ไช่ ซีรุย : พื้นฐานของวงจรประสาทในการประมวลผลทางภาษาที่เกี่ยวกับการได้ยินของนักศึกษาจีนที่เรียนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศ: ศึกษาโดยใช้ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ร่วมกับการสร้างภาพโดยกิจด้วยเรโซแนนท์แม่เหล็กด้วยวิธีเวอร์เบอร์โทนอล (THE NEURAL BASES OF AUDITORY LANGUAGE PROCESSING FOR CHINESE EFL STUDENTS: A COMBINED EVENT-RELATED POTENTIALS AND FUNCTIONAL MAGNETIC RESONANCE IMAGING STUDY BASED ON THE VERBOTONAL APPROACH) อาจารย์ที่ปรึกษา : Professor Dr. Andrew Lian และ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : อาจารย์ ดร.ณัฏฐญา เผือกผ่อง, 238 หน้า.

คำสำคัญ: การประมวลผลทางภาษา/ เวอร์โบโทโนลิซึ่ม/ การฟังในรูปแบบไดโคติกและไดโอติก/ ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์/ การสร้างภาพโดยกิจด้วยเรโซแนนท์แม่เหล็ก/ ความถนัดของซีกสมอง/ ข้อมูลทางการได้ยินที่เหมาะสมที่สุด

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาว่าคุณสมบัติทางกายภาพของสัญญาณทางภาษาที่ถูกส่งไปยังผู้เรียนในรูปแบบไดโคติกหรือไดโอติกมีอิทธิพลอย่างไรต่อกิจกรรมของสมองที่นำไปสู่การรับรู้ภาษา ลักษณะของสัญญาณข้อมูลรับเข้าของภาษามาจากหลักการของทฤษฎีเวอร์โบโทโนลิซึ่มและบางส่วนจากการค้นพบอื่น ๆ ทางประสาทวิทยา ด้วยการทดลองที่ผนวกระหว่างศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์และการสร้างภาพโดยกิจด้วยเรโซแนนท์แม่เหล็กช่วยทำให้รูปแบบเชิงเวลาและเชิงพื้นที่ของกิจกรรมของระบบประสาทของนักศึกษาจีนที่เรียนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศในขณะที่ฟังภาษาจีน (ภาษาที่หนึ่ง) และภาษาอังกฤษ (ภาษาที่สอง) ชัดเจนขึ้น นอกจากนี้ยังได้มีการศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับสัญญาณเสียงโดยใช้การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง การวิจัยแบบผสมผสานที่รวมเอาการวิจัยเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณมาใช้ร่วมกันได้ถูกนำมาใช้ในการระบุชี้สัญญาณข้อมูลทางการได้ยินที่เหมาะสมที่สุดสำหรับผู้เรียนภาษาภายใต้หลักการเวอร์โบโทโนลิซึ่ม ความถนัดของซีกสมอง และทฤษฎีภาระการทำงานทางปัญญา

นักศึกษาที่ถนัดมือขวาที่มีระดับภาษาอังกฤษอยู่ในระดับปานกลางจำนวน 30 คนในมหาวิทยาลัยแพทย์ที่ตั้งอยู่ในภาคตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศจีนเข้าร่วมในงานวิจัยนี้ จากหลักการเวอร์โบโทโนลิซึ่ม ตัวกระตุ้นทางเสียงที่อยู่ในรูปแบบประโยคภาษาจีนและภาษาอังกฤษที่ผ่านการกรองให้ความถี่ย่านเสียงต่ำ 320 เฮิร์ตสผ่านได้โดยที่ข้อมูลทางฉันทลักษณ์ถูกเก็บไว้เพื่อทดสอบสมมติฐานว่าสัญญาณข้อมูลทางการได้ยินที่เหมาะสมที่สุดที่เป็นไปได้นั้นเป็นไปตามความถนัดของซีกสมองในกระบวนการทางฉันทลักษณ์และทางภาษาศาสตร์ ตัวกระตุ้นที่ได้ผ่านการกรองและไม่ได้ผ่าน

การกรองได้ถูกนำมาจัดการภายใต้เงื่อนไขการฟังแบบไดโคติกและไดโอติก ทั้งนี้ได้มีการกำหนดค่าตัวกระตุ้นเป็นสี่แบบในแต่ละภาษา: ตัวกระตุ้นที่ผ่านการกรองสำหรับหูทั้งสองข้าง (FL-FR); ตัวกระตุ้นที่ผ่านการกรองสำหรับหูข้างซ้ายและไม่ผ่านการกรองสำหรับหูข้างขวา (FL-R); ตัวกระตุ้นที่ผ่านการกรองสำหรับหูข้างขวาและไม่ผ่านการกรองสำหรับหูข้างซ้าย (L-FR); ตัวกระตุ้นที่ไม่ผ่านการกรองสำหรับหูทั้งสองข้าง (NL-NR) การบันทึกศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์และการสแกนการสร้างภาพโดยกิจด้วยเรโซแนนท์แม่เหล็กได้ถูกดำเนินการแยกกันในขณะที่ผู้เข้าร่วมวิจัยฟังสัญญาณเสียง หลังการทดลองเสร็จ ได้มีการสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างกับผู้เข้าร่วมวิจัย

จากศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับภาษาและบริเวณสมองที่ถูกกระตุ้น สัญญาณภาษาที่หนึ่งที่เป็นตัวกระตุ้นที่ผ่านการกรองสำหรับหูข้างซ้ายและไม่ผ่านการกรองสำหรับหูข้างขวาลดภาระงานทางจิตใจสำหรับการประมวลผลด้านอรรถศาสตร์และการประมวลผลเฉพาะด้านโครงสร้าง และไม่เกี่ยวข้องกับบริเวณสมองที่เพิ่มเติมสำหรับการประมวลผลด้านอรรถศาสตร์และวากยสัมพันธ์ ในแง่ของภาษาที่สอง ตัวกระตุ้นที่ผ่านการกรองสำหรับหูข้างซ้ายและไม่ผ่านการกรองสำหรับหูข้างขวาลดภาระงานด้านจิตใจสำหรับการจัดการด้านอรรถศาสตร์และวากยสัมพันธ์โดยไม่ต้องใช้พื้นที่สมองเพิ่มเติมสำหรับการประมวลผล นอกจากนี้ผู้เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่แสดงความชื่นชอบต่อสัญญาณภาษาที่หนึ่งและภาษาที่สองที่เป็นตัวกระตุ้นที่ผ่านการกรองสำหรับหูข้างซ้ายและไม่ผ่านการกรองสำหรับหูข้างขวาเนื่องจากมีความชัดเจนมากกว่าและไม่ก่อให้เกิดความรู้สึกไม่สบาย อีกทั้งอาจช่วยให้เข้าใจประโยคได้ดีขึ้น ดังนั้นสัญญาณที่เป็นตัวกระตุ้นที่ผ่านการกรองสำหรับหูข้างซ้ายและไม่ผ่านการกรองสำหรับหูข้างขวาจึงนับได้ว่าเป็นสัญญาณข้อมูลทางการได้ยินที่เหมาะสมที่สุดสำหรับนักศึกษาชาวจีนที่เรียนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศ ในขณะเดียวกัน สัญญาณภาษาที่สองที่เป็นตัวกระตุ้นที่ผ่านการกรองสำหรับหูข้างขวาและไม่ผ่านการกรองสำหรับหูข้างซ้ายที่ทำให้ภาระการประมวลผลของภาระงานด้านจิตใจมีมากขึ้นสำหรับการจัดการด้านอรรถศาสตร์และวากยสัมพันธ์จะเป็นสัญญาณการได้ยินที่ไม่เหมาะสมสำหรับนักศึกษาชาวจีน แต่ก็ยังไม่ชัดเจนว่าภาษาที่หนึ่งที่เป็นตัวกระตุ้นที่ผ่านการกรองสำหรับหูข้างขวาและไม่ผ่านการกรองสำหรับหูข้างซ้ายนั้นเป็นสิ่งที่ไม่เหมาะสม เมื่อเปรียบเทียบกับการประมวลผลต่อภาษาที่หนึ่งที่เป็นตัวกระตุ้นที่ไม่ผ่านการกรองสำหรับหูทั้งสองข้าง ผลกระทบของภาษาที่สองพบว่าการประมวลผลของภาษาที่สองที่เป็นตัวกระตุ้นที่ไม่ผ่านการกรองสำหรับหูทั้งสองข้างต้องใช้พื้นที่ของสมองมากขึ้นในการควบคุมหรือสลับภาษา อย่างไรก็ตามสัญญาณภาษาที่สองที่มีเสียงกรองในสภาพการฟังแบบไดโคติกหรือไดโอติดสามารถลดผลกระทบของภาษาที่สองได้ สำหรับความคิดเห็นต่อวิธีการฟังแบบนี้นักศึกษาแสดงความสนใจและความเต็มใจที่จะใช้สัญญาณเหล่านี้ในการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ

โดยรวมแล้วงานวิจัยนี้ศึกษาถึงคุณค่าของการรับรู้และใช้ประโยชน์จากแนวคิดทางประสาทวิทยาศาสตร์สำหรับการประมวลผลภาษาและคุณสมบัติทางกายภาพของตัวป้อนทางภาษาเพื่อวัตถุประสงค์ในการปรับปรุงการรับรู้ภาษาและการเรียนรู้ภาษาซึ่งผลการวิจัยมีผลกระทบอย่างยิ่งต่อการศึกษาภาษาทั้งทางทฤษฎีและการปฏิบัติ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาภาษาต่างประเทศ ลายมือชื่อนักศึกษา Xiangi. Cai

ปีการศึกษา 2564 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

CAI XIRUI: THE NEURAL BASES OF AUDITORY LANGUAGE PROCESSING FOR CHINESE EFL STUDENTS: A COMBINED EVENT-RELATED POTENTIALS AND FUNCTIONAL MAGNETIC RESONANCE IMAGING STUDY BASED ON THE VERBOTONAL APPROACH. THESIS ADVISOR: PROF. ANDREW LIAN, Ph.D. AND THESIS CO-ADVISOR: NATTAYA PUAKPONG, Ph.D., 238 PP.

Keyword: Language Processing/ Verbotonalism/ Dichotic and Diotic Listening/ ERP/ FMRI/ Hemispheric Specialization/ Optimal Auditory Input

The current study proposed to explore how the physical quality of the language signals sent to learners either dichotically or diotically influenced brain activity leading to language perception. The actual nature of the language input signals was derived in part from principles of verbotonal theory and partly from other findings from neuroscience. By implementing a combined Event-Related Potential (ERP) and functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI) experiment, this study unraveled Chinese university EFL students' temporal and spatial patterns of neural activity while listening to Chinese (L1) and English (L2) signals. Further, students' opinions about the signals were investigated through semi-structured interviews. A mixed-method design integrating quantitative and qualitative methods was employed in order to identify an optimal auditory input signal for language learners based on the principles of verbotonalism, hemispheric specialization, and cognitive load theory.

Thirty right-handed students in a medical university in southwestern China with an intermediate level of English proficiency took part in the current study. According to the verbotonal principles, auditory stimuli (Chinese and English sentences) were 320 Hz low-pass filtered, and prosodic information was retained. To test the hypothesis that the possible optimal auditory input signal was in line with hemispheric specialization for linguistic and prosodic processing, filtered and unfiltered stimuli were organized in dichotic and diotic listening conditions. Four configurations of stimuli were therefore obtained in each language: both-ear-filtered stimuli (FL-FR); filtered stimuli in the left ear and unfiltered in the right ear (FL-R); filtered stimuli in the right ear and

unfiltered in the left ear (L-FR); both-ear-unfiltered stimuli (NL-NR). ERP recording and fMRI scanning were performed separately while the participants were listening to the signals. After the experiments, semi-structured interviews were conducted.

From the language-related ERPs and the activated brain regions, the L1 FL-R signal lowered the mental workload for semantic processing and the later structure-specific processing and did not involve additional brain regions for semantic and syntactic processing. In terms of L2, FL-R reduced the mental load for semantic and syntactic manipulations without recruiting additional brain areas for processing. In addition, most respondents expressed preferences for the L1 and L2 FL-R signals as they were clearer, did not evoke the feeling of discomfort, and might help understand the sentences. Thus, the FL-R signals could be identified as optimal auditory input signals for Chinese EFL students/listeners. Meanwhile, L2 L-FR, imposing more mental processing load for semantic and syntactic manipulations, appears to be the non-optimal auditory signal for Chinese students. But it was unclear whether L1 L-FR was non-optimal. Compared to L1 NL-NR processing, the L2 effect was found that the processing of L2 NL-NR involved more brain regions for language control/switching. However, the L2 signals with low-pass filtered sounds in either dichotic or diotic listening condition could reduce the L2 effect. For the opinions of the signals, students expressed an interest and willingness to use the signals for learning English.

Overall, the present study addresses the value of recognizing and exploiting the neurobiological bases for language processing and the physical features of language input for the purposes of improving language perception and language learning. The findings have far-reaching theoretical and practical implications for language education.

School of Foreign Languages
Academic Year 2021

Student's Signature _____
Advisor's Signature _____
Co-advisor's Signature _____