

สรุปและอภิปรายผล

สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาวิเคราะห์ลักษณะทางกลศาสตร์ที่บ่งชี้รอยต่อพยางค์ในคำพูดต่อเนื่องภาษาไทย โดยค่าเชิงกลซึ่งได้แก่ ค่าความถี่มูลฐาน(F0) ค่าความเข้มของเสียง(I) และค่าระยะเวลา(D) โดยทำการวิเคราะห์ตามกรณีศึกษาที่เป็นปัญหาจากเสียงที่เรียงกันมาดังนี้

ก. ปัญหาจากเสียงพยัญชนะเรียง

1) เมื่อเสียงพยัญชนะปรากฏอยู่ตรงกลางระหว่างเสียงสระ 2 เสียง (...v₂v...) และเสียงพยัญชนะที่ปรากฏนี้ได้แก่ [p,t,k,m,n,ŋ,w,j] ซึ่งสามารถทำหน้าที่เป็นพยัญชนะต้นหรือพยัญชนะท้ายได้ทั้ง 2 กรณี โครงสร้างพยางค์ของคำทดสอบในชุดนี้ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ 2 แบบดังนี้

$$A : C_i V_1 C_f \# V_2 C_{f1}$$

$$B : C_i V_1 \# C_{i1} V_2 C_{f1}$$

คำทดสอบในชุดนี้รวม 48 คำ

2) เมื่อเสียงพยัญชนะเรียง 2 เสียงปรากฏระหว่างเสียงสระ 2 เสียง (...v c₁c₂ v) และเสียงพยัญชนะตำแหน่ง c₁ ได้แก่ [p,t,k] และในตำแหน่ง c₂ ได้แก่ [r,l,w] โดยพยัญชนะตัวที่ 1 สามารถทำหน้าที่เป็นพยัญชนะท้ายของสระตัวแรก หรือเป็นพยัญชนะต้นควบคู่กับพยัญชนะตัวที่ 2 ของสระตัวหลัง โครงสร้างพยางค์ของคำทดสอบในชุดนี้ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ 2 แบบดังนี้

$$P : C_i V_1 C_f \# C_{i1} V_2 C_{f1}$$

$$Q : C_i V_1 \# C_{i1} C_{i2} V_2 C_{f1}$$

คำทดสอบในชุดนี้รวม 36 คำ

ข. ปัญหาจากเสียงสระเรียง

เมื่อเสียงสระ [i, i:, u, u:, e, e:, o, o:] ปรากฏเรียงกับเสียงสระ [a] เสียงสระทั้ง 2 นี้อาจเกิดเป็นเสียงสระเดี่ยวทั้งคู่ในพยางค์ 2 พยางค์ หรือสระผสม 2 เสียงในพยางค์ 1 พยางค์ โครงสร้างพยางค์ของคำทดสอบในชุดนี้ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ 2 แบบดังนี้

$$X : \# c_i v_1 v_2 c_f \#$$

$$Y : \# c_i v_1 \# v_2 c_f \#$$

คำทดสอบในชุดนี้รวม 24 คำ

ลักษณะทางกลศาสตร์ที่บ่งชี้ความต่างระหว่างคู่คำทดสอบในชุดเสียงพยัญชนะเรียง

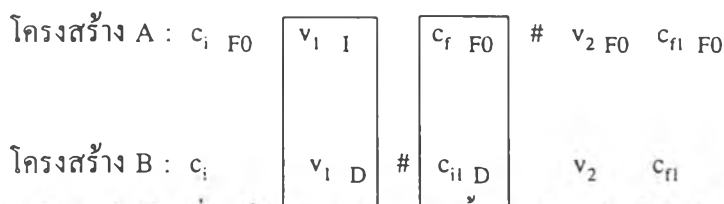
1. เมื่อเสียงพยัญชนะปรากฏอยู่ตรงกลางระหว่างเสียงสระ 2 เสียง (...vcv...) ตามโครงสร้าง A และ B ผลจากการวิจัยพบว่า ค่าองค์ประกอบเชิงกลที่บ่งชี้ความต่างอย่างมีนัยสำคัญของข้อมูลในชุดนี้ได้เด่นที่สุดคือ ค่าความถี่มูลฐาน และ ค่าระยะเวลา ตามลำดับ โดยพบว่า

- 1) เสียง $v_{1(A)}$ มีค่า I มากกว่าแต่มีค่า D น้อยกว่า $v_{1(B)}$
- 2) เสียง $c_{f(A)}$ มีค่า F0 มากกว่าแต่มีค่า D น้อยกว่า $c_{f1(B)}$

ส่วนตำแหน่งของเสียงอีก 3 ตำแหน่งที่มีองค์ประกอบเชิงกลเพียงค่าเดียวที่ผ่านการทดสอบ มีนัยสำคัญคือ ค่าความถี่มูลฐานนั้น เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความเด่น - ค้อยของค่าเชิงกลดังกล่าวระหว่างโครงสร้าง A และ B พบว่า

- 1) เสียงพยัญชนะในตำแหน่ง $c_{i(A)}$ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่า $c_{i(B)}$
- 2) เสียงสระในตำแหน่ง $v_{2(A)}$ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่า $v_{2(B)}$
- 3) เสียงพยัญชนะในตำแหน่ง $c_{f1(A)}$ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่า $c_{f1(B)}$

จากผลการวิจัยจะเห็นว่าเสียงทุกเสียงที่พบว่าต่างกันอย่างมีนัยสำคัญล้วนเป็นคู่เสียงที่มีการแปรของขอบเขตพยางค์อยู่หน้าหรือหลัง



รูปที่ 4.1 แสดงตำแหน่งเสียงที่องค์ประกอบเชิงกลบ่งชี้ความต่างอย่างมีนัยสำคัญที่สุดระหว่างโครงสร้าง A และ B

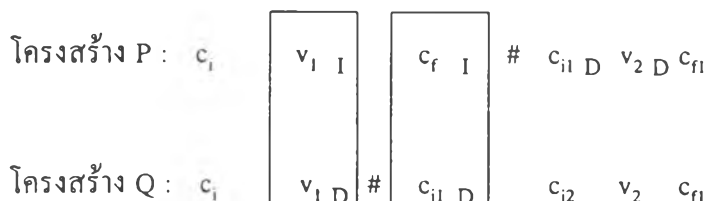
2. เมื่อเสียงพยัญชนะเรียง 2 เสียงปรากฏระหว่างเสียงสระ 2 เสียง (...v c₁c₂ v) ตามโครงสร้าง P และ Q ผลการวิจัยพบว่า ค่าองค์ประกอบเชิงกลที่บ่งชี้ความต่างอย่างมีนัยสำคัญของข้อมูลในชุดนี้ได้เด่นที่สุดคือ ค่า D และค่า I ตามลำดับ โดยพบว่า

- 1) เสียง v_{1(P)} มีค่า I มากกว่าแต่มีค่า D น้อยกว่า v_{1(Q)}
- 2) เสียง c_{1(P)} มีค่า I มากกว่าแต่มีค่า D น้อยกว่า c_{1(Q)}

ส่วนตำแหน่งเสียงอีก 2 ตำแหน่งที่มีองค์ประกอบเชิงกลเพียงค่าเดียวที่ผ่านการทดสอบนัยสำคัญคือ ค่าระยะเวลานั้น เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความเด่น - ด้อยของค่าเชิงกลดังกล่าวระหว่างโครงสร้าง P และ Q พบว่า

- 1) เสียงพยัญชนะในตำแหน่ง c_{11(P)} มีค่าระยะเวลามากกว่า c_{12(Q)}
- 2) เสียงสระในตำแหน่ง v_{2(P)} มีค่าระยะเวลามากกว่า v_{2(Q)}

ดังนั้นค่าองค์ประกอบเชิงกลที่บ่งชี้ความต่างอย่างมีนัยสำคัญของข้อมูลในชุดนี้ได้เด่นที่สุดคือค่าระยะเวลา และรองลงมาคือค่าความเข้ม ส่วนค่าความถี่มูลฐานไม่สามารถใช้บ่งชี้ความต่างอย่างมีนัยสำคัญในข้อมูลชุดนี้ได้เลย



รูปที่ 4.2 แสดงตำแหน่งเสียงที่องค์ประกอบเชิงกลบ่งชี้ความต่างอย่างมีนัยสำคัญที่สุดระหว่างโครงสร้าง P และ Q

ลักษณะทางกลศาสตร์ที่บ่งชี้ความต่างระหว่างคู่ค่าทดสอบในชุดเสียงสระ 2 เสียงเรียง

เมื่อเสียงสระ [i, i:, u, u:, e, u:] ปรากฏเรียงกับเสียงสระ [a] ผลการวิจัยพบว่า ค่าองค์ประกอบเชิงกลที่บ่งชี้ความต่างอย่างมีนัยสำคัญของข้อมูลในชุดนี้ได้เด่นที่สุดคือค่าระยะเวลา และรองลงมาคือค่าความเข้ม ส่วนค่าความถี่มูลฐานไม่สามารถใช้บ่งชี้ความต่างอย่างมีนัยสำคัญในข้อมูลชุดนี้ได้เลย โดยมีพบว่า

- 1) เสียงสระในตำแหน่ง v_{2(X)} มีค่า I มากกว่าแต่มีค่า D น้อยกว่าเสียงสระในตำแหน่ง v_{2(Y)}

ส่วนตำแหน่งเสียงอีก 1 ตำแหน่งที่มีองค์ประกอบเชิงกลเพียงค่าเดียวที่ผ่านการทดสอบนัยสำคัญคือ ค่าระยะเวลานั้นพบว่าเสียงสระในตำแหน่ง $v_{1(x)}$ มีค่าระยะเวลามากกว่า v_1

(๗)

$$\begin{array}{l} \text{โครงสร้าง } x : c_i \quad v_1 \quad D \quad \boxed{v_1 \quad I} \quad c_f \\ \text{โครงสร้าง } y : c_i \quad v_1 \quad \# \quad \boxed{v_2 \quad D} \quad c_f \end{array}$$

รูปที่ 4.3 แสดงตำแหน่งเสียงที่องค์ประกอบเชิงกลบ่งชี้ความต่างอย่างมีนัยสำคัญที่สุดระหว่างโครงสร้าง X และ Y

จากผลการวิจัยสรุปว่า ลักษณะทางกลศาสตร์สามารถบ่งชี้หรือต่อพยางค์ในคำพูดต่อเนื่องได้จริง โดยมีความเด่นและความค้อยของค่าเชิงกลที่ใช้บ่งชี้หรือต่อระหว่างพยางค์ดังนี้

1. ในกรณีเสียงพยัญชนะเรียง

ก. เมื่อเสียงพยัญชนะปรากฏอยู่ตรงกลางระหว่างเสียงสระ 2 เสียง (...vcv...) องค์ประกอบเชิงกลที่ใช้บ่งชี้ขอบเขตพยางค์ได้เด่นที่สุดคือค่าความถี่มูลฐาน และค่าระยะเวลา

ข.) เมื่อเสียงพยัญชนะเรียง 2 เสียงปรากฏระหว่างเสียงสระ 2 เสียง (...v c₁c₂ v) ค่าองค์ประกอบเชิงกลที่ใช้บ่งชี้ขอบเขตพยางค์ได้เด่นที่สุดคือ ค่าระยะเวลาและค่าความเข้มของเสียง

2. ในกรณีเสียงสระเรียง

เมื่อเสียงสระ [i, i:, e, e:, u, u:] ปรากฏเรียงกับเสียงสระ [a] องค์ประกอบเชิงกลที่ใช้บ่งชี้ขอบเขตพยางค์ได้เด่นที่สุดคือ ค่าระยะเวลาและค่าความเข้มของเสียง

จากทั้ง 3 กรณี กล่าวได้ว่าลักษณะทางกลศาสตร์ที่ใช้บ่งชี้ขอบเขตพยางค์ในคำพูดต่อเนื่องภาษาไทยได้เด่นชัดที่สุดคือ ค่าระยะเวลา ค่าความเข้มของเสียง และค่าความถี่มูลฐานตามลำดับ โดยมีข้อน่าสังเกตที่สำคัญๆพอสรุปได้ดังนี้

1. เสียงสระตัวเดียวกันเมื่อปรากฏในพยางค์เปิดจะมีค่าระยะเวลามากกว่าเมื่อปรากฏในพยางค์ปิด แต่ในขณะเดียวกันก็จะมีค่าความเข้มน้อยกว่า (จากการวิเคราะห์ค่าเชิงกลของสระในโครงสร้าง A กับ และ P กับ Q)

ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในการเปล่งเสียงสระในพยางค์เปิดจะไม่มีเสียงพยัญชนะอื่นใดตามมา อวัยวะที่ทำหน้าที่ในการเปล่งเสียงจึงไม่ต้องเปลี่ยนรูปร่างและลักษณะของช่องกำทอนเพื่อที่จะ

เปล่งเสียงพยัญชนะที่จะตามมาในทันที ทำให้การเปล่งเสียงสระนั้นๆเป็นไปอย่างต่อเนื่องกว่า จึงทำให้มีค่าระยะเวลามากกว่าเสียงสระในพยางค์ปิดซึ่งอวัยวะที่ใช้ในการเปล่งเสียง เปล่งเสียงสระ ยังไม่ทันจบสิ้นก็ต้องเคลื่อนไหวย่างต่อเนื่องเพื่อให้อยู่ในตำแหน่งที่พร้อมจะเปล่งเสียงที่จะตามมา ในทันที

2. เสียงพยัญชนะตัวเดียวกันเมื่อปรากฏเป็นพยัญชนะต้นจะมีค่าระยะเวลามากกว่าเมื่อปรากฏเป็นพยัญชนะท้าย (จากการวิเคราะห์ค่าเชิงกลของพยัญชนะในโครงสร้าง A กับ B และ P กับ Q)

การที่เสียงพยัญชนะต้นมีค่าระยะเวลามากกว่าเสียงพยัญชนะท้ายในงานวิจัยซึ่งเป็นการศึกษาในคำพูดต่อเนื่อง (connected speech) ต่างกับผลที่ได้จากการศึกษาค่าระยะเวลาของเสียงพยัญชนะดังกล่าวในงานวิจัยของธนานันท์ (2530) และวิบูลย์ (2530) อย่างไรก็ตามการศึกษาของธนานันท์ดังกล่าวเป็นการศึกษาในคำพูดเดี่ยว (Citation Form)

ทั้งนี้การที่พบว่าเสียงพยัญชนะต้นมีค่าระยะเวลามากกว่าเสียงพยัญชนะท้าย อาจจะสัมพันธ์กับทฤษฎีที่อธิบายว่า พยางค์เกิดจากการบีบและคลายกล้ามเนื้อของอวัยวะที่ใช้ในการเปล่งเสียง มอริส แกรมมอนต์ (Grammont) และ ปีแอร์ ฟูเช่ (Fouche) นักภาษาศาสตร์ชาวฝรั่งเศสได้อธิบายว่าในการเปล่งเสียงตอนต้นพยางค์จะมีการเตรียมตัวของอวัยวะที่ใช้ในการเปล่งเสียงมากกว่าตอนท้ายพยางค์ ทฤษฎีดังกล่าวจึงอาจสัมพันธ์กับระยะเวลาที่ใช้ในการเปล่งเสียงตอนต้นพยางค์ โดยทำให้พยัญชนะมีค่าระยะเวลามากกว่าพยัญชนะท้ายพยางค์

3. เสียงสระตัวเดียวกันเมื่อปรากฏเป็นเสียงสระต้นพยางค์ไม่มีเสียงพยัญชนะนำ จะมีค่าระยะเวลามากกว่าเมื่อปรากฏเป็นสระในพยางค์สระผสม แต่ในขณะเดียวกันก็มีค่าความเข้มข้นน้อยกว่า

การแปรของค่าระยะเวลาของสระที่พบดังกล่าวในงานวิจัยนี้ อาจจะสัมพันธ์กับแรงดันลม (chest pulse) ที่ใช้ในการเปล่งเสียงและการแทรกเสียงกักที่เส้นเสียง (glottal insertion) เสียงสระเรียง 2 เสียงตามโครงสร้าง X และ Y ในงานวิจัยนี้มีข้อแตกต่างกันในเรื่องตำแหน่งของขอบเขตพยางค์ โดยสระในพยางค์ X เป็นสระที่นำด้วยขอบเขตพยางค์ และมีจำนวนพยางค์ 2 พยางค์ในโครงสร้างนี้ ในขณะที่สระในพยางค์ X เป็นสระผสมในพยางค์ ๑ เดียว หากอธิบายตามทฤษฎีเรื่องแรงดันลมซึ่ง อาร์เอช สเต็ทซัน (R.H. Stetson, 1951) ได้เสนอไว้ว่าพยางค์ทุกพยางค์มีกำเนิดจากแรงดันลม โดยที่การหดตัวของกล้ามเนื้อซึ่งโครงทำให้เกิดแรงดันลมดันลมออกจากปอดเป็นช่วง ๆ ลมที่ออกมาแต่ละครั้งจะก่อให้เกิดพยางค์ 1 พยางค์ ดังนั้นในโครงสร้างพยางค์ Y ซึ่งมีจำนวนพยางค์มากกว่าโครงสร้างพยางค์ X ก็จะต้องใช้แรงดันลมมากกว่า ช่วง



ระยะเวลาที่มีการด้นลมจากปอดเพื่อเริ่มพยางค์ใหม่จึงอาจมีผลทำให้ค่าระยะเวลาของเสียงสระต้นพยางค์ในโครงสร้าง Y มีมากกว่า

อย่างไรก็ตามเราพบว่าเสียงสระต้นพยางค์ (ในโครงสร้าง Y) ดังกล่าว ถึงแม้จะมีค่าระยะเวลามากกว่าแต่ก็มีค่าความเข้มของเสียงน้อยกว่า ซึ่งสาเหตุดังกล่าวอาจจะสัมพันธ์กับการแทรกเสียงกักที่เส้นเสียงหน้าสระดังกล่าวจึงทำให้พบว่าเสียงสระมีค่าระยะเวลาด่างกัน โดยในขณะเดียวกันหาเกิดการแทรกเสียงกักที่เส้นเสียงจริง ลมจากปอดที่ใช้ในการเปล่งเสียงสระก็จะถูกกักกันอยู่ใต้เส้นเสียงก่อนที่จะมีการระบายลมไปยังสระซึ่งเป็นตัวก่อกำพองค์ จึงทำให้ค่าความเข้มของเสียงสระดังกล่าวลดลงและมีน้อยกว่าหากเทียบกับเมื่ออยู่ในพยางค์ X ซึ่งเสียงสระทั้งคู่จะทำหน้าที่เป็นแก่นพยางค์ และผลจากการที่มีเสียงสระอีกเสียงหนึ่งนำหน้าสระในพยางค์ X ทำให้กระบวนการดัดแปลงลมที่เส้นเสียงมีลักษณะใกล้เคียงกันคือ ลมที่ใช้ในการเปล่งเสียงสระตัวแรกผ่านช่องทางเดินเสียงมาได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่มีการกักกันเหมือนเสียงสระในพยางค์ Y ค่าระยะเวลาของสระทั้ง 2 โครงสร้างจึงต่างกัน ซึ่งสมมติฐานดังกล่าวมานี้อาจพิสูจน์ได้ด้วยการศึกษาทางกลศาสตร์ของเสียงสระต้นพยางค์ควบคู่กับการศึกษาทางสรีรศาสตร์อย่างละเอียด ซึ่งหาสมมติฐานดังกล่าวเป็นจริงก็อาจนำมาใช้ในการบ่งชี้ขอบเขตพยางค์ได้เช่นกัน โดยให้กฎการเกิดของเสียงกักที่เส้นเสียงว่าจะเกิดแทรกหน้าเสียงสระเมื่อเสียงสระนั้น ๆ นำด้วยขอบเขตพยางค์

4. นอกจากนี้เมื่อเทียบความเด่นด้อยของค่าเชิงกลที่ใช้ในการบ่งชี้ขอบเขตพยางค์ในคำพูดต่อเนื่องในงานวิจัยนี้ พบว่าค่าความถี่มูลฐานเป็นค่าเชิงกลที่มีความเด่นน้อยที่สุดในการบ่งชี้ขอบเขตพยางค์ ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะภาษาไทยเป็นภาษาที่มีเสียงวรรณยุกต์ คือระดับเสียงสูงต่ำ ซึ่งทำให้คำที่มีส่วนประกอบอื่น ๆ คือ พยัญชนะ สระ แลตัวสะกดอย่างเดียวกันมีความหมายต่างกันได้ ระดับเสียงสูงต่ำในภาษาวรรณยุกต์ดังกล่าวจะสัมพันธ์กับการสั้นของเส้นเสียงในอัตราต่าง ๆ กัน คือมีความถี่มูลฐานต่างกันนั่นเอง ดังนั้นความถี่มูลฐานในภาษาวรรณยุกต์อาจแปรไปเพื่อแยกแยะความหมายของคำเป็นสำคัญมากกว่า เราอาจจะศึกษาเรื่องนี้ได้โดยควบคุมวรรณยุกต์ในชุดคำให้เป็นวรรณยุกต์เดียวกันทั้งหมดเพื่อควบคุมตัวแปรเกี่ยวกับวรรณยุกต์หรือศึกษากรณีดังกล่าวในภาษาที่ไม่มีวรรณยุกต์เช่น ภาษาอังกฤษ หรือภาษาเขมรเพื่อเปรียบเทียบผลกับการวิจัยครั้งนี้ต่อไปอีกได้

ปัญหาและข้อเสนอแนะ

1. ในงานวิจัยนี้ได้กำหนดศึกษาเสียงพยัญชนะตามการแปรของขอบเขตพยางค์โดยศึกษาหน่วยเสียงพยัญชนะทั้งหมดที่มีศักยภาพในการปรากฏเป็นพยัญชนะท้ายหรือพยัญชนะต้น ซึ่งน่าจะมีการศึกษาเสียงพยัญชนะที่มีศักยภาพดังกล่าวแยกตามลักษณะการเปล่งเสียง เป็นเสียงกักเสียงนาสิก เป็นต้น ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะการเปล่งเสียงซึ่งก็คือการคัดแปลงลมจากปอดที่บริเวณเหนือเส้นเสียงของพยัญชนะแต่ละกลุ่มจะแตกต่างกันไปซึ่งมีผลทำให้ค่าเชิงกลของเสียงพยัญชนะแต่ละเสียงแตกต่างกันไปด้วย แต่เนื่องจากงานวิจัยนี้มีข้อจำกัดหลายประการเช่น ระยะเวลาในการศึกษาจึงทำให้ต้องศึกษาพยัญชนะทั้งหมดรวมกันไปไม่อาจจะแยกศึกษาตามกลุ่มเสียงดังกล่าวได้
2. ในงานวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลรวมทั้งเพศชายและเพศหญิง อย่างไรก็ตามก็ตีพบว่าค่าทางสถิติของข้อมูลทั้งหมดมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมาก ทั้งนี้เนื่องจากค่าเชิงกลที่แตกต่างกันมากระหว่างเสียงผู้ชายและผู้หญิง จึงน่าที่จะมีการแยกศึกษาค่าพูดต่อเนื่องเปรียบเทียบระหว่างเพศชายและหญิง
3. ในการวิเคราะห์ค่าเชิงกลคือ ค่าความถี่มูลฐาน และค่าความเข้มของเสียงนั้น ได้เฉลี่ยจากค่าเริ่มต้นและสิ้นสุดของแต่ละเสียงเรียง ค่าที่ได้จึงถือเป็นค่าเฉลี่ยในขณะที่ค่าระยะเวลาเป็นค่าที่ได้จากการวัดช่วงระยะเวลาจริงที่ใช้ในการเปล่งเสียงแต่ละเสียง จึงอาจมีผลทำให้พบว่าค่าเชิงกลที่ใช้บ่งชี้ขอบเขตพยางค์ได้เด่นที่สุดในงานวิจัยนี้คือ ค่าระยะเวลา ซึ่งหากมีการวัดค่าความถี่มูลฐานและค่าความเข้มของแต่ละเสียงอย่างละเอียดมากขึ้น โดยการเพิ่มจุดในการวัดอาจจะทำให้พบข้อสรุปที่ต่างไปจากนี้ก็ไม่ได้