

บทคัดย่อ

ในการศึกษาด้านการทำงานของสมองในการจำแนกความแตกต่างของหน่วยเสียงในภาษานั้น คลื่นของสมองที่เรียกว่า มีสแมทเนกาทิวิตี (Mismatch Negativity, MMN) ซึ่งเป็นคลื่นของสมองที่ได้จากการจำแนกเสียงต่างๆทั้งที่เป็นเสียงในภาษาและไม่ใช่เสียงในภาษาในขณะที่ไม่ตั้งใจ (Unattended Auditory Perception) ซึ่งมีสแมทเนกาทิวิตีดังกล่าว ได้ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งนักประสาทวิทยาศาสตร์ที่มุ่งศึกษาในด้านการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับภาษา (Neuro-linguistics) โดยส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นศึกษาเฉพาะกลุ่มของภาษาที่ไม่ใช่เสียงวรรณยุกต์ในการกำหนดความหมายของคำ อาทิเช่น ภาษาอังกฤษ เป็นต้น ซึ่งปัจจุบัน ยังไม่ปรากฏว่ามีการนำเอา มีสแมทเนกาทิวิตี มาใช้ในการศึกษาถึงการทำงานของสมองของกลุ่มผู้ใช้ภาษาที่ใช้วรรณยุกต์ในการสื่อสารแต่อย่างใด ดังนั้น การศึกษาวิจัยฉบับนี้จึงได้ทำการศึกษาว่า จะสามารถนำเอา มีสแมทเนกาทิวิตีดังกล่าว มาใช้ในการศึกษาการทำงานของสมองของอาสาสมัครทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ ในการจำแนกระบบคำในภาษาไทยได้อย่างไร ในการศึกษครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้หน่วยเสียงต่างๆที่มีความแตกต่างกันทั้งทางด้านพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ ที่ประกอบกันภายในโครงสร้างของระบบคำในภาษาไทย ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา ดังนี้ (1) การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกประเภทของสระ (Category of Vowel) ประกอบด้วย (ก) คำว่า /ปี/ มีเสียงสระส่วนหน้า ไม่ห่อปากและวรรณยุกต์เสียงกลางระดับ (ข) คำว่า /โป/ มีเสียงสระส่วนหน้า ห่อปากและวรรณยุกต์เสียงกลางระดับ และ (ค) คำว่า /ปอ/ มีเสียงสระส่วนหลัง ห่อปากและวรรณยุกต์เสียงกลางระดับ (2) การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกความแตกต่างทางด้านเสียงวรรณยุกต์ (Tone Change) และความยาวของสระ (Vowel Duration) ประกอบด้วย (ก) คำว่า /คาม/ มีวรรณยุกต์เสียงกลางระดับ (เสียงสามัญ) และสระเสียงยาว (ข) คำว่า /ข้าม/ มีวรรณยุกต์เสียงสูงตก (เสียงโท) และสระเสียงยาว (ค) คำว่า /ขาม/ มีวรรณยุกต์เสียงต่ำขึ้น (เสียงจัตวา) และสระเสียงยาว (ง) คำว่า /คำ/ มีวรรณยุกต์เสียงกลางระดับ (เสียงสามัญ) และสระเสียงสั้น (จ) คำว่า /คำ/ มี

วรรณยุกต์เสียงสูงตก (เสียงโท) และสระเสียงสั้น (ฉ) คำว่า /ข้า/ มีวรรณยุกต์เสียงต่ำขึ้น (เสียงจัตวา) และสระเสียงสั้น และ (3) การศึกษาที่เกี่ยวกับการจำแนกประเภทของพยัญชนะชนิดควบกล้ำ (Cluster Consonant) และไม่ควบกล้ำ (Noncluster Cluster Consonant) ประกอบด้วย (ก) คำว่า /ทาง/ มีเสียงพยัญชนะชนิดไม่ควบกล้ำและมีวรรณยุกต์เสียงกลางระดับ (เสียงสามัญ) และ (ข) คำว่า /กลาง/ มีเสียงพยัญชนะชนิดควบกล้ำและมีวรรณยุกต์เสียงกลางระดับ (เสียงสามัญ)

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการตรวจวัดการทำงานของสมองในรูปแบบของคลื่นสมองในขณะที่สมองกำลังจำแนกความแตกต่างของหน่วยเสียงดังกล่าว โดยคลื่นสมองที่ได้นั้นจะมาจากการวัดสัญญาณจากอิเล็กโทรดจำนวน 21 อิเล็กโทรด ที่ได้ติดตามบริเวณต่างๆของศีรษะของอาสาสมัคร จากการศึกษาพบว่าสมองมีการทำงานที่เด่นทั้งสองซีกในด้านต่างๆดังต่อไปนี้

- (1) การจำแนกสระที่ต่างประเภทกัน เช่น สระส่วนหน้า ไม่ห่อปาก และสระส่วนหลัง ห่อปาก การจำแนกสระเสียงสั้นออกจากสระเสียงยาว
- (2) การจำแนกการเปลี่ยนแปลงของสระจากสระเสียงยาวไปเป็นสระเสียงสั้นได้ดีกว่าการเปลี่ยนจากสระเสียงสั้นไปเสียงยาว
- (3) การจำแนกการเปลี่ยนแปลงของเสียงวรรณยุกต์จากเสียงระดับไปเป็นเสียงต่างระดับ เช่น จากเสียงวรรณยุกต์กลางระดับ (เสียงสามัญ) ไปเป็นเสียงสูงตก (เสียงโท) และเสียงต่ำขึ้น (เสียงจัตวา)
- (4) การจำแนกพยัญชนะเสียงควบกล้ำออกจากพยัญชนะเสียงไม่ควบกล้ำ

ทั้งนี้ ความสามารถในการทำงานของสมองทั้งสองซีกดังกล่าวสามารถพบได้ในอาสาสมัครทั้งสองกลุ่ม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คลื่นของสมองของอาสาสมัครชาวไทยจะเด่นกว่าคลื่นของสมองของชาวต่างชาติ ดังนั้น จากผลการศึกษาทำให้ทราบว่า มีสมมติฐานที่ดี สามารถนำมา

ใช้ในการตรวจวัดการทำงานของสมองในระบบคำในภาษาไทยด้านต่างๆดังต่อไปนี้ได้ คือ (ก) การจำแนกประเภทของสระ (ข) การจำแนกความแตกต่างทางด้านความสั้นยาวของสระ (ค) การจำแนกความแตกต่างทางด้านวรรณยุกต์ และ (ง) การจำแนกประเภทของพยัญชนะชนิดควบกล้ำและไม่ควบกล้ำ เป็นต้น ทั้งนี้ ความสามารถของสมองดังกล่าวจะใช้เวลาในการจำแนกเสียงตั้งแต่ระยะเวลา 2.5 ถึง 4.2 วินาที (150-250 msec) ตามแต่ละประเภทของคำ ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่า คำมีสแมทเนกาทีวี่ที่ได้จากการจำแนกระบบคำในภาษาไทยสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องชี้วัดความสามารถของสมองของอาสาสมัครในการเรียนรู้ภาษาได้ทั้งในระดับที่ตั้งใจและไม่ตั้งใจ (Attended and Unattended Auditory Processing) สมองทั้งสองซีก ทั้งนี้กลไกการทำงานแบบอัตโนมัติดังกล่าว จึงสามารถนำไปใช้เป็นหลักเกณฑ์สากลในการจำแนกเสียงในภาษาของทั้งที่ใช้วรรณยุกต์และไม่ใช้วรรณยุกต์ในการกำหนดความหมายของคำ

ABSTRACT

Previous event-related brain potential research showed that mismatch negativity (MMN) was elicited by phoneme contrasts. The present study tested whether the MMN would be elicited in response to temporal and spectral changes in Thai synthesized words for both native- and non-speakers of Thai. Stimuli included three computer-synthesized speech with varying duration or frequency modulation depending on each main experiment: Category of vowel perception: (1) /pi/ - front unrounded vowel and level tone, (2) /po/ - front rounded vowel and level tone, (3) /pO/ - back rounded vowel and level tone; Vowel duration and tone changes perception: (4) /k^haam/ - long vowel duration and level tone, (5) /k^haam/ - long vowel duration and falling tone, (6) /k^haam/ - long vowel duration and rising tone, (7) /k^ham/ - short vowel duration and level tone, (8) /k^ham/ - short vowel duration and falling tone, (9) /k^ham/ - short vowel duration and rising tone; Cluster consonant perception: (10) /kaang/ - noncluster initial consonant and level tone, (11) /klaang/ - cluster initial consonant and level tone. Electroencephalography responses were recorded with a 21 active electrodes. Our recent MMN studies found that across-category of vowel, long-to-short duration; level-to-falling/rising tone and noncluster-to-cluster consonant changes elicited a prominent MMN bilaterally for both groups, unlike within-category of vowel, short-to-long vowel duration, falling/rising-to-level tone, and cluster-to-noncluster consonant changes. In other word, the shortened-vowel duration changes and tone changes in Thai words elicited a prominent MMN in two hemispheres for both groups. The results showed that the prominent MMN component was generated in the following aspects: (1) within-to-across category of vowel, (2) long-to-short duration changes, level-to-falling/rising changes and rising-to-falling tone changes, (3) noncluster-to-cluster consonant changes (peaking around 150-250 ms) in each hemisphere for both native and nonnative subjects. The MMN component in Thai words was particularly more sensitive to across-category of vowel, duration shortening and contour tone changes, and cluster consonant. In summary, changes in duration shortening contour tone, and cluster consonant changes are particularly salient cues for pre-attentive auditory change detection in each hemisphere. Automatic detection of changes in the above physiological detection is a useful index of language-non-specific auditory memory traces.