

การแนะนำคำศัพท์แบบเนมโมนิคโดยใช้อัลกอริทึมการออกเสียง

อรพินท์ อานนท์ธนทรัพย์ และ อีรพงศ์ ลีลานุภาพ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

Emails: o.anonthanasap@gmail.com, teerapong@it.kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้นำเสนอการแนะนำคำศัพท์เนมโมนิคคีย์เวิร์ด สำหรับการเรียนภาษาที่สอง โดยใช้อัลกอริทึมการออกเสียง ได้แก่ ชาวเดกซ์ เพื่อสนับสนุนการเรียนภาษาโดยใช้หลักการเรียนรู้แบบเนมโมนิค วิธีที่นำเสนอจะทำการแนะนำคำศัพท์แบบอัตโนมัติในภาษาของผู้เรียน ที่มีเสียงคล้ายกับคำศัพท์ภาษาต่างชาติ ที่ผู้เรียนต้องการเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนจดจำคำศัพท์ภาษาต่างประเทศได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น โดยหลักการนั้นมีการใช้อัลกอริทึมการออกเสียงในการเข้ารหัสคำศัพท์และนาร์หัสเสียงมาวิเคราะห์เพื่อหาความสอดคล้องกันระหว่างเสียงของแต่ละคำศัพท์โดยใช้ ระยะเวลาการแก้ไขของเลเวนชเตน โดยงานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยแรกที่เป็นการนำเสนอการใช้อัลกอริทึมการออกเสียงมาประยุกต์ใช้กับเทคนิคช่วยจำคำศัพท์เนมโมนิค โดยยกรณศึกษจากการแนะนำเนมโมนิคคีย์เวิร์ดในภาษาอังกฤษเพื่อเรียนคำศัพท์ในภาษาญี่ปุ่น

คำสำคัญ – การแนะนำคีย์เวิร์ดเนมโมนิค; อัลกอริทึมการออกเสียง; การเรียนภาษาที่สอง

Abstract

This research article proposes the suggestion of mnemonic keywords for second language learning by using “phonetic algorithms”, i.e., Soundex. To support language learning by using the principle of Mnemonics technique, our proposed approach automatically generates mnemonic keywords by transforming both foreign vocabularies and candidate mnemonic keywords in known language into phonetic transcription. The approach subsequently computes phonetic similarities between pronunciations of vocabularies using Levenshtein edit distance. To the best of our knowledge, this work is the first to apply phonetic algorithms for mnemonic keyword generation. We opt for the case study of suggesting mnemonic keyword in English for supporting learning of vocabularies in Japanese.

Keywords – Mnemonic Keyword Suggestion; Phonetic Algorithm; Second Language Learning

1. บทนำ

ภาษาเป็นวิธีที่ทำให้มนุษย์สามารถสื่อสารกันเพื่อให้เกิดความเข้าใจซึ่งกันและกัน รวมทั้งใช้ในการแสดงออกถึงความรู้ ความคิด ความรู้สึก ทักษะคิดต่าง ๆ การเรียนภาษาใหม่เป็นเรื่องของการใช้เทคนิคทางด้านการจำ เช่น การจดจำไวยากรณ์ รูปประโยค บริบทการใช้งานของคำ หนึ่งในสิ่งที่สำคัญในการเรียนภาษาให้สำเร็จนั้น คือ การเรียนคำศัพท์ซึ่งประกอบไปด้วย ความหมายของคำ การสะกดคำ การออกเสียงและอื่น ๆ โดยผู้ที่เรียนภาษาต่างประเทศนั้นจำเป็นที่จะต้องรู้คำศัพท์อย่างน้อยในระดับพื้นฐานจำนวนหนึ่งเพื่อที่จะเข้าถึงภาษานั้น ๆ ได้ หากผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ไม่เพียงพอ ก็จะทำให้ไม่สามารถเข้าใจในสิ่งที่ผู้อื่นสื่อสาร รวมถึงสิ่งที่ได้ฟังและได้อ่านผ่านทางสื่อต่าง ๆ Burns and Hilgard [16] กล่าวว่าคำศัพท์เป็นสิ่งที่ยังบอกได้ว่าบุคคลนั้นสามารถสื่อสารได้มีประสิทธิภาพเพียงใด จึงเป็นสิ่งที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้อยู่เสมอ การพัฒนาทักษะด้านคำศัพท์นั้นต้องใช้ความพยายามตั้งแต่การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของคำศัพท์กับภาษาหลักของผู้เรียนและการฝึกฝนซ้ำแล้วซ้ำเล่า การใช้เทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) ได้ถูกยอมรับว่าเป็นเทคนิคซึ่งช่วยในพัฒนาทักษะของผู้เรียน ในการเรียนคำศัพท์ภาษาต่างประเทศ [2] โดยเฉพาะอย่างยิ่งคำศัพท์ที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคยและยากต่อการจดจำของผู้เรียนที่อยู่ในระดับเริ่มต้น หนึ่งในวิธีที่ใช้เทคนิคนี้โมนิคช่วยจำคำศัพท์ คือ การค้นหาคำศัพท์ในภาษาแม่ของผู้เรียนหรือภาษาที่ผู้เรียนเชี่ยวชาญ เช่น ภาษาอังกฤษ โดยนำมาใช้เป็นนิโมนิคส์เวิร์ด (mnemonic keyword) โดยคำศัพท์นั้นมีเสียงที่มีเสียงคล้ายคลึงกับคำศัพท์ในภาษาต่างประเทศที่ผู้เรียนต้องการเรียน เพื่อทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างคำศัพท์สองภาษาเพื่อช่วยในการจดจำคำศัพท์ในภาษาต่างประเทศที่ยังไม่คุ้นเคยได้ ตัวอย่างเช่น ผู้เรียนที่ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาแม่ต้องการที่จะเรียนภาษาญี่ปุ่น เพื่อที่จะเรียนหรือจดจำคำ

ว่า “Ki (Tree)” ในภาษาญี่ปุ่น ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงคำศัพท์ภาษาญี่ปุ่นนั้นกับนิโมนิคส์เวิร์ดที่มีการออกเสียงคล้ายคลึงกัน เช่น “Key” ในภาษาแม่ของเขา นั่นก็คือภาษาอังกฤษ ซึ่งหลังจากที่ได้ยินนิโมนิคส์เวิร์ดเรียบร้อยแล้วนั้น ผู้เรียนจะต้องสร้างประโยคเพื่อช่วยในการจดจำหรือจินตนาการซึ่งเชื่อมโยงระหว่างนิโมนิคส์เวิร์ดและความแปลของคำศัพท์ภาษาญี่ปุ่นเข้าด้วยกัน ตัวอย่างเช่น “Imagine I put the Key under the Tree”

ในงานวิจัยนี้จึงได้นำเอาเทคนิคการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Learning: CAL) มาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการจดจำคำศัพท์โดยประยุกต์ใช้กับเทคนิคช่วยจำแบบเนมโมนิค (Mnemonic technique) ซึ่งเป็นการใช้ประโยชน์จากความคล้ายคลึงของคำศัพท์ที่มีเสียงคล้ายกัน

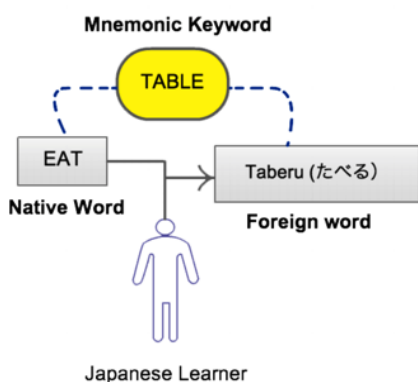
ถึงแม้ว่าจะมีการใช้เทคนิคเนมโมนิคในการเรียนรู้ภาษามากมาย แต่ในด้านของการนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้กับเทคนิคเนมโมนิคสำหรับการเรียนคำศัพท์นั้นมีน้อยมาก ในปัจจุบันนั้นหากผู้เรียนหรือครูผู้สอนต้องการใช้เทคนิคเนมโมนิคในการช่วยจดจำนั้นต้องทำการค้นหาด้วยตนเองเท่านั้น จึงได้ทำการศึกษาการแนะนำคำศัพท์แบบเนมโมนิคโดยใช้อัลกอริทึมการออกเสียงสำหรับการสอนภาษา โดยมุ่งเน้นในด้านการนำเทคนิคเนมโมนิคเข้ามาผสมกับการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้คำศัพท์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. การทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง

2.1. กลยุทธ์ช่วยจำโดยใช้คีย์เวิร์ดเนมโมนิค (Mnemonic Keyword Strategy)

เนมโมนิคเป็นเทคนิคการช่วยจำที่ถูกนำเสนอโดยนักจิตวิทยาและได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีที่ช่วยทำให้ความจำมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น [1] การใช้เทคนิคช่วย

จำมีจุดประสงค์เพื่อแปลงข้อมูลเดิมที่ยากต่อการจดจำ ไปเป็นในรูปแบบใหม่ที่สามารถจดจำได้ง่ายขึ้น และสามารถช่วยให้ความจำกลายเป็นความจำระยะยาวได้อีกด้วย [2]



รูปที่ 1 ตัวอย่างการใช้เทคนิคการจดจำคำศัพท์แบบเนมโมนิคในคนต่างชาติที่ต้องการเรียนภาษาญี่ปุ่น

โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเรียนคำศัพท์ การใช้คำศัพท์เนมโมนิคคีย์เวิร์ด (Mnemonic Keyword) เป็นคำศัพท์ที่ทำให้ระลึกถึงคำศัพท์ภาษาต่างประเทศที่ต้องการจดจำได้ง่ายขึ้น [5,6] โดยคำศัพท์เนมโมนิคนั้นถูกศึกษาอย่างกว้างขวางและเทคนิคนี้ถูกสร้างขึ้นมาจากนักการศึกษาหลายท่าน [3,4] ตัวอย่างเช่น ในรูปที่ 1 นักเรียนต่างชาติต้องการจดจำคำศัพท์ภาษาญี่ปุ่นคำว่า “Taberu” หรือ ทาเบรุ ที่มีความหมายว่า “กิน” แต่คำว่าทาเบรูนี้นยากต่อการจดจำสำหรับคนต่างชาติ เนื่องจากไม่คุ้นเคยต่อภาษาญี่ปุ่น จึงนำคำในภาษาอังกฤษที่มีเสียงคล้ายคลึงกันคือ คำว่า “Table” หรือ เทเบิล มาเชื่อมโยงในการจำ โดยผู้เรียนสามารถจดจำในรูปแบบประโยคที่เชื่อมโยงคำแปลหรือความหมายของ “Taberu: eat (กิน)” และเนมโมนิคคีย์เวิร์ด “Table” ไว้ด้วยกัน เช่น “I eat my lunch on the table every day.” โดยคำว่า “Table” ในภาษาอังกฤษนั้นจะนำไปเชื่อมโยงกับคำ

ว่า Taberu หรือ ทาเบรุในภาษาญี่ปุ่น ทำให้สามารถนึกถึงความหมายและจดจำได้ง่ายขึ้น

Atkinson et al. [5] รายงานผลการประเมินประสิทธิภาพของเทคนิคช่วยจำคำศัพท์เนมโมนิคคีย์เวิร์ด โดยการใช้คำศัพท์เนมโมนิคในการเรียนคำศัพท์ภาษาต่างประเทศ โดยแบ่งการทดลองเป็น 2 ช่วง ช่วงแรกให้ผู้ทดลองเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างคำศัพท์ภาษาต่างประเทศกับคำศัพท์ภาษาอังกฤษซึ่งใช้เป็นคำศัพท์เนมโมนิคโดยการออกเสียงที่คล้ายคลึงกับคำศัพท์ภาษาต่างประเทศ จากนั้นช่วงที่สองให้ผู้ทดลองสร้างรูปภาพจากความนึกคิด (Mental Image) ของคำศัพท์เนมโมนิคโดยรูปภาพจะมีความสัมพันธ์กับคำแปลในภาษาอังกฤษของคำศัพท์ภาษาต่างประเทศ ดังนั้นในการเรียนด้วยวิธีการใช้คีย์เวิร์ดจะมีการเชื่อมโยงทั้งสองแบบ คือ เชื่อมโยงคำศัพท์ภาษาต่างประเทศกับคำศัพท์เนมโมนิคคีย์เวิร์ดด้วยเสียงที่คล้ายคลึง (Acoustic Link) และคำศัพท์เนมโมนิคคีย์เวิร์ดจะเชื่อมโยงกับรูปภาพ (Imagery Link) ของคำแปลภาษาอังกฤษของคำศัพท์ภาษาต่างประเทศ ผลการทดลองได้เปรียบเทียบการใช้คำศัพท์เนมโมนิคคีย์เวิร์ดกับวิธีเรียนโดยไม่มีเงื่อนไขในการเรียนคำศัพท์ภาษารัสเซีย (Unconstrained Control Procedure) โดยได้ผลลัพธ์ของการวัด (Measure) โดยการเปรียบเทียบ ซึ่งจากการทดลองพบว่าวิธีการเรียนซึ่งใช้เทคนิคการช่วยจำคำศัพท์เนมโมนิคคีย์เวิร์ดมีประสิทธิภาพที่สูง โดยได้ผลการทดสอบที่มีคะแนนความถูกต้องสูงถึง 72% เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมที่มีคะแนนการทดสอบเพียง 46% เท่านั้น จากการทดลองสรุปได้ว่าการใช้เทคนิคช่วยจำคำศัพท์เนมโมนิคคีย์เวิร์ดเพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนคำศัพท์นั้นมีประสิทธิภาพ

Fritz et al. [6] ได้ทำการศึกษาและได้ผลการทดลองที่แสดงว่าเทคนิคช่วยจำคำศัพท์เนมโมนิคคีย์เวิร์ดสามารถช่วยในการพัฒนาการจดจำและการระลึกถึงคำศัพท์ต่างประเทศได้ Ellis และ Beaton [7] ได้กล่าวถึงปัจจัย

ของการเรียนคำศัพท์ในภาษาต่างประเทศในสาขาภาษาศาสตร์เชิงจิตวิทยา (Psycholinguistics) ว่าการใช้คีย์เวิร์ดนั้นมีประสิทธิภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีของการเรียนแบบการทำความเข้าใจ (Receptive Learning) โดยขึ้นอยู่กับประเภทของคำและความสามารถในการจินตนาการของคีย์เวิร์ดนั้น แต่คีย์เวิร์ดที่ใช้นั้นจำเป็นต้องมีเสียงที่คล้ายคลึงใกล้เคียงกับคำศัพท์ในภาษาต่างประเทศที่ผู้เรียนต้องการเรียนด้วยจึงจะมีประสิทธิภาพในการช่วยจำได้

2.2. ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory)

พื้นฐานของความรู้ที่ผู้เรียนมีอยู่เดิมนั้นเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเรียนรู้ใหม่ที่กำลังจะเกิดขึ้น เนื่องจากโครงสร้างความรู้ของมนุษย์นั้นจะการจัดระเบียบในการและรวบรวมความรู้เป็นกลุ่มตามคุณสมบัติที่คล้ายคลึงกัน เมื่อได้รับความรู้ใหม่เข้ามา ก็จะเพิ่มความรู้ใหม่เข้ากับโครงสร้างของความรู้เก่าที่มีอยู่เดิม แต่ถ้าความรู้ใหม่จะไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับความรู้เดิมที่มีอยู่ ก็จะมีการสร้างโครงสร้างความรู้ขึ้นมาใหม่หรือทำการปรับความรู้ใหม่ไปผนวกกับความรู้ที่มีอยู่เดิมโดยปรับให้เหมาะสม โดยหากผู้เรียนมีความรู้เดิมที่เกี่ยวกับเนื้อหาความรู้ใหม่มาก่อน ก็จะทำให้เข้าใจความรู้ใหม่ได้เร็วกว่าผู้ที่ไม่มีความรู้เดิมเลย [11]

2.3. การพัฒนาทักษะคำศัพท์

(Vocabulary Acquisition)

คำศัพท์เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของการสื่อสารภาษา การขาดความรู้ทางด้านคำศัพท์เป็นหนึ่งในอุปสรรคของการเข้าใจภาษานั้น ๆ Yeh and Wang [14] กล่าวว่า การสอนคำศัพท์ในการเรียนภาษาอังกฤษโดยเป็นภาษาต่างประเทศ (EFL) หรือ L2 (Second Language: ภาษาที่สอง) นั้นพบว่าเป็นอุปสรรคต่อการเรียนภาษาต่างประเทศอย่างมาก หากผู้เรียนนั้นมีความรู้ของ

คำศัพท์ไม่เพียงพอ ดังเช่น กรณีศึกษาของนักเรียนได้หวั่นในระดับมัธยมปลายควรจะรู้คำศัพท์ประมาณ 5000-7000 คำ แต่พบว่านักเรียนส่วนใหญ่รู้เพียง 2000-3000 คำเท่านั้น ซึ่งถ้าผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ไม่เพียงพอ ก็จะทำให้ไม่สามารถเข้าใจในสิ่งที่ผู้อื่นสื่อสาร รวมถึงสิ่งที่ได้ฟังและได้อ่านผ่านทางสื่อต่าง ๆ อีกทั้งยังไม่สามารถสื่อความหมายและความต้องการของตนเองแก่ผู้อื่นได้ ทำให้ไม่ประสบผลสำเร็จในการสื่อสาร ถึงแม้ว่ามีหลากหลายวิธีในการเรียนคำศัพท์แต่ส่วนใหญ่มักจะเป็นการสอนคำศัพท์ที่มีเพียงแค่ให้ผู้เรียนอ่านคำศัพท์ ซึ่งผู้เรียนอาจจะเข้าใจเพียงบางส่วนจากคำศัพท์จำนวนมากที่เรียนจากการอ่าน ซึ่งสำหรับผู้เรียนหลาย ๆ คน การเรียนรู้คำศัพท์จากการอ่านนั้นไม่เพียงพอในแง่ของความเข้าใจอย่างแท้จริง และไม่มีแรงจูงใจในการรับรู้คำศัพท์จากสิ่งที่อ่าน โดยการรับรู้คำศัพท์นั้นเป็นตัวแปรเดียวกันกับการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ เช่น Linguistic Features (คุณสมบัติทางภาษา) Learner Factors (ปัจจัยของผู้เรียน) และ Situational Factors (ตัวแปรทางสถานการณ์) CALL เป็นตัวแทนของวิธีที่มีประสิทธิภาพในการสอนคำศัพท์แก่ผู้เรียนเนื่องด้วยความสามารถในการนำเสนอความหมายของคำศัพท์ในรูปแบบมัลติมีเดีย

2.4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนภาษา

(Computer-Assisted Language Learning)

ในปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภาษา หรือ CALL (Computer-Assisted Language Learning) ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction: CAI) ประเภทหนึ่ง CALL เน้นเฉพาะด้านการเรียนรู้ทางด้านภาษาและนำทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการออกแบบเนื้อหาการสอนและรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับมนุษย์ โดยมีการใช้สื่อที่เป็นภาพและเสียงเพื่อทำให้สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้

แก่ผู้เรียน รวมทั้งมีการออกแบบวิธีการถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนแก่ผู้เรียนซึ่งอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง รวมถึงการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ โดยให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้โดยผ่านการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับคอมพิวเตอร์ แทนที่จะเป็นการให้ผู้เรียนใช้ความพยายามของตนเองในการเรียนรู้ ดังเช่นการเรียนแบบดั้งเดิม ผู้เรียนสามารถได้รับข้อมูลย้อนกลับได้ทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน และผู้เรียนสามารถเรียนซ้ำได้ตามต้องการ ในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีเทคนิคการออกแบบการเรียนรู้แบบต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด [12,13] Martinez-Lage [17] แนะนำว่านอกจากการเพิ่มปริมาณของการอธิบายคำศัพท์ เช่น คำอธิบายประกอบ (Annotations) การเรียนรู้คำศัพท์ผ่านทางคอมพิวเตอร์ ช่วยเรียนรู้ภาษา ยังช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคำศัพท์ และเข้าใจถึงบริบทของการใช้งาน

3. คำศัพท์เฉพาะทางด้านภาษาศาสตร์ (Linguistics Terminology)

3.1. สัทอักษรสากล

(International Phonetic Alphabet: IPA)

สัทอักษรสากลเป็นสัญลักษณ์มาตรฐานสำหรับการแทนเสียงพูดในทุกภาษา [8] ที่พัฒนาโดยสมาคมสัทศาสตร์สากล (International Phonetic Association) ในปี 1999 สัทอักษรสากลนั้นรวบรวมและแยกประเภทพยัญชนะและสระที่ได้ถูกแสดงออกมาทั้งหมดในการพูดของมนุษย์และสามารถถูกใช้เป็นตัวแทนของหน่วยเสียง (Phone) ซึ่งเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดในทางภาษาศาสตร์ในการข้ามภาษาได้ โดยแต่ละภาษานั้นจะมีการใช้สับเซตของหน่วยเสียง หรือที่เรียกว่า หน่วยคำ (Phonemes) ซึ่งเป็นหน่วยที่ใช้การแยกความแตกต่างทางความหมายในทางภาษาศาสตร์ที่เฉพาะแตกต่างกันออกไป หน่วยคำนั้นถูกรวมเพื่อที่จะสร้างการออกเสียงของแต่ละคำศัพท์

และสามารถถูกมองเป็นเซตของหน่วยเสียงในทางภาษาศาสตร์ที่เทียบเท่ากับการออกเสียงของภาษาทั่วไปด้วย สัญลักษณ์ในสัทอักษรสากลหรืออาจเรียกว่า หน่วยย่อยของเสียง (Allophones) นั้นส่วนใหญ่นั้นดัดแปลงจากอักษรโรมัน สัญลักษณ์บางตัวนำมาจากอักษรกรีกและบางตัวประดิษฐ์ขึ้นใหม่โดยไม่สัมพันธ์กับอักษรภาษาใดเลย

3.2. ขั้นตอนวิธีเชิงสัทลักษณะหรืออัลกอริทึมการออกเสียง (Phonetic Algorithm)

ขั้นตอนวิธีสำหรับการกำหนดดัชนีของคำต่าง ๆ ใช้การออกเสียงเป็นเกณฑ์ โดยคำที่แตกต่างกันแต่มีเสียงใกล้เคียงกันจะได้โค้ดออกมาที่เหมือนกัน โดยที่การเปรียบเทียบความเหมือนของเสียงนั้นขึ้นอยู่กับเซตของการเปรียบเทียบและเซตของการกำหนดดัชนี โดยมีที่มาเนื่องจากการค้นหาชื่อในฐานข้อมูลนั้นมักมีการสะกดชื่อผิดได้ง่าย เนื่องจากชื่อนั้นมาจากหลายภาษา บางภาษามีการสะกดที่ไม่เหมือนกัน [9] ตัวอย่างเช่น ชื่อ “Adolf Schwarzenegger” นั้นบางครั้งอาจมีการสะกดผิดเป็น “Adolf Shwardseneger” ซึ่งเป็นการสะกดที่ได้เสียงคล้ายคลึงกัน แต่ตัวอักษรไม่ตรงกันกับต้นฉบับ จึงทำให้ค้นหาในฐานข้อมูลไม่เจอ ในกรณีนี้จะใช้ขั้นตอนวิธีเชิงสัทลักษณะซึ่งจะทำให้การค้นหาคำที่มีเสียงคล้ายคลึงกันได้ง่ายขึ้น โดยมี 2 ทฤษฎีที่จำเป็นต้องถูกพิจารณาในขั้นตอนวิธีเชิงสัทลักษณะ สิ่งแรก คือ ความเร็ว (Speed) คำตอบของการค้นหาคำที่มีเสียงคล้ายคลึงกันนั้นต้องถูกค้นหอย่างรวดเร็ว โดยการดัชนีจากเซตตัวอักษรของคำในฐานข้อมูล เซตของคำที่ทำการคำนวณความคล้ายคลึงของเสียงแล้วควรจะถูกเก็บเป็นส่วนย่อย ๆ ภายในไม่กี่วินาทีบนฐานข้อมูล [10] สิ่งที่เราควรคำนึงถึงที่สอง คือ ความแม่นยำ (Accuracy) บางเทคนิคอาจจะมี ความแม่นยำมากกว่าบางเทคนิคในการคำนวณความคล้ายคลึงของเสียง ซึ่งเป็นอีกหนึ่งประเด็นที่ต้องคำนึงถึง [9]

3.3. ชาวเดกซ์ (Soundex)

ชาวเดกซ์เป็นขั้นตอนวิธีเชิงสัญลักษณ์สำหรับทำดัชนีของคำต่าง ๆ โดยใช้การออกเสียงเป็นเกณฑ์ Robert Russell คำที่มีเสียงคล้ายคลึงกันจะถูกแทนที่ด้วยรหัสตัวเดียวกัน รหัสของชาวเดกซ์ประกอบด้วยอักษรละติน 1 ตัวตามด้วยตัวเลขอีก 3 หลัก ตัวอย่างเช่น A123 ดังนั้นจึงสามารถที่จะจับคู่คำศัพท์ที่มีเสียงคล้ายคลึงกันได้ หลักการคำนวณหลักนั้นขึ้นอยู่กับ การแบ่งกลุ่มของพยัญชนะด้วยเลขลำดับต่าง ๆ [18] การสร้างรหัสของชาวเดกซ์มีดังต่อไปนี้

1. เมื่อได้คำศัพท์ที่ต้องการแปลงมา เก็บอักษรตัวแรกไว้ (Upper Case) ตัวอย่างเช่น คำว่า CAR ให้เก็บตัว C ไว้
2. แทนที่อักษรเหล่านี้ a,e,i,o,u,y,h,w ด้วย hyphen (-) เนื่องจากจะไม่นำไปเข้ารหัสต่อไป เพราะอาจจะทำให้รหัสเกิดความผิดพลาดได้ ในกรณีของคำว่า CAR จะแปลงได้เป็น “C-R”
3. แทนที่อักษรอื่น ๆ ด้วยเลขต่อไปนี้

เลข 1: b,f,p,v

เลข 2 :c,g,j,k,q,s,x,z

เลข 3 :d,t

เลข 4 :l

เลข 5 :m,n

เลข 6 :r

ในกรณีตัวอย่าง C-R (CAR) จะกลายเป็น C-6

4. หากมีตัวอักษรที่ซ้ำกันและติดกันให้ลบออกไป
5. ลบเครื่องหมาย hyphen (-) ในกรณีตัวอย่าง C-6 (CAR) จะกลายเป็น C6
6. เก็บหมายเลขสามตัวแรกไว้ หรือ แทนที่ด้วย 0 ในกรณีตัวอย่าง C6 (CAR) จะกลายเป็น C600

4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการค้นคืนสารสนเทศ (Related Theories in Information Retrieval)

4.1. การประเมินความคล้ายคลึงของเสียง (Phonetic Similarity Measure)

ในการคำนวณความคล้ายคลึงของเสียงของการออกเสียง (Pronunciation) ของคำศัพท์ระหว่างภาษา เราจะแปลงคำศัพท์ทุกคำโดยใช้อัลกอริทึมการออกเสียงแบบชาวเดกซ์ จากนั้นจะใช้ระยะทางแก้ไขของเลเวนชเตยน์ (Levenshtein Edit Distance) เพื่อทำการคำนวณระยะห่างระหว่างเสียงของสองคำศัพท์ในต่างภาษากัน Manolis et al. [23] ได้ทำการค้นหาวิธีการจับคู่เสียงคำศัพท์ในภาษาหนึ่งไปอีกภาษาหนึ่ง ก็คือการใช้ระยะทางเลเวนชเตยน์ที่น้อยที่สุด ซึ่งหมายความว่ามีความใกล้เคียงกันมากที่สุด

4.2. ระยะทางแก้ไขของเลเวนชเตยน์ (Levenshtein Edit Distance)

เป็นอัลกอริทึมแรกที่ใช้ในการเปรียบเทียบความเหมือนของสายอักขระ (Strings) โดยใช้ระยะห่างระหว่างสองลำดับนั้นซึ่งสามารถหาได้จากจำนวนของการ i) แทรกเพิ่ม (Insertion) ii) ลบ (Deletion) และ iii) การแทนที่ (Substitute) ของตัวอักษรหนึ่งตัว [18,25,26] โดยระยะทางจะคำนวณจากจำนวนน้อยที่สุดของระยะทางที่แก้ไข (Edit Operation) อย่างไรก็ตามระยะทางเลเวนชเตยน์นั้นกระทำเพียงแค่ระยะทางที่แก้ไข (Edit Operation) ระหว่างสองสายอักขระแต่ไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกับการคำนวณความคล้ายคลึงของเสียงระหว่างภาษาของการออกเสียงเลย แต่ว่าหลายงานวิจัยก็ได้ดำเนินโดยใช้ค่าที่แตกต่างกันของการกระทำ (Operation) ที่นำความรู้ของระยะทางเลเวนชเตยน์ไปรวมด้วย สำหรับสองสายอักขระ s และ t ที่มีความยาว m

และ n ระยะทางเลเวนชเตย์นสามารถถูกคำนวณได้โดยความสัมพันธ์เวียนบังเกิด (Recurrence Relation) ของ $\text{edit}(m,n)$ ตามที่แสดงดังต่อไปนี้ [27]

$$\begin{aligned}\text{edit}(0,0) &= 0 \\ \text{edit}(i,0) &= i \\ \text{edit}(0,j) &= j \\ \text{edit}(i,j) &= \min[\text{edit}(i-1,j)+1, \\ &\quad \text{edit}(i,j-1)+1, \\ &\quad \text{edit}(i-1,j-1)+r(s_i,t_j)]\end{aligned}$$

ตัวอย่างเช่น ระยะทางเลเวนชเตย์นระหว่างคำว่า interaction และคำว่า interacttion คือ 1 โดยระยะทางเหล่านี้สามารถถูกคำนวณได้โดยการโปรแกรมพลวัต (Dynamic Programming)

4.3 การค้นคืนสารสนเทศกับการเปรียบเทียบเสียง (Information Retrieval with Phonetic Matching)

การค้นคืนสารสนเทศ (Information Retrieval) กับการเปรียบเทียบเสียง (Phonetic Matching) นั้นมีสิ่งๆ ที่เหมือนกันอยู่ คือ ทั้งสองนั้นสามารถถูกประเมินด้วยเทคนิคเดียวกันได้ ตัวอย่างเช่น การเปรียบเทียบเทคนิคของการเปรียบเทียบเสียงต่าง ๆ ด้วย Recall และ Precision นอกจากนี้วิธีการที่จะพัฒนาประสิทธิภาพในการค้นคืนสารสนเทศยังสามารถใช้กับการเปรียบเทียบเสียงได้เหมือนกันอีกด้วย ในการค้นคืนสารสนเทศการจัดอันดับ (Ranking) นั้น คือ ขั้นตอนในการระบุเอกสาร (Documents) อันไหนที่คล้ายคลึงกับคิวิรี (Query) ที่ป้อนเข้ามามากที่สุด ในส่วนของการเปรียบเทียบเสียงก็มีความคล้ายคลึงกัน ขั้นตอนของการจัดอันดับ คือ เซ็ตของ

ค่าที่มีเสียงคล้ายคลึงกับคิวิรีที่ป้อนเข้ามามากที่สุด Zobel and Dart [9] กล่าวว่าทั้งการค้นคืนสารสนเทศกับขั้นตอนการเปรียบเทียบเสียงนั้นในกรณีของการเปรียบเทียบความคล้ายคลึงอยู่บนพื้นฐานของความไม่แน่นอนเนื่องจากการใช้การตัดสินใจโดยมนุษย์ (Human Judgment) ในการบอกว่า เอกสารหรือคำที่ทำการค้นคืนออกมานั้นถูกต้องและมีแนวโน้มที่จะอยู่ในเซตของการจัดอันดับ มากกว่าที่จะตัดสินใจอย่างชัดเจนว่าตรงหรือไม่ตรงเท่านั้น เนื่องจากความคล้ายคลึง (Similarity) นั้นมีความสัมพันธ์กัน ไม่สามารถที่จะแยกออกมาเดี่ยว ๆ เพื่อที่จะกำหนดว่าคิวิรีและคำตอบไหนที่มีความคล้ายคลึงกันเท่านั้น จึงยากที่จะให้ความถูกต้องแม่นยำในความจำกัดความของคำว่า ความสอดคล้องสัมพันธ์ (Relevance)

ตัวอย่างเช่น ต้องการเปรียบเทียบเสียงคำว่า Cat กับคำว่า Catch, Mat, Friend, Mouse เราสามารถตัดสินใจได้ว่า Cat มีเสียงที่คล้ายคลึงกับคำว่า Catch มากที่สุด และคำว่า Mat มีความคล้ายคลึงรองลงมา ส่วน Friend และ Mouse ไม่มีเสียงที่คล้ายคลึง ในขณะเดียวกันหากเพิ่มคำศัพท์ในการเปรียบเทียบเข้ามาเช่น Kat เราอาจจะมีผลการตัดสินใจต่างออกไปจากเดิมให้คำว่า Kat มีเสียงคล้ายคลึงกับคำว่า Cat มากที่สุด เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การค้นคืนสารสนเทศกับการเปรียบเทียบเสียงในข้อตกลงทั่วไป (General terms) นั้นจะใช้เทคนิคในการประเมินในทางเดียวกัน ดังนั้นเราจึงสามารถประเมินประสิทธิภาพของขั้นตอนวิธีการเปรียบเทียบเสียง (Algorithm for phonetic matching) โดยการรวมข้อมูลที่ใช้เพื่อการทดสอบ (Test data) ที่ประกอบไปด้วยเซตของคำศัพท์เซตของคิวิรี และเซตของข้อมูลที่ตัดสินใจแล้วว่าสอดคล้องสัมพันธ์กับคิวิรี (Relevance Judgments) สำหรับแต่ละคิวิรี โดยข้อมูลในการทดสอบนี้สามารถถูกใช้กับการทดลองในการค้นคืนสารสนเทศได้ เราสามารถใช้ Recall-Precision โดยใช้ 11-point average กำหนด

Precision ที่คำนวณหลากหลายของคำตอบที่ได้จากการค้นคืนออกมา และทดสอบความน่าเชื่อถือ (Reliability) ของการทดสอบด้วย Wilcoxon signed-rank test และวิธีอื่นๆ ได้ Wallis and Thorn [19] ได้กล่าวว่าสิ่งที่แตกต่างกันของการค้นคืนสารสนเทศและการเปรียบเทียบเสียง คือ วิธีของการประเมินค่า (Assessment) โดยเฉพาะอย่างยิ่งความแตกต่างกันระหว่างการตัดสินว่าเสียงนั้นคล้ายคลึงกันหรือไม่ อย่างไรก็ตามก็ตามเชื่อว่าไม่มีผลต่อผลลัพธ์ของการเปรียบเทียบแต่ละระบบ [20]

5. อภิปราย

จากการรวบรวมทฤษฎีและงานวิจัยสามารถสังเกตเห็นได้ว่าการเรียนคำศัพท์ในภาษาต่างประเทศโดยใช้เทคนิคการจดจำคำศัพท์แบบเนมโมนิคสามารถช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำคำศัพท์ได้ดีขึ้น อย่างไรก็ตามการใช้เทคนิคการจดจำคำศัพท์แบบเนมโมนิคนั้นยังจำเป็นที่จะต้องทำการเลือกหาเนมโมนิคที่เวิร์ดที่เหมาะสมสำหรับช่วยในการจดจำ โดยคำศัพท์เนมโมนิคที่เวิร์ดเหล่านั้นควรมีลักษณะที่พ้องเสียง มีความสามารถที่จะนำมาจินตนาการได้สูง มีความหมายที่สัมพันธ์กัน และมีการสะกดคำที่อาจใกล้เคียงกันกับคำศัพท์ในต่างประเทศที่ต้องการเรียน

ดังนั้น การค้นหาเนมโมนิคที่เวิร์ดจึงเป็นงานที่น่าท้าทายแก่นักวิจัยไม่ว่าจะในสาขาภาษาศาสตร์เชิงจิตวิทยา วิทยาการการเรียนรู้ การค้นคืนสารสนเทศ และการปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นการสร้าง การคำนวณ หรือการค้นหาเนมโมนิคที่เวิร์ดที่เหมาะสมเพื่อช่วยจำคำศัพท์ภาษาต่างประเทศ อย่างไรก็ตามจากการทบทวนวรรณกรรม จะเห็นได้ว่างานวิจัยในด้านนี้ยังมีอยู่จำกัดและมีการศึกษาเฉพาะเพียงบางคู่ภาษาเท่านั้น โดยเฉพาะการประยุกต์ใช้เทคนิคเนมโมนิคมาใช้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภาษา ทั้งการสร้างเนมโมนิคที่เวิร์ดและการสร้างประโยคเพื่อช่วยจำคำศัพท์โดยใช้เนมโมนิคที่เวิร์ดและคำแปลของคำศัพท์

นอกจากนั้น ในการเปรียบเทียบการออกเสียงของคำศัพท์ข้ามภาษา ยังเป็นสิ่งที่จำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติมสำหรับการเข้ารหัสเสียงที่เหมาะสมสำหรับการสร้างเนมโมนิคที่เวิร์ด ซึ่งผู้วิจัยเสนอว่าการใช้สัทอักษรสากลอาจไม่เหมาะสมในการใช้สร้างเนมโมนิคที่เวิร์ด เนื่องจากอาจมีความละเอียดมากเกินไป ซึ่งอาจทำให้ผลการคำนวณนั้นนำไปสู่การค้นคืนใกล้เคียงกับบูลีนโมเดล (Boolean Model) ซึ่งได้ผลการค้นคืนเป็นแบบไบนารี ซึ่งนำไปสู่การค้นหาคำศัพท์ที่ไม่ได้ผลลัพธ์ใด ๆ เลย เนื่องจากความละเอียดของการออกเสียงของคำศัพท์ในแต่ละภาษาที่มีความแตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงนำเสนอการใช้ขั้นตอนวิธีเชิงสัทลักษณะหรืออัลกอริทึมการออกเสียง ซึ่งเป็นการวิธีการเข้ารหัสแบบประมาณ (approximate encoding) ซึ่งน่าจะเหมาะสมมากกว่าสำหรับการเปรียบเทียบการออกเสียงของคำศัพท์ข้ามภาษา

6. สรุป

โดยสรุป บทความนี้เป็นบทความที่รวบรวมทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการแนะนำคำศัพท์แบบเนมโมนิคโดยใช้อัลกอริทึมการออกเสียง โดยได้รวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนคำศัพท์ งานวิจัยในเทคนิคการเรียนคำศัพท์แบบเนมโมนิค งานวิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบเสียงและอัลกอริทึมการออกเสียง โดยจะเห็นว่าการประยุกต์ใช้เทคนิคเนมโมนิคกับคอมพิวเตอร์นั้นยังมีการศึกษาไม่มากนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากการศึกษาทั้งหมดยังไม่พบงานวิจัยในด้านของการใช้อัลกอริทึมการออกเสียงในการเปรียบเทียบคำศัพท์ข้ามภาษา เพื่อการแนะนำคำศัพท์แบบเนมโมนิค งานวิจัยนี้จึงเป็นงานวิจัยแรกที่น่าเสนอการใช้อัลกอริทึมการออกเสียง และยังเป็นงานวิจัยแรกที่น่าเสนอการเปรียบเทียบคำศัพท์ข้ามภาษาแบบอัตโนมัติ เพื่อจุดประสงค์ในการแนะนำคำศัพท์แบบเนมโมนิค

เอกสารอ้างอิง

- [1] A. Paivio. “Mental Imagery in Associative Learning and Memory”, *Psychological Review*, vol. 76(3), pp. 241–263, May 1969.
- [2] N. R. Carlson et al., “Psychology: The Science of Behavior”, Pearson, 2009.
- [3] G. De et al., “The learning of foreign language vocabulary”, *Handbook of bilingualism*, pp. 9, 2005.
- [4] V. P. Takač. “Vocabulary learning strategies and foreign language acquisition”, vol. 27s
- [5] R. C. Atkinson and M. R. Raugh. “An Application of the Mnemonic Keyword Method to the Acquisition of a Russian” Vocabulary. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory* 1, vol. 2, pp. 126–133, 1975.
- [6] C. O. Fritz et al., “Comparing and combining retrieval practice and the keyword mnemonic for foreign vocabulary learning”, *Applied Cognitive Psychology*, vol. 21(4) , pp. 499–526, 2007.
- [7] N. C. Ellis and A. Beaton, “Psycholinguistic determinants of foreign language vocabulary learning”, *Language Learning*, vol. 43(4) , pp. 559–617, 1993.
- [8] D. Horga. “Handbook of the international phonetic association. a guide to the use of the international phonetic alphabet” , pp. 181-188 1999.
- [9] J. Zobel and P. Dart, “Phonetic string matching: Lessons from information retrieval” , *Proceedings of the 19th Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval*, pp. 166–172, 1996.
- [10] J. Zobel and P. Dart. Finding approximate matches in large lexicons. *Softw. Pract. Exper.*, vol. 25(3), pp. 331–345, 1995.
- [11] R. A. Schmidt. A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological review*, vol. 82(4), pp. 225, 1975.
- [12] P. A. Chalmers. User interface improvements in computer-assisted instruction, the challenge. *Computers in Human Behavior*, vol. 16(5) , pp. 507–517, 2000.
- [13] R. M. Gagne. Planning and authoring computer-assisted instruction lessons. *Educational Technology*, vol. 21(9), pp. 17–21, 1981.
- [14] Y. Yeh and C. Wang. “Effects of multimedia vocabulary annotations and learning styles on vocabulary learning” , *CALICO Journal*, vol. 21(1), pp.131, 2003.
- [15] V. Levenshtein, “Binary Codes Capable of Correcting Deletions, Insertions and Reversals”, *Soviet Physics Doklady*, vol. 10, pp. 707, 1966.
- [16] G. H. Bower and E. R. Hilgard, “Theories of learning”, 1981.
- [17] A. Martinez-Lage. “Hypermedia technology for teaching reading” , *Technology enhanced language learning*, pp. 121–163, 1997.

- [18] B. Croft et al., “Search Engines: Information Retrieval in Practice”, Addison- Wesley, 1st edition, 2009.
- [19] P. Wallis and J. A. Thom, “Relevance judgements for assessing recall”, Information Processing & Management, vol. 32(3) , pp. 273–286, 1996.
- [20] M. E. Lesk and G. Salton, “Relevance assessments and retrieval system evaluation”, Information storage and retrieval, vol. 4(4) , pp. 343–359, 1968.
- [21] K. Odell and R. Russell, “Soundex phonetic comparison system”, vol. 1261167 edition. US Patent, 1261167, 1918.
- [22] A. Lait and B. Randell, “An assessment of name matching algorithms”, Technical Report Series- University of Newcastle Upon Tyne Computing Science, 1996.
- [23] M. Savva et al., “Transphoner: Automated mnemonic keyword generation”, In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, vol. 14, pp. 3725–3734, New York, NY, USA, 2014.
- [25] V. Levenshtein, “Binary Codes Capable of Correcting Deletions”, Insertions and Reversals. Soviet Physics Doklady, vol. 10, pp.707, 1966.
- [26] P. A. Hall and G. R. “Dowling. Approximate string matching”, ACM computing surveys (CSUR) , vol.12(4), pp. 381–402, 1980.