

การพัฒนาหลักสูตรส่งเสริมการอ่านออกเสียงภาษาจีนโดยใช้
สมองเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงจากข้อความ
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*

THE DEVELOPMENT OF A CHINESE PRONUNCIATION READING
ENHANCEMENT CURRICULUM USING BRAIN-BASED LEARNING
INTEGRATED WITH TEXT-TO-SPEECH TECHNOLOGY FOR
GRADE 6 STUDENTS

อพิชญา ขัตติยะ¹, เกษทิพย์ ศิริชัยศิลป์² และ ปณิสรา จันทร์पालะ³

Apichaya Kadthiya¹, Kedthip Sirichaisin² and Panisara Chanpala³

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง¹⁻³

Curriculum and Instruction Program, Faculty of Education, Lampang Rajabhat University, Thailand¹⁻³

Corresponding Author's Email: iammiriah@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อสร้างและหาคุณภาพของหลักสูตรส่งเสริมการอ่านออกเสียงภาษาจีนโดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงจากข้อความ 2) เพื่อศึกษาผลการใช้หลักสูตรส่งเสริมการอ่านออกเสียงภาษาจีนโดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงจากข้อความ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนอนุบาลสบปราบ อำเภอสบปราบ จังหวัดลำปาง จำนวนนักเรียน 25 คน จากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1.หลักสูตร 2.เอกสารประกอบหลักสูตรฯ 3.แบบประเมินการอ่านออกเสียงภาษาจีน จำนวน 25 ข้อ โดยแบ่งเป็นการอ่านคำศัพท์ 20 ข้อ และการอ่านประโยคสั้นๆ 5 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า t – test dependent samples

ผลการศึกษาพบว่า 1) การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรฯ มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.68, S.D. = 0.47$) และเอกสารประกอบหลักสูตรฯ มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.89, S.D. = 0.25$) และ 2) การศึกษาผลการใช้หลักสูตรฯ พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการเรียนรู้ตามหลักสูตรฯ พบว่าผลก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ($\bar{X} = 9.00, S.D. = 1.63$) และผลหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่

* Received 23 February 2026; Revised 20 March 2026; Accepted 17 May 2026

($\bar{X}$ = 18.64, S.D. = 1.22 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียนพบว่า คะแนนหลังเรียนของเด็กนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 48.44, p < .05$)

คำสำคัญ: การอ่านออกเสียงภาษาจีน, สมองเป็นฐาน, เทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียง

Abstract

This research article aimed to: (1) develop and evaluate the quality of a Chinese pronunciation curriculum based on Brain-Based Learning integrated with Text-to-Speech technology, and (2) examine the effects of implementing the developed curriculum. The sample group consisted of 25 Grade 6 students enrolled in the first semester of the 2025 academic year at Anuban Sopprab School, Sopprab District, Lampang Province. The participants were selected using cluster random sampling. The research instruments included: (1) the developed curriculum, (2) supporting curriculum documents, and (3) a Chinese pronunciation assessment comprising 25 items, divided into 20 vocabulary reading items and 5 short-sentence reading items. The data were analyzed using mean, standard deviation, and dependent samples t-test.

The research findings were as follows: 1) The development and validation of the curriculum revealed that its overall suitability was at the highest level ($\bar{X}$ = 4.68, S.D. = 0.47). Similarly, the supporting curriculum documents were also rated at the highest level of suitability ($\bar{X}$ = 4.89, S.D. = 0.25). and 2) The results of the curriculum implementation indicated that Grade 6 students who participated in the program achieved a pre-test score $\bar{X}$ = 9.00, S.D. = 1.63, while the mean post-test score increased to $\bar{X}$ = 18.64 with a S.D. = 1.22, respectively. Furthermore, a comparison between pre-test and post-test scores demonstrated that the students' post-test scores were significantly higher than their pre-test scores at the .05 level of statistical significance. ($t = 48.44, p < .05$)

Keywords: Chinese pronunciation, brain-based learning, speech synthesis technology.

บทนำ

โลกยุคโลกาภิวัตน์ได้เปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในด้านการศึกษาและการสื่อสารระหว่างประเทศ ภาษาต่างประเทศจึงกลายเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างประเทศทั่วโลก โดยเฉพาะภาษาจีน ที่เป็นภาษาสากลที่มีความสำคัญและถูกใช้อย่างแพร่หลายทั่วโลก ถือเป็นภาษาที่มีอิทธิพลต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน ทั้งในด้านธุรกิจ การท่องเที่ยว การศึกษา และการติดต่อสื่อสารระหว่างประเทศ อีกทั้งยังเป็นภาษาที่ถูกกำหนดให้ใช้ในการประชุมขององค์การสหประชาชาติ และเป็นหนึ่งในเครื่องมือสำคัญในการเตรียมความพร้อมเข้าสู่ประชาคมอาเซียนอย่างสมบูรณ์ ในปัจจุบันการเรียนการสอนภาษาจีนระดับชั้นประถมศึกษามีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นระดับชั้นที่ผู้เรียนสามารถเริ่มต้นสร้างพื้นฐานทางภาษาได้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะทักษะการอ่านออกเสียง ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการเรียนรู้ภาษาจีนอย่างมีประสิทธิภาพ ที่เชื่อมโยงไปยังทักษะอื่น ๆ เช่น การฟัง การพูด และการเข้าใจข้อความ การอ่านออกเสียงอย่างถูกต้องส่งผลต่อการสื่อสารที่ชัดเจนและเข้าใจได้ตรงกัน อย่างไรก็ตาม พบว่านักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาหลายคนยังคงมีปัญหาในการอ่านออกเสียงภาษาจีนอย่างถูกต้อง อันเนื่องมาจากความซับซ้อนของเสียงวรรณยุกต์ ระบบพินอิน และความไม่คุ้นเคยกับโครงสร้างของภาษาจีน จึงเป็นความท้าทายสำคัญของครูผู้สอนที่จะออกแบบการจัดกิจกรรมที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะนี้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการนำหลักการเรียนรู้และเทคโนโลยีมาใช้เพื่อเสริมการเรียนรู้ให้ลึกซึ้งและยั่งยืน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนเครือข่ายภายใต้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 2 และจากประสบการณ์การสอนรายวิชาภาษาจีนของผู้วิจัยและผู้สอนท่านอื่นที่เป็นผู้สอนวิชาภาษาจีน พบว่านักเรียนจำนวนมากประสบปัญหาในการอ่านออกเสียงภาษาจีนอย่างชัดเจนและถูกต้อง ปัญหาดังกล่าวมีสาเหตุสำคัญมาจากการที่นักเรียนไม่มีพื้นฐานทางภาษาจีนมาก่อน ส่งผลให้นักเรียนไม่รู้จักระบบพินอิน (Pinyin) ซึ่งเป็นระบบถอดเสียงภาษาจีนที่ใช้เป็นแนวทางในการอ่านออกเสียง อีกทั้งยังไม่เข้าใจหลักการออกเสียงของพยัญค์ วรรณยุกต์ และโทนเสียงในภาษาจีน นอกจากนี้ นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่กล้าอ่านออกเสียง เพราะกลัวว่าจะอ่านผิด อายเพื่อน และขาดความมั่นใจในการแสดงออกทางภาษา บางครั้งยังกลัวว่าจะถูกตำหนิหรือล้อเลียนจากเพื่อนในชั้นเรียน ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อความกล้าแสดงออกและแรงจูงใจในการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนไม่สามารถอ่านออกเสียงได้อย่างถูกต้องและไม่กล้าแสดงออกทางภาษา จึงส่งผลต่อการเรียนรู้ภาษาจีนโดยรวม โดยเฉพาะในการฟัง พูด อ่าน และเขียน ที่ล้วนเชื่อมโยงกับทักษะการอ่านออกเสียง หากผู้เรียนอ่านออกเสียงไม่ได้หรือไม่ถูกต้อง จะทำให้การจดจำคำศัพท์ผิดพลาด การออกเสียงคำไม่ตรงตามความหมาย และเกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อน จนนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่ำลงอย่างเห็นได้ชัด ยิ่งไปกว่านั้น เมื่อผู้เรียนรู้สึกว่าการเรียนภาษาจีนไม่ได้ดี ย่อม

ส่งผลต่อทัศนคติในการเรียนรู้ อาจนำไปสู่ความรู้สึกเบื่อหน่าย ไม่เห็นความสำคัญของวิชาภาษาจีน และเกิดพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม เช่น การหลีกเลี่ยงกิจกรรมในชั้นเรียน ไม่ทำการบ้าน ขาดแรงจูงใจ และไม่ให้ความร่วมมือกับครูผู้สอน ซึ่งหากปล่อยไว้โดยไม่จัดการอย่างเป็นระบบ ย่อมกระทบต่อการเรียนรู้ระยะยาวของนักเรียน และอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพการเรียนการสอนโดยรวมของโรงเรียนในอนาคต ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของการพัฒนาวิธีการเรียนการสอนที่สามารถส่งเสริมการอ่านออกเสียงภาษาจีนให้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเฉพาะแนวทางที่ช่วยลดความกังวลและเพิ่มความมั่นใจในการอ่านออกเสียงอย่างเป็นธรรมชาติ ซึ่งจะสามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาจีน และสร้างทัศนคติที่ดีในการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศอย่างยั่งยืนต่อไป (จริญญา สอนสุด, 2550; Kang, M., Kashiwagi, H., Treviranus, J., & Kaburagi, M. 2008)

หลักสูตรมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการกำหนดทิศทางของการจัดการเรียนรู้ โดยทำหน้าที่เป็นกรอบแนวทางในการวางเป้าหมาย เนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล เพื่อให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีระบบและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน (Ornstein & Hunkins, 2009) ดังนั้นหลักสูตรจึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการกำหนดทิศทางของการจัดการเรียนรู้ให้เป็นระบบ สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน และสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ทางการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ แนวคิดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning: BBL) ตามแนวคิดของ Jensen (2000, หน้า 6-7, 47-49) เน้นย้ำว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด เมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมผ่านกิจกรรมที่สามารถกระตุ้นการทำงานของสมองอย่างรอบด้าน ทั้งด้านอารมณ์ ความจำ การรับรู้ และการเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่ โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ประสาทสัมผัสหลายช่องทางควบคู่กัน เช่น การฟัง การมองเห็น การพูด และการเคลื่อนไหว จะช่วยให้การเรียนรู้เกิดขึ้นอย่างลึกซึ้งและยั่งยืนยิ่งขึ้น

จากความสำคัญและสภาพปัญหาดังกล่าว จึงเกิดความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาเทคนิค วิธีการ และรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการอ่านออกเสียงภาษาจีนอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการนำแนวคิดทางการเรียนรู้ที่อิงจากพัฒนาการทางสมองของผู้เรียนและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงจากข้อความ งานวิจัยฉบับนี้มุ่งเน้นการพัฒนาหลักสูตรที่บูรณาการแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning: BBL) เข้ากับเทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงจากข้อความ (Text-to-Speech: TTS) เพื่อส่งเสริมการอ่านออกเสียงภาษาจีนอย่างเป็นระบบ โดยหลักสูตรทำหน้าที่เป็นกรอบแนวทางในการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ เนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ และการวัดผลที่ชัดเจน ส่งผลให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีลำดับขั้นตอน มีความเชื่อมโยง และสามารถประเมินพัฒนาการได้อย่างเป็นรูปธรรม แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้โดยคำนึงถึงธรรมชาติของสมองและการทำงานของระบบประสาทผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การใช้

เสียง ภาพ และความรู้สึก ซึ่งหลักสูตรในงานวิจัยนี้ได้นำหลักการดังกล่าวมาสร้างกิจกรรมที่กระตุ้นสมองของผู้เรียน ลดความกังวล และเพิ่มแรงจูงใจในการอ่านออกเสียงอย่างเป็นธรรมชาติ นอกจากนี้ เทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงจากข้อความ ยังมีบทบาทสำคัญในการเป็นแหล่งต้นแบบเสียงภาษาจีนที่ถูกต้อง ช่วยให้ผู้เรียนสามารถฟังเสียงที่ชัดเจนและฝึกฝนตามได้ทันที ลดภาระของครูผู้สอน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างอิสระ หลักสูตรที่ดีจะไม่เพียงแต่จัดลำดับความรู้จากง่ายไปยากเท่านั้น แต่ยังสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ปลอดภัย เป็นมิตร และส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าแสดงออก ลดความอายหรือความกลัวว่าจะอ่านออกเสียงผิด อันเป็นปัญหาสำคัญที่พบในผู้เรียนชั้นประถมศึกษา โดยเฉพาะในกลุ่มที่ไม่เคยเรียนภาษาจีนมาก่อน กล่าวโดยสรุป การพัฒนาหลักสูตรที่ผสมผสานแนวทางการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน และเทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงจากข้อความ ในการฝึกอ่านออกเสียงภาษาจีนจึงเป็นกลยุทธ์ที่ตอบโจทย์ทั้งในด้านวิชาการและจิตวิทยาการเรียนรู้ สามารถช่วยยกระดับทักษะการอ่านออกเสียงของผู้เรียนให้มีความมั่นใจ ถูกต้อง และกล้าใช้ภาษาจีนในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพในระยะยาว

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาคุณภาพของหลักสูตรส่งเสริมการอ่านออกเสียงภาษาจีนโดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงจากข้อความ
2. เพื่อศึกษาผลการใช้หลักสูตรส่งเสริมการอ่านออกเสียงภาษาจีนโดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงจากข้อความ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สังเคราะห์เอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของหลักสูตร แนวทางการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน และเทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงจากข้อความ เพื่อใช้เป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย โดยพบว่า องค์ประกอบของหลักสูตรเป็นโครงสร้างพื้นฐานสำคัญที่กำหนดทิศทางการจัดการศึกษา ซึ่งต้องประกอบด้วยจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผลที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ และสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและสังคม (Taba, 1962)

แนวทางการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมุ่งออกแบบการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกลไกการทำงานของสมอง โดยเน้นการใช้สื่อหลากหลายประสาทสัมผัส การมีส่วนร่วม และบรรยากาศเชิงบวก ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเชิงลึกและจดจำได้ยาวนาน (Caine & Caine, 1991) ทั้งนี้ Jensen (2000) เสนอขั้นตอนการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐาน 5 ขั้น ได้แก่ การเตรียมสมอง การให้ความรู้ใหม่ การทำความเข้าใจ การสร้างความจำ และการนำไปใช้ นอกจากนี้ เทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงจากข้อความ (Text-to-Speech: TTS) เป็นสื่อดิจิทัลที่สามารถ

แปลงข้อความที่เป็นเสียงพูดที่ถูกต้องและปรับได้หลากหลาย ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ผ่านหลายช่องทางพร้อมกัน และส่งเสริมการพัฒนาทักษะการฟังและการออกเสียงในภาษาที่สองได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Jensen, 2000; Caine & Caine, 1991)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงกำหนดกรอบแนวคิดว่า การบูรณาการองค์ประกอบหลักสูตรร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน และเทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงจากข้อความ เป็นแนวทางที่เหมาะสมในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านออกเสียงภาษาจีนของผู้เรียนอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ โดยสามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยได้ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยของ Mulyanto และคณะ (2024) ได้นำเสนอแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนภาษาอาหรับสำหรับผู้เรียนที่ไม่ได้ใช้ภาษาอาหรับเป็นภาษาแม่ โดยบูรณาการเทคโนโลยีการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (NLP) ร่วมกับการสังเคราะห์เสียงจากข้อความ (TTS) เพื่อแก้ปัญหาความซับซ้อนด้านระบบเสียงและท่วงทำนองประโยค (Prosody) ผลการศึกษาพบว่า ระบบ AI-TTS ที่ใช้ NLP สามารถวิเคราะห์บริบทของประโยคและเลือกการออกเสียงได้อย่างถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ ทำให้ผู้เรียนได้รับแบบจำลองภาษาที่แม่นยำ ลดความสับสน และช่วยวางรากฐานการอ่านออกเสียงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ความสม่ำเสมอของเสียงจาก AI ยังช่วยให้ผู้เรียนจดจำรูปแบบการเน้นพยางค์และระดับเสียงได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้ง เทคโนโลยี Neural TTS ที่มีความใกล้เคียงเสียงมนุษย์ ยังช่วยให้ผู้เรียนซึมซับสำเนียงที่เป็นธรรมชาติ และสอดคล้องกับหลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning) โดยช่วยลดภาระทางปัญญา (Cognitive Load) ทำให้ผู้เรียนสามารถมุ่งเน้นไปที่ความหมายและการสื่อสารได้มากขึ้น พร้อมทั้งสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ปลอดภัย ลดความวิตกกังวล และส่งเสริมความมั่นใจในการใช้ภาษา

การนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) โดยเฉพาะการสังเคราะห์เสียงจากข้อความ (Text-to-Speech: TTS) มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ภาษา ได้รับความสนใจอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากสามารถช่วยพัฒนาทักษะการออกเสียงของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานวิจัยของ Amin (2024) ศึกษาการรับรู้ของผู้เรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาต่างประเทศต่อการใช้อัปพลิเคชัน AI TTS โดยพบว่า ผู้เรียนมีทัศนคติเชิงบวก และมองว่าเทคโนโลยีดังกล่าวช่วยให้การฝึกออกเสียงถูกต้องทั้งในระดับเสียงและจังหวะภาษา อีกทั้งยังสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ ผู้เรียนยังเห็นว่า TTS ใช้งานง่ายและเข้าถึงได้สะดวก ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้แบบอิสระและสามารถฝึกฝนได้อย่างต่อเนื่องแม้นอกเวลาเรียน ซึ่งช่วยเพิ่มแรงจูงใจและทำให้การฝึกออกเสียงมีความน่าสนใจมากขึ้น จนเกิดเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ โดยสรุป เทคโนโลยี AI TTS เป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพสูงในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการออกเสียงภาษา ทั้งในด้านความถูกต้อง ความต่อเนื่องในการฝึกฝน และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้ภาษาดิจิทัลในศตวรรษที่ 21

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรส่งเสริมการอ่านออกเสียงภาษาจีนโดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงจากข้อความ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นการวิจัยแบบการทดลองเบื้องต้น (Pre-Experimental Designs) แบบแผนที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ One-Group Pretest-Posttest Design

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนอนุบาลสบปราบ อำเภอ สบปราบ จังหวัดลำปาง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 25 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยสุ่มเลือกโรงเรียนเป็นกลุ่ม (Cluster) จากนั้นสุ่มเลือกห้องเรียนระดับ ป.6/2 ภายในโรงเรียนมาเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 หลักสูตรส่งเสริมการอ่านออกเสียงภาษาจีนโดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับ เทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงจากข้อความ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และได้นำหลักสูตรให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Validity) โดยหลักสูตรมีคุณภาพอยู่ในระดับระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.68$, S.D.= 0.47)

2.2 เอกสารประกอบการใช้หลักสูตรส่งเสริมการอ่านออกเสียงภาษาจีนโดยใช้สมอง เป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงจากข้อความ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และได้นำเอกสารประกอบหลักสูตรให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านตรวจสอบ ความตรงเชิงเนื้อหา (Validity) โดยเอกสารประกอบหลักสูตรอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.89$, S.D.= 0.25)

2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถการอ่านภาษาจีนได้รับการตรวจสอบความตรงเชิง เนื้อหา (Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ และคัดเลือกข้อที่มีคุณภาพไว้ใช้จำนวน 20 ข้อ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นขั้นตอน โดยเริ่มจากการชี้แจง รายละเอียดการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรส่งเสริมการอ่านออกเสียงภาษาจีนโดยใช้ สมองเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงจากข้อความให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจ จากนั้น ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่องสัทอักษรภาษาจีน เพื่อวัดความสามารถพื้นฐานใน การอ่านออกเสียงภาษาจีน ก่อนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามเอกสารประกอบหลักสูตรเป็น ระยะเวลา 8 สัปดาห์ รวม 16 ชั่วโมง เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนทำ แบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งประกอบด้วยการอ่านออกเสียงคำศัพท์และประโยคภาษาจีน เพื่อนำ ผลที่ได้ไปวิเคราะห์และสรุปพัฒนาการด้านความสามารถในการอ่านออกเสียงภาษาจีนต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นขั้นตอน โดยเริ่มจากการตรวจให้คะแนน แบบทดสอบของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนด จากนั้นรวบรวมคะแนนและ คำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของผลการทดสอบก่อนเรียนและ หลังเรียน แล้วจึงเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสามารถในการอ่านออกเสียงภาษาจีนของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบทีสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระ

(Dependent Samples t-test) พร้อมทั้งรายงานค่าทางสถิติ ได้แก่ ค่า t, ค่า df และระดับนัยสำคัญทางสถิติ (Sig.) ที่ระดับ .05 เพื่อสรุปผลการพัฒนาความสามารถในการอ่านออกเสียงภาษาจีนของนักเรียนตามหลักสูตรที่ใช้ในการวิจัย

ผลการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรส่งเสริมการอ่านออกเสียงภาษาจีนโดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงจากข้อความ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยสรุปผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย พบว่า หลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตรได้รับการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งผลการประเมินแสดงให้เห็นว่าหลักสูตรมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.47) และเอกสารประกอบหลักสูตรมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุดเช่นกัน ($\bar{X} = 4.89$, S.D. = 0.25)

ตารางที่ 1 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของหลักสูตร

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตร	4.33	0.77	มาก
2. หลักการของหลักสูตร	4.93	0.15	มากที่สุด
3. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร	4.53	0.48	มากที่สุด
4. โครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตร	4.75	0.47	มากที่สุด
5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.75	0.47	มากที่สุด
6 สื่อ/แหล่งเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
7.การวัดและประเมินผล	4.65	0.50	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.68	0.47	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่าความเหมาะสมของหลักสูตรฯ โดยรวมมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของหลักสูตรฯอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.68$ S.D.= 0.47) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า หลักสูตรอยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 6 ด้าน ได้แก่ ด้านหลักการของหลักสูตร ($\bar{X} = 4.93$ S.D. = 0.15) ด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.80$ S.D.= 0.45) ด้านโครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตร ($\bar{X} = 4.75$ S.D.= 0.47) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.75$ S.D.= 0.47) การวัดและประเมินผล ($\bar{X} = 4.65$ S.D.= 0.50) และด้านจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ($\bar{X} = 4.53$ S.D.= 0.48) ตามลำดับ หลักสูตรอยู่ในระดับมาก จำนวน 1 ด้าน ได้แก่ ความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตร ($\bar{X} = 4.33$ S.D.= 0.77)

ตารางที่ 2 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของเอกสารประกอบหลักสูตรส่งเสริมการอ่านออกเสียงภาษาจีนโดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงจากข้อความ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1.คำชี้แจงการใช้หลักสูตร	4.80	0.45	มากที่สุด
2.คำแนะนำสำหรับครู	4.87	0.30	มากที่สุด
3.คำแนะนำสำหรับเด็ก	4.80	0.45	มากที่สุด
4.แผนการดำเนินการตามหลักสูตร	5.00	0.00	มากที่สุด
5.หน่วยการเรียนรู้ตามหลักสูตร	4.80	0.45	มากที่สุด
6.โครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตร	5.00	0.00	มากที่สุด
7.แผนการจัดการเรียนรู้	4.93	0.13	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.89	0.25	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่าโดยรวมมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของเอกสารประกอบหลักสูตรฯ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.89$ S.D.= 0.25) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า เอกสารประกอบหลักสูตรอยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 7 ด้าน ได้แก่ ด้านแผนการดำเนินการตามหลักสูตร ($\bar{X} = 5.00$ S.D.= 0.00) ด้านโครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตร ($\bar{X} = 5.00$ S.D.= 0.00) ด้านแผนการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.93$ S.D.= 0.13) ด้านคำแนะนำสำหรับครู ($\bar{X} = 4.87$ S.D.= 0.30) ด้านคำชี้แจงการใช้หลักสูตร ($\bar{X} = 4.80$ S.D.= 0.45) ด้านคำแนะนำสำหรับเด็ก ($\bar{X} = 4.80$ S.D.= 0.45) และด้านหน่วยการเรียนรู้ตามหลักสูตร ($\bar{X} = 4.80$ S.D.= 0.45) ตามลำดับ

ตารางที่ 3 แสดงผลการเรียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยหลักสูตรส่งเสริมการอ่านออกเสียงภาษาจีนโดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงจากข้อความ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	ร้อยละ	S.D.	$\bar{D}$	S. D. _D	t	Sig.(1-tailed)
ก่อนเรียน	25	20	9.00	45.00	1.63	9.64	0.99	48.44*	0.0000
หลังเรียน	25	20	18.64	93.20	1.22				

จากตารางที่ 3 นักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตรส่งเสริมการอ่านออกเสียงภาษาจีนโดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงจากข้อความ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.63 และผลหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.22 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนหลังเรียนของเด็กนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

ผลการวิจัยในครั้งนี้พบว่า หลักสูตรส่งเสริมการอ่านออกเสียงภาษาจีนโดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงจากข้อความ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งในส่วนของตัวหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร ซึ่งเป็นผลมาจากการดำเนินการพัฒนาอย่างเป็นระบบตามแนวคิดของ Taba (1962) ที่เน้นการวิเคราะห์สภาพปัญหา กำหนดจุดมุ่งหมาย เลือกและจัดเนื้อหา รวมถึงการออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้และการประเมินผลอย่างเป็นขั้นตอน ส่งผลให้หลักสูตรมีความสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนและสามารถนำไปใช้ได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ ผลการทดลองใช้หลักสูตรยังพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านออกเสียงภาษาจีนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (18.64) สูงกว่าก่อนเรียน (9.00) อย่างชัดเจน แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรดังกล่าวสามารถพัฒนาทักษะการอ่านออกเสียงของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการวิจัยดังกล่าว สอดคล้องกับแนวคิดของ จริญญา สอนสุด (2550) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ด้านภาษา โดยเฉพาะทักษะการอ่านออกเสียง ควรเริ่มจากการสร้างพื้นฐานทางเสียงอย่างเป็นระบบ มีการฝึกซ้ำ (Repetition) และใช้สื่อหรือกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยกับเสียงภาษา จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถออกเสียงได้ถูกต้องและมีความมั่นใจมากขึ้น ซึ่งหลักสูตรที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้ออกแบบหน่วยการเรียนรู้ตั้งแต่พื้นฐาน ได้แก่ ระบบพินอิน หลักการออกเสียง ไปจนถึงการอ่านคำศัพท์ ประโยค และบทสนทนา พร้อมทั้งจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Brain-Based Learning ที่เน้นการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ การมีส่วนร่วม และการฝึกปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง จึงส่งผลให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการอ่านออกเสียงได้ดีขึ้นตามลำดับ

ขณะเดียวกัน ผลการวิจัยยัง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kang, M., Kashiwagi, H., Treviranus, J., & Kaburagi, M. (2008) ที่พบว่า การนำเทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงจากข้อความ (Text-to-Speech: TTS) มาใช้ในการเรียนรู้ภาษา สามารถช่วยให้ผู้เรียนได้ยิน

รูปแบบการออกเสียงที่ถูกต้องอย่างชัดเจน สามารถฝึกฟังและเลียนแบบเสียงได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้เกิดการพัฒนาทักษะการออกเสียงและการเรียนรู้ภาษาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเฉพาะในผู้เรียนที่ไม่มีพื้นฐานทางภาษา ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยในครั้งนี้ที่ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการอ่านออกเสียงได้อย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยี TTS เป็นเครื่องมือในการฝึกฟังและฝึกออกเสียงซ้ำได้ตามจังหวะการเรียนรู้ของตนเอง ส่งผลให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องและลดความคลาดเคลื่อนในการออกเสียง ยิ่งไปกว่านั้น การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Brain-Based Learning (Jensen, 2000) ที่ผู้วิจัยนำมาใช้ ยังช่วยส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผ่อนคลาย ลดความกังวล และเพิ่มความมั่นใจในการแสดงออกทางภาษา ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ภาษาอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อผู้เรียนมีความมั่นใจและมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ จึงสามารถพัฒนาทักษะการอ่านออกเสียงได้ดีขึ้น และส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยรวม

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า ผลการวิจัยครั้งนี้ไม่เพียงแต่แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นเท่านั้น แต่ยังยืนยันให้เห็นถึงความสำคัญของการบูรณาการแนวคิดด้านการเรียนรู้ (Brain-Based Learning) ร่วมกับเทคโนโลยี (Text-to-Speech) ในการพัฒนาทักษะการอ่านออกเสียงภาษาจีน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนภาษาจีนในระดับประถมศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

องค์ความรู้ใหม่

องค์ความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นจากการวิจัยครั้งนี้ คือ การบูรณาการแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning: BBL) ร่วมกับเทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงจากข้อความ (Text-to-Speech: TTS) ภายใต้กระบวนการพัฒนาหลักสูตรอย่างเป็นระบบตามแนวคิดของ Taba (1962) ซึ่งสามารถออกแบบเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มีลำดับขั้นชัดเจน และสอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับประถมศึกษา

กระบวนการเรียนรู้ในหลักสูตร



ภาพที่ 2 กระบวนการเรียนรู้ในหลักสูตร

สรุป/ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยพบว่า หลักสูตรส่งเสริมการอ่านออกเสียงภาษาจีนโดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงจากข้อความมีคุณภาพและความเหมาะสมในระดับมากที่สุด และสามารถพัฒนาทักษะการอ่านออกเสียงของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูผู้สอนสามารถนำหลักสูตรไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยเน้นการดำเนินกิจกรรมตามขั้นตอนของ BBL อย่างเป็นระบบ เพื่อส่งเสริมความเข้าใจและความถูกต้องในการออกเสียง

1.2 ควรคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียนและคุณภาพของสื่อ TTS พร้อมทั้งส่งเสริมการฝึกอ่านซ้ำอย่างต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วและความมั่นใจ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรขยายการศึกษาไปยังกลุ่มตัวอย่างที่หลากหลายหรือระดับชั้นอื่น เพื่อเพิ่มความครอบคลุมของผลการวิจัย

2.2 ควรศึกษาการบูรณาการ TTS กับรูปแบบการเรียนรู้อื่น เช่น Game-based Learning หรือ Blended Learning เพื่อพัฒนาทักษะภาษาในด้านอื่นเพิ่มเติม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ที่ให้การสนับสนุนในการทำวิจัย งานวิจัยนี้ได้รับการรับรองจาก คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สาขาสังคมศาสตร์ และพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี เลขที่รับรอง 2568/260 (17)

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ปรับปรุง 2560).
- จริญญา สอนสุด. (2550). ผลการสอนโดยใช้เกมที่มีต่อการเรียนรู้ศัพท์ ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติต่อการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ใน วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- ณิรนุช เบ้าวันดี. (2552). การอ่านและการเขียนคำยากสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ แบบฝึกทักษะตามแนวคิดสมองเป็นฐาน. ใน วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นพวรรณ แก้วหนองแดง, & เกษกนก วรรณวัลย์. (2567). การพัฒนาทักษะการออกเสียงในระบบสัทอักษรพินอินโดยใช้สื่อมัลติมีเดียร่วมกับแบบฝึกทักษะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วารสารวิชาการศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ, 11(1), 120–132.
- ประกาย ว่องวิการณ. (2559). ผลการสอนตามแนวการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการอ่านจับใจความของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. ใน วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- ผกาพรรณ จันทะ. (2564). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวสมองเป็นฐานร่วมกับสื่อเกมกระดาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. การค้นคว้าอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- พรพิไล เลิศวิชา. (2558). การพลิกโฉมโรงเรียน ป.1 อ่านออกเขียนได้ใน 1 ปี. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- Dedi M., Muhammad W., Arsyad M., Muhammad Z., (2024). Utilization of Artificial Intelligence with Text-To-Speech Technology Based on Natural Language Processing to Enhance Arabic Listening Skills for Non-Native Speakers. Journal of Arabic Linguistics and Education, 10(1), December 2024, 44-58.
- Eman Abdel-Reheem Amin (2024). EFL Students' Perception of Using AI Text-to-Speech Apps in Learning Pronunciation. Migration Letters, 21(3), 887–903.

- Jensen, E. (2000). Brain-based learning. San Diego, CA: The Brain Store.
- Kang, M., Kashiwagi, H., Treviranus, J., & Kaburagi, M. (2008). Synthetic speech in foreign language learning. *International Journal of Speech Technology*, 11(2), 97–106.
- Leong, C. K., & Lee, S. H. (2018). The role of text-to-speech technology in language learning. *Journal of Educational Technology*, 15(2), 45–60.