

ปัญญาประดิษฐ์กับการดูแลสุขภาพช่องปาก

Artificial Intelligence in Oral Health Care

อานันท์ จักรอิศราพงศ์

Arnun Jukisalapong

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเนชั่น

Faculty of Dentistry, Nation University

E-Mail : chopinconcerto@gmail.com

(Received : April 9, 2025; Revised : May 6, 2026; Accepted : May 5, 2026)

บทคัดย่อ

ปัญญาประดิษฐ์ได้รับการพัฒนาและนำมาประยุกต์ใช้ในการแพทย์และทันตกรรมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในการวิเคราะห์ภาพรังสี การวินิจฉัยโรค การวางแผนการรักษา และระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก เทคโนโลยีดังกล่าวมีศักยภาพในการเพิ่มความแม่นยำในการตรวจวินิจฉัยโรคช่องปาก เช่น ฟันผุ โรคปริทันต์ และรอยโรคบริเวณปลายรากฟัน อีกทั้งยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการทางทันตกรรมและลดความแปรปรวนในการแปลผลภาพรังสีระหว่างผู้ตรวจ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนองค์ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในงานทันตกรรม รวมทั้งวิเคราะห์ศักยภาพ ข้อจำกัด และความท้าทายของการนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้ในการดูแลสุขภาพช่องปาก โดยใช้วิธีการทบทวนวรรณกรรมแบบบรรยาย (Narrative Literature Review) จากฐานข้อมูล PubMed, Scopus และ Google Scholar บทความที่นำมาวิเคราะห์จำกัดเฉพาะงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในช่วงปี พ.ศ. 2562–2568 ขณะที่งานวิจัยสำคัญก่อนปี พ.ศ. 2562 ถูกนำมาใช้อธิบายเป็นข้อมูลพื้นฐานในบทนำ

ผลการทบทวนพบว่า เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก โดยเฉพาะโครงข่ายประสาทเทียมแบบ Convolutional Neural Network (CNN) ถูกนำมาใช้มากที่สุดในการวิเคราะห์ภาพรังสีทางทันตกรรม และสามารถช่วยตรวจจับความผิดปกติทางทันตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม การประยุกต์ใช้ AI ยังมีข้อจำกัด เช่น ความหลากหลายของชุดข้อมูล ความโปร่งใสของอัลกอริทึม และประเด็นด้านความเป็นส่วนตัวของข้อมูลผู้ป่วย ดังนั้นการพัฒนาในอนาคตควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาฐานข้อมูลที่มีคุณภาพ การทดสอบระบบในสภาพแวดล้อมทางคลินิกจริง และการกำหนดแนวทางกำกับดูแลที่เหมาะสม อย่างไรก็ตามการประยุกต์ใช้ AI ในทางคลินิกจำเป็นต้องคำนึงถึงข้อจำกัดด้านจริยธรรมและกฎหมาย โดยเฉพาะการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วย และความรับผิดชอบวิชาชีพ

คำสำคัญ : ปัญญาประดิษฐ์, ทันตกรรม, สุขภาพช่องปาก

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) has been continuously developed and increasingly applied in medicine and dentistry, particularly in radiographic image analysis, disease diagnosis, treatment planning, and clinical decision-support systems. This technology has the potential to improve the accuracy of oral disease diagnosis, such as dental caries, periodontal disease, and periapical lesions. It can also enhance the efficiency of dental services and reduce variability among examiners in radiographic interpretation.

This study aimed to review the body of knowledge regarding the application of artificial intelligence in dentistry and to analyze the potential, limitations, and challenges of using this technology in oral healthcare. A narrative literature review was conducted using PubMed, Scopus,

and Google Scholar databases. The articles included in the analysis were limited to research studies published between 2019 and 2025, while important studies published before 2019 were used to provide background information in the introduction.

The review found that deep learning techniques, particularly Convolutional Neural Networks (CNNs), were the most commonly used methods for dental radiographic image analysis and could effectively assist in detecting dental abnormalities. However, the application of AI still has limitations, including dataset diversity, algorithm transparency, and patient data privacy. Therefore, future development should focus on improving high-quality datasets, testing systems in real clinical environments, and establishing appropriate regulatory guidelines. In addition, the clinical application of AI should carefully consider ethical and legal limitations, particularly the protection of patients' personal data and professional liability.

Keywords : Artificial Intelligence, Dentistry, Oral Health

บทนำ

ปัญญาประดิษฐ์ (AI) เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมอย่างมากในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา เนื่องจากมีศักยภาพในการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากและช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในงานทางการแพทย์ เทคโนโลยีสำคัญที่ถูกนำมาใช้ในระบบปัญญาประดิษฐ์ ได้แก่ การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) และการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ซึ่งสามารถเรียนรู้รูปแบบของข้อมูลและสร้างแบบจำลองเพื่อช่วยวิเคราะห์ข้อมูลทางการแพทย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ [1], [2] งานวิจัยหลายการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยี AI สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ภาพทางการแพทย์และช่วยเพิ่มความแม่นยำในการวินิจฉัยโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ [3], [4]

ในด้านทันตกรรม เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ได้รับการนำมาประยุกต์ใช้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในการวิเคราะห์ภาพรังสีทางทันตกรรม เช่น Bitewing Radiographs, Periapical Radiographs และ Panoramic Radiographs เพื่อช่วยตรวจหาความผิดปกติของฟันและกระดูกขากรรไกร เช่น ฟันผุ การสูญเสียกระดูกจากโรคปริทันต์ และรอยโรคบริเวณปลายรากฟัน งานวิจัยหลายการศึกษารายงานว่าอัลกอริทึมการเรียนรู้เชิงลึก โดยเฉพาะโครงข่ายประสาทเทียมแบบ Convolutional Neural Network (CNN) สามารถตรวจจับโรคทางทันตกรรมจากภาพรังสีได้อย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพ [5]-[8]

นอกจากการวิเคราะห์ภาพรังสีแล้ว ปัญญาประดิษฐ์ยังถูกนำมาใช้ในงานทันตกรรมในหลายด้าน เช่น การประเมินความรุนแรงของโรคปริทันต์ การตรวจวินิจฉัยรอยโรคบริเวณปลายรากฟัน และการสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก งานวิจัยหลายการศึกษารายงานว่าแบบจำลอง AI สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการวินิจฉัยโรคและลดความแปรปรวนในการแปลผลภาพรังสีระหว่างผู้ตรวจ [9]-[13]

ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา มีงานวิจัยจำนวนมากที่ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการตรวจหาฟันผุจากภาพรังสี bitewing โดยพบว่าแบบจำลอง deep learning สามารถตรวจหาฟันผุได้อย่างมีประสิทธิภาพ และในบางกรณีสามารถให้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกับผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรม [7], [11], [12] นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่า AI สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของทันตแพทย์ในการตรวจวินิจฉัยโรคเมื่อใช้เป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก [2], [13]

แม้ว่าปัญญาประดิษฐ์จะมีศักยภาพในการพัฒนาการดูแลสุขภาพช่องปากอย่างมาก แต่ยังคงมีข้อจำกัดหลายประการ เช่น ข้อจำกัดของชุดข้อมูลที่ใช้ในการฝึกแบบจำลอง ความโปร่งใสของอัลกอริทึม และประเด็นด้านจริยธรรมและความเป็นส่วนตัวของข้อมูลผู้ป่วย ซึ่งเป็นประเด็นสำคัญที่ต้องได้รับการพิจารณาในการพัฒนาและนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้ในทางคลินิก [14], [15] ด้วยเหตุนี้การทบทวนองค์ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้

ปัญญาประดิษฐ์ในงานทันตกรรมจึงมีความสำคัญ เพื่อสรุปสถานการณ์ปัจจุบันของการพัฒนาเทคโนโลยีดังกล่าว วิเคราะห์ศักยภาพและข้อจำกัดของระบบ AI รวมถึงเสนอแนวทางการพัฒนาและการประยุกต์ใช้ในอนาคต

1. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในงานทันตกรรม โดยเฉพาะในด้านการวินิจฉัยโรค การวิเคราะห์ภาพรังสี และการสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก นอกจากนี้ยังมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ข้อดี ข้อจำกัด และความท้าทายของการนำเทคโนโลยี AI มาใช้ในการดูแลสุขภาพช่องปาก รวมถึงสรุปผลการศึกษาที่เกี่ยวข้องเพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาและการประยุกต์ใช้ในอนาคต

2. วิธีการศึกษา (Methodology)

การศึกษานี้ใช้วิธีการทบทวนวรรณกรรมแบบบรรยาย (Narrative Literature Review) เพื่อรวบรวมและวิเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในงานทันตกรรม โดยทำการสืบค้นบทความวิจัยจากฐานข้อมูลวิชาการ ได้แก่ PubMed, Scopus และ Google Scholar เพื่อค้นหางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในด้านทันตกรรม

การสืบค้นข้อมูลใช้คำสำคัญ (keywords) ที่เกี่ยวข้อง เช่น Artificial Intelligence, Dentistry, Dental Radiography, Machine Learning, Deep Learning, และ Oral Disease Detection รวมถึงการใช้คำค้นร่วมกัน (Boolean operators) เพื่อเพิ่มความครอบคลุมของการสืบค้นข้อมูล

บทความที่นำมาพิจารณาเป็นบทความวิจัยและบทความทบทวนวรรณกรรมที่ตีพิมพ์ในช่วงปี ค.ศ. 2019–2025 และมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการวิเคราะห์ภาพรังสีทางทันตกรรม การตรวจวินิจฉัยโรคช่องปาก การประเมินโรคปริทันต์ และการสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก

เกณฑ์การคัดเลือกบทความได้แก่

- 1) บทความที่ศึกษาการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในงานทันตกรรม
- 2) งานวิจัยที่ใช้เทคนิค Machine Learning หรือ Deep Learning ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางทันตกรรม
- 3) บทความที่รายงานผลลัพธ์เกี่ยวกับประสิทธิภาพของระบบ เช่น Accuracy, Sensitivity หรือ Specificity

เกณฑ์การคัดออกได้แก่

- 1) บทความที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานทันตกรรม
- 2) บทความประเภทบทความความคิดเห็นหรือบทความที่ไม่มีข้อมูลเชิงวิจัย
- 3) บทความที่มีข้อมูลซ้ำซ้อนหรือไม่สามารถเข้าถึงข้อความเต็มของบทความได้

หลังจากการคัดกรองชื่อเรื่องและบทคัดย่อของบทความที่สืบค้นได้ นำบทความที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกนำมาวิเคราะห์ในการศึกษานี้ ข้อมูลจากบทความที่ผ่านเกณฑ์ถูกนำมาสังเคราะห์ในรูปแบบเชิงพรรณนา โดยพิจารณาประเด็นสำคัญ ได้แก่ ประเภทของแบบจำลองปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้ วิธีการศึกษา ขนาดตัวอย่าง ประเภทของภาพรังสี และประสิทธิภาพของระบบ AI ในการตรวจวินิจฉัยโรคทางทันตกรรม

ตารางที่ 1 สรุปงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการวินิจฉัยโรคทางทันตกรรม

ผู้วิจัย	ปี	ประเภทการศึกษา	เครื่องมือ/ข้อมูล	วิธี AI/เทคนิค	ผลลัพธ์สำคัญ
Krois et al.	2019	Diagnostic study	Panoramic radiographs	CNN	ตรวจการสูญเสียกระดูกปริทันต์ได้อย่างแม่นยำ
Ekert et al.	2019	Diagnostic study	Panoramic radiographs	CNN	ตรวจรอยโรคปลายรากฟันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
Schwendicke et al.	2019	Scoping review	Dental radiographs	Deep learning	สรุปบทบาทของ CNN ในการวินิจฉัยทางทันตกรรม
Cantu et al.	2020	Diagnostic study	Bitewing radiographs	Deep learning	ตรวจฟันผุจากภาพ bitewing ได้อย่างแม่นยำ
Schwendicke et al.	2020	Experimental study	NILT imaging	Deep learning	ตรวจฟันผุจากภาพ near-infrared ได้
Orhan et al.	2020	Diagnostic study	CBCT	Deep learning	ตรวจรอยโรค periapical ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
Khanagar et al.	2021	Systematic review	Multiple studies	AI models	รายงานประสิทธิภาพและความแม่นยำของ AI ในงานทันตกรรม
Mertens et al.	2021	Randomized clinical study	Dental radiographs	AI decision support	เพิ่มความแม่นยำของทันตแพทย์ในการวินิจฉัย
Schwendicke et al.	2021	Health economic study	Bitewing radiographs	AI diagnostic system	แสดงความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของ AI
Mohammad-Rahimi et al.	2022	Systematic review	Multiple datasets	Deep learning	ยืนยันประสิทธิภาพของ AI ในการตรวจฟันผุ
Chan et al.	2023	Review	Digital diagnostic aids	Digital diagnostic tools	เทคโนโลยีดิจิทัลช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจฟันผุ แต่ยังขาดการสรุปเชิงระบบ
Abba et al.	2024	Randomized clinical trial	Visual-tactile, CDD, LF	Conventional diagnostic methods	ไม่มีวิธีใดเป็น gold standard ที่ชัดเจน
Iglesias-Poveda et al.	2025	Scoping review	CDD vs Laser fluorescence	Comparative methods	หลักฐานเปรียบเทียบโดยตรงยังมีจำกัด
Rajab et al.	2025	Randomized controlled trial	Carisolv, BRIX3000	Chemomechanical method	CMCR เป็นทางเลือกที่มีศักยภาพ
White et al.	2025	In vitro study	Caries Finder vs BlueCheck	Diagnostic comparison	เครื่องมือมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน

จากตารางที่ 1 พบว่า ปัญญาประดิษฐ์ โดยเฉพาะเทคนิค Deep Learning เช่น CNN มีบทบาทสำคัญในการเพิ่มความแม่นยำในการวินิจฉัยโรคทางทันตกรรมจากภาพรังสี ขณะเดียวกัน งานวิจัยในระยะหลังเริ่มให้ความสำคัญกับการใช้เครื่องมือช่วยวินิจฉัยแบบดิจิทัลและการเปรียบเทียบวิธีการทางคลินิก อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีวิธีใดที่เป็นมาตรฐานอ้างอิง (Gold Standard) อย่างชัดเจน และยังจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อสนับสนุนการนำไปใช้ในทางคลินิกอย่างมีประสิทธิภาพ

3. การเปรียบเทียบเทคโนโลยี AI ที่ใช้ในงานทันตกรรม

นอกจากการอธิบายการทำงานของเทคนิคปัญญาประดิษฐ์ งานวิจัยในปัจจุบันยังให้ความสำคัญกับการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของอัลกอริทึมแต่ละประเภท โดยเฉพาะระหว่าง Traditional Machine Learning และ Deep Learning โดยอัลกอริทึมแบบ Deep Learning เช่น Convolutional Neural Network (CNN) มีข้อได้เปรียบในด้านความสามารถในการเรียนรู้ลักษณะของภาพโดยอัตโนมัติ และให้ความแม่นยำสูงในการวิเคราะห์ภาพรังสี อย่างไรก็ตาม โมเดลดังกล่าวต้องการชุดข้อมูลขนาดใหญ่และมีต้นทุนในการประมวลผลสูง ในขณะที่ Traditional Machine Learning เช่น Support Vector Machine (SVM) หรือ Random Forest มีข้อดีในด้านการใช้ข้อมูลน้อยกว่า และสามารถอธิบายผลลัพธ์ได้ง่ายกว่า แต่มีข้อจำกัดในด้านความสามารถในการประมวลผลข้อมูลภาพที่ซับซ้อน จะเห็นได้ว่าความเหมาะสมของการเลือกใช้เทคนิค AI นั้น ขึ้นอยู่กับบริบทของการใช้งาน เช่น ปริมาณข้อมูล ทรัพยากรทางคอมพิวเตอร์ และวัตถุประสงค์ของการใช้งานทางคลินิก

4. จุดแข็ง ข้อจำกัด และความเหมาะสมของการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในงานทันตกรรม

แม้ว่าปัญญาประดิษฐ์จะมีศักยภาพสูงในการสนับสนุนการวินิจฉัยโรคทางทันตกรรม โดยเฉพาะในการวิเคราะห์ภาพรังสีและการตรวจจับความผิดปกติของเนื้อเยื่อในช่องปาก แต่อย่างไรก็ตาม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดังกล่าวยังคงมีข้อจำกัดที่สำคัญหลายประการ ประการแรกคือความหลากหลายของข้อมูล (Data Heterogeneity) ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความสามารถของแบบจำลองในการนำไปใช้กับประชากรหรือบริบทที่แตกต่างกัน ประการที่สองคือข้อจำกัดด้านความโปร่งใสของอัลกอริทึม โดยเฉพาะในแบบจำลองเชิงลึก (Deep Learning) ที่มักมีลักษณะเป็น “Black Box” ส่งผลให้ยากต่อการอธิบายเหตุผลของการตัดสินใจของระบบ นอกจากนี้ ยังมีความเสี่ยงด้านอคติของข้อมูล ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความแม่นยำและความเป็นธรรมของผลลัพธ์ที่ได้ ในทางตรงกันข้ามเทคโนโลยี AI มีจุดแข็งที่สำคัญหลายประการ ได้แก่ ความสามารถในการลดความแปรปรวนระหว่างผู้ตรวจ การเพิ่มความรวดเร็วในการวินิจฉัย และศักยภาพในการตรวจพบโรคในระยะเริ่มต้น ซึ่งอาจช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลรักษาผู้ป่วยได้อย่างมีนัยสำคัญ ด้วยเหตุนี้ AI จึงมีความเหมาะสมอย่างยิ่งในการนำมาใช้ในบทบาทของระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก มากกว่าการนำมาใช้แทนที่ทันตแพทย์โดยตรง

ในด้านแนวโน้มของการพัฒนาในอนาคต เทคโนโลยี AI ในงานทันตกรรมมีแนวโน้มที่จะมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาอัลกอริทึมที่สามารถอธิบายผลลัพธ์ได้ เพื่อเพิ่มความโปร่งใสและความน่าเชื่อถือของระบบ นอกจากนี้ยังมีการประยุกต์ใช้ข้อมูลแบบหลายมิติ เช่น การผสานข้อมูลภาพรังสีเข้ากับข้อมูลทางคลินิก เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการวินิจฉัยและการวางแผนการรักษา อีกทั้งการพัฒนา Generative AI ยังมีศักยภาพในการสนับสนุนการออกแบบแผนการรักษาที่มีความเฉพาะเจาะจงต่อผู้ป่วยแต่ละราย จะเห็นได้ว่าการนำปัญญาประดิษฐ์ไปใช้ในทางคลินิกยังคงเผชิญกับความท้าทายที่สำคัญ ได้แก่ การกำกับดูแลทางกฎหมายและมาตรฐานทางจริยธรรม การคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วย และการยอมรับของบุคลากรทางการแพทย์ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จในการนำเทคโนโลยีดังกล่าวไปประยุกต์ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการศึกษา

จากการสืบค้นและคัดเลือกบทความตามเกณฑ์ที่กำหนด พบว่ามีบทความที่ผ่านเกณฑ์นำมาวิเคราะห์ในการศึกษานี้ งานวิจัยส่วนใหญ่มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการวิเคราะห์ภาพรังสีทางทันตกรรม โดยเฉพาะในการตรวจวินิจฉัยโรคฟันผุ การประเมินการสูญเสียกระดูกจากโรคปริทันต์ และการตรวจหารอยโรคบริเวณปลายรากฟัน

จากการวิเคราะห์ลักษณะของงานวิจัยพบว่าเทคนิคที่ถูกนำมาใช้มากที่สุดคือ การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) โดยเฉพาะโครงข่ายประสาทเทียมแบบ Convolutional Neural Network (CNN) ซึ่งถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ภาพรังสีทางทันตกรรมหลายประเภท เช่น Bitewing Radiographs, Panoramic Radiographs

และ Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) Images งานวิจัยหลายการศึกษารายงานว่าแบบจำลอง Deep Learning สามารถตรวจจับความผิดปกติของฟันและกระดูกขากรรไกรได้อย่างมีประสิทธิภาพ [6], [7], [16]

ในด้านการตรวจหาฟันผุจากภาพรังสี Bitewing Radiographs งานวิจัยหลายการศึกษารายงานว่าแบบจำลอง Deep Learning สามารถตรวจหาฟันผุได้อย่างแม่นยำ และในบางกรณีสามารถให้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกับผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรม [7], [11], [17], [18] นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่าแบบจำลอง AI สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของทันตแพทย์ในการตรวจวินิจฉัยโรคเมื่อใช้เป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก [2]

ในด้านการวิเคราะห์โรคปริทันต์ งานวิจัยหลายการศึกษาได้ใช้แบบจำลอง Deep Learning ในการประเมินการสูญเสียกระดูกจากภาพรังสี Panoramic Radiographs และรายงานว่าระบบ AI สามารถตรวจจับระดับการสูญเสียกระดูกได้อย่างมีประสิทธิภาพ [6] ขณะเดียวกัน งานวิจัยบางการศึกษายังแสดงให้เห็นว่าปัญญาประดิษฐ์สามารถใช้ในการตรวจหาโรคปริเวณปลายรากฟันจากภาพรังสีทางทันตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ [9], [10]

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยประเภท Systematic Review ที่ประเมินประสิทธิภาพของเทคโนโลยี AI ในงานทันตกรรม โดยรายงานว่าแบบจำลอง Deep Learning มีประสิทธิภาพสูงในการตรวจวินิจฉัยโรคทางทันตกรรม และมีค่าความไว (Sensitivity) และความจำเพาะ (Specificity) ในระดับสูง [12], [15], [19]

อภิปรายผล

เมื่อพิจารณาภาพรวมของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า เทคโนโลยี AI มีศักยภาพสูงในการสนับสนุนการวินิจฉัยโรคทางทันตกรรม โดยเฉพาะในการวิเคราะห์ภาพรังสี อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพของระบบ AI ในแต่ละการศึกษายังมีความแตกต่างกัน เนื่องจากความแตกต่างของชุดข้อมูลที่ใช้ในการฝึกแบบจำลอง ขนาดตัวอย่าง และประเภทของภาพรังสีที่ใช้ในการศึกษา [12], [15], [20]

แม้ว่าผลการศึกษาลายงานจะรายงานประสิทธิภาพของ AI ในระดับสูง แต่ยังมีข้อจำกัดหลายประการที่ควรพิจารณา ประการแรกคือข้อจำกัดของชุดข้อมูลที่ใช้ในการฝึกแบบจำลอง ซึ่งในหลายการศึกษามักใช้ข้อมูลจากแหล่งเดียวหรือจากประชากรเฉพาะกลุ่ม ส่งผลให้แบบจำลองอาจไม่สามารถนำไปใช้กับข้อมูลจากประชากรอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประการที่สองคือประเด็นด้านความโปร่งใสของอัลกอริทึม เนื่องจากแบบจำลอง Deep Learning หลายประเภททำงานในลักษณะเป็นกล่องดำ (Black Box) ซึ่งทำให้ยากต่อการอธิบายกระบวนการตัดสินใจของระบบ [14], [21]

นอกจากนี้ยังมีประเด็นด้านจริยธรรมและความเป็นส่วนตัวของข้อมูลผู้ป่วย เนื่องจากการพัฒนาและการฝึกแบบจำลอง AI จำเป็นต้องใช้ข้อมูลทางการแพทย์จำนวนมาก การจัดการข้อมูลดังกล่าวจึงต้องคำนึงถึงมาตรฐานด้านความปลอดภัยและการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลอย่างเคร่งครัด รวมถึงบทบาทของทันตแพทย์ในการควบคุมและตรวจสอบผลลัพธ์ของระบบ AI เพื่อให้การตัดสินใจทางคลินิกยังคงอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของผู้เชี่ยวชาญ

จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มีศักยภาพอย่างมากในการพัฒนาการดูแลสุขภาพช่องปาก โดยเฉพาะในด้านการวิเคราะห์ภาพรังสี การตรวจวินิจฉัยโรค และการสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก อย่างไรก็ตาม ในการพัฒนาและการนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้ในทางคลินิกยังจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบในสภาพแวดล้อมทางคลินิกจริง รวมถึงการพัฒนาฐานข้อมูลที่มีความหลากหลายและมีคุณภาพสูง เพื่อให้สามารถนำเทคโนโลยี AI ไปประยุกต์ใช้ในงานทันตกรรมได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพในระยะยาว

นอกจากนี้การนำปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการทันตกรรมยังเกี่ยวข้องกับประเด็นทางกฎหมายที่สำคัญ โดยเฉพาะการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วย ซึ่งต้องสอดคล้องกับพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 [22] เนื่องจากระบบ AI จำเป็นต้องใช้ข้อมูลสุขภาพในการพัฒนาแบบจำลองและยังมีความเสี่ยงเกี่ยวกับความรับผิดชอบทางวิชาชีพในกรณีที่ระบบ AI ให้ผลการวินิจฉัยที่คลาดเคลื่อน โดยทันตแพทย์ยังคงมีบทบาทในการตัดสินใจขั้นสุดท้าย การกำหนดกรอบกฎหมายและแนวทางกำกับดูแลจึงมีความจำเป็นเพื่อให้การใช้ AI เป็นไปอย่าง

ปลอดภัยและมีมาตรฐาน ซึ่งในอนาคตการนำ AI มาใช้ในงานทันตกรรมจำเป็นต้องพัฒนาควบคู่ไปกับการกฎหมาย และมาตรฐานด้านจริยธรรม เพื่อรองรับการใช้งานจริงในคลินิก และสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ทั้งผู้ปฏิบัติงานและผู้ป่วย

สรุป

ปัญญาประดิษฐ์เป็นเทคโนโลยีที่มีศักยภาพอย่างมากในการพัฒนาการดูแลสุขภาพช่องปาก โดยเฉพาะในด้านการวิเคราะห์ภาพรังสีทางทันตกรรม การตรวจวินิจฉัยโรค และการสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าเทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก โดยเฉพาะโครงข่ายประสาทเทียมแบบ Convolutional Neural Network (CNN) ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ภาพรังสีทางทันตกรรมอย่างแพร่หลาย และสามารถตรวจจับโรคทางทันตกรรม เช่น ฟันผุ การสูญเสียกระดูกจากโรคปริทันต์ และรอยโรคบริเวณปลายรากฟัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้การใช้ระบบปัญญาประดิษฐ์เป็นเครื่องมือสนับสนุนการวินิจฉัยยังสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของทันตแพทย์ในการแปลผลภาพรังสี ลดความแปรปรวนในการวินิจฉัยระหว่างผู้ตรวจ และช่วยเพิ่มความแม่นยำในการตรวจพบโรคในระยะเริ่มต้น อย่างไรก็ตาม แม้ว่าปัญญาประดิษฐ์จะมีศักยภาพสูงในการพัฒนาการดูแลสุขภาพช่องปาก แต่ยังคงมีข้อจำกัดหลายประการ เช่น ข้อจำกัดของชุดข้อมูลที่ใช้ในการฝึกแบบจำลอง ความโปร่งใสของอัลกอริทึม และประเด็นด้านความเป็นส่วนตัวของข้อมูลผู้ป่วย

ดังนั้นการพัฒนาเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในอนาคตควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาฐานข้อมูลทางทันตกรรมที่มีความหลากหลายและมีคุณภาพสูง การทดสอบระบบในสภาพแวดล้อมทางคลินิกจริง และการกำหนดแนวทางกำกับดูแลที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการดูแลสุขภาพช่องปากได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และในอนาคตปัญญาประดิษฐ์มีแนวโน้มที่จะมีบทบาทสำคัญมากขึ้นในงานทันตกรรม โดยเฉพาะในรูปแบบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิกแบบ Real-Time และการแพทย์เฉพาะบุคคล (Personalized Dentistry) การพัฒนาเทคโนโลยีควรเน้นไปที่ความโปร่งใส ความน่าเชื่อถือ และการใช้งานร่วมกับทันตแพทย์อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้ป่วยและระบบสาธารณสุข

เอกสารอ้างอิง

- [1] Y. LeCun, Y. Bengio, and G. Hinton, "Deep learning," *Nature*, vol. 521, no. 7553, pp. 436–444, 2015, doi: 10.1038/nature14539.
- [2] G. Litjens *et al.*, "A survey on deep learning in medical image analysis," *Medical Image Analysis*, vol. 42, pp. 60–88, 2017, doi: 10.1016/j.media.2017.07.005.
- [3] A. Esteva *et al.*, "Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks," *Nature*, vol. 542, no. 7639, pp. 115–118, 2017, doi: 10.1038/nature21056.
- [4] D. Albano *et al.*, "Artificial intelligence for radiographic imaging detection of caries lesions: A systematic review," *BMC Oral Health*, vol. 24, no. 1, Art. no. 274, 2024, doi: 10.1186/s12903-024-04046-7.
- [5] J.-H. Lee, D.-H. Kim, S.-N. Jeong, and S.-H. Choi, "Detection and diagnosis of dental caries using a deep learning-based convolutional neural network algorithm," *Journal of Dentistry*, vol. 77, pp. 106–111, 2018, doi: 10.1016/j.jdent.2018.07.015.
- [6] J. Krois *et al.*, "Deep learning for the radiographic detection of periodontal bone loss," *Scientific Reports*, vol. 9, Art. no. 8495, 2019, doi: 10.1038/s41598-019-44839-3.
- [7] A. G. Cantu *et al.*, "Detecting caries lesions of different radiographic extension on bitewings using deep learning," *Journal of Dentistry*, vol. 100, Art. no. 103425, 2020, doi: 10.1016/j.jdent.2020.103425.
- [8] A. Aminoshariae, J. Kulild, and V. Nagendrababu, "Artificial intelligence in endodontics: Current applications and future directions," *Journal of Endodontics*, vol. 47, no. 9, pp. 1352–1357, 2021, doi: 10.1016/j.joen.2021.06.003.
- [9] T. Ekert *et al.*, "Deep learning for the radiographic detection of apical lesions," *Journal of Endodontics*, vol. 45, no. 7, pp. 917–922, 2019, doi: 10.1016/j.joen.2019.03.016.

- [10] K. Orhan, I. S. Bayrakdar, M. Ezhov, A. Kravtsov, and T. Özyürek, "Evaluation of artificial intelligence for detecting periapical pathosis on cone-beam computed tomography scans," *International Endodontic Journal*, vol. 53, no. 5, pp. 680–689, 2020, doi: 10.1111/iej.13265.
- [11] S. Mertens, J. Krois, A. Garcia Cantu, L. T. Arsiwala, and F. Schwendicke, "Artificial intelligence for caries detection: Randomized trial," *Journal of Dentistry*, vol. 115, Art. no. 103849, 2021, doi: 10.1016/j.jdent.2021.103849.
- [12] H. Mohammad-Rahimi *et al.*, "Deep learning for caries detection: A systematic review," *Journal of Dentistry*, vol. 122, Art. no. 104115, 2022, doi: 10.1016/j.jdent.2022.104115.
- [13] G. Litjens *et al.*, "A survey on deep learning in medical image analysis," *Medical Image Analysis*, vol. 42, pp. 60–88, 2017, doi: 10.1016/j.media.2017.07.005.
- [14] E. J. Topol, "High-performance medicine: The convergence of human and artificial intelligence," *Nature Medicine*, vol. 25, no. 1, pp. 44–56, 2019, doi: 10.1038/s41591-018-0300-7.
- [15] S. B. Khanagar *et al.*, "Developments, application, and performance of artificial intelligence in dentistry: A systematic review," *Journal of Dental Sciences*, vol. 16, no. 1, pp. 508–522, 2021, doi: 10.1016/j.jds.2020.06.019.
- [16] W. J. Park, J. B. Choi, and J. H. Kim, "Detection and diagnosis of dental caries using deep learning algorithm," *Journal of Dental Sciences*, vol. 13, no. 4, pp. 382–388, 2018, doi: 10.1016/j.jds.2018.08.003.
- [17] N. Turosz, K. Chęcińska, M. Chęciński, A. Brzozowska, Z. Nowak, and M. Sikora, "Applications of artificial intelligence in the analysis of dental panoramic radiographs: An overview of systematic reviews," *Dentomaxillofacial Radiology*, vol. 52, no. 7, Art. no. 20230284, 2023, doi: 10.1259/dmfr.20230284.
- [18] V. Szabó *et al.*, "Validation of artificial intelligence application for dental caries diagnosis on intraoral bitewing and periapical radiographs," *Journal of Dentistry*, vol. 147, Art. no. 105105, 2024, doi: 10.1016/j.jdent.2024.105105.
- [19] E. Sivari, E. Senirkentli, G. B. Bostanci, M. S. Guzel, K. Acici, and T. Asuroglu, "Deep learning in diagnosis of dental anomalies and diseases: A systematic review," *Diagnostics*, vol. 13, no. 15, Art. no. 2512, 2023, doi: 10.3390/diagnostics13152512.
- [20] P. Rajpurkar, E. Chen, O. Banerjee, and E. J. Topol, "AI in health and medicine," *Nature Medicine*, vol. 28, no. 1, pp. 31–38, 2022, doi: 10.1038/s41591-021-01614-0.
- [21] M. Moor *et al.*, "Foundation models for generalist medical artificial intelligence," *Nature*, vol. 616, no. 7956, pp. 259–265, 2023, doi: 10.1038/s41586-023-05881-4.
- [22] Office of the Council of State, "Personal Data Protection Act B.E. 2562 (2019)," *Government Gazette*, vol. 136, no. 69 A, pp. 1–21, 2019. (in Thai)