Journal of Liberal Arts, Thammasat University
วารสารศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
Journal homepage: https://so03.tci-thaijo.org/index.php/liberalarts/

การรับรู้เสียงพูดอันนำไปสู่การแรกรับภาษา: ผลการศึกษาจากเบบี้แล็บ

จุฑามณี อ่อนสุวรรณ[1*] นวศรี ชนมหาตระกูล[2] จุฑาทิพ ดวงมาลย์[3] และอทิตา อมรลักษณานนท์[4]

[1 4] คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ประเทศไทย

[1 2 3] ห้องปฏิบัติการด้านพัฒนาการทางภาษาและพฤติกรรมของเด็กเล็ก MARCS-CILS นกฮูกเบบี้แล็บ ประเทศไทย

[1] ศูนย์แห่งความเป็นเลิศทางวิชาการด้านสารสนเทศอัจฉริยะ เทคโนโลยีเสียงพูดและภาษา และนวัตกรรมด้านบริการแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ประเทศไทย

How Speech Perception Contributes to Early Language Acquisition:

Research Findings from Baby Labs

Chutamanee Onsuwan,[1*] Nawasri Chonmahatrakul,[2] Juthatip Duangmal[3] and Atita Amonlaksananont[4]

[1 4] Faculty of Liberal Arts, Thammasat University, Thailand

[1 2 3] MARCS-CILS NokHook BabyLab, Thailand

[1] Center of Excellence in Intelligent Informatics, Speech and Language Technology, and Service Innovation (CILS), Thammasat University, Thailand

Article Info

Academic Article

Article History:
Received 20 January 2020
Revised 29 April 2020
Accepted 29 April 2020

คำสำคัญ
การรับรู้เสียงพูด
การแรกรับภาษา
ภาษาศาสตร์จิตวิทยา
ระบบเสียงภาษาไทย
เบบี้แล็บ

* Corresponding author
E-mail address:
consuwan@tu.ac.th

บทคัดย่อ

งานชิ้นนี้นำเสนอบทบาทสำคัญของการรับรู้เสียงพูดในวัยทารกอันนำไปสู่การแรกรับภาษา (หรือการเรียนรู้ภาษาแรก) โดยรวบรวมผลการศึกษาวิจัยทางภาษาศาสตร์จิตวิทยาที่ได้จากห้องปฏิบัติการด้านพัฒนาการทางภาษาของเด็กเล็ก (เบบี้แล็บ) จากภาษาต่าง ๆ เช่น ภาษาอังกฤษ สวีเดน ญี่ปุ่น ผลการศึกษาวิจัยเหล่านี้ยืนยันว่ามนุษย์เริ่มต้นรับรู้เสียงพูดในรูปแบบของจังหวะและทำนองเสียงตั้งแต่อยู่ในครรภ์ ในช่วงขวบปีแรกทารกจะพัฒนาการรับรู้เสียงพูดในแง่มุมต่าง ๆ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า ก่อนที่จะเปล่งเสียงคำคำแรกออกมา (1 ขวบ) ทารกสามารถรับรู้และแยกแยะเสียงในภาษาแม่ได้แล้ว

อย่างไรก็ดีข้อมูลที่ได้จากการศึกษาทารกไทยในประเด็นเหล่านี้ยังมีอยู่จำกัด และจะมีบทบาทสำคัญที่ช่วยให้ทฤษฎีด้านพัฒนาการทางภาษามีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ด้วยเหตุนี้ห้องปฏิบัติการมาร์คซ์-ซิลซ์ นกฮูกเบบี้แล็บ (MARCS-CILS NokHook BabyLab) จึงก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2558 ที่คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ท่าพระจันทร์ โดยความร่วมมือจากสถาบันวิจัยนานาชาติ ทั้งนี้ในงานชิ้นนี้ได้อธิบายแผนงาน โครงการวิจัยปัจจุบัน และการศึกษานำร่องของมาร์คซ์-ซิลซ์ นกฮูกเบบี้แล็บที่มุ่งศึกษาพัฒนาการด้านระบบเสียงของทารกที่เรียนรู้ภาษาไทยในช่วงอายุ 4-12 เดือน

Keywords:

Speech perception
language acquisition
psycholinguistics
Thai phonological system
infant laboratory (Baby Lab)

Abstract

This paper highlights the essential role that an infant's speech perception has in the process of acquiring a language by bringing together relevant psycholinguistic research from infant's language and behavior development laboratories (also known as Baby Labs). Findings from the Baby Labs show that human fetuses can respond to patterns of speech rhythm and intonation, and that during the first year of life, infants develop abilities to perceive and discriminate various aspects of speech sounds. It is believed that before uttering their first words (at about 1-year-old) infants already recognize and discriminate speech sounds in their own language.

Current data from Thai infants have been limited, but importantly, they should provide additional data that current developmental theories may lack. For this reason, in 2015, MARCS-CILS NokHook BabyLab was founded at the Faculty of Liberal Arts, Thammasat University (Tha Prachan) through academic collaborations between international research institutes. Accordingly, this paper discusses our research agenda, current projects, and a pilot study focusing on the development of Thai phonological contrasts between 4 to 12 months of age.

1. บทนำ

มนุษย์ทุกคนเรียนรู้ภาษาแม่ได้ด้วยตนเองเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีการใช้ภาษานั้นๆ และไม่ต้องมีการสอนโดยตรง ในช่วงขวบปีแรกเด็กทารกจึงเริ่มหัดพูดสื่อสารความต้องการของตนเอง ทำความเข้าใจ และตอบสนองต่อความต้องการของผู้อื่น ทั้งนี้นับแต่ปี ค.ศ. 1970 เป็นต้นมา ความก้าวหน้าทางวิทยาการเอื้อต่อการทำการทดสอบด้านการรับรู้เสียง (speech perception) (Vihman, 2013) และพัฒนาทฤษฎีพัฒนาการเด็ก (Child Developmental theory) ขึ้น ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการทางภาษาซึ่งเป็นองค์ความรู้ด้านภาษาศาสตร์ผนวกกับด้านจิตวิทยา ได้พยายามหาคำตอบและคำอธิบายในประเด็นสำคัญว่าการรับรู้เสียงในภาษาและการเรียนรู้ภาษาของทารกเริ่มต้นขึ้นได้อย่างไร มีกลไกอย่างไร มีความเฉพาะเจาะจงและ/หรือความเป็นสากลในแง่ใดบ้าง (Lenneberg, 1967; Eimas et al., 1971; Holden, & MacGinitie, 1972; Jusczyk, 1997; Richards et al., 1992; DeCasper et al., 1994; Swingley, 2003; Skoruppa et al., 2009; 2011) ดังนั้นเนื้อหาในบทความวิชาการชิ้นนี้จะเน้นถึงพัฒนาการทางภาษาในด้านการรับรู้เสียงพูดและการเรียนรู้ระบบเสียงของทารกในช่วงขวบปีแรกเป็นหลัก เพื่อชี้ให้เห็นว่าการรับรู้เสียงเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้ภาษาแม่ (หรือการแรกรับภาษา)

ในส่วนที่ 2 ของบทความเป็นการรวบรวมและนำเสนอแนวคิดและทฤษฎีสำคัญด้านทฤษฎีการรับรู้เสียงพูดและระบบเสียง รวมถึงลำดับขั้นพัฒนาการรับรู้เสียงพูดและระบบเสียงในมุมกว้างๆ จากนั้นในส่วนที่ 3 จึงโยงเข้าสู่ความเป็นมาและวัตถุประสงค์ของการก่อตั้งเบบี้แล็บในนานาประเทศ ส่วนที่ 4 บรรยายถึงการก่อตั้งมารคซ์-ซิลซ์ นกฮูกเบบี้แล็บในประเทศไทย ที่คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในปี พ.ศ. 2558 รวมถึงผลงานวิชาการและงานวิจัยที่ได้เผยแพร่แล้วจนถึงปัจจุบัน และในตอนท้ายได้แสดงตัวอย่างขั้นตอนการศึกษาวิจัยที่ดำเนินการที่มารคซ์-ซิลซ์ นกฮูกเบบี้แล็บ ซึ่งมาจากการศึกษานำร่องด้านการรับรู้เสียงในคำสมมติ (ปูง โนด) ของทารกที่เรียนรู้ภาษาไทย เพื่อให้เห็นถึงกระบวนการและวิธีการในการทดสอบกับทารกที่เป็นไปตามกระบวนการที่เป็นที่ยอมรับในวงการวิชาการนานาชาติ

2. พัฒนาการทางภาษาด้านการรับรู้เสียงพูดและการเรียนรู้ระบบเสียง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีสำคัญด้านการรับรู้เสียงพูดและการเรียนรู้ระบบเสียงในภาษา

อาจถือได้ว่าการแรกรับภาษาเริ่มต้นขึ้นเมื่อวันที่เด็กเกิดและได้ยินเสียงที่อยู่รอบตัว (Hoff, 2014) ผลการวิจัยหลายงานที่สอดคล้องกันแสดงให้เห็นว่าทารกแรกเกิดสามารถรับรู้และแยกแยะเสียงต่าง ๆ (โดยเฉพาะเสียงพยัญชนะ) ที่ใช้ในภาษาต่าง ๆ ได้ (universal speech perception) (Dehaene-Lambertz & Dehaene, 1994; Eimas et al., 1971) อย่างไรก็ดีเมื่อทารกมีอายุประมาณ 6-9 เดือน ความสามารถในการจำแนกเสียงไม่ว่าจะในภาษาใดก็ตามจะเริ่มลดลง ทารกมีแนวโน้มที่จะตอบสนองต่อหน่วยเสียงในภาษาแม่ (native sound) ได้ดีกว่าหน่วยเสียงในภาษาอื่น (non-native sound) ในขณะเดียวกันทารกจะเรียนรู้ระบบหน่วยเสียงในภาษาแม่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ หรือที่เรียกว่า Perceptual Narrowing (Macken, 1995; Brown, 1998; Werker, 2018)

อย่างไรก็ดี มีอีกแนวคิดหนึ่งที่พัฒนาขึ้นมาในระยะหลังเพื่ออธิบายผลการศึกษาหลายชิ้น ซึ่งชี้ให้เห็นว่าความสามารถในการรับรู้และแยกแยะเสียงในภาษาต่าง ๆ ที่ทารกมีตั้งแต่เริ่มต้นนั้นอาจมีลักษณะที่ไม่สมบูรณ์ หรือมีเพียงบางส่วน ดังนั้นการรับรู้และแยกแยะเสียงในเสียงพูดบางประเภทจะมีการพัฒนาแบบค่อยเป็นค่อยไปโดยสัมพันธ์กับข้อมูลภาษาที่ได้รับ (Facilitation) เช่น ในด้านช่วงเวลาเริ่มเสียงก้อง (VOT) ของเสียงกัก ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าทารกที่เป็นผู้เรียนรู้สองภาษา (bilingual) ได้แก่ ภาษาอังกฤษและดัตช์ สามารถแยกแยะความแตกต่างของเสียงกัก /b/-/p/ และ /p(h)/-/p/) ได้ในช่วงวัย 8-9 เดือน ในขณะที่ทารกที่เรียนรู้ภาษาดัตช์เป็นภาษาแม่เพียงภาษาเดียวรับรู้เสียงกักเหล่านี้ได้ในเวลาที่ช้ากว่าคือในช่วงวัย 11 เดือน (Liu & Kager, 2015; Schönhuber et al., 2019) ซึ่งแสดงว่าการรับรู้และแยกแยะเสียงบางประเภทจะมีลักษณะแบบค่อยเป็นค่อยไป และมีลักษณะที่ไม่ได้สมบูรณ์มาตั้งแต่ตอนต้น

เนื่องจากการแรกรับภาษาของทารกเปรียบเสมือนกุญแจสำคัญที่จะช่วยให้เข้าใจกระบวนการการเรียนรู้ภาษาของมนุษย์ นักวิชาการด้านภาษาศาสตร์และด้านจิตวิทยาได้เสนอทฤษฎีสำคัญด้านการรับรู้เสียงในภาษาของทารกไว้ 3 รูปแบบ (Rowland, C., 2014) ดังนี้

2.1.1 Motor Theory of Speech Perception

ทฤษฎีนี้เน้นความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการรับรู้เสียงพูด (speech perception) และการผลิตเสียงในภาษา (speech production) กล่าวคือ มนุษย์เกิดมาพร้อมกับความสามารถในการรับรู้เสียงพูดและความสามารถในการผลิตเสียงในภาษา ดังนั้นเมื่อทารกเริ่มได้รับข้อมูล

ทางเสียงพูดในภาษา ก็จะเริ่มจำแนกเสียงพูดและผลิตหน่วยเสียงในภาษานั้นๆ (Liberman & Mattingly, 1985)

ทฤษฎีนี้ประกอบด้วย 3 แนวคิดหลัก ได้แก่ 1) การประมวลผลทางภาษานั้นเป็นคุณสมบัติพิเศษที่มีติดตัวมนุษย์มาแต่กำเนิด (เฉพาะในมนุษย์เท่านั้น) 2) มนุษย์รับรู้เสียงพูดและภาษาโดยอ้างอิงจากลักษณะของช่องเสียง (vocal tract) ขณะที่ผลิตเสียง มากกว่าที่รับรู้จากการจำแนกลักษณะเสียงที่ได้ยินโดยตรง และ 3) ประสาทสั่งการการเคลื่อนไหวของร่างกาย (motor system) ของมนุษย์มีความเกี่ยวข้องในการรับรู้ภาษา (Galantucci, Fowler, & Turvey, 2006) นอกจากนี้ ทฤษฎีนี้เน้นที่ความสัมพันธ์ด้านท่าทาง การแสดงออกทางสีหน้า การเคลื่อนไหวของร่างกาย รวมไปถึงอวัยวะที่ใช้ในการผลิตเสียงกับการรับรู้เสียงพูดของทารก

อย่างไรก็ดีจนถึงปัจจุบัน ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาการรับรู้เสียงพูดของทารกในช่วงขวบปีแรกยังไม่สามารถเชื่อมโยงเข้ากับทฤษฎีนี้ได้ชัดเจนเท่าใดนัก (Vihman, 2013) เนื่องจากพัฒนาการทางด้านท่าทางของทารกในช่วงวัยนี้ยังพัฒนาได้ไม่เต็มที่ อีกทั้งผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า มนุษย์ยังสามารถรับรู้เสียงและภาษาได้แม้ประสาทสั่งการการเคลื่อนไหวของร่างกายจะได้รับความเสียหาย (Stasenko, Garcea, & Mahon, 2013) ดังนั้นในประเด็นของการรับรู้เสียงพูดของทารก ทฤษฎีนี้ยังเป็นที่ถกเถียงและต้องการข้อมูลสนับสนุนเพิ่มเติม (Galantucci, Fowler, & Turvey, 2006)

2.1.2 Universal Theory

ทฤษฎีนี้เสนอว่าทารกสามารถรับรู้หน่วยเสียงทุกภาษาได้ตั้งแต่เกิด อย่างไรก็ตามความสามารถในการรับรู้หน่วยเสียงในทุกภาษานี้จะลดหายไปเมื่อทารกเริ่มเรียนรู้หน่วยเสียงในภาษาของตนเองจนนำไปสู่การฝึกออกเสียงในภาษาของตนเองในที่สุด (Aslin et al., 1980) ผลการศึกษาหลักที่สนับสนุน ได้แก่ Jusczyk et al. (1993) ศึกษาทารกชาวอเมริกันวัย 6 เดือน โดยให้ฟังคำชนิดต่างๆ ในภาษาอังกฤษและคำในภาษานอร์เวย์ และพบว่าทารกเลือกฟัง (prefer) คำในภาษาอังกฤษที่ไม่คุ้นเคยมากกว่าคำในภาษานอร์เวย์ แม้คำที่ใช้ทดสอบทั้งสองภาษาจะออกโดยผู้พูดคนเดียวกัน แสดงให้เห็นว่าทารกอายุ 6 เดือนขึ้นไปเริ่มสนใจเสียงในภาษาแม่มากกว่าเสียงในภาษาอื่น นอกจากนี้ในอีกการทดลองหนึ่งของ Jusczyk et al. (1993) ศึกษาการเลือกฟังคำที่ไม่คุ้นเคยในภาษาอังกฤษ และภาษาดัตช์โดยทารกชาวอเมริกัน และทารกชาวดัตช์วัย 6-9 เดือน และพบว่าในวัย 9 เดือน ทารกทั้งสองกลุ่มเลือกฟังคำที่ไม่คุ้นเคยในภาษาแม่มากกว่าคำในภาษาอื่น

Werker & Tees (1984) ศึกษาการรับรู้เสียงภาษาฮินดีในคำว่า /ṭa/ และ /ta/ (คู่เทียบเสียง unvoiced unaspirated retroflex และdental) ซึ่งไม่ปรากฏในภาษาอังกฤษ โดยเปรียบเทียบระหว่างทารกที่เรียนรู้ภาษาอังกฤษ อายุ 6-12 เดือนกับกลุ่มตัวอย่างวัยผู้ใหญ่ ผลการศึกษา

แสดงให้เห็นว่า ทารกอายุ 10-12 เดือนและกลุ่มตัวอย่างวัยผู้ใหญ่ไม่สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างหน่วยเสียงทั้งสองได้ ในขณะที่ทารกอายุ 6-8 เดือนสามารถจำแนกความแตกต่างของหน่วยเสียงทั้งสองได้ จึงอาจกล่าวได้ว่า ทารกอายุ 10-12 เดือนมีความสามารถในการจำแนกหน่วยเสียงในภาษาแม่และอาจสูญเสียความสามารถในการแยกแยะหน่วยเสียงอื่น ๆ ที่ไม่มีในภาษาแม่ที่เคยมีอยู่เดิม

2.1.3 Attunement Theory: Native Language Magnet Theory-expanded (NLM-e)

ทฤษฎี NLM-e เป็นทฤษฎีที่พัฒนาต่อยอดจาก Attunement Theory: Native Language Magnet Theory โดย Kuhl (1994; 2000) ทฤษฎี NLM เดิมมุ่งอธิบายความสามารถในการแยกแยะเสียงพูดของมนุษย์ และเสนอว่าในขั้นแรกจะเป็นกลไกด้านการฟังเสียงพูดทั่วไปมากกว่าที่จะเป็นเสียงที่ปรากฏในภาษาแม่ ต่อมาเมื่อทารกได้รับข้อมูลทางภาษาแม่รวมกับประสบการณ์ทางภาษาอื่น ๆ ทำให้ทารกสามารถแยะแยะและตอบสนองหน่วยเสียงที่อยู่ในหมวดหมู่เดียวกัน ในลำดับสุดท้ายทฤษฎี NLM กล่าวว่าทารกจะนำข้อมูลด้านภาษาที่มีไปเพิ่มความสามารถในการผลิตหน่วยเสียงในภาษาแม่ และลดความสามารถที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับภาษาแม่ลง

สำหรับทฤษฎี NLM-e ได้อธิบายเพิ่มเติมในเรื่องรูปแบบการแจกแจงความถี่ของหน่วยเสียงและคำ (distributional pattern) ว่าพัฒนาการทางภาษาของทารกอาศัยข้อมูลทางภาษาในรูปแบบการแจกแจงนี้ ซึ่งจะส่งผลต่อการรับรู้เสียงในภาษาแม่ รวมไปถึงการอธิบายเรื่องคุณลักษณะทางกลสัทศาสตร์ (acoustic) ของเสียงพูดที่ผู้ใหญ่ใช้สื่อสารกับทารก หรือมาตุภาษา (infant-directed speech) ด้วยว่าเป็นเครื่องมือสำคัญประการหนึ่งที่ช่วยให้ทารกสามารถแยกแยะหน่วยเสียงในภาษาได้ เนื่องจากเสียงพูดที่ผู้ใหญ่ใช้กับทารกมักมีการเน้นเสียง เช่น การขยายเสียงสระให้ยาวขึ้น ดังนั้น ทารกจึงจดจำข้อมูลเสียงที่ได้ยินได้ง่ายขึ้น เมื่อทารกได้รับข้อมูลเสียงเพียงพอแล้ว ทารกจะสามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างเสียงที่ตนเองเคยได้ยินออกจากเสียงอื่นได้ เช่น ทารกที่เรียนรู้ภาษาอังกฤษมีแนวโน้มที่จะได้ยินคำว่า “daddy” “mommy” มากกว่าพันครั้ง เมื่อทารกเริ่มได้ฟังคำเหล่านี้บ่อยครั้งขึ้นจะจดจำหน่วยเสียง /i/ ที่ได้ยิน และจำแนกเสียงดังกล่าวออกจากเสียงสระอื่นได้ในที่สุด (Jenson, 2011)

ทฤษฎี NLM-e ยังมีการกล่าวถึงเรื่องกลไกการทำงานของสมองที่ส่งผลต่อการรับรู้และการผลิตเสียงในภาษา รวมไปถึงประสบการณ์และปัจจัยทางสังคมในด้านต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการรับรู้และการแยกแยะเสียงพูดของทารก

2.2 การรับรู้เสียงพูดในรูปแบบของจังหวะเสียงและทำนองเสียงในครรภ์มารดา

ผลการศึกษาจำนวนหนึ่งชี้ให้เห็นว่าทารกอาจเริ่มเรียนรู้ภาษาตั้งแต่ยังอยู่ในครรภ์มารดา (DeCasper & Spence, 1986; Richards et al., 1992) เสียงที่ทารกได้ยินขณะอยู่ในครรภ์ คือ จังหวะเสียงและทำนองเสียง (DeCasper et al., 1994) หลังคลอดแล้วทารกอาจใช้ข้อมูลภาษาที่ได้รับเหล่านี้มาพัฒนาความสามารถด้านการรับรู้เสียงสระและพยัญชนะต่อไปตามลำดับ นอกจากนี้ผลการวิจัยกับเด็กทารกแรกเกิดยังแสดงให้เห็นว่าทารกเลือก (prefer) ฟังเสียงพูดในภาษามากกว่าเสียงอื่นที่ไม่ใช่เสียงพูด (Vouloumanos & Werker, 2004) และเลือกฟังเสียงของคนที่ตนเองคุ้นเคยมากกว่าเสียงที่ตนเพิ่งเคยได้ยิน เช่น ทารกเลือกฟังเสียงของมารดามากกว่าเสียงของผู้หญิงอื่น (DeCasper & Fifer, 1980; Moon et al., 1993) อีกทั้งเลือกฟังเสียงเรื่องเล่าที่เคยได้ยินตั้งแต่อยู่ในครรภ์มากกว่าเสียงเรื่องเล่าที่ทารกไม่คุ้นเคย (DeCasper & Spence, 1986) จึงเป็นไปได้ว่าทารกสามารถรับรู้จังหวะและทำนองเสียงได้ตั้งแต่อยู่ในครรภ์และเรียนรู้ที่จะจดจำลักษณะทางเสียงบางอย่างได้ด้วย เมื่อคลอดแล้วทารกจะอาศัยข้อมูลเหล่านี้ในการจำแนกเสียงในภาษาแม่ออกจากเสียงอื่น ๆ และค่อย ๆ เริ่มเรียนรู้ระบบเสียงในภาษาแม่ได้ในที่สุด (Gleitman & Wanner, 1982)

อนึ่งการลงเสียงหนักเบา ทำนองเสียง และจังหวะเสียงนั้นเป็นคุณลักษณะของสัทสัมพันธ์ (prosody) ที่หมายถึงองค์ประกอบของเสียงพูดนอกเหนือไปจากเสียงพยัญชนะและเสียงสระ

2.3 ลำดับขั้นพัฒนาการรับรู้เสียงพูดและระบบเสียง

ตามที่ได้กล่าวมาแล้วว่างานวิจัยจำนวนหนึ่งชี้ให้เห็นว่าทารกแรกเกิดสามารถรับรู้และแยกแยะเสียงต่าง ๆ (โดยเฉพาะเสียงพยัญชนะ) ที่ใช้ในภาษาต่าง ๆ ได้ และในระยะต่อมาทารกก็จะแยกแยะเสียงในภาษาแม่ออกจากเสียงในภาษาอื่น (Mehler et al., 1988) ดังนั้นความสามารถในการรับรู้เสียงพูดและการเรียนรู้ระบบเสียงในภาษาแม่ของทารกจะมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในขวบปีแรกตามลำดับดังต่อไปนี้

2.3.1 การลงเสียงหนักเบา (stress pattern)

ผลการวิจัยจำนวนหนึ่งแสดงให้เห็นว่าทารกแรกเกิดถึง 3 เดือนสามารถแยกแยะความแตกต่างของรูปแบบการลงเสียงหนักเบาบนพยางค์ (Christophe et al., 1997; Nazzi et al., 1998) สอดคล้องกับที่กล่าวมาแล้วข้างต้นว่าทารกสามารถรับรู้ความแตกต่างด้านจังหวะและทำนองเสียงได้ตั้งแต่อยู่ในครรภ์

เมื่อทารกอายุประมาณ 2 เดือน ความสามารถในการแยกแยะการลงเสียงหนักเบาจะพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (Spring & Dale,1977; Jusczyk & Thomson, 1978; Sansavini et al., 1997) จากการลงเสียงหนักเบาในคำพยางค์เดียวไปเป็นการแยกแยะความแตกต่างของการลงเสียงหนักเบาในคำ 2 พยางค์ ดังที่ Jusczyk and Thomson (1978) ศึกษาการแยกแยะ

ความแตกต่างของการลงเสียงหนักเบาในคำ 2 พยางค์ เช่น การลงเสียงหนักเบาในคำสมมติ “dága” and “dagá” ของทารกที่เรียนรู้ภาษาอังกฤษ อายุ 2 เดือน พบว่าทารกสามารถแยกแยะคำสมมติทั้งสองคำที่ต่างกันที่การลงเสียงหนักเบาออกจากกันได้ ความสามารถในการแยกแยะการลงเสียงหนักเบาของทารกในลำดับต่อมาจะพัฒนาเป็นเครื่องมือสำคัญในการแบ่งแยกขอบเขตของคำในภาษาแม่ (Brent & Cartwright, 1996)

2.3.2 การแยกแยะเสียงสระและเสียงพยัญชนะ (vowel and consonant discrimination)

สำหรับเสียงในภาษาแม่ ทารกสามารถรับรู้และแยกแยะเสียงสระได้ก่อนเสียงพยัญชนะ เนื่องจากเสียงสระมีจำนวนน้อยและมีความหลากหลายน้อยกว่า ทารกจึงได้ยินเสียงสระบ่อยครั้งกว่าเสียงพยัญชนะ (Maye et al., 2002)

ความสามารถในการรับรู้และแยกแยะเสียงสระในภาษาแม่เริ่มปรากฏในช่วงอายุ 4-5 เดือน ทารกจะเริ่มมีการจัดกลุ่มเสียงในภาษาที่ตนเรียนรู้เข้าด้วยกัน (Kuhl, 1983) Sato, et al. (2010) ศึกษาการแยกแยะเสียงสระ /a/ และ /i/ ของคำว่า /mana/ และ /mina/ ในภาษาญี่ปุ่นของทารกอายุ 4 เดือนที่เรียนรู้ภาษาญี่ปุ่น พบว่าทารกสามารถแยกแยะความแตกต่างของสระทั้งสองได้ นอกจากนี้ Kuhl et al. (1992) ยังศึกษาการรับรู้เสียงสระ /i/ ในภาษาอังกฤษของทารกอายุ 6 เดือนที่เรียนรู้ภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกัน และเสียงสระ /y/ ในภาษาสวีเดนของทารกอายุ 6 เดือนที่เรียนรู้ภาษาสวีเดนเป็นภาษาแม่ จากการศึกษาทำให้ทราบว่า ทารกอายุ 6 เดือนสามารถจดจำลักษณะเฉพาะของเสียงสระที่ปรากฏในภาษาแม่ได้ดีกว่าสระที่ไม่มีในภาษา ทั้งนี้ความสามารถในการแยกแยะเสียงสระของภาษาอื่นๆ จะเริ่มลดลง (Jusczyk et al., 1993) และเริ่มมีความสามารถในการจัดหมวดหมู่ระบบหน้าที่ของเสียงสระในภาษาแม่

พัฒนาการด้านการแยกแยะเสียงสระในแง่มุมอื่นอาจมีลำดับอายุที่แตกต่างกันไปบ้าง เช่น การศึกษาของ Sato et al. (2010) ที่ศึกษาการแยกแยะความสั้น-ยาวของเสียงสระ (ในภาษาญี่ปุ่น) โดยเปรียบเทียบการตอบสนองต่อระยะเวลาที่ออกเสียงสระ /a/ ในคำว่า /mana/ และ /ma:na/ พบว่า ทารกอายุ 4 เดือนที่เรียนรู้ภาษาญี่ปุ่นไม่สามารถแยกแยะความแตกต่างความสั้นยาวของสระทั้งสองนี้ได้ ในทารกอายุ 7.5 เดือนเริ่มมีการตอบสนองต่อความสั้นยาวของสระบ้าง และปรากฏการแยกแยะเสียงสระสั้นยาวได้ชัดเจนในทารกอายุ 9.5 เดือน สอดคล้องกับการศึกษาของ Mugitani et al. (2009) ที่พบว่าทารกอายุ 10 เดือนที่เรียนรู้ภาษาญี่ปุ่นสามารถแยกแยะความแตกต่างของสระสั้นยาวในภาษาญี่ปุ่นได้แล้ว

ในประเด็นของการรับรู้เสียงพยัญชนะ ตามที่ได้กล่าวมาแล้วว่าผลการศึกษาจำนวนหนึ่งชี้ให้เห็นว่าทารกมีความสามารถในการแยกแยะหน่วยเสียงในทุกภาษา ไม่ว่าจะเป็นหน่วยเสียงที่ปรากฏในภาษาแม่หรือไม่ได้ปรากฏก็ตาม การศึกษาที่มักได้รับการอ้างถึง ได้แก่ Werker & Tees (1984) ศึกษาการแยกแยะเสียงพยัญชนะกักที่มีการบีบเกร็งเส้นเสียงในตำแหน่งเพดาน

อ่อนและตำแหน่งลิ้นไก่ (glottalized voiceless velar stop vs glottalized voiceless uvular stop) ในคำว่า /ki/ และ /qi/ ของภาษาทอมป์สัน (Thompson) ซึ่งเป็นภาษาอินทีเรียร์ เซลิช (Interior Salish) ของชนพื้นเมืองในทวีปอเมริกาเหนือ มีกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ได้แก่ ทารกอายุ 6 เดือน ที่เรียนรู้ภาษาอังกฤษ ผู้ใหญ่ที่ใช้ภาษาอังกฤษ และผู้ใหญ่ที่ใช้ภาษาทอมป์สัน ผลการศึกษาพบว่า ทารกผู้เรียนรู้ภาษาอังกฤษสามารถแยกแยะความแตกต่างของเสียงพยัญชนะในภาษาทอมป์สันได้ใกล้เคียงกับผู้ใหญ่ที่ใช้ภาษาทอมป์สัน ตรงกันข้ามกับผู้ใหญ่ที่ใช้ภาษาอังกฤษที่มีความสามารถในการแยกแยะเสียงพยัญชนะในภาษาอื่นค่อนข้างจำกัด Kuhl et al. (2006) ทำการทดสอบการแยกแยะเสียงพยัญชนะของภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกัน /r/ ในคำว่า /ra/ และ /l/ ในคำว่า /la/ โดยศึกษากับทารกอายุ 6-12 เดือนที่เรียนรู้ภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกัน และทารกที่เรียนรู้ภาษาญี่ปุ่น และผู้ใหญ่ที่ใช้ภาษาญี่ปุ่น (คู่เทียบเสียง /r/ และ /l ที่ใช้ในการศึกษานี้เป็นคู่เทียบเสียงในภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกัน แต่ไม่ได้เป็นคู่เทียบในภาษาญี่ปุ่น) พบว่าทารกอายุประมาณ 6 เดือนของทั้ง 2 กลุ่ม สามารถแยกแยะคู่เทียบเสียงพยัญชนะทั้งสอง สิ่งที่น่าสังเกตจากการศึกษานี้คือ แม้ว่าเสียงที่ใช้ในการทดสอบจะไม่ใช่คู่เทียบเสียงในภาษาญี่ปุ่น แต่ทารกผู้เรียนรู้ภาษาญี่ปุ่นสามารถแยกแยะความแตกต่างของคู่นี้ได้ ซึ่งความสามารถในการแยกแยะความแตกต่างของเสียงดังกล่าวนี้ไม่ปรากฏในผู้ใหญ่ที่ใช้ภาษาญี่ปุ่น

สำหรับเสียงพยัญชนะที่มีในภาษาแม่ ความสามารถในการรับรู้และแยกแยะเสียงจะเริ่มปรากฏเมื่อทารกอายุประมาณ 6 เดือน อย่างไรก็ตามทารกในวัยนี้ยังสามารถแยกแยะเสียงพยัญชนะที่ปรากฏในภาษาอื่นๆ ได้ดีเช่นกัน (Werker & Tees, 2005) ดังนั้นความสามารถในการแยกแยะเสียงพยัญชนะในภาษาแม่จะเริ่มชัดเจนขึ้นเมื่อทารกมีอายุประมาณ 9 เดือนขึ้นไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงอายุ 6 เดือน (Kuhl, 2004) ซึ่งความสามารถในการแยกแยะเสียงพยัญชนะที่มีในภาษาอื่นจะน้อยลงหรือหมดไป ความสามารถด้านการรับรู้และแยะเสียงพยัญชนะที่ปรากฏในภาษาแม่จะเพิ่มมากขึ้น

นอกจากนี้ในช่วงอายุ 6 เดือนเป็นต้นไป ทารกยังตอบสนองต่อคุณลักษณะที่เปลี่ยนแปลงด้านกลสัทศาสตร์ (acoustic change) ในเสียงของภาษาแม่รวมไปถึงเสียงที่ตนไม่เคยได้ยินมาก่อน ความสามารถในการแยกแยะคุณลักษณะความแตกต่างทางเสียงนี้มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อการแรกรับภาษา เพราะทารกจะใช้ความสามารถนี้ในการจัดกลุ่มและแบ่งแยกหมวดหมู่ของหน่วยเสียงในภาษาแม่ เมื่อมีอายุเพิ่มขึ้น คลังข้อมูลภาษาที่เก็บสะสมข้อมูลของหน่วยเสียงก็จะมีเพิ่มขึ้น และพัฒนาไปเป็นระบบเสียงภาษาแม่มากขึ้นตามลำดับ (Kuhl, 2004)

2.3.3 รูปแบบของพยางค์ (syllable structure)

ความสามารถในการรับรู้รูปแบบของพยางค์เริ่มขึ้นเมื่อทารกอายุประมาณ 6 เดือน ในช่วงวัยนี้ Kuhl (2004) เสนอว่าทารกมีกลไกการเรียนรู้ภาษาแบบสถิติโดยอ้างอิงจากการแจกแจงความถี่ของหน่วยเสียงและคำ (Statistical Learning Distributional Frequencies Mechanism) กลไกการเรียนรู้ภาษาแบบสถิตินี้เป็นการอธิบายรูปแบบพัฒนาการทางภาษาของทารกอายุประมาณ 6 เดือน ที่เริ่มเข้าสู่ช่วงการรับรู้เสียงในภาษาแม่ (language specific perception) จากเดิมที่ทารกสามารถรับรู้เสียงพูดทั่วไปได้ทุกเสียง กลไกการเรียนรู้ดังกล่าวได้รับอิทธิพลจากความถี่ของหน่วยเสียงและคำในข้อมูลภาษาแม่ที่ทารกได้รับ ดังจะเห็นได้ว่าทารกสามารถเรียนรู้และแยกแยะเสียงสระได้ก่อนเสียงพยัญชนะ เนื่องจากเสียงสระมีความถี่ของการปรากฏมากกว่าเสียงพยัญชนะ (Kuhl,1992) กลไกการเรียนภาษาแบบสถิตินี้สอดคล้องกับทฤษฎี NLM-e (ดู 2.1.3) ที่นำการแจกแจงความถี่ของหน่วยเสียงและคำมาเป็นพื้นฐานของทฤษฎี

จะเห็นได้ว่าในช่วงอายุ 6 เดือนนับเป็นเป็นช่วงเวลาที่สำคัญที่ทารกรับรู้และเริ่มตอบสนองต่อคุณลักษณะสำคัญทางเสียงในภาษาแม่ (การแยกแยะหน่วยเสียงต่าง ๆ) และพัฒนาความสามารถนี้ไปสู่กระบวนการสร้างพยางค์และคำที่ตรงตามระบบเสียงในภาษาแม่ เมื่ออายุประมาณ 7 เดือนทารกจะเรียนรู้การเรียงลำดับเสียงในโครงสร้างพยางค์และนำไปสู่การเรียนรู้การจัดเรียงพยางค์และคำในรูปแบบต่าง ๆ (Saffran & Kirkham, 2018)

2.3.4 การแบ่งส่วนของคำพูดต่อเนื่อง (speech segmentation)

เมื่อทารกสามารถรับรู้และแยกแยะหน่วยเสียงต่าง ๆ ในภาษาแม่แล้ว ในวัย 6-9 เดือน ทารกจะเริ่มเรียนรู้คำจากข้อมูลภาษา และการสร้างกฎเกณฑ์ทางเสียงในภาษาของตนเอง

สำหรับการแบ่งส่วนของคำพูดต่อเนื่อง (connected speech) จะเริ่มขึ้นเมื่อทารกอายุประมาณ 7.5 เดือน ซึ่งสามารถรับรู้และตอบสนองต่อคำที่ตนคุ้นเคยในคำพูดต่อเนื่องได้ (Jusczyk & Aslin, 1995) และเมื่ออายุ 8 เดือนจะเริ่มมีการแบ่งขอบเขตของคำในคำพูดต่อเนื่อง โดยในช่วงแรกทารกใช้สัทสัมสัมพันธ์และ/ หรือการรู้ขอบเขตของคำที่ตนคุ้นเคยเป็นตัวช่วยในการแบ่งส่วนต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานเรื่อง prosodic bootstrapping hypothesis ที่เสนอว่าทารกใช้คุณลักษณะต่าง ๆ ทางสัทสัมพันธ์ เช่น การลงเสียงหนักเบา มาประกอบเพื่อระบุคุณสมบัติหรือขอบเขตของคำ (Hawthorne et al, 2015)

ดังจะเห็นได้จากการศึกษาของ Jusczyk et al. (1999) เรื่องการแบ่งขอบเขตของคำในคำพูดต่อเนื่องของทารกที่เรียนรู้ภาษาอังกฤษ พบว่าทารกอายุ 7.5 เดือนสามารถแบ่งขอบเขตของคำโดยใช้ข้อมูลการลงเสียงหนักเบาในรูปแบบ strong-weak (เช่น ในคำว่า “doctor”) ซึ่งเป็นรูปแบบที่พบได้บ่อยถึง 90% ของการลงเสียงหนักเบาในภาษาอังกฤษ แต่พบว่าทารกวัยนี้

ยังไม่สามารถแบ่งขอบเขตของคำที่ใช้การลงเสียงหนักเบารูปแบบ weak-strong เช่น ในคำว่า “guitar” ได้ รวมถึงยังไม่มีการสร้างกฎเกณฑ์การเรียงลำดับหน่วยเสียงในภาษา (phonotactics) (Friederici & Wessels, 1993; Brent & Cartwright, 1996) นอกจากนี้ Jusczyk et al. (1993) และ Saffran & Thiessen (2003) พบว่าทารกอายุ 9 เดือนสามารถแยกแยะและเรียนรู้กฎเกณฑ์การเรียงลำดับหน่วยเสียงในภาษา โดยทารกสามารถแยกคำที่ปรากฏในภาษาแม่ออกจากคำที่ปรากฏในภาษาที่ทารกไม่คุ้นเคย รวมถึงรู้จักรูปแบบของการลงเสียงหนักเบาในภาษาแม่

เช่นเดียวกับการศึกษาของ Houston et al. (2000) ที่ศึกษาการแบ่งส่วนของคำในคำพูดต่อเนื่องของทารกอายุ 9 เดือนเปรียบเทียบระหว่างทารกที่เรียนรู้ภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกัน และทารกที่เรียนรู้ภาษาดัตช์ โดยใช้คำเป้าหมายเป็นคำภาษาดัตช์ที่มีการลงเสียงหนักเบาในรูปแบบ strong-weak แทรกในถ้อยความต่อเนื่อง ทั้งนี้ก่อนการทดสอบได้มีการสร้างความคุ้นชินของคำเป้าหมายบางส่วนให้ทารกทั้งสองกลุ่ม ผลการศึกษาพบว่า ทารกทั้งสองกลุ่มสามารถแยกคำเป้าหมายที่ปรากฏในถ้อยความต่อเนื่องได้ และเป็นที่น่าสังเกตสำหรับทารกที่เรียนรู้ภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกัน ที่แม้ว่าจะคำเป้าหมายจะไม่ใช่คำในภาษาอังกฤษ แต่ทารกกลุ่มนี้สามารถแยกคำเป้าหมายออกจากถ้อยความต่อเนื่องได้ ที่เป็นเช่นนี้คาดว่าเนื่องมาจากทารกที่เรียนรู้ภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกันใช้ข้อมูลการลงเสียงหนักเบาในภาษาอังกฤษได้แก่ strong-weak มาเป็นเครื่องช่วยในการแบ่งแยกส่วนของคำเป้าหมายในภาษาดัตช์

การแบ่งส่วนของคำพูดต่อเนื่องที่เริ่มปรากฏในวัย 8 เดือนนี้มีประเด็นทีเกี่ยวข้องกับข้อเสนอเรื่องกลไกการเรียนรู้ภาษาแบบสถิติโดยอ้างอิงจากการแจกแจงความถี่ของหน่วยเสียงและคำ (Statistical Learning Distributional Frequencies Mechanism) ของ Kuhl (2004) (ดู 2.3.3) ที่เสนอว่าทารกนำความรู้ทางภาษาที่ตนได้รับ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องสัทสัมพันธ์ ความถี่ของการปรากฏของหน่วยเสียงและคำในภาษา ความรู้ในระบบเสียง (Houston et al., 2004) รวมไปถึงประสบการณ์ภาษาที่เกี่ยวข้องกับสังคม มาใช้ในการคาดการณ์ความน่าจะเป็นในการแบ่งขอบเขตในคำพูดต่อเนื่อง และการเรียงลำดับหน่วยเสียง (tracking sequential statistic) (Romber & Saffran, 2010) ผลการศึกษาที่สนับสนุนคำอธิบายนี้ได้แก่งานของ Saffran et al. (1996) ที่ศึกษาความสามารถในการแบ่งแยกขอบเขตของคำของทารกที่เรียนรู้ภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกันวัย 8 เดือน โดยคำเป้าหมายประกอบด้วยพยางค์สมมติ 3 พยางค์เรียงกันเป็นถ้อยความต่อเนื่องกัน ทั้งนี้ก่อนการทดสอบได้มีการสร้างความคุ้นชินโดยให้ทารกสุ่มฟังเสียงถ้อยความที่มีคำเป้าหมาย จากการศึกษานี้พบว่าทารกวัย 8 เดือนสามารถแบ่งส่วนของคำในคำพูดต่อเนื่องและแสดงให้เห็นว่าทารกสามารถนำข้อมูลภาษาที่ได้รับผ่านการสร้างความคุ้นชินและความถี่ที่ปรากฏของหน่วยเสียงและคำมาใช้ในการแบ่งขอบเขตส่วนของคำออกจากถ้อยความ

ดังที่กล่าวมาทั้งหมดจะเห็นได้ว่าความสามารถของทารกในด้านการรับรู้และแยกแยะเสียงพูดนั้นมีมาตั้งแต่อยู่ในครรภ์และพัฒนาอย่างต่อเนื่องมากขึ้นเป็นลำดับ เมื่อมีอายุได้ประมาณ 6 เดือนความสามารถดังกล่าวจะพัฒนาเป็นการเรียนรู้ระบบเสียงในภาษาแม่ จึงกล่าวได้ว่าก่อนจะเปล่งเสียงคำคำแรกออกมา ทารกสามารถรับรู้และแยกแยะเสียงในภาษาของตนได้แล้ว (Brooks & Kempe, 2012)

3. ห้องปฏิบัติการด้านพัฒนาการทางภาษาของทารกและเด็กเล็ก (เบบี้แล็บ)

3.1 เบบี้แล็บในนานาประเทศ

นักวิชาการด้านภาษาศาสตร์และจิตวิทยาในประเทศต่าง ๆ ได้ก่อตั้งศูนย์วิจัยด้านพัฒนาการทางภาษาของทารกและเด็กเล็ก (หรือที่เรียกว่า เบบี้แล็บ) ขึ้นเพื่อศึกษาวิจัยด้านพัฒนาการทางภาษาของทารกซึ่งครอบคลุมในประเด็นหลักต่อไปนี้ 1) การแยกแยะภาษาแม่ออกจากภาษาอื่น เช่น การแยกแยะหน่วยเสียง เริ่มต้นขึ้นเมื่อไหร่ อย่างไร 2) การเลือกฟัง เช่น หากทารกสามารถแยกแยะความแตกต่างระหว่างหน่วยเสียงในภาษาแม่ออกจากภาษาอื่นได้ ทารกเลือกฟังเสียงใดมากกว่า 3) การรู้จำ (cognition) เช่น ความสามารถในการแยกแยะหรือการเลือกฟังของทารกเป็นผลมาจากการรู้จำของทารกหรือไม่ หรือเป็นผลมาจากปัจจัยอื่น (Cutler, 2012)

นอกจากนี้องค์ความรู้ที่ได้จากเบบี้แล็บในนานาประเทศยังได้นำไปประยุกต์ใช้กับการวินิจฉัย ส่งเสริม และฟื้นฟูความผิดปกติทางพัฒนาการด้านภาษา เช่น ศูนย์วิจัย MEDEA Babylab, Language Area Responsible for the EEG laboratory (อิตาลี) เป็นห้องปฏิบัติการสำหรับวินิจฉัยทารกที่มีภาวะเสี่ยงต่อความบกพร่องด้านภาษาและการเรียนรู้ และกลุ่มอาการออทิสติก (Autism Spectrum Disorders: ASD) ศูนย์วิจัย Cambridge Babylab (สหราชอาณาจักร) ให้ความสำคัญกับการศึกษาพัฒนาการของเด็กกลุ่มอาการดาวน์ (Down's syndrome) และกลุ่มอาการวิลเลียม (Williams syndrome) เพื่อสร้างองค์ความรู้ในการส่งเสริม และฟื้นฟูพัฒนาการของเด็กเหล่านี้ในด้านต่าง ๆ รวมทั้งศูนย์วิจัย MARCS Institute's BabyLab (ออสเตรเลีย) ศึกษาภาวะเสี่ยงต่อความบกพร่องด้านการอ่าน (dyslexia) ในเด็กเล็ก

ในปัจจุบัน "เบบี้แล็บ" ค่อย ๆ เพิ่มจำนวนขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Cutler, 2012) และกระจายอยู่ทั่วทุกมุมโลกกว่า 30 แห่ง ทั้งในทวีปยุโรป เช่น Oxford University Babylab (สหราชอาณาจักร) Babylab at Universität Potsdam (เยอรมัน) Babylab at Laboratoire de Sciences Cognitives et Psycholinguistique at Ecole Normale Supérieure (ฝรั่งเศส) Baby Research Center, Nijmegen (เนเธอร์แลนด์) ในสหรัฐอเมริกาและแคนาดา เช่น Cornell B.A.B.Y. Lab (รัฐนิวยอร์ก) The Claremont Infant Study Center (รัฐแคลิฟอร์เนีย) Infant Studies Centre at University

of British Columbia (แคนาดา) ในออสเตรเลีย เช่น BabyLab, the MARCS Institute (กรุงซิดนีย์) Child Language Lab at Macquarie University (กรุงซิดนีย์) และในทวีปเอเชีย เช่น Laboratory for Language Development at RIKEN Brain Science Institute (ญี่ปุ่น) Laboratory for Language, Learning, and the Brain at the Chinese University of Hong Kong (จีน)

การศึกษาด้านการรับรู้เสียงในภาษาไทยของเด็กเป็นหัวข้อที่นักวิชาการทั้งในและต่างประเทศให้ความสนใจ โดยในต่างประเทศได้มีการนำเสียงในภาษาไทยไปทดสอบกับเด็กทารกที่เรียนรู้ภาษาอื่น เช่น Mattock (2008) ทดสอบความสามารถในการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ไทยของทารกที่เรียนรู้ภาษาอังกฤษและทารกที่เรียนรู้ภาษาฝรั่งเศสที่มีอายุ 4-9 เดือน หรือการนำเด็กไทยมาทดสอบการรับรู้เสียงในภาษาอื่น เช่น Kasisopa et al. (2018) ทดสอบการรับรู้วรรณยุกต์ในภาษาจีนกลางของเด็กไทยอายุ 6-8 ปี นอกจากนี้ Imsri & Idsardi (2002) ทดสอบการรับรู้เสียงกักในภาษาอังกฤษ (เปรียบเทียบกับภาษาไทย) ของเด็กไทยอายุ 8-12 ปี ในขณะที่ในประเทศไทย มีการศึกษาในประเด็นการรับรู้เสียงและการออกเสียงภาษาไทยของเด็กไทย เช่น Onsuwan, Duangmal, Panpraneet (2014) ศึกษาความสามารถในการจำแนกเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยของเด็กไทยอายุระหว่าง 2-3 4-5 ปี และ 6-7 ปี และความสามารถในการจำแนกทำนองเสียงภาษาไทยของเด็กไทยอายุระหว่าง 5-7 และ 8-10 ปี อย่างไรก็ตาม เนื่องจากยังไม่มีการจัดตั้งเบบี้แล็บในประเทศไทย จึงยังไม่มีการศึกษาใดที่ศึกษาการรับรู้เสียงในภาษาไทยโดยทารกที่เรียนรู้ภาษาไทย จนกระทั่งปี พ.ศ. 2558 ได้มีการได้มีการจัดตั้ง มารคซ์-ซิลซ์ นกฮูก เบบี้แล็บ (MARCS-CILS NokHook BabyLab) เพื่อทำการวิจัยด้านการแรกรับภาษาของทารกไทย (ดู 4.1)

3.2 หลักการและวิธีที่ใช้ทดสอบภายในห้องปฏิบัติการฯ

แม้ทารกจะไม่สามารถตอบสนองด้วยการสื่อสารกับนักวิจัยได้โดยตรง แต่ในช่วงปี ค.ศ. 1970 เป็นต้นมาความก้าวหน้าทางวิทยาการก็เอื้อให้นักวิจัยสามารถทำการทดสอบทางการรับรู้เสียงได้หลากหลายรูปแบบ หนึ่งในหลักการที่ได้รับความนิยมคือการสังเกตปฏิกิริยาตอบสนองของทารกเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสิ่งหรือเสียงที่มากระตุ้น กล่าวคือ ทารกจะแสดงอาการไม่สนใจหรืออาการเบื่อเมื่อได้ยินสิ่งกระตุ้นหรือเสียงเดิมซ้ำไปซ้ำมา แต่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสิ่งกระตุ้นไปเป็นอีกเสียงหนึ่งแล้วทารกมีระดับการตอบสนองที่แตกต่างไปจากเดิมอย่างชัดเจนก็จะกล่าวได้ว่าทารกคนนั้นสามารถรับรู้ถึงความแตกต่างของสิ่งกระตุ้นหรือเสียงที่ต่างกันได้

การวัดการตอบสนองทำได้หลายวิธี วิธีหลัก ๆ ที่นิยมใช้ในการศึกษาวิจัยมี 4 วิธี (Cutler, 2012) ดังนี้

การดูดจุกนม (high-amplitude sucking procedure) เป็นกระบวนการทดสอบที่ใช้ศึกษาทารกแรกเกิดถึง 4 เดือน (ที่ยังไม่สามารถนั่งได้) โดยวัดอัตราความเร็วของการดูดจุกนมของทารก หากทารกเริ่มเรียนรู้และเคยชินกับสิ่งกระตุ้นหรือเสียง อัตราการดูดจุกนมของทารกจะช้าลง แต่เมื่อทารกรับรู้ว่ามีการเปลี่ยนแปลงสิ่งกระตุ้นหรือเสียง อัตราการดูดจุกนมจะกลับเร็วขึ้น (Eimas et al., 1971)

การเลือกหันมอง (headturn preference procedure) เป็นกระบวนการทดสอบที่มักจะใช้กับทารกอายุ 4 เดือนขึ้นไป โดยภายในห้องปฏิบัติการฯ ทารกจะนั่งบนตักของผู้ปกครองข้างหน้ามีหน้าจอสามจอ หน้าจอตรงกลางเป็นภาพนิ่ง หน้าจอด้านซ้ายและด้านขวาจะมีสิ่งกระตุ้นที่แตกต่างกันและมีไฟกระพริบเพื่อดึงดูดความสนใจ ลำดับในการทดลองแบ่งออกเป็นสองช่วง ในช่วงแรก ผู้วิจัยจะเปิดเสียงในหน้าจอฝั่งขวาและซ้ายตามลำดับเพื่อให้ทารกได้เรียนรู้ว่าแต่ละหน้าจอมีเสียงอะไร จากนั้นในช่วงที่สอง ผู้วิจัยจะเป็นผู้ควบคุมเสียงในห้องทดสอบโดยเลือกกดเสียงให้ทารกได้ยินตามการเลือกหันมองของทารก เช่น หากทารกมองไปทางด้านขวา ผู้วิจัยจะเปิดเสียงให้ทารกได้ยินเสียงทางหน้าจอด้านขวา ทั้งนี้ หากทารกไม่หันมองจะไม่มีเสียงดังออกมา และจะมีสิ่งกระตุ้น เช่น ไฟกระพริบที่หน้าจอกลาง เพื่อกระตุ้นให้ทารกกลับมามองหน้าจออีกครั้ง ผู้วิจัยจะวัดและคำนวณระยะเวลาที่ทารกใช้มองหน้าจอแต่ละด้านเพื่อวิเคราะห์ว่าทารกเลือกหันมองไปที่หน้าจอใดมากกว่ากัน

Fernald (11985) ใช้การทดสอบลักษณะนี้กับทารกอายุ 4 เดือนและพบว่าทารกเลือกที่จะมองหน้าจอ (ใช้เวลาจ้องมองนานกว่า) ที่มีเสียงพูดแบบผู้ใหญ่ใช้สื่อสารกับทารกหรือมาตุภาษา (infant directed speech) มากกว่าหน้าจอที่มีเสียงผู้ใหญ่สื่อสารกับผู้ใหญ่ด้วยกัน (adult directed speech) นอกจากนี้ยังมีกระบวนการที่ใกล้เคียงกันแต่ใช้เพียงหน้าจอเดียว ที่เรียกว่ากระบวนการการสร้างความเคยชินจากการมองหน้าจอ (visual habituation paradigm) (Stager & Werker, 1997)

การมองตามคำที่กำหนด (looking task) เป็นกระบวนการทดสอบที่กำหนดให้ทารกเลือกตอบสนองต่อเสียงหรือคำที่ต้องการผ่านการใช้ของเล่น ผู้วิจัยจะกำหนดคำที่เด็กคุ้นเคยเป็นคำตอบและตั้งคำถามให้ทารกมองหาคำ ๆ นั้น การทดลองจะประสบความสำเร็จเมื่อทารกสามารถมองคำที่กำหนดไว้ได้ถูกต้อง Swingley (2003) ใช้กระบวนการนี้ทดสอบความสามารถของทารกในการจำแนกสิ่งของที่อยู่ในประเภทที่ต่างกัน คำที่กำหนดคือคำว่า “ball” ผู้วิจัยให้ทารกฟังคำถามว่า “Where’s the ball?” (ลูกบอลอยู่ที่ไหน) จากนั้นแสดงภาพลูกบอลและสิ่งของอื่น ๆ ที่หน้าจอสลับกันไป

การใช้เครื่อง ERPs (event-related potentials) เครื่อง ERPs เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในสมองขณะที่ทารกตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัว เป็นกระบวนการทดสอบ

ที่เริ่มนำมาใช้ในช่วงปี ค.ศ. 1970 และสามารถทำได้กับทารกในช่วง 1 ปีแรก (Molfese et al., 1975) อย่างไรก็ตามการทดสอบในลักษณะนี้มีข้อจำกัดค่อนข้างมากเนื่องจากผู้วิจัยจำเป็นต้องให้ทารกสวมเครื่อง ERPs บนศีรษะ ภาวะที่ไม่คุ้นเคยนี้มักทำให้ทารกไม่ยอมนั่งนิ่ง ๆ เป็นระยะเวลานานเพียงพอที่จะทำการทดสอบ

นอกจากการเลือกใช้วิธีการทดสอบที่เหมาะสมแล้ว การออกแบบขั้นตอนการทดสอบย่อมต้องดำเนินการอย่างละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย และเป็นขั้นตอนเพื่อให้มั่นใจว่าเครื่องมือที่ใช้จะสามารถทดสอบความสามารถของเด็กทารกได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับผลการทดสอบที่ได้จะนำไปสู่การประเมินกระบวนการแยกแยะความแตกต่างและการสร้างความเข้าใจภาษาในลำดับต่อไป (Lust, 2006)

ในปัจจุบันข้อมูลที่ได้จากการศึกษาทารกไทยในประเด็นและหลักการต่าง ๆ ตามที่ได้กล่าวมาข้างต้นยังมีอยู่น้อยมากและเป็นที่ต้องการ เพราะจะมีบทบาทสำคัญในการช่วยเติมเต็มข้อมูลของภาษาในกลุ่มเอเชียที่มีอยู่จำกัดให้มีความลุ่มลึกมากขึ้น ทำให้ทฤษฎีด้านพัฒนาการทางภาษามีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

4. ห้องปฏิบัติการด้านพัฒนาการทางภาษาและพฤติกรรมของเด็กเล็ก มารคซ์-ซิลซ์ นกฮูกเบบี้แล็บ (MARCS-CILS NokHook BabyLab)

4.1 ความเป็นมา

ห้องปฏิบัติการมารคซ์-ซิลซ์ นกฮูกเบบี้แล็บจัดตั้งขึ้นใน พ.ศ. 2558 (และเริ่มทำการวิจัยในปี พ.ศ. 2559) ณ ห้อง 314 คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ท่าพระจันทร์ นับเป็นห้องปฏิบัติการด้านการแรกรับภาษาของทารกแห่งแรกในประเทศไทย มีเป้าหมายหลักในการพัฒนาการศึกษาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการทางภาษาและพฤติกรรมของทารกและเด็กเล็กที่เรียนรู้ภาษาไทย

การจัดตั้งห้องปฏิบัติการด้านพัฒนาการทางภาษาและพฤติกรรมของเด็กเล็กมีความท้าทายและความจำเป็นจำนวนมาก เช่น การออกแบบห้องทดสอบ การเลือกซื้อและติดตั้งอุปกรณ์ การฝึกหัดนักวิจัยและผู้ช่วยวิจัย การขอรับอนุมัติจริยธรรมการวิจัยในคน เงินทุนวิจัย การประชาสัมพันธ์กับผู้ปกครองเพื่ออาสาสมัคร (ทารก) ฯลฯ ในระยะเริ่มต้นนกฮูกเบบี้แล็บได้รับความช่วยเหลือด้านงบประมาณจากศูนย์แห่งความเป็นเลิศทางวิชาการด้านสารสนเทศอัจฉริยะ เทคโนโลยีเสียงพูดและภาษา และนวัตกรรมด้านบริการ แห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (Center of Excellence in Intelligent Informatics, Speech and Language Technology, and Service Innovation: CILS) และได้รับการจัดสรรห้องทำการและอุปกรณ์บางส่วนจากคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ นอกจากนี้ยังได้รับอุปกรณ์บางส่วนและความช่วยเหลือจากนักวิจัย

และผู้เชี่ยวชาญในการติดตั้งอุปกรณ์ รวมทั้งการฝึกหัดผู้ช่วยวิจัยจากศูนย์วิจัย BabyLab, MARCS Institute for Brain, Behaviour and Development, Western Sydney University ผ่านการลงนามในข้อตกลงความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์และมหาวิทยาลัย Western Sydney ประเทศออสเตรเลีย (เริ่มต้น พ.ศ. 2559/2560)

ต่อมาในปี พ.ศ. 2559 จนถึงปัจจุบัน มารคซ์-ซิลซ์ นกฮูกเบบี้แล็บได้มีความร่วมมือและได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยและผู้ช่วยวิจัยจากศูนย์วิจัย Laboratory for Language Development, RIKEN Center for Brain Science (CBS) ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งนำไปสู่การร่วมมือกับทีมวิจัยภาษาในกลุ่มเอเชีย ได้แก่ศูนย์วิจัยและศึกษาภาษาในทารกของ University of Hong Kong ประเทศจีน และ Chun-Ang University ประเทศเกาหลีใต้ จากจุดเริ่มต้นดังกล่าวนี้ทีมวิจัย หวังเป็นอย่างยิ่งว่าการศึกษาพัฒนาการทางภาษาและพฤติกรรมของทารกและเด็กเล็กที่เรียนรู้ภาษาไทยจะสามารถเพิ่มเติมข้อมูลและองค์ความรู้ให้แก่ทฤษฎีด้านพัฒนาการทางภาษาต่อไป

4.2 แผนงานและโครงการวิจัย

โครงการวิจัยต่างๆ ของ มารคซ์-ซิลซ์ นกฮูกเบบี้แล็บได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนจากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์และสถาบันที่ร่วมวิจัย นกฮูกเบบี้แล็บในขณะนี้เน้นการศึกษาในหัวข้อพัฒนาการด้านระบบเสียงของทารกไทยในช่วงอายุ 4-12 เดือน อันได้แก่

4.2.1 การรับรู้เสียงพูด

ในช่วงเริ่มต้นของการจัดตั้ง มารคซ์-ซิลซ์ นกฮูกเบบี้แล็บทำการวิจัยในหัวข้อ “การตอบสนองของทารกไทยต่อเสียงวรรณยุกต์และการลงเสียงหนักเบา” ร่วมกับศูนย์วิจัย BabyLab, MARCS Institute for Brain, Behaviour and Development, Western Sydney University โดยใช้กระบวนการการทดสอบแบบการเลือกหันมอง (Kalashnikova et al., 2018) โดยศึกษาการตอบสนองของทารกไทยวัย 6-10 เดือน จำนวน 32 คน ที่มีต่อคำหนึ่งพยางค์และคำสองพยางค์ที่มีเสียงวรรณยุกต์และการลงเสียงหนักเบาแตกต่างกัน โดยเปรียบเทียบกับผลของทารกที่เรียนรู้ภาษาอังกฤษสำเนียงออสเตรเลีย อายุ 6-9 เดือน จำนวน 60 คน (Burnham et al., 1999) พบว่าทารกทั้งสองกลุ่มมีการตอบสนองที่ชัดเจนต่อรูปแบบการลงเสียงหนักเบาที่พบมากในภาษาแม่ของตนเอง นอกจากนี้เมื่อการลงเสียงหนักเบาไม่ปรากฏชัดเจน ทารกไทยตอบสนองได้ชัดเจนกว่าต่อคำในภาษาไทยที่มีความแตกต่างด้านเสียงวรรณยุกต์ทั้งในคำที่มีหนึ่งและสองพยางค์

ขณะนี้มารคซ์-ซิลซ์ นกฮูกเบบี้แล็บอยู่ในขั้นตอนดำเนินการศึกษาการแยกแยะเสียงพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ในภาษาไทยของทารกไทย โดยใช้กระบวนการการสร้างความเคยชินจากการมองหน้าจอ

4.2.2 ภาษาที่ผู้ปกครองใช้กับทารก

มารคซ์-ซิลซ์ นกฮูกเบบี้แล็บได้เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์เสียงพูดของมารดา (เสียงพูดที่ผู้ใหญ่ใช้สื่อสารกับทารก หรือมาตุภาษา) เนื่องจากงานวิจัยจำนวนมากได้แสดงให้เห็นว่ามาตุภาษามีลักษณะทางเสียงที่แตกต่างจากเสียงที่ผู้ใหญ่ใช้สื่อสารกับผู้ใหญ่ด้วยกันอย่างชัดเจน กล่าวคือ มาตุภาษาจะมีระดับเสียงสูง มีเสียงสระยาวมากขึ้น มีการหยุดที่ยาวนานกว่าปกติ และมีการพูดต่อเนื่องน้อยกว่า (Garnica, 1977; Stern et al., 1983; Fernald & Simon, 1984; Fernald & Kuhl, 1987; Fernald et al., 1989) อย่างไรก็ตามลักษณะทางเสียงของมาตุภาษาอาจแตกต่างกันไปในแต่ละภาษาและอาจมีความเชื่อมโยงกับพัฒนาการทางภาษาของทารก ดังนั้นการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์เสียงเหล่านี้จึงมีความน่าสนใจเป็นอย่างมาก วิธีการเก็บข้อมูลไม่ซับซ้อนเพียงแค่ผู้วิจัยบันทึกเสียงที่มารดา (หรือผู้ปกครอง) ใช้สื่อสารอย่างเป็นธรรมชาติกับทารกภายในห้องที่เงียบสงบ ผู้วิจัยอาจกำหนดคำให้มารดาพูดกับทารกและใช้ของเล่นหรือเกมประกอบด้วยก็ได้

มารคซ์-ซิลซ์ นกฮูกเบบี้แล็บได้เผยแพร่ผลการวิจัยเบื้องต้นของการวิเคราะห์ด้านกลสัทศาสตร์ (acoustic analysis) ของเสียงพูดของมารดากับทารกไทยในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเสียงวรรณยุกต์ Onsuwan et al., (2018) ศึกษาค่าเฉลี่ย พิสัย และรูปร่างของค่าความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 เสียงของเสียงพูดมารดาชาวไทยจำนวน 14 คน โดยเปรียบเทียบการพูดกับทารก (ลูก) และการพูดกับผู้ใหญ่ (ผู้ช่วยวิจัย) พบว่าในสถานการณ์ที่มารดาพูดกับทารกมีค่าเฉลี่ยและพิสัยของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ทุกเสียงสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ส่วนรูปร่างของแต่ละวรรณยุกต์มีความแตกต่างบ้างในบางรูปแบบ โดยเฉพาะในเสียงวรรณยุกต์ตรีและจัตวา

นอกจากนี้ Onsuwan et al., (2019) ยังศึกษาค่าระยะเวลาของเสียงสระและช่วงเวลาเริ่มเสียงก้อง (VOT) ของเสียงกัก /b/ /p/ /ph/ ในเสียงพูดมารดาชาวไทยจำนวน 10 คน เปรียบเทียบสถานการณ์ที่พูดกับทารก (ลูก) และพูดกับผู้ใหญ่ พบว่าในสถานการณ์ที่มารดาพูดกับทารกจะมีเสียงสระยาวขึ้นอย่างชัดเจน ส่วนค่าระยะเวลาเริ่มเสียงก้องไม่มีความแตกต่างในสองสถานการณ์ นอกจากนี้ยังพบว่าในสถานการณ์ที่พูดกับทารก มารดาใช้รูปแบบเสียงแปร (phonetic realization) ของเสียงกักมากกว่าเมื่อพูดกับผู้ใหญ่

4.2.3 ประเด็นอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการทางภาษา

จากการพูดคุยและซักถามผู้ปกครองของอาสาสมัครทารกที่เรียนรู้ภาษาไทย มารคซ์-ซิลซ์ นกฮูกเบบี้แล็บได้ตระหนักถึงความสำคัญของการประชาสัมพันธ์และให้ข้อมูลด้านวิชาการที่ถูกต้องในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการทางภาษา เช่น ระยะเวลาที่เหมาะสมในการให้เด็กดูหน้าจอ (screen time) สภาพแวดล้อมทางเสียงที่เหมาะสม และการสื่อสารและภาษาที่ควรใช้กับทารกและเด็กเล็ก ที่ผ่านมามีการค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลร่วมกับทีมวิจัยของหน่วยปฏิบัติการวิจัยพัฒนาศักยภาพเด็กไทย สาขาวิชาพัฒนาการและการเจริญเติบโต ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในหัวข้อ “แง่คิดและแนวทางในการส่งเสริมพัฒนาการทางภาษาของทารกและเด็กเล็กจากข้อมูลการศึกษาวิจัย” (จุฑามณี อ่อนสุวรรณ และคณะ, อยู่ระหว่างการตีพิมพ์, 2563)

4.3 ขั้นตอนในการทำการทดสอบการรับรู้เสียงพูด

การจัดตั้งห้องปฏิบัติการด้านการแรกรับภาษาในเด็กทารกในประเทศไทยมีความท้าทายเป็นอย่างมาก เนื่องจากการวิจัยในลักษณะนี้ยังไม่เป็นที่คุ้นเคยในสังคมไทย ทีมวิจัยจึงต้องมั่นใจว่ากระบวนการทดสอบทุกขั้นตอนไม่เป็นอันตรายต่อทารก เพื่อให้ผู้ปกครองวางใจที่จะนำบุตรหลานมาเข้าร่วมงานวิจัย วิธีที่ทีมวิจัยเลือกใช้ในการวิจัยเป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายในการศึกษาทางภาษาศาสตร์และจิตวิทยา กระบวนการทดสอบนี้จึงไม่เป็นอันตรายต่อทารก อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบมีคุณภาพสูง สามารถเก็บข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ภายในห้องปฏิบัติการยังมีพื้นที่เพียงพอสำหรับการรับรองครอบครัวของอาสาสมัครและมีสิ่งอำนวยความสะดวกครบครัน เช่น เก้าอี้รถเข็นเด็ก กระติกน้ำร้อน เสื่อรองคลาน และของเล่นต่าง ๆ โดยสิ่งของทุกอย่างจะได้รับการทำความสะอาดอยู่เสมอ เพื่อป้องกันไม่ให้ทารกได้รับเชื้อโรค

แม้ว่าการแรกรับภาษาของเด็กทารกมีกระบวนการศึกษาหลากหลายรูปแบบ แต่การจัดตั้งห้องทดสอบภายในห้องปฏิบัติการของเบบี้แล็บเกือบทุกที่มักมีลักษณะใกล้เคียงกัน คือ ควรเป็นห้องที่เงียบสนิท ไม่มีเสียงรบกวนจากภายนอก เพื่อป้องกันไม่ให้ทารกได้ยินเสียงอื่นนอกจากเสียงที่ใช้ในการทดสอบ นอกจากนี้ภายในห้องทดสอบควรมีสีดำหรือถูกคลุมให้มีสีดำ แสงไฟในห้องไม่สว่างมากเกินไป เพื่อป้องกันไม่ให้ทารกมองเห็นสิ่งอื่นนอกจากหน้าจอที่ใช้ทดสอบ ทั้งนี้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ทุกชิ้นต้องมีคุณภาพและได้มาตรฐาน

ขั้นตอนการทดสอบเริ่มจากทีมวิจัยชี้แจงข้อมูลเบื้องต้นของการทดสอบให้ผู้ปกครองรับทราบผ่านทางโทรศัพท์และนัดหมายวันที่จะทำการทดสอบ เมื่อครอบครัวของอาสาสมัครมาถึงห้องปฏิบัติการฯ ผู้วิจัยจะชี้แจงวัตถุประสงค์ของการทดสอบและวิธีทดสอบทั้งหมดให้ผู้ปกครองทราบอย่างละเอียดและให้ผู้ปกครองลงนามแสดงความยินยอมในเอกสารตามขั้นตอน

ของจริยธรรมการวิจัยในคน หากผู้ปกครองไม่ยินยอมให้ทำการทดสอบหรือเด็กทารกอยู่ในสภาพที่ไม่พร้อมทำการทดสอบ ผู้ปกครองสามารถถอนตัวจากการทดสอบได้ทันที

ช่วงเวลาก่อนที่ผู้ปกครองและทารกจะเข้าไปในห้องทดสอบมีความสำคัญเป็นอย่างมาก ในช่วงเวลานี้ทีมวิจัยจะต้องแน่ใจว่าผู้ปกครองและทารกมีความพร้อมที่จะทำการทดสอบ แม้ว่าเวลาที่ใช้ในการทดสอบจะไม่เกิน 15 นาทีก็ตาม แต่หากผู้ปกครองหรือทารกไม่พร้อม การทดสอบอาจจะไม่ประสบความสำเร็จ ทั้งนี้ทีมวิจัยจะไม่บังคับให้อาสาสมัครทำการทดสอบในขณะที่ไม่พร้อม และหากผู้ปกครองหรือทารกต้องการสิ่งใด ทีมวิจัยจะเสนอให้ความช่วยเหลืออย่างเต็มที่

เมื่อผู้ปกครองและทารกเข้าไปในห้องทดสอบแล้ว ผู้ปกครองจะอุ้มทารกไว้บนตักและนั่งบนเก้าอี้ที่ทำให้รู้สึกผ่อนคลาย จากนั้นทีมวิจัยจะสวมหูฟังที่เล่นเพลงอยู่ตลอดเวลาให้แก่ผู้ปกครองเพื่อไม่ให้ได้ยินเสียงที่ทำการทดสอบเพราะอาจจะนำไปสู่การชี้นำการตอบสนองของทารกได้ เมื่อผู้ปกครองและทารกพร้อมจะทดสอบแล้ว ทีมวิจัยจะเปิดโปรแกรมจากแผงควบคุมภายนอกห้องทดสอบผ่านโปรแกรม E-Prime เพื่อแสดงภาพที่หน้าจอและเปิดเสียงให้ทารกฟัง ทีมวิจัยที่นั่งอยู่ที่แผงควบคุมภายนอกจะมองเห็นและได้ยินเสียงที่เกิดขึ้นภายในห้องทดสอบผ่านหน้าจอและหูฟัง หากผู้ปกครองต้องการยกเลิกหรือมีเหตุขัดข้องประการใด ทีมวิจัยจะหยุดการทดสอบและเข้าไปช่วยเหลือได้ทันที การบันทึกระยะเวลาที่ทารกฟังเสียงที่ได้ยินและบันทึกภาพในขณะทำการทดสอบดำเนินการด้วยโปรแกรม Windows Movie Maker 2012

ภาพที่ 1 อุปกรณ์และสภาพแวดล้อมภายในห้องทดสอบด้วยกระบวนการทดสอบการสร้างความเคยชินจากการมองหน้าจอ ที่ห้องปฏิบัติการมาร์คซ์-ซิลซ์ นกฮูกเบบี้แล็บ

ด้านการจัดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ต้องเป็นไปตามเกณฑ์ปฏิบัติในห้องปฏิบัติการของทารกและเด็กเล็กที่มีอยู่ในนานาประเทศ ในห้องทดสอบ (ภาพที่ 1) ใช้แสงไฟหรี่เพื่อให้กล้องอินฟาเรดทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อุปกรณ์และผนังถูกคลุมด้วยผ้าสีดำเพื่อป้องกัน

ไม่ให้ทารกสนใจสิ่งอื่นนอกจากหน้าจอที่ใช้ในการทดสอบ ด้านล่างหน้าจอที่ใช้ทดสอบมีกล้องที่ใช้บันทึกภาพการตอบสนองของทารก ด้านหลังทารกมีกระจกที่สะท้อนให้เห็นหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่แสดงต่อทารก และมีกล้องที่ใช้บันทึกภาพการตอบสนองของทารก ด้านหลังจอมีไมโครโฟนตั้งอยู่เพื่อให้ทีมวิจัยได้ยินเสียงภายในห้องและสามารถตรวจสอบได้ในกรณีที่การทดสอบเกิดความขัดข้องหรือผู้ปกครองต้องการหยุดการทดสอบ

การทดสอบกับทารกมีความท้าทายเป็นอย่างยิ่งเนื่องจากทีมวิจัยไม่สามารถควบคุมพฤติกรรมทุกรูปแบบของทารกได้ ดังนั้นการคัดผลการทดสอบของกลุ่มตัวอย่างบางรายออกไปถือเป็นเรื่องปกติ ที่ผ่านมามารคซ์-ซิลซ์ นกฮูกเบบี้แล็บคัดเลือกผลการทดสอบออกประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์เนื่องจากหลายสาเหตุ เช่น อุปกรณ์เกิดความขัดข้องชั่วคราว ทารกมีสภาพไม่พร้อม (ง่วง ร้องไห้ ติดของเล่น ไม่นั่งอยู่เฉย ไม่สนใจมองหน้าจอในช่วงหลังการทดสอบ (posttest)) ผู้ปกครองไม่พร้อมให้ทดสอบ อย่างไรก็ตามแม้ทารกจะทำการทดสอบไม่สำเร็จก็ไม่ได้หมายความว่าทารกมีความผิดปกติแต่อย่างใด

หลังจากการทดสอบเสร็จสิ้น ทีมวิจัยจะอธิบายผลการทดสอบและตอบข้อสงสัยของผู้ปกครองโดยละเอียด ทั้งนี้ไม่ว่าทารกจะตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นและเสียงในการทดสอบอย่างไร ทีมวิจัยไม่สามารถสรุปได้ว่าทารกมีพัฒนาการผิดปกติหรือไม่ ยกเว้นในกรณีที่ทารกมีอาการผิดปกติอย่างชัดเจน เช่น ไม่ตอบสนอง ไม่ยอมมองหน้าจอตลอดการทดลอง ซึ่งทีมวิจัยจะแนะนำให้ผู้ปกครองปรึกษากุมารแพทย์ต่อไป

4.4 การศึกษานำร่องด้านการรับรู้เสียงในคำสมมติ (ปูง โนด)

การศึกษานำร่องนี้มีลักษณะใกล้เคียงกับการทดสอบจริงทั้งหมด ยกเว้นเสียงและคำกระตุ้นที่ใช้ในการทดสอบ การศึกษานำร่องนี้มีขึ้นเพื่อตรวจสอบความพร้อมในทุกด้านเมื่อมารคซ์-ซิลซ์ นกฮูกเบบี้แล็บเริ่มใช้กระบวนการทดสอบแบบการสร้างความเคยชินจากการมองหน้าจอ (ก่อนหน้านี้ใช้กระบวนการทดสอบแบบการเลือกหันมอง) ได้แก่ ห้องทดสอบ อุปกรณ์เสียงกระตุ้น ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึก คำนวณ และวัดผล

4.4.1 การทดสอบ

ใช้กระบวนการทดสอบการสร้างความเคยชินจากการมองหน้าจอ (Stager & Werker, 1997) ในการศึกษานำร่องและการทดสอบจริงใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที การทดสอบในลักษณะนี้ทำได้โดยให้ผู้ปกครองอุ้มทารกไว้บนตัก และให้ทารกมองหน้าจอ (จอภาพเดียว) ที่มีภาพและเสียงออกมา ดังนั้นการจัดห้องทดสอบจึงต้องคำนึงถึงระยะห่างที่เหมาะสมระหว่างทารกและหน้าจอ ระดับความดังของเสียงที่ทารกสามารถฟังได้ (ไม่เกิน 55 dB) ความสะดวกสบายของผู้ปกครองขณะนั่งในห้องทดสอบ และปัจจัยที่ส่งผลต่อการให้ความสนใจหน้าจอของทารก

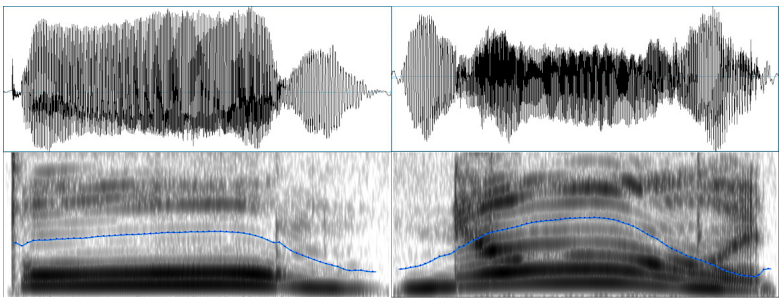
4.4.2 คำและเสียงกระตุ้น

เพื่อให้แน่ชัดว่าอาสาสมัครทารกสามารถแยกแยะคำสองคำที่มีความแตกต่างทางเสียงอย่างชัดเจนในกระบวนการทดสอบการสร้างความเคยชินจากการมองหน้าจอ ในการศึกษานำร่องใช้คำสมมติ 2 คำที่เป็นคำพยางค์เดียว ได้แก่ คำว่า “ปูง” /puuŋ/ และ “โนด” /nôot/ (ภาพที่ 2) ซึ่งเป็นคำที่มีความเป็นไปได้ตามระบบเสียงในภาษาไทย-และมีความแตกต่างทางเสียงอย่างชัดเจน กล่าวคือ มีความแตกต่างกันทั้งเสียงพยัญชนะต้นและท้าย สระ และวรรณยุกต์

การสร้างคำกระตุ้นได้มาจากการบันทึกเสียงหญิงไทยอายุ 44 ปี ขณะออกเสียงคำเป้าหมาย “ปูง” และ “โนด” จำนวนหลายครั้ง ด้วยลักษณะการออกเสียงใกล้เคียงกับเสียงมาตุภาษา จากนั้นใช้โปรแกรม Praat ช่วยในการคัดเลือกระยะเวลาเฉลี่ยของคำทั้งสองที่ใกล้เคียงกัน และเสียงครั้งที่สมบูรณ์ที่สุด (ระยะเวลาเฉลี่ยของ “ปูง” ประมาณ 0.63 วินาที และระยะเวลาเฉลี่ยของ “โนด” ประมาณ 0.69 วินาที) ในแต่ละคำ คำละ 10 ครั้ง จากนั้นจึงปรับแต่งให้เสียงทั้งหมดมีความเข้มของเสียงเท่ากัน

นอกจากนี้ยังมีการบันทึกเสียงคำสมมติสองพยางค์ “รินโต” /rintoo/ เพื่อใช้ดึงดูดความสนใจและให้แน่ชัดว่าทารกมีการตอบสนองต่อเสียงในช่วงก่อนและหลังการทดสอบ

ภาพที่ 2 ตัวอย่างคลื่นเสียง และแถบคลื่นเสียง (spectrogram) ของคำกระตุ้น “ปูง” (ซ้าย) และ “โนด” (ขวา) เส้นบนแถบคลื่นเสียงแสดงค่าความถี่มูลฐาน (fundamental frequency: F_0)



4.4.3 ขั้นตอนการทดสอบและกลุ่มตัวอย่าง

การทดสอบแบ่งออกเป็น 5 ช่วง ได้แก่ 1) ช่วงก่อนการทดสอบ (pretest) 2) ช่วงสร้างความคุ้นเคย (habituation phase) 3) ช่วงทดสอบที่ 1 (test 1) 4) ช่วงทดสอบที่ 2 (test 2) และ 5) ช่วงหลังการทดสอบ (posttest)

ช่วงก่อนการทดสอบ (มีความยาว 15 วินาที) ทารกได้ฟังเสียงกระตุ้นเป็นคำสองพยางค์ “รินโต” เพื่อตรวจสอบว่าทารกให้ความสนใจกับเสียงที่ได้ยิน โดยหน้าจอคอมพิวเตอร์ในช่วงก่อนการทดสอบจะแสดงรูปเต่าทองสีแดงดำที่มีการเคลื่อนไหว

ในช่วงสร้างความคุ้นเคยประกอบด้วยคำกระตุ้นหลายชุด (block) (ช่วงสร้างความคุ้นเคย 1 ชุด มี 4 ข้อ (trial) แต่ละข้อมีคำกระตุ้น 10 ครั้ง (stimulus) ความยาวข้อละ 15 วินาที) หน้าจอจะแสดงภาพนิ่งรูปตารางหมากรุกสีแดงดำ (ในภาพที่ 1) ทารกจะได้ยินคำกระตุ้นที่ 1 ไปเรื่อย ๆ จนกว่าทารกจะเริ่มคุ้นเคย ทั้งนี้ทารกจะต้องฟังคำเดิมอย่างน้อยจำนวน 2 ชุด และมากที่สุด 7 ชุด ซึ่งจำนวนชุดที่ทารกจะได้ฟังในช่วงสร้างความคุ้นเคยจะขึ้นกับพฤติกรรมการตอบสนองของทารกในช่วงที่ทารกมีพฤติกรรมของการจ้องมองหน้าจอที่เปลี่ยนไปอย่างชัดเจน (ผ่านการกำกับข้อมูลขณะทดสอบด้วยทีมวิจัยและควบคุมด้วยโปรแกรม E-Prime) กล่าวคือ มีค่าระยะเวลาเฉลี่ยในการมองหน้าจอที่ลดลงถึง 60 % (เปรียบเทียบค่าระยะเวลาเฉลี่ยในการมองหน้าจอใน 4 ข้อของชุดแรกกับ 4 ข้อในชุดท้ายสุด) และหากระยะเวลาในการมองหน้าจอไม่ลดลงในช่วงใดเลยจะไม่มีการตัดเข้าสู่การทดสอบ เมื่อมีการตัดเข้าสู่การทดสอบช่วงทำความคุ้นเคยจะเปลี่ยนเป็นช่วงทดสอบที่ 1 (ความยาว 15 วินาที) และเป็นช่วงทดสอบที่ 2 (ความยาว 15 วินาที) ตามลำดับ ในช่วงทดสอบทั้งสองหน้าจอจะแสดงภาพนิ่งรูปตารางหมากรุกสีแดงดำและทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนช่วงของการทดสอบ หน้าจอจะแสดงรูปภาพลูกเจี๊ยบสีเหลืองที่เคลื่อนไหวเพื่อดึงดูดความสนใจ

เพื่อให้การกระจายของลำดับช่วงสร้างความคุ้นเคยและช่วงทดสอบเป็นไปอย่างทั่วถึง การทดสอบทั้งหมดมีเงื่อนไข 4 รูปแบบ ดังตารางที่ 1

ในกรณีที่ทารกได้รับการทดสอบในเงื่อนไข “เหมือน” (คุ้นเคยเหมือนกับ 1) คำในช่วงทดสอบที่ 1 จะเป็นคำเดียวกับช่วงทำความคุ้นเคย จากนั้นจึงเปลี่ยนเป็นคำใหม่ในช่วงทดสอบที่ 2 แต่หากทารกได้รับการทดสอบในเงื่อนไข “ต่าง” (คุ้นเคยต่างกับ 1) คำที่ทารกได้ยินในช่วงทดสอบที่ 1 จะเป็นคำใหม่ที่แตกต่างจากคำที่ได้ยินในช่วงสร้างความคุ้นเคย โดยทารกจะกลับมาได้ยินคำเดิมอีกครั้งในช่วงทดสอบที่ 2

ตารางที่ 1

ตารางแสดงเงื่อนไขและรูปแบบของลำดับช่วงสร้างความคุ้นเคย และช่วงทดสอบ

เงื่อนไข	รูปแบบ	คำในช่วงสร้างความคุ้นเคย	คำในช่วงทดสอบที่ 1	คำในช่วงทดสอบที่ 2
1	“เหมือน” (คุ้นเคยเหมือนกับ 1)	“ปูง”	“ปูง”	“โนด”
2	“ต่าง” (คุ้นเคยต่างกับ 1)	“ปูง”	“โนด”	“ปูง”
3	“เหมือน” (คุ้นเคยเหมือนกับ 1)	“โนด”	“โนด”	“ปูง”
4	“ต่าง” (คุ้นเคยต่างกับ (1	“โนด”	“ปูง”	“โนด”

ในตอนท้ายเป็นช่วงหลังการทดสอบ (ความยาว 15 วินาที) หน้าจอจะแสดงรูปเต่าทองสีแดงดำที่มีการเคลื่อนไหวเช่นเดียวกับช่วงก่อนการทดสอบ ทารกจะได้ยินคำว่า “รินโต” อีกครั้ง หากทารกไม่สนใจมองหน้าจอในช่วงหลังการทดสอบ ผลการทดสอบของกลุ่มตัวอย่างจะถูกคัดออก

กลุ่มตัวอย่างเป็นทารกที่เรียนรู้ภาษาไทย ที่มีการได้ยินปกติ อายุ 4-11 เดือน จำนวน 20 คน (ชาย 8 คน หญิง 12 คน) แบ่งทารกออกเป็น 4 กลุ่มกลุ่มละ 5 คน แต่ละกลุ่มได้รับการทดสอบตามเงื่อนไขอย่างใดอย่างหนึ่งจาก 4 เงื่อนไขในตารางที่ 1

4.4.4 การบันทึก คำนวณ และวัดผล

การสังเกตและบันทึกการมองและไม่มองหน้าจอของทารก (looking/ away time) ดำเนินการผ่านโปรแกรม E-Prime ในขณะทำการทดสอบ เพื่อให้ E-Prime นำไปประมวลผลช่วงเปลี่ยนจากช่วงสร้างความคุ้นเคยไปสู่ช่วงทดสอบ (ดังที่ได้กล่าวมาแล้วใน 4.4.3)

แต่ในส่วนของการคำนวณและวัดผล จะพิจารณาผลตามเงื่อนไขและรูปแบบที่ทารกได้รับ (ตามตารางที่ 1) โดยช่วงระยะเวลาที่นำมาคำนวณผลจะประกอบด้วย 2 ประเภท ได้แก่ “เปลี่ยน” (ช่วงระยะเวลาในช่วงทดสอบที่ 1 หรือ 2 ที่ทารกได้ฟังคำที่แตกต่างจากคำที่ได้ยินในช่วงสร้างความคุ้นเคย) และ “ไม่เปลี่ยน” (ช่วงระยะเวลาในช่วงทดสอบที่ 1 หรือ 2 ที่ทารกได้ฟังคำที่ไม่แตกต่างจากคำที่ได้ยินในช่วงสร้างความคุ้นเคย) (Stager & Werker, 1997)

ยกตัวอย่างเช่น หากทารกได้รับการทดสอบในเงื่อนไขที่ 1 ซึ่งเป็นรูปแบบ “เหมือน” จะได้ยินคำว่า “ปูง” ในช่วงสร้างความคุ้นเคยและช่วงทดสอบที่ 1 ดังนั้น ผลค่าระยะเวลาที่ทารกใช้มองหน้าจอในช่วงทดสอบที่ 1 จะจัดอยู่ในประเภท “ไม่เปลี่ยน” ในขณะที่ผลค่าระยะเวลาที่ทารกใช้มองหน้าจอในช่วงทดสอบที่ 2 (ซึ่งทารกได้ยินคำว่า “โนด”) จะจัดอยู่ในประเภท “เปลี่ยน” ดังนั้นทารกแต่ละคนจะมีการวัดผลทั้งในส่วนประเภท “เปลี่ยน” และ “ไม่เปลี่ยน”

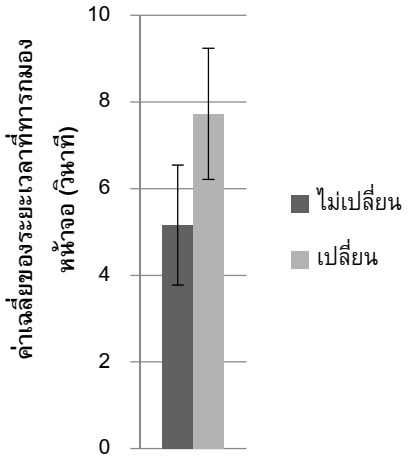
ทั้งนี้ การคำนวณและวัดผลนี้จะทำหลังจากการทดสอบเสร็จสิ้น โดยผู้วิจัย 2 คนจะทำการกำกับ (annotate) จากไฟล์วิดีโอที่บันทึกภาพในขณะทำการทดสอบ และนับจำนวนมิลลิวินาทีที่ทารกมองหน้าจอ (และไม่มองหน้าจอ) ในช่วงดังกล่าวผ่านโปรแกรม ELAN และนำผลการให้คะแนน (coding) จากผู้วิจัย 2 คนมาเปรียบเทียบกันโดยความแตกต่างจะต้องไม่เกิน 0.07 วินาที จากนั้นจึงสรุปผลและนำผลที่ได้มาคำนวณค่าสถิติ t-test เพื่อหาค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อไป

4.4.5 ผลการทดสอบ

ผลการทดสอบที่ได้จากกระบวนการทดสอบการสร้างความเคยชินจากการมองหน้าจอจะเป็นการแสดงภาพรวมของระยะเวลาที่กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดใช้ในการมองหน้าจอ จากการคำนวณค่าเฉลี่ยของระยะเวลาการมองหน้าจอของทารกโดยเปรียบเทียบช่วงระยะเวลาระหว่างที่ทารกมองหน้าจอขณะที่การทดสอบ “ไม่เปลี่ยน” กับขณะที่การทดสอบ “เปลี่ยน”

ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมองหน้าจอขณะที่การทดสอบ “ไม่เปลี่ยน” เฉลี่ยรวม 5.16 วินาที (*SD* = 3.28) และมองหน้าจอขณะที่การทดสอบ “เปลี่ยน” เฉลี่ยรวม 7.72 วินาที (*SD* = 3.58) ตามที่แสดงในภาพที่ 3 ผลการคำนวณด้วยสถิติ t-test แสดงให้เห็นว่าความแตกต่างนี้มีนัยสำคัญทางสถิติ (*p* = 0.02)

ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ทารก (20 คน) มองหน้าจอ
ในขณะที่การทดสอบ “ไม่เปลี่ยน” และ “เปลี่ยน” (error bars แสดง *SD*)



ผลการศึกษานำร่องแสดงให้เห็นว่า ทารกที่เรียนรู้ภาษาไทยในวัย 4-11 เดือนสามารถจำแนกความแตกต่างระหว่าง “ปูง” และ “โนด” ได้อย่างชัดเจนภายใต้กระบวนการทดสอบการสร้างความเคยชินจากการมองหน้าจอ ด้วยเหตุนี้ทีมวิจัยมั่นใจได้ว่าสามารถดำเนินการในขั้นตอนลักษณะและรูปแบบเดียวกันนี้ในการทดสอบจริงได้ต่อไป ในขณะนี้ห้องปฏิบัติการมารคซ์-ซิลซ์ นกฮูกเบบี้แล็บดำเนินการศึกษาการรับรู้เสียงในหลายประเด็น ได้แก่ การแยกแยะเสียงพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ในภาษาไทยของทารกไทย

5. บทสรุป

จากที่กล่าวมาในส่วนที่ 1 และ 2 จะเห็นได้ว่าการรับรู้เสียงเป็นจุดเริ่มต้นในการแรกรับภาษาของมนุษย์ และเป็นประเด็นสำคัญที่นักภาษาศาสตร์และนักจิตวิทยาพยายามค้นคว้าและอธิบายตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ห้องปฏิบัติการมารคซ์-ซิลซ์ นกฮูกเบบี้แล็บได้เริ่มเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการค้นหาคำตอบด้านการแรกรับภาษาของทารกที่เรียนรู้ภาษาไทย โดยให้ความสำคัญกับการศึกษาพัฒนาการด้านการรับรู้เสียงและระบบเสียงในช่วงขวบปีแรกของ

ทารกซึ่งเป็นช่วงเวลาสำคัญในการเรียนรู้ภาษาแม่ เริ่มจากสามารถแยกแยะหน่วยเสียง เรียนรู้ระบบเสียงในภาษาแม่ เปล่งถ้อยคำแรกได้ จนกระทั่งเรียนรู้ภาษาได้อย่างสมบูรณ์ในอนาคต

นับเป็นเรื่องท้าทายและน่าสนใจอย่างยิ่งสำหรับการศึกษาการแรกรับภาษาของทารกไทย เนื่องจากยังไม่เคยมีการศึกษาในหัวข้อนี้มาก่อน เพราะต้องอาศัยการทดสอบในห้องปฏิบัติการที่ได้มาตรฐาน อย่างไรก็ดีผลการศึกษาที่ได้นอกจากจะทำให้เห็นพัฒนาการตามช่วงวัยของเด็กทารกที่เรียนรู้ภาษาไทยแล้ว ยังสามารถนำไปต่อยอดในประเด็นของการช่วยวินิจฉัยความบกพร่องทางด้านภาษาของทารกที่เรียนรู้ภาษาไทยอีกด้วย

ห้องปฏิบัติการมารคซ์-ซิลซ์ นกฮูกเบบี้แล็บจะดำเนินการศึกษาวิจัยไม่ได้เลยหากปราศจากความร่วมมือจากผู้ปกครองและอาสาสมัครทารกที่จะร่วมเป็นส่วนหนึ่งของการค้นคว้าวิจัย ในขณะนี้มารคซ์-ซิลซ์ นกฮูกเบบี้แล็บ (โทร 02 613-2677) มีการประชาสัมพันธ์ด้วยรูปแบบต่างๆ เช่น การใช้ Facebook page: www.facebook.com/BabyNokHook2016/ การไปร่วมงานประชุมวิชาการ และงานนิทรรศการเกี่ยวกับแม่และเด็ก เพื่อให้ข้อมูลทางวิชาการ เพื่อให้ผู้ปกครองที่สนใจนำอาสาสมัครทารกที่มีอายุ 4-12 เดือน มาเข้าร่วมการทดสอบในโครงการวิจัยต่างๆ

6. กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของการนำเสนอบทความในหัวข้อเดียวกันในการประชุมวิชาการ 5 สถาบัน หัวข้อ "บทบาทภาษาและวัฒนธรรมไทยในเวทีโลก" ในวันพฤหัสบดีที่ 19 ธันวาคม 2562 ณ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

โครงการวิจัยของห้องปฏิบัติการมารคซ์-ซิลซ์ นกฮูกเบบี้แล็บ ได้รับการสนับสนุนจาก Japanese Society for Promotion of Science Grant-In-Aid for scientific research S (16H06319) and for Innovative Areas #4903 (17H06832)

เอกสารอ้างอิง/References

จุฑามณี อ่อนสุวรรณ, นวศรี ชนมหาตระกูล, จุฑาทิพ ดวงมาลย์, ณัฐชยา อติชาติธานินทร์, พร ไตรรัตน์วรกุล, และวีระศักดิ์ ชลไชยะ. (2563). แง่คิดและแนวทางในการส่งเสริมพัฒนาการทางภาษาของทารกและเด็กเล็กจากข้อมูลการศึกษาวิจัย, *วารสารศิลปศาสตร์*, *20*(1), 184-202.

Alvarez, A. (2017). *Japanese Babies are Upending the World of Linguistics, One Mora at a Time*. Retrieved from https://medium.com/neurographic/japanese-babies-are-upending-the-world-of-linguistics-one-mora-at-a-time-d679321dc807

Aslin, R. N., & Pisoni, D. B. (1980). Some developmental processes in speech perception, In G. H. Yeni-Komshian, J. F. Kavanagh, & C. A. Ferguson (Eds.). *Child Phonology* (pp. 67-96). New York, NY: Academic Press.

Brent, M. R. (1999). Speech segmentation and word discovery: a computational perspective. *Trends in Cognitive Sciences, 3*(8), 294-301.

Brent, M. R., & Cartwright, T. A. (1996). Distributional regularity and phonotactic constrains are useful for segmentation. *Cognition*, *61*, 93-125.

Brooks, P. J., & Kempe, V., (2012). *Language Development.* BPS Blackwell and John Wiley & Sons.

Brown, C.A. (1998). The role of the L1 grammar in the L2 acquisition of segmental structure. *Second Language Research*, *14*, 136–193.

Burnham, D., Kitamura, C., & Lancuba, V. (1999). The development of linguistic attention in early infancy: The role of prosodic and phonetic information. *In Proceedings of the International Congress of Phonetic Sciences* (pp. 1197–1200). San Francisco.

Christophe, A., Guasti, M. T., Nespor, M., Dupoux, E., & B. van Ooyen. (1997). Reflections on prosodic bootstrapping: Its role for lexical and syntactic acquisition. *Language and Cognitive Processes, 12*(5-6) 585-612.

Cutler, A. (2012). Where Does Language-Specificity Begin? In *Native Listening: Language Experience and the Recognition of Spoken Words* (pp. 259-302). MIT Press.

DeCasper, A. J., & Fifer, W. P. (1980). Of human bonding: Newborns prefer their mothers' voices. *Science*, *208*(4448), 1174-1176.

DeCasper, A. J., Lecanuet, J. P., Busnel, M. C., Granier-Deferre, C., & Maugeais, R. (1994). Fetal reactions to recurrent maternal speech. *Infant Behavior and Development*, *17*(2), 159-164.

DeCasper, A. J., & Spence, M. J. (1986). Newborns prefer a familiar story over an unfamiliar one. *Infant Behavior and Development*, *9*(150), 20-36.

Dehaene-Lambertz. G., & Dehaene. S. (1994). Speed and cerebral correlates of syllable discrimination in infants. *Nature, 370*, 292-295.

Echols, C. H., Crowhurst, M. J., & Childers, J. B. (1997). The perception of rhythmic units in speech by infants and adults. *Journal of Memory and Language, 36*, 202-225.

Eimas, P.D. (1975). Developmental studies in speech perception. In L. B. Cohen, & P. Salapatek (Eds.), *Infant Perception: From Sensation to Cognition* (pp. 193-231). New York: Academic Press.

Eimas, P. D., Siqueland, E. R., Juscyk, P., & Vigorito, J. (1971). Speech perception in infants. *Science*, *171*(3968), 303-306.

Fernald, A. (1985). Four-month-old infants prefer to listen to motherese. *Infant Behavior and Development*, *8*(2), 181-195.

Fernald, A., & Kuhl, P. (1987). Acoustic determinants of infant preference for motherese speech. *Infant Behavior and Development*, *10*(3), 279-293.

Fernald, A., & Simon, T. (1984). Expanded intonation contours in mothers' speech to newborns. *Developmental Psychology*, *20*(1), 104.

Fernald, A., Taeschner, T., Dunn, J., Papousek, M., de Boysson-Bardies, B., & Fukui, I. (1989). A cross-language study of prosodic modifications in mothers' and fathers' speech to preverbal infants. *Journal of Child Language*, *16*(3), 477-501.

Friederici, A. D., & Wessels, J. M. I. (1993). Phonotactic knowledge and its use in infant speech perception. *Perception and Psychophysics, 54*, 287-295.

Galantucci, B., Fowler, C. A., & Turvey, M. T. (2006). The motor theory of speech perception reviewed. *Psychonomic Bulletin & Review*, *13*(3), 361-377. https://doi.org/10.3758/bf03193857

Garnica, O. K. (1977). Some prosodic and paralinguistic features of speech to young children. In C. E. Snow & C.A. Ferguson (Eds.), *Talking to Children: Language Input and Acquisition* (pp. 66-88). Cambridge: Cambridge University Press.

Gervain, J. Nespor, M., Mazuka, R., Horie, R., & Mehler, J. (2008). Bootstrapping word order in prelexical infants: A Japanese-Italian cross-linguistic study. *Cognitive Psychology*, *57*(1), 56-74.

Gervain, J., & Werker, J. F. (2008). *Frequency and Prosody Bootstrap Word Order: A Cross-Linguistic Study with 7-Months-Old Infants*. In paper presented at the 33rd Boston University Conference on Language Development, Boston, MA.

Gleitman, L. R., & Wanner, E. (Eds.). (1982). *Language Acquisition: The State of the Art*. Cambridge University Press.

Goodsitt, J. V., Morgan, J. L., & Kuhl, P. K. (1993). Perceptual strategies in prelingual speech segmentation. *Journal of Child Language*, *20*, 229-252.

Harnard, S. (2003). Categorical Perception. *Encyclopedia of Cognitive Science.* Nature Publishing Group/Macmillan.

Hawthorne, K., Mazuka, R., & Gerken, L. (2015). The acoustic salience of prosody trumps infants' acquired knowledge of language-specific prosodic patterns. *Journal of Memory and Language*, *82*, 105-117.

Hoff, E. (2014). *Language Development* (5th ed.). Belmont, CA: Wadsworth/Cengage Learning.

Hohne, E. A., & Jusczyk, P. W. (1994). Two-month-old infants' sensitivity to allophonic differences. *Perception & Psychophysics*, *56*(6), 613-623.

Holden, M. H., & MacGinitie, W. H. (1972). Children's conceptions of word boundaries in speech and print. *Journal of Educational Psychology*, *63*(6), 551.

Houston, D. M., Jusczyk, P. W., Kuipers, C., Coolen, R., & Cutler, A. (2000). Cross-language word segmentation by 9-month olds. *Psychonomic Bulletin & Review*, *7*, 504-509.

Houston, D. M., Santelmann, L., & Jusczyk, P. W. (2004). English-learning infant's segmentation of trisyllabic words from fluent speech. *Language and Cognitive Process, 19*, 97-136.

Imsri, P., & Idsardi, W. (2002). *The Perception of Stops by Thai Children and Adults*. Retrieved from ISCAArchive database.

IRCCS Eugenio Medea. (2019). BabyLab-Laboratory for Early Detection of Infants at High-Risk for Language and Learning Impairment and Autism Spectrum Disorders. Retrieved from https://emedea.it/medea/en/research/topics/babylab-laboratory-for-early-detection-of-infants-at-high-risk-for-language-and-learning-impairment-and-autism-spectrum-disorders?fbclid=IwAR2wTH2MQXNQXEQX h493YkJqJWHW5qejh1ANwcaNgjiKI3AEARYeBqfNH8w

Jensen, J. (2011). Phoneme acquisition: infants and second language learners. *The Language Teacher*, *35*(6), 24-28.

Jusczyk, P. W. (1997). *The Discovery of Spoken Language*. Cambridge, MA: The MIT Press.

Jusczyk, P. W., & Aslin, R.N. (1995). Infants' detection of the sound patterns of words in fluent speech. *Cognitive Psychology*, *29*(1), 1-23.

Jusczyk, P. W., Friederici, A., Wessels, J., Svenkerud, V., & Jusczyk, A. (1993). Infant's recognition of foreign versus native language words. *Journal of Memory and Language*, *32*, 402-420.

Jusczyk, P. W., Houston, D. M., & Newsome, M. (1999). The beginnings of word segmentation in English-learning infants. *Cognitive Psychology*, *39*(3-4), 159-207.

Jusczyk, P. W., & Thomson, E. (1978). Perception of a phonetic contrast in multisyllabic utterances by 2-month-old infants. *Perception & Psychophysics, 23*(2), 105-109.

Kalashnikova, M., Onsuwan, C., & Burnham, D. (2018). *Thai Infants' Sensitivity to Lexical Tone and Stress in Early Speech Perception*. Oral presentation at the International Congress of Infant Studies (ICIS), June 30-July 3, 2018, Philadelphia, USA.

Kasisopa, B., El-Khoury Antonios, L., Jongman, A., Sereno, J. A., & Burnham, D. (2018). Training children to perceive non-native lexical tones: Tone language background, bilingualism, and auditory-visual information. *Frontiers in psychology*, *9*, 1508.

Kuhl, P. K. (1983). Perception of auditory equivalence classes for speech in early infancy. *Infant Behavior and Development, 6*(2-3), 263-285.

Kuhl, P. K. (1994). Learning and representation in speech and language. Current Opinion in Neurobiology, 4(6), 812-822.

Kuhl, P. K. (2000). A new view of language acquisition. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *97*(22), 11850-11857.

Kuhl, P. K. (2004). Early language acquisition: cracking the speech code. *Nature Reviews Neuroscience*, *5*(11), 831.

Kuhl, P. K., Stevens, E., Hayashi, A., Deguchi, T., Kiritani, S., & Iverson, P. (2006). Infants show a facilitation effect for native language phonetic perception between 6 and 12 months. *Developmental Science, 9*(2), 13-21.

Kuhl, P. K., Tsao, F. M., & Liu, H. M. (2003). Foreign-language experience in infancy: Effects of short-term exposure and social interaction on phonetic learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *100*(15), 9096-9101.

Kuhl, P. K., Williams, K. A., Lacerda, F., Stevens, K. N., & Lindblom, B. (1992). Linguistic experience alters phonetic perception in infants by 6 months of age. *Science*, *255*, 606-608.

Liu, L., & Kager, R. (2015). Bilingual exposure influences infant VOT perception. *Infant Behavior and Development*, *38*, 27-36.

Macken, M. A. (1995). Phonological acquisition. In J.A. Goldsmith (Ed.), *The Handbook of Phonological Theory* (pp. 671-98). Oxford: Blackwell.

Mattock, K., Molnar, M., Polka, L., & Burnham, D. (2008). The developmental course of lexical tone perception in the first year of life. *Cognition*, *106*(3), 1367-1381.

Maye, J., Werker, J. F., & Gerken, L. (2002). Infant sensitivity to distributional information can affect phonetic discrimination. *Cognition, 82*(3), 101-111.

Mehler, J., Jusczyk, E. W., Lambertz, G., Halsted, N., Bertoncini, J., & Amiel-Tison, C. (1988). A precursor of language acquisition in young infants. *Cognition, 29*, 143-178.

Lenneberg, E. H. (1967). Developmental milestones in motor and language development. In B. C. Lust. (2006). *Child Language: Acquisition and Growth*. Cambridge: Cambridge.

Liberman, A. M., & Mattingly, I. G. (1985). The Motor Theory of Speech Perception Revised. *Cognition*, *21*, 1-36.

Lust, B. C. (2006). *Child Language: Acquisition and Growth*. Cambridge University Press.

Mattys, S. L., & Jusczyk, P. W. (1999). Phonotactic and Prosodic Effects on Word Segmentation in Infants. *Cognitive Psychology*, *38*, 495-494.

Molfese, D. L., Freeman, R. B., & Palermo, D. S. (1975). The ontogeny of brain lateralization for speech and nonspeech stimuli. *Brain and Language*, *2*, 356-368.

Moon, C., Bever, T. G., & Fifer, W. P. (1992). Canonical and non-canonical syllable discrimination by two-day-old infants. *Journal of Child Language*, *19*(1), 1-17.

Mugitani, R., Pons, F., Fais, L., Dietrich, C., Werker, J. F., & Amano, S. (2009). Perception of vowel length by Japanese- and English-learning infants. *Developmental Psychology*, *45*, 236-247.

Nazzi, T., Bertoncini, J., & Mehler, J. (1998). Language discrimination by newborns: Towards an understanding of the role of rhythm. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *24*(3), 756-766.

Onsuwan, C., Duangmal, J., Chonmahatrakul, N., Mazuka, R., Yamane, N., & Hwang, H. K. (2018). *Acoustic Analysis of Lexical Tones in Thai Infant-Directed Speech*. Oral presentation at Asia-Pacific Babylab Constellation, 4-5 October 2018, Singapore.

Onsuwan, C., Duangmal, J., Chonmahatrakul, N., Yamane, N., Hwang, H. K., & Mazuka, R. (2019). Stability of acoustic cues of the three-way voicing contrast in Thai mothers' stop production. In S. Calhoun, P. Escudero, M. Tabain & P. Warren. (Eds.), *Proceedings of the 19th International Congress of Phonetic Sciences*, Melbourne, Australia 2019 (pp. 3265-3269). Canberra, Australia: Australasian Speech Science and Technology Association Inc.

Onsuwan, C., Duangmal, J., & Panpraneet, P. (2014). Production and perception of Thai lexical tone and intonation in children. (Panel discussion, organized by Dr. Denis Burnham and Chutamanee Onsuwan: “Language acquisition in Thai: Current knowledge, challenges and issues”). *Paper presented at the 12th International Conference on Thai Studies,* University of Sydney, Australia.

Richards, D. S., Frentzen, B., Gerhardt, K. J., McCANN, M. E., & Abrams, R. M. (1992). Sound levels in the human uterus. *Obstetrics & Gynecology*, *80*(2), 186-190.

Romberg A. R., & Saffran J. R. (2010). Statistical learning and language acquisition. Wiley interdisciplinary reviews. *Cognitive Science*, *1*(6), 906-914.

Rowland, C. (2014). *Understanding Child Language Acquisition*. New York: Routledge.

Sansavini, A., Bertoncini, J., & Giavanelli, G., (1997). Newborns discriminate the rhythm of multisyllabic stressed words. *Developmental Psychology*, *33*(1), 3-11.

Saffran, J. R., Aslin, R. N., & Newport, E. L., (1996). Statistical learning by 8-month-old infants. *Science, 274*, 1926-1928.

Saffran, J. R., & Kirkham, N. Z. (2018). Infant statistical learning. *Annual Review of Psychology*, *69*,181-203.

Saffran, J. R., & Thiessen, E. D. (2003). Pattern induction by infant language learners. *Developmental Psychology*, *39*(3), 484-494.

Sato, Y., Sogabe, Y., & Mazuka, R. (2010). Discrimination of Phonemic Vowel Length by Japanese Infant. *Development Psychology*, *46*(1), 106-119.

Schönhuber, M., Czeke, N., Gampe, A., & Grijzenhout, J. (2019). Infant perception of VOT and closure duration contrasts. *Journal of Phonetics*, *77*, 100916.

Skoruppa, K., Lambrechts, A., & Peperkamp, S. (2011). The role of phonetic distance in the acquisition of phonological alternations. In *Proceedings of the 39th North Eastern Linguistics Conference*, Somerville, MA: Cascadilla Press, 717-729.

Skoruppa, K., Pons, F., Christophe, A., Bosch, L., Dupoux, E., Sebastián-Gallés, N., Limissuri, R., & Peperkamp, S. (2009). Language-specific stress perception by 9-month-old French and Spanish infants. *Developmental Science*, *12*(6), 914-919.

Spring, D. R., & Dales, P. S. (1977). Discriminate of linguistic stress in early infancy. *Journal of Speech and Hearing Research*, *20*, 224-232.

Stager, C. L., & Werker, J. F. (1997). Infants listen for more phonetic detail in speech perception than in word-learning tasks. *Nature*, *388*(6640), 381-382.

Stasenko, A., Garcea, F. E., & Mahon, B. Z. (2013). What happens to the motor theory of perception when the motor system is damaged?. *Language and Cognition*, *5*(2-3), 225-238. https://doi.org/10.1515/langcog-2013-0016

Stern, D. N., Spieker, S., B arnett, R. K., & MacKain, K. (1983). The prosody of maternal speech: Infant age and context related changes. *Journal of Child Language*, *10*(1), 1-15.

Swingley, D. (2003). Phonetic detail in the developing lexicon. *Language and Speech*, *46*(2-3), 265-294.

University of Cambridge. (2019). *Cambridge Babylab*. Retrieved from https://www.babylab.psychol.cam.ac.uk/meet-labs/embodied-attentionlearning?fbclid=IwAR0g1rY7B8N6Oy1XZws5nUtL3lnzCR0i8Kc9-jXOQk5HfGhMjFJZUsnsGMo

Vihman, M. M. (2013). *Phonological Development: The First Two Years*. John Wiley & Sons.

Vouloumanos, A., & Werker, J. F. (2004). Tuned to the signal: the privileged status of speech for young infants. *Developmental science*, *7*(3), 270-276.

Werker, J. F., Gilbert, J. H., Humphrey, K., & Tees, R. C. (1981). Developmental aspects of cross-language speech perception. *Child Development*, 349-355.

Werker, J. F., & Lalonde, C. E. (1988). Cross-language speech perception: Initial capabilities and developmental change. *Developmental Psychology*, *24(5)*, 672.

Werker, J. F., & Tees, R. C. (1984). Cross-language speech perception: Evidence for perceptual reorganization during the first year of life. *Infant Behavior and Development*, *7*, 49-63.

Werker, J. F., & Tees, R. C. (1984). Phonemic and phonetic factors in adult cross-language speech perception. *Journal of the Acoustical Society of America*, *75*, 1866-1878.

Werker, J. F., & Tees, R. C. (2005). Speech perception as a window for understanding plasticity and commitment in language systems of the brain. *Developmental Psychobiology*, *46*(3), 233-251.

Werker, J. F. (2018). Perceptual beginnings to language acquisition. *Applied Psycholinguistics*, *39*(4), 703-728.