแพค 5 (Visual basic 6.0 SP 5)

1.5.5 ทดสอบและปรับปรุงโปรแกรมต้นแบบ

1.5.6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ พร้อมจัดทำวิทยานิพนธ์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ทันตแพทย์ทั่วไปสามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่พัฒนาขึ้นนี้ บันทึกข้อมูลและเงื่อนไขที่ได้มาจากผู้ป่วย เพื่อให้ระบบสร้างสารสนเทศในการออกแบบฟันปลอมบางส่วนชนิดถอดได้เพื่อช่วยตัดสินใจในการออกแบบฟันปลอมบางส่วนชนิดถอดได้

1.6.2 เพิ่มประสิทธิภาพ ลดความยุ่งยาก ในการออกแบบฟันปลอมให้แก่ทันตแพทย์

1.6.3 ผู้ป่วยสามารถทราบค่าใช้จ่ายของชิ้นงานฟันปลอมที่เกิดขึ้น

1.6.4 เพื่อให้ชิ้นงานฟันปลอมที่ได้ มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ สอดคล้องกับสภาพภายในช่องปากและความต้องการของผู้ป่วย

1.6.5 เพื่อให้นักศึกษา/นิสิตทันตแพทย์ใช้ฝึกการออกแบบฟันปลอมสำหรับเพิ่มพูนทักษะและความชำนาญด้วยตนเอง