



"โทรจิต" การพัฒนาชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกล  
 อิงเสียงพูดและภาษาแบบอัตโนมัติด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง  
 สำหรับจำแนกผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย  
 ในชุมชนภาคตะวันออก

- **พศ.ดร.**พีร วงศ์อุปราช
- **รศ.ดร.**ภัทราวดี มากมี
- **รศ.ดร.**พรชัย จุลเมตต์



สนับสนุนโดยสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.)



## รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

“โทรจิต” การพัฒนาชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษาแบบอัตโนมัติ  
ด้วยการเรียนรู้ของเครื่องสำหรับจำแนกผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยในชุมชนภาค  
ตะวันออก

Development of a tele-neuropsychological test battery using automated speech  
and language features-based analyses and machine learning for classifying  
community-dwelling older adults with mild cognitive impairment in Eastern region

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พีร วงศ์อุปราช และคณะ



“โทรจิต” การพัฒนาชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษาแบบอัตโนมัติ  
ด้วยการเรียนรู้ของเครื่องสำหรับจำแนกผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยในชุมชนภาค  
ตะวันออก

Development of a tele-neuropsychological test battery using automated speech  
and language features-based analyses and machine learning for classifying  
community-dwelling older adults with mild cognitive impairment in Eastern region

**คณะผู้ร่วมวิจัย**

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พีร วงศ์อุปราช

Assist. Prof. Peera Wongupparaj

รองศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี

Assoc. Prof. Pattrawadee Makmee

รองศาสตราจารย์ ดร.พรชัย จุลเมตต์

Assoc. Prof. Pornchai Jullamate

มหาวิทยาลัยบูรพา

31 กรกฎาคม 2566

โครงการนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.) ความเห็นและ  
ข้อเสนอแนะที่ปรากฏในเอกสารนี้เป็นของผู้วิจัย มิใช่ความเห็นของสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข

## กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.) ซึ่งเป็นผู้อนุมัติงบประมาณสนับสนุนในการดำเนินโครงการวิจัยเรื่อง “โทรจิต” การพัฒนาชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษาแบบอัตโนมัติด้วยการเรียนรู้ของเครื่องสำหรับจำแนกผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยในชุมชนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตลอดจนผู้บริหารและบุคลากรของ สวรส. ที่ให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกแก่คณะผู้วิจัยอย่างดียิ่ง นอกจากนี้คณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ช่วยนักวิจัย อันประกอบด้วยรายชื่อดังต่อไปนี้ ดร.วิทวัส เพ็ญภู นายคณิติน จรโคกกรวด นายณัฐพงษ์ สาระวิณี นางสาวชลาลัย โชคดีศรีจันทร์ และ ดร.พัฒนะ ดวงพัตรา

คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา กองบริหารการวิจัยและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยบูรพา สำหรับการให้ข้อเสนอแนะและช่วยดำเนินการเรื่องเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัย สุดท้ายคณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้สูงอายุที่เข้าร่วมโครงการวิจัยในระยะที่ 1 และ 2 ข้อมูลที่ได้เป็นประโยชน์อย่างมากในการพัฒนาชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษาสำหรับจำแนกผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยให้สำเร็จลุล่วงในครั้งนี้

คณะผู้วิจัย

## บทคัดย่อ

การเพิ่มขึ้นของประชากรผู้สูงอายุและระบบสาธารณสุขปัจจุบันทำให้ประชาชนโดยทั่วไปอายุยืนยาวขึ้น เช่นเดียวกับจำนวนผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อมที่เพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย แต่แนวทางที่ได้รับความสนใจในปัจจุบันคือการคัดกรองตั้งแต่วัยในช่วงภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยเพื่อรักษาหรือชะลออาการของโรค โดยพิจารณาเสียงพูดและภาษาซึ่งพบว่ามีผิดปกติก่อนอาการหรือการทำงานของสมองส่วนอื่นๆ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาและทดสอบประสิทธิภาพของชุดแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นในกลุ่มผู้สูงอายุจำนวน 403 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มผู้สูงอายุปกติ จำนวน 252 คนและผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย จำนวน 151 คน หากจำแนกตามระยะที่ทดสอบ ระยะที่ 1 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุทั้งหมด จำนวน 300 คน แบ่งเป็นผู้สูงอายุปกติ จำนวน 196 คน และผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย จำนวน 104 คน สำหรับระยะที่ 2 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุทั้งหมดจำนวน 103 คน แบ่งเป็นผู้สูงอายุปกติ จำนวน 56 คน และผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย จำนวน 47 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มผู้สูงอายุ จำนวน 6 แบบทดสอบ/ประเมิน ได้แก่ แบบสอบถามความจำร่าพัน แบบประเมินภาวะสมองเสื่อมของแมททิส ฉบับที่ 2 ชุดแบบทดสอบความจำของเวสเลอร์โดยใช้แบบทดสอบย่อยความจำเชิงตรรกะแบบที่ 1 และ 2 แบบประเมินภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยแบบประเมินกิจวัตรประจำวันขั้นพื้นฐาน และที่ต้องใช้เครื่องมือช่วย ส่วนเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบกลุ่มผู้สูงอายุ จำนวน 2 แบบ/เครื่อง ได้แก่ ชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษา ประกอบไปด้วย 10 ตอนย่อย และอุปกรณ์บันทึกเสียงพูด ได้แก่ ไมโครโฟนบันทึกเสียง (สำหรับระยะที่ 1) โทรศัพท์มือถือ/แท็บเล็ตพีซี (สำหรับระยะที่ 2) ผลการวิจัยพบว่าชุดแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นมีความเที่ยงในระดับดีจนถึงดีมาก มีความตรงตามเกณฑ์สัมพันธในระดับค่อนข้างน้อยจนถึงปานกลาง และมีความตรงเชิงทำนายในระดับที่ยอมรับได้ทั้ง 2 ระยะเมื่อวิเคราะห์ด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง โดยพารามิเตอร์ภาษามีความสามารถในการจำแนกผู้สูงอายุปกติออกจากที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยดีกว่าพารามิเตอร์เสียงพูด ขณะเดียวกันผลการทดสอบในระยะที่ 1 มีประสิทธิภาพในการจำแนกมากกว่าระยะที่ 2 ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาโปรแกรมแปลผลการทดสอบแบบอัตโนมัติและใช้ฐานข้อมูลแตกต่างกันระหว่างระยะที่ 1 และ 2

**คำสำคัญ:** ฐานข้อมูลเสียง, ภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย, ผู้สูงอายุในชุมชน, การวิเคราะห์ภาษา, การวิเคราะห์เสียงพูดอัตโนมัติ, การเรียนรู้ของเครื่อง, ประสาทจิตวิทยาทางไกล

## Abstract

A Rapid increase of older persons and improving public health system may affect life expectancy as well as a higher number of older adults with dementia. Nonetheless, a promising approach is to adopt a strategy of early detection and intervention for providing treatments or delaying the symptoms. By considering speech and language deficits has been evident of early decline of the brain in relative to other functions, the current study aimed to develop a tele-neuropsychological test battery using speech and language-based parameters and validate it in 403 community-dwelling older adults. All participants were divided into 252 healthy controls (HC) and 151 older adults with mild cognitive impairment (MCI). Also, all participants could be divided into two phases, that is, lab- and community-based testing. The lab-based testing composed of 300 community-dwelling older adults (i.e., 196 HCs and 104 MCIs) and the community-based testing consisted of 103 community-dwelling older adults (i.e., 56 HCs and 47 MCIs).

Standardized neuropsychological tests were used to classify older adults with MCI. The given tests composed of the subjective memory complaint questionnaire, the Mattis dementia rating scale-2, the Wechsler's memory scale – Logical memory I & II, the Montreal cognitive assessment, the activities of daily living and the Instrumental activities of daily living checklists. The tele-neuropsychological test battery consists of 10 subtests and a voice recorder for phase 1 and smartphones/tablet PCs for phase 2. The main findings revealed that the developed test battery produced good-to-very good reliability, small-to-moderate criterion validity, and acceptable predictive validity by using machine learning algorithms for both phases. Furthermore, language-based parameters outperformed speech-based parameters across settings. Whilst the 1<sup>st</sup> phase demonstrated a better classification than those of the 2<sup>nd</sup> phase. Thus, the automated scoring program was developed based on the unique findings from both phases.

**Keywords:** Speech reference database, Mild cognitive impairment, Community-dwelling older adults, Linguistic features analysis, Speech- based analysis, Machine learning, Tele-neuropsychology

## บทสรุปผู้บริหาร

ข้อมูลปัจจุบันระบุจำนวนผู้สูงอายุในประเทศไทยกว่า 12 ล้านคน ซึ่งในจำนวนนี้มีผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมประมาณ 9 แสนคน โดยตัวเลขอันน่ากังวลนี้มีแนวโน้มจะเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วในอีก 20 ปีข้างหน้า ถึงแม้ปัจจุบันยังไม่มียารักษาภาวะสมองเสื่อมโดยเฉพาะชนิดอัลไซเมอร์ที่มีประสิทธิภาพ แต่งานวิจัยหลายชิ้นมุ่งความสนใจไปที่การป้องกันและรักษาตั้งแต่ระยะเริ่มแรก โดยการคัดกรองกลุ่มเสี่ยงตั้งแต่ระยะเริ่มแรก ถือเป็นประตูแห่งโอกาสที่สำคัญที่อาจช่วยชะลอ ลดอุบัติการณ์การเกิดภาวะสมองเสื่อมได้กว่าร้อยละ 57 (Bayles, McCullough, Tomoeda, 2020) สร้างความตระหนัก ลดค่าใช้จ่ายจำนวนมหาศาลที่กระทบต่อผู้ป่วย ผู้ดูแล ครอบครัว สังคมรอบข้าง และงบประมาณสาธารณสุขของประเทศ

งานวิจัยนี้มุ่งพัฒนาชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอัตโนมัติที่ใช้เพียงเสียงพูดจากผู้สูงอายุก็สามารถจำแนกผู้สูงอายุปกติและผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยได้ โดยนวัตกรรมนี้มีการทดสอบและใช้กันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ อย่างไรก็ตาม นวัตกรรมที่เปี่ยมประโยชน์นี้ยังมีช่องว่างทางการวิจัย (Research gaps) หลายประเด็น ทั้งในเรื่องความเฉพาะเจาะจงของเครื่องมือในการจำแนกภาวะสมองเสื่อมกับความผิดปกติทางสมองประเภทอื่นๆ กิจกรรมทดสอบที่ใช้กระตุ้นเสียงพูดและภาษาที่มีในปัจจุบันยังขาดการเชื่อมโยงกับการทำงานของสมองหลายระบบ ขาดฐานข้อมูลอ้างอิงเสียงพูดและภาษาที่สามารถใช้กำหนดจุดตัดและแปลผลคะแนน ขาดการศึกษาด้วยกิจกรรมทดสอบที่กระตุ้นและวิเคราะห์เสียงพูดและภาษาของผู้สูงอายุในภาษาไทย ขาดการเชื่อมโยงกับแบบประเมินประสาทจิตวิทยามาตรฐาน และขาดการประยุกต์นวัตกรรมนี้ในบริบทนอกห้องทดลองหรือนอกที่ตั้ง หรืออาจกล่าวได้ว่าขาดการนำไปประยุกต์เข้ากับการแพทย์ทางไกลผ่านโทรศัพท์มือถือ หรือการประชุมออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชันนั่นเอง ซึ่งหากมีการนำไปใช้จะมีประโยชน์อย่างมากทั้งในเรื่องการลดค่าใช้จ่ายและกระชับเวลาในการเดินทางมาพบแพทย์เพื่อคัดกรองสามารถคัดกรองผู้สูงอายุได้อย่างรวดเร็ว สามารถนำไปผนวกกับเทคโนโลยีทางการแพทย์อื่นๆ เช่น การประเมินพัฒนาการ หรือเครื่องมือทดสอบความผิดปกติทางการพูดประเภทอื่นๆ รวมถึงเลี่ยงการเผชิญหน้ากับผู้ป่วยโดยเฉพาะในบริบทหรือสถานการณ์ที่เกิดโรคระบาด เช่น โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 (COVID-19) ที่ทั่วโลกต่างเผชิญอยู่ในปัจจุบัน และโรคระบาดอื่นๆ ในอนาคต

งานวิจัยนี้จะถูกแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ระยะที่ 1 เป็นการพัฒนาชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษาสำหรับผู้สูงอายุในชุมชนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พัฒนาฐานข้อมูลเสียงพูดและภาษาอ้างอิงแบบอัตโนมัติของผู้สูงอายุในชุมชน จำนวน 300 คน (104 คนเป็นผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่อง

เล็กน้อย และ 196 คนเป็นผู้สูงอายุปกติ) และทดสอบประสิทธิภาพของชุดแบบทดสอบฯ ที่สร้างขึ้น ระยะที่ 2 เป็นการทดสอบความเที่ยงและความตรงของชุดแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นกับผู้สูงอายุในชุมชนแบบทางไกล หรือ "โทรจิต" ทั้งหมด 103 คน (ผู้สูงอายุปกติ จำนวน 56 คน และผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย จำนวน 47 คน) ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ ผลที่ได้จากการวิจัยจะประกอบด้วย 1) ได้ชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษา 2) ได้ตัวบ่งชี้ทางเสียงพูดและภาษา (Vocal marker) 3) ได้บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติและนานาชาติจำนวน 1 เรื่อง 4) ได้ชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษา "โทรจิต" ที่สามารถใช้ร่วมกับระบบการแพทย์ทางไกล 5) ได้ฐานข้อมูลอ้างอิงเสียงพูดและภาษาของผู้สูงอายุ และ 6) ได้คู่มือการใช้โปรแกรมแปลผลแบบอัตโนมัติและแนวทางในการสังเกตและการสื่อสารสำหรับผู้ดูแลผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย

## สารบัญเรื่อง (Table of Contents)

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	3
บทคัดย่อ (ไทย-อังกฤษ)	4-5
บทสรุปผู้บริหาร	6-7
สารบัญเรื่อง	8
สารบัญตาราง	11
สารบัญภาพ	18
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	19
1.1 หลักการและเหตุผล	19
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	27
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	28
1.4 กรอบแนวความคิดของการวิจัยและสมมติฐานของการวิจัย	31
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	33
<b>บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	35
2.1 ความหมายและลักษณะของภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย	35
2.2 การประเมินภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย	39
2.3 ภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยและผลกระทบต่อเสียงและภาษา	56
2.4 การประเมินภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยด้วยเสียงและภาษา	61
2.5 การวิเคราะห์เสียงพูดและภาษาด้วยการแพทย์ทางไกล	63
<b>บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย</b>	66
3.1 การศึกษานำร่อง	66
3.2 การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง	68
3.3 กระบวนการเข้าถึงและคัดกรองกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุในชุมชน	70
3.4 แบบแผนการทดลอง	75

## สารบัญเรื่อง (Table of Contents) (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 3</b>	
<b>ระเบียบวิธีวิจัย (ต่อ)</b>	
3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	76
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	91
3.7 การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับวิเคราะห์ผลการทดสอบอัตโนมัติ	97
<b>บทที่ 4</b>	
<b>ผลการวิจัย</b>	119
4.1 ข้อมูลพื้นฐานและผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะ ปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ	120
4.2 ค่าสถิติพื้นฐานและความแตกต่างของความจำของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชาน บกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ	123
4.3 ค่าสถิติพื้นฐานและความแตกต่างของภาษาและเสียงพูดของผู้สูงอายุปกติและมี ภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ	128
4.4 ข้อมูลพื้นฐานและผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะ ปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	140
4.5 ค่าสถิติพื้นฐานและความแตกต่างของความจำของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชาน บกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	143
4.6 ค่าสถิติพื้นฐานและความแตกต่างของภาษาและเสียงพูดของผู้สูงอายุปกติและมี ภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	148
4.7 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงความสอดคล้องภายในของชุดแบบทดสอบประสาท วิทยาอิงเสียงพูดและภาษา ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	160
4.8 ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงเกณฑ์สัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบ ความจำมาตรฐานและชุดแบบทดสอบประสาทวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาที่พัฒนาขึ้น	161

## สารบัญเรื่อง (Table of Contents) (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 4 ผลการวิจัย (ต่อ)</b>	
4.9 ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงทำนายของคะแนนจากชุดแบบทดสอบประสาทวิทยา อิงเสียงพูดและภาษาที่พัฒนาขึ้นในกลุ่มผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่อง เล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	175
<b>บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย</b>	186
5.1 สรุปผลการวิจัย	186
5.2 อภิปรายผลการวิจัยในเชิงทฤษฎีและระเบียบวิธีวิจัย	190
5.3 อภิปรายผลการวิจัยในเชิงการนำไปใช้ประโยชน์	193
5.4 ข้อจำกัดในการวิจัยและข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป	195
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	197
<b>ภาคผนวก</b>	231

## สารบัญตาราง (List of Tables)

		หน้า
ตารางที่ 2.1	ตัวอย่างแบบประเมินหรือแบบคัดกรองภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยที่ใช้ในต่างประเทศ ดัดแปลงจาก ญฐินี ณ เชียงใหม่ และพีร วงศ์อุปราช (2563)	52
ตารางที่ 2.2	ตัวอย่างแบบประเมินหรือแบบคัดกรองภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยที่ใช้ในประเทศไทย ดัดแปลงจาก ญฐินี ณ เชียงใหม่ และพีร วงศ์อุปราช (2563)	56
ตารางที่ 2.3	การเปลี่ยนแปลงของภาษาและการออกเสียงของผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมระยะแรกและท้าย (Ross et al., 1990)	58
ตารางที่ 3.1	คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนต่ำสุดและสูงสุดของกลุ่มตัวอย่างนำร่อง จำแนกตามตัวแปรพื้นฐาน (N=30)	67
ตารางที่ 3.2	จำนวนอาสาสมัครผู้สูงอายุที่เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้ง 2 ระยะ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	69
ตารางที่ 3.3	แบบแผนการทดลอง	76
ตารางที่ 3.4	ผู้รับการทดสอบ (Participants)	106
ตารางที่ 3.5	ผู้ใช้งานระบบ (User)	106
ตารางที่ 3.6	ตารางข้อมูลการวิเคราะห์ด้านภาษา (LanguageParams)	107
ตารางที่ 3.7	ตารางข้อมูลการวิเคราะห์ด้านเสียง (SpeechParams)	108
ตารางที่ 4.1	ข้อมูลพื้นฐานของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ	121
ตารางที่ 4.2	ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรการทดสอบความจำของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ	124
ตารางที่ 4.3	เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ	126
ตารางที่ 4.4	การแนะนำตัวของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ	130

## สารบัญตาราง (List of Tables) (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 4.5	ความคล่องแคล่วทางภาษา (บอกชื่อสิ่งของทั่วไป) ของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะ ปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ	131
ตารางที่ 4.6	ความคล่องแคล่วทางภาษา (การบอกชื่อตัวอักษร) ของผู้สูงอายุปกติและที่มี ภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ	132
ตารางที่ 4.7	ความคล่องแคล่วทางภาษา (บอกชื่อสิ่งของตามสถานที่) ของผู้สูงอายุปกติและที่ มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ	133
ตารางที่ 4.8	การระลึกเรื่องซ้ำ (ทันที) ของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย ทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ	134
ตารางที่ 4.9	การระลึกเรื่องซ้ำ (ภายหลัง) ของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่อง เล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ	135
ตารางที่ 4.10	การระลึกเรื่องซ้ำ (จำได้) ของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย ทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ	136
ตารางที่ 4.11	การใช้เหตุผล (ความเหมือนของคำ) ของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชาน บกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ	137
ตารางที่ 4.12	การใช้เหตุผล (ความแตกต่างของคำ) ของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชาน บกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ	138
ตารางที่ 4.13	ความเข้าใจภาษาของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ	139
ตารางที่ 4.14	ข้อมูลพื้นฐานของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	141
ตารางที่ 4.15	ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรการทดสอบความจำของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะ ปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	144

## สารบัญตาราง (List of Tables) (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 4.16	เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	146
ตารางที่ 4.17	การแนะนำตัวของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	150
ตารางที่ 4.18	ความคล่องแคล่วทางภาษา (บอกชื่อสิ่งของทั่วไป) ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	151
ตารางที่ 4.19	ความคล่องแคล่วทางภาษา (การบอกชื่อตัวอักษร) ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	152
ตารางที่ 4.20	ความคล่องแคล่วทางภาษา (บอกชื่อสิ่งของตามสถานที่) ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	153
ตารางที่ 4.21	การระลึกเรื่องซ้ำ (ทันที) ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	154
ตารางที่ 4.22	การระลึกเรื่องซ้ำ (ภายหลัง) ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	155
ตารางที่ 4.23	การระลึกเรื่องซ้ำ (จำได้) ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	156
ตารางที่ 4.24	การใช้เหตุผล (ความเหมือนของคำ) ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	157
ตารางที่ 4.25	การใช้เหตุผล (ความแตกต่างของคำ) ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	158
ตารางที่ 4.26	ความเข้าใจภาษาของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	159

## สารบัญตาราง (List of Tables) (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 4.27	ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาแบบ CRONBACH ของแบบทดสอบย่อยของผู้สูงอายุจำแนกตามสถานที่สอบ	160
ตารางที่ 4.28	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนการแนะนำตัวและเสียงพูดกับคะแนนจากแบบทดสอบ MOCA MDRS-2 และ WMS-IV ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	165
ตารางที่ 4.29	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความคล่องแคล่วทางภาษา (บอกชื่อสิ่งของทั่วไป) และเสียงพูดกับคะแนนจากแบบทดสอบ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	166
ตารางที่ 4.30	ความคล่องแคล่วทางภาษา (การบอกชื่อตัวอักษร) กับคะแนนจากแบบทดสอบ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	167
ตารางที่ 4.31	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความคล่องแคล่วทางภาษา (บอกชื่อสิ่งของตามสถานที่) และเสียงพูด กับคะแนนจากแบบทดสอบ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	168
ตารางที่ 4.32	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของการระลึกเรื่องซ้ำ (ทันที) และเสียงพูดกับคะแนนจากแบบทดสอบ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	169
ตารางที่ 4.33	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของการระลึกเรื่องซ้ำ (ภายหลัง) และเสียงพูดกับคะแนนจากแบบทดสอบ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	170

## สารบัญตาราง (List of Tables) (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 4.34	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของการระลึกเรื่องซ้ำ (จำได้) และเสียงพูดกับคะแนนจากแบบทดสอบ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	171
ตารางที่ 4.35	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของการใช้เหตุผล (ความเหมือนของคำ) และเสียงพูดกับคะแนนจากแบบทดสอบ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	172
ตารางที่ 4.36	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของการใช้เหตุผล (ความแตกต่างของคำ) และเสียงพูดกับคะแนนจากแบบทดสอบ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	173
ตารางที่ 4.37	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเข้าใจภาษาและเสียงพูดกับคะแนนจากแบบทดสอบ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	174
ตารางที่ 4.38	คะแนนการแนะนำตัวจากพารามิเตอร์อิงเสียงพูดและภาษาของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุจำแนกตามขั้นตอนวิธีทั้ง 5 วิธี (CV = 5)	176
ตารางที่ 4.39	คะแนนความคล่องแคล่วทางภาษา (บอกชื่อสิ่งของทั่วไป) จากพารามิเตอร์อิงเสียงพูดและภาษาของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุจำแนกตามขั้นตอนวิธีทั้ง 5 วิธี (CV = 5)	177
ตารางที่ 4.40	คะแนนความคล่องแคล่วทางภาษา (การบอกชื่อตัวอักษร) จากพารามิเตอร์อิงเสียงพูดและภาษาของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุจำแนกตามขั้นตอนวิธีทั้ง 5 วิธี (CV = 5)	178

## สารบัญตาราง (List of Tables) (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 4.41	คะแนนความคล่องแคล่วทางภาษา (บอกชื่อสิ่งของตามสถานที่) จากพารามิเตอร์ อิงเสียงพูดและภาษาของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่อง เล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุจำแนกตาม ขั้นตอนวิธีทั้ง 5 วิธี (CV = 5)	179
ตารางที่ 4.42	คะแนนการระลึกเรื่องซ้ำ (ทันที) จากพารามิเตอร์อิงเสียงพูดและภาษาของ ผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุจำแนกตามขั้นตอนวิธีทั้ง 5 วิธี (CV = 5)	180
ตารางที่ 4.43	คะแนนการระลึกเรื่องซ้ำ (ภายหลัง) จากพารามิเตอร์อิงเสียงพูดและภาษาของ ผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุจำแนกตามขั้นตอนวิธีทั้ง 5 วิธี (CV = 5)	181
ตารางที่ 4.44	คะแนนการระลึกเรื่องซ้ำ (จำได้) จากพารามิเตอร์อิงเสียงพูดและภาษาของ ผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุจำแนกตามขั้นตอนวิธีทั้ง 5 วิธี (CV = 5)	182
ตารางที่ 4.45	คะแนนการใช้เหตุผล (ความเหมือนของคำ) จากพารามิเตอร์อิงเสียงพูดและภาษา ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุจำแนกตามขั้นตอนวิธีทั้ง 5 วิธี (CV = 5)	183
ตารางที่ 4.46	คะแนนการใช้เหตุผล (ความแตกต่างของคำ) จากพารามิเตอร์อิงเสียงพูดและ ภาษาของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุจำแนกตามขั้นตอนวิธีทั้ง 5 วิธี (CV = 5)	184

## สารบัญตาราง (List of Tables) (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.47	คะแนนความเข้าใจภาษา จากพารามิเตอร์อ็องเสียงพูดและภาษาของผู้สูงอายุปกติกับ
	ผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่
	อาศัยของผู้สูงอายุจำแนกตามขั้นตอนวิธีทั้ง 5 วิธี (CV = 5)

## สารบัญญภาพ (List of Illustration)

	หน้า
แผนภาพที่ 1.1 การดำเนินโรคของภาวะสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์ (Alzheimer's Association, 2020)	22
แผนภาพที่ 1.2 ชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษา	25
แผนภาพที่ 1.3 กรอบแนวคิดของการวิจัย	31
แผนภาพที่ 2.1 แผนผังการผลิตภาษาและการออกเสียง (Voletti et al., 2020)	60
แผนภาพที่ 2.2 แผนผังกระบวนการสกัดเสียงพูดและภาษาจากไฟล์ข้อมูลเสียงของผู้สูงอายุ	62
แผนภาพที่ 3.1 แผนผังการคัดกรองกลุ่มผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย	71
แผนภาพที่ 3.2 ลำดับการทดสอบความจำด้วยชุดแบบทดสอบเวสเลอร์ ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 4 ฉบับแปลเป็นภาษาไทย	82
แผนภาพที่ 3.3 กระบวนการทดสอบการระลึกซ้ำของชุดแบบทดสอบโทรจิตฯ	87
แผนภาพที่ 3.4 แผนผังการวิเคราะห์ข้อมูลภาษา เสียงพูด และคะแนนจากชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษา (โทรจิต)	92
แผนภาพที่ 3.5 การตรวจสอบประสิทธิภาพของโมเดล	94
แผนภาพที่ 3.6 แผนภาพยูสเคสโปรแกรมคอมพิวเตอร์	98
แผนภาพที่ 3.7 แสดงสถาปัตยกรรมของโปรแกรม ฯ	104
แผนภาพที่ 3.8 แสดงแผนภาพความสัมพันธ์ของตาราง	105
แผนภาพที่ 3.9 แสดงแผนภาพผังการทำงานของโปรแกรม	110
แผนภาพที่ 4.1 คะแนนเฉลี่ยของตัวแปรพื้นฐานและความจำของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ	127
แผนภาพที่ 4.2 คะแนนเฉลี่ยของตัวแปรพื้นฐานและความจำของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ	147

## บทที่ 1 บทนำ

### 1.1 หลักการและเหตุผล

ข้อมูลตัวชี้วัดสังคมประจำปี พ.ศ. 2565 ระบุจำนวนประชากรผู้สูงอายุประมาณ 12,698,329 คน จากประชากรทั้งประเทศจำนวน 66,090,475 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 19.2 เมื่อเทียบกับประชากรกลุ่มช่วงอายุอื่นๆ โดยมีการ คาดการณ์ว่าจำนวนผู้สูงอายุจะเพิ่มขึ้นเป็น 20.22 ล้านคน หรือคิดเป็นร้อยละ 32.12 เมื่อเทียบกับประชากรกลุ่มช่วงอายุอื่นๆ ในอีก 20 ปีข้างหน้า นอกจากนี้ อัตราการเป็นภาวะของผู้สูงอายุในช่วง 5 ปีที่ผ่านมาพบว่าเพิ่มขึ้นจาก 25.3 ในปี 2560 เป็น 30.5 ในปี 2564 อีกด้วย (สำนักงานสภาพัฒนาการ เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2566) ปัจจุบัน ปัญหาหนึ่งที่สืบเนื่องจากจำนวนประชากรผู้สูงอายุที่เพิ่มขึ้น ซึ่ง นำกังวลขณะเดียวกันก็เป็นโรคภัยที่ท้าทาย คือ อัตราผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อม (Dementia) ถึงแม้จะยังไม่มีข้อมูล จำนวนผู้ป่วยที่ชัดเจน ข้อมูลจากคลังข้อมูลการแพทย์และสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุขระบุถึงผู้ป่วยมารับ บริการด้านจิตเวชประจำปีงบประมาณ 2564 ทั่วประเทศ จำนวนกว่า 327,520 คนทั่วประเทศเป็นผู้ป่วย ภาวะสมองเสื่อมจำนวน 5,679 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 1.73 (ระบบศูนย์กลางการให้บริการผู้ป่วยจิตเวชของ ประเทศไทย กรมสุขภาพจิต, 2565)

ข้อมูลจากงานวิจัยหลายเรื่องในประเทศไทย ระบุว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม (Dementia) พบ ตั้งแต่ร้อยละ 6.7 ในภาคใต้ ไปจนถึงร้อยละ 8.8 ในภาคกลาง (สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ, 2562) ร้อยละ 12.7 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (สายสุนีย์ เลิศกระโทก สุธรรม นันทมงคลชัย และศุภชัย ปิติกุลตั้ง, 2556) และ ร้อยละ 15.27 ในภาคเหนือ (ศิริรณิพย์ คำฟู กฤษณพนธ์ ชัยมงคล ชันลิกา ไชยชมภู และเพ็ญพิชชา แก้วมณีวงศ์, 2557; ลลิตา พนาคร สุธรรม นันทมงคลชัย ศุภชัย ปิติ กุลตั้ง โชคชัย หมั่นแสง ทรัพย์ และพิมพ์สุรางค์ เตชะบุญเสริมศักดิ์, 2558) นอกจากนี้ ผลการทบทวนชุดข้อมูลมาตรฐานการเบิกจ่าย ของคนไข้ใน (ICD10 National Health Security Office: NHSO) ระหว่างปี 2558 จนถึง 2562 พบจำนวน คนไข้ในผู้สูงอายุที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นภาวะสมองเสื่อมจำนวน 29,895 คน แบ่งเป็นหญิง 17,058 คน หรือ คิดเป็น 57.1% เป็นคนไข้หญิง เมื่อพิจารณาคนไข้ในผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมจำแนกตามภูมิภาคต่างๆ พบว่า มาจากภาคกลางมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 38.9 ตามมาด้วยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คิดเป็นร้อยละ 29.6 ภาคเหนือคิดเป็นร้อยละ 12.3 ภาคใต้คิดเป็นร้อยละ 8.4 ภาคตะวันออกคิดเป็นร้อยละ 6.1 และภาค ตะวันตกคิดเป็นร้อยละ 4.7 ตามลำดับ (Senanarong et al., 2023)

อย่างไรก็ตาม หากเมื่อพิจารณาจากความชุกที่ประมาณการในประเทศอื่นๆ เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา (ร้อยละ 14.7) (Rajan et al., 2019) ประเทศสาธารณรัฐเกาหลี (ร้อยละ 6.9) (Jang et al., 2021) ประเทศเลบานอน (ร้อยละ 9) (Phung et al., 2017) ประเทศเวียดนาม (ร้อยละ 24.3) (Nguyen et al., 2019) ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน (ร้อยละ 6) (Jia et al., 2020) และ ประเทศบราซิล (ร้อยละ 26.1) (César-Freitas et al., 2022) เป็นต้น ซึ่งอาจประมาณการได้ว่าอัตราผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมในประเทศไทยอาจมีมากถึง 1,000,000 คน และอาจมีผู้ป่วยรายใหม่ประมาณ 100,000 ต่อปี ยิ่งไปกว่านั้นอัตราความชุกของโรคอาจมากกว่านี้ในกลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนา โดยข้อมูลที่เปิดเผยส่วนมากอาจต่ำกว่าความเป็นจริง (Bae et al., 2019; Nakamura et al., 2015) ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่าจำนวนผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมในประเทศไทยอาจมีจำนวนมากกว่า 1,000,000 คนก็เป็นได้

นอกเหนือไปจากความน่ากังวลในประเด็นจำนวนประชากรผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมเพิ่มมากขึ้นแล้วค่าใช้จ่ายในการดูแลผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อมเป็นอีกประเด็นที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ โดยปัญหานี้อาจกระทบทั้งตัวผู้ป่วย ผู้ดูแล ครอบครัว และงบประมาณด้านสาธารณสุขของประเทศ ข้อมูลล่าสุดจากงานวิจัยเชิงสำรวจในประเทศสหรัฐอเมริกาเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายต่อการดูแลผู้สูงอายุ 1 คนต่อปี โดยเปรียบเทียบกันระหว่างผู้สูงอายุที่มีภาวะและไม่มีภาวะสมองเสื่อม (Alzheimer's Association, 2020) ยกตัวอย่างเช่น

(1) ค่าใช้จ่ายผู้ป่วยใน (Inpatient service) ประมาณ 342,000 บาทต่อปีสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม และประมาณ 110,500 บาทต่อปี สำหรับผู้สูงอายุที่ไม่มีภาวะสมองเสื่อม

(2) ค่าใช้จ่ายทางการแพทย์ (Medical provider) ประมาณ 172,000 บาทต่อปีสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม และ ประมาณ 107,000 บาทต่อปี สำหรับผู้สูงอายุที่ไม่มีภาวะสมองเสื่อม

(3) สถานดูแลผู้สูงอายุ (Nursing home) ประมาณ 493,000 บาทต่อปีสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม และประมาณ 24,000 บาท ต่อปี สำหรับผู้สูงอายุที่ไม่มีภาวะสมองเสื่อม

(4) ค่าดูแลสุขภาพที่บ้าน (Home health care) ประมาณ 79,000 บาท ต่อปีสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม และประมาณ 11,500 บาทต่อปี สำหรับผู้สูงอายุที่ไม่มีภาวะสมองเสื่อม และ

(5) ค่ายารักษา (Prescription medications) ประมาณ 104,000 บาทต่อปีสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม และประมาณ 89,000 บาทต่อปี สำหรับผู้สูงอายุที่ไม่มีภาวะสมองเสื่อม เป็นต้น

ยิ่งไปกว่านั้น หากผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมมีโรคประจำตัวอื่นๆ รวมอยู่ด้วย ค่าใช้จ่ายในการดูแลจะเพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจน ยกตัวอย่างเช่น ภาวะสมองเสื่อมร่วมกับโรคหลอดเลือดหัวใจ มีค่าใช้จ่ายประมาณ 839,000 บาทต่อปี หากร่วมกับโรคเบาหวาน มีค่าใช้จ่ายประมาณ 813,000 บาทต่อปี หากร่วมกับภาวะหัวใจล้มเหลวมีค่าใช้จ่ายประมาณ 921,000 บาทต่อปี หากร่วมกับโรคไตเรื้อรัง มีค่าใช้จ่ายประมาณ 896,000

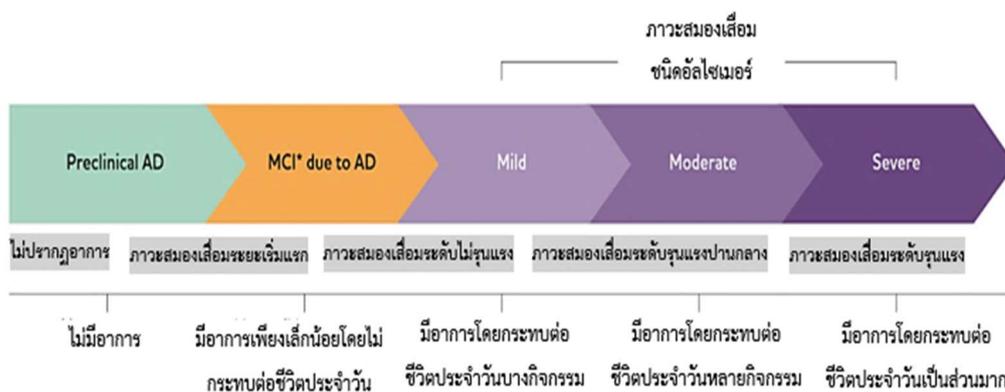
บาทต่อปี หากร่วมกับโรคหลอดเลือด สมอง มีค่าใช้จ่ายประมาณ 852,000 บาทต่อปี และหากร่วมกับโรคมะเร็ง มีค่าใช้จ่ายประมาณ 809,000 บาทต่อปี เป็นต้น (Alzheimer's Association, 2020) ซึ่งอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า ผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมและมีโรคประจำตัวจะมีค่าใช้จ่ายต่อปีในการดูแลรักษาสูงกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมและไม่มีโรคประจำตัวถึง 1.5 เท่า นอกจากนี้ ค่าใช้จ่ายอาจสูงขึ้นไปหลายเท่าตัวหากมียาที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันและรักษาให้หายขาดได้ สำหรับข้อมูลค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยเมื่อต้องเข้ารับการรักษาภาวะสมองเสื่อมในโรงพยาบาลของไทย เท่ากับ 31,521.79 บาท ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 80,647.68 บาท (Senanarong et al., 2023)

อย่างไรก็ตาม ณ ปัจจุบันยังไม่มียารักษาภาวะสมองเสื่อมที่มีประสิทธิภาพไม่ว่าจะเป็นการชะลอหรือหยุดความเสียหายต่อเซลล์ประสาทที่เป็นสาเหตุหลักให้โรคนี้รุนแรง ถึงแม้ว่าองค์การอาหารและยาประเทศสหรัฐอเมริกาจะให้การรับรองยาที่ใช้รักษาภาวะสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์ จำนวน 5 ตัว ได้แก่ ยา Rivastigmine ยา Galantamine ยา Donepezil ยา Memantine และ ยา Memantine ร่วมกับ Donepezil แต่ยาเหล่านี้เพียง ช่วยชะลอความเสื่อมทางปัญญาได้เพียงบางส่วน แต่ไม่สามารถช่วยบรรเทาปัญหาของภาวะสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์ต่อพฤติกรรมและอาการทางจิตเวชที่เสื่อมถอยได้ (Cui et al., 2019; Di Santo et al., 2013; Knight et al., 2018) เช่นเดียวกับยา Aducanumab ที่ได้รับการอนุมัติจากองค์การอาหารและยาประเทศสหรัฐอเมริกาสำหรับใช้รักษาอัลไซเมอร์เมื่อเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2564 แต่ยังมีข้อจำกัดทั้งในเรื่องราคาที่สูงมาก และข้อสงสัยถึงประสิทธิภาพของยาที่ช่วยชะลอภาวะเสื่อมของปรีซานได้เพียงร้อยละ 22 ในกลุ่มที่ได้รับยาปริมาณสูง (Rahman et al., 2023)

ด้วยปัญหาที่กล่าวข้างต้นในประเด็นจำนวนผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมอาจเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในอนาคต ค่าใช้จ่ายที่กระทบต่อผู้ป่วย ผู้ดูแล ระบบสาธารณสุขที่จะเพิ่มขึ้นอย่างมหาศาล และการขาดยาที่ช่วยป้องกัน ชะลอ หรือรักษาที่มีประสิทธิภาพในปัจจุบัน รวมถึงผลกระทบต่อจิตใจ ร่างกาย อารมณ์ และสังคมต่อผู้ดูแลผู้ป่วยและครอบครัว (Brodaty & Donkin, 2009; Sörensen & Conwell, 2011) การหาแนวทางป้องกันโรครจึงได้รับความสนใจ ข้อมูลจากการวิจัยหลายเรื่องแสดงให้เห็นว่าภาวะสมองเสื่อมสามารถป้องกัน หรือชะลอความเสื่อมได้ และการเริ่มรักษาในช่วงเริ่มแรก (Early intervention) ที่ปรากฏอาการ ถือเป็นอีกแนวทางที่หลายประเทศผลักดันอย่างเร่งด่วน (Robinson et al., 2015) งานวิจัยหลายชิ้นแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าอาการของภาวะสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์ ถือเป็นโรคหลักที่นำไปสู่ภาวะสมองเสื่อมที่พบในผู้สูงอายุทั่วไปในประเทศไทย (ก้องเกียรติ กุณท์กันทรากร, 2561) โดยภาวะสมองเสื่อมชนิด อัลไซเมอร์จะเริ่มปรากฏอาการผิดปกติตั้งแต่อยู่ในช่วง “ภาวะปรีซานบกพร่องเล็กน้อย (Mild cognitive impairment)” กล่าวคือ ภาวะปรีซานบกพร่องเล็กน้อยนี้ ถือเป็น อาการเริ่มต้น (Prodromal) (Bidelman et al., 2017) กั

อนเปลี่ยนผ่านหรือพัฒนาไปเป็นภาวะสมองเสื่อมระดับต่างๆ เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 9.5 ปี นั่นเอง (Bennett et al., 2002; Morris et al., 2001; Petersen et al., 2009)

ภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย ถือเป็นกลุ่มอาการที่สะท้อนถึงความเสื่อมของการทำงานของสมอง (Cognitive decline) ในระดับมากกว่าปกติ เมื่อเทียบกับคนกลุ่มอายุหรือระดับการศึกษาเดียวกัน แต่ความเสื่อมนี้ยังไม่กระทบต่อการใช้ชีวิตประจำวันอย่างชัดเจน แต่หากไม่ได้รับการรักษาผู้ป่วยที่จัดอยู่ในกลุ่มภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยนี้มากกว่าครึ่งจะกลายเป็นผู้ป่วยภาวะสมองเสื่อมหรือโรคอัลไซเมอร์ภายในระยะเวลา 5 ปี (Gauthier et al., 2013; Gauthier et al., 2006) และเมื่อเทียบกับผู้สูงอายุที่ไม่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย ผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยมีความเสี่ยงที่จะเกิดโรคอัลไซเมอร์เมื่อเวลาผ่านไป 4.5 ปีประมาณ 3 เท่า (Bennett et al., 2002) รวมถึงอัตราการดำเนินโรคกว่าร้อยละ 17.2 ต่อปี จากภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยสู่ภาวะสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์ (Landau et al., 2010) เมื่อเทียบกับประชากรทั่วไปที่อัตราการดำเนินโรคเพียงร้อยละ 1-2 ต่อปีเท่านั้น (Taler & Phillips, 2008) โดยระยะของการดำเนินโรคจากไม่มีอาการสู่ภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยไปสู่ภาวะสมองเสื่อมระดับไม่รุนแรง ระดับปานกลาง และระดับรุนแรง พิจารณาได้จาก **แผนภาพที่ 1.1** ดังนั้นช่วงภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยจึงถือเป็นช่วงหน้าต่างแห่งโอกาส (Window of opportunity) สำหรับการพัฒนายา การประเมินความเสี่ยง การคัดกรอง การเฝ้าสังเกต และการป้องกันภาวะสมองเสื่อมประเภทต่างๆ (Beltrami et al., 2018; Epelbaum et al., 2017)



**แผนภาพที่ 1.1** การดำเนินโรคของภาวะสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์ (Alzheimer's Association, 2020)

ด้วยเหตุนี้การตรวจพบตั้งแต่ระยะเริ่มแรกจึงเป็นหัวใจสำคัญ ข้อมูลจากงานวิจัยที่ผ่านมาหลายชิ้นระบุชัดเจนว่านอกเหนือไปจากการสูญเสียความทรงจำ การใช้เหตุผล ภาพและทิศทาง(มิติสัมพันธ์) อารมณ์

แรงจูงใจ พฤติกรรม และการเคลื่อนไหวแล้ว ภาวะสมองเสื่อมประเภทต่างๆ ยังกระทบต่อการพูด (Speech) และภาษา (Language) หรือการสื่อสารกับผู้อื่นของผู้สูงอายุโดยตรง แล้วการพูดและภาษาที่เริ่มผิดปกติไปนี้ ถือเป็นตัวทำนายการดำเนินโรคภาวะสมองเสื่อมที่น่าเชื่อถืออีกด้วย โดยสามารถตรวจพบความเบี่ยงเบนหรือเปลี่ยนแปลงของการใช้ภาษาได้ตั้งแต่ระยะภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย (Bidelman et al., 2017; Klimova & Kuca, 2016; König et al., 2015) ล่าสุด ผลการทบทวนงานวิจัยอย่างมีระบบ (Systematic review) จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเสียงพูดและภาษาที่ผิดปกติในผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมทั่วโลกกว่า 33 เรื่อง พบว่าความผิดปกติทางภาษาถือเป็นหนึ่งในความผิดปกติอันดับแรกที่เป็นสัญญาณเตือนถึงความเสื่อมในการทำงานของสมอง ซึ่งการวิเคราะห์ลักษณะเสียงพูดและภาษาที่ผู้สูงอายุใช้ถือเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพที่สำคัญที่จะเป็นตัวบ่งบอกภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยได้ โดยภาษาที่เปล่งออกมาและใช้สื่อสารนั้นสะท้อนถึงการเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบและลำดับของสมองทั้งความจำระยะสั้น ความจำระยะยาว (ความหมายและเหตุการณ์) ความจำขณะคิด การบริหารจัดการของสมอง ความใส่ใจ (Petti et al., 2020) เป็นต้น เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Espinoza-Cuadros et al. (2014) ระบุการใช้ภาษาเป็นตัวบ่งชี้ถึงความเสื่อมของสมองในผู้สูงอายุเอาไว้ว่า บริเวณของสมองที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยคือ ภาษา โดยนักวิจัยหลายทีมจากทั่วโลกต่างมุ่งศึกษาในแนวทางนี้และต่างก็พบว่า ความผิดปกติของภาษาสัมพันธ์กับความผิดปกติของสมองเป็นอย่างมาก และความผิดปกติของภาษานี้เป็นอาการนำก่อนที่จะถูกวินิจฉัยว่ามีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยหลายปีต่อมาอีกด้วย (Beltrami et al., 2018) ล่าสุดงานวิจัยของ Calzà et al. (2021) กล่าวถึง “เอกลักษณ์โรค (Disease signature)” ของภาวะสมองเสื่อมเอาไว้ว่า การเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับภาษา (Linguistic alteration) อาจเป็นสัญญาณตัวแรกสุดของพยาธิวิทยาของระบบประสาท โดยมีความไวในการสะท้อนถึงความผิดปกติทางระบบประสาทก่อนหลายปี หรือก่อนที่จะตรวจพบว่ามีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยด้วยวิธีการทดสอบที่มีอยู่ในปัจจุบันอื่นๆ

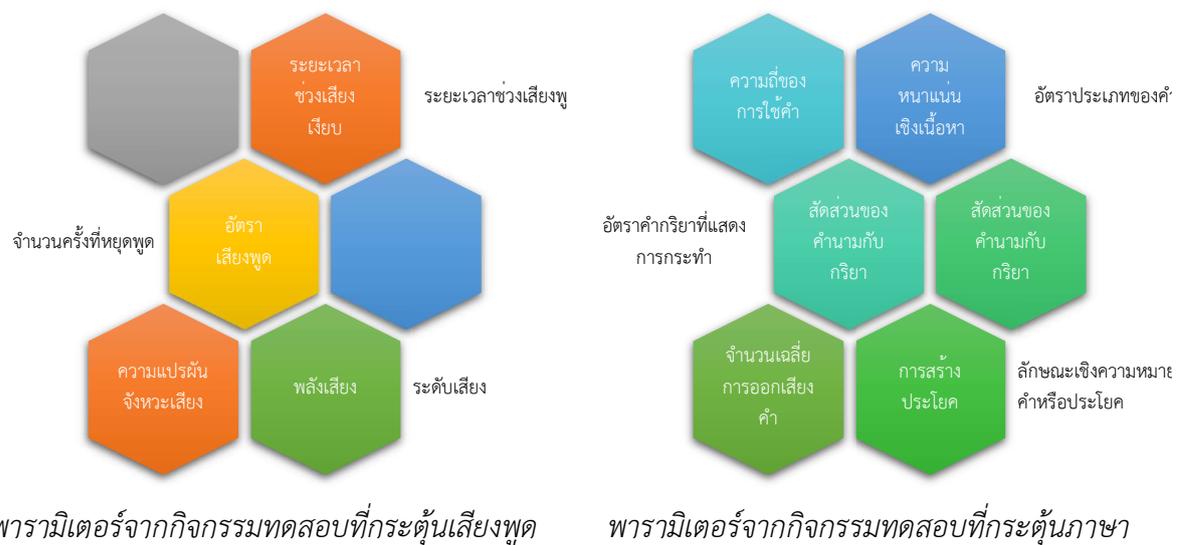
ข้อสังเกตสำคัญของความผิดปกติของเสียงและภาษาสื่อสารที่เชื่อมโยงกับการดำเนินโรคของผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม สามารถระบุเป็นระยะได้ดังนี้ (1) *ภาวะสมองเสื่อมระดับไม่รุนแรง (Early dementia)* พบปัญหาในการจดจำหรือติดตามการสนทนา ปัญหาการคิดหาคำที่ถูกต้องเหมาะสมมาใช้พูดหรือเขียน จดจำคำพูดที่พูดก่อนหน้าขณะสนทนากับผู้อื่นไม่ได้ (2) *ภาวะสมองเสื่อมระดับปานกลาง (Moderate or mid-stage dementia)* พบปัญหาในการจดจำหรือติดตามการสนทนากับผู้อื่นทั้งแบบตัวต่อตัวและสนทนาแบบกลุ่ม ปัญหาการจดจำความคิดที่กำลังพูดอยู่ คิดหาคำศัพท์ที่ถูกต้องเหมาะสมยากมากขึ้น ขาดคลังคำศัพท์โดยเฉพาะคำวิสามานยนาม สร้างคำศัพท์ใหม่ที่อาจมีเสียงคล้ายคำปกติ มีปัญหาในการติดตามเนื้อหาในหนังสือ โทรทัศน์ หรือภาพยนตร์ ปัญหาในการทำตามคำสั่ง ทิศทาง ลำบากในการระลึกและสื่อสาร

กับคนอื่นถึงเหตุการณ์ที่เพิ่งเกิดขึ้น และมีการใช้ภาษาท่าทางในการสื่อสารมากขึ้น (3) *ภาวะสมองเสื่อมระดับรุนแรง (Severe or late-stage dementia)* พบปัญหาสามารถติดตามการสนทนาและทำตามคำสั่งได้เพียงการสนทนาด้วยประโยคง่ายๆ หรือคำสั่งง่ายๆ เท่านั้น สูญเสียคลังคำศัพท์อย่างมากรวมถึงข้อมูลส่วนตัวหรือแม้แต่ชื่อของคนในครอบครัวใกล้ชิด ไม่สามารถติดตามเนื้อหาในหนังสือ โทรทัศน์ หรือภาพยนตร์ และมักไม่พูดโต้ตอบ หรือพูดไม่ชัด พูดเป็นคำๆ ไม่เป็นสาระ (Rambling หรือ Babbling) และสุดท้าย (4) *ภาวะสมองเสื่อมระยะสุดท้าย (End-stage dementia)* พบปัญหาไม่สามารถพูดหรือโต้ตอบทางคำพูดใดๆ ได้ ไม่เข้าใจเมื่อมีคนพูดด้วย การสื่อสารทั้งหมดอาจมีเพียงการใช้ภาษากาย

การวิเคราะห์เสียงพูดและภาษาถูกนำมาใช้เป็นตัวบ่งชี้ภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุอย่างแพร่หลายในภาษาอังกฤษ ญี่ปุ่น จีน โปรตุเกส สวีดิช อิตาลี และอังกาเลีย เป็นต้น (Calzà et al., 2021; Petti et al., 2020) เนื่องด้วยประโยชน์ที่เด่นชัดของเทคนิคตัวบ่งชี้ทางเสียง (Vocal marker) นี้ ยกตัวอย่างเช่น ไม่รุกราน (Non-invasive) อุปกรณ์ไม่ซับซ้อนและราคาไม่แพง (Low-cost tool) แพลตฟอร์มเชื่อมโยงกับกิจกรรมในชีวิตจริงได้ง่าย ความตรงเชิงนิเวศ (Ecological validity) สูง ใช้เวลาทดสอบช่วงสั้นๆ ประมวลผลการทดสอบได้อย่างรวดเร็ว สามารถนำไปผนวกกับเทคโนโลยีอื่นๆ (ยกตัวอย่างเช่น ปัญญาประดิษฐ์ ข้อมูลมหัต เช่น เซอร์เสียง หรือการแพทย์ทางไกล) หรือร่วมกับแบบทดสอบประสาทจิตวิทยามาตรฐานที่มีอยู่ในปัจจุบันได้อย่างหลากหลาย ส่งเสริมการทำงานแบบบูรณาการพหุสาขา มีความเที่ยงและความตรงเชิงทำนายในระดับสูงเป็นต้น (König et al., 2015; Meilán et al., 2020; Petti et al., 2020; Toth et al., 2018) เสียงพูดหรือภาษาที่พูดถือเป็นตัวบ่งชี้ความสัมพันธ์ของสมองที่มีประสิทธิภาพเมื่อพิจารณาจากกระบวนการแปลงเสียงพูดตามธรรมชาติ (Spontaneous speech production) ของมนุษย์ที่ ต้องเกี่ยวพันกับการใช้และประสานกระบวนการทางปัญญาและจิตวิทยาที่หลากหลาย (Cognitive-linguistic function) ทั้งในเรื่องการเรียกคืนความจำความหมาย (Semantic memory) ใส่ใจต่อเสียงที่จะพูดออกมา (Attention) วางแผนกระบวนการออกเสียง ระบบเสียงในภาษา และความสัมพันธ์ทางไวยากรณ์ (Planning and executive function) ของคำและรูปประโยคที่จะเลือกใช้ (Maruta & Martins, 2019) โดยข้อมูลที่อาจบันทึกได้จากผู้สูงอายุจะประกอบไปด้วยทั้งสัญญาณเสียง (Acoustic signal) และผลิตผลทางภาษา (Language production) อันได้แก่ คำและรูปประโยคต่างๆ ที่พูดออกมา เป็นต้น (Voletti et al., 2020)

กล่าวโดยสรุป พารามิเตอร์ที่ได้จากกิจกรรมทดสอบที่กระตุ้นตัวบ่งชี้ทางเสียงของผู้สูงอายุ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ดังแผนภาพที่ 1.2 ได้แก่ (1) *พารามิเตอร์จากกิจกรรมทดสอบที่กระตุ้นเสียงพูด (Speech-based task)* ยกตัวอย่างเช่น ระยะเวลาช่วงเสียงเงียบ (Silence segment duration) ระยะเวลาช่วงเสียงพูด (Speech segment duration) จำนวนครั้งที่หยุดพูด (Number of pauses) อัตราเสียงพูด

(Verbal rate) ระดับเสียง (Pitch) พลังเสียง (Root Mean Square energy) และ ความแปรผันจังหวะเสียง (Rhythmic features) เป็นต้น และ (2) พารามิเตอร์จากกิจกรรมทดสอบที่กระตุ้นภาษา (Linguistic feature-based task) ยกตัวอย่างเช่น ความหนาแน่นเชิงเนื้อหา (Content density) อัตราประเภทของคำ (Part-of-speech rate) อัตราคำกริยาที่แสดงการกระทำ (Action verbs rate) สัดส่วนของคำนามกับกริยา (Proportions of nouns and verbs) ความถี่ของการใช้คำ (Frequency-of-use tagging) จำนวนเฉลี่ยการออกเสียงคำ (Mean number of words in utterances) ลักษณะเชิงความหมายคำหรือประโยค (Semantic features) และลักษณะเชิงวากยสัมพันธ์ (การสร้างประโยค) (Syntactical features) เป็นต้น (Calzà et al., 2021; Themistocleous et al., 2020; Voleti et al., 2020) โดยพารามิเตอร์เหล่านี้ในภาพรวมสามารถจำแนกหรือคัดกรองผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยออกจากผู้สูงอายุปกติ แม่นยำร้อยละ 75 ถึงร้อยละ 87 (Petti et al., 2020)



แผนภาพที่ 1.2 ชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษา

งานวิจัยที่ผ่านมาได้ข้อสรุปถึงคุณประโยชน์ของเสียงพูดและภาษาที่ชัดเจน ถึงแม้ว่าตัวบ่งชี้เสียงพูดและภาษาจะมีประสิทธิภาพในการจำแนกหรือคัดกรองผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยและมีการประยุกต์วิธีการนี้เข้ากับการทดสอบประเภทต่างๆ อย่างแพร่หลาย อย่างไรก็ตาม การประยุกต์เข้ากับบริบทประชากรผู้สูงอายุชาวไทย ถือว่ายังมีช่องว่างงานวิจัย (Research gaps) ที่สำคัญหลายประเด็น โดยเฉพาะประเด็นต่อไปนี้

(1) ความตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบหรือกิจกรรมทดสอบที่ใช้กระตุ้นเสียงพูดและภาษาเหล่านี้ว่าสามารถจำแนกผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยได้อย่างเฉพาะเจาะจง แยกออกจากผู้สูงอายุที่มีปัญหาเรื่องการพูดที่มาจากความผิดปกติอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวกับภาวะสมองเสื่อมได้หรือไม่ อย่างไร

(2) แบบทดสอบหรือกิจกรรมทดสอบที่ใช้กระตุ้นเสียงพูดและภาษาในงานวิจัยปัจจุบันยังขาดการคำนึงถึงกระบวนการทำงานของสมองในหลายระดับ กิจกรรมทดสอบที่ใช้ส่วนมากเป็นเพียงการให้เล่าถึงเหตุการณ์ การอธิบายภาพ แบบทดสอบการอ่าน แบบทดสอบบอกชื่อ การจัดกลุ่มคำศัพท์ เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมทดสอบเหล่านี้ขาดการพิจารณาทั้งที่ใช้เสียงพูดและภาษาร่วมกัน และขาดการคำนึงถึงความเชื่อมโยงกับความเสื่อมแต่ละกระบวนการเป็นลำดับ (Multi-stage process) ตั้งแต่ระดับความใส่ใจ ความจำ และสมองประมวลแล้วแปลงเป็นเสียงพูดและภาษา (Sensorimotor) ตามรูปแบบประสาทจิตวิทยา (Mueller et al., 2018)

(3) ประเด็นขาดฐานข้อมูลเสียงพูดและภาษาอ้างอิงจากผู้สูงอายุเพื่อใช้ในการกำหนดจุดตัดและแปลผลคะแนนจากกิจกรรมทดสอบที่กระตุ้นเสียงพูดและภาษา ซึ่งงานวิจัยต่างๆ ที่ผ่านมามีจำนวน 33 เรื่อง ศึกษาโดยใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กตั้งแต่ 1 จนถึง 242 คน หรือโดยเฉลี่ยประมาณ 41 คนต่อเรื่อง (Petti et al., 2020) ทำให้มีข้อจำกัดในการสรุปอ้างอิงผลการวิจัยไปยังประชากรผู้สูงอายุเป้าหมาย (Generalization)

(4) ประเด็นขาดการศึกษาด้วยแบบทดสอบที่กระตุ้นและวิเคราะห์เสียงพูดและภาษาของผู้สูงอายุในภาษาไทย และยังไม่พบองค์ความรู้และงานวิจัยในประเทศไทยที่นำวิธีการวิเคราะห์เสียงพูดและภาษามาใช้ในการคัดกรองผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย

(5) ประเด็นขาดการศึกษาที่นำการวิเคราะห์เสียงพูดและภาษาไปประยุกต์ในบริบทนอกห้องปฏิบัติการหรือนอกที่ตั้ง โดยเฉพาะการประยุกต์เข้ากับการแพทย์ทางไกล (Tele-medicine) ผ่านโทรศัพท์มือถือ หรือการประชุมออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน งานวิจัยที่ผ่านมามีคำนึงถึงพารามิเตอร์เสียงในทางเทคนิคที่ไม่เหมาะสมกับนักวิชาชีพทางสุขภาพจิตที่ขาดโปรแกรมเฉพาะสำหรับวิเคราะห์และตีความผลการทดสอบ ยกตัวอย่างเช่น พารามิเตอร์อัตราเสียงพูด พลังเสียง หรือความแปรผันจังหวะเสียง เป็นต้น ด้วยเหตุนี้การเลือกใช้พารามิเตอร์เสียงพูดและภาษาที่นักวิชาชีพทางสุขภาพจิตสามารถทดสอบ สังเกต บันทึกและตีความเองได้ ภายใต้บริบทของการให้บริการทางคลินิกทั่วไปน่าจะเหมาะสมมากกว่า ดังนั้นการพัฒนาแบบทดสอบเสียงพูดและภาษาที่สามารถประยุกต์เข้ากับการแพทย์ทางไกล จะมีประโยชน์อย่างมากทั้งในเรื่องการลดค่าใช้จ่ายและกระชับเวลาในการเดินทางมาพบแพทย์หรือนักจิตวิทยาคลินิกเพื่อคัดกรอง สามารถคัดกรองได้อย่างรวดเร็ว หลีกเลี่ยงการเผชิญหน้าโดยเฉพาะในบริบทที่เกิดโรคระบาด เช่น โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ที่ทั่วโลกต่างเผชิญในอดีต โรคระบาดอื่นๆ หรือเหตุการณ์ฉุกเฉินในอนาคต

ดังนั้น เมื่อพิจารณาจากช่องว่างทางการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งพัฒนาชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษาสำหรับคัดกรองผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยในชุมชนภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยบูรณาการเข้ากับแบบทดสอบประสาทจิตวิทยามาตรฐาน ซึ่งจะทำให้ได้ค่าพารามิเตอร์สำคัญที่สะท้อนความเสื่อมของสมองในระบบต่างๆ ร่วมกับกลุ่มพารามิเตอร์เสียงพูดและภาษาที่เหมาะสมกับการใช้งานในบริบทของการให้บริการทางคลินิกทั่วไป นอกจากนี้งานวิจัยนี้มุ่งพัฒนาฐานข้อมูลเสียงพูดและภาษาของผู้สูงอายุที่อยู่ในชุมชนภาคตะวันออกเฉียงเหนือเพื่อเป็นข้อมูลประกอบสำคัญในการกำหนดจุดตัดคะแนนยังประโยชน์ในการคัดกรองและแปลผลชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษาที่จะพัฒนาขึ้น รวมถึง งานวิจัยนี้ยังมุ่งนำชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษามาประยุกต์เข้ากับการแพทย์ทางไกลเพื่อประโยชน์ในการคัดกรอง ติดตามการดำเนินโรค และประเมินผลผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยในชุมชนอีกด้วย

สุดท้ายงานวิจัยนี้จะก่อประโยชน์สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการแพทย์แม่นยำ (Precision medicine) หรือจิตเวชแม่นยำ (Precision psychiatry) เทคโนโลยีอัจฉริยะที่เกี่ยวข้องกับเซ็นเซอร์เสียง เนื่องด้วยผลลัพธ์การวิจัยประกอบไปด้วยชุดพารามิเตอร์สำคัญหลายกลุ่มทั้งกลุ่มคะแนนผลการทดสอบจากชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลที่พัฒนาขึ้น กลุ่มคะแนนทดสอบพารามิเตอร์เสียงพูดขณะตอบคำถาม และกลุ่มคะแนนทดสอบพารามิเตอร์ภาษาพูดขณะตอบคำถามอีกด้วย ซึ่งกลวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine learning) ถือเป็นวิธีการสำคัญที่มีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อน โดยข้อมูลจากงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าสามารถจำแนกเสียงและภาษาของผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยได้แม่นยำตั้งแต่ร้อยละ 81 จนถึง 90 (Petti et al., 2020; Themistocleous et al., 2018) โดยกลวิธีการเรียนรู้ของเครื่องนี้จะถูกนำมาใช้ในการตอบวัตถุประสงค์และทดสอบสมมติฐานของการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบประสิทธิภาพของชุดแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นนี้

## 1.2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษาแบบอัตโนมัติสำหรับผู้สูงอายุ (ปกติและมีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย) ในชุมชน

1.2.2 เพื่อพัฒนาฐานข้อมูลเสียงพูดและภาษาอ้างอิงแบบอัตโนมัติของผู้สูงอายุในชุมชน (ปกติและมีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย)

1.2.3 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษาแบบอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้นสำหรับผู้สูงอายุในชุมชน (ปกติและมีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย)

1.2.3.1 เพื่อทดสอบความเที่ยงและความตรงของชุดแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นกับผู้สูงอายุในชุมชน (ปกติและมีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย) ณ ห้องปฏิบัติการ (ระยะที่ 1)

1.2.3.2 เพื่อทดสอบความเที่ยงและความตรงของชุดแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นกับผู้สูงอายุ (ปกติและมีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย) ในชุมชน “โทรจิต” ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ (ระยะที่ 2)

### 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตในด้านประชากร ได้แก่ กลุ่มประชากรเป็นผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในภาคตะวันออกของประเทศไทย อายุระหว่าง 60 ปี ขึ้นไปทั้งที่ (1) ไม่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย และ (2) มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย โดยกลุ่มทั้งกลุ่ม (1) และ (2) ได้แก่ ผู้สูงอายุในชุมชนอาศัยอยู่ในจังหวัดชลบุรี จังหวัดระยอง จังหวัดสระแก้ว และจังหวัดจันทบุรี

1.3.2 ขอบเขตในด้านเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรองกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 7 เครื่องมือ และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 4 เครื่องมือ ได้แก่

(1) แบบประเมินภาวะซึมเศร้าสำหรับผู้สูงอายุฉบับภาษาไทย (Thai Geriatric Depression Scale: TGDS) (นิพนธ์ พวงวรินทร์ และคณะ, 2537)

(2) แบบประเมินการมองเห็นเจเกอร์ชาร์ต (Jaeger's Chart)

(3) แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานผู้สูงอายุ ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูล ดังต่อไปนี้ ชื่อ-นามสกุล อายุ เพศ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา งานที่ทำในปัจจุบัน งานที่ทำในอดีต โรคประจำตัว/โรคทางจิตเวช ประวัติการบาดเจ็บที่สมองหรือการผ่าตัด และงานอดิเรก

(4) เครื่องวัดสมรรถภาพการได้ยินในผู้สูงอายุ (Earscan 3 audiometer) (van Attevelde et al., 2015)

(5) แบบประเมินภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยฉบับภาษาไทย (MoCA-Thai) ฉบับที่ 8.3 (Hemrungron, 2021)

(6) แบบสอบถามภาวะหลงลืมประเมินตนเอง (Subjective memory complaint) (Youn et al., 2009) ฉบับภาษาไทย

(7) แบบประเมินกิจวัตรประจำวันขั้นพื้นฐาน (ดัชนีบาร์เธล – Barthel Index) (Activities of Daily Living Index: ADL Index) และ แบบประเมินกิจวัตรที่ต้องใช้เครื่องมือช่วย (ดัชนีจุฬาเอดีแอล – Chula Activity Daily Living Index: Chula ADL Index) (Jitapunkul et al., 1994)

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุ ได้แก่ (1) ชุดแบบทดสอบความจำของเวสเลอร์ ฉบับที่ 4 (Wechsler Memory Scale-IV: WMS-IV) ฉบับแปลเป็นภาษาไทย ด้านความจำเชิงตรรกะ 1 และ 2 (Logical memory I & II) (2) แบบประเมินภาวะสมองเสื่อมของแมททิส ฉบับที่ 2 ฉบับแปลเป็นภาษาไทย (Mattis Dementia Rating Scale-II: MDRS-2) (3) ชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษา (โทรจิต) และ (4) ไมโครโฟนบันทึกเสียงรุ่น Audio Technica AT2020 USB Condenser Microphone (Suresh et al., 2023)

1.3.3 ขอบเขตในด้านตัวแปรที่ศึกษา หมายถึง ตัวแปรทางประชากรที่เกี่ยวข้องกับภาษาและเสียงพูดของผู้สูงอายุขณะตอบชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษา ได้แก่ (1) คะแนนจากตัวแปรทางภาษา ดังต่อไปนี้

- ตัวแปรการแนะนำตัว (Orientation) ได้แก่ ชื่อ นามสกุล อายุ อาชีพ และเบอร์โทรศัพท์ หรือเลขที่บ้านตามลำดับ
- ตัวแปรความคล่องแคล่วทางภาษา (Language fluency) ได้แก่ บอกชื่อสี บอกชื่อประเทศ บอกชื่อจังหวัด บอกชื่อผลไม้ บอกชื่ออาหาร บอกคำศัพท์ “ก” “ส” “ป” “อ” “ห” บอกชื่อสิ่งของในบ้าน ในตลาด ในวัด/โบสถ์ ในโรงพยาบาล และในสนามกีฬา
- ตัวแปรการระลึกเรื่องซ้ำ (Story recalling) ได้แก่ หลังฟังเรื่องสั้นทันที (Immediate) ภายหลัง (Delayed) และการจำได้ (Recognition)
- ตัวแปรการใช้เหตุผล (Reasoning) ได้แก่ ความเหมือนของคำ และความแตกต่างของคำ
- ตัวแปรความเข้าใจภาษา (Language comprehension) ได้แก่ การเรียงคำให้เป็นประโยค

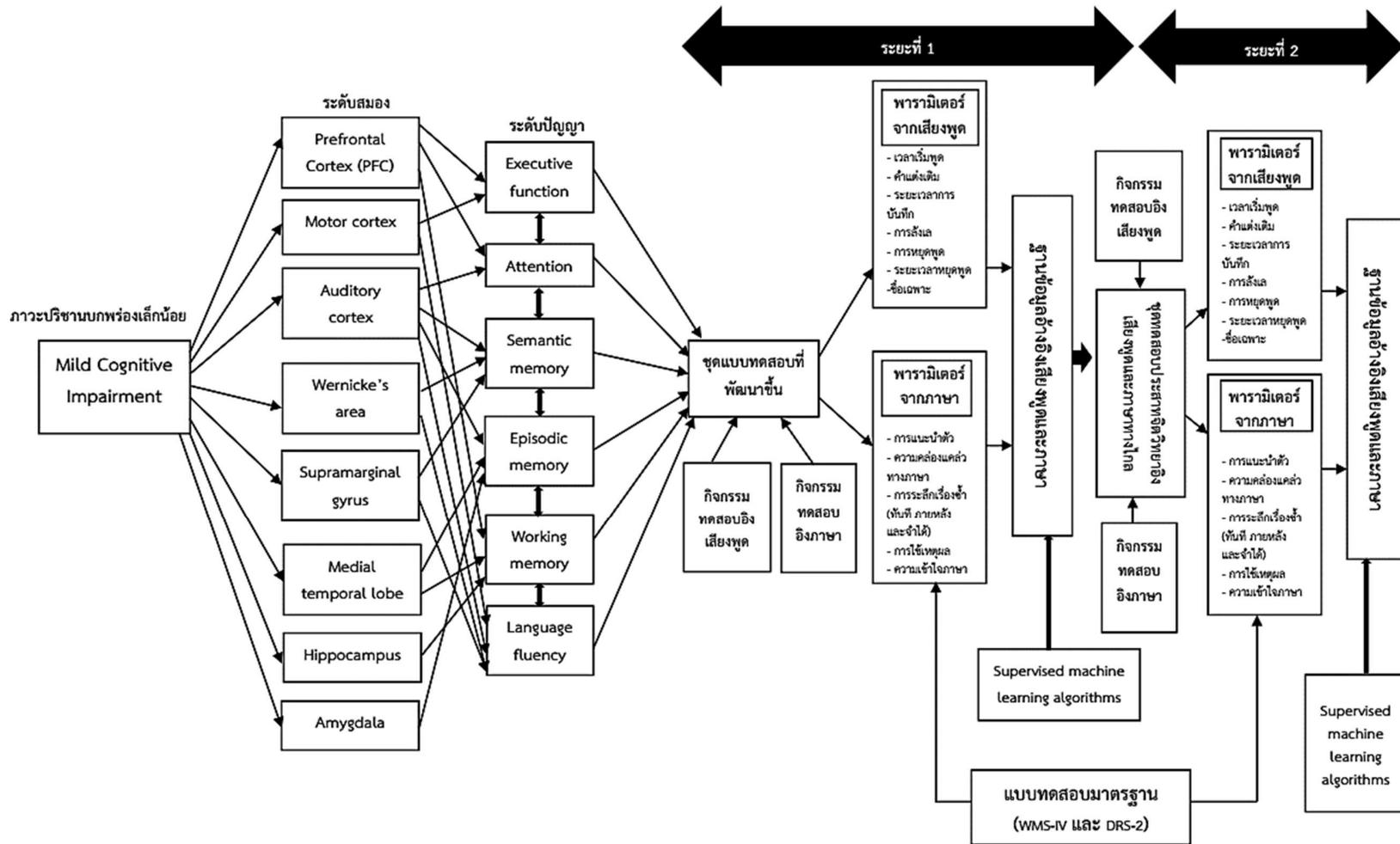
(2) คะแนนจากตัวแปรเสียงพูด ได้แก่ จำนวนครั้ง/กลุ่ม/คำ และหรือเวลาที่ใช้ ขณะผู้สูงอายุตอบชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษา ดังต่อไปนี้

- เวลาเริ่มพูด (Time to start)
- คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (Irrelevant answer)
- ระยะเวลาการบันทึก (Total length of recording)
- การลังเล (Hesitation)

- การหยุดพูด (Voice break)
- ระยะเวลาหยุดพูด (Duration of silent pause)
- กลุ่มคำ (Word group หรือ WG)
- ชื่อเฉพาะ/วิสามานยนาม (Proper name)

รายละเอียดพิจารณาได้จากกรอบแนวคิดการวิจัย

1.4 กรอบแนวความคิดของการวิจัยและสมมติฐานการวิจัย



แผนภาพที่ 1.3 กรอบแนวคิดของการวิจัย

**แผนภาพที่ 1.3** อธิบายกรอบการวิจัยที่เชื่อมโยงหลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยที่กระทบต่อการทำงานของสมองส่วนต่างๆ โดยส่งผลให้เกิดความผิดปกติหลายระบบแล้วนำมาซึ่งผลกระทบต่อกระบวนการทางปัญญา โดยการประเมินผลกระทบเหล่านี้จะต้องใช้ชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลที่พัฒนาขึ้น ประเมินภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยในผู้สูงอายุไทยที่ถูกออกแบบโดยการคำนึงถึงความเสื่อมของสมองในมิติต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับภาษา (ระยะที่ 1) ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการทดสอบประกอบไปด้วยคะแนนจากชุดแบบทดสอบทางประสาทจิตวิทยาที่พัฒนาขึ้นจากเสียงพูดตอบขณะถูกทดสอบ ได้แก่ เวลาเริ่มพูด คำแต่งเติม ระยะเวลาการบันทึก การลังเล การหยุดพูด ระยะเวลาหยุดพูด และชื่อเฉพาะ และจากภาษาที่ใช้ตอบขณะถูกทดสอบ ได้แก่ การแนะนำตัว ความคล่องแคล่วทางภาษา การระลึกเรื่องซ้ำ (ทันที ภายหลัง และจำได้) การใช้เหตุผล และความเข้าใจภาษา โดยคะแนนหรือค่าพารามิเตอร์ที่ได้ทั้งสองส่วนจะถูกทดสอบความสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบทางประสาทจิตวิทยามาตรฐาน ได้แก่ แบบทดสอบ WMS-IV และ MDRS-2 เพื่อเป็นการทดสอบความตรงเชิงเกณฑ์สัมพันธ์ระหว่างชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลที่พัฒนาขึ้นกับแบบทดสอบประสาทจิตวิทยามาตรฐานทั้งสองแบบ

พารามิเตอร์ที่บันทึกได้เหล่านี้จะประกอบไปด้วยลักษณะเด่น (Features) หรือลักษณะเฉพาะ (Attributes) ที่หลากหลาย ซึ่งจะถูกบันทึกในฐานข้อมูลอ้างอิงเสียงพูดและภาษา โดยที่ขั้นตอนวิธีของการเรียนรู้ของเครื่องถูกพัฒนาขึ้นจากลักษณะเด่นและเฉพาะของข้อมูลเหล่านี้แล้วเรียนรู้โดยอิงกับกฎการตัดสินใจหลากหลายที่เหมาะสม (Optimal multi-dimensional decision rules) ต่อมา ชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลที่พัฒนาขึ้น (โทรจิต) จะถูกนำไปทดสอบประสิทธิภาพกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย ณ ชุมชนของผู้สูงอายุในชุมชนผ่านโทรศัพท์ (ระยะที่ 2) โดยพารามิเตอร์ที่ได้จากจะประกอบไปด้วยพารามิเตอร์สองส่วนเช่นเดียวกับระยะที่ 1 โดยมีการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนหรือค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลกับแบบทดสอบประสาทจิตวิทยามาตรฐานทั้งสองแบบ สุดท้ายข้อมูลจะถูกบันทึกในฐานข้อมูลอ้างอิงเสียงพูดและภาษา สุดท้ายชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลจะให้ค่าผลลัพธ์ (Output) ที่ประกอบด้วย ค่าความแม่นยำ (Accuracy) ค่าความไว (Sensitivity) และค่าความจำเพาะ (Specificity) ที่สูงเหมาะสมสำหรับจำแนกผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยต่อไป

ดังนั้นสมมุติฐานการวิจัยจึงสามารถสรุปได้ว่า ผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยได้คะแนนต่ำกว่าผู้สูงอายุปกติทั้งระยะที่ 1 และ 2 และคะแนนจากชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลมีความเที่ยงและ

ความตรงในระดับที่สูงทั้งสองระยะ รวมถึงคะแนนที่ได้จากชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลสามารถ  
จำแนกผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยออกจากผู้สูงอายุปกติได้ในระดับที่ยอมรับได้ทั้งสองระยะเช่นกัน

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

### 1.5.1 ด้านนโยบาย

ได้เครื่องมือสำคัญที่มีมาตรฐานสำหรับการคัดกรองและประเมินผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย  
รวมถึงผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมประเภทอื่นๆ ในอนาคตซึ่งต่อยอดจากเทคโนโลยีนี้ โดยเครื่องมือนี้สอดรับเป็น  
อย่างดีกับโครงการแพทย์ทางไกลหรือโทรเวช สอดคล้องกับประกาศแพทยสภาที่ 54/2563 เรื่องแนวทางการปฏิบัติ  
การแพทย์ทางไกลหรือโทรเวช (Telemedicine) และคลินิกออนไลน์ รวมถึงประกาศราชวิทยาลัยจิตแพทย์แห่ง  
ประเทศไทย ที่ 6/2560 เรื่องการรักษาโดยใช้เทคโนโลยีพูดคุยทางไกลด้วยวิดีโอ (VDO conference) ใน  
การบำบัดรักษาโรคทางจิตเวช

### 1.5.2 ด้านสาธารณะ

1.5.2.1 ได้เครื่องมือสำคัญที่มีมาตรฐานซึ่งจะเป็นประโยชน์ทั้งในเรื่องการสร้างความตระหนัก การหาแนว  
ทางการป้องกัน การชะลอความเสื่อม และลดค่าใช้จ่ายมหาศาลที่อาจจะเกิดขึ้นกับผู้ป่วยและผู้ดูแลหากปล่อยให้  
ผู้สูงอายุเข้าสู่ภาวะสมองเสื่อม

1.5.2.2 ได้เครื่องมือสำคัญที่สามารถบ่งชี้ (Marker) ถึงประสิทธิภาพของการรักษา โดยนำผลที่ได้จาก  
เครื่องมือเปรียบเทียบก่อนและหลังการรักษาภาวะสมองเสื่อมด้วยวิธีการต่างๆ

1.5.2.3 ได้คู่มือที่จะเป็นประโยชน์ในการดูแลผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย และแนวทางการ  
ส่งเสริมการสื่อสารระหว่างผู้สูงอายุและบุคลากรทางการแพทย์ด้านสุขภาพจิต

### 1.5.3 ด้านพาณิชย์

1.5.3.1 ได้ยื่นขอจดสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรจากเครื่องมือและกระบวนการที่พัฒนาขึ้น และ/หรือลิขสิทธิ์  
จากคู่มือการใช้ชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษาที่พัฒนาขึ้น

1.5.3.2 ได้ฐานข้อมูลเสียงและภาษาซึ่งจะเป็นฐานข้อมูลสำคัญที่สามารถนำข้อมูลนี้ไปต่อยอดเชิงพาณิชย์  
โดยอาจผนวกเข้ากับเทคโนโลยีเซ็นเซอร์ประเภทต่างๆ ที่สามารถติดตั้งในอุปกรณ์เครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์  
ยานพาหนะ โรงพยาบาล และบ้านเรือนประเภทบ้านอัจฉริยะ (Smart Home) เป็นต้น

#### 1.5.4 ด้านชุมชนและพื้นที่

1.5.4.1 บุคลากรทางการแพทย์ด้านสุขภาพจิตได้เครื่องมือที่มีมาตรฐานในการทดสอบและประเมินผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย

1.5.4.2 เกิดความตระหนักและตื่นตัวในการป้องกันสุขภาพโดยเฉพาะเรื่องภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยและภาวะสมองเสื่อมในกลุ่มผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชน รวมถึงกลุ่มอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านที่ทำงานในพื้นที่

#### 1.5.5 ด้านวิชาการ

1.5.5.1 ได้เครือข่ายความร่วมมือระดับนานาชาติจากผู้เชี่ยวชาญด้านภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุโดยตรง ได้แก่ Professor Dr. Robin G. Morris (ศาสตราจารย์ด้านประสาทจิตวิทยา เชี่ยวชาญด้านผู้สูงอายุและการใช้เครื่องมือประสาทจิตวิทยา แห่งโรงพยาบาล Kings College Hospital ประเทศสหราชอาณาจักร) (2) Professor Dr. Ki Woong Kim (ศาสตราจารย์ด้านประสาทจิตเวช ผู้อำนวยการสถาบันภาวะสมองเสื่อมแห่งชาติเกาหลีใต้ แห่งคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยแห่งชาติโซล ประเทศเกาหลีใต้) (3) Professor Dr. Remo Job (ศาสตราจารย์ด้านจิตวิทยาภาษาศาสตร์ แห่งมหาวิทยาลัยเทรนโต้ ประเทศอิตาลี)

1.5.5.2 ได้บทความวิจัย/วิชาการที่พร้อมส่งตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ Q1/Q2 ในฐานะข้อมูล SCOPUS/ISI

1.5.5.3 ได้คู่มือให้ความรู้เกี่ยวกับภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยที่มีมาตรฐานสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ด้านสุขภาพจิต

## บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาในบทที่ 2 ประกอบไปด้วยองค์ความรู้ทั้งแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ถือเป็นกำหนัดขอบเขตความรู้เกี่ยวกับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและกรอบแนวคิดที่กล่าวถึงในบทที่ 1 บทนำ โดยเนื้อหาในบทที่ 2 นำเสนอเรียงลำดับหัวข้อต่างๆ ทั้งหมด 5 หัวข้อ ได้แก่ ความหมายและลักษณะของภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย การประเมินภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย การประเมินภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยด้วยเสียงและภาษา และการวิเคราะห์เสียงพูดและภาษาด้วยการแพทย์ทางไกล ตามลำดับ

### 2.1 ความหมายและลักษณะของภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย

ภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย (Mild Cognitive Impairment: MCI) ถือเป็นระยะที่อยู่ระหว่างความเปลี่ยนแปลงจากความชรปกติไปสู่ภาวะสมองเสื่อมแบบอัลไซเมอร์ (Morris et al., 2001) ภาวะสมองเสื่อมในอดีตได้มีการใช้คำต่าง ๆ ที่บ่งบอกถึงความผิดปกติในระยะนี้ เช่น Benign Senescent Forgetfulness (ปี พ.ศ. 2505), Age-associated Memory Impairment (ปี พ.ศ. 2529) ส่วนคำว่า MCI นั้นเริ่มใช้ในปี พ.ศ. 2533 โดยผู้ป่วยที่เป็น MCI จะมีความผิดปกติทางด้านความสามารถของสมองโดยเฉพาะความจำที่ผู้ป่วยเอง ญาติ หรือแพทย์ผู้ดูแลสามารถบอกได้ว่ามีจริง อาจไม่มีความผิดปกติของสมองด้านอื่น ๆ หรือมีไม่มาก มีความผิดปกติของการทดสอบสุขภาพทางจิต (Mental status) โดยยังไม่เข้าเกณฑ์การวินิจฉัยภาวะสมองเสื่อม ความสามารถในการทำกิจวัตรชนิดพื้นฐานและความสามารถในการทำกิจวัตรชนิดอุปกรณ์ต่างๆ ยังเป็นปกติ แต่อาจสูญเสียความสามารถในด้านการบริหารจัดการของสมอง (Executive function) บางด้าน เช่น การบริหารจัดการรายรับรายจ่ายการชำระเงิน ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ แม้ปัจจุบันมีความสนใจในภาวะนี้เป็นอย่างมาก หรืออาจสรุปได้ว่า เกณฑ์การวินิจฉัย MCI พิจารณาได้จาก (1) มีหลักฐานว่ามีความจำบกพร่อง เมื่อเทียบกับกลุ่มผู้สูงอายุในช่วงวัยเดียวกัน (2) ความสามารถทางปัญญาและการทำงานโดยทั่วไป (General cognitive and functional abilities) ยังปกติ และ (3) ไม่ได้ถูกวินิจฉัยว่าเป็นภาวะสมองเสื่อม (Dementia) (Gauthier et al., 2006; Kelley & Petersen, 2007)

อย่างไรก็ตาม ข้อสรุปของคำนิยามของภาวะนี้ยังไม่แน่ชัด และสามารถแบ่งได้เป็นภาวะย่อยๆ ที่ยังมีข้อถกเถียง ทำให้อุบัติการณ์ของภาวะนี้มีตั้งแต่ร้อยละ 3 จนถึง 19 ต่อปี (Gauthier et al., 2006) ตั้งแต่ร้อยละ 1 ถึงร้อยละ 35 (Ward et al., 2012) ขึ้นอยู่กับคำนิยามในการศึกษา ปัจจัยที่ทำให้คำนิยามของภาวะนี้ไม่แน่ชัด เกิดจากสาเหตุหลายประการ เช่น MCI เป็นภาวะที่มีความหลากหลาย ส่วนหนึ่งของผู้ป่วยอาจมีอาการเลวลง จนกลายเป็นโรคอัลไซเมอร์ได้ในอนาคต หรือการให้คำนิยามจากทีมวิจัยแต่ละกลุ่มที่ศึกษาภาวะนี้แตกต่างกัน บางกลุ่มต้องการให้มีความผิดปกติของความจำร่วมด้วยเสมอ เรียกว่า เป็น Amnestic MCI ในขณะที่บางกลุ่มกำหนดให้มีความผิดปกติของด้านอื่นที่ไม่ใช่ความจำก็ได้ (Non-amnestic MCI) (Petersen & Morris, 2005)

ภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย เป็นภาวะสูญเสียความสามารถของสมองในการจดจำ โดยมีสาเหตุมาจากการเสื่อมของเซลล์ประสาทในสมอง (nucleus basalis of Meynert: nbM) (Liu, Chang, Pearce, & Gentleman, 2015; Mufson et al., 2000) ซึ่งแตกต่างจากการเสื่อมในภาวะปกติตามอายุขัย ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเสื่อมของเซลล์ประสาทที่มากกว่าภาวะปกติ ได้แก่ โรคหลอดเลือดสมอง (Cerebrovascular disease) เช่น Subclinical cerebrovascular disease (Bennett et al., 2005; Luchsinger et al., 2009) โรคหลอดเลือดหัวใจ (Makino et al., 2021) การกลายพันธุ์ของยีน *APOE-ε4* ซึ่งส่งผลทั้งในช่วงเริ่มต้นและช่วงท้ายของภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย (Rawle et al., 2018) และปริมาณของโปรตีน Tau ในน้ำหล่อเลี้ยงสมองและไขสันหลัง (Farlow et al., 2004; Qian et al., 2017; Rawle et al., 2018) อุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับสมอง (Traumatic brain injury) (LoBue et al., 2016) เนื้องอกในสมอง (Brain tumor) (Cramer et al., 2019) การขาดวิตามินดี (25(OH)D3) (Al-Amin et al., 2019) การดื่มสุราในปริมาณที่มากเกินไป ยกตัวอย่างเช่น มากกว่า 14 แก้วต่อสัปดาห์ (Koch et al., 2019; Lao et al., 2021) หรือการใช้ยาบางชนิดที่มากเกินไป เช่น ยากลุ่มแอนติโคลิเนอร์จิก (Anticholinergic drug) (Gildengers et al., 2023) การใช้ยามากกว่า 3 ชนิดต่อวัน หรือการใช้ยาพุ่มเพอียเพียงเล็กน้อย (Mild polypharmacy) หรือปฏิสัมพันธ์ระหว่างยา (Drug interactions) ก็พบว่าสัมพันธ์กับภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยในผู้สูงอายุเช่นกัน (Trevisan et al., 2021)

ภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยเป็นอาการเบื้องต้น ก่อนจะลุกลามกลายเป็นโรคสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์ (Alzheimer) โดยถ้าสามารถสังเกต MCI ได้ก่อนก็จะช่วยชะลอหรือป้องกันการเกิดโรคสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์ (Alzheimer) ได้ ความชุกของการเป็นโรคอัลไซเมอร์ทั่วโลกอยู่ที่ 2-4 เปอร์เซ็นต์ที่ช่วงอายุ 65 ปีขึ้นไป ในสหรัฐอเมริกา มีการบันทึกสถิติเกี่ยวกับผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์ พบว่า มีการป่วยแบบทวีคูณมากขึ้นในทุกช่วงอายุ 5 ปี เช่น ช่วงอายุ 60-64 ปี มีการป่วยอยู่ที่ 1-2 เปอร์เซ็นต์ ช่วงอายุ 70-74 ปี เป็น 12 เปอร์เซ็นต์ และช่วงอายุ 80-84

ปี พบ 31 เปอร์เซนต์ โรคสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์เป็นที่ทราบกันว่าไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ อีกทั้ง ค่าดูแลรักษาค่อนข้างสูงอยู่ที่ประมาณวันละ 200-300 บาท (วรพรรณ เสนาณรงค์, 2559) ซึ่งถ้าคิดเป็นรายปีแล้วถือว่าค่อนข้างสูงมากเมื่อเทียบกับผู้ป่วยโรคอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นโรคหัวใจหรือโรคมะเร็ง (Alzheimer's Impact Movement, 2018) ดังนั้น การเฝ้าระวังอาการเบื้องต้นจึงเป็นการช่วยชะลอการเกิดโรค รวมถึงลดความรุนแรงของการเป็นโรคสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์ได้ ซึ่งลักษณะของความผิดปกติที่อาจเป็นข้อบ่งชี้ของอาการอัลไซเมอร์ โดยพิจารณาจากความสามารถในการจดจำประเภทต่างๆ มีลักษณะดังต่อไปนี้

ความจำเกี่ยวกับเหตุการณ์ (Episodic memory) ถือเป็นความจำระยะยาวที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชีวิตประจำวันของบุคคล ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับใคร อะไร ที่ไหน เมื่อไหร่ เช่น เมื่อวานนี้ไปทานอาหารค่าที่ใด สามวันก่อนไปซื้อของที่ห้างไหน หรือวันหยุดยาวเมื่อสิ้นปีที่แล้วไปเที่ยวไหนมา โดยผู้ป่วยที่มีการสูญเสียความจำในด้านนี้มีโอกาสที่จะพัฒนาไปเป็นสมองเสื่อมแบบอัลไซเมอร์มากกว่าการสูญเสียความจำแบบอื่น ๆ (Gallagher & Koh, 2011) ความบกพร่องของหลอดเลือดฝอยในสมองอาจเป็นสาเหตุหนึ่งส่งผลต่อความจำขณะคิดและความจำเกี่ยวกับเหตุการณ์ในผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย (Nordahl et al., 2005) สำหรับสมองตำแหน่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับความจำประเภทนี้ คือ สมองกลีบขมับในส่วนกลาง Medial temporal lobe (Race et al., 2011) รวมถึงสมองกลีบหน้า (Wheeler et al., 1995; Wheeler et al., 1997) ส่วน Hippocampus ส่วน Parahippocampus (Tromp et al., 2015) และเครือข่ายของสมองกลีบหน้าและส่วน Hippocampus (Eichenbaum, 2017)

ความจำอาศัยความหมาย (Semantic memory) เช่น ความจำความรู้เชิงหลักการ (Conceptual knowledge) การจำความรู้ทั่วไป ชื่อสี เสียงของตัวอักษร นายกรัฐมนตรีคนแรกของไทย นายกเทศมนตรี บุคคลสำคัญ ชื่อเมืองหลวงของประเทศต่าง ๆ สีประจำชาติ ประจำวัน คำขวัญหรือสัญลักษณ์ประจำเมือง งานวิจัยที่ผ่านมาค่อนข้างชัดเจนในประเด็นความผิดปกติในเรื่องความจำอาศัยความหมายในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยเมื่อเทียบกับผู้สูงอายุปกติ ซึ่งข้อเสนอแนะจากการสังเคราะห์งานวิจัย ระบุว่าแบบทดสอบความจำอาศัยความหมายควรถูกบรรจุเป็นเครื่องมือในทางคลินิกตัวหนึ่งสำหรับตรวจภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยในผู้สูงอายุ (Joubert et al., 2021) ธรรมชาติของความจำอาศัยความหมายในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยมีลักษณะเฉพาะ กล่าวคือ ผู้สูงอายุก่อนหน้านี้บกพร่องในเรื่อง การเรียกชื่อ ความจำความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสิ่งของ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับการระลึกถึงบุคคลและเหตุการณ์สำคัญ (Joubert et al., 2010;

Joubert et al., 2008) นอกจากนี้ ความบกพร่องในเรื่องความจำอาศัยความหมาย สะท้อนถึงข้อจำกัดในการเลือกคำ จัดกระทำ และกระบวนการเรียกคืนคำขณะทำความเข้าใจและผลิตคำสนทนา (Roelofs, 2023)

ตำแหน่งสมองที่เกี่ยวข้องกับความจำอาศัยความหมาย ได้แก่ เปลือกสมองกลีบขมับด้านหน้า (Anterior temporal cortex) และเปลือกสมองกลีบหน้าด้านล่าง (Inferior prefrontal cortex) โดยทั้งสองส่วนถือเป็นตำแหน่งหลักของเครือข่ายการรู้คิดอาศัยความหมาย (Semantic cognition network) ที่พบว่าหดเล็กลงในผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย (Joubert et al., 2010) นอกจากนี้ งานวิจัยที่ผ่านมายังพบว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยแตกต่างจากผู้สูงอายุปกติในเรื่องความสามารถด้านจำอาศัยความหมาย ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบตำแหน่งของสมองที่เกี่ยวข้อง พบว่าสมองเนื้อเทาเล็กน้อยลงบริเวณสมองส่วน Parahippocampus สมองกลีบหน้าและเปลือก Cingulate cortices และส่วน Amygdala ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่าสมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับความจำอาศัยความหมายที่ได้รับผลกระทบจากภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยมีการกระจายหลายตำแหน่งทั้งบริเวณเปลือกสมองและลึกลงไป (Gardini et al., 2013)

ความจำขณะคิด (Working memory) เป็นความจำชั่วขณะ สะท้อนถึงความสามารถในการคงข้อมูลและจัดกระทำข้อมูลในเวลาเดียวกัน ซึ่งสัมพันธ์กับกระบวนการคิดขั้นสูงเป็นอย่างมาก (Baddeley, 2003, 2012) ความจำขณะคิดเชื่อมโยงกับการทำงานของสมองหลายส่วน ได้แก่ สมองกลีบขมับในส่วนหน้าทั้ง 2 ข้าง (Prefrontal cortex) (Baddeley, 2003; Smith & Jonides, 1999) และ Hippocampus (Eriksson et al., 2015) โดยความจำรูปแบบนี้ ได้แก่ การจำหมายเลขโทรศัพท์ ขณะกดหมายเลขไปด้วยได้แม้ไม่ได้จดไว้ การจำแผนที่ ซอย ถนนเส้นต่าง ๆ ขณะขับรถไปตามสถานที่ต่างๆ ที่ไม่เคยไปมาก่อน คิดเลขในใจ โดยความจำขณะคิดนี้เมื่อจำได้แล้ว แต่ไม่ได้ใช้ต่ออีกก็อาจจะจำไม่ได้ในเวลาต่อมา หากมีการเรียกคืนข้อมูลดังกล่าวบ่อยครั้ง ข้อมูลอาจกลายเป็นความจำระยะยาว ผู้ป่วยที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยมีข้อจำกัดในการระลึกถึงข้อมูลที่เพิ่งจดจำอย่างเป็นลำดับ (Serial order recall) และในการเก็บจำข้อมูล (Retention) อีกด้วย ซึ่งกระบวนการเหล่านี้เป็นกระบวนการสำคัญของความจำขณะคิด (Emrani et al., 2018; Gagnon & Belleville, 2011)

ความจำเชิงกระบวนการ (Procedural memory) เช่น การขับรถยนต์ การปั่นจักรยาน พิมพ์ดีด ทักษะการเล่นดนตรี และทักษะกีฬาต่าง ๆ โดยการทำงานของสมองส่วนนี้ คือ สมองกลีบขมับในสมองส่วนที่ควบคุมเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของร่างกาย และปมประสาทในการมองเห็น (Supplementary Motor Areas, Basal Ganglia and Cerebellum) (Matthews, 2015) อย่างไรก็ตาม หากเปรียบเทียบความจำประเภทนี้ระหว่างผู้สูงอายุปกติ

และผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยจะพบว่ามีความแตกต่างไม่มากนัก (De Wit et al., 2021; Zanetti et al., 2001)

สุดท้ายนอกจากภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยจะกระทบความจำประเภทต่างๆ แล้ว ภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยยังส่งผลต่อการความเข้าใจภาษาและการสื่อสารของผู้สูงอายุอีกด้วย โดยผลกระทบต่อภาษาทั้งในเรื่องเสียงพูดและภาษาจะปรากฏรายละเอียดในหัวข้อต่อไป

## 2.2 การประเมินภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย

แนวคิดเรื่องภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย ได้รับความสนใจและศึกษากันอย่างกว้างขวางเมื่อ 20 ปีที่ผ่านมา (Petersen et al., 1999) การสัมภาษณ์ทางคลินิกถือเป็นหนึ่งในองค์ประกอบสำคัญเพื่อให้เห็นภาพรวมทั้งหมดของการทำงานของสมองและอาการเสื่อมที่ปรากฏ โดยผู้ให้ข้อมูลหรือถูกสัมภาษณ์อาจไม่ใช่เพียงแค่นักใช้ แต่ข้อมูลสำคัญจากคู่สมรส บุตร ลูกพี่ลูกน้อง ญาติสนิท หรือแม่แต่เพื่อน เนื่องจากในบางกรณีคนไข้เองขาดความตระหนักรู้ หรือไม่สังเกตเห็นความเสื่อมที่เริ่มปรากฏ สำหรับการสัมภาษณ์อาจเริ่มประเมินจากภาษาที่คนไข้ใช้และความสามารถในการจดจำเหตุการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ส่วนความสามารถในการใช้ชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะความสามารถในการทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง ถือเป็นประเด็นสำคัญที่ต้องสอบถาม ยกตัวอย่างเช่น สอบถามถึงความสามารถในการดูแลตนเองของคนไข้ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องความสะดวกสบาย การแต่งตัว การรับประทานอาหาร การทำตามนัดหมาย การจัดการทรัพย์สินเงินทอง การวางแผนทางการเงิน ความสามารถในการขับรถ และการกินยาตามเวลา เป็นต้น (Marson et al., 2009)

นอกจากนี้ ทั้งตัวคนไข้และผู้ให้ข้อมูลควรถูกถามในประเด็นเรื่องพฤติกรรม หรือบุคลิกภาพที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งพฤติกรรมที่เริ่มเปลี่ยนแปลงนี้อาจเป็นตัวบ่งชี้ถึงภาวะสมองเสื่อมประเภท Frontotemporal dementia พฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปในที่นี้ คือ เปลี่ยนไปอย่างเด่นชัดเมื่อเทียบกับผู้สูงอายุทั่วไป ยกตัวอย่างเช่น ไม่แยแสขาดความสามารถในการยับยั้งตนเอง เบื่อหน่ายไม่ยอมทำอะไร เช่นเดียวกับการสอบถามประเด็นเรื่องอารมณ์และประวัติความเจ็บป่วยทางจิต เช่น โรคซึมเศร้า เนื่องด้วยผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย ประมาณร้อยละ 35 ถึง 75 ยอมรับว่าตนเองมีอาการทางจิตประสาทอย่างน้อยหนึ่งประเภท ซึ่งถือว่าสูงกว่าผู้สูงอายุทั่วไปที่ไม่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย (Gallagher et al., 2017) ประวัติการกินยาในปัจจุบันและอดีตเป็นอีกประเด็นที่ควรสอบถาม รวมทั้งประวัติการใช้ยาเสพติดอาจเป็นอีกสาเหตุที่ทำให้การทำงานของสมองแปรเปลี่ยนไป สุดท้าย

ประวัติภาวะสมองเสื่อมในครอบครัวและอายุโดยประมาณที่เกิดภาวะสมองเสื่อมนั้นของสมาชิกในครอบครัวควร ถูกประเมินด้วยเช่นกัน (Scarabino et al., 2016) อย่างไรก็ตาม ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ทางคลินิกอาจมีความคลาดเคลื่อนในหลายประเด็น เนื่องจากข้อมูลที่ได้มีลักษณะอัตนัย (Subjective) หรือแม้แค่อคติยืนยันความ เชื่อของผู้สัมภาษณ์ (Confirmatory bias) ขึ้นอยู่กับลักษณะข้อคำถาม ระดับการศึกษา บุคลิกลักษณะ และ อารมณ์ของผู้ตอบ หรือขึ้นอยู่กับอารมณ์ บุคลิกภาพของผู้ถาม และความสัมพันธ์ของผู้ถามกับผู้ตอบ (Larivée et al., 2018) ดังนั้นแบบประเมินหรือแบบทดสอบจึงเป็นอีกหนึ่งแหล่งข้อมูลที่สำคัญ โดยข้อมูลที่ได้จะมีลักษณะ ปรนัย (Objective) มากกว่า แต่ละข้อคำถามของแต่ละด้านของแบบประเมินมีโครงสร้าง และการตีความหรือให้ คะแนนชัดเจน (Nordgaard et al., 2013)

การใช้แบบประเมินภาวะสมองเสื่อม เมื่อพิจารณาจาก ตารางที่ 2.1 และตารางที่ 2.2 ด้านล่าง ปัจจุบัน ในต่างประเทศมีแบบคัดกรองหรือแบบประเมินภาวะสมองเสื่อมสำหรับกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่อง เล็กน้อยและภาวะสมองเสื่อมระยะอื่นๆ จำนวน 60 แบบ และมีการสร้างรวมถึงการแปลแบบคัดกรองหรือแบบ ประเมินภาวะสมองเสื่อมเป็นภาษาไทยจำนวน 8 แบบ โดยแบบคัดกรองหรือแบบประเมินเหล่านี้สามารถแบ่งออก ได้เป็นหลายประเภท ทั้งแบบที่ใช้เวลาเพียงระยะสั้นๆ ในการประเมิน หรือภายใน 1-5 นาที แบบที่ใช้เวลาปาน กลางตั้งแต่ 5-15 นาที และแบบที่ใช้เวลานาน หรือต้องใช้เวลาประเมินมากกว่า 15 ถึง 20 นาที แบบคัดกรองหรือ แบบประเมินบางประเภทใช้ในทางคลินิกแต่บางประเภทสามารถใช้ในการประเมินผู้สูงอายุในชุมชนได้ด้วย แบบ คัดกรองและแบบประเมินบางประเภทเป็นแบบใช้กระดาษดินสอแต่บางประเภทใช้คอมพิวเตอร์ในการประเมิน แบบคัดกรองและแบบประเมินบางประเภทใช้บุคลากรทางการแพทย์เป็นผู้ประเมินแต่บางประเภทให้ผู้สูงอายุ ประเมินตนเองหรือทำกิจกรรมทดสอบด้วยตนเอง สุดท้ายแบบคัดกรองและแบบประเมินบางประเภทครอบคลุม เพียงมิติเดียวของกระบวนการทางปัญญา (Unidimensional) แต่บางประเภทครอบคลุมหลายมิติ (Multidimensional) อย่างไรก็ตามถึงแม้ปัจจุบันจะมีแบบคัดกรองและแบบประเมินให้เลือกใช้ในทางคลินิกหรือ ทางการวิจัยจำนวนหลายแบบ แต่แบบคัดกรองและแบบประเมินเหล่านี้ยังไม่ครอบคลุมกระบวนการทางปัญญาที่ บกพร่องของผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย (Roberts & Knopman, 2013) และที่สำคัญไปกว่านั้นยัง พบข้อจำกัดในเรื่องการอ่านค่าและแปลผลแบบคัดกรอง รวมถึงข้อจำกัดในการทดสอบแบบคัดกรองในผู้สูงอายุที่ อาศัยอยู่ในชุมชนอีกด้วย

แบบคัดกรองหรือแบบประเมินที่ใช้ในประเทศไทยมีรายละเอียด ดังนี้

แบบคัดกรอง Addenbrooke's cognitive examination III (ACE-III) แบบคัดกรอง ACE-III ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยลดข้อจำกัดของแบบคัดกรอง MMSE ที่ถูกใช้กันอย่างแพร่หลาย แต่ถูกจำกัดการใช้เนื่องจากประเด็นลิขสิทธิ์ในปี 2001 โดย ACE-III เปิดให้ใช้ได้โดยไม่มีข้อจำกัด ทั้งนี้ยังได้รับการแนะนำจาก Department of Health and the Alzheimer's Society ประเทศสหราชอาณาจักร ให้สามารถใช้เป็นแบบคัดกรองทางเลือกแทน MMSE แบบคัดกรอง ACE-III สามารถประเมินภาวะสมองเสื่อมได้ตั้งแต่ระยะเริ่มแรก โดยมีคะแนนจุดตัดสำหรับการคัดกรองภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย แบบคัดกรอง ACE-III สามารถประเมินทางปัญญา 5 มิติ ประกอบด้วย ความใส่ใจ ความจำ ภาษา การใช้ภาษา และ ภาพและมิติสัมพันธ์ ใช้เวลาประมาณ 20 นาที คะแนนรวมเท่ากับ 100 คะแนน ผู้ที่ได้คะแนนสูงคือผู้ที่มีความสามารถทางปัญญาในระดับดี (Bruno & Schurmann Vignaga, 2019; Charernboon et al., 2016) พบการศึกษาที่ใช้แบบคัดกรอง ACE ในกลุ่มตัวอย่างชาวไทยจำนวน 2 เรื่องที่ใช้แบบคัดกรอง ACE คนละรูปแบบ คือ ACE-III (ACE-T) และ Mini ACE (MACE-T)

สำหรับประเทศไทย ACE-T ถูกนำมาแปลและศึกษาประสิทธิภาพแบบคัดกรองโดย Charernboon et al. (2016) รายงานดัชนีจิตมิติ (Psychometric index) หลายรูปแบบ อาทิ ความตรงลู่เข้า (Convergent validity) พบว่าคะแนนรวมของแบบคัดกรอง ACE-T มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทั้ง MMSE ( $r=.83$ ) และ MoCA ( $r=.85$ ) ส่วนความเที่ยงระหว่างผู้ประเมิน (Inter-rater reliability) มีความสัมพันธ์ถึงระดับ 1.0 ความสอดคล้องภายในได้ค่า Cronbach's alpha เท่ากับ .93 โดยแนะนำจุดตัดคะแนนที่เหมาะสมสำหรับจำแนก MCI ที่ 75/76 โดยให้ค่าความไวที่ร้อยละ 90 ความจำเพาะถึงร้อยละ 96 และความแม่นยำในการจำแนก ค่า AUC ที่ระดับ .98 สำหรับจุดตัดคะแนนที่เหมาะสมสำหรับภาวะสมองเสื่อม คือ 61/62 ซึ่งให้รายงานความสามารถในการคัดกรองในระดับดีเยี่ยม คือ ความไวที่ร้อยละ 100 ความจำเพาะร้อยละ 97 และความแม่นยำในการจำแนก ค่า AUC ที่ระดับ .99 โดย ACE-T ฉบับภาษาไทยนี้ใช้ระยะเวลาในการทำประมาณ 20-30 นาที โดยประมาณ (Charernboon et al., 2016)

ต่อมาในปี 2019 Thammanard Charernboon ศึกษาความแม่นยำในการประเมินของ ACE ฉบับย่อ หรือ Mini-Addenbrooke's Cognitive Examination (MACE-T) ในกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุจำนวนทั้งหมด 148 แบ่งเป็น ผู้สูงอายุปกติ จำนวน 60 คน ผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยจำนวน 40 คน และผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม จำนวน 48 คน ซึ่งแบบคัดกรอง ACE ฉบับย่อได้ใช้กิจกรรมทดสอบเพียง 5 กิจกรรมปรากฏในฉบับเต็มมาใช้ ทำให้ใช้เวลาในการคัดกรองทั้งหมดเพียง 5 นาที คะแนนเต็มคือ 30 คะแนน จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าจุดตัดคะแนนที่เหมาะสมสำหรับ MCI คือ 21/22 มีค่าความไวร้อยละ 95 ความจำเพาะร้อยละ 85 ให้ค่า

ความแม่นยำ AUC ที่ .95 สำหรับการคัดกรองผู้มีภาวะสมองเสื่อมให้ใช้จุดตัดคะแนนที่ 16/17 ซึ่งจะให้ความไวถึงร้อยละ 95.8 ความจำเพาะร้อยละ 85 ความแม่นยำในการจำแนก AUC ที่ .98 และแบบคัดกรองฉบับย่อยังมีความสอดคล้องภายใน Cronbach's alpha เท่ากับ .83 มีความสัมพันธ์สูงมากกับแบบคัดกรองฉบับเต็ม ( $r = .95$ ) รวมทั้งมีความสัมพันธ์กับคะแนนของ TMSE สูงเช่นกัน ( $r = .87$ )

แบบทดสอบ Chula Mental Test (CMT) จากวัตถุประสงค์ที่ต้องการลด False positive ที่เกิดจากผู้ถูกประเมินขาดทักษะที่เกี่ยวข้องทางวิชาการหรือแบบประเมินนั้นต้องอาศัยความรู้หรือมีการศึกษาในระดับที่สามารถเข้าใจแบบประเมินได้ จึงเกิดการพัฒนาแบบคัดกรองสมองเสื่อมสำหรับประเทศที่ยังด้อยพัฒนาเนื่องจากประชากรส่วนใหญ่ยังมีการศึกษาในระดับต่ำ ซึ่งระดับการศึกษามีอิทธิพลต่อผลการประเมินคัดกรองภาวะสมองเสื่อม โดยเลือกกิจกรรมประเมินที่ไม่ต้องอาศัยทักษะการอ่านหรือเขียน CMT ประเมินความสามารถรู้คิดหลายด้าน อาทิ ความจำทั้งแบบไม่นานมานี้ (Recent) ทันที (Immediate) และความจำอาศัยความหมาย การแนะนำตัวเอง (Orientation) ภาษา ความใส่ใจ การคิดเชิงนามธรรม การตัดสินใจ และการคำนวณ รวมเป็นข้อคำถามทั้งสิ้น 13 ข้อ คะแนนรวมเท่ากับ 19 คะแนน ผู้ที่ได้คะแนนต่ำกว่าหรือเท่ากับ 15 คะแนน ให้ประเมินว่ามีภาวะสมองเสื่อม (Jitapunkul et al., 1996; วรพรรณ เสนาณรงค์ และคณะ, 2541) การศึกษาแบบติดตามผลการประเมินโดยใช้ CMT ภายในระยะเวลา 2 ปี แสดงให้เห็นประสิทธิภาพของ CMT และการปรับจุดตัดคะแนนให้เหมาะสมกับบริบท Jitapunkul et al. (2009) ใช้ข้อมูลที่เก็บจากผู้สูงอายุที่อยู่ในชุมชนโดยเมื่อใช้จุดตัดคะแนนจากงานวิจัยต้นฉบับ (Jitapunkul et al., 1996) ที่ 14/15 และจุดตัดใหม่จากงานวิจัยนี้ คือ 15/16 พบว่าให้ค่าคุณสมบัติการวัดที่แตกต่างกัน โดยจุดตัดใหม่ให้ค่าความไวเพิ่มจากเดิม คือ ร้อยละ 74 เป็นร้อยละ 91 แต่ให้ค่าความจำเพาะลดลงจากร้อยละ 86 เป็นร้อยละ 76 โดยจุดตัดใหม่ให้ค่า ROC ที่ .89 คณะผู้วิจัยจึงแนะนำให้ใช้จุดตัดคะแนน 14/15 สำหรับหน่วยงานสถาบัน (Institutional setting) และจุดตัด 15/16 สำหรับหน่วยพยาบาลปฐมภูมิหรือในชุมชน ซึ่งเห็นว่า CMT มีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานซึ่งอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) สามารถนำไปใช้งานได้

แบบประเมิน Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD) แบบประเมิน CERAD เป็นแนวทางการตรวจทางคลินิกและประเมินทางจิตประสาทที่ได้มาตรฐานสำหรับผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์ ได้รับการแปลเป็นภาษาไทยในปี 2555 (สุขเจริญ ตั้งวงษ์ไชย, 2558) แบบประเมินประกอบด้วยการประเมิน 7 ด้าน ได้แก่ ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ข้อมูลพื้นฐานที่ผู้ดูแลให้ข้อมูล ประวัติอาการทางคลินิก ผลการตรวจร่างกาย และการตรวจทางระบบประสาท ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการและภาพสมอง ข้อมูลวินิจฉัยทางคลินิก ชุด

ประเมินด้านประสาทจิตวิทยา หรือ Neuropsychological battery ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมทดสอบ 7 กิจกรรม คะแนนเต็ม 100 คะแนน ประเมินด้านสมรรถภาพของผู้สูงอายุด้านความจำ การใช้ภาษา และการวางแผนกระทำการเคลื่อนไหว (Praxis) (Fillenbaum et al., 2008; Morris et al., 1989)

ในช่วง 20 ปีที่พบงานวิจัยที่ใช้ CERAD 2 งานวิจัย โดยในปี 2558 สุขเจริญ ตั้งวงษ์ไชย ได้เผยแพร่รายงานการนำแบบประเมิน CERAD ที่ได้รับอนุญาตให้แปลเป็นภาษาไทยมาทดลองเก็บข้อมูล พบว่า มีค่า Intraclass Correlation Coefficient (ICC) ของคะแนนรวมเท่ากับ .95 โดยมีระดับ ICC ของทั้ง 7 แบบทดสอบย่อยระหว่าง .79 – .95 มีความสัมพันธ์กับ MMSE อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .89 โดยผู้ป่วยอัลไซเมอร์มีคะแนนน้อยกว่า 62 คะแนน มีความไวเท่ากับร้อยละ 100 และความจำเพาะเท่ากับร้อยละ 82 และเสนอจุดตัดคะแนนที่เหมาะสมสำหรับภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย ที่ 80 คะแนนลงไป จากจุดตัดนี้ทำให้ได้ค่าความไวร้อยละ 73 และความจำเพาะร้อยละ 70 จากผลการศึกษาดังกล่าว รายงานค่า AUC อยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม คือ .99 ต่อมาในปี 2018 มีงานวิจัยที่ศึกษาความเหมาะสมในการนำ CERAD มาใช้ในการคัดกรอง MCI โดยรายงานคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่ม MCI เท่ากับ 82.7 (1.9) จากการวิเคราะห์ ROC รายงานดังกล่าวแสดงค่าความแม่นยำ AUC ของการใช้คะแนนรวม 7 แบบทดสอบย่อยเท่ากับ .79 และไม่ได้รายงานจุดตัดคะแนนแต่รายงานค่าความไวที่ร้อยละ 41.3 และความจำเพาะที่ร้อยละ 85 (Tunvirachaisakul et al., 2018)

แบบคัดกรอง Community Screening Instrument for Dementia (CSI-'D') แบบคัดกรอง CSI-'D' ถูกพัฒนาขึ้นจากการศึกษาองค์ประกอบของการรู้คิดที่มีอยู่ในแบบคัดกรองที่ได้รับความนิยม อาทิ แบบทดสอบ Cambridge Mental Disorders of the Elderly Examination (CAMDEX) แบบทดสอบ MMSE แบบประเมิน Dementia Rating Scale แบบประเมิน Comprehensive Assessment and Referral Evaluation (CARE) และแบบทดสอบ East Boston Memory Test และเลือกกิจกรรมทดสอบที่สามารถประเมินความสามารถทางการรู้คิดในหลายด้าน ก่อนจะนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างในหลายประเทศ โดยแบบ CSI-D เป็นแบบประเมินที่มีทั้งส่วนทดสอบความสามารถของผู้สูงอายุ (Cognitive score: CS) คะแนนสูงในส่วนนี้บ่งบอกความสามารถของการรู้คิด และส่วนข้อมูลความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวันจากญาติหรือผู้ดูแล (Informant score: IS) คะแนนสูงหมายถึงมีความบกพร่อง คะแนนรวมของ CSI-'D' เกิดส่วนต่างของคะแนนทั้ง 2 ส่วน ( $Df = CS - IS$ ) การใช้คะแนนรวมจากทั้ง 2 ส่วนให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่าใช้คะแนนจากการประเมินความสามารถของผู้สูงอายุเพียงส่วนเดียว (Hall et al., 2000)

ต่อมาในปี พ.ศ. 2560 แบบคัดกรอง CSI-'D' ได้รับการแปลเป็นภาษาไทยและนำมาศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติกับแบบประเมินมาตรฐานทางจิตวิทยาที่ใช้กับผู้ป่วยสมองเสื่อม เช่น แบบทดสอบ ADAS-COG และแบบทดสอบ Trial Making เป็นต้น CSI-'D' ฉบับภาษาไทยประกอบด้วยคำถามในส่วน CS จำนวน 7 ข้อ คะแนนเต็ม 9 คะแนน และส่วน IS จำนวน 6 ข้อ คะแนนสูงสุด 6 คะแนน ผลการศึกษารายงานจุดตัดคะแนนที่แม่นยำที่สุดของส่วน CS คือ คะแนนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 คะแนน ให้ค่าความไวร้อยละ 59.6 และความจำเพาะร้อยละ 68.5 ในส่วนผลต่าง (Df) คะแนนที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 เป็นจุดตัดที่ดีที่สุด ให้ค่าความไวร้อยละ 52.8 และความจำเพาะร้อยละ 83 ค่าความไวจากจุดตัดทั้ง 2 แบบอยู่ในระดับต่ำกว่าการศึกษาในประเทศอื่นๆ เช่นเดียวกับค่าความแม่นยำ AUC ที่อยู่ในระดับต่ำ โดยการจำแนกภาวะสมองเสื่อมในระยะเริ่มต้นให้ค่าเท่ากับ .63 (อรรวรรณ ศิลปกิจ และคณะ, 2560)

แบบสอบถาม Informant Questionnaire of Cognitive Decline in the Elderly (IQCODE) แบบสอบถาม IQCODE เป็นแบบประเมินที่ใช้สัมภาษณ์ผู้ดูแลหรือผู้ที่ใกล้ชิด ในฐานะผู้ให้ข้อมูล (Informant) โดยสอบถามถึงเปลี่ยนแปลงด้านการรู้คิดและการใช้ชีวิตของผู้สูงอายุในช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมา คำตอบแต่ละข้อเป็นรูปแบบมาตรลิเคิร์ต ช่วง 1-5 คะแนนสูง หมายถึงมีความรุนแรงหรือความเสื่อมมาก ข้อมูลจากผู้ดูแลทำให้ได้มุมมองอีกด้านหนึ่งนอกเหนือจากการสัมภาษณ์หรือให้ผู้สูงอายุทำกิจกรรมทดสอบ แบบคัดกรอง IQCODE ต้นฉบับจำนวน 26 ข้อ ซึ่งถูกแปลเป็นภาษาไทยโดยผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงรวมทั้งเพิ่มข้อความคำถามเป็น 32 ข้อ ทั้งนี้แบบคัดกรอง IQCODE ยังมีฉบับย่อซึ่งประกอบไปด้วยข้อความคำถามจำนวน 16 ข้อ (Harrison et al., 2015; Harrison et al., 2016) จากการค้นคว้าในครั้งนี้ พบการศึกษาที่ใช้คัดกรอง IQCODE ทั้ง 2 แบบ คือ แบบปรับปรุงและฉบับย่อ โดยแต่ละการศึกษามุ่งหาจุดตัดคะแนนที่ให้ค่าความไวและความจำเพาะที่ดีที่สุด ในกลุ่มตัวอย่างที่แตกต่างกันไป

ต่อมา แบบสอบถาม IQCODE ฉบับย่อ ถูกนำมาใช้ศึกษากับกลุ่มตัวอย่างชาวไทย ในปี พ.ศ. 2543 และ 2550 ทั้ง 2 งาน มีวัตถุประสงค์เพื่อหาจุดตัดคะแนนที่ดีที่สุด (Optimal cut-off) โดยการศึกษาในปี 2543 พบว่าผู้ที่ได้คะแนนมากกว่า 3.47 ถือว่าเป็นผู้สูงอายุปกติ โดยเกณฑ์นี้ให้ค่า AUC ที่ .93 ความไวที่ร้อยละ 83.2 และความจำเพาะที่ร้อยละ 86.2 โดยมีค่าสหสัมพันธ์กับ TMSE ที่ -.68 (Senanarong et al., 2001) ซึ่งคะแนนจุดตัดดังกล่าวแตกต่างกับการศึกษาในปี 2550 ที่รายงานจุดตัดคะแนนที่ดีที่สุดคือ 3.25 ให้ค่า AUC ที่ .88 ความไวเท่ากับร้อยละ 83.5 และความจำเพาะที่ร้อยละ 81.5 ในการศึกษาครั้งนี้รายงาน IQCODE มีความสัมพันธ์กับ MMSE-Thai 2002 ที่ระดับ -.68 (Silpakit et al., 2007) แม้การศึกษาทั้ง 2 รายงานจุดตัดคะแนนที่แตกต่างกัน

ซึ่งแตกต่างกันเพียง 0.22 คะแนน แต่ค่าดัชนีคุณลักษณะทางจิต ของ IQCODE ฉบับย่อจากทั้ง 2 งานวิจัยอยู่ในระดับสูง พบการศึกษาโดยใช้แบบคัดกรอง IQCODE ฉบับปรับปรุง จากงานวิจัยของ (Siri et al., 2006) โดยใช้เกณฑ์การวินิจฉัย DSM-V ในการแบ่งกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมและกลุ่มควบคุม แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 100 คน คะแนนจุดตัดของแบบคัดกรองฉบับปรับปรุงคือ 3.42 ให้ค่าความไวคือ ร้อยละ 90 ความจำเพาะที่ระดับ ร้อยละ 95 ความแม่นยำ AUC ที่ 0.98 ในการศึกษาครั้งนี้รายงานความสอดคล้องภายในของ IQCODE ฉบับปรับปรุงในระดับสูง คือ Cronbach's alpha เท่ากับ .97 รวมทั้งรายงานค่าพยากรณ์ระดับสูงเช่นกัน (PPV เท่ากับ 94 และ NPV เท่ากับ 90) (Siri et al., 2006) เมื่อพิจารณาจุดตัดคะแนนของ IQCODE จากงานวิจัยจำนวน 3 เรื่อง โดยแบบคัดกรอง 2 รูปแบบ พบว่าคะแนนจุดตัดมีความใกล้เคียงกัน คือ 3.47 3.25 และ 3.42 คะแนนที่สูงของ IQCODE สะท้อนระดับความรุนแรงของความเสื่อม ดังนั้นจุดตัดคะแนนจึงเป็นคะแนนระดับต่ำ ที่ใช้คัดกรองผู้ที่มีความรุนแรงเกินระดับที่กำหนด หากแบบคัดกรองฉบับย่อและฉบับเต็มมีจุดตัดคะแนนที่ใกล้เคียงกัน ในทางปฏิบัติการใช้แบบคัดกรองที่จำนวนข้อที่น้อยกว่าจะช่วยประหยัดเวลาในการประเมินสัมภาษณ์ ทั้งนี้ในการศึกษาของ Senanarong et al. (2001) ยังเสนอว่าการใช้คำถามจำนวน 3 ข้อจากฉบับย่อ (ข้อ 5 9 และ 15) ยังให้ค่าความไวและความจำเพาะในระดับสูง (84.9% และ 92%)

แบบทดสอบ Mini-Mental State Examination-Thai version (MMSE-T 2002) แบบทดสอบสมองเสื่อมเบื้องต้นฉบับภาษาไทย เป็นแบบคัดกรองมาตรฐานที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในระดับสากล กรมการแพทย์กระทรวงสาธารณสุขจึงนำมาแปลเป็นภาษาไทย ผู้สูงอายุจะได้รับการสัมภาษณ์เพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำงานของสมองและระบบประสาทจากคำถามและกิจกรรมจำนวน 11 ข้อ ในแต่ละข้อมีคำถามหรือคำสั่งย่อย คะแนนรวมเท่ากับ 30 คะแนน จุดเด่นของ MMSE-T 2002 คือ มีการชดเชยผลของระดับการศึกษาที่ส่งผลต่อคะแนน คือปรับคะแนนเต็มหรือตัดบางข้อสำหรับผู้ที่ไม่อ่านหนังสือไม่ออก และมีจุดตัดคะแนนขึ้นกับระดับการศึกษาของผู้สูงอายุ เหมือนกับ MMSE ต้นฉบับ โดยฉบับภาษาไทยแบ่งระดับการศึกษาออกเป็น 3 ช่วง คือ ไม่ได้เรียนหนังสือ (อ่านหนังสือไม่ออก) ตัดคำถามออก 3 ข้อ คะแนนเต็ม 23 มีจุดตัดคะแนนที่ 13/14 อีก 2 ระดับการศึกษา ใช้แบบทดสอบทั้งหมด คะแนนเต็ม 30 คะแนน กรณีจบประถมศึกษา มีจุดตัดคะแนนที่ 16/17 และ หากผู้สูงอายุจบสูงกว่าประถมศึกษา ใช้จุดตัดคะแนนที่ 21/22 (สถาบันประสาทวิทยา, 2557) อย่างไรก็ตามแบบคัดกรองนี้มีข้อจำกัดในเรื่องลิขสิทธิ์ ซึ่งผู้ใช้หรือนักวิจัยจำเป็นต้องดำเนินการจัดซื้อจากบริษัทเจ้าของลิขสิทธิ์ในต่างประเทศ (Feldman & Newman, 2013)

ข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมพบผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการเป็นที่เรียบร้อย จำนวน 4 เรื่องที่รายงานคุณสมบัติของ MMSE-T 2002 โดยมีค่าความไวในการคัดกรองภาวะสมองเสื่อม จาก 3 งานวิจัย คือ ร้อยละ 86.33 และ 48.68 โดยให้ค่าความจำเพาะจับคู่ตามลำดับความไว คือ ร้อยละ 92.88 และ 95.48 มี 2 งานวิจัยที่แสดงความแม่นยำในการจำแนก AUC ระหว่าง .66 – .94 (95%CI) (Julayanont et al., 2015; Silpakit et al., 2007; สมศรี กิตติพงษ์พิศาล, 2558; อรรวรรณ คุหา และคณะ, 2561)

แบบคัดกรอง Montreal Cognitive Assessment (MoCA) โดย MoCA ถูกออกแบบมาเพื่อใช้คัดกรอง MCI โดยการประเมินความสามารถทางปัญญา พิจารณาจาก 8 มิติ ได้แก่ ข้อมูลส่วนบุคคล ภาพและมิติสัมพันธ์/ การบริหารจัดการ การเรียกชื่อ ความใส่ใจ ภาษา การคิดเชิงนามธรรม ความจำ และการระบุวันเวลาสถานที่ ผู้สูงอายุจะได้รับการสัมภาษณ์และทำกิจกรรมทดสอบ ใช้เวลาทดสอบประมาณ 10-15 นาที ลักษณะการทดสอบของแบบคัดกรอง MoCA คล้ายกับ MMSE และ TMSE รวมทั้งแนวทางการแปลผลคะแนน คือ ผู้ที่ได้คะแนนสูงคือผู้ที่สามารถทำกิจกรรมทดสอบแต่ละด้านผ่านเกณฑ์ คะแนนเต็มของแบบคัดกรอง MoCA คือ 30 คะแนน (Z. S. Nasreddine et al., 2005) ในแบบคัดกรองระบุว่าผู้สูงอายุปกติคือผู้ที่ได้คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 26 คะแนน (Hobson, 2015; Moafmashhadi & Koski, 2013)

ผลจากการสืบค้นงานวิจัยในประเทศไทย พบว่ามีนำแบบคัดกรอง MoCA มาแปลและวิจัยเพื่อศึกษาหาค่าความตรงและความเที่ยงในปี 2552 โดยคณะผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากผู้สูงอายุกว่า 120 คน โดยวินิจฉัยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มคือผู้สูงอายุปกติ ผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย และผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์ และนำข้อมูลชุดดังกล่าวมาวิเคราะห์ในผลงานวิจัย 3 เรื่อง ผลการวิจัยของ (Tangwongchai et al., 2009) รายงานความเที่ยงของแบบคัดกรอง MoCA คือ Cronbach's alpha เท่ากับ .91 คะแนนจุดตัดที่เหมาะสมสำหรับแบ่งผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย คือ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 24 คะแนน คะแนนจุดตัดสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์ คือ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 21 และให้บวกคะแนนเพิ่ม 1 คะแนนสำหรับผู้ที่มีการศึกษาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 6 ปี จะทำให้ได้ความไวและความจำเพาะที่ร้อยละ 80 (Hemrungronj et al., 2009) ศึกษาเพิ่มเติมระบุแบบทดสอบย่อยในแบบคัดกรอง MoCA ที่สามารถใช้คัดกรองภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยได้ พบว่ากิจกรรมทดสอบความสามารถทางปัญญา ด้านภาพและมิติสัมพันธ์ ภาษา และการระลึก สามารถใช้จำแนกผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยกับผู้สูงอายุปกติได้

ต่อมา Hemrungronj et al. (2021) ใช้แบบคัดกรอง MoCA ฉบับภาษาไทยในการจำแนกผู้สูงอายุจำนวนทั้งหมด 161 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มปกติจำนวน 60 คน ผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย จำนวน 61 คน และผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์ จำนวน 60 คน ซึ่งเทคนิคในการจำแนกใช้การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine learning) เป็นหลัก ผลการวิจัยพบว่า คะแนนจากแบบคัดกรอง MoCA สามารถจำแนกผู้สูงอายุปกติออกจากผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยได้เท่ากับ .81 และออกจากผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์ได้เท่ากับ .94 โดยลักษณะเด่นของคะแนนจากแบบคัดกรอง MoCA ที่สามารถจำแนกผู้สูงอายุปกติออกจากผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยได้ดีที่สุด ได้แก่ ความจำ ภาษา และการระบุวันเวลาสถานที่ ตามลำดับ

นอกจากนี้ Julayanont et al. (2015) ศึกษาการนำแบบคัดกรอง MoCA-Basic มาใช้สำหรับผู้สูงอายุที่ไม่สามารถอ่านออกเขียนได้ (Illiteracy) หรือการศึกษาต่ำ MoCA-B ได้ปรับกิจกรรมทดสอบที่ต้องอาศัยความสามารถในการอ่านออกเขียนได้ให้เหมาะสมกับผู้ที่ไม่สามารถอ่านออกเขียนได้แต่ยังคงประเมินด้านปัญญา (Cognitive domain) เดิม เช่น เปลี่ยนกิจกรรมโยงเส้นสลับตัวอักษรและตัวเลข เป็นสลับตัวเลขและจุด ซึ่งยังคงประเมินความสามารถในการวางแผนและความยืดหยุ่น (Mental flexibility) โดยคะแนนรวมยังเป็น 30 คะแนน เช่นเดิม และระบบการชดเชยคะแนนคือ ให้บวกคะแนนเพิ่ม 1 คะแนนสำหรับผู้ที่มีการศึกษาน้อยกว่า 4 ปี และเพิ่ม 1 คะแนนให้ผู้สูงอายุที่อ่านไม่ออกเขียนไม่ได้โดยไม่จำกัดว่าจะมีระดับการศึกษาที่ปี ทั้ง 2 เงื่อนไขต้องอยู่ภายใต้เกณฑ์ที่ว่าคะแนนน้อยรวมก่อนชดเชยน้อยกว่า 30 คะแนน ผลการศึกษาพบว่า MoCA-B มีความเที่ยงจากการประเมินแบบทดสอบซ้ำ (Test-retest) เท่ากับ .91 และ มีความสอดคล้องภายในเท่ากับ .82 ความแม่นยำในการวัด AUC เท่ากับ .90 โดยเสนอให้จุดตัดคะแนนที่เหมาะสมสำหรับการคัดกรอง MCI คือ 24/25 คะแนน โดยให้ค่าความไวร้อยละ 81 และความจำเพาะที่ร้อยละ 86 เท่ากัน มีความถูกต้องในการจำแนก MCI จากกลุ่มคนปกติถึงร้อยละ 84 (Julayanont et al., 2015)

สุดท้าย Hemrungronj et al. (2022) พัฒนาแบบคัดกรอง MoCA ภาษาไทยฉบับย่อ หรือแบบคัดกรอง MoCA-Brief โดยทดสอบในกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุจำนวน 181 คน แบ่งเป็น กลุ่มปกติจำนวน 60 คน ผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย จำนวน 61 คน และผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์ จำนวน 60 คน ตามลำดับ ผลการพัฒนา พบว่าแบบคัดกรอง MoCA-Brief สามารถลดจำนวนข้อคำถามให้เหลือ 5 ข้อ ได้แก่ ข้อ “Clock time” ข้อ “Subtract 7” ข้อ “Fluency” ข้อ “Month” และข้อ “Year” ตามลำดับ ซึ่งผลการทดสอบความตรงเชิงโครงสร้างโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบแบบสำรวจ สามารถสกัดปัจจัยได้ 1 ปัจจัยที่สามารถอธิบาย

ความแปรปรวนของทั้ง 5 ข้อได้ประมาณร้อยละ 60 สำหรับค่าความเที่ยงชนิด Cronbach's Alpha และ Rho A เท่ากับ .83 นอกจากนี้ คะแนนที่ได้จากแบบคัดกรอง MoCA-Brief ยังสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบคัดกรอง MoCA ฉบับเต็มในระดับสูงมาก ( $r = .98$ ) อีกด้วย

แบบประเมิน Rowland Universal Dementia Assessment Scale (RUDAS) ข้อคำถามในแบบคัดกรอง RUDAS มี 6 ข้อ ใช้เวลาในการทำประมาณ 10 นาที สามารถสะท้อนการทำงานของสมองส่วนหน้า และกระบวนการรู้คิดอย่างรอบด้าน ประกอบด้วย ความจำ การวางแผนกระทำการเคลื่อนไหว ภาษา การตัดสินใจ การวาดรูปและตำแหน่งร่างกาย (Body orientation) คะแนนเต็ม 30 คะแนน (Storey et al., 2004) แบบประเมิน RUDAS ได้รับการแปลเป็นภาษาไทยเมื่อ พ.ศ. 2555 และศึกษาคะแนนจุดตัดและดัชนีจิตมิติของ RUDAS ต่อมา มีการนำ RUDAS ไปเป็นเกณฑ์มาตรฐานกับมาตรฐานที่พัฒนาขึ้นใหม่ โดยมีรายละเอียดของทั้ง 2 ผลการศึกษาดังนี้

การศึกษาโดย Limpawattana et al. (2012) เพื่อแปลและทดสอบความเหมาะสมของ RUDAS ในกลุ่มประชากรไทย รายงานว่า RUDAS ฉบับภาษาไทยมีความตรงเชิงเนื้อหาในระดับดี มีค่า I-CVI เท่ากับ .80 จุดตัดคะแนนที่จำแนกผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม คือ ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 24 คะแนน อย่างไรก็ตาม การศึกษาพบอิทธิพลของจำนวนปีที่ศึกษาต่อคะแนนรวม จึงเสนอให้ผู้ที่มีการศึกษาต่ำกว่าหรือเท่ากับ 6 ปี ใช้จุดตัดคะแนนที่ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 23 คะแนน จึงทำให้ค่า AUC ของกลุ่มดังกล่าวเท่ากับ .79 (ความไวร้อยละ 71.43 ความจำเพาะร้อยละ 76.92) และกลุ่มผู้สูงอายุที่เรียนหนังสือมากกว่า 6 ปี และใช้จุดตัดคะแนนที่ 24 มีค่า AUC เท่ากับ .80 (ความไวร้อยละ 77 ความจำเพาะ ร้อยละ 70) อย่างไรก็ตาม ในปี พ.ศ. 2560 อรรวรรณ ศิลปะกิจและคณะได้พัฒนาแบบประเมินภาวะสมองเสื่อมโดยใช้ RUDAS เป็นแบบประเมินเปรียบเทียบ ในงานดังกล่าวรายงานว่า จุดตัดคะแนนที่ใช้คัดกรองผู้ที่มีภาวะสมองเสื่อมสำหรับผู้สูงอายุที่มีการศึกษาต่ำกว่าหรือเท่ากับ 6 ปี (ประถม) คือ 19 คะแนน ให้ค่า AUC ถึง .93 (ความไวร้อยละ 95 ความจำเพาะ ร้อยละ 100) และจุดตัดคะแนนที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุที่มีระดับการศึกษาตั้งแต่มัธยมขึ้นไป คือ 21 คะแนน ให้ค่า AUC .99 (ความไวร้อยละ 90.9 ความจำเพาะ ร้อยละ 96.3) (อรรวรรณ ศิลปะกิจ และคณะ, 2560)

แบบคัดกรอง Seven Minute Screen (7MS) (Meulen et al., 2004; Solomon et al., 1998) การพัฒนาแบบคัดกรอง 7MS เกิดจากการนำแบบคัดกรอง 4 แบบที่มีผลการศึกษาว่ามีความไวสูงในการจำแนกผู้มีภาวะสมองเสื่อมมารวมกัน โดยมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาว่าแบบคัดกรองนี้จะต้องใช้ระยะเวลาสั้นและผู้ใช้งานได้รับการอบรมเพียงเล็กน้อยก็สามารถใช้งานได้ กิจกรรมทดสอบและความสามารถการรู้คิดที่ 7MS แบบประเมิน

ประกอบด้วย ความจำทดสอบด้วย Enhanced cued recall การใช้ภาษาทดสอบด้วยความคล่องแคล่วเชิงจำแนกประเภท (Category fluency) มิติสัมพันธ์ทดสอบด้วยแบบทดสอบ Clock Drawing Test (CDT) และการรับรู้เวลาทดสอบด้วย Benton Temporal Orientation Test จากการศึกษาเพื่อพัฒนาในปี 1998 พบว่าแบบคัดกรอง 7MS ใช้เวลาในการทดสอบประมาณ 7 นาที 42 วินาที (Solomon et al., 1998)

การศึกษาและแปล 7MS ภาษาไทยได้มีการปรับปรุงกิจกรรมทดสอบ 2 ส่วน คือ เปลี่ยนภาพในกิจกรรมทดสอบ Enhanced cued recall ให้เป็นสิ่งของที่คนไทยคุ้นเคยแต่ยังเป็นสิ่งของประเภทเดียวกับต้นฉบับ เช่น เปลี่ยนจาก องุ่น เป็น กล้วย และกิจกรรมทดสอบวาดภาพนาฬิกา เปลี่ยนเวลาจาก 3:40 เป็น 11:00 ผลการศึกษาหลังจากนำ 7MS ฉบับภาษาไทยที่ปรับปรุงนี้ใช้กับผู้สูงอายุไทย พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ หรือค่า Index of Item Objective Congruence (IOC) จากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่างให้คะแนนระหว่าง .84 – 1.0 แสดงว่าแบบคัดกรองภาษาไทยยังคงความตรงของเนื้อหาไว้แม้จะผ่านการปรับปรุงบางส่วน การทดสอบความเที่ยงระหว่างผู้ประเมิน (Inter-rater reliability) รายงานความเที่ยงระดับสูง คือ ICC เท่ากับ .99 ค่าความไวของ 7MS ฉบับภาษาไทยอยู่ในระดับดีมาก คือ ร้อยละ 100 ด้านค่าความจำเพาะมีค่าเท่ากับ ร้อยละ 88.4 ซึ่งให้ค่าความแม่นยำในการคัดกรอง ROC ที่ระดับ .96 (Sungkarat et al., 2011)

แบบทดสอบ Thai Mental State Examination (TMSE) แบบทดสอบสภาพสมองของไทยได้รับการพัฒนาโดยผู้วิจัยชาวไทยเพื่อใช้เป็นแบบคัดกรองในผู้ป่วยความจำเสื่อม โดยเน้นความรวดเร็ว มีความน่าเชื่อถือ และเหมาะสมกับวัฒนธรรมของคนไทย (อรวรรณ คูหา และคณะ, 2551) และผู้สูงอายุที่อ่านภาษาไทยไม่ได้ (จางเจษฎ์ ยิ่งสกุล, 2545) ผู้สูงอายุจะได้รับการสัมภาษณ์หรือให้ทำตามคำสั่งที่กำหนดในแบบทดสอบจำนวน 6 หัวข้อ ได้แก่ การระลึกได้ (Recall) การคำนวณ (Calculation) การรับรู้ (Orientation) ด้านภาษา (Language) ความใส่ใจ (Attention) และการจดจำ (Registration) ซึ่งรวมเป็นคะแนนเต็ม 30 คะแนน โดยผู้สูงอายุปกติจะได้คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 24 คะแนน (สถาบันประสาทวิทยา, 2557) แบบทดสอบ TMSE มีจุดตัดคะแนนเดียวไม่มีการชดเชยระดับการศึกษา ซึ่งเป็นข้อจำกัดในการใช้งาน แบบทดสอบ TMSE (จางเจษฎ์ ยิ่งสกุล, 2545) ในการศึกษาเพื่อพัฒนาแบบทดสอบปี พ.ศ. 2536 ผู้วิจัยรายงานความไวของแบบทดสอบที่ร้อยละ 93.98 และความจำเพาะร้อยละ 84.2 ในการทบทวนวรรณกรรมครั้งนี้พบว่ามีผลงาน 3 เรื่องที่ศึกษาคุณสมบัติของ TMSE ซึ่งรายงานค่าความไวที่ ร้อยละ 68.5 82 และ 75.52 และมีค่าความจำเพาะจากการศึกษาที่ ร้อยละ 88 70 และ 80.88 มีเพียงผลงานเดียวที่รายงานความแม่นยำในการจำแนก AUC คือ .81 (95%CI) (Senanarong et al., 2001; ศรีนรินทร์ กาญจนะโนพินิจ และคณะ, 2557; อรวรรณ คูหา และคณะ, 2551)

แบบทดสอบ The neurobehavioral Cognitive Status Examination (NCSE) หรือเรียกว่า Cognistat (Kiernan et al., 1987) แบบทดสอบ Cognistat ถูกพัฒนาเพื่อตรวจหาความบกพร่องทางการรู้คิดที่เกิดจากพยาธิสภาพทางสมอง (Organic) โดยแบ่งการวัดออกเป็นมิติทั่วไป 3 มิติ ได้แก่ ระดับความรู้ตัว (Level of consciousness) การรับรู้ (Orientation) และความใส่ใจ โดยมีอีก 5 มิติหลัก ประกอบด้วย ภาษา construction ความจำ การคิดคำนวณและการใช้เหตุผล จุดเด่นของ Cognistat คือให้ข้อมูลความสามารถทางปัญญาในรูปแบบการวินิจฉัยกระบวนการ (Profile) คะแนนรวม 8 ด้าน สำหรับ 8 มิติข้างต้นจะมีคะแนนมาตรฐานและระดับความบกพร่องของแต่ละมิติกำกับไว้ (Macaulay et al., 2003) โดยผู้รับการประเมินจะต้องผ่านกิจกรรมคัดกรองในแต่ละมิติก่อนจึงจะได้รับการประเมินต่อไปในมิตินั้นๆ โดยกิจกรรมทดสอบได้เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก

ทั้งนี้ในประเทศพบการศึกษาที่ใช้ Cognistat ฉบับภาษาไทย ดำเนินการแปลโดย สุวิทย์ เจริญศักดิ์ จากต้นฉบับปี พ.ศ. 2553 การศึกษาคูณสมบัติของแบบคัดกรอง Cognistat Thai version 2010 โดย ศรณรินทร์ กาญจนะโนพินิจ, สุวิทย์ เจริญศักดิ์ และฐิติวี แก้วพรสวรรค์ (2557) ใช้แบบคัดกรอง TMSE มาเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพในการคัดกรองผู้สูงอายุกลุ่มที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะสมองเสื่อมและกลุ่มที่ไม่มีภาวะ ผลการศึกษารายงานว่า Cognistat ฉบับภาษาไทยมีค่าความไวเท่ากับร้อยละ 92 ค่าความจำเพาะมีระดับต่ำคือ ร้อยละ 34 ด้านค่าทำนายของแบบทดสอบ พบว่า ค่าทำนายเมื่อผลทดสอบเป็นบวก (Positive predictive value) มีค่าเท่ากับร้อยละ 58 และ ค่าพยากรณ์ลบ (Negative predictive value) มีค่าเท่ากับร้อยละ 80 การศึกษานี้พิจารณาความเที่ยงจาก 2 วิธีการคือ การทดสอบด้วยวิธีการทดสอบซ้ำ (Test-retest) ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมพบค่า Kappa เท่ากับ .63 และในกลุ่มผู้สูงอายุปกติมีค่า Kappa เท่ากับ .55 และอีกวิธีการคือวิเคราะห์ความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน (Internal consistency reliability) โดยแยกคำนวณในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมมีค่า Cronbach's alpha เท่ากับ .77 กลุ่มผู้สูงอายุปกติมีค่า Cronbach's alpha เท่ากับ .83

แบบคัดกรอง Mini-cog (Borson et al., 2000) แบบคัดกรอง Mini-Cog มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาคล้ายกับ 7MS คือสามารถจำแนกผู้ที่มีภาวะสมองเสื่อมด้วยแบบประเมินที่ใช้ระยะเวลาสั้นและง่ายต่อผู้ปฏิบัติงาน ไม่ต้องอาศัยความเชี่ยวชาญ และจุดเด่นของแบบคัดกรอง Mini-Cog ที่แตกต่างออกไปคือ ไม่ได้รับผลกระทบจากระดับการศึกษาและการเข้าใจภาษาของผู้ถูกทดสอบ เนื่องจากแบบคัดกรองประกอบด้วยกิจกรรมทดสอบ 2 แบบ คือ การจำของ 3 สิ่ง และการวาดรูปหน้าปัดนาฬิกา (CDT) หลักการให้คะแนนคือหากผู้ถูกทดสอบสามารถตอบคำถามที่ให้ได้ทั้งหมดได้ 3 คะแนนและแสดงว่าไม่มีภาวะสมองเสื่อม หากจำไม่ได้เลย ได้ 0 คะแนน ถือว่ามีภาวะสมอง

เสื่อม และหากจำได้ 1-2 คำ ให้ดูผลการประเมิน CDT ถ้าผลการวาดภาพปกติ ถือว่าไม่มีภาวะ แต่หากภาพที่วาดไม่ปกติให้แปลผลว่ามีภาวะสมองเสื่อม (Borson et al., 2000) ใช้เวลาในการทดสอบ 2-4 นาทีเท่านั้น อย่างไรก็ตาม แบบคัดกรอง Mini-Cog ยังไม่เหมาะสมที่จะใช้คัดกรองภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย (พิชญา กุศลารักษ์ และ ดาวชมพู นาคะวีโร, 2555)

การศึกษาคุณสมบัติของแบบคัดกรอง Mini-Cog ในประเทศไทยเป็นการศึกษาความตรงหลักจากปรับปรุงหลักการคิดคะแนนและการศึกษาความเที่ยง การศึกษาแรกปรับเปลี่ยนวิธีการคิดคะแนนคือในขั้นแรกการทดสอบจำคำ 3 คำนั้น หากหากตอบได้ 1 คำ จะพิจารณาผล CDT ต่อก่อนจะประเมินผล แต่การปรับรูปแบบการแปลผลของพิชญา กุศลารักษ์ และ ดาวชมพู นาคะวีโร (2555) ให้แปลผลผู้ที่ได้ 1 คะแนนว่ามีภาวะสมองเสื่อม โดยจะพิจารณาผลของ CDT สำหรับผู้ที่ได้คะแนน 2 หรือ 3 คะแนนจากการทดสอบการจำคำ รูปแบบการแปลผลนี้ให้ค่าความไวและความจำเพาะแตกต่างจากรูปแบบการแปลผลเดิมเล็กน้อย คือ ร้อยละ 72.8 และร้อยละ 97.6 (รูปแบบเดิม ร้อยละ 66.7 และร้อยละ 98.4) ตามลำดับ และมีค่าความแม่นยำในการจำแนก ROC ที่ร้อยละ 85.2 (รูปแบบเดิม ร้อยละ 82.5) จากการศึกษาในผู้สูงอายุปกติ พบว่าแบบคัดกรอง Mini-Cog มีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมินในระดับดี โดยมีค่า Kappa เท่ากับ .80 และมีความสัมพันธ์กับแบบทดสอบ MMSE-Thai 2002 ในระดับปานกลาง ( $r=.47$ ) (Trongsakul et al., 2015)

**ตารางที่ 2.1** ตัวอย่างแบบประเมินหรือแบบคัดกรองภาวะพรีชานบกพร่องเล็กน้อยที่ใช้ในต่างประเทศ ดัดแปลงจาก ณัฐินี ณ เชียงใหม่ และพีร วงศ์อุปราช (2563)

ลำดับ	แบบประเมินหรือแบบคัดกรองภาวะพรีชานบกพร่องเล็กน้อย	ผู้แต่ง (ปี)
1	แบบคัดกรอง AB Cognitive Screen (ABCS)	Molloy et al. (2005)
2	แบบทดสอบ Abbreviated Mental Test (AMT)	Hodkinson (1972)
3	แบบทดสอบ Addenbrooke's Cognitive Examination – Revised (ACE-R)	Mioshi et al. (2006)
4	แบบทดสอบ Blessed-Roth Information-Memory-Concentration test (BIMCT)	Blessed et al. (1968)
5	แบบคัดกรอง Brief Alzheimer Screen (BAS)	Mendiondo et al. (2003)
6	แบบประเมิน Brief Cognitive Scale (BCS)	Krishnan et al. (2001)
7	แบบทดสอบ Cambridge Cognitive Examination (CAMCOG)	Roth et al. (1986)
8	แบบทดสอบ Chula Mental Test (CMT)	Jitapunku. et al. (1996)
9	แบบทดสอบ Clock Drawing Test (CDT)	Todd et al. (1995)
10	แบบคัดกรอง Cognitive Abilities Screening Instrument (CASI)	Teng et al. (1994)
11	แบบทดสอบ Cognitive Assessment Screening Test (CAST)	Drachman et al. (1996)
12	แบบทดสอบ Cognitive Capacity Screening Examination (CCSE)	Jacobs et al., (1977)
13	แบบทดสอบ Cognitive State Test (CST)	Babacan-Yildiz et al. (2013)
14	แบบคัดกรอง Computer-Administered Neuropsychological Screen for Mild Cognitive Impairment (CANS-MCI)	Tornatore et al. (2005)
15	แบบทดสอบ Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD)	Morris et al. (1988)

**ตารางที่ 2.1** ตัวอย่างแบบประเมินหรือแบบคัดกรองภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยที่ใช้ในต่างประเทศ ดัดแปลงจาก ณัฐินี ณ เชียงใหม่ และพีร วงศ์อุปราช (2563) (ต่อ)

ลำดับ	แบบประเมินหรือแบบคัดกรองภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย	ผู้แต่ง (ปี)
16	แบบสอบถาม Dementia Questionnaire (DQ)	Silverman et al. (1986)
17	แบบทดสอบ DemTect	Kalbe et al. (2004)
18	แบบคัดกรอง Deterioration Cognitive Observee (DECO)	Ritchie and Fuhrer (1996)
19	แบบทดสอบ Enhanced Cued Recall (ECR) test	Grober et al. (1988)
20	แบบทดสอบ Fototest (Phototest)	Carnero-Pardo et al. (2011)
21	แบบทดสอบ Free and Cued Selective Reminding Test (FCSRT)	Grober et al. (2010)
22	แบบทดสอบ Fuld Object Memory Evaluation (FULD)	Wall et al. (1997)
23	แบบประเมิน General Practitioner Assessment of Cognition (GPCOG)	Brodady et al. (2002)
24	แบบประเมิน Hasegawa Dementia Scale (HDS)	Tsai and Gao (1989)
25	แบบประเมิน Hasegawa Dementia Scale - Revised (HDS-R)	Jeong et al. (2007)
26	แบบทดสอบ Hopkins Verbal Learning Test (HVLT)	Brandt (1991)
27	แบบสอบถาม Informant Questionnaire on Cognitive Decline in the Elderly (IQCODE)	Jorm and Jacomb (1989)
28	แบบประเมิน Kimberley Indigenous Cognitive Assessment tool (KICA-Cog)	LoGiudice et al. (2006)
29	แบบประเมิน Literacy Independent Cognitive Assessment (LICA)	Choi et al. (2011); Shim et al. (2015)
30	แบบทดสอบ Memory Alteration Test (M@T)	Rami et al. (2010)
31	แบบคัดกรอง Memory Impairment Screen (MIS)	Buschke et al. (1999)

**ตารางที่ 2.1** ตัวอย่างแบบประเมินหรือแบบคัดกรองภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยที่ใช้ในต่างประเทศ ดัดแปลงจาก ญัฐนิ ฌ เชียงใหม่ และพีร วงศ์อุปราช (2563) (ต่อ)

ลำดับ	แบบประเมินหรือแบบคัดกรองภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย	ผู้แต่ง (ปี)
32	แบบทดสอบ Mini-Cog	Borson et al. (2000)
33	แบบทดสอบ Mini-Mental State Examination (MMSE)	Folstein et al. (1975)
34	แบบคัดกรอง Minnesota Cognitive Acuity Screen (MCAS)	Knopman et al. (2000)
36	แบบทดสอบ Modified WORLD Test (WORLD)	Leopold and Borson (1997)
37	แบบคัดกรอง Montpellier Screen (Mont)	Artero and Ritchie (2003)
38	แบบคัดกรอง Montreal Cognitive Assessment (MoCA)	Ziad S. Nasreddine et al. (2005)
39	แบบทดสอบ Neurobehavioral Cognitive Status Examination (NCSE)	Kiernan et al. (1987)
40	แบบทดสอบ Prueba Cognitiva de Leganés (PCL)	Zunzunegui et al. (2000)
41	แบบทดสอบ Rapid Dementia Screening Test (RDST)	Kalbe et al. (2003)
42	แบบทดสอบ Rotterdam Version of the Cambridge Cognitive Examination (R-CAMCOG)	de Koning et al. (2000)
43	แบบคัดกรอง Seven Minute Screen (7MS)	Meulen et al. (2004)
44	แบบคัดกรอง Short and Sweet Screening Instrument (SASSI)	Belle et al. (2000)
45	แบบสอบถาม Short Memory Questionnaire (SMQ)	Koss et al. (1993)
46	แบบทดสอบ Short Orientation Memory Concentration Test (S-OMC)	Katzman et al. (1983)
47	แบบสอบถาม Short Portable Mental Status Questionnaire (SPMSQ)	Pfeiffer (1975)
48	แบบทดสอบ Short Test of Mental Status (STMS)	Kokmen et al. (1987)

**ตารางที่ 2.1** ตัวอย่างแบบประเมินหรือแบบคัดกรองภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยที่ใช้ในต่างประเทศ ดัดแปลงจาก ณัฐินี ณ เชียงใหม่ และพีร วงศ์อุปราช (2563) (ต่อ)

ลำดับ	แบบประเมินหรือแบบคัดกรองภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย	ผู้แต่ง (ปี)
49	แบบคัดกรอง Six Item Screener (SIS)	Callahan et al. (2002)
50	แบบทดสอบ St. Louis University Mental Status Examination (SLUMS)	Tariq et al. (2006)
51	แบบทดสอบ Stick Design Test (SDT)	Baiyewu et al. (2005)
52	แบบคัดกรอง Symptoms of Dementia Screener (SDS)	Mundt et al. (2000)
53	แบบสอบถาม Symptoms of Early Dementia-11 Questionnaire (SED-11Q)	Maki et al. (2013)
54	แบบทดสอบ Takeda Three Colors Combination Test (TTCC)	Takeda et al. (2009)
55	แบบทดสอบ The Chinese Abbreviated MCI (CAMCI) test	Lam et al. (2008)
56	แบบทดสอบ Three Word Recall (3WR)	Kuslansky et al. (2002)
57	แบบทดสอบ Time and Change (T&C)	Froehlich et al. (1998)
58	แบบทดสอบ Trail making Test (TMT)	Reitan (1958)
59	แบบคัดกรอง Vellore Screening Instrument for Dementia – Patient (VSID-P)	Stanley et al. (2009)
60	แบบทดสอบ Verbal Fluency–Categories (VFC)	Tessaro et al. (2020)

**ตารางที่ 2.2** ตัวอย่างแบบประเมินหรือแบบคัดกรองภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยที่ใช้ในประเทศไทย ดัดแปลงจาก ญัฐนิ ฒ เชียงใหม่ และพีร วงศ์อุปราช (2563)

ลำดับ	แบบประเมินหรือแบบคัดกรองภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย	ผู้แต่ง (ปี)
1	แบบทดสอบ Chula Mental Test (CMT)	Jitapunku. et al. (1996)
2	แบบสอบถาม Informant Questionnaire on Cognitive Decline in the Elderly – Thai version (IQCODE-Thai)	Senanarong et al. (2001)
3	แบบทดสอบ Mini-Cog – Thai version	Trongsakul et al. (2015)
4	แบบทดสอบ Mini-Mental State Examination - Thai version (MMSE-Thai)	สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ (2545)
5	แบบคัดกรอง Montreal Cognitive Assessment (MoCA)	Hemrungronj et al. (2021)
6	Rowland Universal Dementia Assessment Scale - Thai version (RUDAS-Thai)	Limpawattana et al. (2012)
7	Seven Minute Screen – Thai version (7MS)	Sungkarat et al. (2011)
8	Thai Mental State Examination (TMSE)	อรรวรรณ์ คูหา และคณะ (2551)

### 2.3 ภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยและผลกระทบต่อเสียงและภาษา

ภาวะสมองเสื่อมไม่ใช่โรคที่มีลักษณะอาการเฉพาะเจาะจงตัวใดตัวหนึ่ง แต่เป็นกลุ่มอาการของโรคหลายโรคที่กระทบต่อความจำและการใช้เหตุผล ซึ่งโดยปกติอาจวินิจฉัยจากปัญหาอย่างน้อย 2 ปัญหาที่สะท้อนถึงการทำงานของสมองที่ผิดปกติไป (Klimova & Kuca, 2016) โดย (McKhann et al., 2011) กล่าวถึงแนวทางในการวินิจฉัยภาวะสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์เอาไว้ว่า อาการแสดงทั้งทางปัญญาและพฤติกรรมอย่างน้อย 2 อาการนี้เป็นอาการบ่งชี้สำคัญของภาวะสมองเสื่อม ได้แก่ (1) ความสามารถในการระลึกหรือเข้าถึงข้อมูลเสื่อมลงอย่างชัดเจน ยกตัวอย่างเช่น จดจำเส้นทางที่คุ้นเคยไม่ได้ ลืมนัดหมาย หรือมักถามคำถามเดิมๆ ซ้ำๆ บ่อยครั้ง เป็นต้น (2) ความสามารถในการใช้เหตุผลและตัดสินใจเสื่อมลงอย่างชัดเจน ยกตัวอย่างเช่น กระบวนการในการคิด

ตัดสินใจช้าลง มักทำอะไรสับสนเสียง หรือไม่สามารถทำกิจกรรมใดๆ ที่ซับซ้อนได้ เป็นต้น (3) ทักษะทางภาพและมิติสัมพันธ์เสื่อมลง ยกตัวอย่างเช่น ไม่สามารถจดจำใบหน้าหรือสถานที่ที่เป็นที่รู้จักเป็นอย่างดีได้ ไม่สามารถแต่งตัวได้อย่างเหมาะสมหรือมีปัญหาในการหาสิ่งของ เป็นต้น (4) ความสามารถในการใช้ภาษาเสื่อมลง ยกตัวอย่างเช่น ลำบากในการหาคำพูดที่เหมาะสม ลำบากในการบอกชื่อสิ่งของอย่างถูกต้อง พูดตะกุกตะกักลิ้งเล หรือเขียนผิดบ่อยครั้ง เป็นต้น และ (5) พฤติกรรมเปลี่ยนแปลง ยกตัวอย่างเช่น อารมณ์เปลี่ยนแปลงบ่อยครั้ง แยกตัว และขาดความกระตือรือร้น เป็นต้น

เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์ข้างต้นการสื่อสารหรือใช้ภาษาถือเป็นลักษณะสำคัญ (Key criterion) หนึ่ง โดยมากแล้วความผิดปกติในการพูดที่เป็นผลมาจากภาวะสมองเสื่อม ได้แก่ ภาวะผิดปกติไม่สามารถพูดให้ผู้อื่นเข้าใจ (Apraxia of speech) ความผิดปกติของอวัยวะสั่งการที่เกี่ยวข้องกับการพูด (Dyspraxia) และ อาการพูดไม่เป็นความ (Dysarthria) ผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมมักมีปัญหาในการออกเสียงแต่ละเสียง แต่ละตัวอักษร และแต่ละคำ อาการแสดงสำคัญมักรวมถึงการพูดออกเสียงแบบต่างๆ ผิดๆ ถูกๆ อัตราการพูดออกเสียงช้าลง มีจังหวะหรือทำนองการพูดที่ผิดเพี้ยนไป เป็นต้น (Klimova & Kuca, 2016; Ross, Cummings, & Benson, 1990) ความผิดปกติในด้านภาษาและการออกเสียงที่เปลี่ยนแปลงของผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมระยะแรกและระยะท้ายมีความแตกต่างกันชัดเจนในหลายด้าน ได้แก่ การเรียกชื่อ การใช้คำไม่ถูกขณะพูด การพูดซ้ำๆ การฟังอย่างเข้าใจ การอ่านอย่างเข้าใจ และการสร้างรายการคำ ซึ่งอาจพิจารณาโดยละเอียดได้ดังข้อมูลในตารางที่ 2.3

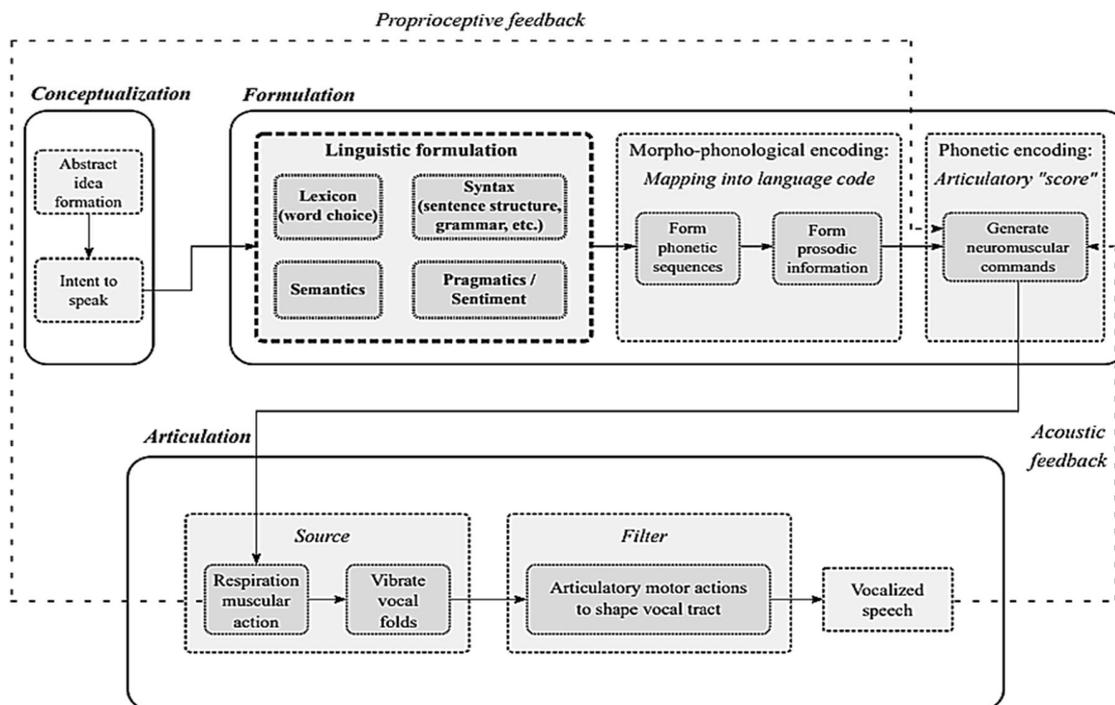
**ตารางที่ 2.3** การเปลี่ยนแปลงของภาษาและการออกเสียงของผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมระยะแรกและท้าย (Ross et al., 1990)

ลักษณะเด่นของการเปลี่ยนของภาษาและการออกเสียง	ระยะของภาวะสมองเสื่อม	
	ระยะแรก	ระยะท้าย
การออกเสียงตามธรรมชาติ (Spontaneous speech)	คล่องแคล่ว	พูดเรื่องเดียวไม่ต่อเนื่องกัน
การเรียกชื่อ (Naming)	บกพร่อง	บกพร่องมาก
การใช้คำไม่ถูกขณะพูด (Paraphasia)	บางครั้ง	บ่อยครั้ง
การฟังอย่างเข้าใจ (Auditory comprehension)	บกพร่องเล็กน้อย	บกพร่อง
การพูดซ้ำๆ (Repetition)	ปกติ	บกพร่อง
การอ่านออกเสียง (Oral reading)	ปกติ	ค่อนข้างปกติ
การอ่านอย่างเข้าใจ (Reading comprehension)	บกพร่องเล็กน้อย	บกพร่อง
การเขียน (Writing)	บกพร่อง	บกพร่อง
การสร้างรายการคำ (Word-list generation)	บกพร่อง	บกพร่องมาก
การสั่งออกเสียง (Motor aspects of speech)	ปกติ	พูดไม่เป็นความในระยะท้าย
ความยากลำบากในการพูดซ้ำ (Reiterative disturbances)	ไม่มี	มี

ความสามารถในการจำแนกภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยจากภาวะสมองเสื่อมระยะต่างๆ ได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะการใช้ความเสื่อมของภาษาและการออกเสียงของผู้สูงอายุเป็นตัวจำแนก ผลการวิจัยหลายชิ้น พบว่า มีเพียงตัวแปรทั้งมิติเชิงปริมาณและคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับภาษาและออกเสียงเพียงบางตัวที่สามารถจำแนกความเสื่อมของสมองของผู้สูงอายุในระยะต่างๆ ได้ ได้แก่ การเรียกชื่อ การสะกดคำที่ไม่พบโดยทั่วไป (Spelling irregular word) ความคล่องแคล่วในการให้ความหมายของคำ (Semantic fluency) การบอกความหมายของศัพท์ (Lexical semantics) และการบอกความหมายสิ่งที่ไม่ใช่คำพูด (Non-verbal semantics) (Jokel et al., 2019) สอดคล้องกับผลการวิจัยที่ใช้เทคนิคการประมวลผลภาษาโดยธรรมชาติ (National Language Processing: NLP) และการวิเคราะห์เสียงพูดอัตโนมัติ (Automated Speech Analysis)

ซึ่งพบว่า ความลำบากในการหาคำ (Word-finding difficulty) ภาษาไม่เชื่อมโยงกัน (Incoherence) และการคงใช้คำพูดซ้ำๆ (Perseveration) ต่างสามารถจำแนกผู้สูงอายุกลุ่มปกติ กลุ่ม MCI และกลุ่มภาวะสมองเสื่อมได้อย่างมีนัยสำคัญ (Yeung et al., 2021) สูดทัย Eyigoz et al. (2020) เน้นถึงการสังเกตความเปลี่ยนแปลงของภาษาที่ผู้สูงอายุแสดงออกตั้งแต่เนิ่นๆ โดยพบว่า การทดสอบหรือประเมินในสถานการณ์ตามสภาพธรรมชาติทั่วไป (Naturalistic probe) หรือในชีวิตประจำวันมีความแม่นยำในการจำแนกผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมระยะต่างๆ มากกว่าการทดสอบในห้องปฏิบัติการ

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาในประเด็นกระบวนการทำงานของสมองอย่างเป็นลำดับจะพบว่าการออกเสียงและภาษาที่มีความซับซ้อนที่ต้องอาศัยทั้งความจำ การคิดวางแผน และการรับข้อมูลสั่งการหลายขั้นตอน (Volet et al., 2020) กล่าวถึงกระบวนการผลิตคำพูดที่สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ ขั้นความคิดรวบยอด (Conceptualization) เกี่ยวข้องกับการก่อความคิดถึงข้อความที่ตั้งใจจะสื่อออกไป ขั้นกำหนดโครง (Formulation) เกี่ยวข้องกับการคำนึงถึงโครงสร้างภาษา รูปแบบประโยค และเตรียมการออกเสียงพูด และขั้นออกเสียง (Articulation) เกี่ยวข้องกับการเปล่งเสียงโดยอาศัยอวัยวะออกเสียงทั้งระบบที่รวมทั้ง ปอด ช่องเปิดสายเสียงบริเวณกล่องเสียง กล่องเสียง ช่องเสียง เป็นต้น เมื่อพิจารณารายละเอียดในแผนภาพที่ 2.1 จะพบว่าในขั้นความคิดรวบยอด เป็นขั้นความคิดเชิงนามธรรมก่อนคำพูดมีการเชื่อมกับแนวคิดที่ต้องการจะสื่อออกไป ส่วนขั้นกำหนดโครง เป็นขั้นที่ประกอบไปด้วยส่วนสำคัญย่อย (1) คำศัพท์ วากยสัมพันธ์ ความหมาย โครงไวยากรณ์ และหลักในทางปฏิบัติ/อารมณ์ความรู้สึก (2) ลำดับการออกเสียงตามรูปอักษร และข้อมูลจังหวะออกเสียงตามรูปอักษร ก่อนที่จะเชื่อมกับการสั่งการของสมองไปยังอวัยวะที่เกี่ยวข้องในขั้นออกเสียง (3) กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ การสั่นของเส้นเสียง ซึ่งกระบวนการเหล่านี้จะมีการเรียนรู้ผ่านการให้ข้อมูลป้อนกลับ ทั้งในเชิงภาษาและเสียงพูด



แผนภาพที่ 2.1 แผนผังการผลิตภาษาและการออกเสียง (Voletti et al., 2020)

เสียงพูดที่ถูกเปล่งออกมาของผู้ป่วยภาวะปริซ่านบกพร่องเล็กน้อยได้รับการทดสอบและพบว่ามีความมีประสิทธิภาพในการจำแนก โดยเสียงพูดของผู้ป่วยภาวะปริซ่านบกพร่องเล็กน้อยจะใช้เวลาานานกว่า และลึกลับซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการพูดตะกุกตะกัก และกระบวนการออกเสียงมีปัญหา ผู้ป่วยกลุ่มนี้มักจะมีช่วงหยุดเงียบยาวกว่า และอัตราการอ่านออกเสียงช้ากว่า (Enunciation rate) นักวิจัยหลายท่านพบว่า การสิ้นไหลของเสียงพูดเป็นวิธีการวัดทางประสาทจิตวิทยาที่มีความไว สามารถนำมาใช้วัดกระบวนการทำงานของสมองที่เสื่อมถอย เพราะสะท้อนกระบวนการผลิตภาษาและวางแผนในการออกเสียงแต่ละครั้ง ความเปลี่ยนแปลงโดยเฉพาะเป็นไปในทางเสื่อมถอยอาจสังเกตได้จากจังหวะซึ่งทำให้กระตบระบบการออกเสียงอย่างเป็นระบบตั้งแต่ ช่วงเวลา เวลาระหว่างพยางค์ ความถี่พื้นฐานและสเปกตรัมพลังงานของเสียง และความเข้มข้นของภาษา (Meilán et al., 2020; Toth et al., 2018) ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าทั้งกระบวนการภาษาและการออกเสียงสามารถนำมาเป็นพารามิเตอร์สำคัญในการประเมินภาวะปริซ่านบกพร่องเล็กน้อย หรือ MCI ในผู้สูงอายุได้ ซึ่งแบบทดสอบหรือวิธีประเมินจะขอแนะนำเสนอในหัวข้อถัดไป

## 2.4 การประเมินภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยด้วยเสียงและภาษา

Petti et al. (2020) ดำเนินการรวบรวมงานวิจัยจำนวนกว่า 33 เรื่องที่นำแนวคิดเรื่องภาษาและการออกเสียงมาใช้ในการตรวจหาภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยและภาวะสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์ ซึ่งผลการรวบรวมและวิเคราะห์ พบข้อมูลที่น่าสนใจว่าภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยและชนิดอัลไซเมอร์มีความแตกต่างกันเรื่องภาษาและเสียงพูดในการทดสอบการออกเสียงตามธรรมชาติ (Spontaneous speech) ความคล่องแคล่วทางภาษา (Verbal fluency) และการพูดในลักษณะอื่นๆ โดยพารามิเตอร์ที่สอดคล้องกับการทดสอบทั้ง 3 ด้านมีรายละเอียดดังนี้

1. การออกเสียงตามธรรมชาติ ประกอบด้วยพารามิเตอร์ ความซับซ้อนในการสร้างประโยค (Syntactic complexity) ความบกพร่องเกี่ยวข้องกับเสียง (Acoustic impairment) การรำลึกคำ (Word retrieval) ความคลาดเคลื่อนในการออกเสียง (Errors) และการประมวลผลความหมาย (Semantic processing)
2. ความคล่องแคล่วทางภาษา ประกอบด้วยพารามิเตอร์ การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงโครงสร้างประโยค การวิเคราะห์เสียงประสาน ความถี่คำศัพท์ และตำแหน่งของคำในแต่ละช่วงเวลา
3. การพูดในลักษณะอื่นๆ ประกอบด้วยพารามิเตอร์ ลักษณะเฉพาะเชิงสัดส่วน (Ratio features) สัดส่วนเสียงประสานต่อเสียงรบกวน ช่วงพลังงาน จำนวนครั้งที่พักออกเสียงต่อเครื่องแสดง (Pauses per token) จำนวนครั้งที่เงียบเสียง (Number of silences) การประมาณของการแทรกและพักออกเสียง (Estimate of insertions and pauses) ความคลาดเคลื่อนในการออกเสียงต่อเครื่องแสดง และเวลาพูดตอบสนองโดยเฉลี่ย

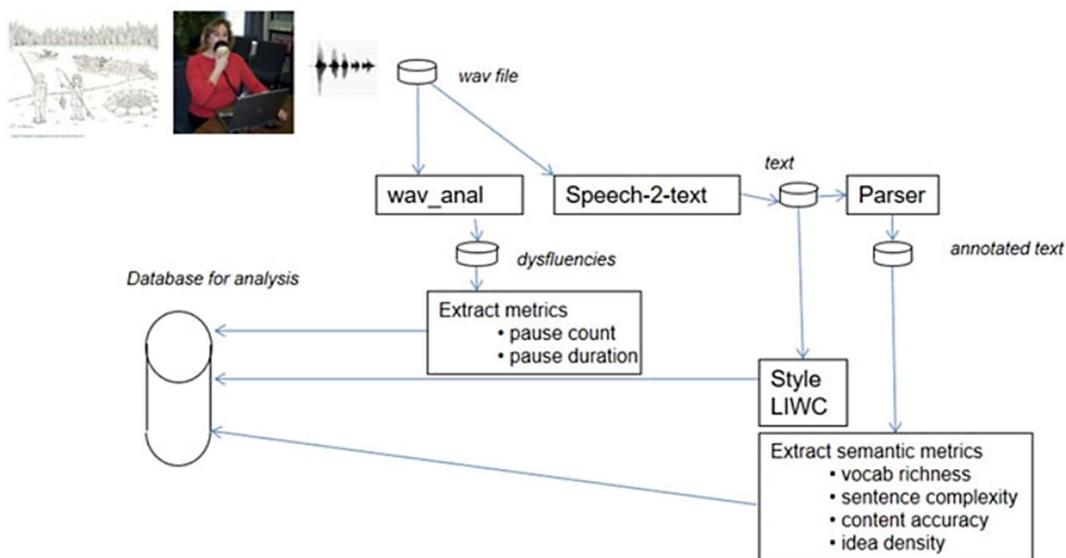
สำหรับกิจกรรมทดสอบการออกเสียงและภาษาจำแนกตามการทดสอบ 3 ประเภทข้างต้น ประกอบด้วย

1. การออกเสียงตามธรรมชาติ ได้แก่ กิจกรรมบรรยายภาพ (Picture description) การสัมภาษณ์/การสนทนา การชมภาพยนตร์แล้วให้ระลึกถึงเนื้อหาที่เพิ่งชมไป การบรรยายกิจกรรมประจำวันวันนี้และวันที่ผ่านมา การบรรยายเหตุการณ์ทั้งมีความสุขและไม่มีความสุข การเล่าถึงความฝัน และการแถลงข่าว (Press conference)

2. ความคล่องแคล่วทางภาษา ได้แก่ กิจกรรมออกเสียงพยัญชนะ (F A และ S) กิจกรรมบอกคำศัพท์ ชื่อสัตว์ ผัก และอื่นๆ เช่น สิ่งมีชีวิตในน้ำ สถานที่ อุกรณ์ ยานพาหนะ เรือ และคำกริยา เป็นต้น
3. การพูดในลักษณะอื่นๆ ได้แก่ การพูดซ้ำประโยค บันทึกการอ่าน การนับถอยหลัง การทดสอบออกเสียง การทดสอบตั้งชื่อ และการเขียนเรื่องราว

นอกเหนือไปจากภาษาอังกฤษ Themistocleous et al. (2020) บันทึกวิเคราะห์เสียงพูดของผู้สูงอายุ ทำกิจกรรมทดสอบบรรยายภาพ เทียบผลการวิเคราะห์เสียงพูดระหว่างผู้สูงอายุปกติและผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยแล้วพบว่า ทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในเรื่องคุณภาพของเสียง (Voice quality) และอัตราการออกเสียง (Articulation rate) เช่นเดียวกับ Jokel et al., (2019) ที่พบว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทำคะแนนจากกิจกรรมทดสอบเสียงพูดและภาษาได้ต่ำกว่าผู้สูงอายุปกติในหลายการทดสอบ ได้แก่ การบอกคำศัพท์ การพูดซ้ำประโยค ความเข้าใจไวยากรณ์ ความรู้ความหมายของคำ การรำลึกถึงเรื่องราว แต่กลับไม่พบว่าทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันในเรื่องทิศทาง การอ่านคำ และการสะกดคำ

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถวิเคราะห์ได้อย่างหลากหลายทั้งจากลักษณะเฉพาะของเสียง (Acoustic features) ลักษณะเฉพาะของจังหวะ (Rhythmic features) และลักษณะเฉพาะของภาษา (Lexical features) (Calzà et al., 2021) โดยกระบวนการการวิเคราะห์ข้อมูลเสียงและภาษาพิจารณาได้จาก **แผนภาพที่ 2.2**



**แผนภาพที่ 2.2** แผนผังกระบวนการสกัดเสียงพูดและภาษาจากไฟล์ข้อมูลเสียงของผู้สูงอายุ

สุดท้ายสิ่งที่เป็นข้อสังเกตสำคัญจากงานวิจัยที่ผ่านมาที่วิเคราะห์เสียงและภาษาของผู้สูงอายุ คือ กิจกรรมทดสอบใช้แบบทดสอบประสาทจิตวิทยามาตรฐานจำนวนน้อยมาก ซึ่งทำให้การเปรียบเทียบผลการวิจัยมีความไม่ชัดเจน และมีความจำกัดในการอ้างอิงไปถึงความเสี่ยงของสมองระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับภาษา จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้มีขนาดเล็ก พารามิเตอร์ที่ใช้วัดเสียงและภาษาขาดความเป็นมาตรฐาน งานวิจัยที่ผ่านมายังขาดการบูรณาการระหว่างการวิเคราะห์เชิงภาษาและการประมวลผลสัญญาณเสียงน่าจะช่วยเพิ่มอำนาจในการจำแนกผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยได้ และ Petti et al. (2020) ยังกล่าวเพิ่มเติมถึงการวิเคราะห์เสียงและภาษาควรรักษาเพิ่มเติมในภาษาอื่นนอกเหนือจากกลุ่มภาษาที่ใช้ในทวีปยุโรปอีกด้วย

## 2.5 การวิเคราะห์เสียงพูดและภาษาด้วยการแพทย์ทางไกล

การแพทย์ทางไกล (Telemedicine หรือ Telehealth) หมายความว่า การประยุกต์เทคโนโลยีโทรคมนาคมเพื่อขยายขอบเขตการบริการทางการแพทย์ไปยังคนไข้หรือประชาชนทั่วไปที่อยู่ไกลห่างจากโรงพยาบาล โดยงานวิจัยหลายชิ้นพบว่า การใช้การแพทย์ทางไกลมีประสิทธิภาพเช่นเดียวกับการรักษาแบบพบแพทย์ (Wangwatcharakul et al., 2018) แต่สามารถเพิ่มการเข้าถึงบริการของคนไข้ เพิ่มช่องทางการสื่อสารระหว่างคนไข้กับบุคลากรทางการแพทย์ และประชาชนรวมถึงช่วยย่นค่าใช้จ่ายของโรงพยาบาลและของคนไข้เอง (DelliFraine & Dansky, 2008) รวมถึงเทคโนโลยีนี้ยังมีประสิทธิภาพในช่วงเกิดโรคระบาด ทั้งสะดวกในการประเมิน ติดตาม และให้คำปรึกษา (Gao et al., 2020) อย่างไรก็ตาม ผลการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและอภิวิเคราะห์กลับพบว่า การแพทย์ทางไกลนั้นมีประโยชน์ในระดับปานกลางโดยเฉพาะกับโรคหัวใจและโรคทางจิตเวช แต่ไม่พบว่ามีประโยชน์ต่อโรคเบาหวาน (DelliFraine & Dansky, 2008; Kruse et al., 2017) ดังนั้นอาจเป็นไปได้ว่าการแพทย์ทางไกลอาจมีข้อจำกัดขึ้นอยู่กับกลุ่มคนไข้และชนิดของโรค

เมื่อพิจารณาถึงมุมมองของคนไข้ที่ได้รับบริการการแพทย์ทางไกล ผลการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบพบงานวิจัยบางชิ้นระบุถึงการต่อต้านการใช้เทคโนโลยีในกลุ่มผู้สูงอายุ แต่อย่างไรก็ตามงานวิจัยหลายชิ้นกลับพบว่ากลุ่มผู้สูงอายุมีมุมมองที่จะไม่ยอมรับการเปลี่ยนแปลง มีความหวาดระแวงและวิตกกังวลโดยเฉพาะในผู้สูงอายุหรือผู้ป่วยที่อาศัยอยู่ในชนบท (Harrell et al., 2014) ซึ่งระดับความพึงพอใจต่อการรับบริการการแพทย์ทางไกลเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะเมื่อประสบกับผลดีจากการใช้บริการในระยะยาวทั้งในแง่ของบริการที่มีคุณภาพ

เพิ่มการเข้าถึงบริการ เพิ่มการตระหนักรู้ตนเอง เพิ่มการพบปะทางสังคมช่วงกักตัวจากการระบาดของโรค มีระบบในการบริหารจัดการชีวิตตนเองดีขึ้น ไม่ผิคนัดหมาย ลดภาระผู้ดูแลผู้สูงอายุ ลดเวลาการรอพบบุคลากรทางการแพทย์ และลดการเจ็บป่วยซ้ำ เป็นต้น (Costanzo et al., 2020; Kruse et al., 2017; Soares et al., 2020)

ต่อมาสืบเนื่องจากประโยชน์ของการแพทย์ทางไกลโดยเฉพาะเรื่องการประเมินหรือคัดกรองโรค (Loh et al., 2004) จึงมีการประยุกต์แบบทดสอบมาตรฐาน MMSE เพื่อประเมินภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุและเปรียบเทียบคะแนนระหว่างการประเมินผ่านระบบการแพทย์ทางไกลและแบบพบหน้า ผลการประเมินพบว่าคะแนนจากการประเมินด้วยแบบทดสอบมาตรฐาน MMSE ทั้งสองวิธี มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กันมากถึง .90 หรืออยู่ในระดับสูงมากและเท่ากับ .86 ในงานของ (Ciemins et al., 2009) เช่นเดียวกับ Svenn et al. (2003) ที่ทดสอบความเที่ยงและคะแนนที่ได้จากแบบวัดประสาทจิตวิทยามาตรฐานโดยเปรียบเทียบระหว่างการประเมินผ่านระบบการแพทย์ทางไกลและแบบพบหน้า ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่าความเที่ยงของแบบวัดประสาทจิตวิทยามาตรฐานจากการประเมินทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามกลับพบว่าผลการทดสอบความใส่ใจและความจำผ่านระบบการแพทย์ทางไกลมีคะแนนสูงกว่าแบบพบหน้า สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Cullum et al. (2006) ที่พบว่า การประเมินภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุผ่านระบบการแพทย์ทางไกลและแบบพบหน้าได้ผลคะแนนที่ไม่แตกต่างกันทั้งผู้สูงอายุในกลุ่มที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยและที่มีภาวะสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์ระดับน้อยไปจนถึงปานกลาง ยิ่งไปกว่านั้นผลการวิจัยยังพบว่าค่าความเที่ยงอยู่ในระดับสูงจนถึงสูงมากไม่ว่าจะประเมินภาวะสมองเสื่อมจากผู้สูงอายุหรือผู้ดูแลผู้สูงอายุ (Lindauer et al., 2017)

ปัจจุบันการประเมินทางประสาทจิตวิทยาผ่านระบบการแพทย์ทางไกลได้รับการยอมรับในมาตรฐานจากสมาคมวิชาชีพที่เกี่ยวข้องทั้งประสาทแพทย์ ประสาทจิตแพทย์ นักประสาทจิตวิทยา และอายุรแพทย์ในระดับสากล (Geddes et al., 2020) ซึ่งแบบทดสอบประสาทจิตวิทยามาตรฐานที่ผ่านการทดสอบด้วยระบบการแพทย์ทางไกล ยกตัวอย่างเช่น

1. ด้านความใส่ใจ (Attention) ได้แก่ แบบทดสอบ Oral Trail Making Test, Part A แบบทดสอบ Digit Span Forward แบบทดสอบ Digit Span Backward และแบบทดสอบ Sequential Operations Series
2. ด้านการบริหารจัดการสมอง (Executive function) ได้แก่ แบบทดสอบ Oral Trail Making Test, Part B ชุดแบบทดสอบ Frontal Assessment Battery และแบบทดสอบ Similarity subtest ของ WAIS-IV

3. ด้านภาษา (Language) ได้แก่ แบบทดสอบ Boston Naming Test ฉบับย่อ (15 ข้อ) แบบทดสอบ Cookie Theft Picture แบบทดสอบ Controlled Oral Word Association แบบทดสอบ Semantic Category Fluency และแบบทดสอบ Auditory Naming Test
4. ด้านความจำ (Memory) ได้แก่ แบบทดสอบ Rey Auditory Verbal Learning Test แบบทดสอบ Hopkins Verbal Learning Test และแบบทดสอบ Rey Visual Design Learning Test
5. ด้านปัญญาทางสังคม (Social cognition) ได้แก่ แบบทดสอบ Cube Copying Test และแบบทดสอบ Judgment of Line Orientation (JLO) ฉบับย่อ

อย่างไรก็ตาม ยังไม่พบการประเมินทางประสาทจิตวิทยาผ่านระบบการแพทย์ทางไกลผนวกการวิเคราะห์เสียงพูดและภาษาแบบอัตโนมัติ เช่นเดียวกับข้อจำกัดสำคัญของการประเมินฯ ผ่านระบบการแพทย์ทางไกลที่ยังขาดเกณฑ์มาตรฐาน (Norm) (Geddes et al., 2020) หรือฐานข้อมูลอ้างอิงในการตีความผลการประเมิน ซึ่งถือเป็นช่องว่างทางการวิจัยที่งานวิจัยชิ้นนี้ต้องการพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพ นอกจากนี้ การออกแบบชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาโดยอิงเสียงพูดและภาษาควรคำนึงถึงประโยชน์ในทางปฏิบัติทางคลินิกของบุคลากรทางการแพทย์ ในแง่ความสะดวกในการใช้ การทำความเข้าใจ การบันทึกข้อมูลและการวิเคราะห์ในบริบทของการทดสอบผู้สูงอายุในโรงพยาบาล ซึ่งในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยคำนึงถึงประโยชน์การใช้งานจริงให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเป็นหลัก

### บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณแบบ Instrument-Development Design สำหรับการพัฒนาเครื่องมือทางจิตวิทยา (Edmonds & Kennedy, 2017) โดยใช้วิธีกลุ่มตัวอย่างระหว่างกลุ่ม (Between-subjects approach) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนจากชุดแบบทดสอบมาตรฐานและที่พัฒนาขึ้นระหว่างผู้สูงอายุปกติกับที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยที่อาศัยอยู่ในชุมชน การเก็บข้อมูลในผู้สูงอายุ แบ่งออกเป็น 2 ระยะ กล่าวคือ ระยะที่ 1 เป็นระยะที่ดำเนินการทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการของศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ระยะที่ 2 เป็นระยะที่ดำเนินการทดสอบในชุมชน ณ ตำบลห้วยกะปิ อำเภอ จังหวัดชลบุรี ตำบลกระแสน อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ตำบลวังสมบูรณ์ อำเภอสองแคว จังหวัดสระแก้ว และตำบลพลับพลานารายณ์ จังหวัดจันทบุรี อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี

เนื้อหาของบทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย แบ่งออกเป็น 6 หัวข้อ ได้แก่ (1) การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง (2) กระบวนการเข้าถึงและคัดกรองกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุในชุมชน (3) แบบแผนการทดลอง (4) การออกแบบชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาศึกษานำร่อง (5) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง (6) การวิเคราะห์ข้อมูล และ (7) การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับวิเคราะห์ผลการทดสอบอัตโนมัติ ตามลำดับ

#### 3.1 การศึกษานำร่อง

การทดสอบนำร่องในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน จะเป็นผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชนใกล้เคียง ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่จะเก็บข้อมูลจริง โดยกลุ่มตัวอย่างในช่วงทดสอบนำร่องนี้จะครอบคลุมกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย การทดสอบความตรงและความเที่ยงของชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูด โดยจะมีการทดสอบความตรงแบบทราบกลุ่ม (Known-group validity) และความเที่ยงแบบครอนบาค อัลฟา (Cronbach's Alpha) รวมถึงรายงานค่าสถิติพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุนำร่อง ดังต่อไปนี้

ข้อมูลจาก ตาราง 3.1 แสดงให้เห็นถึงค่าสถิติของกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุ จำนวน 30 คน แบ่งเป็นผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยจำนวนเท่ากับ เมื่อพิจารณาจากตัวแปรเพศ อายุ จำนวนปีการศึกษา

คะแนนแบบประเมิน ADL iADL และ MoCA พบว่าตัวแปรดังกล่าวมีความใกล้เคียงกันระหว่างผู้สูงอายุทั้งสองกลุ่ม ได้แก่ คะแนนจากแบบประเมิน ADL และ iADL อย่างไรก็ตามผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยมีจำนวนเพศหญิงมากกว่าผู้สูงอายุปกติชัดเจน มีอายุเฉลี่ยมากกว่า แต่มีจำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยและคะแนน MoCA ต่ำกว่าผู้สูงอายุปกติ

**ตารางที่ 3.1** คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนต่ำสุดและสูงสุดของกลุ่มตัวอย่างนำร่อง จำแนกตามตัวแปรพื้นฐาน (N=30)

ตัวแปร	คะแนนเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)		คะแนนต่ำสุด - สูงสุด	
	ปกติ	ภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย	ปกติ	ภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย
<b>เพศ</b>				
ชาย	3 (20%)	1 (6.7%)	-	-
หญิง	12 (20%)	14 (93.3%)	-	-
<b>อายุ (ปี)</b>	64.53 (4.47)	66.40 (6.00)	58-72	56-79
<b>จำนวนปีการศึกษา (ปี)</b>	5.53 (1.25)	3.27 (2.05)	2-7	1-7
<b>ADL</b>	19.86 (0.38)	19.23 (0.83)	19-20	18-20
<b>iADL</b>	11.87 (0.35)	11.60 (0.63)	11-12	11-12
<b>MoCA</b>	24.07 (2.05)	18.13 (2.50)	22-27	11-21

หมายเหตุ จุดตัดภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยเท่ากับ 18 คะแนน (Yang et al., 2021)

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนของชุดแบบทดสอบฯ ที่พัฒนาขึ้น พบว่า ผู้สูงอายุปกติได้คะแนนจากการทำชุดแบบทดสอบฯ มากกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในทุกแบบทดสอบ นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบทดสอบในชุดแบบทดสอบฯ พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์ตั้งแต่ .89 จนถึง .94 หรืออยู่ระดับสูงและสูงมาก

### 3.2 การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง

กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากการคำนวณขนาดของอิทธิพล (Effect Size) การคำนวณกลุ่มตัวอย่างจากขนาดของอิทธิพลของตัวแปร (Effect Size:  $ES$ ) ใช้วิธีเทียบกับขนาดการแจกแจงของประชากรโดยมีเกณฑ์ ดังนี้  $ES = 0.2$  หมายถึง ค่าอิทธิพลขนาดเล็ก  $ES = 0.5$  หมายถึง ค่าอิทธิพลขนาดกลาง และ  $ES = 0.8$  หมายถึง ค่าอิทธิพลขนาดใหญ่ (Lakens, 2013) ซึ่งในการวิจัยนี้ นำค่าอิทธิพลขนาดกลางมาเป็นตัวกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง สอดคล้องกับผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ผ่านมา (Belleville et al., 2017)

กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากแนวคิดการวิจัยเชิงทดลอง McMillan and Schumacher (2014) กล่าวว่า จำนวนขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมเพียงพอและมีความน่าเชื่อถือ สำหรับการวิจัยเชิงทดลองควรมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 15 คนต่อกลุ่มและถ้ามีจำนวนกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 20 คนต่อกลุ่มจะทำให้ผลการทดลองมีความแม่นยำมากขึ้น (McMillan & Schumacher, 2014, p. 272) อย่างไรก็ตามในการพัฒนาฐานข้อมูลเสียงพูดและภาษาอ้างอิงจำเป็นต้องกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่เพื่อเป็นตัวแทนของประชากรที่ศึกษา (กลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย และผู้สูงอายุปกติ) ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงกำหนดกลุ่มตัวอย่างเป็นจำนวน 300 คน จำแนกผู้สูงอายุออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย จำนวน 100 คน และกลุ่มผู้สูงอายุปกติ จำนวน 200 คน ดังนั้น จำนวนกลุ่มตัวอย่างในระยะที่ 1 ทั้งหมดเท่ากับ 300 คน เพื่อเพิ่มความสามารถในการอ้างอิงผลการวิจัยไปยังประชากรได้ รวมถึงมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างมากพอในการทดสอบกระบวนการวิธีของการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine learning's algorithms) (Vabalas, Gowen, Poliakoff, & Casson, 2019)

สำหรับระยะที่ 2 เป็นช่วงการทดสอบชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกล กลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุในระยะที่ 2 ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเดียวกับในระยะที่ 1 โดยเป็นผู้สูงอายุที่อาศัยในชุมชนซึ่งผู้วิจัยจะใช้การโทรศัพท์หรือการประชุมออนไลน์ผ่านระบบแอปพลิเคชันประเภทต่างๆ การกำหนดกลุ่มตัวอย่างสอดคล้องกับ McMillan and Schumacher (2014) ที่เสนอแนะจำนวนกลุ่มตัวอย่างต่อกลุ่มอย่างน้อย 20 คน ดังนั้นในระยะที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่จะได้รับการประเมินผ่านระบบการแพทย์ทางไกลประกอบไปด้วยกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยจำนวน 50 คน และผู้สูงอายุปกติจำนวน 50 คน รวมทั้งหมดเท่ากับ 100 คน

อย่างไรก็ตาม การคัดกรองอาสาสมัครทั้งสองระยะได้กลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุแตกต่างจากที่กำหนดแต่เดิมเล็กน้อย การรับอาสาสมัครในระยะที่ 1 รับอาสาสมัครจากผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชน โดยเป็นสมาชิกชมรม

ผู้สูงอายุและศูนย์พัฒนาผู้สูงอายุ ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี และกลุ่มผู้ป่วยคัดเลือกจากผู้สูงอายุที่มา  
รับบริการในคลินิกสูงอายุ จากโรงพยาบาลชลบุรี อำเภอเมืองจังหวัดชลบุรี และหรือคลินิกผู้สูงอายุ โรงพยาบาล  
มหาวิทยาลัยบูรพา ตำบลแสนสุข จังหวัดชลบุรี รวม 300 คน แบ่งเป็นผู้สูงอายุปกติ จำนวน 196 และที่มีภาวะปริ  
ชานบกพร่องเล็กน้อย จำนวน 104 คน ส่วนการรับอาสาสมัครในระยะที่ 2 รับอาสาสมัครจากผู้สูงอายุในชุมชน  
จาก 4 จังหวัด จำนวน 103 คน แบ่งเป็นผู้สูงอายุปกติ จำนวน 56 และที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย จำนวน  
47 คน จำแนกตามตำบลและจังหวัด ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.2

**ตารางที่ 3.2** จำนวนอาสาสมัครผู้สูงอายุที่เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้ง 2 ระยะ ณ ห้องปฏิบัติการ และชุมชนที่อาศัย  
ของผู้สูงอายุ

พื้นที่	สถานที่	จำนวน ผู้สูงอายุปกติ	จำนวนผู้สูงอายุที่มีภาวะ ปริชานบกพร่องเล็กน้อย
ตำบลแสนสุข จังหวัดชลบุรี	ห้องปฏิบัติการศูนย์ความเป็น เลิศทางวิทยาการปัญญา	196	104
ตำบลห้วยกะปิ จังหวัดชลบุรี	อาคารเทศบาลตำบลห้วยกะปิ	14	11
ตำบลกระแสน จังหวัด ระยอง	อาคารที่ทำการ อบต. กระแส บน	12	10
ตำบลวังสมบูรณ์ จังหวัด สระแก้ว	สำนักงานสาธารณสุขวัง สมบูรณ์	16	12
ตำบลพลับพลานารายณ์ จังหวัดจันทบุรี	อาคารเทศบาลตำบล พลับพลานารายณ์	14	14
<b>รวม 403 คน</b>		<b>252</b>	<b>151</b>

### 3.3 กระบวนการเข้าถึงและคัดกรองกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุในชุมชน

กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุในชุมชนที่สนใจ ผู้สูงอายุในเป็นสมาชิกชมรมผู้สูงอายุ ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี และกลุ่มผู้ป่วยคัดเลือกจากผู้สูงอายุที่มารับบริการในคลินิกสูงอายุ จากโรงพยาบาลชลบุรี อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี อายุระหว่าง 60-80 ปี สมัครใจเข้าร่วมเป็นอาสาสมัคร โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มผู้สูงอายุปกติในชุมชน (Community dwelling) ที่ยังไม่เคยผ่านการคัดกรองหรือการประเมินภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยมาก่อน โดยผู้สูงอายุทั้งหมดจะถูกประเมินภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยด้วยชุดแบบประเมินมาตรฐาน ได้แก่ แบบประเมินสภาพสมองเบื่องต้นฉบับภาษาไทย (Montreal Cognitive Assessment: MoCA) (โสพิพัทธ์ เหมรัญช์โรจน์, 2550) และแบบสอบถามความสามารถในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน (Activities of Daily Living Questionnaire: ADLQ) ร่วมกับเกณฑ์การวินิจฉัยภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยของ Petersen et al. (2009) ในการจำแนก คุณลักษณะตามเกณฑ์คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อเข้าร่วมการวิจัยประกอบด้วย 1) เกณฑ์การคัดเลือกเข้า (Inclusion Criteria) 2) เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria) และ 3) เกณฑ์ยุติการร่วมการทดลอง (Withdrawal Criteria) ดังนี้

#### *เกณฑ์การคัดเลือกเข้า (Inclusions Criteria)*

- (1) สมัครใจเข้าร่วมการวิจัย
- (2) มีช่วงอายุระหว่าง 60 - 80 ปี
- (3) สามารถอ่านออก เขียน หรือสื่อสารภาษาไทยได้
- (4) ไม่มีการติดตั้งเครื่องกระตุ้นหัวใจด้วยไฟฟ้า หรืออุปกรณ์ที่ใช้การกระตุ้นด้วยไฟฟ้าภายในร่างกาย
- (5) มีภาวะการได้ยินเป็นปกติ โดยไม่ติดตั้งเครื่องช่วยในการได้ยิน

(6) คะแนนจากแบบประเมินภาวะซึมเศร้าสำหรับผู้สูงอายุฉบับภาษาไทย (Thai Geriatric Depression Scale: TGDS) (นิพนธ์ พวงวรินทร์ และคณะ, 2537) โดยมีการแปลผลดังนี้ ค่าคะแนนรวมของ TGDS ระหว่าง 0-12 คะแนนเป็นค่าปกติในผู้สูงอายุของไทย คะแนนระหว่าง 13-18 คะแนน ถือว่าเป็นผู้มีความเศร้าเล็กน้อย, คะแนนระหว่าง 19-24 คะแนน ถือว่าเป็นผู้มีความเศร้าปานกลาง และคะแนนระหว่าง 25-30 คะแนน ถือว่าเป็นผู้มีความเศร้ารุนแรง (กลุ่มฟื้นฟูสมรรถภาพสมอง, 2537) ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างที่คะแนนรวมของ TGDS อยู่ระหว่าง 0-12 คะแนน เป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีสิทธิเข้าร่วมโครงการวิจัย

(6) มีภาวะการมองเห็นปกติ หรือแก้ไขให้เป็นปกติด้วยการสวมแว่นสายตา ประเมินการมองเห็นด้วยแบบประเมินสายตาระยะใกล้ (Near Vision) ชนิด Jaeger's Chart

(7) ไม่มีประวัติการบาดเจ็บที่สมองหรือผ่าตัดสมอง

(8) ไม่เป็นผู้ป่วยโรคทางจิตเวช

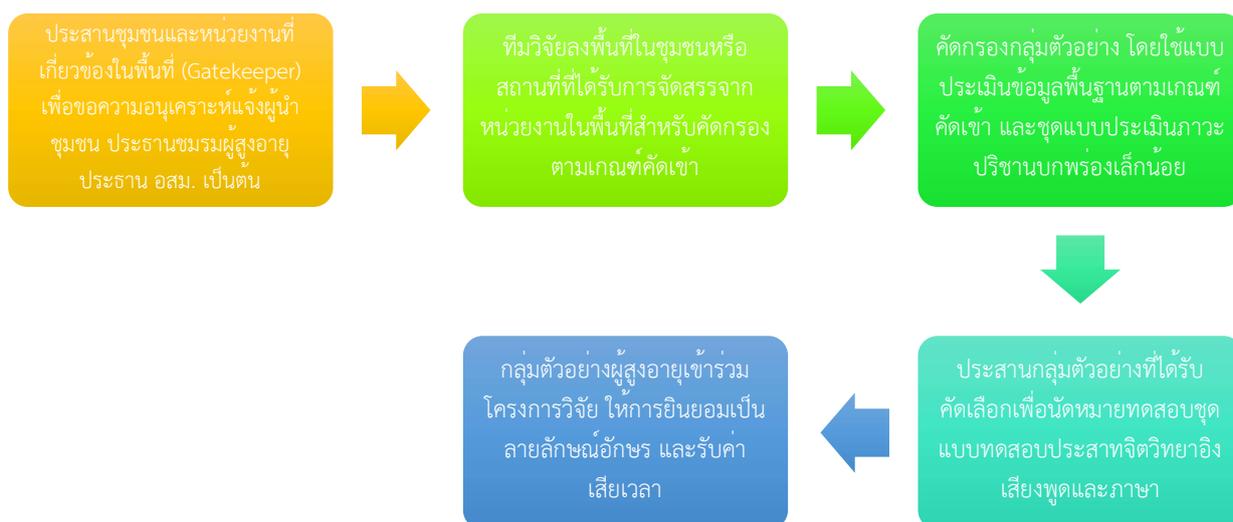
*เกณฑ์การคัดออก (Exclusions Criteria)*

(1) ผู้เข้าร่วมขอยุติการทดลอง

(2) ผู้เข้าร่วมการวิจัยไม่สามารถดำเนินการทดสอบจนเสร็จสิ้นได้

*การคัดกรองผู้สูงอายุกลุ่มปกติและกลุ่ม MCI*

**แผนภาพที่ 3.1** แสดงให้เห็นถึงกระบวนการหรือแผนผังการคัดกรองผู้สูงอายุกลุ่มปกติและกลุ่มที่มีภาวะปรีซานบกพร่องเล็กน้อย เริ่มจากทีมวิจัยทำหนังสือจากหัวหน้าส่วนงาน (วิทยาลัยฯ) ถึงหัวหน้าหน่วยงานในชุมชน ได้แก่ นายกเทศมนตรี นายกองค้การบริหารส่วนท้องถิ่น และสาธารณสุขอำเภอ เป็นต้น เพื่อขอความอนุเคราะห์ ประชุมสัมพันธ์และสถานที่สำหรับคัดกรองกลุ่มตัวอย่างในชุมชนหรือสถานที่ต่างๆ ตามที่ได้รับการจัดสรร หลังจากได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรเป็นที่เรียบร้อย ทีมวิจัยลงพื้นที่เพื่อคัดกรองกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุทั้งสองระยะ โดยใช้แบบประเมินที่พิจารณาจากประเด็นของเกณฑ์การคัดเลือกเข้าเป็นหลัก สำหรับการคัดกรองภาวะปรีซานบกพร่องเล็กน้อย



**แผนภาพที่ 3.1** แผนผังการคัดกรองกลุ่มผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีซานบกพร่องเล็กน้อย

ทีมวิจัยใช้ชุดแบบทดสอบเพื่อคัดกรองผู้สูงอายุให้ครอบคลุมเกณฑ์วินิจฉัยภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยของ Petersen et al. (2014) และ Portet et al. (2006) ที่ประกอบไปด้วย

1) แบบประเมินภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย MoCA ภาษาไทย ฉบับที่ 8.3 (Montreal Cognitive Assessment-Thai: MoCA-Thai) (Hemrungronj et al., 2022; Hemrungronj et al., 2021)

2) แบบสอบถามความจำรำพัน (Subjective memory complaint questionnaire: SMCQ) (Youn et al., 2009)

3) แบบประเมินกิจวัตรประจำวันขั้นพื้นฐาน (ดัชนีบาร์เซล – Barthel Index) (Activities of Daily Living Index: ADL Index) (สุทธิชัย จิตะพันธ์กุล, 2537) และ

4) แบบประเมินกิจวัตรที่ต้องใช้เครื่องมือช่วย (ดัชนีจุฬาเอดีแอล – Chula Activity Daily Living Index: Chula ADL Index) (Jitapunkul et al., 1994)

การใช้แบบประเมิน MoCA ทีมวิจัยผ่านการอบรมการใช้จาก MoCA Cognitive Assessment Certificate Rater เป็นที่เรียบร้อย (หัวหน้าโครงการผ่านการอบรมและได้รับประกาศนียบัตรผู้ใช้แบบทดสอบ MoCA หมายเลข THWONPE7085110-01 และประกาศนียบัตรผู้ใช้แบบทดสอบ MoCA ของผู้ช่วยนักวิจัย หมายเลข THJORKH7101587-01) โดยมีนักประสาทจิตวิทยา/จิตแพทย์/แพทย์ประสาทวิทยาเป็นผู้ดูแล

หลังจากทีมวิจัยประเมินและคัดกรองกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ทีมวิจัยนัดหมายกลุ่มตัวอย่างเพื่อเข้าร่วมโครงการวิจัยและเข้ารับการทดสอบความจำด้วยแบบทดสอบประสาทจิตวิทยามาตรฐาน ได้แก่ (1) ชุดแบบทดสอบความจำของเวสเลอร์ ฉบับที่ 4 (Wechsler Memory Scale-IV: WMS-IV) ฉบับแปลเป็นภาษาไทย ด้านความจำเชิงตรรกะ 1 และ 2 (Logical memory I & II) (2) แบบประเมินภาวะสมองเสื่อมของแมททิส ฉบับที่ 2 ฉบับแปลเป็นภาษาไทย (Mattis Dementia Rating Scale-II: MDRS-2) (3) ชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลเสียงพูดและภาษา (โทรจิต) และ (4) ไมโครโฟนบันทึกเสียงรุ่น Audio Technica AT2020 USB Condenser Microphone (Suresh et al., 2023)

ณ ห้องปฏิบัติการ ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

กระบวนการเก็บข้อมูลอยู่ภายใต้หลักการการปฏิบัติการทางคลินิกที่ดี (Good Clinical Practice) และมีทีมพยาบาลคอยดูแลกรณีเกิดความเสี่ยงต่อร่างกายขณะรับการทดสอบ รวมถึงมีมาตรการในการป้องกันการ

ระบาดของโรคโควิด 19 ได้แก่ ชุดตรวจ ATK หน้ากากอนามัย การเว้นระยะห่าง ฉากใสกั้นระหว่างทดสอบ และ แอลกอฮอล์ทำความสะอาด

หลังจากได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ซึ่งโครงการวิจัยนี้ได้รับการรับรองโดยคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ กลุ่มที่ 2 (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์) เมื่อวันที่ 19 กันยายน 2565 เลขที่เอกสารรับรอง IRB2-084/2565 รายละเอียดตั้งภาคผนวกหน้า 235 โดยได้เริ่มดำเนินการทดสอบผู้สูงอายุทั้งหมด ณ ห้องปฏิบัติการฯ เมื่อวันที่ 16 พฤศจิกายน 2565 จนถึงวันที่ 24 ธันวาคม 2565 ดังภาพประกอบด้านล่าง





สำหรับการลงพื้นที่เก็บข้อมูลโดยใช้ชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกล ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ ทีมวิจัยดำเนินการประสานผู้นำชุมชน หัวหน้าอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) และทำหนังสือจากคณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา ถึงหัวหน้าหน่วยงานในพื้นที่เพื่อขออนุญาตประชาสัมพันธ์และคัดกรองผู้สูงอายุจำนวน 100 คน ดังรายนามต่อไปนี้ (รายละเอียดพิจารณาจากภาคผนวก)

1. นายกเทศมนตรีตำบลห้วยกะปิ เขตพื้นที่ตำบลห้วยกะปิ อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี โดยมีกำหนด 2 วัน ได้แก่ วันที่ 16 และ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ 2566
2. นายกองค้การบริหารส่วนตำบลกระแสน เขตพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลกระแสน อำเภอแกลง จังหวัดระยอง โดยมีกำหนด 2 วัน ได้แก่ วันที่ 20 และ 21 กุมภาพันธ์ พ.ศ 2566
3. สาธารณสุขอำเภอวังสมบูรณ์ เขตพื้นที่สำนักงานสาธารณสุขอำเภอวังสมบูรณ์ ตำบลวังสมบูรณ์ จังหวัดสระแก้ว โดยมีกำหนด 2 วัน ได้แก่ วันที่ 22 และ 23 กุมภาพันธ์ พ.ศ 2566
4. นายกเทศมนตรี เทศบาลตำบลพลับพลานารายณ์ ณ ห้องประชุมของเทศบาลตำบลพลับพลานารายณ์ ตำบลพลับพลานารายณ์ อำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี โดยมีกำหนด 2 วัน ได้แก่ วันที่ 25 และ 26 มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖6

นักวิจัยประสานงานและนัดหมาย ณ อาคารสำนักงานเทศบาลหรือ อบต. ของแต่ละตำบล ดังภาพประกอบด้านล่าง สำหรับระยะเวลาในการเก็บข้อมูลของระยะที่ 2 เริ่มดำเนินการตั้งแต่วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2566 จนถึง วันที่ 26 มีนาคม 2566



### 3.4 แบบแผนการทดลอง

การวิจัยนี้ใช้เทคนิคการวิจัยเชิงปริมาณ ด้วยการออกแบบการวิจัยแบบการพัฒนาเครื่องมือ (Instrument-Development Design) โดยเปรียบเทียบคะแนนจากชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาของกลุ่มตัวอย่างระหว่างกลุ่ม ดำเนินการวิจัยแบบกลุ่มทดลอง 2 กลุ่มทั้งระยะที่ 1 และ 2 (McMillan & Schumacher, 2014) มีแบบแผนการทดลอง ดังตารางที่ 3.3

### ตารางที่ 3.3 แบบแผนการทดลอง

กลุ่มระดับสมรรถภาพทางสมอง ทางเบื้องต้น	ชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยา อิงเสียงพูดและภาษา	การจำแนกภาวะสมองเสื่อม
E1	X	O1
E2	X	O2

การอธิบายความหมายของสัญลักษณ์

E1 หมายถึง กลุ่มผู้สูงอายุในชุมชนที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย

E2 หมายถึง กลุ่มผู้สูงอายุในชุมชนที่ไม่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย

X หมายถึง ชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาแบบอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้น

O1 หมายถึง การจำแนกภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย ขณะทำชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาแบบอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้นของกลุ่มผู้สูงอายุในชุมชนที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย

O2 หมายถึง การจำแนกภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย ขณะทำชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาแบบอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้นของกลุ่มผู้สูงอายุในชุมชนที่ไม่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย

### 3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยทั้งสองระยะแบ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยออกเป็น 2 ประเภทเหมือนกัน ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรองกลุ่มตัวอย่างจำนวน 8 เครื่องมือ และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุ จำนวน 4 เครื่องมือ แต่ละเครื่องมือมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 3.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรองกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุ

(1) แบบประเมินภาวะซึมเศร้าสำหรับผู้สูงอายุฉบับภาษาไทย (Thai Geriatric Depression Scale: TGDS) (นิพนธ์ พวงวรินทร์ และคณะ, 2537) ประกอบไปด้วยข้อคำถามจำนวน 30 ข้อ โดยให้ผู้สูงอายุอ่านข้อความแต่ละข้อแล้วประเมินความรู้สึกของตนเองในช่วงเวลา 1 สัปดาห์ที่ผ่านมาว่าตรงหรือไม่ตรงกับความรู้สึกของท่าน ด้วยการตอบว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” คะแนนรวมจากการประเมินตั้งแต่ 0-30 คะแนน โดยคะแนน 0-12

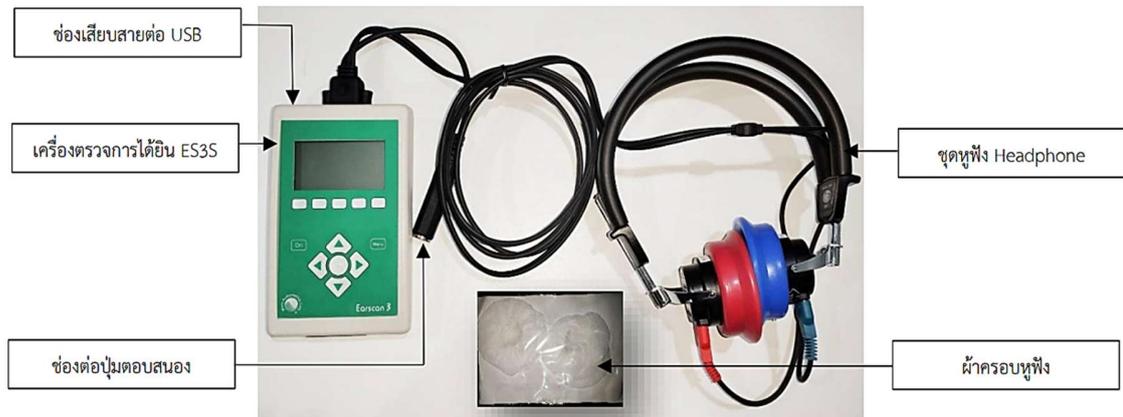
คะแนน ถือว่าไม่มีภาวะซีมีเศร่า และคะแนนระหว่าง 13-18 คะแนน ถือว่ามีภาวะซีมีเศร่าเล็กน้อย โดยงานวิจัยนี้ พิจารณาให้ผู้สูงอายุที่มีคะแนนระหว่าง 0-18 เข้าร่วมโครงการวิจัย

(2) แบบประเมินการมองเห็นเจเกอร์ชาร์ต (Jaeger's Chart)

(3) แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานผู้สูงอายุ ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูล ดังต่อไปนี้

- รหัสบุคคล ระบุเป็น ตัวเลขอารบิก 4 หลักและตัวอักษรภาษาอังกฤษ 4 หลัก
- เพศแบ่งเป็นชาย หญิง และอื่นๆ (โปรดระบุ)
- อายุระบุเป็นจำนวนปีและเดือน
- สถานภาพสมรสแบ่งเป็นโสด สมรส หม้าย และอื่นๆ (โปรดระบุ)
- ระดับการศึกษาสูงสุดแบ่งเป็น ต่ำกว่าประถมศึกษา (โปรดระบุ) ประถมศึกษา (โปรดระบุ) มัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย อนุปริญญาหรือเทียบเท่า (โปรดระบุ) ปริญญาตรี หรือเทียบเท่า และสูงกว่าปริญญาตรี (โปรดระบุ)
- อาชีพปัจจุบันของท่านแบ่งเป็น ไม่ได้ทำ เกษตรกรรม รับจ้าง ค้าขาย ข้าราชการบำนาญ และอื่นๆ (โปรดระบุ)
- อาชีพเดิมของท่านแบ่งเป็น ไม่ได้ทำ เกษตรกรรม รับจ้าง ค้าขาย ข้าราชการบำนาญ และอื่นๆ (โปรดระบุ)
- ท่านมีโรคประจำตัวหรือไม่ แบ่งเป็นไม่มี และมี (โปรดระบุ)
- ท่านมีงานอดิเรกหรือกิจกรรมยามว่างหรือไม่ แบ่งเป็นไม่มี และมี (โปรดระบุ)

(4) เครื่องวัดสมรรถภาพการได้ยินในผู้สูงอายุ (Earscan 3 audiometer) (van Atteveldt et al., 2015) หลักการของการตรวจสมรรถภาพการได้ยินด้วยเครื่องตรวจการได้ยิน นั้นเป็นการใช้เครื่องตรวจการได้ยิน (Audiometer) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีความสามารถในการปล่อยเสียงบริสุทธิ์ (Pure tone) ที่มีความถี่ต่างๆ กัน (หน่วยเป็น Hz) และ ระดับความดังของเสียงที่ต่างกัน (หน่วยเป็น dB) ผ่านออกทางหูฟัง (Headphone) มาเข้าสู่หูผู้เข้ารับการตรวจ เมื่อผู้เข้ารับการตรวจได้ยินสัญญาณเสียงที่ปล่อยออกมาแล้วก็จะทำการกดปุ่มตอบสนอง (Response Button) เพื่อให้ผู้ทำการตรวจทราบว่าผู้เข้ารับการตรวจได้ยิน ดังภาพประกอบด้านล่าง



เครื่องตรวจการได้ยิน Micro Audiometrics รุ่น ES3S มีช่วงคลื่นความถี่ให้เลือกตั้งแต่ 125, 250, 500, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000, 8000 และ 1k/P และมีระดับของเสียงให้เลือกตั้งแต่ -10 dB ถึง 80 dB ในการทดสอบจะมีการกำหนดค่าระดับเสียงให้เพิ่มขึ้นหรือลดลงครั้งละ 5, 10 หรือ 20 dB ตามความเหมาะสม ผลจากการตรวจสอบสมรรถภาพการได้ยินด้วยเครื่องตรวจการได้ยินจะได้ค่าระดับเสียงต่ำสุดที่ได้ยิน (Hearing threshold level) ในความถี่ต่าง ๆ ที่ทำการตรวจของหูแต่ละข้าง และต้องระวังการปล่อยระดับเสียงที่ตั้งเกินเป็นเวลานานกว่า 1 นาที เพราะทำให้เกิดอันตรายต่อผู้รับการตรวจได้ ระดับการสูญเสียการได้ยิน แบ่งออกเป็นช่วงการได้ยินต่างๆ ดังต่อไปนี้

0-20 dB	การได้ยินอยู่ในภาวะปกติ
25-40 dB	สูญเสียการได้ยินเล็กน้อย (หูตึงเล็กน้อย)
45-55 dB	สูญเสียการได้ยินปานกลาง (หูตึงปานกลาง)
60-70 dB	สูญเสียการได้ยินค่อนข้างรุนแรง (หูตึงมาก)
75-90 dB	สูญเสียการได้ยินอย่างรุนแรง (หูตึงรุนแรง)
90 dB+	สูญเสียการได้ยินโดยสมบูรณ์ (หูหนวก)

สำหรับงานวิจัยนี้ กลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุที่เข้าร่วมโครงการวิจัยมีระดับการได้ยินในภาวะปกติ โดยมีระดับการสูญเสียการได้ยินน้อยกว่า 25 dB

(5) แบบประเมินภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยฉบับภาษาไทย (MoCA-Thai) (Hemrungronj, 2021) เป็นแบบประเมินที่พัฒนาในต่างประเทศและมีการแปลเป็นภาษาไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือคัดกรองภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยอย่างง่าย โดยแต่ละหัวข้อของแบบประเมินสามารถประเมินภาวะปริชานด้านต่างๆ ได้แก่ ความใส่ใจ (Attention) ความจดจ่อ (Concentration) การบริหารจัดการของสมอง (Executive function) ความจำ (ความจำ) ภาษา (Language) ทักษะมิติสัมพันธ์ (Visuoconstructional skills) ความคิดรวบยอด (Conceptual thinking) การคิดคำนวณ (Calculation) และการรับรู้สภาวะรอบตัวของผู้สูงอายุ (Orientation) โดยงานวิจัยนี้ใช้แบบประเมิน MoCA-Thai ทั้งฉบับที่ 8.2 และ 8.3 เพื่อป้องกันการจดจำข้อความของแบบประเมินที่ผู้สูงอายุที่ผ่านการเข้าร่วมโครงการวิจัยเป็นที่เรียบร้อยแล้วอาจพูดคุยหรือแจ้งเนื้อหาแก่กลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุที่จะเข้าร่วมต่อไป

เนื้อหาของแบบประเมิน MoCA-Thai แบ่งออกเป็น 9 ด้าน ได้แก่ การสร้างเส้นลำดับโดยเรียงสลับตัวเลขและตัวอักษร (Alternative trail making) ทักษะมิติสัมพันธ์ (Visuoconstructional skills) : วาดเตียง (Bed) หรือ วาดหน้าปัดนาฬิกา (Clock) การเรียกชื่อ (Naming) ความจำ (Memory) ความใส่ใจ (Attention) การพูดทวนประโยค (Sentence repetition) ความสามารถในการใช้คำพูด (Verbal fluency) ความคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) และการทบทวนความจำ (Delayed recall) การคิดคะแนนรวมสูงสุดเท่ากับ 30 คะแนน สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้สูงอายุที่ได้คะแนนน้อยกว่า 25 ถือว่ามีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย หากผู้สูงอายุมีจำนวนปีการศึกษาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 6 ปี น้อยกว่าหรือเท่ากับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้เพิ่มหนึ่งคะแนน (Nasreddine, 2017)

(6) แบบสอบถามภาวะหลงลืมประเมินตนเอง (Subjective memory complaint) (Youn et al., 2009) ฉบับภาษาไทย ประกอบไปด้วยข้อความจำนวน 14 ข้อ โดยให้ผู้สูงอายวงกลมล้อมรอบคำตอบต่อคำถามที่สอดคล้องกับสิ่งที่ท่านเป็นอยู่ โดยคำถามเป็นกิจกรรมต่างๆ ที่สะท้อนถึงปัญหาในการจดจำในชีวิตประจำวัน และคำตอบที่ให้เลือกตอบแบ่งออกเป็น “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ช่วงคะแนนรวมตั้งแต่ 0 จนถึง 14 คะแนน โดยคะแนนที่มากสะท้อนถึงความรู้สึกถึงปัญหาของความจำที่ผู้สูงอายุประสบอยู่ ผลงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมได้คะแนนโดยเฉลี่ยมากกว่า 8 คะแนน (Youn et al., 2009)

(7) แบบประเมินกิจวัตรประจำวันขั้นพื้นฐาน (ดัชนีบาร์เธล – Barthel Index) (Activities of Daily Living Index: ADL Index) ประกอบไปด้วยการประเมินกิจวัตรประจำวันของผู้สูงอายุจำนวน 10 สถานการณ์ ได้แก่ การรับประทานอาหาร การล้างหน้า/หวีผม/แปรงฟัน/โกนหนวด ลูกนั่งจากที่นอนหรือจากเตียงไปยังเก้าอี้

การใช้ห้องน้ำ การเคลื่อนที่ภายในห้องหรือบ้าน การสวมใส่เสื้อผ้า การขึ้นลงบันได 1 ชั้น การอาบน้ำ การกลั่นกรอง ถ่ายอุจจาระในระยะเวลา 1 สัปดาห์ที่ผ่านมา และการกลั่นปัสสาวะในระยะเวลา 1 สัปดาห์ที่ผ่านมา โดยในแต่ละ สถานการณ์ประเมินได้ 3-4 ระดับหรือ 3-4 คะแนน คือ ไม่สามารถทำได้ (0 คะแนน) ทำได้บ้าง (1 คะแนน) มีคน ช่วยบ้าง (2 คะแนน) และทำได้เอง (3 คะแนน) คะแนนรวมตั้งแต่ 0 จนถึง 20 คะแนน โดยคะแนนตั้งแต่ 12 คะแนนขึ้นไปถือว่าไม่เป็นที่พึ่งพา หรือความเสื่อมของสมองยังไม่กระทบกับการใช้ชีวิตประจำวัน

(8) แบบประเมินกิจวัตรที่ต้องใช้เครื่องมือช่วย (ดัชนีจุฬาเอดีแอล – Chula Activity Daily Living Index: Chula ADL Index) (Jitapunkul et al., 1994) เป็นแบบประเมินที่พัฒนามาจากแบบประเมิน Activities of Daily Living Scale (Lawton & Brody, 1969) แบบประเมินกิจวัตรที่ต้องใช้เครื่องมือช่วย โดยทั่วไปเป็นการ สอบถามถึงกิจวัตรในระยะเวลา 1-2 สัปดาห์ที่ผ่านมา ถือเป็นแบบประเมินการทำกิจกรรมที่จำเป็นสำหรับการ ดำรงชีวิตอย่างเป็นอิสระในชุมชน 5 ด้าน ได้แก่ เดินหรือเคลื่อนที่นอกบ้าน ทำหรือเตรียมอาหาร/หุงข้าว ทำความ สะอาดบ้าน/ซักผ้า/ซักเสื้อผ้า ทอนเงิน/แลกเงิน และใช้บริการรถเมล์ รถสองแถวหรือขับรถเอง คะแนนรวมตั้งแต่ 0 จนถึง 9 คะแนน โดยคะแนนที่มากถือว่าสามารถปฏิบัติกิจวัตรประจำวันมากไม่กระทบกับการใช้ชีวิตประจำวัน ของผู้สูงอายุ

#### 3.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุ

(1) ชุดแบบทดสอบความจำของเวสเลอร์ ฉบับที่ 4 (Wechsler Memory Scale-IV: WMS-IV) เป็นชุด แบบทดสอบความจำมาตรฐานที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายทั้งในทางคลินิกและวิจัย โดยเฉพาะในประเทศ สหรัฐอเมริกาและแคนาดา มากกว่า 75 ปีตั้งแต่ฉบับที่ 1 (Kent, 2023) งานวิจัยนี้ใช้ฉบับแปลเป็นภาษาไทยและใช้ ชุดย่อย (Subscale) ความจำเชิงตรรกะ (Logical memory) สำหรับผู้สูงอายุ 65-69 ปี ใช้ประเมินความสามารถ ในการจดจำเรื่องราวสั้นๆ ของผู้สูงอายุ โดยแบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่ Logical memory I (LM I) สำหรับประเมิน การนึกย้อนทันที (Immediate recall) และ Logical memory II (LM II) สำหรับประเมินการนึกย้อนภายหลัง (Delayed recall) และการจำได้ (Recognition) ซึ่งความจำเชิงตรรกะทั้ง 2 ตอน ถือเป็นชุดย่อยของชุด แบบทดสอบความจำของเวสเลอร์ที่สามารถจำแนกภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยในผู้สูงอายุได้อย่างมี ประสิทธิภาพเมื่อเทียบกับด้านอื่นๆ ของชุดแบบทดสอบความจำของเวสเลอร์ (Chun et al., 2021) และการใช้ เพียง LM I และ II เหมาะสมในการใช้จำแนกมากกว่าทดสอบชุดอื่นๆ หรือทั้งชุดแบบทดสอบ เนื่องด้วยการ ทดสอบความจำโดยใช้แบบทดสอบทั้งชุดอาจเกิดปัญหาการได้คะแนนการทดสอบต่ำกว่าความเป็นจริง (Brooks et al., 2008) และกระบวนการทดสอบกับผู้สูงอายุที่ยาวนานจนเกินไป

กระบวนการทดสอบความจำเชิงตรรกะแบ่งออกเป็น 2 ช่วงหลัก ดังต่อไปนี้

- ช่วงแรก (LM I) การนึกย้อนทันที หรือ Immediate recall นักวิจัยเล่าเรื่องสั้นเรื่องแรก (เรื่องสั้น ก.) ให้ผู้สูงอายุฟัง หลังจากนั้นนักวิจัยถามคำถามเกี่ยวกับเรื่องสั้น ก. จำนวน 14 ข้อ ให้คะแนนถูกเท่ากับ 1 คะแนน และผิดเท่ากับ 0 คะแนน ต่อมานักวิจัยเล่าเรื่องสั้น ก. อีกครั้ง และถามคำถามจำนวน 14 ข้อเป็นครั้งที่ 2 เพื่อประเมินการนึกย้อนทันทีของผู้สูงอายุ คะแนนสูงสุดเท่ากับ 28 คะแนน ต่อมานักวิจัยเล่าเรื่องสั้นเรื่องที่สอง (เรื่องสั้น ข.) ให้ผู้สูงอายุฟัง หลังจากนั้นนักวิจัยถามคำถามเกี่ยวกับเรื่องสั้น ข. จำนวน 25 ข้อ ให้คะแนนถูกเท่ากับ 1 คะแนน และผิดเท่ากับ 0 คะแนน คะแนนสูงสุดสำหรับการนึกย้อนทันทีเรื่องสั้น ข. เท่ากับ 25 คะแนน ดังนั้นคะแนนสูงสุดสำหรับการนึกย้อนทันทีของเรื่องสั้น ก. และ ข. เท่ากับ 53 คะแนน
- ช่วงที่สอง (LM II) หลังจากนั้นนักวิจัยดำเนินการช่วงแรกเสร็จสิ้น นักวิจัยทิ้งช่วงระหว่างช่วงแรกและช่วงที่สองประมาณ 20-30 นาทีซึ่งเป็นไปตามคู่มือการทดสอบ และสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมา (Montgomery et al., 2017) ซึ่งพบว่าทิ้งช่วงระหว่างตอนประมาณ 24.5 นาที ถือว่าเหมาะสม ระหว่างการทิ้งช่วงนักวิจัยแทรกโดยทดสอบผู้สูงอายุด้วยแบบประเมิน MDRS-2

นักวิจัยเริ่มดำเนินการ LM II ในส่วนการนึกย้อนหลัง หรือ Delayed recall โดยนักวิจัยให้ผู้สูงอายุเล่าเรื่องสั้น ก. ให้ฟังอีกรอบเท่าที่จำได้ โดยนักวิจัยให้คะแนนตามรายละเอียดเป็นข้อๆ จำนวน 14 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน ต่อมานักวิจัยให้ผู้สูงอายุเล่าเรื่องสั้น ข. ให้ฟังอีกรอบเท่าที่จำได้ โดยนักวิจัยให้คะแนนตามรายละเอียดเป็นข้อๆ จำนวน 25 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน ดังนั้นคะแนนรวมสูงสุดของ LM II ในส่วนการนึกย้อนหลังสำหรับเรื่องสั้นทั้งสองเรื่องเท่ากับ 39 คะแนน สุดท้ายนักวิจัยดำเนินการส่วนการทดสอบ LM II : การทดสอบการจำได้ หรือ Recognition โดยนักวิจัยถามคำถามเกี่ยวกับเรื่องสั้น ก จำนวน 8 ข้อ ซึ่งผู้สูงอายุตอบเพียงว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” เท่านั้น ถ้าไม่แน่ใจให้พยายามเดาคำตอบ หากตอบถูกได้ 1 คะแนน คะแนนรวมสูงสุดเท่ากับ 8 คะแนน ส่วนเรื่องสั้น ข มีข้อความจำนวน 15 ข้อ คะแนนรวมสูงสุดเท่ากับ 25 คะแนน ดังนั้นคะแนนรวมสูงสุดสำหรับการทดสอบการจำได้ของทั้งสองเรื่องสั้นเท่ากับ 23 คะแนน ภาพรวมเกี่ยวกับกระบวนการทดสอบ LM I และ II พิจารณาจากแผนภาพที่ 3.2

LM I: การนึกย้อนทันที	เล่าเรื่องสั้น ก	เล่าเรื่องสั้น ข	นึกย้อนเรื่องสั้น ก ทันที ครั้งที่ 1 (คำถาม 14 ข้อ)
 เว้นช่วง 20 นาที ทำ MDRS-2			นึกย้อนเรื่องสั้น ก ทันที ครั้งที่ 2 (คำถาม 14 ข้อ)
			นึกย้อนเรื่องสั้น ข ทันที (คำถาม 25 ข้อ)
LM II: การนึกย้อน	นึกย้อนภายหลังเรื่องสั้น ก (คำถาม 14 ข้อ)		
ภายหลัง	นึกย้อนภายหลังเรื่องสั้น ข (คำถาม 25 ข้อ)		
LM II: การจำได้	การจำเรื่องสั้น ก ได้ (คำถาม 8 ข้อ)		
	การจำเรื่องสั้น ข ได้ (คำถาม 15 ข้อ)		

**แผนภาพที่ 3.2** ลำดับการทดสอบความจำด้วยชุดแบบทดสอบเวสเลอร์ ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 4 ฉบับแปลเป็นภาษาไทย

(2) แบบประเมินภาวะสมองเสื่อมของแมททิส ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 2 ฉบับแปลเป็นภาษาไทย (Mattis Dementia Rating Scale-II: MDRS-2) ถือเป็นแบบทดสอบความจำมาตรฐานสำหรับผู้สูงอายุที่ได้รับความนิยมและยอมรับอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะประโยชน์ของแบบประเมินที่สามารถจำแนกผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยชนิดเสียความทรงจำเป็นอาการเด่น หรือ Amnesic MCI (Matteau et al., 2011; Springate et al., 2014) แบบประเมินภาวะสมองเสื่อมของแมททิสประกอบไปด้วยข้อคำถาม/กิจกรรมจำนวน 36 รายการ แบ่งออกเป็น 5 ชุดย่อย (Subscale) ได้แก่ (2.1) ความใส่ใจ (Attention) (2.2) การริเริ่ม/การทำซ้ำ (Initiation/Preservation) (2.3) การประกอบสร้าง (Construction) (2.4) มโนทัศน์ (Conceptualization) และ (2.5) ความจำ (Memory) โดยเฉพาะชุดย่อยด้านความจำ พบว่าสามารถจำแนกผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยได้ดีกว่าชุดย่อยด้านอื่นๆ รวมถึงดีกว่าคะแนนรวม (DRS-2 Total) โดยเฉพาะในเรื่องการใช้ชีวิตประจำวันที่มีความซับซ้อน เช่น การใช้เงินหรือวางแผนทางการเงิน (Finances) ของผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย (Greenaway et al., 2012)

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงเลือกใช้ชุดย่อยด้านความจำในการทดสอบความจำของผู้สูงอายุทั้งที่ปกติและมีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย ควบคู่ไปกับแบบคัดกรอง MoCA และ LM I & II ของแบบทดสอบ WMS-IV ชุดย่อยด้านความจำฉบับภาษาไทยประกอบไปด้วยข้อคำถาม/กิจกรรม ดังต่อไปนี้ การรับรู้เกี่ยวกับเวลา บุคคล และสถานที่ (Orientation) การพูดสิ่งที่อ่าน (Verbal recall-reading) การพูดประโยคที่สร้างขึ้น (Verbal recall-sentence

initiation) การจำคำพูด (Verbal recognition) การจับคู่ด้วยการมองเห็น (Visual matching) และการจดจำจากการมองเห็น (Visual memory) ช่วงคะแนนตั้งแต่ 0 – 25 คะแนน คะแนนเฉลี่ยในกลุ่มผู้สูงอายุประเทศแคนาดา เท่ากับ 24.15 คะแนนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.25 คะแนน (Lavoie et al., 2013) และช่วงคะแนนในผู้สูงอายุปกติระหว่าง 22 – 25 คะแนน แต่คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.5 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.5 คะแนนในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย (Greenaway et al., 2012)

(3) ชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษา (โทรจิต) เป็นแบบทดสอบสำหรับประเมินภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยในผู้สูงอายุโดยพิจารณาจากความเสื่อมของการใช้ภาษาและเสียงพูด ซึ่งประกอบไปด้วยแบบทดสอบย่อยจำนวน 5 ตอน ดังต่อไปนี้

(3.1) การแนะนำตัว ประกอบไปด้วยข้อคำถาม 5 ข้อ ให้ผู้สูงอายุบอกชื่อ นามสกุล อาชีพ และเบอร์โทรศัพท์ ตามลำดับ ลำดับของแต่ละข้อที่ถูกต้องจะได้รับคะแนน 1 คะแนน คะแนนสูงสุดเท่ากับ 5 คะแนน ตัวอย่างแบบทดสอบย่อย การแนะนำตัว ดังภาพประกอบด้านล่าง

1. การแนะนำตัว		
<b>คำชี้แจง :</b> ผู้รับการทดสอบบอกชื่อ นามสกุล อายุ อาชีพ และเบอร์โทรศัพท์ หรือ เลขที่บ้าน ของตนเองตามลำดับ		
ประเด็นคำถาม	คำตอบ	ลำดับการตอบ
ชื่อ		
นามสกุล		
อายุ		
อาชีพ		
เบอร์โทรศัพท์ หรือ เลขที่บ้าน		
<b>คะแนนรวม</b>		

**การบันทึกผล :** ผู้ให้การทดสอบเขียนคำตอบและลำดับการตอบเป็นเลข 1-5 ลงในช่องคำตอบและลำดับการตอบ

(3.2) ความคล่องแคล่วทางภาษา ประกอบไปด้วยข้อคำถามทั้งหมด 15 ข้อ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ด้านย่อย ด้านละ 5 ข้อเท่ากัน ได้แก่ การบอกชื่อสิ่งของทั่วไป การบอกคำศัพท์ที่ขึ้นต้นด้วยตัวอักษร และการบอกชื่อ

สิ่งของที่พบในสถานที่ต่างๆ อย่างรวดเร็วและมากที่สุด ผู้สูงอายุจะมีเวลาข้อละ 60 วินาทีในการบอกชื่อสี ชื่อประเทศ ชื่อจังหวัด ชื่อผลไม้ ชื่ออาหาร / บอกคำศัพท์ที่ขึ้นต้นด้วยตัวอักษร “ก” “ส” “ป” “อ” “ห” / บอกชื่อสิ่งของที่พบในสถานที่ บ้าน ตลาด วัด/โบสถ์ โรงพยาบาล สนามกีฬา จำนวนคำตอบของผู้สูงอายุจะถูกบันทึกและให้คะแนน 1 คะแนนสำหรับคำตอบที่ไม่ซ้ำ ดังภาพประกอบด้านล่าง

## 2. ความคล่องแคล่วทางภาษา

**คำชี้แจง :** ผู้รับการทดสอบบอกชื่อสิ่งของทั่วไปต่อไปอย่างรวดเร็วและมากที่สุด ภายในระยะเวลา 60 วินาที

ประเภทสิ่งของ	ระยะเวลา			
	15 วินาที	30 วินาที	45 วินาที	60 วินาที
1. ชื่อสี				
2. ชื่อประเทศ				
3. ชื่อจังหวัด				
4. ชื่อผลไม้				
5. ชื่ออาหาร				

**การบันทึกผล :** ผู้ให้การทดสอบเขียนเครื่องหมาย / ตามจำนวนของคำตอบลงในช่องระยะเวลา

**คำชี้แจง :** ผู้รับการทดสอบบอกคำศัพท์ที่ขึ้นต้นด้วยตัวอักษรต่อไปนี้อย่างรวดเร็วและมากที่สุด ภายในระยะเวลา 60 วินาที

ประเภทตัวอักษร	ระยะเวลา			
	15 วินาที	30 วินาที	45 วินาที	60 วินาที
1. ก				
2. ส				
3. ป				
4. อ				
5. ห				

**การบันทึกผล :** ผู้ให้การทดสอบเขียนเครื่องหมาย / ตามจำนวนของคำตอบลงในช่องระยะเวลา

**คำชี้แจง :** ผู้รับการทดสอบบอกชื่อสิ่งของที่พบในสถานที่ต่อไปนี้อย่างรวดเร็วและมากที่สุด ภายในระยะเวลา 60 วินาที

ประเภทสถานที่	ระยะเวลา			
	15 วินาที	30 วินาที	45 วินาที	60 วินาที
1. บ้าน				
2. ตลาด				
3. วัด / โบสถ์				
4. โรงพยาบาล				
5. สนามกีฬา				

**การบันทึกผล :** ผู้ให้การทดสอบเขียนเครื่องหมาย / ตามจำนวนของคำตอบลงในช่องระยะเวลา

(3.3) การระลึกเรื่องซ้ำ ประกอบไปด้วยข้อคำถามจำนวน 39 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 ด้านย่อย ได้แก่ การระลึกเรื่องซ้ำหลังฟังเรื่องสั้นทันที (Immediate) จำนวน 17 ข้อ ภายหลัง (Delayed) จำนวน 17 ข้อ และการจำได้ (Recognition) จำนวน 5 ข้อ โดยนักวิจัยจะแจ้งให้ผู้สูงอายุจดจำเนื้อหาเรื่องสั้น หลังจากฟังเสร็จให้ผู้สูงอายุเล่าเรื่องราวที่จำได้ทั้งหมดให้นักวิจัยฟัง ซึ่งเรื่องสั้นดังกล่าวประกอบไปด้วยคำจำนวน 44 คำ ดังต่อไปนี้ “ลุง เพชร เป็น คน เหนือ ป้า สม รักร์ เป็น คน อัยุธยา ลุง ผิว คล้า ช่วย ขาย อาหาร อีสาน ใน ตลาดโต้ รุ่ง ป้า สูง ใหญ่ เป็น แม่ ครัว ที่ ร้าน เพชร รุ่ง ลุง ทำ งาน เสรีจ ดี ห้า ป้า ปิด ร้าน ห้า โมง เย็น”

การระลึกเรื่องซ้ำหลังฟังเรื่องสั้นทันที นักวิจัยฟังเรื่องให้ผู้สูงอายุเล่าให้ฟังแล้วให้คะแนน 1 หากเรื่องที่เล่า มีรายละเอียดสอดคล้องกับแต่ละข้อ และให้บันทึกคำตอบที่ผู้สูงอายุเล่าให้ฟังลงในแบบทดสอบ คะแนนรวมสูงสุดของแบบทดสอบย่อยนี้เท่ากับ 17 คะแนน รายละเอียดของคำถามทั้ง 17 ข้อ ดังภาพประกอบด้านล่าง

ข้อ	รายละเอียด	คะแนน (0 - 1)	ค่าแต่งเติม
1	ลุงเพชร		
2	เป็นคนเหนื่อ		
3	บ้าสมรัักษ์		
4	เป็นคนอยุธยา		
5	ลุงผิวคล้ำ		
6	ช่วยขาย		
7	อาหารอีสาน		
8	ใน		
9	ตลาดใต้รุ่ง		
10	บ้าสูงใหญ่		
11	เป็นแม่ครัว		
12	ที่ร้านเพชรรุ่ง		
13	ลุงทำงานเสร็จ		
14	ตีห้า		
15	บ้าปิดร้าน		
16	ห้าโมง		
17	เย็น		

**การบันทึกผล :** ผู้ให้การทดสอบเขียนค่าแต่งเติมและให้คะแนนของคำตอบ ลงในช่องคะแนนและค่าแต่งเติม โดยไม่ขัดจังหวะการเล่าเรื่องของผู้รับการทดสอบ

การระลึกเรื่องซ้ำหลังฟังเรื่องสั้นภายหลัง ภายหลังจากที่ผู้สูงอายุเล่าเรื่องสั้นครั้งที่ 1 นักวิจัยดำเนินการให้ผู้สูงอายุตอบคำถามแบบทดสอบย่อยตอนที่ 4 และ 5 ซึ่งใช้เวลาประมาณ 15-20 นาที ต่อมานักวิจัยจะให้ผู้สูงอายุเล่าเรื่องสั้นเดิมเป็นครั้งที่ 2 เหมือนการให้เล่าเรื่องสั้นครั้งที่ 1 นักวิจัยฟังเรื่องให้ผู้สูงอายุเล่าให้ฟังแล้วให้คะแนน 1 หากเรื่องที่เล่ามีรายละเอียดสอดคล้องกับแต่ละข้อเช่นเดียวกับการให้เล่าเรื่องสั้นครั้งที่ 1 และให้บันทึกค่าแต่งเติมที่ผู้สูงอายุเล่าให้ฟังลงในแบบทดสอบ คะแนนรวมสูงสุดของแบบทดสอบย่อยนี้เท่ากับ 17 คะแนน

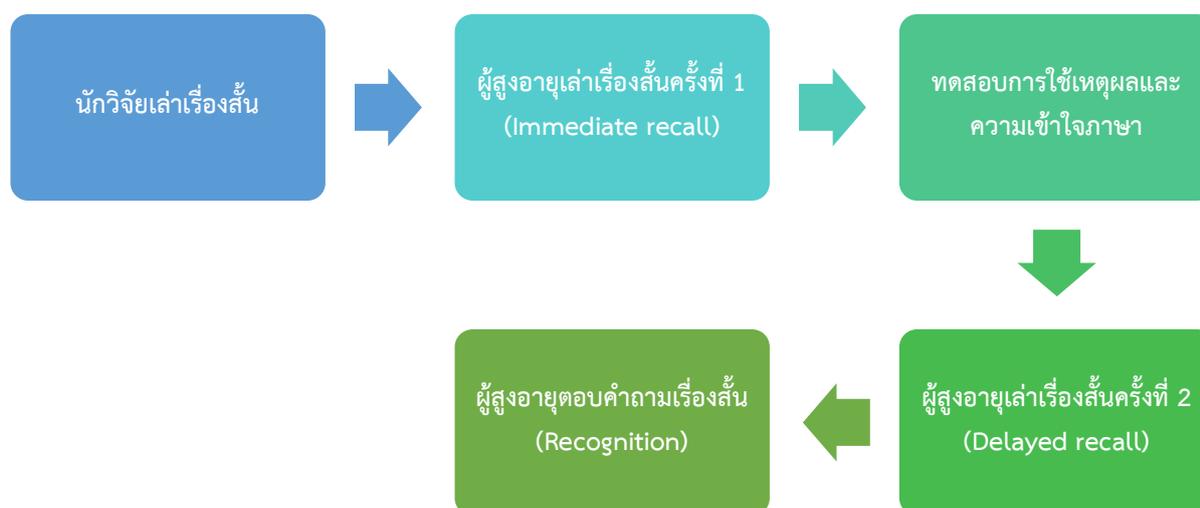
การจำได้ ภายหลังจากที่ผู้สูงอายุเล่าเรื่องสั้นครั้งที่ 2 นักวิจัยถามคำถามผู้สูงอายุจำนวน 5 ข้อ แต่ละข้อให้คะแนน 0 สำหรับคำตอบที่ผิด และ 1 สำหรับคำตอบที่ถูกต้อง คะแนนรวมสูงสุดเท่ากับ 5 คะแนน รายละเอียดข้อคำถามดังภาพประกอบด้านล่าง

คำชี้แจง : ผู้รับการทดสอบตอบคำถามเกี่ยวกับเรื่องราวที่ได้ฟังจากการทดสอบหัวข้อที่ 3 การระลึกเรื่องซ้ำ

ข้อ	รายละเอียด	คำตอบที่ถูกต้อง	คะแนน (0 - 1)
1	บ๊าเพชร เป็นคนอีสาน ใช่หรือไม่	ไม่ใช่	
2	คนที่อยู่ในเรื่องสั้นอีกคน ชื่อป้าสมรภัทร์ ใช่หรือไม่	ใช่	
3	ทั้งสองคนในเรื่องทำงานเกี่ยวกับอาหาร ใช่หรือไม่	ใช่	
4	ลุงเพชรทำงานเสร็จตอนสาย ใช่หรือไม่	ไม่ใช่	
5	บ๊าเพชรทำงานเสร็จตอนดึก ใช่หรือไม่	ไม่ใช่	

การบันทึกผล : ผู้ให้การทดสอบให้คะแนนของคำตอบลงในช่องคะแนน โดยสามารถทวนคำถามได้หากจำเป็น

ลักษณะของกระบวนการทดสอบการระลึกซ้ำทั้ง 3 ด้านย่อยพิจารณาจากแผนภาพที่ 3.3



แผนภาพที่ 3.3 กระบวนการทดสอบการระลึกซ้ำของชุดแบบทดสอบโทรจิตฯ

(3.4) การใช้เหตุผล ประกอบไปด้วยข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ด้านย่อย ได้แก่ ความเหมือนของคำ จำนวน 5 ข้อ และความแตกต่างของคำ จำนวน 5 ข้อ สำหรับด้านย่อยความเหมือนของคำ ผู้สูงอายุ

ต้องบอกความเหมือนของคำ โดยนักวิจัยจะเป็นผู้อ่านคู่คำ เช่น “แปรงสีฟัน และ ยาสีฟัน” ให้ผู้สูงอายุฟัง การให้คะแนนแบ่งออกเป็น 0 1 หรือ 2 คะแนนตามคุณภาพของคำตอบ หากไม่สามารถให้คำตอบได้ว่าเหมือนอย่างไรหรือตอบว่าไม่เหมือนกัน ให้ 0 คะแนน หากตอบในเชิงกายภาพ ลักษณะ รูปร่าง ให้ 1 คะแนน และหากตอบในเชิงการใช้งาน ลักษณะนามธรรม สะท้อนหลักการ หรือความคิดรวบยอด ให้ 2 คะแนน ดังนั้นคะแนนรวมสูงสุดตั้งแต่ 0 จนถึง 10 คะแนน รายละเอียดข้อคำถามดังภาพประกอบด้านล่าง

<b>(1) ความเหมือนของคำ (Word similarities)</b>		
คำชี้แจง : ผู้รับการทดสอบบอกความเหมือนของคำต่อไปนี้		
ข้อ	รายละเอียด	คำตอบ
1	แปรงสีฟัน และ ยาสีฟัน เหมือนกันอย่างไร	
2	ผักชี และ ผักคะน้า เหมือนกันอย่างไร	
3	รูป และ เทียน เหมือนกันอย่างไร	
4	ตัวอักษร “ก” และ “ส” เหมือนกันอย่างไร	
5	ตัวเลข “สิบหก” และ “ร้อยสี่สิบสี่” เหมือนกันอย่างไร	

การบันทึกผล : ผู้ให้การทดสอบเขียนคำตอบลงในช่องคำตอบ

สำหรับด้านย่อยความแตกต่างของคำ ผู้สูงอายุบอกว่าคำใดที่แตกต่างไปจากคำอื่น โดยนักวิจัยจะพุดชุดคำจำนวน 3 คำให้ผู้สูงอายุฟัง ยกตัวอย่าง เช่น “ข้าว จาน ตะเกียบ” การให้คะแนนแบ่งออกเป็น 0 กับ 1 หากคำตอบถูกต้องจะได้ 1 คะแนน ดังนั้นคะแนนรวมสูงสุดเท่ากับ 5 คะแนน รายละเอียดข้อคำถามดังภาพประกอบด้านล่าง

## (2) ความแตกต่างของคำ (Word differences)

คำชี้แจง : ผู้รับการทดสอบบอกว่าคำใดที่แตกต่างไปจากคำอื่น

ข้อ	รายละเอียด	คำตอบ
1	ข้าว - จาน - ตะเกียบ	
2	เดิน - วิ่ง - ย่อง	
3	ชั้นน้ำ - แชมพู - สบู่	
4	ถ้วยเตี้ย - ภาชนะ - ข้าวผัด	
5	กล้วย - สับปะรด - ขนุน	

การบันทึกผล : ผู้ให้การทดสอบเขียนคำตอบลงในช่องคำตอบ

(3.5) ความเข้าใจภาษา ประกอบไปด้วยข้อคำถามจำนวน 5 ข้อ โดยนักวิจัยจะเป็นคนพูดคำจำนวน 3 หรือ 4 คำให้ผู้สูงอายุฟัง แล้วให้ผู้สูงอายุเรียงลำดับคำให้ถูกต้อง ยกตัวอย่างเช่น “โรงพยาบาล ฉันทน์ ไป” คำตอบที่ถูกต้องจะได้รับคะแนน 1 คะแนน ส่วนคำตอบที่ผิดจะได้รับคะแนน 0 คะแนน คะแนนรวมสูงสุดเท่ากับ 5 รายละเอียดข้อคำถามดังภาพประกอบด้านล่าง

## 5. ความเข้าใจภาษา

คำชี้แจง : ผู้รับการทดสอบเรียงเรียงคำเหล่านี้ให้เป็นประโยคที่ถูกต้อง

รายละเอียด				ลำดับที่ถูกต้อง			คำตอบ	
“โรงพยาบาล” 1	“ฉันทน์” 2	“ไป” 3		2	3	1		
“ไป” 1	“คุณป้า” 2	“วัด” 3		2	1	3		
“บนบ้าน” 1	“ไหว้พระ” 2	“ลูกชาย” 3		3	2	1		
“น้องสาว” 1	“พยาบาล” 2	“ของฉันทน์” 3	“เป็น” 4	1	3	4	2	
“กำลัง” 1	“ลูกชาย” 2	“ไกล” 3	“เดินทาง” 4	2	1	4	3	

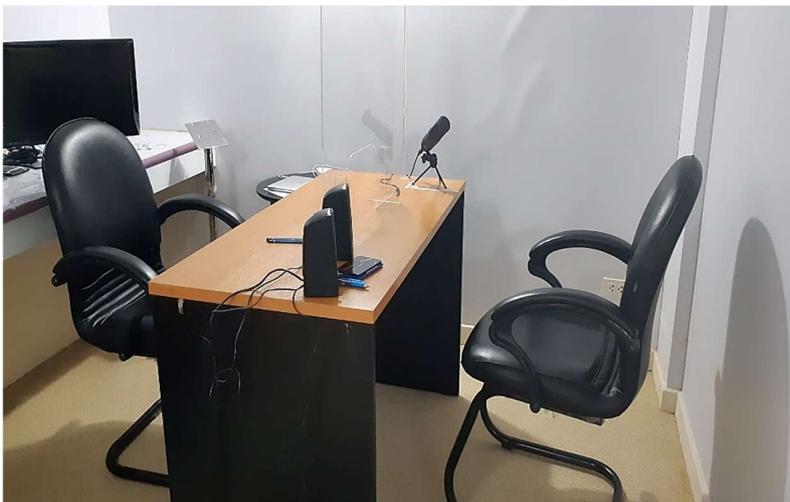
การบันทึกผล: ผู้ให้การทดสอบเขียนลำดับของคำตอบลงในช่องคำตอบ

นอกจากคะแนนที่ได้จากชุดแบบทดสอบย่อยทั้ง 5 ตอนแล้ว ชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกล อิงเสียงพูดและภาษา (โทรจิต) ยังมีการบันทึกข้อมูลเสียงพูดของผู้สูงอายุขณะตอบแบบทดสอบย่อยแต่ละด้าน โดยรายละเอียดของข้อมูลเสียงพูด กระบวนการในการทดสอบ ผู้ช่วยนักวิจัยจำนวน 2 คนจะเป็นผู้ทดสอบผู้สูงอายุ โดยแต่ละคนมีวุฒิการศึกษาด้านจิตวิทยาหรือมีประสบการณ์ทางการวิจัยด้านจิตวิทยา หัวหน้าโครงการวิจัยเป็นผู้ อบรมการคิดคะแนนและทดสอบการคิดคะแนนผู้ช่วยนักวิจัยในช่วงการทดสอบนำร่อง นอกจากนี้ทุกครั้งที่ผู้ช่วย นักวิจัยคิดคะแนนจะต้องยึดเกณฑ์วิธี (Protocol) ดังต่อไปนี้เป็นอย่างเคร่งครัด

- เวลาเริ่มพูด (Time to start หรือ TS) ให้พิจารณาจากนักวิจัยเริ่มให้พูด แต่ละข้อผู้สูงอายุใช้ เวลานานเท่าใด ถึงจะเริ่มตอบ นับเฉพาะเวลาเริ่มตอบคำถาม ไม่นับกรณีที่ลังเล เช่น เออ อือ อะไรนะ ทวนอีกรอบได้ไหม? หน่วยเป็นวินาที
- คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (Irrelevant answer หรือ IA) ให้พิจารณาจากจำนวนครั้งที่ ผู้สูงอายุตอบไม่ตรงคำถามแต่ละข้อ นอกเรื่อง ไม่เกี่ยวข้องกับคำถาม หน่วยเป็นจำนวนครั้ง
- ระยะเวลาการบันทึก (Total length of recording หรือ TLR) ให้พิจารณาจากระยะเวลา บันทึกแต่ละข้อ ให้รวมระยะเวลาตั้งแต่เริ่มตอบจนถึงสิ้นสุดการตอบ นับรวมทั้งที่ตอบตรง คำถามและไม่ตรงคำถาม หน่วยเป็นวินาที
- การลังเล (Hesitation หรือ H) ให้พิจารณาจากคำตอบของผู้สูงอายุ นับจำนวนครั้งที่พูดที่แสดง ความไม่แน่ใจ (ลากเสียง) เช่น อืออออ คืออออ ก็..... เอ้ออออ หรือพูดว่าไม่แน่ใจ งงงงงง ไม่ เข้าใจ เป็นต้น หน่วยเป็นจำนวนครั้ง
- การหยุดพูด (Voice break หรือ VB) ให้พิจารณาจากจำนวนครั้งของการหยุดพูดของผู้สูงอายุ ยาวนานมากกว่า 30 วินาที เมื่อให้ตอบแต่ละคำถาม หน่วยเป็นจำนวนครั้ง
- ระยะเวลาหยุดพูด (Duration of silent pause หรือ DSP) ให้พิจารณาจากระยะเวลาที่ ผู้สูงอายุหยุดพูด หลังจาก Time to start ไปแล้ว เมื่อให้ตอบแต่ละคำถาม หน่วยเป็นวินาที
- กลุ่มคำ (Word group หรือ WG) สำหรับแบบทดสอบ Verbal Fluency test – จำนวนกลุ่ม คำศัพท์ เช่น ฟิช อาร์มณ อาหาร ซื่อคน สถานที่ อาชีพ เป็นต้น หน่วยเป็นจำนวนกลุ่ม

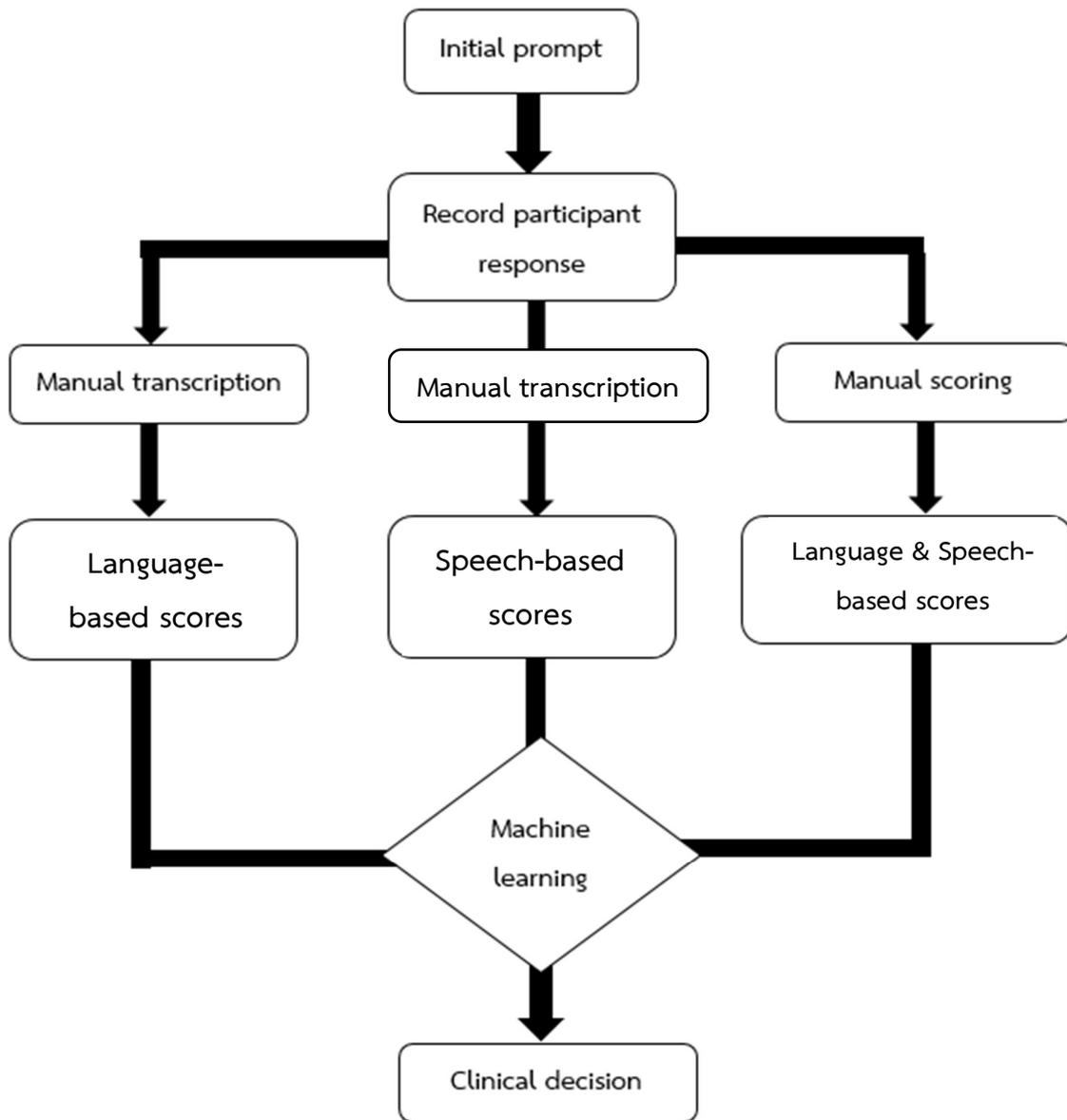
- ชื่อเฉพาะ/วิสามานยนาม (Proper name หรือ PN) สำหรับแบบทดสอบ Verbal Fluency test – จำนวนคำศัพท์เฉพาะที่ผู้สูงอายุตอบแต่ละคำถาม เช่น ชื่อผลิตภัณฑ์ ชื่อตำบล ชื่ออำเภอ ชื่อคน ชื่อสินค้า เป็นต้น หน่วยเป็นจำนวนคำ

(4) ไมโครโฟนบันทึกเสียงรุ่น Audio Technica AT2020 USB Condenser Microphone (Suresh et al., 2023) เป็นอุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูลเสียงพูด ขณะผู้สูงอายุตอบชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกล อิงเสียงพูดและภาษาสำหรับการวิจัยในระยะที่ 1 ณ ห้องปฏิบัติการ ดังภาพประกอบด้านล่าง และโทรศัพท์มือถือ/แท็บเล็ตพีซี สำหรับบันทึกข้อมูลเสียงพูดในระยะที่ 2 ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ



### 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอนได้แก่ ตอนที่ 1 สถิติที่ใช้วิเคราะห์เบื้องต้น ได้แก่ การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ จำนวน ร้อยละ คะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเบ้ และความโด่ง และ ตอนที่ 2 สถิติที่ใช้วิเคราะห์เปรียบเทียบ และวิเคราะห์ผลการจำแนกภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยของผู้สูงอายุไทย ออกเป็น 2 ประเภทได้แก่ (ก) ผู้สูงอายุปกติ และ (ข) ผู้สูงอายุที่มี MCI ขณะทำชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาที่พัฒนาขึ้น ดังแผนภาพที่ 3.4



แผนภาพที่ 3.4 แผนผังการวิเคราะห์ข้อมูลภาษา เสียงพูด และคะแนนจากชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษา (โทรจิต)

โดยมีรายละเอียดของสถิติพื้นฐานและสำหรับทดสอบผลการจำแนกฯ ดังต่อไปนี้

3.4.1. การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ จำนวน ร้อยละ คะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปร และความโค้งด้วยโปรแกรม SPSS version 28.0

3.4.2. การวิเคราะห์ค่าความไว (Sensitivity) และความจำเพาะ (Specificity) เพื่อกำหนดจุดตัด (Cut-off Score) จากพารามิเตอร์เสียงพูด ภาษา และคะแนนจากชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาขณะทำชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาที่พัฒนาขึ้นด้วยโปรแกรม SPSS version 28.0 และ/หรือ STATA version 15

3.4.3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลของค่าพารามิเตอร์เสียงพูด ภาษา และคะแนนจากชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาขณะทำชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาที่พัฒนาขึ้นของ (ก) ผู้สูงอายุปกติ และ (ข) ผู้สูงอายุที่มี MCI ด้วยสถิติทดสอบความแตกต่างของตัวแปรตามพหุ เช่น MANOVA หรือ MANCOVA และคำนวณขนาดอิทธิพลของความแตกต่าง (Effect Size) ด้วย Cohen's d การตีความค่าขนาดอิทธิพล (d) ได้แก่ น้อย ( $d = 0.20$ ) ปานกลาง ( $d = 0.50$ ) และมาก ( $d > 0.80$ ) และ partial Eta squared ( $\eta_p^2$ ) การตีความค่าขนาดอิทธิพล ( $\eta_p^2$ ) ได้แก่ น้อย ( $\eta_p^2 = 0.01$ ) ปานกลาง ( $\eta_p^2 = 0.06$ ) และมาก ( $\eta_p^2 > 0.14$ ) ตามลำดับ (Cohen, 1988; Lakens, 2013)

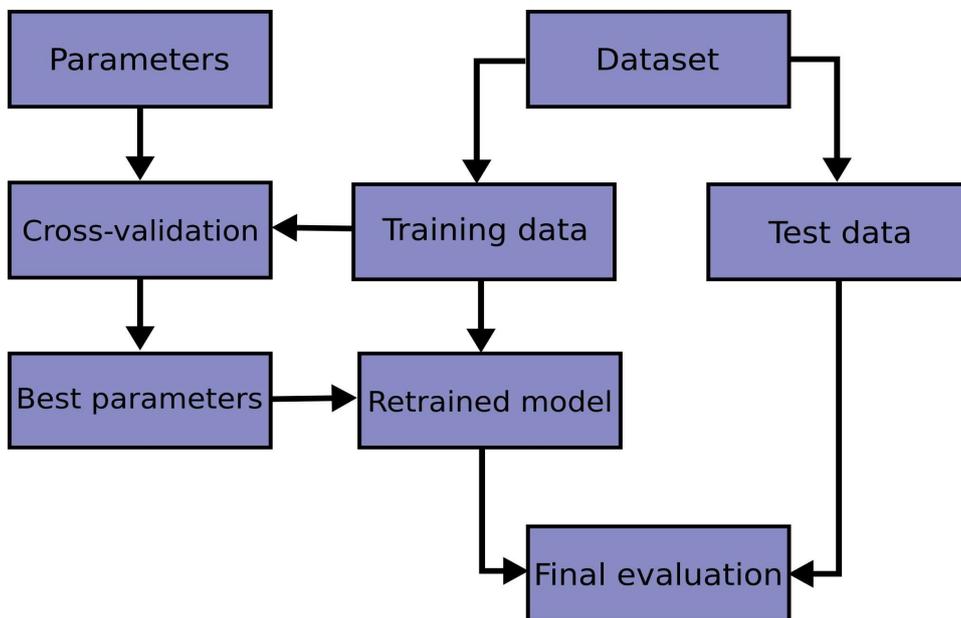
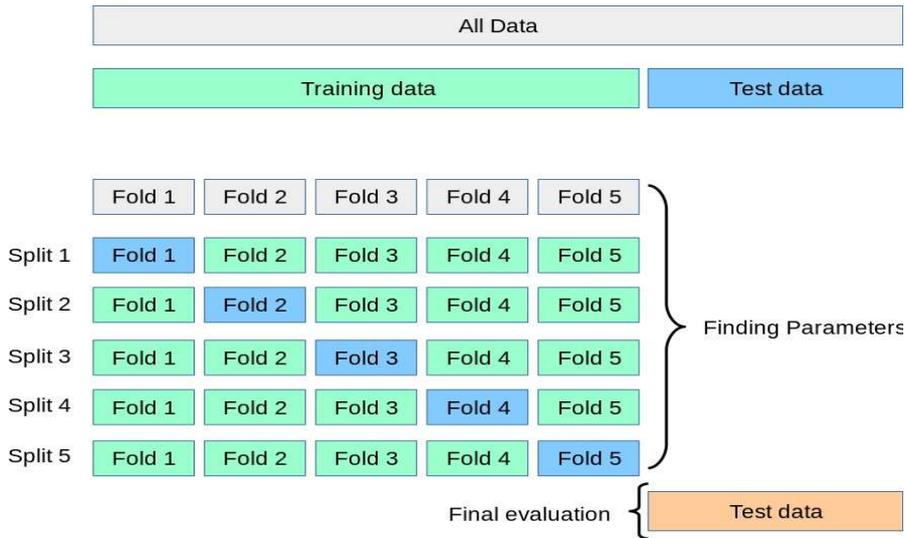
3.4.4 การวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์เสียงพูด (Speech analysis) ด้วยโปรแกรม Praat (Boersma, 2001) และโปรแกรม Acoustica Basic Edition 6.0

3.4.5 วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการจำแนกผู้สูงอายุทั้ง 2 กลุ่ม (ปกติ และเสียงภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย) ด้วยโปรแกรม Python – Scikit-learn และขั้นตอนวิธี ประเภทต่างๆ ได้แก่

- (1) Random forest
- (2) Linear support vector machines (LinearSVM)
- (3) K-nearest neighbors (Kneighbors)
- (4) Neural network แบบ Multilayer perceptron (MLP)

การตรวจสอบประสิทธิภาพของทั้ง 4 โมเดล ใช้วิธี Cross validation แบบ Holdout method โดยข้อมูลจะถูกสุ่มเลือกออกเป็นสองส่วนคือ 1) ข้อมูลสำหรับการฝึก (training) เพื่อใช้ในการพัฒนาโมเดล 2) ข้อมูลสำหรับตรวจสอบ (validation) เพื่อใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของโมเดล ซึ่งทุกโมเดลจะได้รับข้อมูลสำหรับการฝึกจำนวน 90 รายการ คิดเป็น 80% ของข้อมูลทั้งหมด และข้อมูลสำหรับตรวจสอบจำนวน 30 รายการ คิดเป็น 20% ของข้อมูลทั้งหมด ในการแบ่งข้อมูลใช้คำสั่ง sklearn.model.selection ของไลบรารี Scikit-learn กำหนด  $test\_size = 0.20$

การตรวจสอบประสิทธิภาพของทั้ง 4 โมเดล ใช้วิธี Train-test split and Cross-validation แบบ 5 k-fold โดยข้อมูลจะถูกสุ่มเลือกออกเป็นสองส่วนคือ 1) ข้อมูลสำหรับการฝึก (training) เพื่อใช้ในการพัฒนาโมเดล โดยประเมินประสิทธิภาพของพารามิเตอร์ด้วยวิธี Cross validation 2) ข้อมูลสำหรับประเมินโมเดล (evaluation) เพื่อใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของโมเดล ดังแผนภาพที่ 3.5



แผนภาพที่ 3.5 การตรวจสอบประสิทธิภาพของโมเดล

ขั้นตอนวิธีสำหรับวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการจำแนกผู้สูงอายุ ประกอบไปด้วย 4 วิธี โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) Random forest เป็นขั้นตอนวิธีในการประมาณค่าด้วยสุ่มตัวแปรออกมาเป็นค่าในลักษณะต้นไม้ตัดสินใจจำนวนมาก ในต้นไม้จะประกอบไปด้วยโหนด (node) ที่มีลักษณะเงื่อนไขแตกต่างกันกับต้นไม้ต้นอื่น ๆ โดยได้ค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมจากต้นไม้หลายต้น (branch) ในการทำนายเพื่อจำแนกผู้สูงอายุออกเป็นสองกลุ่ม (class) ซึ่งเป็นหน่วยที่อยู่ลึกสุดของต้นไม้ (leaf) โดยกำหนดให้

- `n_estimators` มีค่าเท่ากับ 100 หมายถึงมีจำนวนต้นไม้ตัดสินใจจำนวน 100 ต้นหรือโมเดลย่อย
- กำหนดเงื่อนไขตัดสินใจ (criterion) มีค่าเท่ากับ `gini` หมายถึง เงื่อนไขในการประเมินการตัดสินใจในการแบ่งข้อมูลด้วยฟังก์ชัน Gini impurity
- กำหนดการแบ่งข้อมูลขั้นต่ำ (`min_sample_split`) เท่ากับ 2 หน่วย (4) กำหนดความลึกของต้นไม้แต่ละต้นเท่ากับ ค่าสูงสุดที่เป็นไปได้ของใบ (leaves) หรือเท่ากับ `min_sample_split`
- กำหนดให้หยุดแบ่งข้อมูลเมื่อมีใบเท่ากับ 2 (`min_sample_leaf`)
- กำหนดให้สุ่มจำนวนตัวแปรได้สูงสุด (feature) เท่ากับ ค่ารากที่สองของจำนวนตัวแปรทั้งหมด (square root of feature number) และ
- กำหนดการสุ่มตัวอย่าง (bootstrapping) จากข้อมูลทั้งหมดออกเป็นส่วนๆ ที่มีตัวแปรไม่เหมือนกัน

(2) Support vector machine เป็นขั้นตอนวิธีในการตัดสินใจโดยการแบ่งข้อมูลออกเป็นสองส่วนและฝึกโดยการสร้างเส้นแบ่ง (hyperlane) ระหว่างข้อมูลสองส่วนนั้น และหาค่าระยะห่างระหว่างขอบเขตที่มากที่สุด การศึกษานี้ใช้วิธีแบ่ง (classification) ข้อมูลเชิงเส้นตรง (linear) โดยมีการกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่ได้ประสิทธิภาพสูงสุดของวิธีดังกล่าว ดังนี้

- กำหนดการประมาณค่าสัมประสิทธิ์แบบ penalized ให้ `penalty` เท่ากับ `L2`
- กำหนด Loss function ด้วยวิธี the square of the hinge loss ให้ `loss` เท่ากับ `squared_hinge`

- กำหนดการแบ่ง class ออกเป็นมากกว่า 1 class โดยให้ multi\_class เท่ากับ ovr
- กำหนดค่าสูงสุดในการประมวลผล ให้ max\_iter เท่ากับ 1000 รอบ

(3) K-nearest neighbors เป็นขั้นตอนวิธีจำแนกข้อมูลที่มีลักษณะกระจาย โดยคำนวณจากระยะห่างของข้อมูล โดยจะเลือกข้อมูลที่ระยะใกล้ที่สุดตามจำนวนที่กำหนด (K) แล้วจึงสกัดข้อมูลที่ได้มาและทำการประเมินประสิทธิภาพที่ดีที่สุด ค่าพารามิเตอร์ที่ได้ประสิทธิภาพสูงสุดของวิธีดังกล่าวมีดังนี้

- กำหนดวิธีคำนวณระยะห่างข้อมูลด้วยฟังก์ชันสหสัมพันธ์โคไซน์ โดยให้ metric เท่ากับ cosine
- กำหนดจำนวนเพื่อนบ้าน โดยให้ k เท่ากับ 30

(4) Neural network แบบ MLP ขั้นตอนวิธีโครงข่ายประสาทเทียมประกอบไปหน่วยย่อยที่เชื่อมต่อกันเป็นเซลล์ประสาท แต่ละเซลล์ประสาทจะมีจุดรับสัญญาณขาเข้าได้หลายทางและจุดสัญญาณขาออกเพียงทางเดียว ซึ่งจุดรับสัญญาณขาเข้าจะมีการค่าถ่วงน้ำหนัก จะส่งผลต่อการคำนวณผลรวมของค่าฟังก์ชันการทำงานของเซลล์นั้นๆ ในการส่งออกไปยังจุดสัญญาณขาออก โดยการเชื่อมต่อของเซลล์ประสาทอาจแบ่งเป็นหลายชั้น (MLP) ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งของโครงข่ายประสาทแบบป้อนไปข้างหน้า (feed forward neural network) ค่าพารามิเตอร์ที่ได้ประสิทธิภาพสูงสุดของวิธีดังกล่าว เพื่อจำแนกผู้สูงอายุทั้ง 2 กลุ่ม (ปกติ และเสียง MCI) มีดังนี้

- กำหนดเซลล์ประสาทชั้นซ่อน (hidden layer) จำนวน 2 ชั้น โดยชั้นแรกมีจำนวนเซลล์ประสาทเท่ากับ 90 ชั้นที่สองมี 20 เซลล์ โดยกำหนด hidden\_layer\_sizes เท่ากับ (90,20)
- กำหนดค่าสูงสุดในการประมวลผล ให้ max\_iter เท่ากับ 1000 รอบ
- กำหนดใช้ Activation function ของ threshold ในการส่งออกไปยังสัญญาณขาออก โดยใช้ฟังก์ชัน the rectified linear unit กำหนดให้ activation เท่ากับ relu
- กำหนดวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ โดยใช้ stochastic gradient-based optimizer กำหนดให้ solver เท่ากับ adam

### 3.7 การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับวิเคราะห์ผลการทดสอบอัตโนมัติ

การพัฒนาโปรแกรมแปลผลชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษาแบบอัตโนมัติ มีขั้นตอนในการพัฒนา 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) วิเคราะห์ความต้องการของโปรแกรม 2) ออกแบบโปรแกรม 3) เขียนโปรแกรม และ 4) ทดสอบโปรแกรม มีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ความต้องการของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคัดกรองภาวะสมองเสื่อมระยะเริ่มแรก ในผู้สูงอายุ มีรายละเอียดดังนี้

#### ความต้องการด้านเทคโนโลยีและเครื่องมือที่จำเป็น

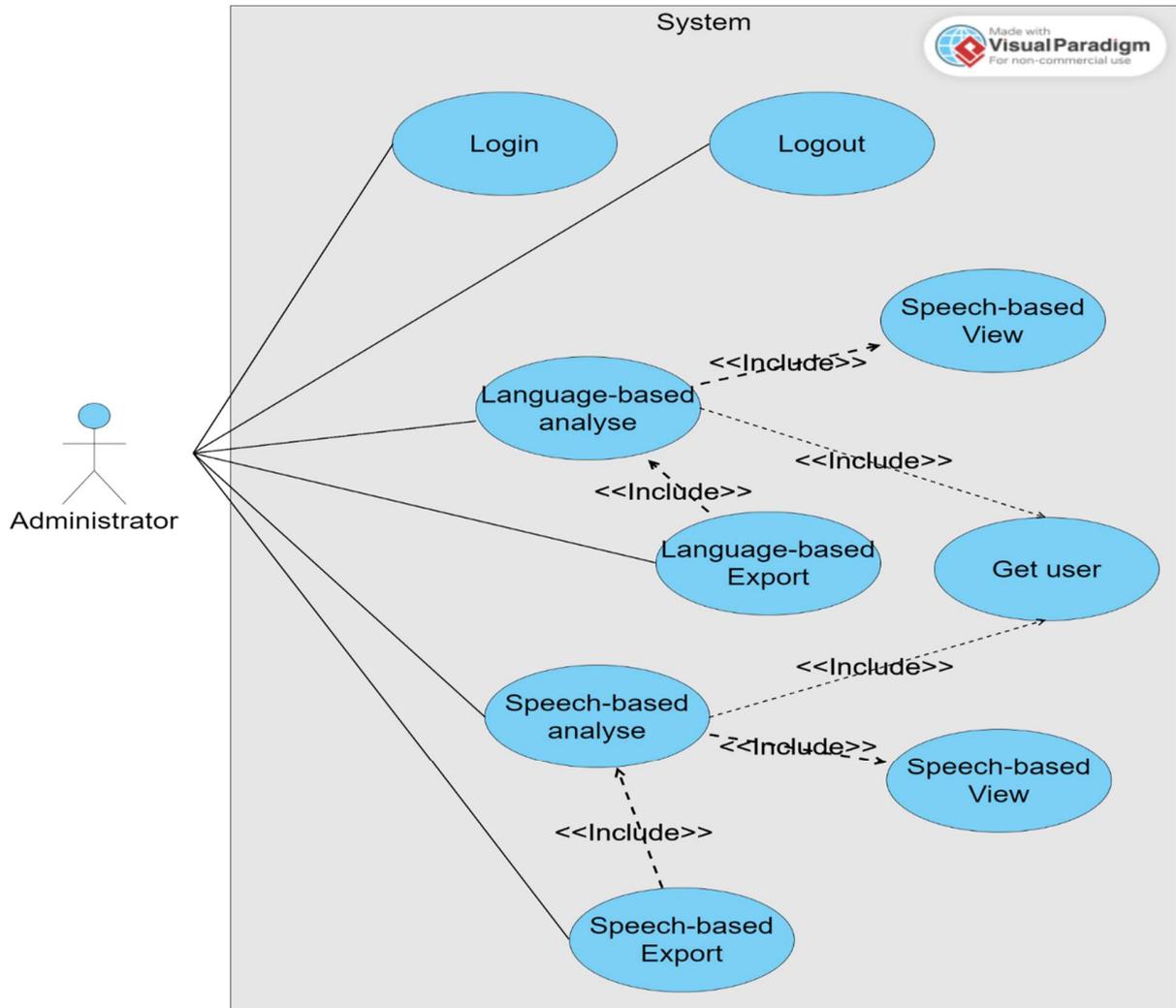
เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้ที่จำเป็น เป็นเทคโนโลยีและเครื่องมือที่ถูกนำมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

- 1) การพัฒนาโปรแกรมฯ ได้แก่ Microsoft Visual Studio Community 2019
- 2) การออกแบบการทำงานของโปรแกรม ได้แก่ Visual Paradigm
- 3) การออกแบบภาษา (Design languages) ได้มีการเลือกภาษา C# มาใช้ในการเขียนโปรแกรม ซึ่งเป็นภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Programming: OOP) โปรแกรมที่เขียนขึ้นถูกสร้างภายในคลาส ดังนั้นคลาสคือที่เก็บเมธอด (Method) หรือพฤติกรรม (Behavior) ซึ่งมีสถานะ (State) และรูปพรรณ (Identity) ประจำพฤติกรรม (Behavior)

วิเคราะห์ความต้องการโดยใช้แผนภาพยูสเคส (Use case Diagram) แผนภาพยูสเคสโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคัดกรองภาวะสมองเสื่อมระยะเริ่มแรกในผู้สูงอายุ มี 1 ผู้ใช้งาน คือ ผู้ดูแลระบบ

ผู้ดูแลระบบ ประกอบไปด้วย ยูสเคส ได้แก่ 1) เข้าสู่ระบบ (Login) 2) ออกจากระบบ (Logout) 3) วิเคราะห์ข้อมูลด้านภาษา (Language-based analyze) 4) วิเคราะห์ข้อมูลด้านเสียง (Speech-based analyze) 5) แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านภาษา (Language-based view) 6) แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเสียง (Speech-based view) 7) ส่งออกรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านภาษา (Language-based export) 8) ส่งออกรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเสียง (Speech-based export) 9) อ่านข้อมูลผู้รับการทดสอบ 10)

รายงานประวัติผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแสดงเป็นแผนภาพยูสเคสดังแผนภาพที่ 3.6 แผนภาพยูสเคสโปรแกรมคอมพิวเตอร์



แผนภาพที่ 3.6 แผนภาพยูสเคสโปรแกรมคอมพิวเตอร์

โดยมีรายละเอียดของแต่ละยูสเคสดังนี้

<i>Use case ID</i>	<b>UC1</b>
<i>Use case Name</i>	Login
<i>Actor</i>	Administrator
<i>Purpose</i>	เข้าใช้งานระบบ
<i>Pre-Condition</i>	-
<i>Post-Condition</i>	เข้าสู่หน้าหลัก
<i>Main Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) กรอกรหัส</li> <li>2) กดปุ่ม Login</li> <li>3) ตรวจสอบรหัสที่ถูกต้องค่าไว้</li> <li>4) กรณีรหัสไม่ถูกต้อง แจ้งเตือนรหัสผิด</li> <li>5) กรณีรหัสถูกต้อง เข้าสู่หน้าหลัก</li> </ol>
<i>Alternate Condition</i>	

<i>Use case ID</i>	<b>UC2</b>
<i>Use case Name</i>	Logout
<i>Actor</i>	Administrator
<i>Purpose</i>	ลงชื่อออกจากระบบ
<i>Pre-Condition</i>	-
<i>Post-Condition</i>	ไปยัง UC1
<i>Main Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) กดปุ่ม Logout</li> <li>2) ล้างค่าการเข้าใช้ระบบและบันทึกการออกจากระบบ</li> <li>3) ออกจากระบบ</li> </ol>
<i>Alternate Condition</i>	

Use case ID UC3

Use case Name	Language-based analyze
Actor	Administrator
Purpose	รับค่าพารามิเตอร์ของข้อมูลด้านภาษา
Pre-Condition	เข้าสู่ระบบ
Post-Condition	
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"><li>1) รับค่ารหัสผู้รับการทดสอบและค่าพารามิเตอร์ของข้อมูลด้านภาษาได้แก่</li><li>2) กดปุ่มวิเคราะห์</li><li>3) ตรวจสอบความถูกต้องของรหัสผู้รับการทดสอบ</li><li>4) ตรวจสอบความถูกต้องของค่าพารามิเตอร์ที่รับเข้า</li><li>5) บันทึกค่าพารามิเตอร์และผลการคำนวณ</li></ol>
Alternate Condition	กรณีมีรหัสผู้รับการทดสอบอยู่ก่อนแล้ว ให้เพิ่มครั้งที่ของการทดสอบอัตโนมัติ (+1)

Use case ID UC4

Use case Name	Speech-based analyze
Actor	Administrator
Purpose	รับค่าพารามิเตอร์ของข้อมูลด้านเสียง
Pre-Condition	เข้าสู่ระบบ
Post-Condition	ไปยัง UC6
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"><li>1) รับค่ารหัสผู้รับการทดสอบและค่าพารามิเตอร์ของข้อมูลด้านเสียงได้แก่</li><li>2) กดปุ่มวิเคราะห์</li><li>3) ตรวจสอบความถูกต้องของรหัสผู้รับการทดสอบ</li><li>4) ตรวจสอบความถูกต้องของค่าพารามิเตอร์ที่รับเข้า</li></ol>

<i>Alternate Condition</i>	5) บันทึกค่าพารามิเตอร์และผลการคำนวณ กรณีมีค่ารหัสผู้รับการทดสอบอยู่ก่อนแล้ว ให้เพิ่มครั้งที่ของการทดสอบ อัตโนมัติ (+1)
----------------------------	---

*Use case ID*      **UC5**

<i>Use case Name</i>	Language-based view
<i>Actor</i>	Administrator
<i>Purpose</i>	แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านภาษา
<i>Pre-Condition</i>	เข้าสู่ระบบ, วิเคราะห์ข้อมูลด้านภาษา
<i>Post-Condition</i>	
<i>Main Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) อ่านข้อมูลผู้รับการทดสอบ</li> <li>2) อ่านข้อมูลผลการทดสอบครั้งล่าสุด</li> <li>3) แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านภาษา</li> </ol>
<i>Alternate Condition</i>	

*Use case ID*      **UC6**

<i>Use case Name</i>	Speech-based view
<i>Actor</i>	Administrator
<i>Purpose</i>	แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเสียง
<i>Pre-Condition</i>	เข้าสู่ระบบ, วิเคราะห์ข้อมูลด้านเสียง
<i>Post-Condition</i>	
<i>Main Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) อ่านข้อมูลผู้รับการทดสอบ</li> <li>2) อ่านข้อมูลผลการทดสอบครั้งล่าสุด</li> <li>3) แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเสียง</li> </ol>
<i>Alternate Condition</i>	

Use case ID      **UC7**

<i>Use case Name</i>	Language-based export
<i>Actor</i>	Administrator
<i>Purpose</i>	ส่งออกรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านภาษา
<i>Pre-Condition</i>	เข้าสู่ระบบ, คำรหัสผู้รับการทดสอบ, ครั้งที่
<i>Post-Condition</i>	
<i>Main Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) อ่านข้อมูลผู้รับการทดสอบ</li><li>2) อ่านข้อมูลผลการทดสอบครั้งล่าสุด</li><li>3) เลือกพื้นที่จัดเก็บไฟล์</li><li>4) ส่งออกไฟล์ pdf</li></ol>
<i>Alternate Condition</i>	

Use case ID      **UC8**

<i>Use case Name</i>	Speech-based export
<i>Actor</i>	Administrator
<i>Purpose</i>	ส่งออกรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเสียง
<i>Pre-Condition</i>	เข้าสู่ระบบ, คำรหัสผู้รับการทดสอบ, ครั้งที่
<i>Post-Condition</i>	
<i>Main Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) อ่านข้อมูลผู้รับการทดสอบ</li><li>2) อ่านข้อมูลผลการทดสอบครั้งล่าสุด</li><li>3) เลือกพื้นที่จัดเก็บไฟล์</li><li>4) ส่งออกไฟล์ pdf</li></ol>
<i>Alternate Condition</i>	

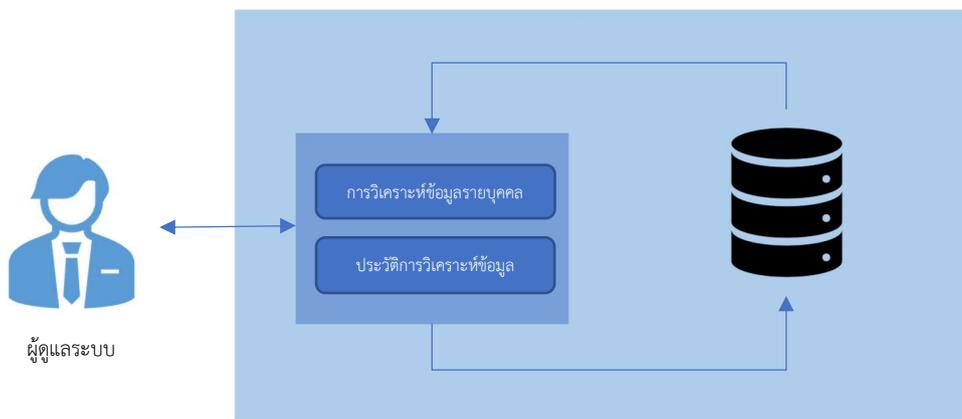
<i>Use case ID</i>	<b>UC9</b>
<i>Use case Name</i>	Get user
<i>Actor</i>	Administrator
<i>Purpose</i>	อ่านข้อมูลผู้รับการทดสอบและประวัติการวิเคราะห์ครั้งล่าสุด
<i>Pre-Condition</i>	เข้าสู่ระบบ, คำรหัสผู้รับการทดสอบ
<i>Post-Condition</i>	
<i>Main Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) อ่านข้อมูลผู้รับการทดสอบที่ระบุ</li> <li>2) อ่านข้อมูลผลการทดสอบครั้งล่าสุด</li> <li>3) ส่งออกข้อมูล</li> </ol>
<i>Alternate Condition</i>	

<i>Use case ID</i>	<b>UC10</b>
<i>Use case Name</i>	History
<i>Actor</i>	Administrator
<i>Purpose</i>	รายงานประวัติผลการวิเคราะห์ข้อมูล
<i>Pre-Condition</i>	เข้าสู่ระบบ
<i>Post-Condition</i>	
<i>Main Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4) อ่านข้อมูลผู้รับการทดสอบทั้งหมด</li> <li>5) อ่านข้อมูลผลการทดสอบทั้งหมด</li> <li>6) แสดงผลประวัติผลการวิเคราะห์ข้อมูล</li> </ol>
<i>Alternate Condition</i>	

ขั้นที่ 2 ออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคัดกรองภาวะสมองเสื่อมระยะเริ่มแรกในผู้สูงอายุ ได้แก่ 2.1) แผนภาพสถาปัตยกรรมของระบบ (System architecture) 2.2) แผนภาพจำลองความสัมพันธ์เอนทิตี (Entity-relationship Diagram) 2.3) ผังการทำงานของโปรแกรม (Flow chart) และ 2.4) ส่วนประสานกับผู้ใช้ (User Interface) โดยมีรายละเอียดดังนี้

### ผลการวิเคราะห์แผนภาพสถาปัตยกรรมของระบบ

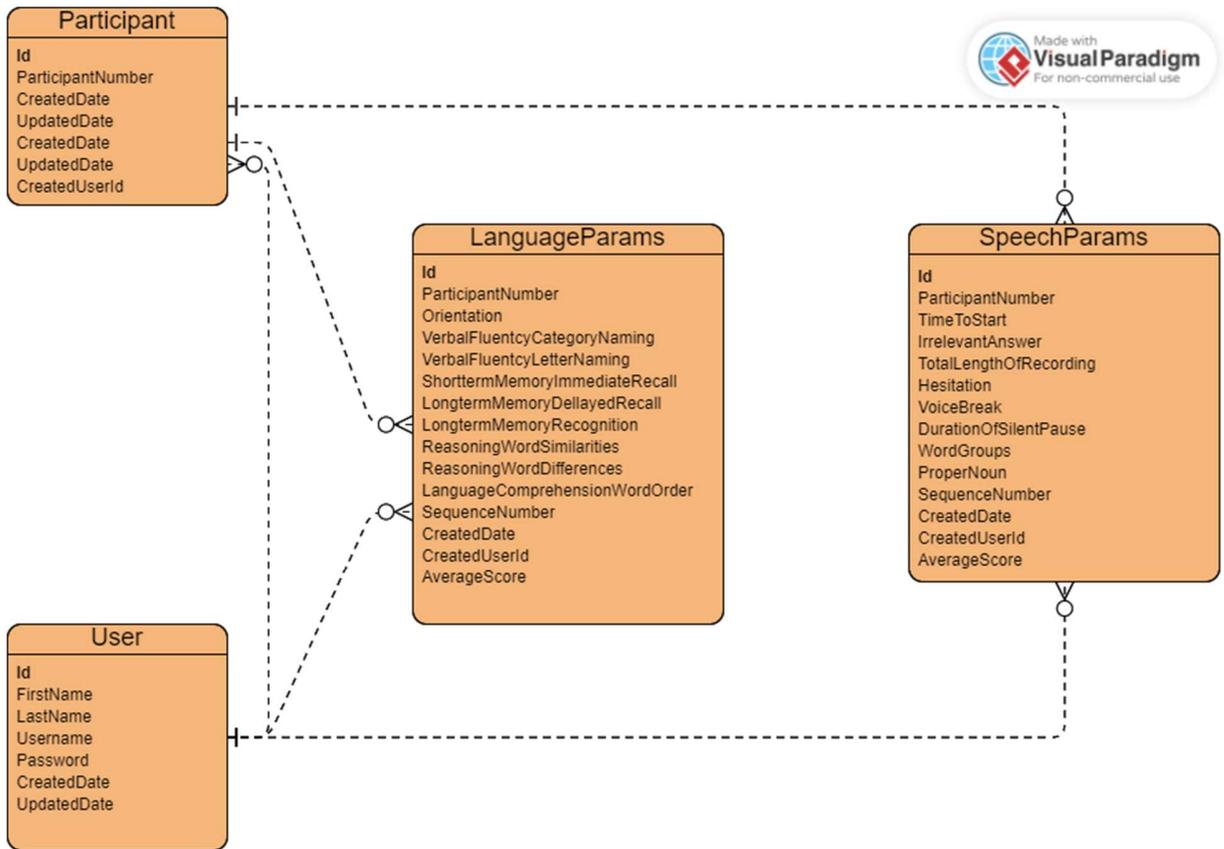
โปรแกรมแปลผลชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษาแบบอัตโนมัติ ประกอบด้วย 2 โมดูลย่อย ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลรายบุคคล 2) ประวัติการวิเคราะห์ข้อมูล โดยจะมีการจัดเก็บข้อมูลพารามิเตอร์และผลของการวิเคราะห์ทั้งภาษาและเสียงไว้ในฐานข้อมูล ซึ่งผู้ดูแลระบบ (Administrator) สามารถเข้าถึงเพื่อเรียกดูและออกรายงานผลวิเคราะห์ดังกล่าวได้ โดยแสดงดังแผนภาพที่ 3.7 แสดงสถาปัตยกรรมของโปรแกรม ฯ



แผนภาพที่ 3.7 แสดงสถาปัตยกรรมของโปรแกรม ฯ

### ผลการออกแบบความสัมพันธ์ของตาราง

การออกแบบความสัมพันธ์ของตารางสำหรับจัดเก็บข้อมูลในโปรแกรมแปลผลชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษาแบบอัตโนมัติ ประกอบด้วย 4 ตาราง คือ 1) ตารางข้อมูลผู้รับการทดสอบ (Participant) 2) ตารางผู้จัดการข้อมูลระบบ (User) 3) ตารางข้อมูลการวิเคราะห์ด้านภาษา (LanguageParams) 4) ตารางข้อมูลการวิเคราะห์ด้านเสียง (SpeechParams) โดยแสดงเป็นแผนภาพความสัมพันธ์ของตารางดังแผนภาพที่ 3.8 แสดงแผนภาพความสัมพันธ์ของตาราง



แผนภาพที่ 3.8 แสดงแผนภาพความสัมพันธ์ของตาราง

โดยมีรายละเอียดของตารางที่ 3.4 3.5 3.6 และ 3.7 ดังนี้ (Data Dictionary)

ตารางที่ 3.4 ผู้รับการทดสอบ (PARTICIPANTS)

Column Name	Column Description	Data Type	Length	Primary Key	Null
 CreateDate	วันที่เพิ่มข้อมูลผู้รับการทดสอบ	date	0	false	false
 CreatedUsersId	รหัสผู้ดูแลระบบ	integer	10	false	false
 Id	รหัสคีย์หลัก	integer	10	true	false
 LastName	นามสกุลผู้รับการทดสอบ	varchar	255	false	false
 UpdateDate	วันที่ปรับปรุงข้อมูลผู้รับการทดสอบ	date	0	false	true
 ParticipantNumber	รหัสผู้รับการทดสอบ	integer	10	false	false

ตารางที่ 3.5 ผู้ใช้งานระบบ (USER)

Column Name	Column Description	Data Type	Length	Primary Key	Null
 CreateDate	วันที่สร้างผู้ใช้	date	0	false	false
 FirstName	ชื่อ	integer	10	false	false
 Id	รหัสคีย์หลัก	integer	10	true	false
 LastName	นามสกุล	integer	10	false	false
 UpdateDate	วันที่ปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้	date	0	false	true

ตารางที่ 3.6 ตารางข้อมูลการวิเคราะห์ด้านภาษา (LANGUAGEPARAMS)

Column Name	Column Description	Data Type	Length	Primary Key	Null
 CreateDate	วันที่สร้างข้อมูล	date	0	false	false
 Id	รหัสคีย์หลัก	integer	10	true	false
 CreatedUsersId	รหัสผู้ดูแลระบบ	integer	10	false	false
 ParticipantNumber	รหัสผู้รับการทดสอบ	integer	10	false	false
 Orientation	ค่าพารามิตเตอร์	integer	10	false	false
 VerbalFluency CategoryNaming	ค่าพารามิตเตอร์	integer	10	false	false
 VerbalFluency LetterNaming	ค่าพารามิตเตอร์	integer	10	false	false
 ShorttermMemory ImmediateRecall	ค่าพารามิตเตอร์	integer	10	false	false
 LongtermMemory DelayedRecall	ค่าพารามิตเตอร์	integer	10	false	false
 LongtermMemory Recognition	ค่าพารามิตเตอร์	integer	10	false	false
 ReasoningWord Similarities	ค่าพารามิตเตอร์	integer	10	false	false
 ReasoningWord Differences	ค่าพารามิตเตอร์	integer	10	false	false

Column Name	Column Description	Data Type	Length	Primary Key	Null
 CreateDate	วันที่สร้างข้อมูล	date	0	false	false
 LanguageComprehension WordOrder	ค่าพารามิเตอร์	integer	10	false	false
 SequenceNumber	ค่าพารามิเตอร์	integer	10	false	false
 AverageScore	ค่าพารามิเตอร์	integer	10	false	false

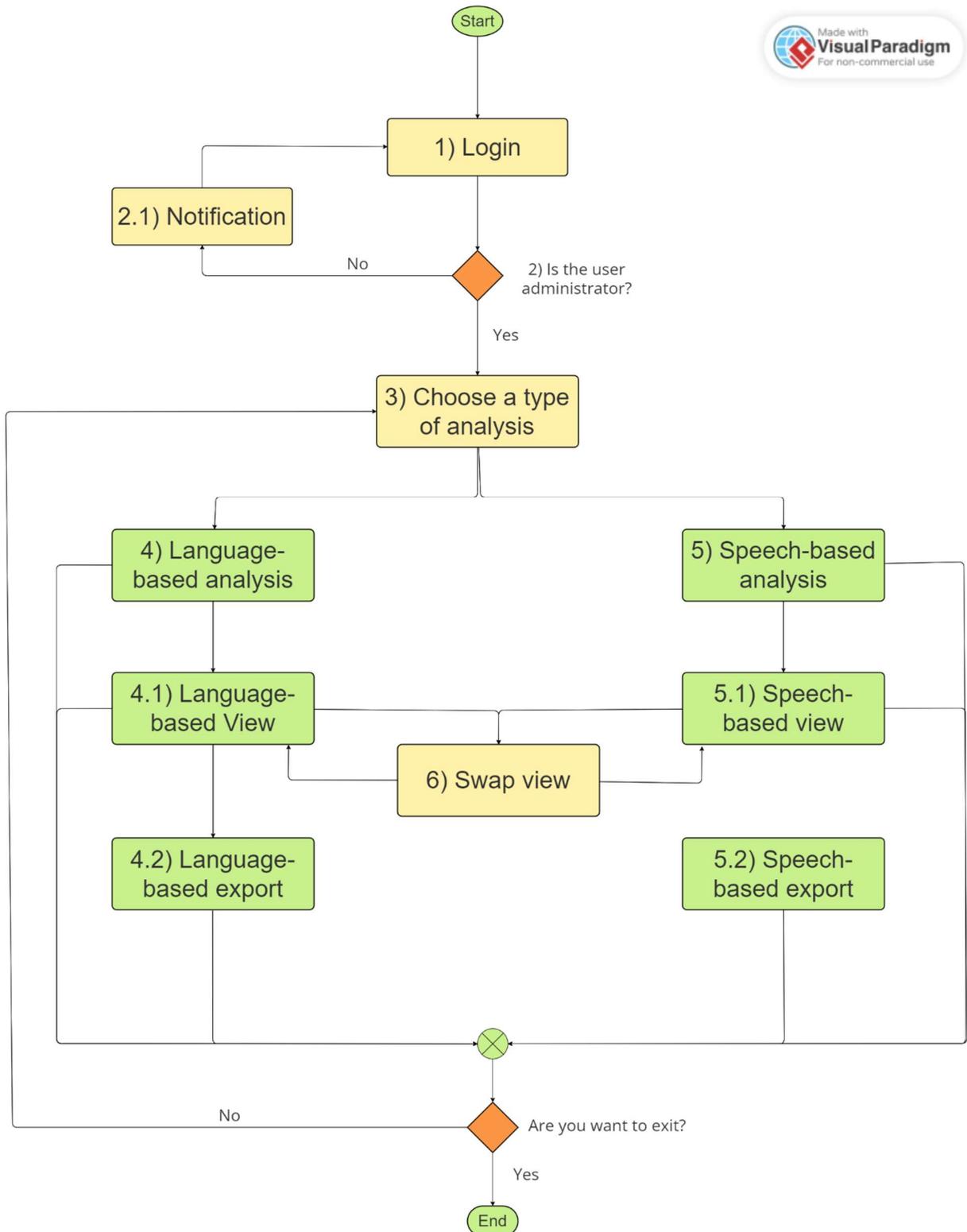
ตารางที่ 3.7 ตารางข้อมูลการวิเคราะห์ด้านเสียง (SPEECHPARAMS)

Column Name	Column Description	Data Type	Length	Primary Key	Null
 CreateDate	วันที่สร้างข้อมูล	date	0	false	false
 Id	รหัสคีย์หลัก	integer	10	true	false
 CreatedUsersId	รหัสผู้ดูแลระบบ	integer	10	false	false
 ParticipantNumber	รหัสผู้รับการทดสอบ	integer	10	false	false
 TimeToStart	ค่าพารามิเตอร์	integer	10	false	false
 TotalLengthOfRecording	ค่าพารามิเตอร์	integer	10	false	false
 Hesitation	ค่าพารามิเตอร์	integer	10	false	false
 VoiceBreak	ค่าพารามิเตอร์	integer	10	false	false
 DurationOfSilentPause	ค่าพารามิเตอร์	integer	10	false	false
 WordGroups	ค่าพารามิเตอร์	integer	10	false	false

Column Name	Column Description	Data Type	Length	Primary Key	Null
 CreateDate	วันที่สร้างข้อมูล	date	0	false	false
 ProperNoun	ค่าพารามิเตอร์	integer	10	false	false
 SequenceNumber	ค่าพารามิเตอร์	integer	10	false	false
 AverageScore	ค่าพารามิเตอร์	integer	10	false	false

### ออกแบบผังการทำงานของโปรแกรม

การออกแบบผังการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคัดกรองภาวะสมองเสื่อมระยะเริ่มแรกในผู้สูงอายุ มีขั้นตอนดังนี้ 1) เข้าสู่ระบบ (Login) 2) ตรวจสอบข้อมูลการเข้าใช้งาน กรณีข้อมูลไม่ถูกต้อง แสดงผล 2.1) การแจ้งเตือนข้อมูลผู้ใช้งานไม่ถูกต้อง กรณีข้อมูลถูกต้องไปยัง 3) หน้าต่างเลือกประเภทการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมี 2 รูปแบบ คือ 4) การวิเคราะห์ข้อมูลด้านภาษา 5) การวิเคราะห์ข้อมูลด้านเสียง โดยในแต่ละประเภทมีขั้นตอนการทำงานดังนี้ การวิเคราะห์ข้อมูลด้านภาษา หลังจากที่ผู้ดูแลระบบป้อนข้อมูลพารามิเตอร์และกดปุ่มวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว จึงทำการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล (Language-based View) ในกรณีที่มีการวิเคราะห์ข้อมูลเสียงไว้แล้ว ผู้ดูแลระบบสามารถสลับหน้าจอไปยังผลการวิเคราะห์ข้อมูลเสียงได้ (6 Swap) หากผู้ดูแลระบบต้องการส่งออกผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นไฟล์ pdf ให้กด export (Language-based export) สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเสียง (Speech-based analysis) หลังจากที่ผู้ดูแลระบบป้อนข้อมูลพารามิเตอร์และกดปุ่มวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว จึงทำการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล (Speech -based View) ในกรณีที่มีการวิเคราะห์ข้อมูลภาษาไว้แล้ว ผู้ดูแลระบบสามารถสลับหน้าจอไปยังผลการวิเคราะห์ข้อมูลภาษาได้ (Swap) หากผู้ดูแลระบบต้องการส่งออกผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นไฟล์ pdf ให้กด export (Speech -based export) และเมื่อผู้ดูแลต้องการออกจากโปรแกรมให้กดปุ่ม Logout เพื่อล้างค่าผู้ใช้งานและออกจากระบบ โดยแสดงเป็นผังการทำงานของโปรแกรกดังแผนภาพที่ 3.9 แสดงแผนภาพผังการทำงานของโปรแกรม

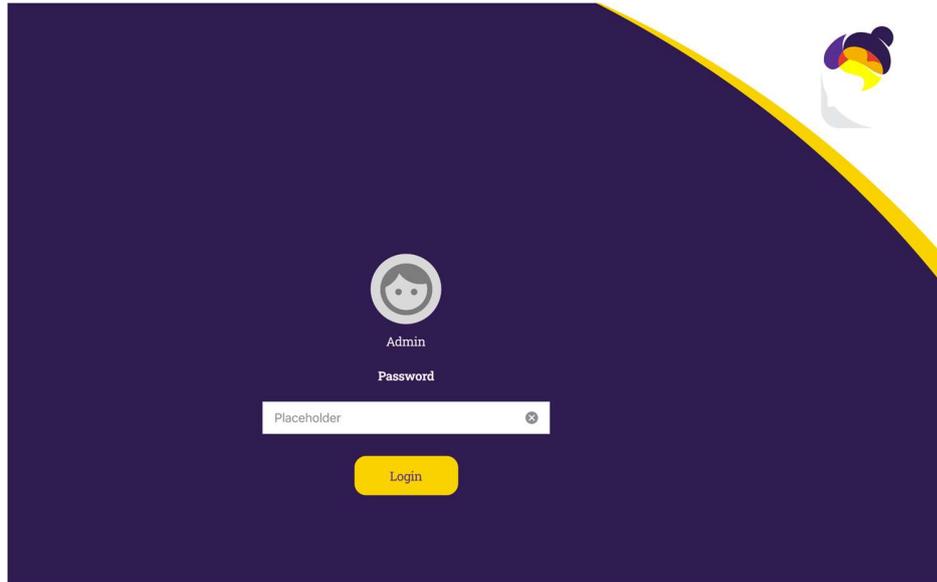


แผนภาพที่ 3.9 แสดงแผนภาพผังการทำงานของโปรแกรม

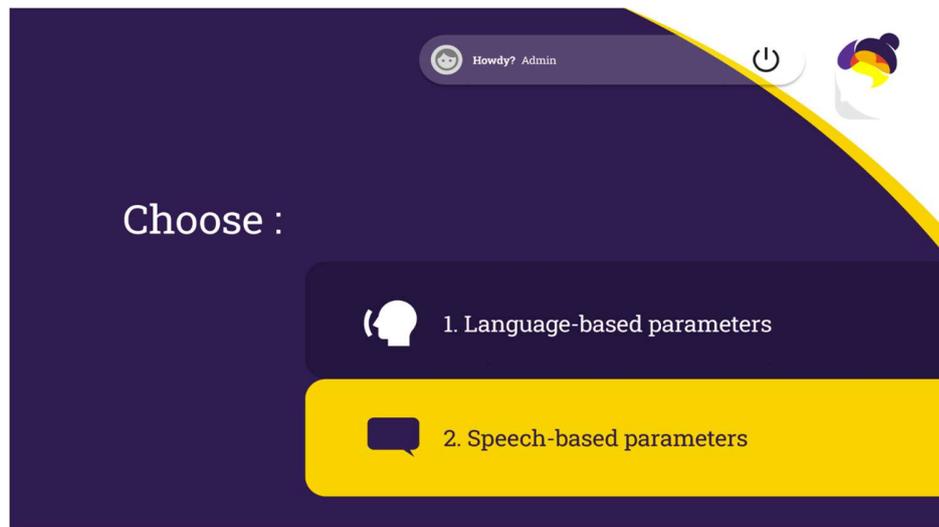
## การออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้งานโปรแกรม

ผลออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้งานโปรแกรมแปลผลชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษาแบบอัตโนมัติ ซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม มีดังนี้

### 1) แสดงหน้าต่างการเข้าใช้งานโปรแกรม



### 2) แสดงหน้าต่างเลือกประเภทการวิเคราะห์ข้อมูล



3) แสดงหน้าต่างกรอกพารามิเตอร์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลด้านภาษา

Back

Howdy? Admin

## 1. Language-based parameters

Participant Number

a. Orientation

b. Verbal fluency - category naming

c. Verbal fluency - letter naming

d. Short-term memory - immediate recall

e. Long-term memory - delayed recall

f. Long-term memory - recognition

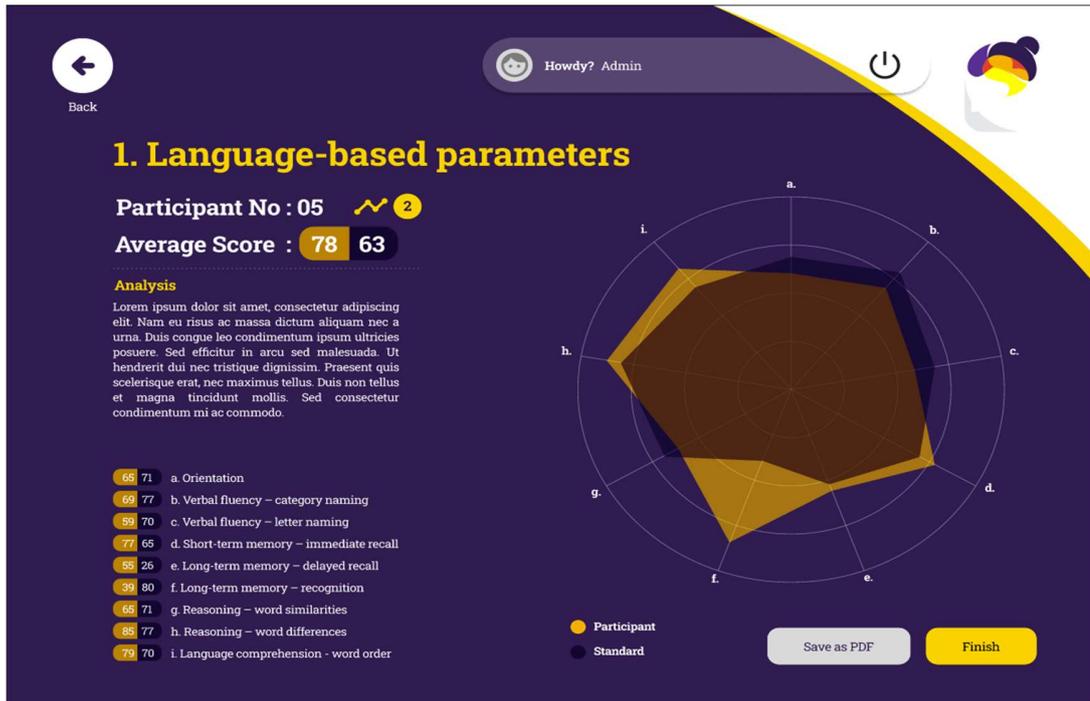
g. Reasoning - word similarities

h. Reasoning - word differences

i. Language comprehension - word order

Analyse

4) แสดงหน้าต่างผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านภาษา



5) แสดงหน้าต่างกรอกพารามิเตอร์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเสียง

**2. Speech-based parameters**

Participant Number

a. Time to start

b. Irrelevant answer

c. Total length of recording

d. Hesitation

e. Voice break

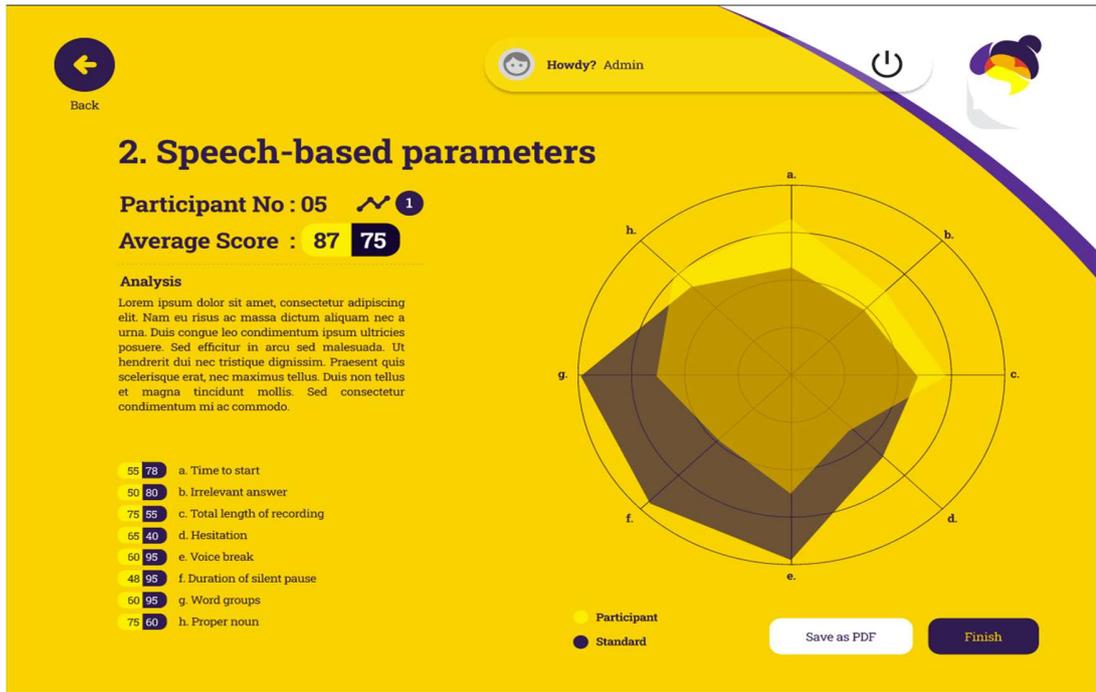
f. Duration of silent pause

g. Word groups

h. Proper noun

Analyse

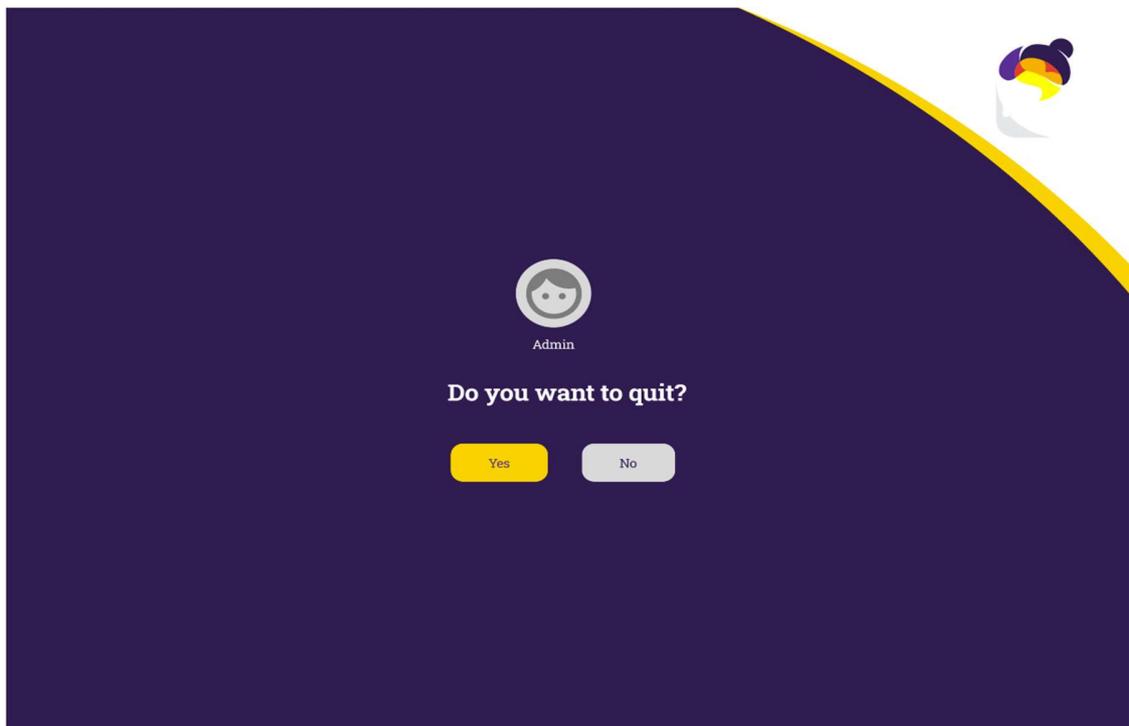
6) แสดงหน้าต่างผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเสียง



7) แสดงหน้าต่างประวัติการวิเคราะห์ข้อมูล

Participant No.	Test No.	AVG	Last edited	Action
No 5	1	AVG 78	Last edited 16/03/2023 14:25:40	See Result
	2	AVG 63	Last edited 16/03/2023 16:35:10	See Result
No 2	1		Last edited 16/03/2023 14:25:40	See Result
	2		Last edited 16/03/2023 16:35:10	See Result
No 1	1		Last edited 16/03/2023 14:25:40	See Result
	2		Last edited 16/03/2023 16:35:10	See Result
No 3	1		Last edited 16/03/2023 14:25:40	See Result

8) แสดงหน้าต่างยืนยันออกจากระบบ



ขั้นที่ 3 การเขียนโปรแกรม ผู้เขียนโปรแกรมใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows 10 โปรแกรมสำหรับใช้เขียนคือ Microsoft Visual Studio Community 2019 Version 16.8.4 ภาษาที่ใช้เขียนคือ C# โดยดำเนินการเขียนโปรแกรมตามผลของการออกแบบความสัมพันธ์ของตาราง ผังการทำงานของโปรแกรม และส่วนประสานกับผู้ใช้งานโปรแกรม

ขั้นที่ 4 การทดสอบโปรแกรมแปลผลชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษาแบบอัตโนมัติ โดยมีรายละเอียดของแต่ละเทสเคส (Test case) ดังนี้

<i>Test case ID</i>	TC101
<i>Test case Name</i>	Login success
<i>Test case</i>	เข้าใช้งานระบบสำเร็จ
<i>Test Script/Step</i>	1) กรอกรหัส 2) กดปุ่ม Login 3) เข้าสู่หน้าหลัก

<i>Test case ID</i>	<b>TC102</b>
<i>Test case Name</i>	Login fail
<i>Test case</i>	เข้าใช้งานระบบไม่สำเร็จ
<i>Test Script/Step</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) กรอกรหัส</li> <li>2) กดปุ่ม Login</li> <li>3) แฉ่งเตือนรหัสผิด</li> </ol>
<i>Test case ID</i>	<b>TC201</b>
<i>Test case Name</i>	Logout
<i>Test case</i>	ลงชื่อออกจากระบบสำเร็จ
<i>Test Script/Step</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) กดปุ่ม Logout</li> <li>2) ออกจากระบบ</li> </ol>
<i>Test case ID</i>	<b>TC301</b>
<i>Test case Name</i>	Language-based saving
<i>Test case</i>	บันทึกค่าพารามิเตอร์ของข้อมูลด้านภาษา
<i>Test Script/Step</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) กรอกรหัสผู้รับการทดสอบและค่าพารามิเตอร์ของข้อมูลด้านภาษา ได้แก่</li> <li>2) กด Analyze</li> <li>3) Query: select * form LanguageParams</li> </ol>

Test case ID **TC302**

Test case Name	Language-based analyze
Test case	ผลการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของข้อมูลด้านภาษา
Test Script/Step	<ol style="list-style-type: none"><li>1) กรอกค่ารหัสผู้รับการทดสอบและค่าพารามิเตอร์ของข้อมูลด้านภาษา ได้แก่</li><li>2) กด Analyze</li><li>3) Query: select averageScore form LanguageParams</li></ol>

Test case ID **TC401**

Test case Name	Speech-based saving
Test case	บันทึกค่าพารามิเตอร์ของข้อมูลด้านเสียง
Test Script/Step	<ol style="list-style-type: none"><li>1) กรอกค่ารหัสผู้รับการทดสอบและค่าพารามิเตอร์ของข้อมูลด้านเสียง</li><li>2) กด Analyze</li><li>3) Query: select * form SpeechParams</li></ol>

Test case ID **TC402**

Test case Name	Speech-based analyze
Test case	ผลการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของข้อมูลด้านภาษา
Test Script/Step	<ol style="list-style-type: none"><li>1) กรอกค่ารหัสผู้รับการทดสอบและค่าพารามิเตอร์ของข้อมูลด้านเสียง</li><li>2) กด Analyze</li><li>3) Query: select averageScore form SpeechParams</li></ol>

Test case ID **TC501**

Test case Name	Language-based view
Test case	แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านภาษาได้ถูกต้อง
Test Script/Step	1) แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านภาษา 2) select * form LanguageParams

Test case ID **TC601**

Test case Name	Speech-based view
Test case	แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเสียงได้ถูกต้อง
Test Script/Step	1) แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเสียง 2) select * form SpeechParams

Test case ID **TC701**

Test case Name	Language-based export
Test case	ส่งออกรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านภาษาได้ถูกต้อง
Test Script/Step	1) ส่งออกไฟล์ pdf 2) select * form LanguageParams

Test case ID **TC801**

Test case Name	Speech-based export
Test case	ส่งออกรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเสียงได้ถูกต้อง
Test Script/Step	1) ส่งออกไฟล์ pdf 2) select * form SpeechParams

## บทที่ 4 ผลการวิจัย

เนื้อหาของบทที่ 4 เป็นผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย การนำเสนอเนื้อหาของผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 9 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 4.1 ข้อมูลพื้นฐานและผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ

ตอนที่ 4.2 ค่าสถิติพื้นฐานและความแตกต่างของความจำของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ

ตอนที่ 4.3 ค่าสถิติพื้นฐานและความแตกต่างของภาษาและเสียงพูดของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ

ตอนที่ 4.4 ข้อมูลพื้นฐานและผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ตอนที่ 4.5 ค่าสถิติพื้นฐานและความแตกต่างของความจำของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ตอนที่ 4.6 ค่าสถิติพื้นฐานและความแตกต่างของภาษาและเสียงพูดของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ตอนที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในของชุดแบบทดสอบประสาทวิทยาอิงเสียงพูดและภาษา ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ตอนที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงเกณฑ์สัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบความจำมาตรฐานและชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาที่พัฒนาขึ้น

ตอนที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงทำนายของคะแนนจากชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาที่พัฒนาขึ้นในกลุ่มผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

#### ตอนที่ 4.1 ข้อมูลพื้นฐานและผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ซึ่งประกอบไปด้วยตัวแปร เพศ อายุ สถานภาพสมรส จำนวนปีการศึกษา อาชีพปัจจุบัน อาชีพเดิม โรคประจำตัว งานอดิเรก ภาวะซึมเศร้าของผู้สูงอายุที่เข้าร่วมโครงการวิจัย ณ ห้องปฏิบัติการ (ระยะที่ 1) ดังปรากฏในตารางที่ 4.1 พบว่า ผู้สูงอายุเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชายทั้งกลุ่มผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย โดยผู้สูงอายุสองกลุ่มนี้มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 66.84 และ 68.58 ปี ตามลำดับ อายุน้อยที่สุดเท่ากับ 60 ปีและมากที่สุด เท่ากับ 80 ปี สำหรับสถานภาพสมรส พบว่าสมรสมากที่สุดทั้งสองกลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 45.4 และ 37.5 ตามลำดับ ส่วนจำนวนปีการศึกษา พบว่ากลุ่มผู้สูงอายุปกติมีจำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย กล่าวคือ เท่ากับ 11.46 และ 8.15 ปี ตามลำดับ

อาชีพปัจจุบันของผู้สูงอายุทั้งสองกลุ่ม คือว่างงานมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 42.3 และ 43.3 ตามลำดับ ส่วนอาชีพเดิมกลุ่มผู้สูงอายุปกติ ได้แก่ ข้าราชการบำนาญมากที่สุด (30.1%) รองลงมาได้แก่ รับจ้าง (27%) และค้าขาย (21.9%) ตามลำดับ ส่วนผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย ได้แก่ ค้าขายมากที่สุด (40.4%) รองลงมาได้แก่ รับจ้าง (27.9%) และข้าราชการบำนาญ/อื่นๆ (11.5%) ตามลำดับ สำหรับโรคประจำตัวของทั้งสองกลุ่มพบว่าต่างก็มีโรคประจำตัวมากกว่าครึ่ง (ประมาณ 69%) โดยเฉพาะในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยมีโรคประจำตัวมากถึงประมาณ 81% ข้อมูลงานอดิเรกของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกัน ผู้สูงอายุปกติมีงานอดิเรกเป็นส่วนมาก คิดเป็นร้อยละประมาณ 62 ส่วนผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยมีงานอดิเรกเพียงประมาณร้อยละ 34 เท่านั้น สุดท้ายภาวะซึมเศร้าของทั้งสองกลุ่มอยู่ในระดับต่ำ โดยกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยมีคะแนนเฉลี่ยภาวะซึมเศร้าน้อยกว่ากลุ่มผู้สูงอายุปกติ (6.08 และ 4.65 คะแนน)

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย	
	จำนวนรวม (%)	จำนวนข้อมูลขาดหาย (%)	จำนวนรวม (%)	จำนวนข้อมูลขาดหาย (%)
<b>เพศ</b>				
ชาย	39 (19.9%)	0	17 (16.3%)	0
หญิง	157 (80.1%)	0	87 (83.7%)	0
<b>อายุ</b>		0		0
อายุเฉลี่ย	66.84		68.58	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.94		5.44	
อายุต่ำสุด – สูงสุด	60 – 80		60 – 80	
ความเบ้ – ความโด่ง	0.98 – 0.52		0.62 – -0.49	
<b>สถานภาพสมรส</b>		10 (5.1%)		7 (6.7%)
โสด	29 (14.8%)		17 (16.3%)	
สมรส	89 (45.4%)		39 (37.5%)	
หม้าย	44 (22.4%)		28 (26.9%)	
อื่นๆ	24 (12.2%)		13 (12.5%)	
<b>จำนวนปีการศึกษา</b>		0		3 (2.9%)
จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ย	11.46		8.15	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	5.17		5.13	
จำนวนปีการศึกษาต่ำสุด – สูงสุด	0 – 22		2 – 18	
ความเบ้ – ความโด่ง	-0.35 – -1.29		0.67 – -1.24	
<b>อาชีพปัจจุบัน</b>		0		1 (1.0%)
ไม่ได้ทำ	83 (42.3%)		45 (43.3%)	
เกษตรกรกรรม	3 (1.5%)		1 (2.9%)	
รับจ้าง	25 (12.8%)		12 (11.5%)	
ค้าขาย	18 (9.2%)		27 (26%)	
ข้าราชการบำนาญ	53 (27%)		12 (11.5%)	
อื่นๆ	1.4 (7.1%)		4 (3.8%)	

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ (ต่อ)

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย	
	จำนวนรวม (%)	จำนวนข้อมูลขาดหาย (%)	จำนวนรวม (%)	จำนวนข้อมูลขาดหาย (%)
<b>อาชีพเดิม</b>		1 (0.5%)		1 (0.5%)
ไม่ได้ทำ	8 (4.1%)		3 (2.9%)	
เกษตรกรรม	7 (3.6%)		5 (4.8%)	
รับจ้าง	53 (27%)		29 (27.9%)	
ค้าขาย	43 (21.9%)		42 (40.4%)	
ข้าราชการบำนาญ	59 (30.1%)		12 (11.5%)	
อื่นๆ	25 (12.8%)		12 (11.5%)	
<b>โรคประจำตัว</b>		7 (3.6%)		1 (1.0%)
ไม่มี	54 (27.6%)		19 (18.3%)	
มี	135 (68.9%)		84 (80.8%)	
<b>งานอดิเรก</b>		0		6 (3.1%)
ไม่มี	69 (35.2%)		65 (62.5%)	
มี	121 (61.7%)		35 (33.7%)	
<b>ภาวะซึมเศร้า</b>		0		0
คะแนนเฉลี่ย	4.65		6.08	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.00		3.75	
คะแนนต่ำสุด - สูงสุด	0 - 12		0 - 12	
ความเบ้ - ความโด่ง	0.75 - -0.77		0.33 - -1.13	

#### ตอนที่ 4.2 ค่าสถิติพื้นฐานและความแตกต่างของความจำของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ

ข้อมูลจากตารางที่ 4.2 แสดงข้อมูลเชิงบรรยายของคะแนนจากแบบทดสอบความจำ และจากแบบประเมินความสามารถในการทำกิจกรรมประจำวันของผู้สูงอายุที่เข้าร่วมการวิจัย ณ ห้องปฏิบัติการ ส่วนตารางที่ 4.3 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลพื้นฐาน คะแนนจากแบบทดสอบและแบบประเมินต่างๆ ระหว่างผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย รายละเอียดของสถิติพื้นฐานและการเปรียบเทียบความแตกต่างมีดังต่อไปนี้

ผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยมีอายุเฉลี่ยมากกว่าผู้สูงอายุปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความแตกต่างดังกล่าวอยู่ในระดับมาก ( $d = 31.40$ ) เช่นเดียวกับคะแนนภาวะซึมเศร้าที่ผู้สูงอายุกลุ่มแรกมีมากกว่ากลุ่มหลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับมากเช่นกัน แต่เมื่อตีความแล้วพบว่าทั้งสองกลุ่มมีภาวะซึมเศร้าในระดับต่ำ หรือ 4.65 และ 6.08 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ผู้สูงอายุปกติมีจำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยมากกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับมากเช่นกัน ( $d = 5.16$ ) อย่างไรก็ตาม คะแนนจากแบบประเมินความสามารถในการทำกิจกรรมประจำวันทั้งแบบทั่วไปและซับซ้อน พิจารณาจากแบบประเมิน ADL และ iADL ต่างพบว่าผู้สูงอายุทั้งสองกลุ่มได้คะแนนไม่ต่างกัน

ผลการทดสอบความจำจากแบบทดสอบมาตรฐานจำนวน 4 แบบทดสอบได้แก่ SMCQ MDRS-2 WMS-LM และ MoCA พบว่า ผู้สูงอายุปกติได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทุกแบบทดสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับมาก สุดท้าย ความแตกต่างในภาพรวมของตัวแปรต่างๆ พิจารณาได้จากแผนภาพที่ 4.1

**ตารางที่ 4.2** ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรการทดสอบความจำของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย	
	จำนวนรวม (%)	จำนวนข้อมูลขาดหาย (%)	จำนวนรวม (%)	จำนวนข้อมูลขาดหาย (%)
<b>ADL</b>		11 (5.6%)		4 (3.8%)
คะแนนเฉลี่ย	19.75		19.61	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.52		0.63	
คะแนนต่ำสุด - สูงสุด	17 – 20		18 – 20	
ความเบ้ – ความโด่ง	-2.18 – 5.31		-1.40 – 0.80	
<b>iADL</b>		7 (3.6%)		1 (1%)
คะแนนเฉลี่ย	8.89		8.88	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.71		0.82	
คะแนนต่ำสุด - สูงสุด	2 – 9		1 – 9	
ความเบ้ – ความโด่ง	-8.23 – 72.38		-9.02 – 86.02	
<b>SMCQ</b>		2 (1%)		1 (1%)
คะแนนเฉลี่ย	4.96		6.25	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	3.26		3.76	
คะแนนต่ำสุด - สูงสุด	0 – 13		0 – 14	
ความเบ้ – ความโด่ง	0.44 – -0.72		0.19 – -0.98	
<b>MDRS-2</b>		5 (2.6%)		1 (1%)
คะแนนเฉลี่ย	20.91		18.57	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.99		2.64	
คะแนนต่ำสุด - สูงสุด	14 – 32		9-24	
ความเบ้ – ความโด่ง	0.31 – 5.08		-0.72 – 1.21	

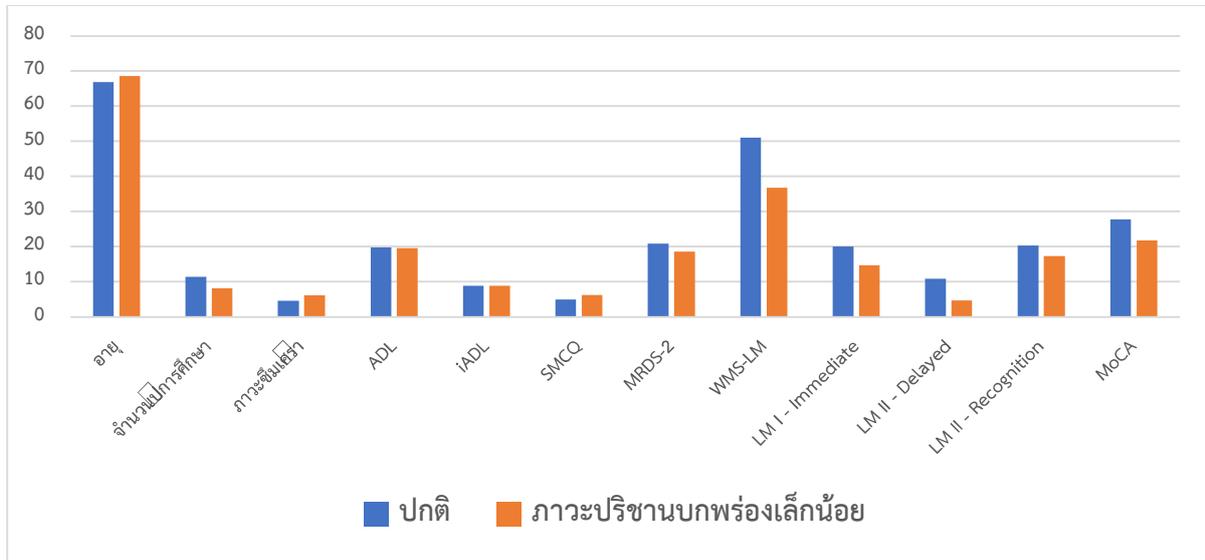
**ตารางที่ 4.2** ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรการทดสอบความจำของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปริซานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ (ต่อ)

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุที่มีภาวะปริซานบกพร่องเล็กน้อย	
	จำนวนรวม (%)	จำนวนข้อมูลขาดหาย (%)	จำนวนรวม (%)	จำนวนข้อมูลขาดหาย (%)
<b>WMS-LM</b>		2 (1%)		0
คะแนนเฉลี่ย	51.08		37.57	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	13.58		9.60	
คะแนนต่ำสุด - สูงสุด	11 - 92		15 - 58	
ความเบ้ - ความโด่ง	0.04 - 0.39		-0.01 - 0.26	
<b>LM I - Immediate</b>		0		0
คะแนนเฉลี่ย	19.98		14.95	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	6.32		5.78	
คะแนนต่ำสุด - สูงสุด	3 - 40		4 - 28	
ความเบ้ - ความโด่ง	0.33 - 0.35		-0.13 - -0.74	
<b>LM II - Delayed</b>		1 (0.5%)		0
คะแนนเฉลี่ย	10.91		5.53	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	6.92		3.16	
คะแนนต่ำสุด - สูงสุด	0 - 29		4 - 16	
ความเบ้ - ความโด่ง	-0.03 - -0.53		2.17 - 3.86	
<b>LM II - Recognition</b>		1 (0.5%)		0
คะแนนเฉลี่ย	20.29		17.09	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.20		4.15	
คะแนนต่ำสุด - สูงสุด	0 - 23		4 - 27	
ความเบ้ - ความโด่ง	-2.72 - 9.60		-0.70 - 3.35	
<b>MoCA</b>		1 (0.5%)		0
คะแนนเฉลี่ย	27.81		21.82	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.80		1.97	
คะแนนต่ำสุด - สูงสุด	25 - 30		18 - 24	
ความเบ้ - ความโด่ง	-0.13 - 1.40		-0.64 - -0.82	

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ  
 ณ ห้องปฏิบัติการ

ตัวแปร	t (df)	p	95% CI	d
อายุ	-2.82 (298)	<.01	-35.64 – -6.32	31.40
จำนวนปีการศึกษา	5.24 (295)	<.01	2.07 – 4.55	5.16
ภาวะซึมเศร้า	-3.01 (297)	<.01	-2.37 – -0.50	3.91
ADL	1.84 (170.91)	.07	-0.01 – 0.27	0.56
iADL	0.06 (290)	.95	-.175 – 0.19	0.75
SMCQ	-2.94 (184.14)	<.01	-2.15 – 0.43	3.44
MDRS-2	7.86 (165.79)	<.01	1.75 – 2.93	2.24
WMS-LM	9.98 (256.02)	<.01	11.47 – 17.11	12.65
LM I – Immediate	7.17 (298)	<.01	3.81 – 6.70	6.05
LM II – Delayed	9.07 (276.88)	<.01	4.86 – 7.56	6.27
LM II – Recognition	5.97 (222.21)	<.01	1.94 – 3.91	4.11
MoCA	26.51 (297)	<.01	5.55 – 6.44	1.86

หมายเหตุ CI 95% = ช่วงความเชื่อมั่น 95%



**แผนภาพที่ 4.1** คะแนนเฉลี่ยของตัวแปรพื้นฐานและความจำของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ

### ตอนที่ 4.3 ค่าสถิติพื้นฐานและความแตกต่างของภาษาและเสียงพูดของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ

**ตารางที่ 4.4** แสดงค่าสถิติพื้นฐานและผลการเปรียบเทียบของตัวแปรการแนะนำตัว (Orientation) ของผู้สูงอายุทั้งสองกลุ่มที่เข้าร่วมการวิจัย ณ ห้องปฏิบัติการ ซึ่งจำแนกตัวแปรออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ตัวแปรภาษา (Language-based parameters) และตัวแปรเสียงพูด (Speech-based parameters) พบว่า คะแนนการแนะนำตัว และเสียงพูดคำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (IA) เท่านั้นที่แตกต่างกันระหว่างผู้สูงอายุทั้งสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความแตกต่างดังกล่าวอยู่ในระดับค่อนข้างน้อย โดยที่คะแนนการแนะนำตัวของผู้สูงอายุปกติสูงกว่า แต่มีเสียงพูดคำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถามน้อยกว่า

**ตารางที่ 4.5** แสดงผลการเปรียบเทียบความคล่องแคล่วทางภาษาโดยการบอกชื่อสิ่งของทั่วไป พบว่าผู้สูงอายุปกติทำคะแนนได้มากกว่า และมีระยะเวลาหยุดพูด (DSP) น้อยกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความแตกต่างอยู่ในระดับปานกลางสำหรับความคล่องแคล่วทางภาษาโดยการบอกชื่อสิ่งของทั่วไป และน้อยสำหรับระยะเวลาหยุดพูด

**ตารางที่ 4.6** แสดงผลการเปรียบเทียบความคล่องแคล่วทางภาษาโดยการบอกชื่อตัวอักษร พบว่าผู้สูงอายุปกติทำคะแนนได้มากกว่าในระดับมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เวลาเริ่มพูด (TS) เร็วกว่า มีจำนวนครั้งในการหยุดพูด (VB) น้อยกว่า และระยะเวลาหยุดพูด (DSP) น้อยกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับน้อย

**ตารางที่ 4.7** แสดงผลการเปรียบเทียบความคล่องแคล่วทางภาษาโดยการบอกชื่อสิ่งของตามสถานที่ พบว่าผู้สูงอายุปกติทำคะแนนได้มากกว่าในระดับปานกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระยะเวลาการบันทึก (TLR) นานกว่า มีระยะเวลาหยุดพูด (DSP) น้อยกว่าและจำนวนกลุ่มคำ (WG) มากกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับน้อยและปานกลาง

**ตารางที่ 4.8** แสดงผลการเปรียบเทียบการระลึกซ้ำ (ทันที) พบว่าผู้สูงอายุปกติทำคะแนนได้มากกว่าในระดับน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีระยะเวลาหยุดพูด (DSP) น้อยกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับน้อย

**ตารางที่ 4.9** แสดงผลการเปรียบเทียบการระลึกซ้ำ (ภายหลัง) พบว่าผู้สูงอายุปกติทำคะแนนได้มากกว่าในระดับน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างผู้สูงอายุทั้งสองกลุ่มในตัวแปรเสียงพูดแต่อย่างใด

เช่นเดียวกับตารางก่อนหน้า **ตารางที่ 4.10** แสดงผลการเปรียบเทียบการระลึกซ้ำ (จำได้) พบว่าผู้สูงอายุปกติทำคะแนนได้มากกว่าในระดับน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างผู้สูงอายุทั้งสองกลุ่มในตัวแปรเสียงพูดแต่อย่างใดเช่นกัน

**ตารางที่ 4.11** แสดงผลการเปรียบเทียบการใช้เหตุผล (ความเหมือนของคำ) พบว่าผู้สูงอายุปกติทำคะแนนได้มากกว่าในระดับปานกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เวลาเริ่มพูด (TS) เร็วกว่า และมีระยะเวลาการบันทึก (TLR) นานกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับน้อยและปานกลางตามลำดับ

**ตารางที่ 4.12** แสดงผลการเปรียบเทียบการใช้เหตุผล (ความแตกต่างของคำ) พบว่าผู้สูงอายุปกติทำคะแนนได้มากกว่าในระดับปานกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เวลาเริ่มพูด (TS) เร็วกว่า เสียงพูดคำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (IA) น้อยกว่า และมีระยะเวลาการบันทึก (TLR) สั้นกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับน้อย

สุดท้าย **ตารางที่ 4.13** แสดงผลการเปรียบเทียบความเข้าใจภาษา พบว่าผู้สูงอายุปกติทำคะแนนได้มากกว่าในระดับปานกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เวลาเริ่มพูด (TS) เร็วกว่า เสียงพูดคำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (IA) น้อยกว่า และมีระยะเวลาการบันทึก (TLR) สั้นกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับน้อยและปานกลาง

ตารางที่ 4.4 การแนะนำตัวของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ			ผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย			F(df1, df2)	n <sub>p</sub> <sup>2</sup>
	M (SD)	Min-max	Skewness/Kurtosis	M (SD)	Min-max	Skewness/Kurtosis		
ภาษา การ แนะนำตัว	3.02 (0.87)	2 – 5	1.04/0.73	2.60 (0.87)	0 – 5	0.14/2.36	14.64 (1, 297)**	0.05
<b>เสียงพูด</b>								
TS	1.92 (2.39)	0 – 17	4.19/20.06	2.60 (5.18)	0 – 41	5.76 – 36.99	1.37 (1, 292)	<0.01
IA	0.03 (0.19)	0 – 2	8.20/73.19	0.04 (0.24)	0 – 2	6.82 – 49.66	0.24 (1, 298)	<0.01
TLR	33.31 (13.32)	7 – 80	0.91/1.28	38.35 (18.87)	9 – 107	1.13 – 1.55	6.27 (1, 292)*	0.02
H	0.54 (1.18)	0 – 7	2.88/9.55	0.65 (1.72)	0 – 9	3.65 – 14.06	0.11 (1, 292)	<0.01
VB	-	-	-	-	-	-	-	-
DSP	6.38 (8.11)	0 – 46	1.60/3.10	7.37 (10.61)	0 – 60	2.27 – 6.97	0.74 (1, 292)	<0.01
WG	-	-	-	-	-	-	-	-
PN	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวแปรอายุเป็นตัวแปรร่วม; เวลาเริ่มพูด (Time to start: TS); คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (Irrelevant answer: IA); ระยะเวลาการบันทึก (Total length of recording: TLR); การลังเล (Hesitation: H); การหยุดพูด (Voice break: VB) ระยะเวลาหยุดพูด (Duration of silent pause: DSP); กลุ่มคำ (Word group: WG); ชื่อเฉพาะ/วิสามานยนาม (Proper name: PN); \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

ตารางที่ 4.5 ความคล่องแคล่วทางภาษา (บอกชื่อสิ่งของทั่วไป) ของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ			ผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย			F(df1, df2)	n <sub>p</sub> <sup>2</sup>
	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis		
ภาษา การบอก สิ่งของทั่วไป	17.04 (4.79)	1.40 – 28.20	-0.66/1.04	13.11 (4.38)	3.60 – 25.40	0.24/-0.11	41.08 (1, 296)**	0.12
<b>เสียงพูด</b>								
TS	3.19 (14.43)	0 – 201.40	13.70/189.10	8.38 (43.61)	0.40 – 401.80	8.13/69.06	1.22 (1, 294)	<0.01
IA	1.07 (14.42)	0 – 199.80	13.86/191.97	5.81 (43.63)	0 – 399.60	8.15/69.21	1.01 (1, 294)	<0.01
TLR	58.02 (14.29)	38.20 – 247.20	12.20/162.78	62.33 (41.67)	29 – 433.80	7.87/65.95	1.01 (1, 294)	<0.01
H	4.87 (14.65)	0 – 202.40	12.98/175.74	8.96 (43.64)	0 – 402.80	8.13/69.09	0.58 (1, 294)	<0.01
VB	1.04 (14.42)	0 – 199.80	13.86/192.00	5.80 (43.63)	0 – 399.60	8.15/69.21	1.02 (1, 294)	<0.01
DSP	19.34 (16.82)	0 – 219	8.81/104.43	29.24 (45.52)	0 – 426.80	7.45/60.85	5.79 (1, 294)*	0.02
WG	1.04 (14.42)	0 – 199.80	13.86/192.00	5.76 (43.64)	0 – 399.60	8.13/69.09	1.00 (1, 294)	<0.01
PN	1.04 (14.42)	0 – 199.80	13.86/192.00	5.76 (43.64)	0 – 399.60	8.15/69.21	1.00 (1, 294)	<0.01

หมายเหตุ ตัวแปรอายุเป็นตัวแปรร่วม; เวลาเริ่มพูด (Time to start: TS); คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (Irrelevant answer: IA); ระยะเวลาการบันทึก (Total length of recording: TLR); การลังเล (Hesitation: H); การหยุดพูด (Voice break: VB) ระยะเวลาหยุดพูด (Duration of silent pause: DSP); กลุ่มคำ (Word group: WG); ชื่อเฉพาะ/วิสามานยนาม (Proper name: PN); \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

ตารางที่ 4.6 ความคล่องแคล่วทางภาษา (การบอกชื่อตัวอักษร) ของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ			ผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย			F(df1, df2)	n <sup>2</sup> <sub>p</sub>
	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis		
ภาษา การบอกชื่อ ตัวอักษร	9.93 (4.27)	1.60 – 23.40	0.41/-0.31	6.17 (3.35)	1.20 – 16	0.85/0.42	57.16 (1, 294)**	0.16
<b>เสียงพูด</b>								
TS	4.21 (3.65)	0 – 34.20	3.78/24.77	5.44 (4.20)	1 – 28.40	2.29/8.50	4.68 (1, 283)*	0.02
IA	0.05 (0.15)	0 – 1.20	4.23/23.47	0.09 (0.18)	0 – 1	2.81/9.67	2.96 (1, 283)	<0.01
TLR	56.14 (4.77)	26.40 – 67.80	-2.86/13.27	54.78 (14.59)	21.80 – 173.60	5.38/46.39	0.57 (1, 293)	<0.01
H	2.89 (2.47)	0 – 15	1.25/2.70	3.07 (2.50)	0 – 12	1.19/1.33	0.75 (1, 294)	<0.01
VB	0.05 (0.13)	0 – 0.80	3.48/13.31	0.13 (0.20)	0 – 1	1.88/3.92	16.26 (1, 283)**	0.06
DSP	30.60 (11.06)	2.80 – 55.20	-0.25/-0.41	33.43 (11.85)	0 – 53.80	-0.34/-0.52	5.85 (1, 283)*	0.02
WG	0.73 (1.70)	0 – 11.60	3.22/11.81	0.74 (2.51)	0 – 22.60	7.17/60.34	0.13 (1, 284)	<0.01
PN	0.53 (0.84)	0 – 4.80	2.39/6.96	0.40 (0.76)	0 – 5.20	4.50/24.80	2.47 (1, 284)	<0.01

หมายเหตุ ตัวแปรอายุเป็นตัวแปรร่วม; เวลาเริ่มพูด (Time to start: TS); คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (Irrelevant answer: IA); ระยะเวลาการบันทึก (Total length of recording: TLR); การลังเล (Hesitation: H); การหยุดพูด (Voice break: VB) ระยะเวลาหยุดพูด (Duration of silent pause: DSP); กลุ่มคำ (Word group: WG); ชื่อเฉพาะ/วิสามานยนาม (Proper name: PN); \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

ตารางที่ 4.7 ความคล่องแคล่วทางภาษา (บอกชื่อสิ่งของตามสถานที่) ของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ			ผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย			F(df1, df2)	n <sup>2</sup> <sub>p</sub>
	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis		
ภาษา การบอกชื่อ สิ่งของตาม สถานที่	15.27 (4.80)	3.40 – 29.20	0.15/0.11	11.32 (4.38)	2.80 – 23.40	0.39/-0.31	41.61 (1, 294)**	0.12
<b>เสียงพูด</b>								
TS	3.17 (1.67)	1 – 8.40	1.04/0.66	3.73 (2.56)	1 – 16.20	2.26/6.65	2.79 (1, 288)	0.01
IA	0.004 (0.04)	0 – 0.40	9.64/91.96	0.02 (0.12)	0 – 0.80	6.21/38.57	2.81 (1, 289)	0.01
TLR	57.15 (4.57)	35 – 64.60	-3.05/13.65	55.78 (4.57)	30 – 63.20	-2.62/10.00	5.52 (1, 289)*	0.02
H	3.10 (3.08)	0 – 26	3.10/17.54	2.73 (2.31)	0 – 11.20	1.02/0.88	1.96 (1, 289)	<0.01
VB	0.04 (0.19)	0 – 2.20	9.05/96.83	0.04 (0.11)	0 – 0.80	4.35/25.09	<0.01 (1, 289)	<0.01
DSP	19.11 (11.53)	0 – 46	0.19/-0.88	25.17 (12.68)	0 – 52	-0.24/-0.52	18.61 (1, 288)**	0.06
WG	2.99 (1.49)	0.80 – 9.20	1.80/4.45	2.24 (1.26)	0.40 – 7.40	1.28/2.39	15.57 (1, 289)**	0.05
PN	0.10 (0.40)	0 – 2.40	4.42/19.66	0.12 (0.44)	0 – 2.60	4.04/16.45	0.21 (1, 288)	<0.01

หมายเหตุ ตัวแปรอายุเป็นตัวแปรร่วม; เวลาเริ่มพูด (Time to start: TS); คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (Irrelevant answer: IA); ระยะเวลาการบันทึก (Total length of recording: TLR); การลังเล (Hesitation: H); การหยุดพูด (Voice break: VB) ระยะเวลาหยุดพูด (Duration of silent pause: DSP); กลุ่มคำ (Word group: WG); ชื่อเฉพาะ/วิสามานยนาม (Proper name: PN); \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

ตารางที่ 4.8 การระลึกเรื่องซ้ำ (ทันที) ของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ			ผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย			F(df1, df2)	n <sub>p</sub> <sup>2</sup>
	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis		
ภาษา การระลึก เรื่องซ้ำ (ทันที)	2.66 (1.77)	0 – 8	0.71/0.25	2.09 (1.46)	0 – 6	0.31/-0.47	4.57 (1, 296)*	0.02
<b>เสียงพูด</b>								
TS	4.96 (6.46)	0 – 42	3.05/11.80	4.76 (7.17)	0 – 40	3.01/9.96	0.07 (1, 289)	<0.01
IA	1.58 (0.90)	1 – 3	1.05/-0.91	2.50 (1.52)	1 – 5	0.77/0.28	0.01 (1, 16)	<0.01
TLR	51.19 (27.49)	0 – 169	1.02/1.78	53.85 (30.44)	12 – 248	3.06/15.99	0.10 (1, 289)	<0.01
H	1.65 (2.30)	0 – 11	1.73/3.02	1.92 (2.61)	0 – 14	3.06/15.99	0.24 (1, 289)	<0.01
VB	0.01 (0.07)	0 – 1	13.75/189	0.05 (0.20)	0 – 2	10.10/102	1.23 (1, 289)	<0.01
DSP	16.63 (15.62)	0 – 75	1.05/0.79	22.42 (22.28)	0 – 113	1.58/3.91	6.04 (1, 289)*	<0.01
WG	-	-	-	-	-	-	-	-
PN	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวแปรอายุเป็นตัวแปรร่วม; เวลาเริ่มพูด (Time to start: TS); คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (Irrelevant answer: IA); ระยะเวลาการบันทึก (Total length of recording: TLR); การลังเล (Hesitation: H); การหยุดพูด (Voice break: VB) ระยะเวลาหยุดพูด (Duration of silent pause: DSP); กลุ่มคำ (Word group: WG); ชื่อเฉพาะ/วิสามานยนาม (Proper name: PN); \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

ตารางที่ 4.9 การระลึกเรื่องซ้ำ (ภายหลัง) ของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ			ผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย			F(df1, df2)	n <sup>2</sup> <sub>p</sub>
	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis		
ภาษา การระลึก เรื่องซ้ำ (ภายหลัง)	1.26 (1.41)	0 – 7	1.27/1.72	0.70 (1.33)	0 – 4	1.55/1.55	9.66 (1, 296)**	0.03
<b>เสียงพูด</b>								
TS	10.03 (13.00)	0 – 105	3.97/22.34	12.76 (13.44)	1 – 62	1.91/3.41	1.75 (1, 266)	<0.01
IA	0.16 (0.64)	0 – 5	5.09/28.94	0.15 (0.94)	0 – 9	9.02/85.17	0.01 (1, 278)	<0.01
TLR	43.27 (26.06)	0 – 133	1.08/1.38	45.68 (30.15)	8 – 143	1.43/1.75	0.47 (1, 265)	<0.01
H	1.53 (1.94)	0 – 9	1.23/1.01	1.45 – 2.57	0 – 12	2.40/6.14	0.19 (1, 267)	<0.01
VB	0.01 (0.11)	0 – 1	9.35/86.45	-	-	-	-	-
DSP	12.34 (15.47)	0 – 96	1.83/4.95	15.56 (17.97)	0 – 74	1.23/0.88	2.14 (1, 266)	<0.01
WG	-	-	-	-	-	-	-	-
PN	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวแปรอายุเป็นตัวแปรร่วม; เวลาเริ่มพูด (Time to start: TS); คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (Irrelevant answer: IA); ระยะเวลาการบันทึก (Total length of recording: TLR); การลังเล (Hesitation: H); การหยุดพูด (Voice break: VB) ระยะเวลาหยุดพูด (Duration of silent pause: DSP); กลุ่มคำ (Word group: WG); ชื่อเฉพาะ/วิสามานยนาม (Proper name: PN); \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

ตารางที่ 4.10 การระลึกเรื่องซ้ำ (จำได้) ของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ			ผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย			F(df1, df2)	n <sup>2</sup> <sub>p</sub>
	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis		
ภาษา การระลึก เรื่องซ้ำ (จำได้)	3.35 (1.12)	1 – 5	-0.16/-0.90	2.83 (1.17)	0 – 5	0.18/-0.74	12.49 (1, 295)**	0.04
<b>เสียงพูด</b>								
TS	2.09 (1.53)	0.20 – 14.80	3.97/26.58	2.19 (1.80)	0.20 – 10.00	2.40/6.46	0.10 (1, 288)	<0.01
IA	-	-	-	-	-	-	-	-
TLR	-	-	-	-	-	-	-	-
H	0.09 (0.24)	0 – 1.20	3.22/10.31	0.06 (0.20)	0 – 1	3.86/14.53	1.64 (1, 288)	<0.01
VB	-	-	-	-	-	-	-	-
DSP	-	-	-	-	-	-	-	-
WG	-	-	-	-	-	-	-	-
PN	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวแปรอายุเป็นตัวแปรร่วม; เวลาเริ่มพูด (Time to start: TS); คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (Irrelevant answer: IA); ระยะเวลาการบันทึก (Total length of recording: TLR); การลังเล (Hesitation: H); การหยุดพูด (Voice break: VB) ระยะเวลาหยุดพูด (Duration of silent pause: DSP); กลุ่มคำ (Word group: WG); ชื่อเฉพาะ/วิสามานยนาม (Proper name: PN); \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

ตารางที่ 4.11 การใช้เหตุผล (ความเหมือนของคำ) ของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ			ผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย			F(df1, df2)	n <sup>2</sup> <sub>p</sub>
	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis		
ภาษา การใช้เหตุผล (ความเหมือน ของคำ)	7.16 (2.03)	0 – 10	-0.66/0.27	5.49 (2.35)	0 – 10	-0.12/-0.56	37.27 (1, 295)**	0.11
<b>เสียงพูด</b>								
TS	4.49 (3.23)	1 – 20.20	1.69/3.67	5.77 (3.05)	0.80 – 14.20	0.68/0.16	8.91 (1, 287)**	0.03
IA	-	-	-	0.02 (0.18)	0 – 1.80	10.20/104	-	-
TLR	3.56 (5.45)	0 – 29.20	2.06/4.39	7.02 (7.96)	0 – 51.60	2.57/10.27	17.12 (1, 287)**	0.06
H	0.32 (0.55)	0 – 2.60	2.04/4.06	0.31 (0.62)	0 – 2.60	2.06/3.39	0.06 (1, 287)	<0.01
VB	0.02 (0.11)	0 – 1.20	7.75/68.01	0.03 (0.32)	0 – 3.20	10.05/101	0.08 (1, 287)	<0.01
DSP	-	-	-	-	-	-	-	-
WG	-	-	-	-	-	-	-	-
PN	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวแปรอายุเป็นตัวแปรร่วม; เวลาเริ่มพูด (Time to start: TS); คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (Irrelevant answer: IA); ระยะเวลาการบันทึก (Total length of recording: TLR); การลังเล (Hesitation: H); การหยุดพูด (Voice break: VB) ระยะเวลาหยุดพูด (Duration of silent pause: DSP); กลุ่มคำ (Word group: WG); ชื่อเฉพาะ/วิสามานยนาม (Proper name: PN); \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

ตารางที่ 4.12 การใช้เหตุผล (ความแตกต่างของคำ) ของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ			ผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย			F(df1, df2)	n <sub>p</sub> <sup>2</sup>
	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis		
ภาษา การใช้เหตุผล (ความแตกต่าง ของคำ)	3.18 (1.12)	0 – 5	-0.50/0.01	2.47 (1.22)	0 – 5	-0.17/-0.59	19.92 (1, 296)**	0.06
<b>เสียงพูด</b>								
TS	5.01 (2.97)	1.20 – 16.60	1.59/2.86	6.42 (4.60)	1.20 – 27.60	2.16/6.12	6.77 (1, 290)**	0.02
IA	0.10 (0.18)	0 – 1	2.25/5.33	0.19 (0.23)	0 – 1	1.42/1.54	11.66 (1, 290)**	0.04
TLR	1.46 (3.05)	0 – 23.20	3.46/16.63	3.31 (4.25)	0 – 20.80	1.85/4.37	15.39 (1, 290)**	0.05
H	0.37 (0.73)	0 – 5.40	3.17/14.06	0.33 (0.69)	0 – 4.20	2.89/10.28	0.87 (1, 290)	<0.01
VB	-	-	-	-	-	-	-	-
DSP	-	-	-	-	-	-	-	-
WG	-	-	-	-	-	-	-	-
PN	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวแปรอายุเป็นตัวแปรร่วม; เวลาเริ่มพูด (Time to start: TS); คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (Irrelevant answer: IA); ระยะเวลาการบันทึก (Total length of recording: TLR); การลังเล (Hesitation: H); การหยุดพูด (Voice break: VB) ระยะเวลาหยุดพูด (Duration of silent pause: DSP); กลุ่มคำ (Word group: WG); ชื่อเฉพาะ/วิสามานยนาม (Proper name: PN); \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

ตารางที่ 4.13 ความเข้าใจภาษาของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ			ผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย			F(df1, df2)	n <sup>2</sup> <sub>p</sub>
	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis		
ภาษา ความเข้าใจ ภาษา	4.71 (0.69)	1 – 5	-2.78/8.20	3.93 (1.38)	0 – 5	-1.10/-0.03	35.53 (1, 295)**	0.11
<b>เสียงพูด</b>								
TS	1.82 (1.37)	0 – 7.80	2.40/6.17	3.54 (3.07)	0.80 – 17.60	2.40/6.95	39.10 (1, 290)**	0.12
IA	0.10 (0.25)	0 – 1.40	2.90 – 8.89	0.33 (0.38)	0 – 1.20	0.73/-0.89	33.22 (1, 290)**	0.10
TLR	2.07 (5.59)	0 – 53.80	5.57/42.18	5.16 (6.76)	0 – 27.20	1.30/0.87	14.96 (1, 289)**	0.05
H	0.11 (0.25)	0 – 1.20	2.63/6.48	0.13 (0.44)	0 – 3.20	4.96/27.81	0.05 (1, 290)	<0.01
VB	-	-	-	-	-	-		
DSP	-	-	-	-	-	-		
WG	-	-	-	-	-	-		
PN	-	-	-	-	-	-		

หมายเหตุ ตัวแปรอายุเป็นตัวแปรร่วม; เวลาเริ่มพูด (Time to start: TS); คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (Irrelevant answer: IA); ระยะเวลาการบันทึก (Total length of recording: TLR); การลังเล (Hesitation: H); การหยุดพูด (Voice break: VB) ระยะเวลาหยุดพูด (Duration of silent pause: DSP); กลุ่มคำ (Word group: WG); ชื่อเฉพาะ/วิสามานยนาม (Proper name: PN); \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

#### ตอนที่ 4.4 ข้อมูลพื้นฐานและผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ซึ่งประกอบไปด้วยตัวแปร เพศ อายุ สถานภาพสมรส จำนวนปีการศึกษา อาชีพปัจจุบัน อาชีพเดิม โรคประจำตัว งานอดิเรก ภาวะซึมเศร้าของผู้สูงอายุที่เข้าร่วมโครงการวิจัย ณ ชุมชนที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุ (ระยะที่ 2) ดังปรากฏในตารางที่ 4.14 พบว่า ผู้สูงอายุเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชายทั้งกลุ่มผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย โดยผู้สูงอายุสองกลุ่มนี้มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 64.45 และ 67.02 ปี ตามลำดับ อายุน้อยที่สุดเท่ากับ 60 ปีและมากที่สุด เท่ากับ 80 ปี สำหรับสถานภาพสมรส พบว่าสมรสมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 53.6 สำหรับกลุ่มผู้สูงอายุปกติ และหม้ายมากที่สุด 46.8 สำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย ส่วนจำนวนปีการศึกษา พบว่ากลุ่มผู้สูงอายุปกติมีจำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย กล่าวคือ เท่ากับ 5.45 และ 3.89 ปี ตามลำดับ

อาชีพปัจจุบันของผู้สูงอายุทั้งสองกลุ่ม คือ วางงานมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 35.7 และ 40.4 ตามลำดับ ส่วนอาชีพเดิมกลุ่มผู้สูงอายุปกติ ได้แก่ รับจ้างมากที่สุด (48.2%) รองลงมาได้แก่ เกษตรกรรม (25%) และค้าขาย (14.3%) ตามลำดับ ส่วนผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย ได้แก่ รับจ้างมากที่สุด (59.6%) รองลงมาได้แก่ เกษตรกรรม (25.5%) และค้าขาย (8.5%) ตามลำดับ สำหรับโรคประจำตัวของทั้งสองกลุ่มพบว่าต่างก็มีโรคประจำตัวมากกว่าครึ่ง (ประมาณ 68%) โดยเฉพาะในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยมีโรคประจำตัวมากถึงประมาณ 77% ข้อมูลงานอดิเรกของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกัน ผู้สูงอายุปกติที่อาศัยในชุมชนมีงานอดิเรกคิดเป็นร้อยละประมาณ 41 แต่ไม่มีงานอดิเรกคิดเป็นร้อยละประมาณ 59 ส่วนผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยมีงานอดิเรกเพียงประมาณร้อยละ 36.2 เท่านั้น สุดท้ายภาวะซึมเศร้าของทั้งสองกลุ่มอยู่ในระดับต่ำ โดยกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยมีคะแนนเฉลี่ยภาวะซึมเศร้ามากกว่ากลุ่มผู้สูงอายุปกติ (5.67 และ 6.88 คะแนน)

ตารางที่ 4.14 ข้อมูลพื้นฐานของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย	
	จำนวนรวม (%)	จำนวนข้อมูลขาดหาย (%)	จำนวนรวม (%)	จำนวนข้อมูลขาดหาย (%)
<b>เพศ</b>		0		0
ชาย	15 (26.8%)		9 (19.1%)	
หญิง	41 (73.2%)		38 (80.9%)	
<b>อายุ</b>		0		0
อายุเฉลี่ย	64.45		67.02	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.30		4.80	
อายุต่ำสุด – สูงสุด	60 – 84		60 – 84	
ความเบ้ – ความโด่ง	1.92 – 6.67		1.24 – 3.26	
<b>สถานภาพสมรส</b>		0		0
โสด	9 (16.1%)		3 (6.4%)	
สมรส	21 (53.6%)		15 (31.9%)	
หม้าย	17 (30.4%)		22 (46.8%)	
อื่นๆ	9 (16.1%)		7 (14.9%)	
<b>จำนวนปีการศึกษา</b>		0		0
จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ย	5.45		3.89	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	3.93		2.75	
จำนวนปีการศึกษาต่ำสุด – สูงสุด	0 – 16		0 – 12	
ความเบ้ – ความโด่ง	1.64 – 2.27		0.94 – 2.03	

ตารางที่ 4.14 ข้อมูลพื้นฐานของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ (ต่อ)

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย	
	จำนวนรวม (%)	จำนวนข้อมูลขาดหาย (%)	จำนวนรวม (%)	จำนวนข้อมูลขาดหาย (%)
<b>อาชีพปัจจุบัน</b>		0		1 (2.1%)
ไม่ได้ทำ	20 (35.7%)		19 (40.4%)	
เกษตรกรกรรม	17 (30.4%)		10 (21.3%)	
รับจ้าง	8 (14.3%)		14 (29.8%)	
ค้าขาย	7 (12.5%)		1 (4.3%)	
ข้าราชการบำนาญ	2 (3.6%)		0 (11.5%)	
อื่นๆ	2 (3.6%)		1 2.1%)	
<b>อาชีพเดิม</b>		1 (1.8%)		0
ไม่ได้ทำ	1 (1.8%)		3 (6.4%)	
เกษตรกรกรรม	14 (25%)		12 (25.5%)	
รับจ้าง	27 (48.2%)		28 (59.6%)	
ค้าขาย	8 (14.3%)		4 (8.5%)	
ข้าราชการบำนาญ	2 (5.4%)		-	
อื่นๆ	2 (3.6%)		-	
<b>โรคประจำตัว</b>		0		0
ไม่มี	18 (32.1%)		11 (23.4%)	
มี	38 (67.9%)		36 (76.6%)	
<b>งานอดิเรก</b>		0		1 (2.1%)
ไม่มี	33 (58.9%)		29 (61.7%)	
มี	23 (41.1%)		17 (36.2%)	
<b>ภาวะซึมเศร้า</b>		5 (8.9%)		4 (8.5%)
คะแนนเฉลี่ย	5.67		6.88	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	3.92		4.22	
คะแนนต่ำสุด - สูงสุด	0 - 12		0 - 12	
ความเบ้ - ความโด่ง	0.32 - -1.16		0.01 - -1.58	

#### ตอนที่ 4.5 ค่าสถิติพื้นฐานและความแตกต่างของความจำของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ข้อมูลจากตารางที่ 4.15 แสดงข้อมูลเชิงบรรยายของคะแนนจากแบบทดสอบความจำ และจากแบบประเมินความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้สูงอายุที่เข้าร่วมการวิจัย ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ ส่วนตารางที่ 4.16 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลพื้นฐาน คะแนนจากแบบทดสอบและแบบประเมินต่างๆ ระหว่างผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย รายละเอียดของสถิติพื้นฐานและการเปรียบเทียบความแตกต่างมีดังต่อไปนี้

ผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยมีอายุเฉลี่ยมากกว่าผู้สูงอายุปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความแตกต่างดังกล่าวอยู่ในระดับมาก ( $d = 54.40$ ) คะแนนภาวะซึมเศร้าที่ผู้สูงอายุกลุ่มแรกไม่ต่างจากกลุ่มหลัง แต่เมื่อตีความแล้วพบว่าทั้งสองกลุ่มมีภาวะซึมเศร้าในระดับต่ำ หรือ 5.67 และ 6.88 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ผู้สูงอายุปกติมีจำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยมากกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับมากเช่นกัน ( $d = 3.44$ ) อย่างไรก็ตาม คะแนนจากแบบประเมินความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันทั้งแบบทั่วไปและซับซ้อน พิจารณาจากแบบประเมิน ADL และ iADL ต่างพบว่าผู้สูงอายุทั้งสองกลุ่มได้คะแนนไม่ต่างกัน

ผลการทดสอบความจำจากแบบทดสอบมาตรฐานจำนวน 4 แบบทดสอบได้แก่ SMCQ MDRS-2 WMS-LM และ MoCA พบว่า ผู้สูงอายุปกติได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทุกแบบทดสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับมาก สุดท้าย ความแตกต่างในภาพรวมของตัวแปรต่างๆ พิจารณาได้จากแผนภาพที่ 4.3

**ตารางที่ 4.15** ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรการทดสอบความจำของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปริซานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุที่มีภาวะปริซานบกพร่องเล็กน้อย	
	จำนวนรวม (%)	จำนวนข้อมูลขาดหาย (%)	จำนวนรวม (%)	จำนวนข้อมูลขาดหาย (%)
<b>ADL</b>		11 (19.6%)		16 (34%)
คะแนนเฉลี่ย	19.53		19.58	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.04		0.81	
คะแนนต่ำสุด - สูงสุด	16 – 20		17 – 20	
ความเบ้ – ความโด่ง	-2.15 – 3.53		-1.91 – 2.84	
<b>iADL</b>		2 (3.6%)		3 (6.4%)
คะแนนเฉลี่ย	8.78		8.59	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.60		0.66	
คะแนนต่ำสุด - สูงสุด	6 – 9		7 – 9	
ความเบ้ – ความโด่ง	-3.07 – 9.76		-1.38 – 0.72	
<b>SMCQ</b>		1 (1.8%)		2 (4.3%)
คะแนนเฉลี่ย	5.64		6.60	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	3.18		3.55	
คะแนนต่ำสุด - สูงสุด	0 – 14		0 – 14	
ความเบ้ – ความโด่ง	0.61 – 0.09		-0.11 – -0.17	
<b>MDRS-2</b>		2 (3.6%)		1 (2.1%)
คะแนนเฉลี่ย	19.28		16.11	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	3.67		4.83	
คะแนนต่ำสุด - สูงสุด	9 – 24		4 – 24	
ความเบ้ – ความโด่ง	-1.33 – 1.33		-0.85 – 0.17	

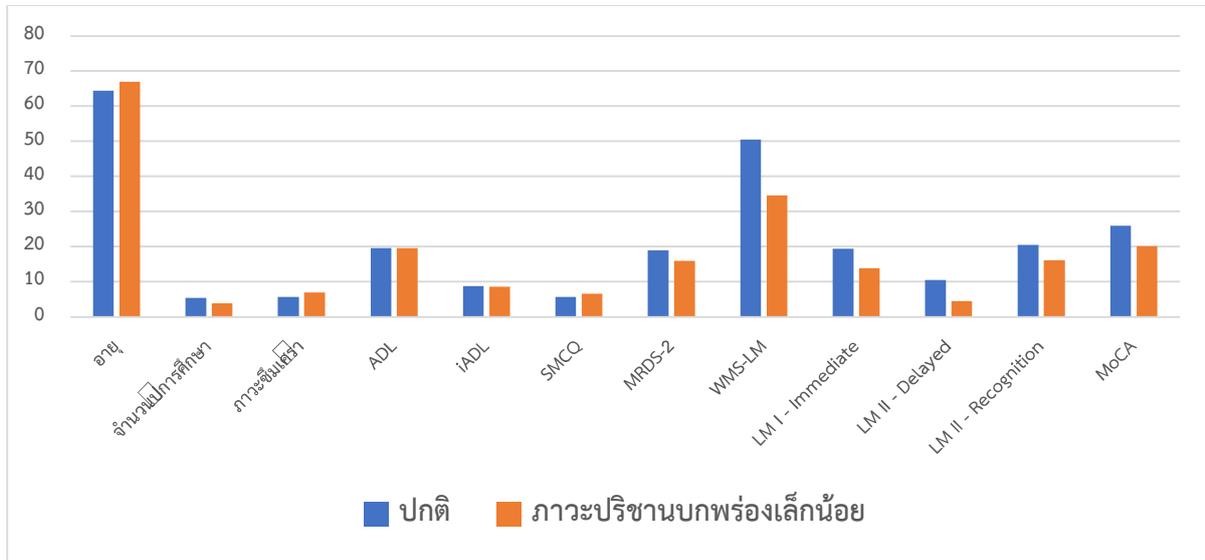
**ตารางที่ 4.15** ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรการทดสอบความจำของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ (ต่อ)

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ		ผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย	
	จำนวนรวม (%)	จำนวนข้อมูลขาดหาย (%)	จำนวนรวม (%)	จำนวนข้อมูลขาดหาย (%)
<b>WMS-LM</b>		1 (1.8%)		0
คะแนนเฉลี่ย	50.51		34.57	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	14.80		9.60	
คะแนนต่ำสุด - สูงสุด	25 – 86		12 – 55	
ความเบ้ – ความโด่ง	0.38 – -0.58		-0.01 – 0.26	
<b>LM I – Immediate</b>		1 (1.8%)		0
คะแนนเฉลี่ย	19.41		13.95	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	6.33		5.78	
คะแนนต่ำสุด - สูงสุด	7 – 35		3 – 27	
ความเบ้ – ความโด่ง	0.17 – -0.42		-0.13 – -0.74	
<b>LM II – Delayed</b>		1 (1.8%)		0
คะแนนเฉลี่ย	10.54		4.53	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	7.49		3.16	
คะแนนต่ำสุด - สูงสุด	3 – 28		3 – 15	
ความเบ้ – ความโด่ง	0.56 – -0.83		2.17 – 3.86	
<b>LM II – Recognition</b>		1 (1.8%)		0
คะแนนเฉลี่ย	20.56		16.09	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	3.90		4.15	
คะแนนต่ำสุด - สูงสุด	15 – 26		3 – 26	
ความเบ้ – ความโด่ง	-0.30 – -1.18		-0.70 – 3.35	
<b>MoCA</b>		1 (0.5%)		0
คะแนนเฉลี่ย	25.93		20.11	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	2.49		1.50	
คะแนนต่ำสุด - สูงสุด	23 – 30		18 – 22	
ความเบ้ – ความโด่ง	0.41 – -1.22		-0.33 – -1.32	

**ตารางที่ 4.16** เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย  
ทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ตัวแปร	t (df)	p	95% CI	d
อายุ	-2.86 (101)	<.01	-52.12 – -9.42	54.40
จำนวนปีการศึกษา	2.35 (98.07)	<.05	2.42 – 2.86	3.44
ภาวะซึมเศร้า	-1.45 (92)	.15	-2.89 – 0.45	4.06
ADL	-1.45 (92)	.83	-0.49 – 0.39	0.95
iADL	1.45 (88.45)	.15	-.07 – 0.44	0.63
SMCQ	-1.43 (98)	.16	-2.30 – 0.37	3.35
MDRS-2	3.34 (101)	<.01	1.20 – 4.71	4.47
WMS-LM	6.54 (93.61)	<.01	11.10 – 20.78	12.68
LM I – Immediate	4.51 (100)	<.01	3.06 – 7.86	6.09
LM II – Delayed	5.42 (75.03)	<.01	3.80 – 8.22	5.90
LM II – Recognition	5.61 (100)	<.01	2.89 – 6.06	4.01
MoCA	14.42 (90.47)	<.01	5.02 – 6.62	2.11

หมายเหตุ CI 95% = ช่วงความเชื่อมั่น 95%



**แผนภาพที่ 4.2** คะแนนเฉลี่ยของตัวแปรพื้นฐานและความจำของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

#### ตอนที่ 4.6 ค่าสถิติพื้นฐานและความแตกต่างของภาษาและเสียงพูดของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

**ตารางที่ 4.17** แสดงค่าสถิติพื้นฐานและผลการเปรียบเทียบของตัวแปรการแนะนำตัว (Orientation) ของผู้สูงอายุทั้งสองกลุ่มที่เข้าร่วมการวิจัย ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ ซึ่งจำแนกตัวแปรออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ตัวแปรภาษา (Language-based parameters) และตัวแปรเสียงพูด (Speech-based parameters) เช่นเดียวกับ ในระยะที่ 1 ซึ่งทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ พบว่า คะแนนการแนะนำตัวเท่ากันที่แตกต่างกันระหว่างผู้สูงอายุทั้งสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความแตกต่างดังกล่าวอยู่ในระดับน้อย โดยที่คะแนนการแนะนำตัวของผู้สูงอายุปกติสูงกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย

**ตารางที่ 4.18** แสดงผลการเปรียบเทียบความคล่องแคล่วทางภาษาโดยการบอกชื่อสิ่งของทั่วไป พบว่า ผู้สูงอายุปกติทำคะแนนได้มากกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความแตกต่างอยู่ในระดับมาก อย่างไรก็ตาม ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบตัวแปรเสียงพูด พบว่าไม่แตกต่างกันระหว่างผู้สูงอายุทั้งสองกลุ่ม

**ตารางที่ 4.19** แสดงผลการเปรียบเทียบความคล่องแคล่วทางภาษาโดยการบอกชื่อตัวอักษร พบว่า ผู้สูงอายุปกติทำคะแนนได้มากกว่าในระดับปานกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เวลาเริ่มพูด (TS) เร็วกว่าระยะเวลาการบันทึก (TLR) นานกว่า และจำนวนกลุ่มคำ (WG) มากกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับน้อยและปานกลาง

**ตารางที่ 4.20** แสดงผลการเปรียบเทียบความคล่องแคล่วทางภาษาโดยการบอกชื่อสิ่งของตามสถานที่ พบว่าผู้สูงอายุปกติทำคะแนนได้มากกว่าในระดับปานกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบตัวแปรเสียงพูด พบว่าไม่แตกต่างกันระหว่างผู้สูงอายุทั้งสองกลุ่ม

**ตารางที่ 4.21** แสดงผลการเปรียบเทียบการระลึกซ้ำ (ทันที) ระหว่างผู้สูงอายุสองกลุ่ม ผลการวิเคราะห์ พบว่าทั้งตัวแปรภาษาและเสียงพูดของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยไม่ต่างกัน

**ตารางที่ 4.22** แสดงผลการเปรียบเทียบการระลึกซ้ำ (ภายหลัง) ระหว่างผู้สูงอายุสองกลุ่ม ผลการวิเคราะห์พบว่าทั้งตัวแปรภาษาและเสียงพูดของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยไม่ต่างกัน

เช่นเดียวกับตารางก่อนหน้า **ตารางที่ 4.23** แสดงผลการเปรียบเทียบการระลึกซ้ำ (จำได้) พบว่าผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย ได้คะแนนไม่แตกต่างกันทั้งตัวแปรภาษาและเสียงพูด

**ตารางที่ 4.24** แสดงผลการเปรียบเทียบการใช้เหตุผล (ความเหมือนของคำ) พบว่าผู้สูงอายุปกติทำคะแนนได้มากกว่าในระดับปานกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบตัวแปรเสียงพูด พบว่าไม่แตกต่างกันระหว่างผู้สูงอายุทั้งสองกลุ่ม

**ตารางที่ 4.25** แสดงผลการเปรียบเทียบการใช้เหตุผล (ความแตกต่างของคำ) พบว่าผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย ได้คะแนนไม่แตกต่างกันทั้งตัวแปรภาษาและเสียงพูด

สุดท้าย **ตารางที่ 4.26** แสดงผลการเปรียบเทียบความเข้าใจภาษา พบว่าผู้สูงอายุปกติทำคะแนนได้มากกว่าในระดับปานกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนเวลาเริ่มพูด (TS) เร็วกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.17 การแนะนำตัวของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ			ผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย			F(df1, df2)	n <sub>p</sub> <sup>2</sup>
	M (SD)	Min-max	Skewness/Kurtosis	M (SD)	Min-max	Skewness/Kurtosis		
ภาษา การ แนะนำตัว	2.47 (1.05)	0 – 5	-0.67/1.19	2.24 (0.64)	0 – 4	0.28/4.03	1.18 (1, 99)	0.01
<b>เสียงพูด</b>								
TS	3.21 (6.30)	0 – 39	4.71/23.64	3.38 (4.53)	0 – 18	2.25 – 4.15	0.02 (1, 96)	<0.01
IA	0.02 (0.14)	0 - 1	7.28/53	0.02 (0.15)	0 – 1	6.82 – 49.66	0.01 (1, 97)	<.01
TLR	38.23 (23.77)	1 – 102	0.63/-0.33	45.16 (28.23)	2 – 121	0.57 – -0.40	1.67 (1, 96)	0.02
H	0.49 (0.93)	0 – 5	2.69/9.55	0.62 (1.25)	0 – 5	2.39 – 5.52	0.05 (1, 96)	<0.01
VB	-	-	-	-	-	-	-	-
DSP	15.32 (16.21)	0 – 53	0.83/-0.36	19.49 (15.04)	0 – 55	0.32 – -0.95	1.36 (1, 96)	0.01
WG	-	-	-	-	-	-	-	-
PN	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวแปรอายุเป็นตัวแปรร่วม; เวลาเริ่มพูด (Time to start: TS); คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (Irrelevant answer: IA); ระยะเวลาการบันทึก (Total length of recording: TLR); การลังเล (Hesitation: H); การหยุดพูด (Voice break: VB) ระยะเวลาหยุดพูด (Duration of silent pause: DSP); กลุ่มคำ (Word group: WG); ชื่อเฉพาะ/วิสามานยนาม (Proper name: PN); \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

ตารางที่ 4.18 ความคล่องแคล่วทางภาษา (บอกชื่อสิ่งของทั่วไป) ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ			ผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย			F(df1, df2)	n <sub>p</sub> <sup>2</sup>
	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis		
ภาษา การบอก สิ่งของทั่วไป	12.72 (3.49)	6.80 – 20.80	0.17/-0.63	9.52 (3.39)	3 – 17.60	0.43/-0.14	15.87 (1, 100)**	0.14
<b>เสียงพูด</b>								
TS	3.68 (2.51)	0.60 – 12.00	1.59/2.72	4.47 (2.66)	0.80 – 11.80	1.05/0.52	1.21 (1, 94)	<0.01
IA	0.07 (0.18)	0 – 0.80	2.89/7.91	0.16 (0.30)	0 – 1.40	2.78/8.63	3.44 (1, 94)	0.04
TLR	52.38 (8.31)	31 – 61	-1.27/0.55	49.12 (8.94)	30.20 – 60.40	7.87/65.95	2.51 (1, 94)	0.03
H	1.55 (1.54)	0 – 5.60	0.85/-0.32	1.43 (2.06)	0 – 9.80	2.28/6.47	0.04 (1, 94)	<0.01
VB	0.02 (0.06)	0 – 0.20	2.82/6.20	0.02 (0.07)	0 – 0.40	4.33/19.58	<0.01 (1, 94)	<0.01
DSP	21.96 (10.16)	0 – 39.40	-0.18/-0.64	25.14 (11.78)	0 – 52	-0.09/-0.08	1.52 (1, 94)	0.02
WG	-	-	-	-	-	-	-	-
PN	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวแปรอายุเป็นตัวแปรร่วม; เวลาเริ่มพูด (Time to start: TS); คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (Irrelevant answer: IA); ระยะเวลาการบันทึก (Total length of recording: TLR); การลังเล (Hesitation: H); การหยุดพูด (Voice break: VB) ระยะเวลาหยุดพูด (Duration of silent pause: DSP); กลุ่มคำ (Word group: WG); ชื่อเฉพาะ/วิสามานยนาม (Proper name: PN); \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

**ตารางที่ 4.19** ความคล่องแคล่วทางภาษา (การบอกชื่อตัวอักษร) ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ			ผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย			F(df1, df2)	n <sub>p</sub> <sup>2</sup>
	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis		
<b>ภาษา</b> การบอกชื่อ ตัวอักษร	5.89 (3.43)	0 – 12.60	0.24/-0.84	3.82 (3.05)	0 – 12.20	0.78/0.08	8.76 (1, 100)**	0.08
<b>เสียงพูด</b>								
TS	4.90 (2.33)	1.20 – 9.60	0.30/-0.71	6.78 (4.11)	1.80 – 16.80	0.78/0.08	8.55 (1, 71)**	0.11
IA	0.13 (0.43)	0 – 2.60	5.22/29.79	0.17 (0.35)	0 – 1.60	2.91/9.30	0.79 (1, 71)	0.01
TLR	50.51 (9.19)	30.20 – 61.80	-1.11/0.08	45.70 (9.80)	19.20 – 59.20	-0.72/0.15	5.98 (1, 71)*	0.08
H	1.32 (1.54)	0 – 4.80	0.93/-0.58	1.71 (3.53)	0 – 18.40	3.76/16.57	0.57 (1, 71)	0.01
VB	0.12 (0.20)	0 – 0.80	1.83/3.01	0.18 (0.28)	0 – 1.20	2.08/4.89	1.73 (1, 71)	0.02
DSP	32.88 (12.35)	2.60 – 54.00	-0.18/-0.41	30.72 (12.20)	6.80 – 49.20	-0.50/-0.79	0.67 (1, 71)	0.01
WG	1.61 (2.37)	0 – 7.20	1.09/-0.43	2.01 (2.96)	0 – 14.20	2.42/8.28	0.26 (1, 71)	<0.01
PN	0.44 (0.76)	0 – 3.60	2.70/8.53	0.20 (0.35)	0 – 1.40	2.02/3.87	4.49 (1, 70)*	0.06

หมายเหตุ ตัวแปรอายุเป็นตัวแปรร่วม; เวลาเริ่มพูด (Time to start: TS); คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (Irrelevant answer: IA); ระยะเวลาการบันทึก (Total length of recording: TLR); การลังเล (Hesitation: H); การหยุดพูด (Voice break: VB) ระยะเวลาหยุดพูด (Duration of silent pause: DSP); กลุ่มคำ (Word group: WG); ชื่อเฉพาะ/วิสามานยนาม (Proper name: PN); \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

ตารางที่ 4.20 ความคล่องแคล่วทางภาษา (บอกชื่อสิ่งของตามสถานที่) ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ			ผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย			F(df1, df2)	n <sub>p</sub> <sup>2</sup>
	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis		
ภาษา การบอกชื่อ สิ่งของตาม สถานที่	10.88 (4.80)	3.20 – 22.40	0.43/0.04	8.21 (3.23)	1.60 – 15.40	0.28/-0.23	5.57 (1, 100)**	0.08
<b>เสียงพูด</b>								
TS	4.69 (2.54)	1.20 – 14.80	1.60/3.97	4.82 (2.17)	1.40 – 11.60	1.00/1.23	0.01 (1, 90)	<0.01
IA	0.01 (0.08)	0 – 0.60	7.07/50.00	0.03 (0.16)	0 – 1.00	6.14/38.60	0.02 (1, 90)	<0.01
TLR	51.15 (9.58)	22 – 63.60	-1.30/1.12	47.67 (10.97)	19.60 – 58.60	-1.01/-0.09	1.62 (1, 90)	0.02
H	1.24 (1.44)	0 – 5.20	1.02/-0.05	1.86 (2.39)	0 – 10.20	1.90/4.25	1.21 (1, 90)	0.01
VB	0.05 (0.14)	0 – 0.80	3.79/17.37	0.11 (0.25)	0 – 1.20	2.81/8.57	1.04 (1, 90)	0.01
DSP	22.52 (13.49)	0 – 49	-0.19/-1.04	25.08 (13.21)	0 – 56	0.05/-0.37	0.29 (1, 90)	<0.01
WG	2.72 (1.58)	0 – 6.20	0.42/-0.45	2.76 (2.13)	0 – 10.20	1.21/2.07	<0.01 (1, 90)	<0.01
PN	0.22 (0.46)	0 – 1.80	2.20/4.01	0.26 (0.45)	0 – 1.60	1.74/1.97	0.11 (1, 90)	<0.01

หมายเหตุ ตัวแปรอายุเป็นตัวแปรร่วม; เวลาเริ่มพูด (Time to start: TS); คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (Irrelevant answer: IA); ระยะเวลาการบันทึก (Total length of recording: TLR); การลังเล (Hesitation: H); การหยุดพูด (Voice break: VB) ระยะเวลาหยุดพูด (Duration of silent pause: DSP); กลุ่มคำ (Word group: WG); ชื่อเฉพาะ/วิสามานยนาม (Proper name: PN); \*p<.05; \*\*p<.01

ตารางที่ 4.21 การระลึกเรื่องซ้ำ (ทันที) ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ			ผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย			F(df1, df2)	n <sub>p</sub> <sup>2</sup>
	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis		
ภาษา การระลึก เรื่องซ้ำ (ทันที)	1.82 (1.49)	0 – 5	0.74/-0.37	1.64 (1.44)	0 – 6	0.81/0.43	0.19 (1, 100)	<0.01
<b>เสียงพูด</b>								
TS	4.92 (4.54)	0 – 18	1.36/0.92	6.80 (12.73)	1 – 71	4.29/19.12	1.20 (1, 88)	0.01
IA	0.34 (0.71)	0 – 3	2.14/3.99	0.24 (0.66)	0 – 3	2.99/8.78	0.76 (1, 93)	0.01
TLR	38.18 (21.31)	11 – 107	0.92/0.87	38.05 (23.40)	9 – 91	0.87/-0.26	0.07 (1, 88)	<0.01
H	0.70 (1.13)	0 – 4	1.60/1.67	1.25 (2.65)	0 – 14	3.32/13.55	2.58 (1, 88)	0.02
VB	0.08 (0.27)	0 – 1	3.19/8.53	-	-	-	-	-
DSP	19.12 (17.40)	0 – 67	0.52/-0.52	17.93 (19.22)	0 – 70	0.78/-0.36	0.30 (1, 88)	<0.01
WG	-	-	-	-	-	-	-	-
PN	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวแปรอายุเป็นตัวแปรร่วม; เวลาเริ่มพูด (Time to start: TS); คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (Irrelevant answer: IA); ระยะเวลาการบันทึก (Total length of recording: TLR); การลังเล (Hesitation: H); การหยุดพูด (Voice break: VB) ระยะเวลาหยุดพูด (Duration of silent pause: DSP); กลุ่มคำ (Word group: WG); ชื่อเฉพาะ/วิสามานยนาม (Proper name: PN); \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

ตารางที่ 4.22 การระลึกเรื่องซ้ำ (ภายหลัง) ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ			ผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย			F(df1, df2)	n <sup>2</sup> <sub>p</sub>
	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis		
ภาษา การระลึก เรื่องซ้ำ (ภายหลัง)	0.71 (1.12)	0 – 5	1.93/3.96	0.32 (0.70)	0 – 3	2.31/5.00	2.55 (1, 100)	0.03
<b>เสียงพูด</b>								
TS	6.18 (6.83)	0 – 26	1.73/2.36	10.23 (7.81)	1 – 25	0.89/-0.26	3.23 (1, 44)	0.07
IA	0.49 (1.10)	0 – 4	2.12/3.13	0.06 (0.25)	0 – 1	3.73/12.72	3.95 (1, 70)	0.05
TLR	29.06 (20.69)	0 – 77	0.82/-0.52	20.92 (18.85)	0 – 72	1.90/4.06	1.01 (1, 44)	0.02
H	0.58 (1.12)	0 – 4	1.94/2.66	0.08 (0.28)	0 – 1	3.61/13.00	1.54 (1, 44)	0.03
VB	-	-	-	-	-	-	-	-
DSP	12.30 (16.45)	0 – 58	1.17/0.44	6.38 (16.15)	0 – 55	2.78/7.68	0.95 (1, 44)	0.02
WG	-	-	-	-	-	-	-	-
PN	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวแปรอายุเป็นตัวแปรร่วม; เวลาเริ่มพูด (Time to start: TS); คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (Irrelevant answer: IA); ระยะเวลาการบันทึก (Total length of recording: TLR); การลังเล (Hesitation: H); การหยุดพูด (Voice break: VB) ระยะเวลาหยุดพูด (Duration of silent pause: DSP); กลุ่มคำ (Word group: WG); ชื่อเฉพาะ/วิสามานยนาม (Proper name: PN); \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

ตารางที่ 4.23 การระลึกเรื่องซ้ำ (จำได้) ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ			ผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย			F(df1, df2)	n <sup>2</sup> <sub>p</sub>
	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis		
ภาษา การระลึก เรื่องซ้ำ (จำได้)	2.73 (1.04)	1 – 5	0.68/-0.32	2.49 (0.88)	0 – 5	0.23/1.36	0.69 (1, 100)	0.01
<b>เสียงพูด</b>								
TS	1.85 (1.45)	0 – 7	1.51/2.64	1.85 (1.64)	0 – 6.80	1.46/1.70	<0.01 (1, 90)	<0.01
IA	-	-	-	-	-	-	-	-
TLR	-	-	-	-	-	-	-	-
H	0.06 (0.17)	0 – 1	4.05/18.93	0.06 (0.18)	0 – 1	4.11/19.18	0.01 (1, 90)	<0.01
VB	-	-	-	-	-	-	-	-
DSP	-	-	-	-	-	-	-	-
WG	-	-	-	-	-	-	-	-
PN	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวแปรอายุเป็นตัวแปรร่วม; เวลาเริ่มพูด (Time to start: TS); คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (Irrelevant answer: IA); ระยะเวลาการบันทึก (Total length of recording: TLR); การลังเล (Hesitation: H); การหยุดพูด (Voice break: VB) ระยะเวลาหยุดพูด (Duration of silent pause: DSP); กลุ่มคำ (Word group: WG); ชื่อเฉพาะ/วิสามานยนาม (Proper name: PN); \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

ตารางที่ 4.24 การใช้เหตุผล (ความเหมือนของคำ) ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ			ผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย			F(df1, df2)	n <sub>p</sub> <sup>2</sup>
	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis		
ภาษา การใช้เหตุผล (ความเหมือน ของคำ)	5.13 (2.24)	0 – 10	-0.25/-0.11	3.79 (2.04)	0 – 9	0.49/0.02	6.60 (1, 100)*	0.06
<b>เสียงพูด</b>								
TS	7.17 (3.47)	2.20 – 14.60	-0.25/-0.11	7.59 (4.39)	1.60 – 19.60	1.33/1.55	0.04 (1, 72)	<0.01
IA	-	-	-	-	-	-	-	-
TLR	5.11 (4.55)	0 – 16.80	0.50/-0.69	5.47 (4.36)	0 – 15.80	0.43/-0.77	0.01 (1, 72)	<0.01
H	0.37 (0.57)	0 – 2.40	1.60/2.30	0.29 (0.58)	0 – 2	2.03/3.15	0.87 (1, 72)	0.01
VB	-	-	-	-	-	-	-	-
DSP	-	-	-	-	-	-	-	-
WG	-	-	-	-	-	-	-	-
PN	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวแปรอายุเป็นตัวแปรร่วม; เวลาเริ่มพูด (Time to start: TS); คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (Irrelevant answer: IA); ระยะเวลาการบันทึก (Total length of recording: TLR); การลังเล (Hesitation: H); การหยุดพูด (Voice break: VB) ระยะเวลาหยุดพูด (Duration of silent pause: DSP); กลุ่มคำ (Word group: WG); ชื่อเฉพาะ/วิสามานยนาม (Proper name: PN); \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

ตารางที่ 4.25 การใช้เหตุผล (ความแตกต่างของคำ) ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ			ผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อย			F(df1, df2)	n <sup>2</sup> <sub>p</sub>
	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis		
ภาษา การใช้เหตุผล (ความแตกต่าง ของคำ)	2.36 (1.42)	0 – 5	-0.08/-1.05	2.32 (1.11)	0 – 5	0.13/-0.55	0.04 (1, 100)	<0.01
<b>เสียงพูด</b>								
TS	6.19 (4.58)	1 – 29.20	2.91/11.74	5.82 (3.87)	1 – 24.60	2.74/11.97	0.08 (1, 96)	<0.01
IA	0.21 (0.30)	0 – 1	1.13/-0.14	0.24 (0.28)	0 – 0.80	0.74/-0.83	0.11 (1, 96)	<0.01
TLR	0.82 (1.10)	0 – 4.20	1.25/1.13	0.81 (0.90)	0 – 3.20	0.62/-0.78	0.02 (1, 96)	<0.01
H	0.34 (0.42)	0 – 1.40	1.05/0.07	-	-	-	-	-
VB	-	-	-	-	-	-	-	-
DSP	-	-	-	-	-	-	-	-
WG	-	-	-	-	-	-	-	-
PN	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวแปรอายุเป็นตัวแปรร่วม; เวลาเริ่มพูด (Time to start: TS); คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (Irrelevant answer: IA); ระยะเวลาการบันทึก (Total length of recording: TLR); การลังเล (Hesitation: H); การหยุดพูด (Voice break: VB) ระยะเวลาหยุดพูด (Duration of silent pause: DSP); กลุ่มคำ (Word group: WG); ชื่อเฉพาะ/วิสามานยนาม (Proper name: PN); \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

ตารางที่ 4.26 ความเข้าใจภาษาของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ตัวแปร	ผู้สูงอายุปกติ			ผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย			F(df1, df2)	n <sup>2</sup> <sub>p</sub>
	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis	M (SD)	Min-max	Skewness/ Kurtosis		
ภาษา ความเข้าใจ ภาษา	4.13 (1.35)	0 – 5	-1.61/1.58	2.55 (1.80)	0 – 5	-0.01/-1.44	19.50 (1, 100)**	0.17
<b>เสียงพูด</b>								
TS	2.50 (1.73)	0.80 – 9.60	2.13/5.60	4.26 (3.16)	0.80 – 15.20	1.88/4.42	10.45 (1, 74)**	0.13
IA	0.28 (0.34)	0 – 1	0.84 – -0.70	0.43 (0.32)	0 – 1	0.20/-1.18	3.23 (1, 74)	0.05
TLR	2.02 (2.92)	0 – 12.80	1.80/3.58	1.31 (2.52)	0 – 9.20	2.08/3.77	0.97 (1, 74)	0.01
H	0.23 (0.50)	0 – 2.40	3.27/11.46	0.19 (0.39)	0 – 1.60	2.27/5.54	0.06 (1, 74)	<0.01
VB	-	-	-	-	-	-		
DSP	-	-	-	-	-	-		
WG	-	-	-	-	-	-		
PN	-	-	-	-	-	-		

หมายเหตุ ตัวแปรอายุเป็นตัวแปรร่วม; เวลาเริ่มพูด (Time to start: TS); คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (Irrelevant answer: IA); ระยะเวลาการบันทึก (Total length of recording: TLR); การลังเล (Hesitation: H); การหยุดพูด (Voice break: VB) ระยะเวลาหยุดพูด (Duration of silent pause: DSP); กลุ่มคำ (Word group: WG); ชื่อเฉพาะ/วิสามานยนาม (Proper name: PN); \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

**ตอนที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงแบบสอดคล้องภายในของชุดแบบทดสอบประสาทวิทยาอิงเสียงพูดและภาษา ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ**

ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงแบบสอดคล้องภายในของชุดแบบทดสอบย่อยทั้ง 3 ชุด พบว่า ค่าความเที่ยงของสถานที่ทดสอบทั้ง 2 ที่มีค่าความเที่ยงใกล้เคียงกัน โดยค่าความเที่ยงของชุดแบบทดสอบย่อย เมื่อทดสอบผู้สูงอายุ ณ ห้องปฏิบัติการสูงกว่า ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า ค่าความเที่ยงของชุดแบบทดสอบย่อยอยู่ในระดับสูง รายละเอียดพิจารณาจากตารางที่ 4.27

**ตารางที่ 4.27** ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาแบบ Cronbach ของแบบทดสอบย่อยของผู้สูงอายุจำแนกตามสถานที่ทดสอบ

แบบทดสอบย่อย	สถานที่ทดสอบ	
	ณ ห้องปฏิบัติการ	ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ
ความคล่องแคล่วทางภาษา (บอกชื่อสิ่งของทั่วไป)	.88	.85
ความคล่องแคล่วทางภาษา (การบอกชื่อตัวอักษร)	.92	.90
ความคล่องแคล่วทางภาษา (บอกชื่อสิ่งของตามสถานที่)	.92	.88

#### ตอนที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงเกณฑ์สัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบความจำมาตรฐาน และชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาที่พัฒนาขึ้น

ผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 4.28 พบว่าคะแนนการแนะนำตัวของชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานทั้ง 3 ตัว ได้แก่ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ในทิศทางบวก ระดับน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 ระยะ (ระยะที่ 1 ณ ห้องปฏิบัติการ และระยะที่ 2 ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ) ยกเว้น ความสัมพันธ์กับ MDRS-2 ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุที่ไม่สัมพันธ์กับคะแนนการแนะนำตัวแต่อย่างใด ต่อมา เมื่อพิจารณาตัวแปรเสียงพูดมีเพียงตัวแปรระยะเวลาการบันทึก (TLR) ที่สัมพันธ์กับแบบทดสอบมาตรฐานทั้ง 3 ตัวเมื่อทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ และสัมพันธ์กับแบบทดสอบ MoCA เท่านั้น เมื่อทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ นอกจากนี้ ตัวแปรระยะเวลาหยุดพูด (DSP) สัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบ MoCA เมื่อทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์ของตัวแปรเสียงพูดกับแบบทดสอบมาตรฐานมีทิศทางผกผันในระดับน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 4.29 พบว่าคะแนนความคล่องแคล่วทางภาษา (บอกชื่อสิ่งของทั่วไป) ของชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานทั้ง 3 ตัว ได้แก่ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ในทิศทางบวก ระดับน้อยจนถึงปานกลาง (.28 จนถึง .58) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 สถานที่ทดสอบ ต่อมาเมื่อพิจารณาตัวแปรเสียงพูดขณะทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการพบว่า ตัวแปรระยะเวลาหยุดพูด (DSP) สัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานทั้ง 3 ในทิศทางลบระดับน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนตัวแปรเสียงพูดขณะทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุพบว่า ตัวแปรเวลาเริ่มพูด (TS) คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (IA) ระยะเวลาการบันทึก (TLR) และ ระยะเวลาหยุดพูด (DSP) ต่างก็สัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานในทิศทางผกผันระดับน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 4.30 พบว่าคะแนนความคล่องแคล่วทางภาษา (บอกชื่อตัวอักษร) ของชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานทั้ง 3 ตัว ได้แก่ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ในทิศทางบวก ระดับน้อยจนถึงปานกลาง (.29 จนถึง .57) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 สถานที่ทดสอบ ต่อมาเมื่อพิจารณาตัวแปรเสียงพูดขณะทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการพบว่า ตัวแปรเวลาเริ่มพูด (TS) คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (IA) และการหยุดพูด (VB) ต่างสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานทั้ง 3 ในทิศทางลบระดับน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนตัวแปรเสียงพูดขณะทดสอบ ณ ชุมชนที่

อาศัยของผู้สูงอายุพบว่า ตัวแปรเวลาเริ่มพูด (TS) ค่าแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (IA) ระยะเวลาหยุดพูด (DSP) และชื่อเฉพาะ/วิสามานยนาม (PN) ต่างก็สัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานในทิศทางผกผันระดับน้อย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์จาก**ตารางที่ 4.31** พบว่าคะแนนความคล่องแคล่วทางภาษา (บอกชื่อสิ่งของตามสถานที่) ของชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานทั้ง 3 ตัว ได้แก่ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ในทิศทางบวก ระดับน้อยจนถึงปานกลาง (.30 จนถึง .56) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 สถานที่ทดสอบ ต่อมาเมื่อพิจารณาตัวแปรเสียงพูดขณะทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการพบว่า ตัวแปรเวลาเริ่มพูด (TS) และ ระยะเวลาหยุดพูด (DSP) ต่างสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานทั้ง 3 ในทิศทางลบระดับน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นตัวแปรระยะเวลาการบันทึก (TLR) และชื่อเฉพาะ/วิสามานยนามที่สัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานในทิศทางบวกระดับน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนตัวแปรเสียงพูดขณะทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุพบว่า ตัวแปรระยะเวลาการบันทึก (TLR) สัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานในทิศทางบวกระดับน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนตัวแปรระยะเวลาหยุดพูด (DSP) สัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานในทิศทางผกผันระดับน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์จาก**ตารางที่ 4.32** พบว่าคะแนนการระลึกเรื่องซ้ำ (ทันที) ของชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานทั้ง 3 ตัว ได้แก่ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ในทิศทางบวก ระดับน้อย (.21 จนถึง .32) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 สถานที่ทดสอบ ต่อมาเมื่อพิจารณาตัวแปรเสียงพูดขณะทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการพบว่ามีเพียงตัวแปรระยะเวลาหยุดพูด (DSP) ที่สัมพันธ์ทางลบกับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐาน MoCA ในระดับน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนตัวแปรเสียงพูดขณะทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุพบว่า ตัวแปรการลึงเล (H) และตัวแปรระยะเวลาหยุดพูด (DSP) สัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐาน MDRS-2 ในทิศทางผกผันระดับน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์จาก**ตารางที่ 4.33** พบว่าคะแนนการระลึกเรื่องซ้ำ (ภายหลัง) ของชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานทั้ง 3 ตัว ได้แก่ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ในทิศทางบวก ระดับน้อย (.24 จนถึง .49) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 สถานที่ทดสอบ ต่อมาเมื่อพิจารณาตัวแปรเสียงพูดขณะทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการพบว่ามีเพียงตัวแปรระยะเวลาหยุดพูด (DSP) ที่สัมพันธ์ทางลบกับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐาน MDRS-2 ในระดับน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนตัวแปรเสียงพูดขณะทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุพบว่า ตัวแปรระยะเวลาการบันทึก (TLR) และตัวแปร

ระยะเวลาหยุดพูด (DSP) สัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐาน MDRS-2 ในทิศทางผกผันระดับน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์จาก**ตารางที่ 4.34** พบว่าคะแนนการระลึกเรื่องซ้ำ (จำได้) ของชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานทั้ง 3 ตัว ได้แก่ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ในทิศทางบวก ระดับน้อย (.14 จนถึง .30) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 สถานที่ทดสอบ ต่อมาเมื่อพิจารณาตัวแปรเสียงพูดขณะทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการไม่พบว่ามีความสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐาน ส่วนตัวแปรเสียงพูดขณะทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุพบว่า มีเพียงตัวแปรตัวแปรเวลาเริ่มพูด (TS) ที่สัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐาน MDRS-2 และ WMS-IV ในทิศทางบวกระดับน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์จาก**ตารางที่ 4.35** พบว่าคะแนนการใช้เหตุผล (ความเหมือนของคำ) ของชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานทั้ง 3 ตัว ได้แก่ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ในทิศทางบวก ระดับน้อย (.27 จนถึง .44) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 สถานที่ทดสอบ ต่อมาเมื่อพิจารณาตัวแปรเสียงพูดขณะทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ พบว่า ตัวแปรเวลาเริ่มพูด (TS) คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (IA) และ ระยะเวลาการบันทึก (TLR) ต่างสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานในทิศทางลบระดับน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนตัวแปรเสียงพูดขณะทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุไม่พบว่ามีความสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์จาก**ตารางที่ 4.36** พบว่าคะแนนการใช้เหตุผล (ความเหมือนของคำ) ของชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานทั้ง 3 ตัว ได้แก่ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ในทิศทางบวก ระดับน้อย (.19 จนถึง .31) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเฉพาะการทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ แต่คะแนนการใช้เหตุผล (ความเหมือนของคำ) สัมพันธ์ทางบวกในระดับน้อยกับแบบทดสอบ WMS-IV เท่านั้น ต่อมาเมื่อพิจารณาตัวแปรเสียงพูดขณะทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ พบว่า ตัวแปรเวลาเริ่มพูด (TS) คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (IA) และ ระยะเวลาการบันทึก (TLR) ต่างสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานในทิศทางลบระดับน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนตัวแปรเสียงพูดขณะทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ พบว่ามีเพียงตัวแปรคำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (IA) ที่สัมพันธ์ทางลบกับแบบทดสอบมาตรฐานในระดับน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สุดท้าย ผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 4.37 พบว่าคะแนนความเข้าใจภาษาของชุดแบบทดสอบประสาท จิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานทั้ง 3 ตัว ได้แก่ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ในทิศทางบวก ระดับน้อยจนถึงปานกลาง (.30 จนถึง .56) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 สถานที่ทดสอบ ต่อมาเมื่อพิจารณาตัวแปรเสียงพูดขณะทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ พบว่า ตัวแปรเวลาเริ่มพูด (TS) คำแต่งเติม/ ตอบไม่ตรงคำถาม (IA) และ ระยะเวลาการบันทึก (TLR) ต่างสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานใน ทิศทางลบระดับน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับตัวแปรเสียงพูดขณะทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของ ผู้สูงอายุ พบว่าตัวแปรเวลาเริ่มพูด (TS) คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (IA) และตัวแปรการล้ม (H) ต่างสัมพันธ์ กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานในทิศทางลบระดับน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4.28 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนการแนะนำตัวและเสียงพูดกับคะแนนจากแบบทดสอบ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ตัวแปร	ทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ				ทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ		
	MoCA	MDRS-2	WMS-IV		MoCA	MDRS-2	WMS-IV
ภาษา					ภาษา		
การแนะนำตัว	.24**	.24**	.29**		.25*	.14	.21*
เสียงพูด					เสียงพูด		
TS	-.11	-.21**	-.11		-.08	-.16	-.11
IA	-.02	.04	-.01		-	-	-
TLR	-.17**	-.18**	-.13*		-.22*	-.16	-.14
H	-.02	-.03	-.06		-.13	-.18	-.08
VB	-	-	-		-	-	-
DSP	-.07	.06	-.08		-.22*	-.17	-.19
WG	-	-	-		-	-	-
PN	-	-	-		-	-	-

หมายเหตุ \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

ตารางที่ 4.29 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความคล่องแคล่วทางภาษา (บอกชื่อสิ่งของทั่วไป) และเสียงพูดกับคะแนนจากแบบทดสอบ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ตัวแปร	ทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ				ทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ		
	MoCA	MDRS-2	WMS-IV		MoCA	MDRS-2	WMS-IV
ภาษา					ภาษา		
ความคล่องแคล่วทางภาษา (บอกชื่อสิ่งของทั่วไป)	.44**	.28**	.37**		.58**	.54**	.55**
เสียงพูด					เสียงพูด		
TS	-.11	-.09	-.08		-.26*	-.24*	-.26*
IA	-.10	-.09	-.07		-.28**	-.37**	-.29**
TLR	-.08	-.10	-.06		-.21*	.18	.19
H	-.09	-.08	-.07		.03	-.19	.06
VB	-.10	-.09	-.07		-.05	.04	-.05
DSP	-.17**	-.15*	-.13*		-.26*	-.14	-.32**
WG	-	-	-		-	-	-
PN	-	-	-		-	-	-

หมายเหตุ \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

ตารางที่ 4.30 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความคล่องแคล่วทางภาษา (การบอกชื่อตัวอักษร) และเสียงพูดกับคะแนนจากแบบทดสอบ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ตัวแปร	ทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ				ทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ		
	MoCA	MDRS-2	WMS-IV		MoCA	MDRS-2	WMS-IV
ภาษา					ภาษา		
การบอกชื่อตัวอักษร	.45**	.29**	.37**		.57**	.48**	.50**
เสียงพูด					เสียงพูด		
TS	-.25**	-.16**	-.25**		-.32**	-.23	-.28*
IA	-.20**	-.14*	-.18**		-.15	-.27*	-.23*
TLR	.10	.05	.16**		.16	-.16	.06
H	-.09	-.02	<0.01		-.10	-.11	.02
VB	-.22**	-.21**	-.24**		-.23	.08	-.22
DSP	-.11	-.09	-.13*		-.09	-.23*	-.23*
WG	-.02	.01	<.01		-.20	-.04	-.19
PN	.06	.03	.01		.26*	.24*	.23

หมายเหตุ \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

ตารางที่ 4.31 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความคล่องแคล่วทางภาษา (บอกชื่อสิ่งของตามสถานที่) และเสียงพูด กับคะแนนจากแบบทดสอบ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ตัวแปร	ทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ			ทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ		
	MoCA	MDRS-2	WMS-IV	MoCA	MDRS-2	WMS-IV
ภาษา				ภาษา		
บอกชื่อสิ่งของตามสถานที่	.41**	.30**	.32**	.56**	.40**	.49**
เสียงพูด				เสียงพูด		
TS	-.18**	-.12*	-.23**	-.12	-.07	-.14
IA	-.05	-.04	-.04	.02	.12	.01
TLR	.18**	.06	.19**	.24*	.13	.19
H	.05	.03	.09	-.06	-.06	.01
VB	-.01	-.02	.01	-.15	-.01	-.20
DSP	-.24**	-.18**	-.21**	-.25*	-.21*	-.25
WG	.28**	.24**	.26**	<.01	.10	<.01
PN	-.01	.09	.02	-.09	-.07	-.01

หมายเหตุ \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

ตารางที่ 4.32 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของการระลึกเรื่องซ้ำ (ทันที) และเสียงพูดกับคะแนนจากแบบทดสอบ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ตัวแปร	ทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ				ทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ		
	MoCA	MDRS-2	WMS-IV		MoCA	MDRS-2	WMS-IV
ภาษา					ภาษา		
การระลึกเรื่องซ้ำ (ทันที)	.28**	.21**	.32**		.21*	.21*	.19
เสียงพูด					เสียงพูด		
TS	-.03	.01	-.03		-.12	.02	-.09
IA	-.37	-.31	-.09		-.12	.01	-.14
TLR	-.01	.01	.03		-.12	-.19	-.07
H	-.07	.05	-.03		-.10	-.22*	-.01
VB	.01	-.03	-.04		.01	.01	-.06
DSP	-.13*	-.07	-.08		-.14	-.23*	-.13
WG	-	-	-		-	-	-
PN	-	-	-		-	-	-

หมายเหตุ \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

ตารางที่ 4.33 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของการระลึกเรื่องซ้ำ (ภายหลัง) และเสียงพูดกับคะแนนจากแบบทดสอบ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ตัวแปร	ทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ			ภาษา	ทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ		
	MoCA	MDRS-2	WMS-IV		MoCA	MDRS-2	WMS-IV
ภาษา				ภาษา			
การระลึกเรื่องซ้ำ (ภายหลัง)	.30**	.24**	.31**	.39**	.37**	.49**	
เสียงพูด				เสียงพูด			
TS	-.13*	-.18**	-.28**	-.20	.10	-.16	
IA	-.01	-.03	-.01	.26	-.25	-.17	
TLR	-.01	-.11	.03	.01	-.36*	-.14	
H	.02	.01	-.01	.12	-.03	.09	
VB	.05	.01	.07	-	-	-	
DSP	-.08	-.14*	-.10	-.04	-.30*	-.15	
WG	-	-	-	-	-	-	
PN	-	-	-	-	-	-	

หมายเหตุ \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

ตารางที่ 4.34 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของการระลึกเรื่องซ้ำ (จำได้) และเสียงพูดกับคะแนนจากแบบทดสอบ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ตัวแปร	ทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ				ทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ		
	MoCA	MDRS-2	WMS-IV		MoCA	MDRS-2	WMS-IV
ภาษา					ภาษา		
การระลึกเรื่องซ้ำ (จำได้)	.20**	.14*	.26**		.25*	.27**	.30**
เสียงพูด					เสียงพูด		
TS	-.08	.03	-.02		.20	.25*	.24*
IA	-	-	-		-	-	-
TLR	-	-	-		-	-	-
H	.03	.10	.05		.08	-.04	.13
VB	-	-	-		-	-	-
DSP	-	-	-		-	-	-
WG	-	-	-		-	-	-
PN	-	-	-		-	-	-

หมายเหตุ \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

ตารางที่ 4.35 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของการใช้เหตุผล (ความเหมือนของคำ) และเสียงพูดกับคะแนนจากแบบทดสอบ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปริซันบกพร่องเล็กน้อย

ทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ตัวแปร	ทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ				ทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ		
	MoCA	MDRS-2	WMS-IV		MoCA	MDRS-2	WMS-IV
ภาษา					ภาษา		
การใช้เหตุผล (ความเหมือนของคำ)	.44**	.27**	.42**		.41**	.32**	.39**
เสียงพูด					เสียงพูด		
TS	-.26**	-.21**	-.24**		-.06	.03	-.11
IA	-.13*	-.07	-.08		-	-	-
TLR	-.36**	-.29**	-.36**		-.17	-.21	-.21
H	-.07	.02	-.04		-.03	-.07	-.06
VB	-.10	-.08	-.04		-	-	-
DSP	-	-	-		-	-	-
WG	-	-	-		-	-	-
PN	-	-	-		-	-	-

หมายเหตุ \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

ตารางที่ 4.36 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของการใช้เหตุผล (ความแตกต่างของคำ) และเสียงพูดกับคะแนนจากแบบทดสอบ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปริซันบกพร่องเล็กน้อย ทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ตัวแปร	ทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ				ทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ		
	MoCA	MDRS-2	WMS-IV		MoCA	MDRS-2	WMS-IV
ภาษา					ภาษา		
การใช้เหตุผล (ความแตกต่าง ของคำ)	.31**	.19**	.24**		.17	.08	.28**
เสียงพูด					เสียงพูด		
TS	-.21**	-.21**	-.14*		-.01	.12	.01
IA	-.23**	-.21**	-.14*		-.22*	-.15	-.22*
TLR	-.26**	-.24**	-.29**		-.06	-.13	-.14
H	.03	-.01	.04		.03	-.04	-.03
VB	-	-	-		-	-	-
DSP	-	-	-		-	-	-
WG	-	-	-		-	-	-
PN	-	-	-		-	-	-

หมายเหตุ \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

ตารางที่ 4.37 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเข้าใจภาษาและเสียงพูดกับคะแนนจากแบบทดสอบ MoCA MDRS-2 และ WMS-IV ของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ และชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ตัวแปร	ทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ				ทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ		
	MoCA	MDRS-2	WMS-IV		MoCA	MDRS-2	WMS-IV
ภาษา					ภาษา		
ความเข้าใจภาษา	.43**	.30**	.42**		.56**	.53**	.46**
เสียงพูด					เสียงพูด		
TS	-.44**	-.28**	-.38**		-.42**	-.28*	-.33**
IA	-.48**	-.39**	-.48**		-.41**	-.52**	-.37**
TLR	-.29**	-.25**	-.34**		-.01	-.05	-.03
H	-.08	-.06	-.06		-.16	-.24*	-.09
VB	-	-	-		-	-	-
DSP	-	-	-		-	-	-
WG	-	-	-		-	-	-
PN	-	-	-		-	-	-

หมายเหตุ \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

ตอนที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงทำนายของคะแนนจากชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูด และภาษาที่พัฒนาขึ้นในกลุ่มผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

ผลการวิเคราะห์ความตรงทำนายในการจำแนกระหว่างผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย จากคะแนนแต่ละชุดย่อยของแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษา มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 4.38 คะแนนการแนะนำตัวจากพารามิเตอร์อิงเสียงพูดและภาษาสามารถ จำแนกระหว่างผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยได้ร้อยละ 77 หรือ .77 เมื่อทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ และร้อยละ 71 หรือ .71 เมื่อทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ โดยขั้นตอนวิธีที่มีประสิทธิภาพ ที่สุด ได้แก่ SVM with 3-degree polynomial kernel เมื่อทำการ Cross validation จำนวน 5 รอบ

เช่นเดียวกับข้อมูลในตารางก่อนหน้า ผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 4.39 คะแนนความคล่องแคล่วทาง ภาษา (บอกชื่อสิ่งของทั่วไป) จากพารามิเตอร์อิงเสียงพูดและภาษาสามารถจำแนกระหว่างผู้สูงอายุปกติและที่มี ภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยได้ร้อยละ 72 หรือ .72 เมื่อทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ ซึ่งสูงกว่าการทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ ที่เท่ากับร้อยละ 67 หรือ .67 โดยขั้นตอนวิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุด ได้แก่ SVM with 3-degree polynomial kernel เมื่อทำการ Cross validation จำนวน 5 รอบ

ต่อมา ผลการวิเคราะห์ที่แสดงในตารางที่ 4.40 จนถึง 4.47 สอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ คะแนนความคล่องแคล่วทางภาษา (บอกชื่อตัวอักษร และบอกชื่อสิ่งของตามสถานที่) การระลึกเรื่องซ้ำ (ทันที ภายหลัง และจำได้) คะแนนการใช้เหตุผล (ความเหมือนของคำ และความแตกต่างของคำ) และความเข้าใจภาษา จากพารามิเตอร์อิงเสียงพูดและภาษาสามารถจำแนกระหว่างผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยได้ ประมาณ ร้อยละ 72-75 เมื่อทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ และประมาณร้อยละ 57 – 71 เมื่อทดสอบ ณ ชุมชนที่ อาศัยของผู้สูงอายุ โดยขั้นตอนวิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุด ยังคงเป็น SVM with 3-degree polynomial kernel เมื่อทำการ Cross validation จำนวน 5 รอบ

ตารางที่ 4.38 คะแนนการแนะนำตัวจากพารามิเตอร์อ็เสียงพูดและภาษาของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุจำแนกตามขั้นตอนวิธีทั้ง 5 วิธี (CV = 5)

ขั้นตอนวิธี	ณ ห้องปฏิบัติการ			ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ		
	Train Score (80%)	Train Score SD	Test Score (20%)	Train Score (80%)	Train Score SD	Test Score (20%)
SVM with 3-degree polynomial kernel	.64	0.02	.77	.48	0.14	.71
SVM with rbf kernel and scale coefficient	.64	0.01	.75	.55	0.15	.67
SVM with 4-degree polynomial kernel	.64	0.03	.75	.59	0.12	.62
SVM with 5-degree polynomial kernel	.63	0.03	.75	.52	0.02	.62
SVM with 2-degree polynomial kernel	.63	0.02	.73	.52	0.02	.62
Random Forest with 9 estimators	.59	0.04	.73	.51	0.01	.62
SVM with rbf kernel and auto coefficient	.64	0.01	.72	.61	0.11	.57
SVM with sigmoid kernel and auto coefficient	.64	0.01	.72	.50	0.05	.48
SVM with 1-degree polynomial kernel	.64	0.01	.72	.48	0.04	.48
Multilayer Perceptron (layer 1=10 layer 2= 30)	.64	0.01	.72	.53	0.08	.43
k-Nearest Neighbors with 6 neighbors	.63	0.03	.65	.53	0.08	.43
SVM with sigmoid kernel and scale coefficient	.63	0.03	.63	.49	0.01	.43

หมายเหตุ CV = Cross-validation

**ตารางที่ 4.39** คะแนนความคล่องแคล่วทางภาษา (บอกชื่อสิ่งของทั่วไป) จากพารามิเตอร์อ็องเสียงพูดและภาษาของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุจำแนกตามขั้นตอนวิธีทั้ง 5 วิธี (CV = 5)

ขั้นตอนวิธี	ณ ห้องปฏิบัติการ			ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ		
	Train Score (80%)	Train Score SD	Test Score (20%)	Train Score (80%)	Train Score SD	Test Score (20%)
SVM with 3-degree polynomial kernel	.63	0.02	.72	.58	0.11	.67
SVM with rbf kernel and scale coefficient	.63	0.02	.72	.54	0.07	.67
SVM with 4-degree polynomial kernel	.64	0.01	.72	.52	0.02	.62
SVM with 5-degree polynomial kernel	.64	0.01	.72	.52	0.02	.62
SVM with 2-degree polynomial kernel	.64	0.02	.72	.46	0.08	.62
Random Forest with 9 estimators	.63	0.02	.72	.51	0.11	.62
SVM with rbf kernel and auto coefficient	.63	0.02	.72	.57	0.14	.62
SVM with sigmoid kernel and auto coefficient	.64	0.02	.72	.52	0.15	.62
SVM with 1-degree polynomial kernel	.64	0.02	.72	.54	0.11	.57
Multilayer Perceptron (layer 1=10 layer 2= 30)	.64	0.01	.72	.50	0.02	.52
k-Nearest Neighbors with 6 neighbors	.63	0.06	.58	.53	0.09	.52
SVM with sigmoid kernel and scale coefficient	.57	0.07	.58	.52	0.12	.48

หมายเหตุ CV = Cross-validation

**ตารางที่ 4.40** คะแนนความคล่องแคล่วทางภาษา (การบอกชื่อตัวอักษร) จากพารามิเตอร์อ็องเสียงพูดและภาษาของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุจำแนกตามขั้นตอนวิธีทั้ง 5 วิธี (CV = 5)

ขั้นตอนวิธี	ณ ห้องปฏิบัติการ			ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ		
	Train Score (80%)	Train Score SD	Test Score (20%)	Train Score (80%)	Train Score SD	Test Score (20%)
SVM with 3-degree polynomial kernel	.65	0.03	.75	.52	0.02	.62
SVM with rbf kernel and scale coefficient	.65	0.04	.75	.56	0.15	.57
SVM with 4-degree polynomial kernel	.64	0.01	.72	.54	0.10	.48
SVM with 5-degree polynomial kernel	.62	0.06	.72	.50	0.02	.48
SVM with 2-degree polynomial kernel	.64	0.01	.72	.51	0.03	.48
Random Forest with 9 estimators	.63	0.03	.72	.55	0.07	.48
SVM with rbf kernel and auto coefficient	.63	0.02	.72	.58	0.10	.48
SVM with sigmoid kernel and auto coefficient	.65	0.02	.72	.49	0.06	.48
SVM with 1-degree polynomial kernel	.64	0.01	.72	.55	0.10	.43
Multilayer Perceptron (layer 1=10 layer 2= 30)	.64	0.01	.70	.58	0.09	.43
k-Nearest Neighbors with 6 neighbors	.61	0.06	.68	.54	0.08	.38
SVM with sigmoid kernel and scale coefficient	.65	0.05	.60	.60	0.15	.33

หมายเหตุ CV = Cross-validation

ตารางที่ 4.41 คะแนนความคล่องแคล่วทางภาษา (บอกชื่อสิ่งของตามสถานที่) จากพารามิเตอร์อ็องเสียงพูดและภาษาของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุจำแนกตามขั้นตอนวิธีทั้ง 5 วิธี (CV = 5)

ขั้นตอนวิธี	ณ ห้องปฏิบัติการ			ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ		
	Train Score (80%)	Train Score SD	Test Score (20%)	Train Score (80%)	Train Score SD	Test Score (20%)
SVM with 3-degree polynomial kernel	.67	0.03	.73	.50	0.08	.67
SVM with rbf kernel and scale coefficient	.66	0.02	.73	.52	0.02	.62
SVM with 4-degree polynomial kernel	.66	0.01	.72	.50	0.03	.62
SVM with 5-degree polynomial kernel	.64	0.01	.72	.52	0.02	.62
SVM with 2-degree polynomial kernel	.64	0.01	.72	.50	0.08	.57
Random Forest with 9 estimators	.64	0.01	.72	.55	0.13	.57
SVM with rbf kernel and auto coefficient	.63	0.02	.72	.45	0.08	.52
SVM with sigmoid kernel and auto coefficient	.65	0.03	.72	.50	0.08	.52
SVM with 1-degree polynomial kernel	.64	0.01	.72	.52	0.03	.48
Multilayer Perceptron (layer 1=10 layer 2= 30)	.66	0.03	.70	.49	0.08	.38
k-Nearest Neighbors with 6 neighbors	.65	0.07	.68	.55	0.02	.38
SVM with sigmoid kernel and scale coefficient	.65	0.06	.50	.51	0.09	.38

หมายเหตุ CV = Cross-validation

**ตารางที่ 4.42** คะแนนการระลึกเรื่องซ้ำ (ทันที) จากพารามิเตอร์เสียงพูดและภาษาของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุจำแนกตามขั้นตอนวิธีทั้ง 5 วิธี (CV = 5)

ขั้นตอนวิธี	ณ ห้องปฏิบัติการ			ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ		
	Train Score (80%)	Train Score SD	Test Score (20%)	Train Score (80%)	Train Score SD	Test Score (20%)
SVM with 3-degree polynomial kernel	.64	0.02	.73	.56	0.05	.57
SVM with rbf kernel and scale coefficient	.64	0.01	.72	.56	0.05	.57
SVM with 4-degree polynomial kernel	.64	0.01	.72	.56	0.05	.57
SVM with 5-degree polynomial kernel	.64	0.01	.72	.56	0.05	.57
SVM with 2-degree polynomial kernel	.63	0.02	.72	.56	0.05	.52
Random Forest with 9 estimators	.63	0.03	.72	.56	0.05	.52
SVM with rbf kernel and auto coefficient	.64	0.01	.72	.57	0.06	.52
SVM with sigmoid kernel and auto coefficient	.64	0.03	.68	.57	0.06	.52
SVM with 1-degree polynomial kernel	.63	0.03	.67	.56	0.05	.52
Multilayer Perceptron (layer 1=10 layer 2= 30)	.58	0.06	.65	.57	0.06	.52
k-Nearest Neighbors with 6 neighbors	.57	0.06	.62	.49	0.08	.43
SVM with sigmoid kernel and scale coefficient	.58	0.04	.62	.54	0.14	.43

หมายเหตุ CV = Cross-validation

**ตารางที่ 4.43** คะแนนการระลึกเรื่องซ้ำ (ภายหลัง) จากพารามิเตอร์อ็องเสียงพูดและภาษาของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย  
ทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุจำแนกตามขั้นตอนวิธีทั้ง 5 วิธี (CV = 5)

ขั้นตอนวิธี	ณ ห้องปฏิบัติการ			ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ		
	Train Score (80%)	Train Score SD	Test Score (20%)	Train Score (80%)	Train Score SD	Test Score (20%)
SVM with 3-degree polynomial kernel	.64	0.01	.72	.57	0.14	.71
SVM with rbf kernel and scale coefficient	.64	0.01	.72	.60	0.18	.71
SVM with 4-degree polynomial kernel	.64	0.01	.72	.65	0.19	.71
SVM with 5-degree polynomial kernel	.62	0.02	.72	.65	0.19	.71
SVM with 2-degree polynomial kernel	.62	0.06	.72	.57	0.14	.71
Random Forest with 9 estimators	.61	0.07	.72	.57	0.14	.71
SVM with rbf kernel and auto coefficient	.64	0.01	.72	.57	0.14	.71
SVM with sigmoid kernel and auto coefficient	.65	0.02	.70	.57	0.14	.71
SVM with 1-degree polynomial kernel	.62	0.04	.70	.57	0.14	.71
Multilayer Perceptron (layer 1=10 layer 2= 30)	.57	0.11	.67	.57	0.14	.71
k-Nearest Neighbors with 6 neighbors	.56	0.05	.63	.50	0.08	.67
SVM with sigmoid kernel and scale coefficient	.57	0.08	.58	.56	0.13	.67

หมายเหตุ CV = Cross-validation

ตารางที่ 4.44 คะแนนการระลึกเรื่องซ้ำ (จำได้) จากพารามิเตอร์อิงเสียงพูดและภาษาของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปริซานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุจำแนกตามขั้นตอนวิธีทั้ง 5 วิธี (CV = 5)

ขั้นตอนวิธี	ณ ห้องปฏิบัติการ			ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ		
	Train Score (80%)	Train Score SD	Test Score (20%)	Train Score (80%)	Train Score SD	Test Score (20%)
SVM with 3-degree polynomial kernel	.64	0.02	.72	.52	0.02	.62
SVM with rbf kernel and scale coefficient	.64	0.01	.72	.52	0.02	.62
SVM with 4-degree polynomial kernel	.64	0.01	.72	.50	0.07	.62
SVM with 5-degree polynomial kernel	.64	0.01	.72	.49	0.06	.62
SVM with 2-degree polynomial kernel	.64	0.02	.72	.52	0.09	.62
Random Forest with 9 estimators	.64	0.01	.72	.51	0.07	.62
SVM with rbf kernel and auto coefficient	.64	0.01	.72	.51	0.07	.62
SVM with sigmoid kernel and auto coefficient	.63	0.02	.70	.39	0.04	.62
SVM with 1-degree polynomial kernel	.63	0.02	.70	.40	0.04	.62
Multilayer Perceptron (layer 1=10 layer 2= 30)	.63	0.02	.70	.43	0.06	.52
k-Nearest Neighbors with 6 neighbors	.61	0.07	.58	.49	0.09	.52
SVM with sigmoid kernel and scale coefficient	.52	0.05	.52	.44	0.04	.48

หมายเหตุ CV = Cross-validation

ตารางที่ 4.45 คะแนนการใช้เหตุผล (ความเหมือนของคำ) จากพารามิเตอร์อ็องเสียงพูดและภาษาของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุจำแนกตามขั้นตอนวิธีทั้ง 5 วิธี (CV = 5)

ขั้นตอนวิธี	ณ ห้องปฏิบัติการ			ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ		
	Train Score (80%)	Train Score SD	Test Score (20%)	Train Score (80%)	Train Score SD	Test Score (20%)
SVM with 3-degree polynomial kernel	.61	0.03	.75	.52	0.02	.62
SVM with rbf kernel and scale coefficient	.69	0.03	.72	.52	0.02	.62
SVM with 4-degree polynomial kernel	.64	0.01	.72	.45	0.07	.62
SVM with 5-degree polynomial kernel	.64	0.01	.72	.44	0.08	.62
SVM with 2-degree polynomial kernel	.65	0.02	.72	.57	0.11	.62
Random Forest with 9 estimators	.64	0.01	.72	.57	0.09	.57
SVM with rbf kernel and auto coefficient	.67	0.02	.70	.45	0.05	.57
SVM with sigmoid kernel and auto coefficient	.66	0.02	.70	.59	0.10	.57
SVM with 1-degree polynomial kernel	.64	0.03	.70	.54	0.06	.52
Multilayer Perceptron (layer 1=10 layer 2= 30)	.66	0.02	.70	.62	0.03	.52
k-Nearest Neighbors with 6 neighbors	.63	0.05	.65	.59	0.13	.43
SVM with sigmoid kernel and scale coefficient	.68	0.07	.63	.48	0.02	.43

หมายเหตุ CV = Cross-validation

**ตารางที่ 4.46** คะแนนการใช้เหตุผล (ความแตกต่างของคำ) จากพารามิเตอร์เสียงพูดและภาษาของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุจำแนกตามขั้นตอนวิธีทั้ง 5 วิธี (CV = 5)

ขั้นตอนวิธี	ณ ห้องปฏิบัติการ			ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ		
	Train Score (80%)	Train Score SD	Test Score (20%)	Train Score (80%)	Train Score SD	Test Score (20%)
SVM with 3-degree polynomial kernel	.64	0.01	.72	.52	0.02	.62
SVM with rbf kernel and scale coefficient	.64	0.01	.72	.52	0.02	.57
SVM with 4-degree polynomial kernel	.64	0.02	.70	.56	0.02	.57
SVM with 5-degree polynomial kernel	.63	0.07	.68	.54	0.07	.48
SVM with 2-degree polynomial kernel	.65	0.04	.68	.55	0.08	.43
Random Forest with 9 estimators	.64	0.02	.68	.51	0.07	.43
SVM with rbf kernel and auto coefficient	.63	0.02	.68	.59	0.10	.38
SVM with sigmoid kernel and auto coefficient	.64	0.01	.68	.57	0.06	.38
SVM with 1-degree polynomial kernel	.67	0.04	.67	.47	0.18	.38
Multilayer Perceptron (layer 1=10 layer 2= 30)	.70	0.04	.65	.59	0.04	.33
k-Nearest Neighbors with 6 neighbors	.69	0.04	.63	.54	0.06	.29
SVM with sigmoid kernel and scale coefficient	.61	0.03	.58	.53	0.08	.24

หมายเหตุ CV = Cross-validation

ตารางที่ 4.47 คะแนนความเข้าใจภาษา จากพารามิเตอร์อ็องเสียงพูดและภาษาของผู้สูงอายุปกติกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุจำแนกตามขั้นตอนวิธีทั้ง 5 วิธี (CV = 5)

ขั้นตอนวิธี	ณ ห้องปฏิบัติการ			ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ		
	Train Score (80%)	Train Score SD	Test Score (20%)	Train Score (80%)	Train Score SD	Test Score (20%)
SVM with 3-degree polynomial kernel	.74	0.04	.73	.72	0.08	.67
SVM with rbf kernel and scale coefficient	.72	0.04	.73	.65	0.13	.67
SVM with 4-degree polynomial kernel	.73	0.05	.72	.57	0.07	.67
SVM with 5-degree polynomial kernel	.70	0.01	.72	.73	0.08	.67
SVM with 2-degree polynomial kernel	.68	0.04	.72	.72	0.11	.67
Random Forest with 9 estimators	.73	0.06	.72	.72	0.08	.67
SVM with rbf kernel and auto coefficient	.73	0.06	.70	.71	0.10	.62
SVM with sigmoid kernel and auto coefficient	.69	0.03	.70	.71	0.09	.62
SVM with 1-degree polynomial kernel	.72	0.05	.68	.70	0.10	.62
Multilayer Perceptron (layer 1=10 layer 2= 30)	.71	0.04	.68	.72	0.08	.62
k-Nearest Neighbors with 6 neighbors	.70	0.04	.68	.61	0.05	.62
SVM with sigmoid kernel and scale coefficient	.75	0.08	.68	.74	0.08	.57

หมายเหตุ CV = Cross-validation

## บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์สำคัญ 3 ประการ ดังต่อไปนี้ (1) เพื่อพัฒนาชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษาแบบอัตโนมัติสำหรับผู้สูงอายุ (ปกติและมีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย) ในชุมชน (2) เพื่อพัฒนาฐานข้อมูลเสียงพูดและภาษาอ้างอิงแบบอัตโนมัติของผู้สูงอายุในชุมชน (ปกติและมีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย) และ (3) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษาแบบอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้นสำหรับผู้สูงอายุในชุมชน (ปกติและมีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย) โดยการทดสอบประสิทธิภาพพิจารณาจากค่าความตรงและความเที่ยงของชุดแบบทดสอบฯ ที่พัฒนาขึ้น

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่เข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ทั้ง 2 ระยะ (ระยะที่ 1 ทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ และระยะที่ 2 ทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ) คือ 403 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มผู้สูงอายุปกติ จำนวน 252 คนและผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย จำนวน 151 คน หากจำแนกตามระยะที่ทดสอบ ระยะที่ 1 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุทั้งหมด จำนวน 300 คน แบ่งเป็นผู้สูงอายุปกติ จำนวน 196 คน และผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย จำนวน 104 คน สำหรับระยะที่ 2 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุทั้งหมด จำนวน 103 คน แบ่งเป็นผู้สูงอายุปกติ จำนวน 56 คน และผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย จำนวน 47 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

(1) เครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรองกลุ่มผู้สูงอายุ จำนวน 4 แบบ/เครื่องมือ ได้แก่ แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป (เพศ อายุ สถานภาพสมรส จำนวนปีการศึกษา อาชีพปัจจุบัน อาชีพเดิม โรคประจำตัว และงานอดิเรก) แบบประเมินสายตาระยะใกล้ เครื่องทดสอบการได้ยิน และแบบประเมินภาวะซึมเศร้า

(2) เครื่องมือที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มผู้สูงอายุ จำนวน 6 แบบทดสอบ/ประเมิน ได้แก่ แบบสอบถามความจำร่าพัน (SMCQ) แบบประเมินภาวะสมองเสื่อมของแมททิส ฉบับที่ 2 ฉบับแปลเป็นภาษาไทย (MDRS-2) ชุดแบบทดสอบความจำของเวสเลอร์ ฉบับที่ 4 (Wechsler Memory Scale-IV: WMS-IV) ฉบับแปลเป็นภาษาไทย โดยใช้แบบทดสอบย่อยความจำเชิงตรรกะแบบที่ 1 และ 2 (Logical memory I & II) แบบประเมินภาวะปรีชาน

บกพร่องเล็กน้อย MoCA ภาษาไทย ฉบับที่ 8.3 แบบประเมินกิจวัตรประจำวันขั้นพื้นฐาน (ADL) และแบบประเมินกิจวัตรที่ต้องใช้เครื่องมือช่วย (iADL)

(3) เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบกลุ่มผู้สูงอายุ จำนวน 2 แบบ/เครื่อง ได้แก่ ชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษา “โทรจิต” ซึ่งประกอบไปด้วย 10 ตอนย่อย (การแนะนำตัว ความคล่องแคล่วทางภาษาโดยการบอกชื่อสิ่งของทั่วไป ความคล่องแคล่วทางภาษาโดยการบอกชื่อตัวอักษร ความคล่องแคล่วทางภาษาโดยการบอกชื่อสิ่งของตามสถานที่ การระลึกชื่อ (ทันที) การระลึกชื่อ (ภายหลัง) การระลึกชื่อ (จำได้) การใช้เหตุผล (ความเหมือนของคำ) การใช้เหตุผล (ความแตกต่างของคำ) ความเข้าใจภาษา และอุปกรณ์บันทึกเสียงพูด ได้แก่ ไมโครโฟนบันทึกเสียงรุ่น Audio Technica AT2020 USB Condenser Microphone (สำหรับระยะที่ 1) โทรศัพท์มือถือ/แท็บเล็ตพีซี (สำหรับระยะที่ 2)

การวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย 5 ส่วนหลัก ได้แก่ (1) การวิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรพื้นฐาน ตัวแปรการทดสอบความจำ ตัวแปรภาษาและเสียงพูดจากชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทั้ง 2 ระยะ (2) สถิติทดสอบความแตกต่างของตัวแปรพื้นฐาน ตัวแปรพื้นฐาน ตัวแปรการทดสอบความจำ ตัวแปรภาษาและเสียงพูดจากชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาของผู้สูงอายุนระหว่างผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยโดยมีอายุเป็นตัวแปรร่วม ทั้ง 2 ระยะ (3) สถิติวิเคราะห์ค่าความเที่ยงแบบสอดคล้องภายในด้วยค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของแบบทดสอบย่อยของชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย ทั้ง 2 ระยะ (4) สถิติวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ความตรงเชิงเกณฑ์สัมพันธ์) ระหว่างคะแนนจากชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาและแบบทดสอบความจำมาตรฐานทั้ง 3 ได้แก่ แบบคัดกรอง MoCA แบบประเมิน MDRS-2 และแบบทดสอบ WMS-LM ตามลำดับ และ (5) สถิติที่ใช้วิเคราะห์ความตรงเชิงทำนายพิจารณาจากความแม่นยำในการจำแนก ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนวิธีต่างๆ ของการเรียนรู้ของเครื่อง 4 วิธี จากคะแนนของชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทั้ง 2 ระยะ

กระบวนการพัฒนาชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษา สามารถแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ (1) ระยะออกแบบชุดทดสอบฯ และทดสอบนำร่องกับกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุในชุมชน (2) ระยะเก็บข้อมูลและทดสอบความแตกต่างของพารามิเตอร์ทั้งภาษาและเสียงพูดที่ได้จากชุดแบบทดสอบฯ กับกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทั้ง 2 ระยะ ทดสอบความตรง ความเที่ยง และความแม่นยำใน

การจำแนก และ (3) ระยะเวลาสร้างแอปพลิเคชันสำหรับวิเคราะห์ผลการทดสอบอัตโนมัติ แบ่งขั้นตอนในการสร้างออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) วิเคราะห์ความต้องการของโปรแกรม 2) ออกแบบโปรแกรม 3) เขียนโปรแกรม และการทดสอบโปรแกรมฯ รวมทั้งการออกแบบคู่มือการใช้ ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยทั้ง 2 ระยะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) ผลการเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานระหว่างผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย พบว่ามีตัวแปรพื้นฐานหลายตัวที่แตกต่างกัน กล่าวคือ อายุ จำนวนปีการศึกษา และภาวะซึมเศร้า ผู้สูงอายุปกติจะมีอายุโดยเฉลี่ยน้อยกว่า จำนวนปีการศึกษาสูงกว่า และมีคะแนนเฉลี่ยภาวะซึมเศร้าต่ำกว่า ซึ่งผลการเปรียบเทียบนี้ตรงกันทั้งการทดสอบผู้สูงอายุทั้ง 2 กลุ่ม ณ ห้องปฏิบัติการ และชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

(2) ผลการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบความจำมาตรฐานระหว่างผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทั้ง 2 ระยะ พบว่า ผู้สูงอายุปกติได้คะแนนความจำสูงกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยในระดับมาก (ค่าขนาดอิทธิพล Cohen's d เท่ากับ 3.44 สำหรับแบบสอบถาม SMCQ 2.24 สำหรับแบบประเมิน MDRS-2 เท่ากับ 12.65 สำหรับแบบทดสอบ WMS-LM และเท่ากับ 1.86 สำหรับแบบคัดกรอง MoCA) เมื่อทดสอบผู้สูงอายุ ณ ห้องปฏิบัติการ ส่วนคะแนนความจำของผู้สูงอายุปกติสูงกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยในระดับมากเช่นเดียวกัน เมื่อพิจารณาจากค่าขนาดอิทธิพล ถึงแม้ทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุก็ตาม (ค่าขนาดอิทธิพล Cohen's d เท่ากับ 3.44 สำหรับแบบสอบถาม SMCQ 2.24 สำหรับแบบประเมิน MDRS-2 เท่ากับ 12.65 สำหรับแบบทดสอบ WMS-LM และเท่ากับ 1.86 สำหรับแบบคัดกรอง MoCA)

(3) ผลการเปรียบเทียบคะแนนภาษาและเสียงพูดระหว่างผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยจากชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาทั้ง 10 แบบทดสอบย่อย (การแนะนำตัว ความคล่องแคล่วทางภาษาโดยการบอกชื่อสิ่งของทั่วไป ความคล่องแคล่วทางภาษาโดยการบอกชื่อตัวอักษร ความคล่องแคล่วทางภาษาโดยการบอกชื่อสิ่งของตามสถานที่ การระลึกเข้าทันที การระลึกเข้าภายหลัง การระลึกเข้าจำได้ การใช้เหตุผลด้านความเหมือนของคำ การใช้เหตุผลด้านความแตกต่างของคำ และความเข้าใจภาษา) ขณะทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ พบว่า ผู้สูงอายุปกติได้คะแนนภาษาจากแบบทดสอบย่อยทั้ง 10 มากกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยทุกแบบทดสอบย่อยในระดับน้อยจนถึงมาก (ค่าขนาดอิทธิพล  $\eta_p^2$  ตั้งแต่ 0.02 จนถึง 0.16) ขณะที่คะแนนเสียงพูดจากแบบทดสอบย่อยทั้ง 10 แตกต่างกันระหว่างผู้สูงอายุทั้งสองกลุ่ม จำนวน 6 พารามิเตอร์ ได้แก่ เวลาเริ่มพูด (TS) ระยะเวลาการบันทึก (TLR) ระยะเวลาหยุดพูด (DSP) การหยุดพูด (VB) กลุ่มคำ (WG)

และ คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (IA) โดยความแตกต่างของคะแนนเสียงพูดระหว่างผู้สูงอายุสองกลุ่มอยู่ในระดับน้อยจนถึงปานกลาง (ค่าขนาดอิทธิพล  $\eta_p^2$  ตั้งแต่ 0.02 จนถึง 0.12)

ผลการเปรียบเทียบคะแนนภาษาและเสียงพูดจากชุดแบบทดสอบฯ ที่พัฒนาขึ้นทั้ง 10 แบบทดสอบย่อย เมื่อทดสอบกับผู้สูงอายุทั้ง 2 กลุ่ม ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ พบว่า คะแนนจากแบบทดสอบเพียง 6 ชุดที่แตกต่างกันระหว่างผู้สูงอายุทั้งสองกลุ่ม กล่าวคือ ผู้สูงอายุปกติทำคะแนนภาษาได้มากกว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยในแบบทดสอบย่อยคล่องแคล่วทางภาษาโดยการบอกรหัสของชื่อสิ่งของทั่วไป ความคล่องแคล่วทางภาษาโดยการบอกรหัสตัวอักษร ความคล่องแคล่วทางภาษาโดยการบอกรหัสชื่อสิ่งของตามสถานที่ การระลึกซ้ำจำได้ การใช้เหตุผลด้านความเหมือนของคำ และความเข้าใจภาษา ซึ่งความแตกต่างของคะแนนดังกล่าวอยู่ในระดับน้อยจนถึงมาก (ค่าขนาดอิทธิพล  $\eta_p^2$  ตั้งแต่ 0.02 จนถึง 0.17) สำหรับคะแนนเสียงพูดของผู้สูงอายุทั้งสองกลุ่มพบว่า มีเพียง 3 พารามิเตอร์เท่านั้นที่แตกต่างกัน ได้แก่ เวลาเริ่มพูด (TS) ระยะเวลาการบันทึก (TLR) และชื่อเฉพาะ/ วิสามานยนาม (PN) โดยความแตกต่างของคะแนนเสียงพูดระหว่างผู้สูงอายุสองกลุ่มอยู่ในระดับน้อยจนถึงปานกลาง (ค่าขนาดอิทธิพล  $\eta_p^2$  ตั้งแต่ 0.06 จนถึง 0.13)

(4) ผลการทดสอบความเที่ยงแบบสอดคล้องภายในของแบบทดสอบย่อยของชุดแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นพบว่า มีเพียง 3 แบบทดสอบย่อยเท่านั้นที่สามารถวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาได้ ได้แก่ แบบทดสอบย่อยความคล่องแคล่วทางภาษาทั้ง 3 แบบ โดยผลการวิเคราะห์ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาใกล้เคียงกันระหว่างระยะที่ 1 (ณ ห้องปฏิบัติการ) และ 2 (ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ) ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาอยู่ระหว่าง .85 จนถึง .92 ดังนั้นจึงสามารถตีความได้ว่าความเที่ยงของแบบทดสอบย่อยอยู่ในระดับดีจนถึงดีมาก (Taber, 2018)

(5) ผลการทดสอบความตรงตามสภาพ หรือความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ (Criterion validity) ระหว่างแบบทดสอบย่อยของชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษากับแบบทดสอบความจำมาตรฐานพบว่าคะแนนภาษาสัมพันธ์ทางบวกในระดับค่อนข้างน้อยจนถึงปานกลางกับแบบทดสอบมาตรฐานทั้ง 3 แบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่สูงระหว่างคะแนนของชุดแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นกับคะแนนจากแบบทดสอบความจำมาตรฐานสะท้อนถึงความตรงตามสภาพ (Lin & Yao, 2014) อย่างไรก็ตามคะแนนเสียงพูดสัมพันธ์ในทิศทางลบระดับค่อนข้างต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับคะแนนจากชุดแบบทดสอบความจำมาตรฐานทั้ง 3 แบบ หากเทียบระหว่างการทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการกับ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนภาษากับคะแนนจากแบบทดสอบความจำมาตรฐาน เมื่อทดสอบ ณ ชุมชนที่

อาศัยของผู้สูงอายุสูงกว่า ณ ห้องปฏิบัติการ ในทางตรงกันข้ามกลับพบว่า คะแนนเสียงพูดสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบความจำมาตรฐานมากกว่าหากทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ เมื่อเทียบกับการทดสอบ ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุ

(6) ผลการทดสอบความตรงเชิงทำนาย (Predictive validity) พิจารณาจากความแม่นยำในการจำแนกของคะแนนภาษาและเสียงพูดจากแบบทดสอบย่อยของชุดแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้น พบว่าค่า ROC ขณะทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการสูงกว่า ณ ชุมชนที่อาศัยของผู้สูงอายุในทุกแบบทดสอบย่อย โดยผลการจำแนกผู้สูงอายุปกติออกจากผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย ถือว่าอยู่ในระดับปานกลางหรือยอมรับได้ (Hajian-Tilaki, 2013; Mandrekar, 2010)

## 5.2 อภิปรายผลการวิจัยในเชิงทฤษฎีและระเบียบวิธีวิจัย

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยก่อนหน้านี้ที่พบว่า ภาษาและเสียงพูดถือเป็นอาการเริ่มแรกของภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย ดังนั้นภาษาจึงสามารถนำมาใช้ในการคัดกรองหรือจำแนกผู้สูงอายุได้ (Bayles et al., 2018; Eyigoz et al., 2020; Hemrungronj et al., 2022; McCullough et al., 2019) เมื่อพิจารณาจากการออกแบบชุดแบบทดสอบทั้ง 3 แบบทดสอบย่อย จะพบการร้อยเรียงความซับซ้อนของกระบวนการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับภาษาตั้งแต่ ความใส่ใจ ความจำขณะคิด การบริหารจัดการของสมอง ความจำความหมาย ความจำเหตุการณ์ ความคล่องแคล่วทางภาษา การใช้เหตุผล และความเข้าใจภาษา กล่าวคือ แบบทดสอบย่อยที่วัดกระบวนการทำงานของสมองขั้นพื้นฐาน ได้แก่ การแนะนำตัว การระลึกเรื่องซ้ำทั้งสามช่วง (ทันที ภายหลัง และจำได้) พบว่าผู้สูงอายุทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันในระดับน้อย อย่างไรก็ตาม งานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า ผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยมีความบกพร่องในการเล่าซ้ำข้อมูล (Ability to repeat) โดยเฉพาะข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลที่ไม่สมเหตุสมผล (Nonsensical) (McCullough et al., 2019) ดังนั้น เรื่องสั้นที่ใช้ในงานวิจัยนี้จึงประกอบไปด้วยชื่อ สถานที่ ลักษณะงานที่ไม่สมเหตุสมผล และพบว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยได้รับผลกระทบจากการระลึกเรื่องซ้ำในช่วงที่สาม หรือจำได้มากที่สุดเมื่อเทียบกับสองช่วงก่อนหน้า (ทันทีและภายหลัง)

หากพิจารณาแบบทดสอบย่อยที่สะท้อนกระบวนการทำงานของสมองที่ซับซ้อนหรือขั้นสูง ได้แก่ ความคล่องแคล่วทางภาษา การใช้เหตุผล และความเข้าใจภาษา พบว่าผู้สูงอายุทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันในระดับปานกลาง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมา (Bayles et al., 2018; Maziero et al., 2021; Ross et al., 1990)

โดยเฉพาะการใช้เหตุผลที่เสื่อมลงในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะปริซันบกพร่องเล็กน้อย สัมพันธ์กับการลดลงของปริมาณเนื้อสมองส่วนสีเทาหลายส่วน (Yoshiura et al., 2011) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการลดลงของสมองเนื้อเทา ณ บริเวณที่เกี่ยวข้องกับการประมวลภาษา ความใส่ใจ การตัดสินใจ การสั่งการเคลื่อนไหว และการระลึกข้อมูล ความจำเหตุการณ์ (Calvo et al., 2023) เช่นเดียวกับงานวิจัยแบบทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบล่าสุดที่รวบรวมผลงานวิจัยหลายชิ้นเกี่ยวกับความเสื่อมของการทำงานของสมองในผู้สูงอายุจำนวนกว่า 73 เรื่อง พบว่างานวิจัยรายงานการบริหารจัดการของสมองเสื่อมลงในผู้สูงอายุที่มีภาวะปริซันบกพร่องเล็กน้อยคิดเป็น 65.8% การแก้ปัญหา 100% การวางแผน 56.8% การใช้เหตุผล 50% และเขาวนปัญญาแบบลึกลับ 71.4% (Corbo & Casagrande, 2022)

ต่อมา หากพิจารณาถึงผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกเสียงของผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปริซันบกพร่องเล็กน้อย พบว่าภาวะสมองเสื่อมระยะแรกยังไม่พบความแตกต่างทั้งในเรื่องการสั่งออกเสียง (Motor aspects of speech) และความยากลำบากในการพูดซ้ำ (Reiterative disturbances) (Ross et al., 1990) อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาความเข้าใจภาษา (Language comprehension) กระบวนการในการผลิตภาษา (Language production) และการออกเสียง (Vocalized speech) จะทำให้เห็นภาพการสื่อสารหรือการสนทนาของผู้สูงอายุมากขึ้น ตัวแปรภาษาสัมพันธ์กับความเข้าใจภาษาและกระบวนการในการผลิตภาษา พบว่าเสื่อมลงในผู้สูงอายุที่มีภาวะปริซันบกพร่องเล็กน้อยดังที่กล่าวถึงในย่อหน้าที่ผ่านมา การออกเสียงหรือเสียงพูด ถือเป็นกระบวนการทางสรีรวิทยาและทางสมองที่ซับซ้อนเชื่อมโยงกับภาษา ซึ่งเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนเมื่ออายุมากขึ้น รวมถึงมีความไวในการนำไปใช้จำแนกพยาธิสภาพทางสมองอย่างหลากหลาย (Ivanova, Meilán, et al., 2022)

การผลิตเสียงพูดในทางสรีรวิทยา ถือเป็นพฤติกรรมสั่งการที่ซับซ้อน ซึ่งจำเป็นต้องประสานงานกันอย่างแม่นยำของอวัยวะออกเสียง กล่าวคือ กล่องเสียง (Larynx) รับผิดชอบสำหรับแหล่งกำเนิดเสียง และทางเดินหายใจในช่องเสียง (Vocal tract) ทำหน้าที่กรองเสียง (Chrabaszc et al., 2019; Ghazanfar & Rendall, 2008) การเปล่งเสียงต้องอาศัยเครือข่ายของสมองทั้งบริเวณเปลือกและลึกลงไป (Cortical-subcortical networks) เพื่อควบคุมการประสานงานแบบอัตโนมัติและยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อเนื้อมากกว่า 100 ชิ้น (Ackermann, 2008; Sörös et al., 2011) ด้วยเหตุนี้ พารามิเตอร์เกี่ยวกับเสียง (Acoustic) จังหวะ (Prosodic) และเวลาออกเสียง (Temporal) จึงเป็นพารามิเตอร์ที่ได้รับความนิยมทั้งสะท้อนการทำงานของสมองที่เสื่อมลงได้ ประเมินได้อย่างรวดเร็ว ไม่รุกราน ประหยัดค่าใช้จ่าย (Ivanova, Martínez-Nicolás, et al., 2022) และสามารถต่อยอดกับเทคโนโลยีทางการแพทย์หรือวิศวกรรมอื่นๆ ได้ง่าย (König et al., 2015)

ผลการวิเคราะห์เสียงพูดของผู้สูงอายุปกติเทียบกับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย ซึ่งพิจารณาทั้งพารามิเตอร์เสียงที่เปล่งออกมา จังหวะ และเวลาออกเสียง พบว่า พารามิเตอร์เกี่ยวกับเสียงและจังหวะไม่ว่าจะเป็นความถี่ของเสียง คุณภาพของเสียง สเปกตรัม พลังงาน แอมพลิจูด ความผันแปรของระดับเสียงต่ำ (Lower pitch variability) รูปแบบที่ผันแปรของเสียงสระและเสียงพยัญชนะ (Vowel-consonant alternation patterns) ไม่สามารถจำแนกผู้สูงอายุปกติออกจากผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าพารามิเตอร์เสียงและจังหวะไม่เกี่ยวข้องโดยตรงต่อภาวะสมองเสื่อมในช่วงแรก รวมถึงการที่ทั้งสองพารามิเตอร์ไม่ได้ผันแปรตามภาระทางปัญญา (Cognitive loads) ขณะทำการทดสอบ ดังนั้นพารามิเตอร์เหล่านี้จึงคงที่เมื่อเปล่งเสียงพูดออกมา (Ivanova, Martínez-Nicolás, et al., 2022) สำหรับงานวิจัยนี้ เลือกใช้พารามิเตอร์เวลาออกเสียงเป็นหลัก เนื่องจากเหมาะสมกับบริบทในการใช้งานจริงทางคลินิก และสะดวกในการบันทึกเสียง รวมถึงการคิดคะแนน (Scoring) ซึ่งต้องดำเนินการโดยนักจิตวิทยาคลินิก

งานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า พารามิเตอร์เวลาออกเสียง หรือ Temporal parameters ถือเป็นข้อมูลที่ถูกศึกษาอย่างแพร่หลายโดยเฉพาะในประเด็นเรื่องความสัมพันธ์ของสมองในผู้สูงอายุ เวลาออกเสียงแปรผันโดยตรงต่อการทำงานของสมองที่เสื่อมลง เชื่อมโยงกับความเสื่อมของการบริหารจัดการของสมอง ความจำขณะคิด ความจำเหตุการณ์ การควบคุมจังหวะเวลา ความใส่ใจ ความจำความหมาย การปรับประเด็นเรื่องราวขณะสนทนา การตัดสินใจ และการวางแผนเลือกใช้คำ วลี ประโยค (De Looze et al., 2018; Sluis et al., 2020) ผลการวิจัยในครั้งนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมา กล่าวคือ พารามิเตอร์เสียงพูด หรือเวลาออกเสียงทั้ง 7 ตัว ได้แก่ เวลาเริ่มพูด (TS) ระยะเวลาการบันทึก (TLR) ระยะเวลาหยุดพูด (DSP) การหยุดพูด (VB) กลุ่มคำ (WG) คำแต่งเติม/ตอบไม่ตรงคำถาม (IA) และชื่อเฉพาะ/วิสามานยนาม (PN) สามารถจำแนกผู้สูงอายุปกติออกจากผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยได้ นอกจากนี้เวลาออกเสียงสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบที่ต้องใช้ภาระทางปัญญาสูง ผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยอาจบกพร่องในกิจกรรมทดสอบการระลึกเรื่องซ้ำ โดยเฉพาะการระลึกเรื่องซ้ำแบบจำได้สอดคล้องกับผลการวิจัยในครั้งนี้

ประเด็นความแตกต่างของผลการวิจัยขณะทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ เทียบกับ ณ ที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุ หรือโทรจิตฯ ผลการวิจัยที่ผ่านมากล่าวถึงประโยชน์ของโทรเวช (Telemedicine) หรือการทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกล (Teleneuropsychological assessment) โดยเฉพาะในช่วงแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 ประโยชน์ของโทรเวชมีหลายประการดังที่กล่าวเอาไว้ในบทที่ 1 ต่างพบว่าการทดสอบผู้สูงอายุ ณ โรงพยาบาลและที่บ้านไม่แตกต่างกัน (Alegret et al., 2021; Marra et al., 2020) ดังนั้นจึงเป็นหลักฐานความตรงของการทดสอบ

ประสาทจิตวิทยาทางไกลด้วยโปรแกรม Zoom ส่งลิงค์ผ่านโปรแกรม MyChart (Parks et al., 2021) นอกจากนี้ การทดสอบประสาทจิตวิทยาไม่ว่าจะใช้เครื่องมือใด (คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ตพีซี หรือโทรศัพท์มือถือ) ต่างได้ผลการทดสอบที่ไม่แตกต่างกันอีกด้วย (Alegret et al., 2021) เช่นเดียวกับค่าความเที่ยงระหว่างผู้ประเมินของคะแนนจากการทดสอบด้วยแบบคัดกรอง MoCA เปรียบเทียบระหว่างทดสอบแบบตัวต่อตัวกับแบบโทรเวช พบว่า ค่าความเที่ยงอยู่ในระหว่างสูง ( $r = .88$  จนถึง  $.98$ ) (DeYoung & Shenal, 2019) ข้อมูลจากการสำรวจความคิดเห็นหลังการแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 เอาไว้ว่าอาจมีการใช้โทรเวช หรือประสาทจิตวิทยาทางไกลเปิดให้บริการอย่างถาวร ประมาณร้อยละ 31 – 40 เมื่อเทียบกับการให้บริการทั้งหมดในโรงพยาบาล (Messler et al., 2023)

งานวิจัยนี้ประยุกต์การทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกล โดยใช้โทรศัพท์มือถือ หรือ Smartphone แทนที่ใช้โปรแกรมประชุมออนไลน์ในการดำเนินการทดสอบเนื่องจากข้อจำกัดของการเข้าถึงอินเทอร์เน็ต ณ ที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุ สอดคล้องกับผลสำรวจการมีโทรศัพท์มือถือของผู้สูงอายุในปี พ.ศ. 2563 ที่พบว่าจำนวนผู้สูงอายุที่มีโทรศัพท์มือถือประมาณร้อยละ 95 และใช้อินเทอร์เน็ต ประมาณร้อยละ 78 ตามลำดับ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2564) ผลการวิจัยนี้ พบความแตกต่างระหว่างการทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ และที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาที่พบว่าแบบทดสอบย่อความคล่องแคล่วทางภาษาแตกต่างกันเมื่อเทียบระหว่างสองวิธี (Krynicky et al., 2023; Wadsworth et al., 2018) ดังนั้น การวิเคราะห์และตีความข้อมูลควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างสองวิธีการทดสอบ กล่าวคือ ควรตีความด้วยเกณฑ์ปกติหรือจุดตัดคะแนนที่แตกต่างกันให้เหมาะสมกับวิธีที่ใช้ในการทดสอบไม่ว่าจะเป็นการคิดคะแนนแยกสำหรับกลุ่มผู้สูงอายุที่ทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการ/โรงพยาบาล และกลุ่มที่ทดสอบ ณ ที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาที่แยกเกณฑ์การตีความคะแนนหรือเกณฑ์ปกติเฉพาะสำหรับการทดสอบทางไกลผ่านโทรศัพท์มือถือหรือประชุมทางวิดีโอ (Gagnon et al., 2022; Rizzi et al., 2023)

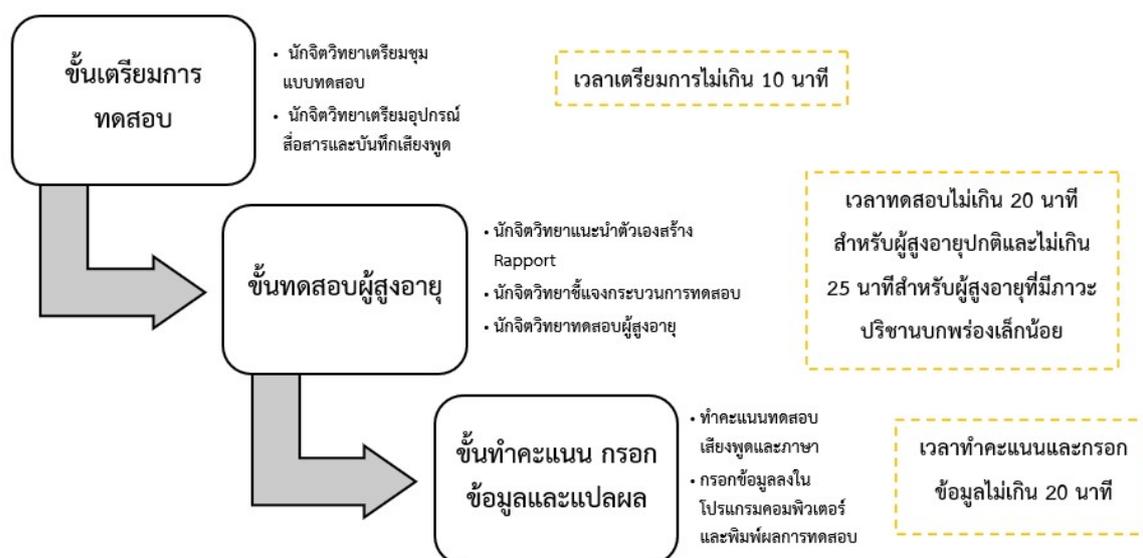
### 5.3 อภิปรายผลการวิจัยในเชิงการนำไปใช้ประโยชน์

ประโยชน์ที่ชัดเจนของชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษาที่พัฒนาขึ้น ได้แก่

5.3.1 ความใหม่ของหลักการในการสร้างที่มุ่งประเมินความเสื่อมหรือบกพร่องในกระบวนการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับภาษาของผู้สูงอายุ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการพื้นฐานไปจนถึงกระบวนการขั้นสูงของสมอง

5.3.2 ความเป็นมาตรฐานในกระบวนการทดสอบ และการแปลผลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบอัตโนมัติ ซึ่งทำให้นักวิจัย นักจิตวิทยาคลินิก หรือผู้นำไปใช้งานควบคุมเวลาในการทดสอบและได้ผลการทดสอบที่แม่นยำ ลดความคลาดเคลื่อนทั้งขณะทำการทดสอบและการแปลผลการทดสอบ

5.3.3 ระยะเวลาในการทดสอบมีความเหมาะสม ไม่เกิน 50 นาทีสำหรับการทดสอบผู้สูงอายุปกติ โดยแบ่งเป็นระยะเวลาในขั้นเตรียมการทดสอบไม่เกิน 10 นาที เพื่อเตรียมชุดแบบทดสอบฯ การแจ้งเตือนผู้สูงอายุให้เตรียมตัว และเตรียมโทรศัพท์มือถือสำหรับประเมินและบันทึกเสียงพูด หรืออาจเปิดลำโพงและใช้อุปกรณ์บันทึกเสียงได้เช่นกัน ส่วนระยะเวลาในขั้นทดสอบผู้สูงอายุจะแตกต่างกันระหว่างผู้สูงอายุปกติและที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย กล่าวคือใช้ระยะเวลาในการทดสอบทั้งหมดไม่เกิน 55 นาที โดยเวลาในการทดสอบไม่เกิน 20 นาทีสำหรับผู้สูงอายุปกติแต่ไม่เกิน 25 นาทีสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย ขั้นตอนการทดสอบเหมือนกันสำหรับผู้สูงอายุทั้งสองกลุ่ม โดยเริ่มจากการแนะนำตัวเองสร้างความสัมพันธ์ ก่อนชี้แจงกระบวนการทดสอบทั้งหมด และเริ่มการทดสอบ สุดท้ายระยะเวลาในขั้นทำคะแนน กรอกข้อมูลและแปลผลแบบทดสอบ ซึ่งจะใช้เวลาไม่เกิน 20 นาทีสำหรับตรวจสอบการบันทึกคะแนน ทวนซ้ำในบางประเด็นด้วยการเปิดฟังไฟล์บันทึกเสียงที่บันทึกขณะทดสอบ ก่อนที่จะกรอกข้อมูลลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยแปลผลการทดสอบต่อไป ขั้นตอนดังกล่าวประกอบด้านล่าง



อย่างไรก็ตาม ระยะเวลาในการทดสอบทั้งกระบวนการ ตั้งแต่ขั้นเตรียมการจนถึงขั้นทำคะแนน กรอกข้อมูลและแปลผลมีความแตกต่างกันระหว่างการทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการและทดสอบในชุมชน ซึ่งอาจเทียบเคียงได้กับการทดสอบในโรงพยาบาลและในชุมชนที่ผู้สูงอายุอาศัยอยู่ กล่าวคือ ระยะเวลาในการทดสอบทั้งกระบวนการ ณ ห้องปฏิบัติการ เท่ากับ 41.03 นาที สำหรับผู้สูงอายุปกติ และเท่ากับ 45.44 นาทีสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย ส่วนระยะเวลาในการทดสอบทั้งกระบวนการในชุมชน เท่ากับ 39.46 นาทีสำหรับผู้สูงอายุปกติ และเท่ากับ 39.24 นาทีสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย นอกจากนี้ นักจิตวิทยาสามารถแบ่งชุดแบบทดสอบออกเป็น 10 แบบทดสอบย่อย ทำให้สามารถเลือกใช้ประเมินการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับภาษาเฉพาะบางด้านที่นักจิตวิทยาคลินิกสนใจประเมิน

5.3.4 นักวิจัยหรือผู้นำไปใช้ไม่จำเป็นต้องผ่านการอบรม เพียงศึกษาคู่มือการใช้และการติดตั้งก็เพียงพอ ซึ่งประกอบไปด้วยเกณฑ์วิธี (Protocol) สำหรับการให้คะแนนหรือตีความเสียงพูด นอกจากนี้ชุดแบบทดสอบโทรจิตฯ ที่พัฒนาขึ้น ถูกออกแบบมาให้ใช้ง่ายและมีมาตรฐานทั้งเรื่องความตรงและความเที่ยงของคะแนนที่ได้จากการคัดกรอง

5.3.5 ขั้นตอนวิธี (Algorithms) ที่ใช้ในการวิเคราะห์และแปลผลมีความแม่นยำสูงกว่ารูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลแบบเดิมที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลน้อยกว่า และมีฐานข้อมูลเสียงพูดแยกเฉพาะสำหรับการทดสอบ ณ ที่ตั้งและ ณ ที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุ และ 6) ความสอดคล้องกับระดับการศึกษาของผู้สูงอายุไทย ชุดแบบทดสอบโทรจิตฯ ที่พัฒนาขึ้น ประกอบไปด้วยข้อความ คำสั่ง คำถามพื้นฐาน ดังนั้นจึงเหมาะกับการทดสอบในผู้สูงอายุไทยที่มีระดับการศึกษาต่ำ

#### 5.4 ข้อจำกัดในการวิจัยและข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ข้อจำกัดที่ได้จากการวิจัยนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเด็น ได้แก่ ประเด็นด้านทฤษฎีหรือตัวแปร ประเด็นด้านระเบียบวิธีวิจัย และประเด็นด้านการประยุกต์ชุดแบบทดสอบโทรจิตฯ ซึ่งคาดว่าจะมีประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งต่อไป

ประเด็นด้านทฤษฎีหรือตัวแปรในการวิจัยนี้ ได้แก่ ตัวแปรเสียงพูดและภาษาสำหรับใช้คัดกรองภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยในผู้สูงอายุ ถึงแม้ผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถใช้พารามิเตอร์เสียงพูดและภาษาจำแนก

ผู้สูงอายุปกติออกจากผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยในระดับที่ยอมรับได้ แต่ยังคงขาดการประเมินด้านภาพและมิติสัมพันธ์ (Visuo-spatial abilities) (McDermott et al., 2022; Zhen et al., 2023) ซึ่งพบว่ามีความบกพร่องในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยเช่นกัน รวมถึงการสั่งการเคลื่อนไหว (Motor function) (Park et al., 2023; Sprague et al., 2023) ดังนั้นงานวิจัยครั้งต่อไปควรพิจารณาเพิ่มตัวแปรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับภาพและมิติสัมพันธ์ รวมถึงการสั่งการเคลื่อนไหวของผู้สูงอายุ นอกเหนือจากด้านเสียงพูดและภาษา นอกจากนี้งานวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาลึกลงถึงความผิดปกติของภาษาและเสียงพูดที่อาจเป็นผลมาจากพยาธิสภาพทางสมองในผู้สูงอายุชนิดอื่นๆ นอกเหนือจากภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อย เช่น โรค Parkinson's Disease (PD) (Dashtipour et al., 2018; Wiesman et al., 2023) โรค Progressive Supranuclear Palsy (PSP) (Skodda et al., 2011) หรือ โรค Multiple System Atrophy (MSA) (Sachin et al., 2008) ซึ่งต่างก็พบในผู้สูงอายุและมีการเปลี่ยนแปลงทางภาษาและเสียงพูดเช่นกัน

ประเด็นด้านระเบียบวิธีวิจัยในเรื่องการทดสอบความเที่ยงของชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาอิงเสียงพูดและภาษา หรือโทรจิต ซึ่งงานวิจัยนี้สามารถทดสอบความเที่ยงแบบสอดคล้องภายในจากบางชุดแบบทดสอบเท่านั้น ไม่สามารถทดสอบได้ทุกชุดแบบทดสอบย่อยหรือทั้งหมด เนื่องด้วยข้อจำกัดของการคิดคะแนนที่แตกต่างกันของแต่ละแบบทดสอบย่อย และกลุ่มตัวอย่างที่ต่างกันของระยะที่ 1 และ 2 ดังนั้นงานวิจัยครั้งต่อไปควรทดสอบความเที่ยงด้วยวิธีการอื่น เช่น การทดสอบซ้ำ หรือความเที่ยงระหว่างผู้ประเมิน เป็นต้น

ประเด็นด้านการประยุกต์ นักวิจัยควรเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างในฐานข้อมูลเสียงพูดและภาษาสำหรับการทดสอบ ณ ที่ตั้ง และ ณ ที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุเพื่อทำให้การอ้างอิงไปยังประชากรมีความแม่นยำมากขึ้น รวมถึงการทดสอบแบบทดสอบย่อยทั้ง 10 ในบริบทที่หลากหลาย เช่น ระดับการศึกษา เพศ โรคประจำตัว เพื่อพัฒนาบัพยอกที่อาจเกิดจากการรวมแบบทดสอบย่อยบางแบบทดสอบ เป็นต้น นอกจากนี้ ชุดแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นไม่สามารถใช้กับผู้สูงอายุที่มีปัญหาด้านการฟังและการพูด ดังนั้นนักวิจัยควรเลือกใช้แบบคัดกรองหรือแบบทดสอบอื่นๆ ที่สามารถคัดกรองภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยในผู้สูงอายุกลุ่มนี้ เช่น MoCA สำหรับผู้สูงอายุที่มีปัญหาทางการได้ยิน หรือ MoCA-Hearing-aid (MoCA-HA) (Utoomprurkporn, 2021).

## เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มฟื้นฟูสมรรถภาพสมอง. (2536). แบบทดสอบสมรรถภาพสมองของไทย. *สารศิริราช*, 45(6), 359-374.
- จงเจษฎ์ ยิ่งสกุล. (2545). แบบทดสอบสภาพสมองของคนไทยสำหรับบุคคลที่อ่านภาษาไทยไม่ได้. *สารศิริราช*. 54(2), 96-107.
- นิพนธ์ พวงวรินทร์, อรพรรณ ทองแดง, ประเสริฐ อัสสันตชัย, รุ่งนรินทร์ ประดิษฐ์สุวรรณ, วรพรรณ เทพหัสติน ณ อยุธยา, กนกรัตน์ สุขะตุงคะ, และคณะ. (2537). แบบวัดความเศร้าในผู้สูงอายุไทย. *สารศิริราช*, 46(1), 1-9.
- พิชญา กุศลารักษ์ และดาวชมพู นาคะวีโร. (2555). การศึกษาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ Mini-Cog ในผู้ป่วยโรคสมองเสื่อมชาวไทย. *รวมอิบตีเวชสาร*. 35(4), 264-271.
- วรพรรณ เสนาณรงค์, นบวรรณ ศิวะศรียานนท์, สุทธิชัย จิตตะพันธ์กุล, และ นิพนธ์ พวงวรินทร์. (2541). การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของแบบทดสอบ Thai Mini-mental State Examination และ Chula Mental Test. *สารศิริราช*, 50(6), 569-575.
- ศรนรินทร์ กาญจนะโนพินิจ, สุวิทย์ เจริญศักดิ์ และฐิติวี แก้วพรสวรรค์. (2557). การศึกษาคุณสมบัติการวัดของแบบคัดกรอง Cognistat ฉบับภาษาไทย. *วารสารสมาคมจิตแพทย์แห่งประเทศไทย*. 59(4), 409-418.
- ศรนรินทร์ กาญจนะโนพินิจ, สุวิทย์ เจริญศักดิ์, ฐิติวี แก้วพรสวรรค์. (2557). การศึกษาคุณสมบัติการวัดของแบบคัดกรอง Cognistat ฉบับภาษาไทย. *วารสารสมาคมจิตแพทย์แห่งประเทศไทย*, 59, 409-18. จาก: <http://psychiatry.or.th/JOURNAL/59-4/07-Sornnarin.pdf>
- สถาบันประสาทวิทยา กรมการแพทย์. (2557). *แนวทางเวชปฏิบัติ ภาวะสมองเสื่อม*. กรุงเทพฯ: บริษัท ธนาเพรส จำกัด.
- สมศรี กิตติพงศ์พิศาล. (2558). การพัฒนาแบบทดสอบการเรียนรู้รายการคำศัพท์ฉบับภาษาไทย. *วารสารสุขภาพจิตแห่งประเทศไทย*, 23, 91-101. จาก: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/jmht/article/view/40649>
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2564). *สรุปผลที่สำคัญ สํารวจการมี การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ. 2563*. กรุงเทพมหานคร: กองสถิติเศรษฐกิจ.

สุขเจริญ ตั้งวงษ์ไชย. (2558). *โครงการวิจัยพัฒนาแบบประเมิน CERAD เพื่อการวินิจฉัยและลงทะเบียนผู้ป่วยอัลไซเมอร์ไทย*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: กรุงเทพฯ.

อรรวรรณ คุหา, จิตนภา วาซวโรตม์, บุรีณี บุญมีพิพิธ, และ นันทศักดิ์ ธรรมานวัตร. (2551). *โครงการการประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์: การเปรียบเทียบความสัมพันธ์แบบทดสอบสภาพสมองเสื่อมเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย (MMSE-Thai) 2002 และแบบทดสอบสมรรถภาพสมองไทย (Thai Mini-Mental State Examination; TMSE) ในการคัดกรองผู้สูงอายุภาวะสมองเสื่อม*. กรุงเทพมหานคร: สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ.

อรรวรรณ ศิลปกิจ, ปรีทรรศ ศิลปกิจ, สมศรี กิตติพงศ์พิศาล, และ รสสุคนธ์ ชมชื่น. (2560). ความตรงของ Brief Community Screening Instrument for Dementia (CSI-D) ฉบับภาษาไทย. *วารสารสุขภาพจิตแห่งประเทศไทย*, 25(1), 32-46.

อรรวรรณ ศิลปกิจ, สมศรี กิตติพงศ์พิศาล, รสสุคนธ์ ชมชื่น, จักรกฤษณ์ สุขยั้ง, จุฬาลักษณ์ โกลมตรี. (2560). ความตรงทางคลินิกของแบบประเมินสมองเสื่อมสำหรับคนไทยในระดับปฐมภูมิ. *วารสารสุขภาพจิตแห่งประเทศไทย*. 25, 137-47. จาก: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/jmht/article/view/142747>

Ackermann, H. (2008, Jun). Cerebellar contributions to speech production and speech perception: psycholinguistic and neurobiological perspectives. *Trends Neurosci*, 31(6), 265-272. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2008.02.011>

Al-Amin, M., Bradford, D., Sullivan, R. K. P., Kurniawan, N. D., Moon, Y., Han, S. H., Zalesky, A., & Burne, T. H. J. (2019, Feb 1). Vitamin D deficiency is associated with reduced hippocampal volume and disrupted structural connectivity in patients with mild cognitive impairment. *Hum Brain Mapp*, 40(2), 394-406. <https://doi.org/10.1002/hbm.24380>

Alegret, M., Espinosa, A., Ortega, G., Pérez-Cordón, A., Sanabria, Á., Hernández, I., Marquié, M., Rosende-Roca, M., Mauleón, A., Abdelnour, C., Vargas, L., de Antonio, E. E., López-Cuevas, R., Tartari, J. P., Alarcón-Martín, E., Tárraga, L., Ruiz, A., Boada, M., & Valero, S. (2021). From Face-to-Face to Home-to-Home: Validity of a Teleneuropsychological Battery. *Journal of Alzheimer's Disease*, 81, 1541-1553. <https://doi.org/10.3233/JAD-201389>

- Alzheimer's Association. (2020). Alzheimer's disease facts and figures. *Alzheimers Dement* 2020, 16(3), 391.
- Artero, S., & Ritchie, K. (2003, 2003/07/01). The detection of mild cognitive impairment in the general practice setting. *Aging & Mental Health*, 7(4), 251-258.  
<https://doi.org/10.1080/1360786031000120741>
- Babacan-Yildiz, G., Isik, A. T., Ur, E., Aydemir, E., Ertas, C., Cebi, M., Soysal, P., Gursoy, E., Kolukisa, M., Kocaman, G., & Celebi, A. (2013, Mar). COST: Cognitive State Test, a brief screening battery for Alzheimer disease in illiterate and literate patients. *Int Psychogeriatr*, 25(3), 403-412. <https://doi.org/10.1017/s1041610212001780>
- Baddeley, A. (2003, 2003/10/01). Working memory: looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience*, 4(10), 829-839. <https://doi.org/10.1038/nrn1201>
- Baddeley, A. (2012). Working Memory: Theories, Models, and Controversies. *Annual Review of Psychology*, 63(1), 1-29. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-100422>
- Bae, J. B., Han, J. W., Kwak, K. P., Kim, B. J., Kim, S. G., Kim, J. L., Kim, T. H., Ryu, S. H., Moon, S. W., Park, J. H., Youn, J. C., Lee, D. Y., Lee, D. W., Lee, S. B., Lee, J. J., Jhoo, J. H., & Kim, K. W. (2019, Feb). Is Dementia More Fatal Than Previously Estimated? A Population-based Prospective Cohort Study. *Aging Dis*, 10(1), 1-11. <https://doi.org/10.14336/ad.2018.0123>
- Baiyewu, O., Unverzagt, F. W., Lane, K. A., Gureje, O., Ogunniyi, A., Musick, B., Gao, S., Hall, K. S., & Hendrie, H. C. (2005, Sep). The Stick Design test: a new measure of visuoconstructional ability. *J Int Neuropsychol Soc*, 11(5), 598-605.  
<https://doi.org/10.1017/s135561770505071x>
- Bayles, K., McCullough, K., & Tomoeda, C. K. (2018). *Cognitive-Communication Disorders of MCI and Dementia: Definition, Assessment, and Clinical Management, Third Edition*. Plural Publishing, Incorporated.

- Belle, S. H., Mendelsohn, A. B., Seaberg, E. C., & Ratcliff, G. (2000, Jan-Feb). A brief cognitive screening battery for dementia in the community. *Neuroepidemiology*, 19(1), 43-50. <https://doi.org/10.1159/000026236>
- Belleville, S., Fouquet, C., Hudon, C., Zomahoun, H. T. V., & Croteau, J. (2017, Dec). Neuropsychological Measures that Predict Progression from Mild Cognitive Impairment to Alzheimer's type dementia in Older Adults: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Neuropsychol Rev*, 27(4), 328-353. <https://doi.org/10.1007/s11065-017-9361-5>
- Beltrami, D., Gagliardi, G., Rossini Favretti, R., Ghidoni, E., Tamburini, F., & Calzà, L. (2018, 2018-November-13). Speech Analysis by Natural Language Processing Techniques: A Possible Tool for Very Early Detection of Cognitive Decline? [Original Research]. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 10(369). <https://doi.org/10.3389/fnagi.2018.00369>
- Bennett, D. A., Schneider, J. A., Bienias, J. L., Evans, D. A., & Wilson, R. S. (2005, Mar 8). Mild cognitive impairment is related to Alzheimer disease pathology and cerebral infarctions. *Neurology*, 64(5), 834-841. <https://doi.org/10.1212/01.Wnl.0000152982.47274.9e>
- Bennett, D. A., Wilson, R. S., Schneider, J. A., Evans, D. A., Beckett, L. A., Aggarwal, N. T., Barnes, L. L., Fox, J. H., & Bach, J. (2002, Jul 23). Natural history of mild cognitive impairment in older persons. *Neurology*, 59(2), 198-205. <https://doi.org/10.1212/wnl.59.2.198>
- Bidelman, G. M., Lowther, J. E., Tak, S. H., & Alain, C. (2017). Mild Cognitive Impairment Is Characterized by Deficient Brainstem and Cortical Representations of Speech. *The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience*, 37(13), 3610-3620. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3700-16.2017>
- Blessed, G., Tomlinson, B. E., & Roth, M. (1968, Jul). The association between quantitative measures of dementia and of senile change in the cerebral grey matter of elderly subjects. *Br J Psychiatry*, 114(512), 797-811. <https://doi.org/10.1192/bjp.114.512.797>
- Boersma, P. (2001). Praat, a system for doing phonetics by computer. *Glott International*, 5(9/10), 341-345.

- Borson, S., Scanlan, J., Brush, M., Vitaliano, P., & Dokmak, A. (2000). The Mini-Cog: A cognitive 'vital signs' measure for dementia screening in multi-lingual elderly. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 15, 1021-1027. [https://doi.org/10.1002/1099-1166\(200011\)15:11<1021::AID-GPS234>3.0.CO;2-6](https://doi.org/10.1002/1099-1166(200011)15:11<1021::AID-GPS234>3.0.CO;2-6)
- Brandt, J. (1991, 1991/04/01). The hopkins verbal learning test: Development of a new memory test with six equivalent forms. *Clinical Neuropsychologist*, 5(2), 125-142. <https://doi.org/10.1080/13854049108403297>
- Brodaty, H., & Donkin, M. (2009). Family caregivers of people with dementia. *Dialogues in clinical neuroscience*, 11(2), 217-228. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2009.11.2/hbrodaty>
- Brodaty, H., Pond, D., Kemp, N. M., Luscombe, G., Harding, L., Berman, K., & Huppert, F. A. (2002, Mar). The GPCOG: a new screening test for dementia designed for general practice. *J Am Geriatr Soc*, 50(3), 530-534. <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2002.50122.x>
- Brooks, B. L., Iverson, G. L., Holdnack, J. A., & Feldman, H. H. (2008, May). Potential for misclassification of mild cognitive impairment: a study of memory scores on the Wechsler Memory Scale-III in healthy older adults. *J Int Neuropsychol Soc*, 14(3), 463-478. <https://doi.org/10.1017/s1355617708080521>
- Bruno, D., & Schurmann Vignaga, S. (2019). Addenbrooke's cognitive examination III in the diagnosis of dementia: a critical review. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 15, 441-447. <https://doi.org/10.2147/ndt.S151253>
- Buschke, H., Kuslansky, G., Katz, M., Stewart, W. F., Sliwinski, M. J., Eckholdt, H. M., & Lipton, R. B. (1999, Jan 15). Screening for dementia with the memory impairment screen. *Neurology*, 52(2), 231-238. <https://doi.org/10.1212/wnl.52.2.231>
- Callahan, C. M., Unverzagt, F. W., Hui, S. L., Perkins, A. J., & Hendrie, H. C. (2002, Sep). Six-item screener to identify cognitive impairment among potential subjects for clinical research. *Med Care*, 40(9), 771-781. <https://doi.org/10.1097/00005650-200209000-00007>

- Calvo, N., Anderson, J. A. E., Berkes, M., Freedman, M., Craik, F. I. M., & Bialystok, E. (2023). Gray Matter Volume as Evidence for Cognitive Reserve in Bilinguals With Mild Cognitive Impairment. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, 37(1), 7-12.  
<https://doi.org/10.1097/wad.0000000000000549>
- Calzà, L., Gagliardi, G., Rossini Favretti, R., & Tamburini, F. (2021, 2021/01/01/). Linguistic features and automatic classifiers for identifying mild cognitive impairment and dementia. *Computer Speech & Language*, 65, 101113.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.csl.2020.101113>
- Carnero-Pardo, C., Espejo-Martinez, B., Lopez-Alcalde, S., Espinosa-Garcia, M., Saez-Zea, C., Vilchez-Carrillo, R., Hernandez-Torres, E., & Navarro-Espigares, J. L. (2011, Jul 29). Effectiveness and costs of phototest in dementia and cognitive impairment screening. *BMC Neurol*, 11, 92. <https://doi.org/10.1186/1471-2377-11-92>
- César-Freitas, K. G., Suemoto, C. K., Power, M. C., Brucki, S. M. D., & Nitrini, R. (2022, Apr). Incidence of dementia in a Brazilian population: The Tremembé Epidemiologic Study. *Alzheimers Dement*, 18(4), 581-590. <https://doi.org/10.1002/alz.12423>
- Charernboon, T. (2019). Diagnostic accuracy of the Thai version of the Mini-Addenbrooke's Cognitive Examination as a mild cognitive impairment and dementia screening test. *Psychogeriatrics*, 19(4), 340-344. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/psyg.12417>
- Charernboon, T., Jaisin, K., & Lerthattasilp, T. (2016, Sep). The Thai Version of the Addenbrooke's Cognitive Examination III. *Psychiatry Investig*, 13(5), 571-573.  
<https://doi.org/10.4306/pi.2016.13.5.571>
- Choi, S. H., Shim, Y. S., Ryu, S. H., Ryu, H. J., Lee, D. W., Lee, J. Y., Jeong, J. H., & Han, S. H. (2011, May). Validation of the Literacy Independent Cognitive Assessment. *Int Psychogeriatr*, 23(4), 593-601. <https://doi.org/10.1017/s1041610210001626>
- Chrabaszcz, A., Neumann, W.-J., Stretcu, O., Lipski, W. J., Bush, A., Dastolfo-Hromack, C. A., Wang, D., Crammond, D. J., Shaiman, S., Dickey, M. W., Holt, L. L., Turner, R. S., Fiez, J. A., & Richardson, R. M. (2019). Subthalamic Nucleus and Sensorimotor Cortex Activity During

- Speech Production. *The Journal of Neuroscience*, 39(14), 2698-2708.  
<https://doi.org/10.1523/jneurosci.2842-18.2019>
- Chun, C. T., Seward, K., Patterson, A., Melton, A., & MacDonald-Wicks, L. (2021). Evaluation of Available Cognitive Tools Used to Measure Mild Cognitive Decline: A Scoping Review. *Nutrients*, 13(11), 3974. <https://www.mdpi.com/2072-6643/13/11/3974>
- Ciemins, E. L., Holloway, B., Coon, P. J., McClosky-Armstrong, T., & Min, S.-J. (2009). Telemedicine and the mini-mental state examination: assessment from a distance. *Telemedicine journal and e-health : the official journal of the American Telemedicine Association*, 15(5), 476-478. <https://doi.org/10.1089/tmj.2008.0144>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2 ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Corbo, I., & Casagrande, M. (2022). Higher-Level Executive Functions in Healthy Elderly and Mild Cognitive Impairment: A Systematic Review. *Journal of Clinical Medicine*, 11(5), 1204. <https://www.mdpi.com/2077-0383/11/5/1204>
- Costanzo, M. C., Arcidiacono, C., Rodolico, A., Panebianco, M., Aguglia, E., & Signorelli, M. S. (2020). Diagnostic and interventional implications of telemedicine in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment: A literature review. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 35(1), 12-28. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/gps.5219>
- Cramer, C. K., McKee, N., Case, L. D., Chan, M. D., Cummings, T. L., Lesser, G. J., Shaw, E. G., & Rapp, S. R. (2019, Jan). Mild cognitive impairment in long-term brain tumor survivors following brain irradiation. *J Neurooncol*, 141(1), 235-244. <https://doi.org/10.1007/s11060-018-03032-8>
- Cui, C. C., Sun, Y., Wang, X. Y., Zhang, Y., & Xing, Y. (2019, Jul). The effect of anti-dementia drugs on Alzheimer disease-induced cognitive impairment: A network meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*, 98(27), e16091. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000016091>

- Cullum, C. M., Weiner, M. F., Gehrman, H. R., & Hynan, L. S. (2006). Feasibility of Telecognitive Assessment in Dementia. *Assessment*, 13(4), 385-390.  
<https://doi.org/10.1177/1073191106289065>
- Dashtipour, K., Tafreshi, A., Lee, J., & Crawley, B. (2018, Oct). Speech disorders in Parkinson's disease: pathophysiology, medical management and surgical approaches. *Neurodegener Dis Manag*, 8(5), 337-348. <https://doi.org/10.2217/nmt-2018-0021>
- de Koning, I., Dippel, D. W., van Kooten, F., & Koudstaal, P. J. (2000, Jul). A short screening instrument for poststroke dementia : the R-CAMCOG. *Stroke*, 31(7), 1502-1508.  
<https://doi.org/10.1161/01.str.31.7.1502>
- De Looze, C., Kelly, F., Crosby, L., Vourdanou, A., Coen, F. R., Walsh, C., Lawlor, A. B., & Reilly, B. R. (2018). Changes in Speech Chunking in Reading Aloud is a Marker of Mild Cognitive Impairment and Mild-to-Moderate Alzheimer's Disease. *Current Alzheimer Research*, 15(9), 828-847. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.2174/1567205015666180404165017>
- De Wit, L., Marsiske, M., O'Shea, D., Kessels, R. P. C., Kurasz, A. M., DeFeis, B., Schaefer, N., & Smith, G. E. (2021, Mar). Procedural Learning in Individuals with Amnesic Mild Cognitive Impairment and Alzheimer's Dementia: a Systematic Review and Meta-analysis. *Neuropsychol Rev*, 31(1), 103-114. <https://doi.org/10.1007/s11065-020-09449-1>
- DelliFraine, J. L., & Dansky, K. H. (2008). Home-based telehealth: a review and meta-analysis. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 14(2), 62-66.  
<https://doi.org/10.1258/jtt.2007.070709>
- DeYoung, N., & Shenal, B. V. (2019). The reliability of the Montreal Cognitive Assessment using telehealth in a rural setting with veterans. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 25(4), 197-203. <https://doi.org/10.1177/1357633x17752030>
- Di Santo, S. G., Prinelli, F., Adorni, F., Caltagirone, C., & Musicco, M. (2013). A meta-analysis of the efficacy of donepezil, rivastigmine, galantamine, and memantine in relation to severity of Alzheimer's disease. *J Alzheimers Dis*, 35(2), 349-361. <https://doi.org/10.3233/jad-122140>

- Drachman, D. A., Swearer, J. M., Kane, K., Osgood, D., O'Toole, C., & Moonis, M. (1996, Oct). The cognitive assessment screening test (CAST) for dementia. *J Geriatr Psychiatry Neurol*, 9(4), 200-208. <https://doi.org/10.1177/089198879600900407>
- Edmonds, W. A., & Kennedy, T. D. (2017). *An Applied Guide to Research Designs: Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods* (Second ed.) <https://doi.org/10.4135/9781071802779>
- Eichenbaum, H. (2017, 2017/09/01). Prefrontal–hippocampal interactions in episodic memory. *Nature Reviews Neuroscience*, 18(9), 547-558. <https://doi.org/10.1038/nrn.2017.74>
- Emrani, S., Libon, D. J., Lamar, M., Price, C. C., Jefferson, A. L., Gifford, K. A., Hohman, T. J., Nation, D. A., Delano-Wood, L., Jak, A., Bangen, K. J., Bondi, M. W., Brickman, A. M., Manly, J., Swenson, R., & Au, R. (2018). Assessing Working Memory in Mild Cognitive Impairment with Serial Order Recall. *J Alzheimers Dis*, 61(3), 917-928. <https://doi.org/10.3233/jad-170555>
- Epelbaum, S., Genthon, R., Cavedo, E., Habert, M. O., Lamari, F., Gagliardi, G., Lista, S., Teichmann, M., Bakardjian, H., Hampel, H., & Dubois, B. (2017, 2017/04/01/). Preclinical Alzheimer's disease: A systematic review of the cohorts underlying the concept. *Alzheimer's & Dementia*, 13(4), 454-467. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jalz.2016.12.003>
- Eriksson, J., Vogel, E. K., Lansner, A., Bergström, F., & Nyberg, L. (2015, Oct 7). Neurocognitive Architecture of Working Memory. *Neuron*, 88(1), 33-46. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2015.09.020>
- Eyigoz, E., Mathur, S., Santamaria, M., Cecchi, G., & Naylor, M. (2020). Linguistic markers predict onset of Alzheimer's disease. *EClinicalMedicine*, 28. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2020.100583>
- Farlow, M. R., He, Y., Tekin, S., Xu, J., Lane, R., & Charles, H. C. (2004, Nov 23). Impact of APOE in mild cognitive impairment. *Neurology*, 63(10), 1898-1901. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000144279.21502.b7>

- Feldman, R., & Newman, J. (2013, Spring). Copyright at the Bedside: Should We Stop the Spread? *Stanf Technol Law Rev*, 16(3), 623-655.
- Fillenbaum, G. G., van Belle, G., Morris, J. C., Mohs, R. C., Mirra, S. S., Davis, P. C., Tariot, P. N., Silverman, J. M., Clark, C. M., Welsh-Bohmer, K. A., & Heyman, A. (2008, Mar). Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD): the first twenty years. *Alzheimers Dement*, 4(2), 96-109. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2007.08.005>
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975, Nov). "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*, 12(3), 189-198. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)
- Froehlich, T. E., Robison, J. T., & Inouye, S. K. (1998, Dec). Screening for dementia in the outpatient setting: the time and change test. *J Am Geriatr Soc*, 46(12), 1506-1511. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1998.tb01534.x>
- Gagnon, C., Olmand, M., Dupuy, E. G., Besnier, F., Vincent, T., Grégoire, C.-A., Lévesque, M., Payer, M., Bérubé, B., Breton, J., Lecchino, C., Bouabdallaoui, N., Iglesias-Grau, J., Gayda, M., Vitali, P., Nigam, A., Juneau, M., Hudon, C., & Bherer, L. (2022, 2022/07/01). Videoconference version of the Montreal Cognitive Assessment: normative data for Quebec-French people aged 50 years and older. *Aging Clinical and Experimental Research*, 34(7), 1627-1633. <https://doi.org/10.1007/s40520-022-02092-1>
- Gagnon, L. G., & Belleville, S. (2011, Mar). Working memory in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: contribution of forgetting and predictive value of complex span tasks. *Neuropsychology*, 25(2), 226-236. <https://doi.org/10.1037/a0020919>
- Gallagher, D., Fischer, C. E., & Iaconi, A. (2017). Neuropsychiatric Symptoms in Mild Cognitive Impairment: An Update on Prevalence, Mechanisms, and Clinical Significance. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 62(3), 161-169. <https://doi.org/10.1177/0706743716648296>
- Gallagher, M., & Koh, M. T. (2011, Dec). Episodic memory on the path to Alzheimer's disease. *Curr Opin Neurobiol*, 21(6), 929-934. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2011.10.021>

- Gao, Y., Liu, R., Zhou, Q., Wang, X., Huang, L., Shi, Q., Wang, Z., Lu, S., Li, W., Ma, Y., Luo, X., Fukuoka, T., Ahn, H. S., Lee, M. S., Luo, Z., Liu, E., Chen, Y., Shu, C., Tian, D., Evidence, C.-., & Recommendations Working, G. (2020). Application of telemedicine during the coronavirus disease epidemics: a rapid review and meta-analysis. *Annals of translational medicine*, 8(10), 626-626. <https://doi.org/10.21037/atm-20-3315>
- Gardini, S., Cuetos, F., Fasano, F., Pellegrini, F. F., Marchi, M., Venneri, A., & Caffarra, P. (2013, May 1). Brain structural substrates of semantic memory decline in mild cognitive impairment. *Curr Alzheimer Res*, 10(4), 373-389. <https://doi.org/10.2174/1567205011310040004>
- Gauthier, S., Leuzy, A., Racine, E., & Rosa-Neto, P. (2013, Nov). Diagnosis and management of Alzheimer's disease: past, present and future ethical issues. *Prog Neurobiol*, 110, 102-113. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2013.01.003>
- Gauthier, S., Reisberg, B., Zaudig, M., Petersen, R. C., Ritchie, K., Broich, K., Belleville, S., Brodaty, H., Bennett, D., Chertkow, H., Cummings, J. L., de Leon, M., Feldman, H., Ganguli, M., Hampel, H., Scheltens, P., Tierney, M. C., Whitehouse, P., & Winblad, B. (2006, Apr 15). Mild cognitive impairment. *Lancet*, 367(9518), 1262-1270. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(06\)68542-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(06)68542-5)
- Geddes, M. R., O'Connell, M. E., Fisk, J. D., Gauthier, S., Camicioli, R., Ismail, Z., & COVID-19, f. t. A. S. o. C. T. F. o. D. C. B. P. f. (2020). Remote cognitive and behavioral assessment: Report of the Alzheimer Society of Canada Task Force on dementia care best practices for COVID-19. *Alzheimer's & Dementia: Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring*, 12(1), e12111. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/dad2.12111>
- Ghazanfar, A. A., & Rendall, D. (2008, Jun 3). Evolution of human vocal production. *Curr Biol*, 18(11), R457-460. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2008.03.030>
- Gildengers, A., Stoehr, G. P., Ran, X., Jacobsen, E., Teverovsky, E., Chang, C. H., & Ganguli, M. (2023, Jan-Mar 01). Anticholinergic Drug Burden and Risk of Incident MCI and Dementia: A Population-based Study. *Alzheimer Dis Assoc Disord*, 37(1), 20-27. <https://doi.org/10.1097/wad.0000000000000538>

- Greenaway, M. C., Duncan, N. L., Hanna, S., & Smith, G. E. (2012). Predicting functional ability in mild cognitive impairment with the Dementia Rating Scale-2. *International Psychogeriatrics*, 24(6), 987-993. <https://doi.org/10.1017/S1041610211002717>
- Grober, E., Buschke, H., Crystal, H. A., Bang, S., & Dresner, R. (1988). Screening for dementia by memory testing. *Neurology*, 38, 900-903. <https://doi.org/10.1212/WNL.38.6.900>
- Grober, E., Sanders, A. E., Hall, C., & Lipton, R. B. (2010, Jul-Sep). Free and cued selective reminding identifies very mild dementia in primary care. *Alzheimer Dis Assoc Disord*, 24(3), 284-290. <https://doi.org/10.1097/WAD.0b013e3181cfc78b>
- Hajian-Tilaki, K. (2013, Spring). Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve Analysis for Medical Diagnostic Test Evaluation. *Caspian J Intern Med*, 4(2), 627-635.
- Hall, K. S., Gao, S., Emsley, C. L., Ogunniyi, A. O., Morgan, O., & Hendrie, H. C. (2000, Jun). Community screening interview for dementia (CSI 'D'); performance in five disparate study sites. *Int J Geriatr Psychiatry*, 15(6), 521-531. [https://doi.org/10.1002/1099-1166\(200006\)15:6<521::aid-gps182>3.0.co;2-f](https://doi.org/10.1002/1099-1166(200006)15:6<521::aid-gps182>3.0.co;2-f)
- Harrell, K. M., Wilkins, S. S., Connor, M. K., & Chodosh, J. (2014, 2014/08/01/). Telemedicine and the Evaluation of Cognitive Impairment: The Additive Value of Neuropsychological Assessment. *Journal of the American Medical Directors Association*, 15(8), 600-606. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jamda.2014.04.015>
- Harrison, J. K., Fearon, P., Noel-Storr, A. H., McShane, R., Stott, D. J., & Quinn, T. J. (2015, Mar 10). Informant Questionnaire on Cognitive Decline in the Elderly (IQCODE) for the diagnosis of dementia within a secondary care setting. *Cochrane Database Syst Rev*(3), Cd010772. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010772.pub2>
- Harrison, J. K., Stott, D. J., McShane, R., Noel-Storr, A. H., Swann-Price, R. S., & Quinn, T. J. (2016, Nov 21). Informant Questionnaire on Cognitive Decline in the Elderly (IQCODE) for the early diagnosis of dementia across a variety of healthcare settings. *Cochrane Database Syst Rev*, 11(11), Cd011333. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011333.pub2>

Hemrungronj, S., Amrapala, A., & Maes, M. (2022). Construction of a short version of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) rating scale for the Thai population using Partial Least Squares analysis. *International Journal of Neuroscience*, 1-12.

<https://doi.org/10.1080/00207454.2022.2082966>

Hemrungronj, S. , Charernboon, T. , Phannasathit, M. , Akkayagorn, L. , Tangwongchai, S. , Phanthumchinda, K. , et al. (2009). Cognitive domains from Thai-Montreal Cognitive Assessment Test to discriminate between amnesic MCI and mild AD from normal aging poster session presented at 14<sup>th</sup> international psychogeriatric association international congress. September 1-5: Montreal.

Hemrungronj, S., Tangwongchai, S., Charoenboon, T., Panasawat, M., Supasitthumrong, T., Chaipresertsud, P., Maleevach, P., Likitjaroen, Y., Phanthumchinda, K., & Maes, M. (2021). Use of the Montreal Cognitive Assessment Thai Version to Discriminate Amnesic Mild Cognitive Impairment from Alzheimer's Disease and Healthy Controls: Machine Learning Results. *Dement Geriatr Cogn Disord*, 50(2), 183-194. <https://doi.org/10.1159/000517822>

Hobson, J. (2015). The Montreal Cognitive Assessment (MoCA). *Occupational Medicine*, 65(9), 764-765. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqv078>

Hodkinson, H. M. (1972). EVALUATION OF A MENTAL TEST SCORE FOR ASSESSMENT OF MENTAL IMPAIRMENT IN THE ELDERLY. *Age and Ageing*, 1(4), 233-238. <https://doi.org/10.1093/ageing/1.4.233>

Ivanova, O., Martínez-Nicolás, I., & Meilán, J. J. G. (2022). Speech changes in old age: Methodological considerations for speech-based discrimination of healthy ageing and Alzheimer's disease. *International Journal of Language & Communication Disorders*, n/a(n/a), 1-25. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/1460-6984.12888>

Ivanova, O., Meilán, J. J. G., Martínez-Sánchez, F., Martínez-Nicolás, I., Llorente, T. E., & González, N. C. (2022, 2022/05/01/). Discriminating speech traits of Alzheimer's disease assessed through a corpus of reading task for Spanish language. *Computer Speech & Language*, 73, 101341. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.csl.2021.101341>

- Jacobs, J. W., Bernhard, M. R., Delgado, A., & Strain, J. J. (1977). *Cognitive Capacity Screening Examination (CCSE)* [Database record]. APA PsycTests. <https://doi.org/10.1037/t04123-000>
- Jang, J. W., Park, J. H., Kim, S., Lee, S. H., Lee, S. H., & Kim, Y. J. (2021, Apr). Prevalence and Incidence of Dementia in South Korea: A Nationwide Analysis of the National Health Insurance Service Senior Cohort. *J Clin Neurol*, 17(2), 249-256.  
<https://doi.org/10.3988/jcn.2021.17.2.249>
- Jeong, J. W., Kim, K. W., Lee, D. Y., Lee, S. B., Park, J. H., Choi, E. A., Choe, J. Y., Do, Y. J., Ryang, J. S., Roh, H. A., Park, Y. S., Choi, Y., & Woo, J. I. (2007). A normative study of the Revised Hasegawa Dementia Scale: comparison of demographic influences between the Revised Hasegawa Dementia Scale and the Mini-Mental Status Examination. *Dement Geriatr Cogn Disord*, 24(4), 288-293. <https://doi.org/10.1159/000107592>
- Jia, L., Du, Y., Chu, L., Zhang, Z., Li, F., Lyu, D., Li, Y., Li, Y., Zhu, M., Jiao, H., Song, Y., Shi, Y., Zhang, H., Gong, M., Wei, C., Tang, Y., Fang, B., Guo, D., Wang, F., Zhou, A., Chu, C., Zuo, X., Yu, Y., Yuan, Q., Wang, W., Li, F., Shi, S., Yang, H., Zhou, C., Liao, Z., Lv, Y., Li, Y., Kan, M., Zhao, H., Wang, S., Yang, S., Li, H., Liu, Z., Wang, Q., Qin, W., & Jia, J. (2020, Dec). Prevalence, risk factors, and management of dementia and mild cognitive impairment in adults aged 60 years or older in China: a cross-sectional study. *Lancet Public Health*, 5(12), e661-e671. [https://doi.org/10.1016/s2468-2667\(20\)30185-7](https://doi.org/10.1016/s2468-2667(20)30185-7)
- Jitapunku, S., LAILERT, C., WORAKUL, P., SRIKIATKHACHORN, A., & EBRAHIM, S. (1996). CHULA MENTAL TEST: A SCREENING TEST FOR ELDERLY PEOPLE IN LESS DEVELOPED COUNTRIES. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 11(8), 715-720.  
[https://doi.org/https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1166\(199608\)11:8<715::AID-GPS374>3.0.CO;2-Q](https://doi.org/https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1166(199608)11:8<715::AID-GPS374>3.0.CO;2-Q)
- Jitapunkul, S., Chansirikanjana, S., & Thamarpirat, J. (2009, Mar). Undiagnosed dementia and value of serial cognitive impairment screening in developing countries: a population-based study. *Geriatr Gerontol Int*, 9(1), 47-53. <https://doi.org/10.1111/j.1447-0594.2008.00501.x>

- Jitapunkul, S., Kamolratanakul, P., & Ebrahim, S. (1994). The Meaning of Activities of Daily Living in a Thai Elderly Population: Development of a New Index. *Age and Ageing*, 23(2), 97-101. <https://doi.org/10.1093/ageing/23.2.97>
- Jokel, R., Seixas Lima, B., Fernandez, A., & Murphy, K. J. (2019). Language in Amnesic Mild Cognitive Impairment and Dementia of Alzheimer's Type: Quantitatively or Qualitatively Different? *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders Extra*, 9(1), 136-151. <https://doi.org/10.1159/000496824>
- Jorm, A. F., & Jacomb, P. A. (1989). The Informant Questionnaire on Cognitive Decline in the Elderly (IQCODE): socio-demographic correlates, reliability, validity and some norms. *Psychological Medicine*, 19(4), 1015-1022. <https://doi.org/10.1017/S0033291700005742>
- Joubert, S., Brambati, S. M., Ansado, J., Barbeau, E. J., Felician, O., Didic, M., Lacombe, J., Goldstein, R., Chayer, C., & Kergoat, M.-J. (2010, 2010/03/01/). The cognitive and neural expression of semantic memory impairment in mild cognitive impairment and early Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 48(4), 978-988. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.11.019>
- Joubert, S., Felician, O., Barbeau, E. J., Didic, M., Poncet, M., & Ceccaldi, M. (2008). Patterns of semantic memory impairment in Mild Cognitive Impairment. *Behavioural Neurology*, 19, 35-40.
- Joubert, S., Gardy, L., Didic, M., Rouleau, I., & Barbeau, E. J. (2021, 2021/06/01). A Meta-Analysis of Semantic Memory in Mild Cognitive Impairment. *Neuropsychology Review*, 31(2), 221-232. <https://doi.org/10.1007/s11065-020-09453-5>
- Julayanont, P., Tangwongchai, S., Hemrungronj, S., Tunvirachaisakul, C., Phanthumchinda, K., Hongsawat, J., Suwichanarakul, P., Thanasirorat, S., & Nasreddine, Z. S. (2015, Dec). The Montreal Cognitive Assessment-Basic: A Screening Tool for Mild Cognitive Impairment in Illiterate and Low-Educated Elderly Adults. *J Am Geriatr Soc*, 63(12), 2550-2554. <https://doi.org/10.1111/jgs.13820>

- Kalbe, E., Calabrese, P., Schwalen, S., & Kessler, J. (2003). The Rapid Dementia Screening Test (RDST): a new economical tool for detecting possible patients with dementia. *Dement Geriatr Cogn Disord*, 16(4), 193-199. <https://doi.org/10.1159/000072802>
- Kalbe, E., Kessler, J., Calabrese, P., Smith, R., Passmore, A. P., Brand, M., & Bullock, R. (2004, Feb). DemTect: a new, sensitive cognitive screening test to support the diagnosis of mild cognitive impairment and early dementia. *Int J Geriatr Psychiatry*, 19(2), 136-143. <https://doi.org/10.1002/gps.1042>
- Katzman, R., Brown, T., Fuld, P., Peck, A., Schechter, R., & Schimmel, H. (1983, Jun). Validation of a short Orientation-Memory-Concentration Test of cognitive impairment. *Am J Psychiatry*, 140(6), 734-739. <https://doi.org/10.1176/ajp.140.6.734>
- Kelley, B. J., & Petersen, R. C. (2007, Aug). Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. *Neurol Clin*, 25(3), 577-609, v. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2007.03.008>
- Kent, P. L. (2023). Selected Wechsler Memory Scale norms and aging: Implications for assessment. *Applied Neuropsychology: Adult*, 1-12. <https://doi.org/10.1080/23279095.2023.2222426>
- Kiernan, R. J., Mueller, J., Langston, J. W., & Van Dyke, C. (1987, Oct). The Neurobehavioral Cognitive Status Examination: a brief but quantitative approach to cognitive assessment. *Ann Intern Med*, 107(4), 481-485. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-107-4-481>
- Klimova, B., & Kuca, K. (2016, 2016/04/01/). Speech and language impairments in dementia. *Journal of Applied Biomedicine*, 14(2), 97-103. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jab.2016.02.002>
- Knight, R., Khondoker, M., Magill, N., Stewart, R., & Landau, S. (2018). A Systematic Review and Meta-Analysis of the Effectiveness of Acetylcholinesterase Inhibitors and Memantine in Treating the Cognitive Symptoms of Dementia. *Dement Geriatr Cogn Disord*, 45(3-4), 131-151. <https://doi.org/10.1159/000486546>

- Knopman, D. S., Knudson, D., Yoes, M. E., & Weiss, D. J. (2000, Oct). Development and standardization of a new telephonic cognitive screening test: the Minnesota Cognitive Acuity Screen (MCAS). *Neuropsychiatry Neuropsychol Behav Neurol*, 13(4), 286-296.
- Koch, M., Fitzpatrick, A. L., Rapp, S. R., Nahin, R. L., Williamson, J. D., Lopez, O. L., DeKosky, S. T., Kuller, L. H., Mackey, R. H., Mukamal, K. J., Jensen, M. K., & Sink, K. M. (2019). Alcohol Consumption and Risk of Dementia and Cognitive Decline Among Older Adults With or Without Mild Cognitive Impairment. *JAMA Network Open*, 2(9), e1910319-e1910319. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.10319>
- Kokmen, E., Naessens, J. M., & Offord, K. P. (1987). A short test of mental status: description and preliminary results. *Mayo Clinic Proceedings*,
- König, A., Satt, A., Sorin, A., Hoory, R., Toledo-Ronen, O., Derreumaux, A., Manera, V., Verhey, F., Aalten, P., Robert, P. H., & David, R. (2015, 2015/03/01/). Automatic speech analysis for the assessment of patients with predementia and Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia: Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring*, 1(1), 112-124. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.dadm.2014.11.012>
- Koss, E., Patterson, M. B., Ownby, R., Stuckey, J. C., & Whitehouse, P. J. (1993). Memory Evaluation in Alzheimer's Disease: Caregivers' Appraisals and Objective Testing. *Archives of Neurology*, 50(1), 92-97. <https://doi.org/10.1001/archneur.1993.00540010086023>
- Krishnan, K. R., Levy, R. M., Wagner, H. R., Chen, G., Gersing, K., & Doraiswamy, P. M. (2001, Summer). Informant-rated cognitive symptoms in normal aging, mild cognitive impairment, and dementia. Initial development of an informant-rated screen (Brief Cognitive Scale) for mild cognitive impairment and dementia. *Psychopharmacol Bull*, 35(3), 79-88.
- Kruse, C. S., Krowski, N., Rodriguez, B., Tran, L., Vela, J., & Brooks, M. (2017). Telehealth and patient satisfaction: a systematic review and narrative analysis. *BMJ Open*, 7(8), e016242. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016242>

- Krynicky, C. R., Hacker, D., & Jones, C. A. (2023). An evaluation of the convergent validity of a face-to-face and virtual neuropsychological assessment counter balanced. *Journal of Neuropsychology*, 17(2), 319-334. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jnp.12300>
- Kuslansky, G., Buschke, H., Katz, M., Sliwinski, M., & Lipton, R. B. (2002, Jun). Screening for Alzheimer's disease: the memory impairment screen versus the conventional three-word memory test. *J Am Geriatr Soc*, 50(6), 1086-1091. <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2002.50265.x>
- Lakens, D. (2013, Nov 26). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for t-tests and ANOVAs. *Front Psychol*, 4, 863. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863>
- Lam, L. C. W., Tam, C. W. C., Lui, V. W. C., Chan, W. C., Chan, S. S. M., Chiu, H. F. K., Leung, T., Tham, M. K., Ho, K. S., & Chan, W. M. (2008). Screening of Mild Cognitive Impairment in Chinese Older Adults – A Multistage Validation of the Chinese Abbreviated Mild Cognitive Impairment Test. *Neuroepidemiology*, 30(1), 6-12. <https://doi.org/10.1159/000113300>
- Landau, S. M., Harvey, D., Madison, C. M., Reiman, E. M., Foster, N. L., Aisen, P. S., Petersen, R. C., Shaw, L. M., Trojanowski, J. Q., Jack, C. R., Jr., Weiner, M. W., & Jagust, W. J. (2010, Jul 20). Comparing predictors of conversion and decline in mild cognitive impairment. *Neurology*, 75(3), 230-238. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3181e8e8b8>
- Lao, Y., Hou, L., Li, J., Hui, X., Yan, P., & Yang, K. (2021, 2021/05/01). Association between alcohol intake, mild cognitive impairment and progression to dementia: a dose–response meta-analysis. *Aging Clinical and Experimental Research*, 33(5), 1175-1185. <https://doi.org/10.1007/s40520-020-01605-0>
- Larivée, S., Sénéchal, C., & St-Onge, Z. (2018). Le biais de confirmation en clinique. *Enfance*, 4(4), 575-592. <https://doi.org/10.3917/enf2.184.0575>
- Lavoie, M., Callahan, B., Belleville, S., Simard, M., Bier, N., Gagnon, L., Gagnon, J.-F., Blanchet, S., Potvin, O., Hudon, C., & Macoir, J. (2013, 2013/10/01). Normative Data for the Dementia

- Rating Scale-2 in the French-Quebec Population. *The Clinical Neuropsychologist*, 27(7), 1150-1166. <https://doi.org/10.1080/13854046.2013.825010>
- Lawton, M. P., & Brody, E. M. (1969, Autumn). Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist*, 9(3), 179-186.
- Leopold, N. A., & Borson, A. J. (1997, Dec). An alphabetical 'WORLD'. A new version of an old test. *Neurology*, 49(6), 1521-1524. <https://doi.org/10.1212/wnl.49.6.1521>
- Limpawattana, P., Tiamkao, S., & Sawanyawisuth, K. (2012, Oct). The performance of the Rowland Universal Dementia Assessment Scale (RUDAS) for cognitive screening in a geriatric outpatient setting. *Aging Clin Exp Res*, 24(5), 495-500. <https://doi.org/10.3275/8296>
- Lin, W.-L., & Yao, G. (2014). Concurrent Validity. In A. C. Michalos (Ed.), *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research* (pp. 1184-1185). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-0753-5\\_516](https://doi.org/10.1007/978-94-007-0753-5_516)
- Lindauer, A., Seelye, A., Lyons, B., Dodge, H. H., Mattek, N., Mincks, K., Kaye, J., & Erten-Lyons, D. (2017). Dementia Care Comes Home: Patient and Caregiver Assessment via Telemedicine. *The Gerontologist*, 57(5), e85-e93. <https://doi.org/10.1093/geront/gnw206>
- LoBue, C., Denney, D., Hynan, L. S., Rossetti, H. C., Lacritz, L. H., Hart, J., Womack, K. B., Woon, F. L., & Cullum, C. M. (2016). Self-Reported Traumatic Brain Injury and Mild Cognitive Impairment: Increased Risk and Earlier Age of Diagnosis. *J Alzheimers Dis*, 51(3), 727-736. <https://doi.org/10.3233/jad-150895>
- LoGiudice, D., Smith, K., Thomas, J., Lautenschlager, N. T., Almeida, O. P., Atkinson, D., & Flicker, L. (2006, Jun). Kimberley Indigenous Cognitive Assessment tool (KICA): development of a cognitive assessment tool for older indigenous Australians. *Int Psychogeriatr*, 18(2), 269-280. <https://doi.org/10.1017/s1041610205002681>
- Loh, P. K., Ramesh, P., Maher, S., Saligari, J., Flicker, L., & Goldswain, P. (2004). Can patients with dementia be assessed at a distance? The use of Telehealth and standardised

- assessments. *Internal Medicine Journal*, 34(5), 239-242.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1444-0903.2004.00531.x>
- Luchsinger, J. A., Brickman, A. M., Reitz, C., Cho, S. J., Schupf, N., Manly, J. J., Tang, M. X., Small, S. A., Mayeux, R., DeCarli, C., & Brown, T. R. (2009, Aug 11). Subclinical cerebrovascular disease in mild cognitive impairment. *Neurology*, 73(6), 450-456.  
<https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3181b1636a>
- Macaulay, C., Battista, M., Leiby, P. C., & Mueller, J. (2003). Geriatric performance on the Neurobehavioral Cognitive Status Examination (Cognistat) what is normal? *Archives of Clinical Neuropsychology*, 18, 463-471. [https://doi.org/10.1016/S0887-6177\(02\)00141-5](https://doi.org/10.1016/S0887-6177(02)00141-5)
- Maki, Y., Yamaguchi, T., & Yamaguchi, H. (2013, Jan). Symptoms of Early Dementia-11 Questionnaire (SED-11Q): A Brief Informant-Operated Screening for Dementia. *Dement Geriatr Cogn Dis Extra*, 3(1), 131-142. <https://doi.org/10.1159/000350460>
- Makino, K., Lee, S., Bae, S., Chiba, I., Harada, K., Katayama, O., Shinkai, Y., & Shimada, H. (2021). Absolute Cardiovascular Disease Risk Is Associated With the Incidence of Non-amnesic Cognitive Impairment in Japanese Older Adults. *Front Aging Neurosci*, 13, 685683.  
<https://doi.org/10.3389/fnagi.2021.685683>
- Mandrekar, J. N. (2010, 2010/09/01/). Receiver Operating Characteristic Curve in Diagnostic Test Assessment. *Journal of Thoracic Oncology*, 5(9), 1315-1316.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1097/JTO.0b013e3181ec173d>
- Marra, D. E., Hamlet, K. M., Bauer, R. M., & Bowers, D. (2020, 2020/11/16). Validity of teleneuropsychology for older adults in response to COVID-19: A systematic and critical review. *The Clinical Neuropsychologist*, 34(7-8), 1411-1452.  
<https://doi.org/10.1080/13854046.2020.1769192>
- Marson, D. C., Martin, R. C., Wadley, V., Griffith, H. R., Snyder, S., Goode, P. S., Kinney, F. C., Nicholas, A. P., Steele, T., Anderson, B., Zamrini, E., Raman, R., Bartolucci, A., & Harrell, L. E. (2009, May). Clinical interview assessment of financial capacity in older adults with

- mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *J Am Geriatr Soc*, 57(5), 806-814.  
<https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2009.02202.x>
- Maruta, C., & Martins, I. P. (2019). May Subjective Language Complaints Predict Future Language Decline in Community-Dwelling Subjects? *Front Psychol*, 10, 1974.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01974>
- Matteau, E., Dupré, N., Langlois, M., Jean, L., Thivierge, S., Provencher, P., & Simard, M. (2011). Mattis Dementia Rating Scale 2: Screening for MCI and Dementia. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias®*, 26(5), 389-398.  
<https://doi.org/10.1177/1533317511412046>
- Matthews, B. R. (2015, Jun). Memory dysfunction. *Continuum (Minneapolis, Minn)*, 21(3 Behavioral Neurology and Neuropsychiatry), 613-626.  
<https://doi.org/10.1212/01.Con.0000466656.59413.29>
- Maziero, M. P., Belan, A. F. R., Camargo, M. v. Z. d. A., Silagi, M. L., Forlenza, O. V., & Radanovic, M. (2021, 2021-October-04). Textual Inference Comprehension in Mild Cognitive Impairment: The Influence of Semantic Processing and Verbal Episodic Memory [Original Research]. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 13. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2021.735633>
- McCullough, K. C., Bayles, K. A., & Bouldin, E. D. (2019). Language Performance of Individuals at Risk for Mild Cognitive Impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 62(3), 706-722. [https://doi.org/doi:10.1044/2018\\_JSLHR-L-18-0232](https://doi.org/doi:10.1044/2018_JSLHR-L-18-0232)
- McDermott, A. T., Frazier, R. L., & Stewart, P. V. (2022). The Test of Visuospatial Construction: A Novel Test of Non-motoric Visuoconstruction. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 38(4), 586-597. <https://doi.org/10.1093/arclin/acac087>
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2014). *Research in Education: Evidence-Based Inquiry*. Pearson Education. <https://books.google.co.th/books?id=JSavAgAAQBAJ>
- Meilán, J. J. G., Martínez-Sánchez, F., Martínez-Nicolás, I., Llorente, T. E., & Carro, J. (2020, 2020/04/14). Changes in the Rhythm of Speech Difference between People with

- Nondegenerative Mild Cognitive Impairment and with Preclinical Dementia. *Behavioural Neurology*, 2020, 4683573. <https://doi.org/10.1155/2020/4683573>
- Mendiondo, M. S., Ashford, J. W., Kryscio, R. J., & Schmitt, F. A. (2003, Oct). Designing a Brief Alzheimer Screen (BAS). *J Alzheimers Dis*, 5(5), 391-398. <https://doi.org/10.3233/jad-2003-5506>
- Messler, A. C., Hargrave, D. D., Trittschuh, E. H., & Sordahl, J. (2023). National survey of telehealth neuropsychology practices: current attitudes, practices, and relevance of tele-neuropsychology three years after the onset of Covid-19. *The Clinical Neuropsychologist*, 1-20. <https://doi.org/10.1080/13854046.2023.2192422>
- Meulen, E. F. J., Schmand, B., Campen, J. P. v., Koning, S. J. d., Ponds, R. W., Scheltens, P., & Verhey, F. R. (2004). The seven minute screen: a neurocognitive screening test highly sensitive to various types of dementia. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 75(5), 700-705. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2003.021055>
- Mioshi, E., Dawson, K., Mitchell, J., Arnold, R., & Hodges, J. R. (2006, Nov). The Addenbrooke's Cognitive Examination Revised (ACE-R): a brief cognitive test battery for dementia screening. *Int J Geriatr Psychiatry*, 21(11), 1078-1085. <https://doi.org/10.1002/gps.1610>
- Moafmashadi, P., & Koski, L. (2013, Mar). Limitations for interpreting failure on individual subtests of the Montreal Cognitive Assessment. *J Geriatr Psychiatry Neurol*, 26(1), 19-28. <https://doi.org/10.1177/0891988712473802>
- Molloy, D. W., Standish, T. I., & Lewis, D. L. (2005, Jan). Screening for mild cognitive impairment: comparing the SMMSE and the ABCS. *Can J Psychiatry*, 50(1), 52-58. <https://doi.org/10.1177/070674370505000110>
- Montgomery, V., Harris, K., Stabler, A., & Lu, L. H. (2017, May 1). Effects of Delay Duration on the WMS Logical Memory Performance of Older Adults with Probable Alzheimer's Disease, Probable Vascular Dementia, and Normal Cognition. *Arch Clin Neuropsychol*, 32(3), 375-380. <https://doi.org/10.1093/arclin/acx005>

- Morris, J. C., Heyman, A., Mohs, R. C., Hughes, J. P., van Belle, G., Fillenbaum, G., Mellits, E. D., & Clark, C. (1989, Sep). The Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD). Part I. Clinical and neuropsychological assessment of Alzheimer's disease. *Neurology*, 39(9), 1159-1165. <https://doi.org/10.1212/wnl.39.9.1159>
- Morris, J. C., Mohs, R. C., Rogers, H., Fillenbaum, G., & Heyman, A. (1988). Consortium to establish a registry for Alzheimer's disease (CERAD) clinical and neuropsychological assessment of Alzheimer's disease. *Psychopharmacol Bull*, 24(4), 641-652.
- Morris, J. C., Storandt, M., Miller, J. P., McKeel, D. W., Price, J. L., Rubin, E. H., & Berg, L. (2001, Mar). Mild cognitive impairment represents early-stage Alzheimer disease. *Arch Neurol*, 58(3), 397-405. <https://doi.org/10.1001/archneur.58.3.397>
- Mueller, K. D., Hermann, B., Mecollari, J., & Turkstra, L. S. (2018, 2018/10/21). Connected speech and language in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: A review of picture description tasks. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 40(9), 917-939. <https://doi.org/10.1080/13803395.2018.1446513>
- Mundt, J. C., Freed, D. M., & Greist, J. H. (2000). Lay Person-Based Screening for Early Detection of Alzheimer's Disease: Development and Validation of an Instrument. *The Journals of Gerontology: Series B*, 55(3), P163-P170. <https://doi.org/10.1093/geronb/55.3.P163>
- Nakamura, A. E., Opaleye, D., Tani, G., & Ferri, C. P. (2015, Jan 31). Dementia underdiagnosis in Brazil. *Lancet*, 385(9966), 418-419. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(15\)60153-2](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(15)60153-2)
- Nasreddine, Z. S. (2017). *MoCA Version 8.3*. [www.mocatest.org](http://www.mocatest.org)
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J. L., & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A Brief Screening Tool For Mild Cognitive Impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695-699. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x>
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J. L., & Chertkow, H. (2005, Apr). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a

- brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc*, 53(4), 695-699.  
<https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x>
- Nguyen, T. T. T., The, T. H. N., McFarland, P. L., Chiem, M. N. T., Huynh, T. Q., Tran, T. T. T., & Nguyen, T. V. (2019). Dementia prevalence among older hospitalized patients in Vietnam and dementia understanding of their caregivers. *Aging Medicine and Healthcare*, 10(4), 128-132. <https://doi.org/https://doi.org/10.33879/amh.2019.123-1902.003>
- Nordahl, C. W., Ranganath, C., Yonelinas, A. P., DeCarli, C., Reed, B. R., & Jagust, W. J. (2005). Different mechanisms of episodic memory failure in mild cognitive impairment. *Neuropsychologia*, 43(11), 1688-1697.  
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2005.01.003>
- Nordgaard, J., Sass, L. A., & Parnas, J. (2013, Jun). The psychiatric interview: validity, structure, and subjectivity. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*, 263(4), 353-364.  
<https://doi.org/10.1007/s00406-012-0366-z>
- Park, J., Lee, H. J., Park, J. S., Kim, C. H., Jung, W. J., Won, S., Bae, J. B., Han, J. W., & Kim, K. W. (2023). Development of a Gait Feature–Based Model for Classifying Cognitive Disorders Using a Single Wearable Inertial Sensor. *Neurology*, 101(1), e12-e19.  
<https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000207372>
- Parks, A. C., Davis, J., Spresser, C. D., Stroescu, I., & Ecklund-Johnson, E. (2021). Validity of In-Home Teleneuropsychological Testing in the Wake of COVID-19. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 36(6), 887-896. <https://doi.org/10.1093/arclin/acab002>
- Petersen, R. C., & Morris, J. C. (2005). Mild Cognitive Impairment as a Clinical Entity and Treatment Target. *Archives of Neurology*, 62, 1160-1163.  
<https://doi.org/10.1001/archneur.62.7.1160>
- Petersen, R. C., Roberts, R. O., Knopman, D. S., Boeve, B. F., Geda, Y. E., Ivnik, R. J., Smith, G. E., & Jack, C. R., Jr. (2009, Dec). Mild cognitive impairment: ten years later. *Arch Neurol*, 66(12), 1447-1455. <https://doi.org/10.1001/archneurol.2009.266>

- Petersen, R. C., Smith, G. E., Waring, S. C., Ivnik, R. J., Tangalos, E. G., & Kokmen, E. (1999, Mar). Mild cognitive impairment: clinical characterization and outcome. *Arch Neurol*, 56(3), 303-308. <https://doi.org/10.1001/archneur.56.3.303>
- Petti, U., Baker, S., & Korhonen, A. (2020). A systematic literature review of automatic Alzheimer's disease detection from speech and language. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 27(11), 1784-1797. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocaa174>
- Pfeiffer, E. (1975, Oct). A short portable mental status questionnaire for the assessment of organic brain deficit in elderly patients. *J Am Geriatr Soc*, 23(10), 433-441. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1975.tb00927.x>
- Phung, K. T. T., Chaaya, M., Prince, M., Atweh, S., El Asmar, K., Karam, G., Khoury, R. M., Ghandour, L., Ghusn, H., Nielsen, T. R., & Waldemar, G. (2017, Dec). Dementia prevalence, care arrangement, and access to care in Lebanon: A pilot study. *Alzheimers Dement*, 13(12), 1317-1326. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2017.04.007>
- Qian, J., Wolters, F. J., Beiser, A., Haan, M., Ikram, M. A., Karlawish, J., Langbaum, J. B., Neuhaus, J. M., Reiman, E. M., Roberts, J. S., Seshadri, S., Tariot, P. N., Woods, B. M., Betensky, R. A., & Blacker, D. (2017, Mar). APOE-related risk of mild cognitive impairment and dementia for prevention trials: An analysis of four cohorts. *PLoS Med*, 14(3), e1002254. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002254>
- Race, E., Keane, M. M., & Verfaellie, M. (2011, Jul 13). Medial temporal lobe damage causes deficits in episodic memory and episodic future thinking not attributable to deficits in narrative construction. *J Neurosci*, 31(28), 10262-10269. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.1145-11.2011>
- Rahman, A., Hossen, M. A., Chowdhury, M. F. I., Bari, S., Tamanna, N., Sultana, S. S., Haque, S. N., Al Masud, A., & Saif-Ur-Rahman, K. M. (2023). Aducanumab for the treatment of Alzheimer's disease: a systematic review. *Psychogeriatrics*, 23(3), 512-522. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/psyg.12944>

- Rajan, K. B., Weuve, J., Barnes, L. L., Wilson, R. S., & Evans, D. A. (2019, Jan). Prevalence and incidence of clinically diagnosed Alzheimer's disease dementia from 1994 to 2012 in a population study. *Alzheimers Dement*, 15(1), 1-7.  
<https://doi.org/10.1016/j.jalz.2018.07.216>
- Rami, L., Bosch, B., Sanchez-Valle, R., & Molinuevo, J. L. (2010, Mar-Apr). The memory alteration test (M@T) discriminates between subjective memory complaints, mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Arch Gerontol Geriatr*, 50(2), 171-174.  
<https://doi.org/10.1016/j.archger.2009.03.005>
- Rawle, M. J., Davis, D., Bendayan, R., Wong, A., Kuh, D., & Richards, M. (2018, Jan 10). Apolipoprotein-E (ApoE)  $\epsilon 4$  and cognitive decline over the adult life course. *Transl Psychiatry*, 8(1), 18. <https://doi.org/10.1038/s41398-017-0064-8>
- Reitan, R. M. (1958). Validity of the Trail Making Test as an Indicator of Organic Brain Damage. *Perceptual and Motor Skills*, 8(3), 271-276. <https://doi.org/10.2466/pms.1958.8.3.271>
- Ritchie, K., & Fuhrer, R. (1996). The validation of an informant screening test for irreversible cognitive decline in the elderly: performance characteristics within a general population sample. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 11(2), 149-156.  
[https://doi.org/https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1166\(199602\)11:2<149::AID-GPS298>3.0.CO;2-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1166(199602)11:2<149::AID-GPS298>3.0.CO;2-5)
- Rizzi, E., Vezzoli, M., Pegoraro, S., Facchin, A., Strina, V., & Daini, R. (2023, 2023/02/01). Teleneuropsychology: normative data for the assessment of memory in online settings. *Neurological Sciences*, 44(2), 529-538. <https://doi.org/10.1007/s10072-022-06426-9>
- Roberts, R., & Knopman, D. S. (2013, Nov). Classification and epidemiology of MCI. *Clin Geriatr Med*, 29(4), 753-772. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2013.07.003>
- Robinson, L., Tang, E., & Taylor, J. P. (2015, Jun 16). Dementia: timely diagnosis and early intervention. *Bmj*, 350, h3029. <https://doi.org/10.1136/bmj.h3029>

- Roelofs, A. (2023, 2023/03/01/). Accounting for word production, comprehension, and repetition in semantic dementia, Alzheimer's dementia, and mild cognitive impairment. *Brain and Language*, 238, 105243. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.bandl.2023.105243>
- Ross, G. W., Cummings, J. L., & Benson, D. F. (1990, 1990/07/01). Speech and language alterations in dementia syndromes: Characteristics and treatment. *Aphasiology*, 4(4), 339-352. <https://doi.org/10.1080/02687039008249087>
- Roth, M., Tym, E., Mountjoy, C. Q., Huppert, F. A., Hendrie, H., Verma, S., & Goddard, R. (1986, Dec). CAMDEX. A standardised instrument for the diagnosis of mental disorder in the elderly with special reference to the early detection of dementia. *Br J Psychiatry*, 149, 698-709. <https://doi.org/10.1192/bjp.149.6.698>
- Sachin, S., Shukla, G., Goyal, V., Singh, S., Aggarwal, V., & Behari, M. (2008, Apr-Jun). Clinical speech impairment in Parkinson's disease, progressive supranuclear palsy, and multiple system atrophy. *Neurol India*, 56(2), 122-126. <https://doi.org/10.4103/0028-3886.41987>
- Scarabino, D., Gambina, G., Broggio, E., Pelliccia, F., & Corbo, R. M. (2016, Mar). Influence of family history of dementia in the development and progression of late-onset Alzheimer's disease. *Am J Med Genet B Neuropsychiatr Genet*, 171b(2), 250-256. <https://doi.org/10.1002/ajmg.b.32399>
- Senanarong, V., Assavisaraporn, S., Sivasiriyononds, N., Printarakul, T., Jamjumrus, P., Udompunthuruk, S., & Pongvarin, N. (2001, May). The IQCODE: an alternative screening test for dementia for low educated Thai elderly. *J Med Assoc Thai*, 84(5), 648-655.
- Senanarong, V., Rattanabannakit, C., Hunnangkul, S., Wongkom, N., Likitjaroen, Y., Witoonpanich, P., & Phanthumchinda, K. (2023). Five year dementia registry in Thailand: Regional distribution, etiologies, and outcome of dementia. *Alzheimer's & Dementia*, 19(S4), e061560. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/alz.061560>
- Shim, Y., Ryu, H. J., Lee, D. W., Lee, J. Y., Jeong, J. H., Choi, S. H., Han, S. H., & Ryu, S. H. (2015, Jul). Literacy Independent Cognitive Assessment: Assessing Mild Cognitive Impairment in

- Older Adults with Low Literacy Skills. *Psychiatry Investig*, 12(3), 341-348.  
<https://doi.org/10.4306/pi.2015.12.3.341>
- Silpakit , O., Silpakit, C., & Pukdeenaul, P. (2007). A comparison study of cognitive impairment screening tools: CDT, IQCODE VS MMSE. *Siriraj Med J*, 59, 361-363.
- Silverman, J. M., Breitner, J. C., Mohs, R. C., & Davis, K. L. (1986, Oct). Reliability of the family history method in genetic studies of Alzheimer's disease and related dementias. *Am J Psychiatry*, 143(10), 1279-1282. <https://doi.org/10.1176/ajp.143.10.1279>
- Siri, S., Okanurak, K., Chansirikanjana, S., Kitayaporn, D., & Jorm, A. F. (2006, May). Modified Informant Questionnaire on Cognitive Decline in the Elderly (IQCODE) as a screening test for dementia for Thai elderly. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*, 37(3), 587-594.
- Skodda, S., Visser, W., & Schlegel, U. (2011, 2011/11/01/). Acoustical Analysis of Speech in Progressive Supranuclear Palsy. *Journal of Voice*, 25(6), 725-731.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2010.01.002>
- Sluis, R. A., Angus, D., Wiles, J., Back, A., Gibson, T., Liddle, J., Worthy, P., Copland, D., & Angwin, A. J. (2020). An Automated Approach to Examining Pausing in the Speech of People With Dementia. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias®*, 35, 1533317520939773. <https://doi.org/10.1177/1533317520939773>
- Smith, E. E., & Jonides, J. (1999). Storage and executive processes in the frontal lobes. *Science*, 283, 1657-1661. <https://doi.org/10.1126/science.283.5408.1657>
- Soares, W. B., Silvestre, I. T., Lima, A. M. d. O., & de Almondes, K. M. (2020, 2020-September-15). The Influence of Telemedicine Care on the Management of Behavioral and Psychological Symptoms in Dementia (BPSD) Risk Factors Induced or Exacerbated During the COVID-19 Pandemic [Perspective]. *Frontiers in Psychiatry*, 11(965).  
<https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.577629>

- Solomon, P. R., Hirschhoff, A., Kelly, B., Relin, M., Brush, M., DeVeaux, R. D., & Pendlebury, W. W. (1998). A 7 Minute Neurocognitive Screening Battery Highly Sensitive to Alzheimer's Disease. *Archives of Neurology*, 55(3), 349-355. <https://doi.org/10.1001/archneur.55.3.349>
- Sörensen, S., & Conwell, Y. (2011). Issues in dementia caregiving: effects on mental and physical health, intervention strategies, and research needs. *The American journal of geriatric psychiatry : official journal of the American Association for Geriatric Psychiatry*, 19(6), 491-496. <https://doi.org/10.1097/JGP.0b013e31821c0e6e>
- Sörös, P., Bose, A., Sokoloff, L. G., Graham, S. J., & Stuss, D. T. (2011, Aug). Age-related changes in the functional neuroanatomy of overt speech production. *Neurobiol Aging*, 32(8), 1505-1513. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2009.08.015>
- Sprague, Briana N., Zhu, X., Rosso, Andrea L., Verghese, J., Delbaere, K., Lipnicki, Darren M., Sachdev, Perminder S., Ng, Tze P., Gwee, X., Yap, Keng B., Kim, K.-W., Han, Ji W., Oh, Dae J., Narazaki, K., Chen, T., Chen, S., Brodaty, H., Numbers, K., Kochan, Nicole A., Walker, Richard W., Paddick, S.-M., Gureje, O., Ojagbemi, A., Bello, T., Rosano, C., & Consortium, f. t. C. (2023). Correlates of Gait Speed Among Older Adults From 6 Countries: Findings From the COSMIC Collaboration. *The Journals of Gerontology: Series A*. <https://doi.org/10.1093/gerona/glad090>
- Springate, B. A., Tremont, G., Papandonatos, G., & Ott, B. R. (2014, Jun). Screening for Mild Cognitive Impairment Using the Dementia Rating Scale-2. *J Geriatr Psychiatry Neurol*, 27(2), 139-144. <https://doi.org/10.1177/0891988714522700>
- Stanley, R., Kuruvilla, A., Kumar, S., Gayathri, K., Mathews, P., Abraham, V., Rajkumar, A., & Jacob, K. S. (2009, Jun). The Vellore screening instruments and strategies for the diagnosis of dementia in the community. *Int Psychogeriatr*, 21(3), 539-547. <https://doi.org/10.1017/s104161020900903x>
- Storey, J. E., Rowland, J. T. J., Conforti, D. A., & Dickson, H. G. (2004). The Rowland Universal Dementia Assessment Scale (RUDAS): a multicultural cognitive assessment scale. *International Psychogeriatrics*, 16(1), 13-31. <https://doi.org/10.1017/S1041610204000043>

- Sungkarat, S., Methapatara, P., Taneyhill, K., & Apiwong, R. (2011, Jul). Sensitivity and specificity of seven-minute screen (7MS) Thai version in screening Alzheimer's disease. *J Med Assoc Thai*, 94(7), 842-848.
- Suresh, M., Shaik, A. S., & Ahmed, M. (2023). Dementia Disease Detection from Psychiatric Disorders Based on Automatic Speech Analysis. In M. Usman & X.-Z. Gao (Eds.), *Embracing Machines and Humanity Through Cognitive Computing and IoT* (pp. 123-130). Springer Nature Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-19-4522-9\\_13](https://doi.org/10.1007/978-981-19-4522-9_13)
- Svonn, J., Terje, S., Stein, A., & Jan-Magne, K. (2003). Neuropsychological assessment and telemedicine: A preliminary study examining the reliability of neuropsychology services performed via telecommunication. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 9(3), 472-478. <https://doi.org/10.1017/S1355617703930128>
- Taber, K. S. (2018, 2018/12/01). The Use of Cronbach's Alpha When Developing and Reporting Research Instruments in Science Education. *Research in Science Education*, 48(6), 1273-1296. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2>
- Takeda, S., Nakagome, K., Tajime, K., & Saito, M. (2009). Effectiveness of the Takeda Three Colors Combination Test as a screening test for dementia. *Psychogeriatrics*, 9(1), 4-10. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1479-8301.2008.00256.x>
- Taler, V., & Phillips, N. A. (2008, Jul). Language performance in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment: a comparative review. *J Clin Exp Neuropsychol*, 30(5), 501-556. <https://doi.org/10.1080/13803390701550128>
- Tangwongchai, S. , Charernboon, T. , Phannasathit, M. , Akkayagorn, L. , Hemrungronj, S. , Phanthumchinda, K., et al. (2009). The validity of Thai version of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA-T). Poster session presented at 14<sup>th</sup> international psychogeriatric association international congress, September 1-5: Montreal.
- Tariq, S. H., Tumosa, N., Chibnall, J. T., Perry, M. H., 3rd, & Morley, J. E. (2006, Nov). Comparison of the Saint Louis University mental status examination and the mini-mental state

- examination for detecting dementia and mild neurocognitive disorder--a pilot study. *Am J Geriatr Psychiatry*, 14(11), 900-910. <https://doi.org/10.1097/01.Jgp.0000221510.33817.86>
- Teng, E. L., Hasegawa, K., Homma, A., Imai, Y., Larson, E., Graves, A., Sugimoto, K., Yamaguchi, T., Sasaki, H., Chiu, D., & et al. (1994, Spring). The Cognitive Abilities Screening Instrument (CASI): a practical test for cross-cultural epidemiological studies of dementia. *Int Psychogeriatr*, 6(1), 45-58; discussion 62. <https://doi.org/10.1017/s1041610294001602>
- Tessaro, B., Hermes-Pereira, A., Schilling, L. P., Fonseca, R. P., Kochhann, R., & Hübner, L. C. (2020, Jul-Sep). Verbal fluency in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment in individuals with low educational level and its relationship with reading and writing habits. *Dement Neuropsychol*, 14(3), 300-307. <https://doi.org/10.1590/1980-57642020dn14-030011>
- Themistocleous, C., Eckerström, M., & Kokkinakis, D. (2018, 2018-November-15). Identification of Mild Cognitive Impairment From Speech in Swedish Using Deep Sequential Neural Networks [Original Research]. *Frontiers in Neurology*, 9(975). <https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00975>
- Themistocleous, C., Eckerström, M., & Kokkinakis, D. (2020). Voice quality and speech fluency distinguish individuals with Mild Cognitive Impairment from Healthy Controls. *PLOS ONE*, 15(7), e0236009. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236009>
- Todd, M. E., Dammers, P. M., Adams, S. G., Todd, H. M., & Morrison, M. (1995). An examination of a proposed scoring procedure for the clock drawing test: Reliability and predictive validity of the clock scoring system (CSS). *American Journal of Alzheimer's Disease*, 10(4), 22-26. <https://doi.org/10.1177/153331759501000406>
- Tornatore, J. B., Hill, E., Laboff, J. A., & McGann, M. E. (2005, Winter). Self-administered screening for mild cognitive impairment: initial validation of a computerized test battery. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci*, 17(1), 98-105. <https://doi.org/10.1176/jnp.17.1.98>
- Toth, L., Hoffmann, I., Gosztolya, G., Vincze, V., Szatloczki, G., Banreti, Z., Pakaski, M., & Kalman, J. (2018). A Speech Recognition-based Solution for the Automatic Detection of Mild

- Cognitive Impairment from Spontaneous Speech. *Curr Alzheimer Res*, 15(2), 130-138.  
<https://doi.org/10.2174/1567205014666171121114930>
- Trevisan, C., Limongi, F., Siviero, P., Noale, M., Cignarella, A., Manzato, E., Sergi, G., & Maggi, S. (2021, 2021/01/01). Mild polypharmacy and MCI progression in older adults: the mediation effect of drug–drug interactions. *Aging Clinical and Experimental Research*, 33(1), 49-56. <https://doi.org/10.1007/s40520-019-01420-2>
- Tromp, D., Dufour, A., Lithfous, S., Pebayle, T., & Després, O. (2015, Nov). Episodic memory in normal aging and Alzheimer disease: Insights from imaging and behavioral studies. *Ageing Res Rev*, 24(Pt B), 232-262. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2015.08.006>
- Trongsakul, S., Lambert, R., Clark, A., Wongpakaran, N., & Cross, J. (2015, May). Development of the Thai version of Mini-Cog, a brief cognitive screening test. *Geriatr Gerontol Int*, 15(5), 594-600. <https://doi.org/10.1111/ggi.12318>
- Tsai, N., & Gao, Z.-X. (1989). Validity of Hasegawa's Dementia Scale for Screening Dementia among Aged Chinese. *International Psychogeriatrics*, 1(2), 145-152.  
<https://doi.org/10.1017/S1041610289000153>
- Tunvirachaisakul, C., Supasitthumrong, T., Tangwongchai, S., Hemrunroj, S., Chuchuen, P., Tawankanjanachot, I., Likitchareon, Y., Phanthumchinda, K., Sriswasdi, S., & Maes, M. (2018). Characteristics of Mild Cognitive Impairment Using the Thai Version of the Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease Tests: A Multivariate and Machine Learning Study. *Dement Geriatr Cogn Disord*, 45(1-2), 38-48.  
<https://doi.org/10.1159/000487232>
- Utoomprurkporn, N. (2021). *Validation of a cognitive screening tool for hearing impaired older adults* [Doctoral thesis], UCL (University College London).
- van Atteveldt, N., Musacchia, G., Zion-Golumbic, E., Sehatpour, P., Javitt, D. C., & Schroeder, C. (2015, 2015-October-27). Complementary fMRI and EEG evidence for more efficient neural processing of rhythmic vs. unpredictably timed sounds [Original Research]. *Frontiers in Psychology*, 6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01663>

- Voleti, R., Liss, J., & Berisha, V. (2020). A Review of Automated Speech and Language Features for Assessment of Cognitive and Thought Disorders. *IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing*, 14, 282-298.
- Wadsworth, H. E., Dhima, K., Womack, K. B., Hart, J., Jr, Weiner, M. F., Hynan, L. S., & Cullum, C. M. (2018). Validity of Teleneuropsychological Assessment in Older Patients with Cognitive Disorders. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 33(8), 1040-1045.  
<https://doi.org/10.1093/arclin/acx140>
- Wall, J. R., Deshpande, S. A., MacNeill, S. E., & Lichtenburg, P. A. (1997, 1997/01/01/). The fuld object memory evaluation, a useful tool in the assessment of urban geriatric patients: Wall, J. R., Deshpande, S. A., MacNeill, S. E., & Lichtenburg, P. A. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 12(4), 423-424. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0887-6177\(97\)83722-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0887-6177(97)83722-5)
- Wangwatcharakul, W., Kapol, N., & Bunchuailua, W. (2018). THE EFFECTIVENESS OF TELEMEDICINE FOR BREAST CANCER DISEASE MANAGEMENT: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS. *Thai Bulletin of Pharmaceutical Sciences*, 13, 145-161.
- Ward, A., Arrighi, H. M., Michels, S., & Cedarbaum, J. M. (2012, Jan). Mild cognitive impairment: disparity of incidence and prevalence estimates. *Alzheimers Dement*, 8(1), 14-21.  
<https://doi.org/10.1016/j.jalz.2011.01.002>
- Wheeler, M. A., Stuss, D. T., & Tulving, E. (1995). Frontal lobe damage produces episodic memory impairment. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 1, 525-536. <https://doi.org/10.1017/S1355617700000655>
- Wheeler, M. A., Stuss, D. T., & Tulving, E. (1997, May). Toward a theory of episodic memory: the frontal lobes and autoeic consciousness. *Psychol Bull*, 121(3), 331-354.  
<https://doi.org/10.1037/0033-2909.121.3.331>
- Wiesman, A. I., Donhauser, P. W., Degroot, C., Diab, S., Kousaie, S., Fon, E. A., Klein, D., Baillet, S., Villeneuve, S., Group, P.-A. R., & Quebec Parkinson, N. (2023, 2023/04/14). Aberrant

- neurophysiological signaling associated with speech impairments in Parkinson's disease. *npj Parkinson's Disease*, 9(1), 61. <https://doi.org/10.1038/s41531-023-00495-z>
- Yang, C., Wang, L., Hu, H., Dong, X., Wang, Y., & Yang, F. (2021, 2021/09/26). Montreal Cognitive Assessment: Seeking a Single Cutoff Score May Not Be Optimal. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2021, 9984419. <https://doi.org/10.1155/2021/9984419>
- Yeung, A., Iaboni, A., Rochon, E., Lavoie, M., Santiago, C., Yancheva, M., Novikova, J., Xu, M., Robin, J., Kaufman, L. D., & Mostafa, F. (2021, 2021/06/04). Correlating natural language processing and automated speech analysis with clinician assessment to quantify speech-language changes in mild cognitive impairment and Alzheimer's dementia. *Alzheimer's Research & Therapy*, 13(1), 109. <https://doi.org/10.1186/s13195-021-00848-x>
- Yoshiura, T., Hiwatashi, A., Yamashita, K., Ohyagi, Y., Monji, A., Takayama, Y., Kamano, N., Kawashima, T., Kira, J., & Honda, H. (2011, Feb). Deterioration of abstract reasoning ability in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: correlation with regional grey matter volume loss revealed by diffeomorphic anatomical registration through exponentiated lie algebra analysis. *Eur Radiol*, 21(2), 419-425. <https://doi.org/10.1007/s00330-010-1939-8>
- Youn, J. C., Kim, K. W., Lee, D. Y., Jhoo, J. H., Lee, S. B., Park, J. H., Choi, E. A., Choe, J. Y., Jeong, J. W., Choo, I. H., & Woo, J. I. (2009). Development of the Subjective Memory Complaints Questionnaire. *Dement Geriatr Cogn Disord*, 27(4), 310-317. <https://doi.org/10.1159/000205512>
- Zanetti, O., Zanieri, G., Giovanni, G. D., De Vreese, L. P., Pezzini, A., Metitieri, T., & Trabucchi, M. (2001, 2001/07/01). Effectiveness of procedural memory stimulation in mild Alzheimer's disease patients: A controlled study. *Neuropsychological Rehabilitation*, 11(3-4), 263-272. <https://doi.org/10.1080/09602010042000088>

Zhen, Y., Gao, L., Chen, J., Gu, L., Shu, H., Wang, Z., Liu, D., & Zhang, Z. (2023). EEG Reveals Alterations in Motor Imagery in People With Amnesic Mild Cognitive Impairment. *The Journals of Gerontology: Series B*. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbad076>

Zunzunegui, M. V., Gutiérrez Cuadra, P., Béland, F., Del Ser, T., & Wolfson, C. (2000). Development of simple cognitive function measures in a community dwelling population of elderly in Spain. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 15(2), 130-140. [https://doi.org/https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1166\(200002\)15:2<130::AID-GPS91>3.0.CO;2-C](https://doi.org/https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1166(200002)15:2<130::AID-GPS91>3.0.CO;2-C)

## ภาคผนวก

ที่ อว ๘๑๒๔/ ๐๑๕

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
มหาวิทยาลัยบูรพา  
ต.แสนสุข อ.เมืองชลบุรี จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖

เรื่อง ขออนุญาตนำนักวิจัยเข้าประชาสัมพันธ์โครงการวิจัยและคัดกรองผู้สูงอายุ

เรียน นายกเทศบาลตำบลห้วยกะปิ

ตามที่ อาจารย์ ดร.พีร วงศ์อุปราชา อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับการจัดสรรทุนวิจัยประจำปี ๒๕๖๕ จากสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.) ในโครงการวิจัย เรื่อง “โทรจิต” การพัฒนาชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษา แบบอัตโนมัติด้วยการเรียนรู้ของเครื่องสำหรับจำแนกผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยในชุมชน ภาคตะวันออก และได้รับการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา เรียบร้อยแล้ว เพื่อให้การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ นั้น

ในการนี้ วิทยาลัยฯ จึงความประสงค์ขออนุญาตจากท่านเพื่อนำนักวิจัยที่ผ่านการอบรมและมีคุณสมบัติ เป็นผู้ดำเนินการหลัก จำนวน ๓ คน คือ นายคณิติน จรโคกกรวด นายณัฐพงษ์ สาระวิถี และนายวิหวัศ เพ็ญภู เข้าประชาสัมพันธ์โครงการวิจัยและขอใช้พื้นที่สำหรับคัดกรองผู้สูงอายุในเขตพื้นที่ ตำบลห้วยกะปิ อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี โดยมีกำหนด ๒ วัน ดังนี้ วันที่ ๑๖ และ ๑๗ กุมภาพันธ์ พ.ศ ๒๕๖๖ พร้อมนี้ได้มอบหมายให้ นายคณิติน จรโคกกรวด เป็นผู้ประสานงาน เบอร์โทรศัพท์ ๐๘ ๐๑๘๘ ๑๖๘๑

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน. และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์ ดร.สญา อีระวิชิตระกุล)  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ รักษาการแทน  
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
โทร. ๐-๓๘๑๐-๒๐๗๗-๘ โทร/ โทรสาร ๐-๓๘๓๙-๓๔๘๔  
<http://www.rmcs.buu.ac.th>

ที่ อว ๘๑๒๔/๐๒๒

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
มหาวิทยาลัยบูรพา  
ต.แสนสุข อ.เมืองชลบุรี จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖

เรื่อง ขออนุญาตนำนักวิจัยเข้าประชาสัมพันธ์โครงการวิจัยและคัดกรองผู้สูงอายุ

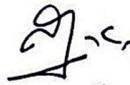
เรียน นายกเทศมนตรี เทศบาลตำบลพลับพลาณารายณ์

ตามที่ อาจารย์ ดร.พีร วงศ์อุปราชา อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับการจัดสรรทุนวิจัยประจำปี ๒๕๖๕ จากสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.) ในโครงการวิจัย เรื่อง “โทรจิต” การพัฒนาชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษา แบบอัตโนมัติด้วยการเรียนรู้ของเครื่องสำหรับจำแนกผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยในชุมชน ภาคตะวันออก และได้รับการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา เรียบร้อยแล้ว เพื่อให้การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ นั้น

ในการนี้ วิทยาลัยฯ จึงความประสงค์ขออนุญาตจากท่านเพื่อนำนักวิจัยที่ผ่านการอบรมและมีคุณสมบัติ เป็นผู้ดำเนินการหลัก จำนวน ๒ คน คือ นายคณิติน จรโคกกรวด และนายวิฑูรย์ เพ็ญภู เข้าประชาสัมพันธ์โครงการวิจัยและขอใช้พื้นที่สำหรับคัดกรองผู้สูงอายุ ณ ห้องประชุมของเทศบาลตำบลพลับพลาณารายณ์ ตำบลพลับพลาณารายณ์ อำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี โดยมีกำหนด ๒ วัน ดังนี้ วันที่ ๒๕ และ ๒๖ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๖ พร้อมนี้ได้มอบหมายให้ อาจารย์ผกามาศ พิมพ์ธารา เบอร์โทรศัพท์ ๐๘๐ ๖๙๗ ๕๗๒๔ นางสมลักษณ์ มหันตกาสี เบอร์โทรศัพท์ ๐๘๗ ๖๑๔ ๙๙๕๓ และ นายคณิติน จรโคกกรวด เป็นผู้ประสานงาน เบอร์โทรศัพท์ ๐๘ ๐๑๘๘ ๑๖๘๑

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์ ดร.สุภายู ชีระวณิชตระกูล)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ รักษาการแทน

คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

โทร. ๐-๓๘๑๐-๒๐๗๗-๘ โทร/โทรสาร ๐-๓๘๓๙-๓๔๘๔

<http://www.rmcs.buu.ac.th>



ที่ อว ๘๑๒๔/ ๐๒๒

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
มหาวิทยาลัยบูรพา  
ต.แสนสุข อ.เมืองชลบุรี จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖

เรื่อง ขออนุญาตนำนักวิจัยเข้าประชาสัมพันธ์โครงการวิจัยและคัดกรองผู้สูงอายุ

เรียน นายกเทศมนตรี เทศบาลตำบลพลับพลาณารายณ์

ตามที่ อาจารย์ ดร.พีร วงศ์อุปราชา อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับการจัดสรรทุนวิจัยประจำปี ๒๕๖๕ จากสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.) ในโครงการวิจัย เรื่อง “โทรจิต” การพัฒนาชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษา แบบอัตโนมัติด้วยการเรียนรู้ของเครื่องสำหรับจำแนกผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยในชุมชน ภาคตะวันออก และได้รับการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา เรียบร้อยแล้ว เพื่อให้การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ นั้น

ในการนี้ วิทยาลัยฯ จึงความประสงค์ขออนุญาตจากท่านเพื่อนำนักวิจัยที่ผ่านการอบรมและมีคุณสมบัติ เป็นผู้ดำเนินการหลัก จำนวน ๒ คน คือ นายคณิติน จรโคกกรวด และนายวิทวัส เพ็ญภู เข้าประชาสัมพันธ์โครงการวิจัยและขอใช้พื้นที่สำหรับคัดกรองผู้สูงอายุ ณ ห้องประชุมของเทศบาลตำบลพลับพลาณารายณ์ ตำบลพลับพลาณารายณ์ อำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี โดยมีกำหนด ๒ วัน ดังนี้ วันที่ ๒๕ และ ๒๖ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๖ พร้อมนี้ได้มอบหมายให้ อาจารย์ณภามาศ พิมพ์ธารา เบอร์โทรศัพท์ ๐๘๐ ๖๙๗ ๕๗๒๔ นางสมลักษณ์ มหันตกาสิ เบอร์โทรศัพท์ ๐๘๗ ๖๑๔ ๙๙๕๓ และ นายคณิติน จรโคกกรวด เป็นผู้ประสานงาน เบอร์โทรศัพท์ ๐๘ ๐๑๘๘ ๑๖๘๑

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สญา สุระวณิชตระกูล)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ รักษาการแทน

คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
โทร. ๐-๓๘๑๐-๒๐๗๗-๘ โทร/ โทรสาร ๐-๓๘๓๙-๓๔๘๔  
<http://www.rmcs.buu.ac.th>



ที่ อว ๘๑๒๔/ 0๒๓

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
มหาวิทยาลัยบูรพา  
ต.แสนสุข อ.เมืองชลบุรี จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖

เรื่อง ขออนุญาตนำนักวิจัยเข้าประชาสัมพันธ์โครงการวิจัยและคัดกรองผู้สูงอายุ

เรียน สาธารณสุขอำเภอวังสมบูรณ์

ตามที่ อาจารย์ ดร.พีร วงศ์อุปราช อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับการจัดสรรทุนวิจัยประจำปี ๒๕๖๕ จากสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.) ในโครงการวิจัย เรื่อง “โทรจิต” การพัฒนาชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษาแบบอัตโนมัติด้วยการเรียนรู้ของเครื่องสำหรับจำแนกผู้สูงอายุที่มีภาวะปริชานบกพร่องเล็กน้อยในชุมชนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และได้รับการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา เรียบร้อยแล้ว เพื่อให้การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ นั้น

ในการนี้ วิทยาลัยฯ จึงความประสงค์ขออนุญาตจากท่านเพื่อนำนักวิจัยที่ผ่านการอบรมและมีคุณสมบัติ เป็นผู้ดำเนินการหลัก จำนวน ๓ คน คือ นายคณิติน จรโคกกรวด นายณัฐพงษ์ สาระวิลี และนายวิหวัศ เพ็ญภู เข้าประชาสัมพันธ์โครงการวิจัยและขอใช้พื้นที่สำหรับคัดกรองผู้สูงอายุ ณ สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ วังสมบูรณ์ ตำบลวังสมบูรณ์ อำเภอวังสมบูรณ์ จังหวัดสระแก้ว โดยมีกำหนด ๒ วัน ดังนี้ วันที่ ๒๒ และ ๒๓ กุมภาพันธ์ พ.ศ ๒๕๖๖ พร้อมนี้ได้มอบหมายให้ นายจำเนียร สุวรรณชาติ เบอร์โทรศัพท์ ๐๙๗ ๐๗๔ ๒๒๔๙ และ นายคณิติน จรโคกกรวด เป็นผู้ประสานงาน เบอร์โทรศัพท์ ๐๘ ๐๑๘๘ ๑๖๘๑

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สฎายู ชีระวนิชตระกูล)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ รักษาการแทน

คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

โทร. ๐-๓๘๑๐-๒๐๗๗-๘ โทร/ โทรสาร ๐-๓๘๓๙-๓๔๘๔

http ://www.rmcs.buu.ac.th



เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์  
มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาโครงการวิจัย

รหัสโครงการวิจัย : HU073/2565

โครงการวิจัยเรื่อง : "โทรจิต"

การพัฒนาชุดแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาทางไกลอิงเสียงพูดและภาษาแบบอัตโนมัติด้วยการเรียนรู้ของเครื่องสำหรับจำแนกผู้สูงอายุที่มีภาวะปรีชานบกพร่องเล็กน้อยในชุมชนภาคตะวันออกเฉียง

หัวหน้าโครงการวิจัย : นายพีร วงศ์อุปราช

หน่วยงานที่สังกัด : วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า โครงการวิจัยดังกล่าวเป็นไปตามหลักการของจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยที่ผู้วิจัยเคารพสิทธิและศักดิ์ศรีในความเป็นมนุษย์ไม่มีการล่วงละเมิดสิทธิ สวัสดิภาพ และไม่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ตัวอย่างการวิจัยและผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยในขอบข่ายของโครงการวิจัยที่เสนอได้ (ดูตามเอกสารตรวจสอบ)

1. แบบเสนอเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ฉบับที่ 2 วันที่ 19 เดือน กันยายน พ.ศ. 2565
2. เอกสารโครงการวิจัยฉบับภาษาไทย ฉบับที่ 1 วันที่ 24 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2565
3. เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ฉบับที่ 1 วันที่ 24 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2565
4. เอกสารแสดงความยินยอมของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ฉบับที่ 1 วันที่ 24 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2565
5. เอกสารแสดงรายละเอียดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ฉบับที่ 1 วันที่ 24 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2565
6. เอกสารอื่น ๆ (ถ้ามี) ฉบับที่ - วันที่ - เดือน - พ.ศ. -

วันที่รับรอง : วันที่ 19 เดือน กันยายน พ.ศ. 2565

วันที่หมดอายุ : วันที่ 19 เดือน กันยายน พ.ศ. 2566

ลงนาม อาจารย์เจษฎาวิทย์ นवलแสง

(อาจารย์เจษฎาวิทย์ นवलแสง)

ประธานคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา  
ชุดที่ 2 (กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)





# ชุดแบบทดสอบโทรจิตฯ



## โปรดบันทึกเสียงของผู้รับการทดสอบ

### 1. การแนะนำตัว

**คำชี้แจง :** ผู้รับการทดสอบบอกชื่อ นามสกุล อายุ อาชีพ และเบอร์โทรศัพท์ หรือ เลขที่บ้าน ของตนเองตามลำดับ

ประเด็นคำถาม	คำตอบ	ลำดับการตอบ
ชื่อ		
นามสกุล		
อายุ		
อาชีพ		
เบอร์โทรศัพท์ หรือ เลขที่บ้าน		
คะแนนรวม		

**การบันทึกผล :** ผู้ให้การทดสอบเขียนคำตอบและลำดับการตอบเป็นเลข 1-5 ลงในช่องคำตอบและลำดับการตอบ

### 2. ความคล่องแคล่วทางภาษา

**คำชี้แจง :** ผู้รับการทดสอบบอกชื่อสิ่งของทั่วไปต่อไปนี้อย่างรวดเร็วและมากที่สุด ภายในระยะเวลา 60 วินาที

ประเภทสิ่งของ	ระยะเวลา			
	15 วินาที	30 วินาที	45 วินาที	60 วินาที
1. ชื่อสี				
2. ชื่อประเทศ				
3. ชื่อจังหวัด				
4. ชื่อผลไม้				
5. ชื่ออาหาร				

**การบันทึกผล :** ผู้ให้การทดสอบเขียนเครื่องหมาย / ตามจำนวนของคำตอบลงในช่องระยะเวลา

ผู้พัฒนา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พีร วงศ์อุปราช และคณะ

## 2. ความคล่องแคล่วทางภาษา (ต่อ)

**คำชี้แจง :** ผู้รับการทดสอบบอกคำศัพท์ที่ขึ้นต้นด้วยตัวอักษรต่อไปนี้อย่างรวดเร็วและมากที่สุด ภายในระยะเวลา 60 วินาที

ประเภทตัวอักษร	ระยะเวลา			
	15 วินาที	30 วินาที	45 วินาที	60 วินาที
1. ก				
2. ส				
3. ป				
4. อ				
5. ห				

**การบันทึกผล :** ผู้ให้การทดสอบเขียนเครื่องหมาย / ตามจำนวนของคำตอบลงในช่องระยะเวลา

**คำชี้แจง :** ผู้รับการทดสอบบอกชื่อสิ่งของที่พบในสถานที่ต่อไปนี้อย่างรวดเร็วและมากที่สุด ภายในระยะเวลา 60 วินาที

ประเภทสถานที่	ระยะเวลา			
	15 วินาที	30 วินาที	45 วินาที	60 วินาที
1. บ้าน				
2. ตลาด				
3. วัด / โบสถ์				
4. โรงพยาบาล				
5. สนามกีฬา				

**การบันทึกผล :** ผู้ให้การทดสอบเขียนเครื่องหมาย / ตามจำนวนของคำตอบลงในช่องระยะเวลา

### 3. การระลึกเรื่องซ้ำ

**คำชี้แจง :** ผู้รับการทดสอบจดจำเนื้อเรื่องที่ได้ฟังต่อไปนี้ แล้วบอกเล่าเรื่องราวที่จำได้ทั้งหมด

ลุงเพชรเป็นคนเหนือ ป้าสมรภัษเป็นคนอยุธยา ลุงมืวล้าช่วยขายอาหารอีสานในตลาดโต้รุ่ง“  
ป้าสูงใหญ่เป็นแม่ครัวที่ร้านเพชรรุ่ง ลุงทำงานเสร็จตีห้า ป้าปิดร้านห้าโมงเย็น”

ข้อ	รายละเอียด	คะแนน (0 - 1)	ค่าแต่งเติม
1	ลุงเพชร		
2	เป็นคนเหนือ		
3	ป้าสมรภัษ		
4	เป็นคนอยุธยา		
5	ลุงมืวล้า		
6	ช่วยขาย		
7	อาหารอีสาน		
8	ใน		
9	ตลาดโต้รุ่ง		
10	ป้าสูงใหญ่		
11	เป็นแม่ครัว		
12	ที่ร้านเพชรรุ่ง		
13	ลุงทำงานเสร็จ		
14	ตีห้า		
15	ป้าปิดร้าน		
16	ห้าโมง		
17	เย็น		

**การบันทึกผล :** ผู้ให้การทดสอบเขียนค่าแต่งเติมและให้คะแนนของคำตอบ ลงในช่องคะแนนและค่าแต่งเติม โดยไม่ขีดจั้งหวะ  
การเล่าเรื่องของผู้รับการทดสอบ

#### 4. การใช้เหตุผล

##### (1) ความเหมือนของคำ (Word similarities)

คำชี้แจง : ผู้รับการทดสอบบอกความเหมือนของคำต่อไปนี้

ข้อ	รายละเอียด	คำตอบ
1	แปรงสีฟัน และ ยาสีฟัน เหมือนกันอย่างไร	
2	ผักชี และ ผักคะน้า เหมือนกันอย่างไร	
3	รูป และ เทียน เหมือนกันอย่างไร	
4	ตัวอักษร “ก” และ “ส” เหมือนกันอย่างไร	
5	ตัวเลข “สิบหก” และ “ร้อยสี่สิบสี่” เหมือนกันอย่างไร	

การบันทึกผล : ผู้ให้การทดสอบเขียนคำตอบลงในช่องคำตอบ

##### (2) ความแตกต่างของคำ (Word differences)

คำชี้แจง : ผู้รับการทดสอบบอกว่าคำใดที่แตกต่างไปจากคำอื่น

ข้อ	รายละเอียด	คำตอบ
1	ข้าว – จาน – ตะเกียบ	
2	เดิน – วิ่ง – ย่อง	
3	ขันน้ำ – แชมพู – สบู่	
4	กล้วยเดี่ยว – ราวหน้า – ข้าวผัด	
5	กล้วย – สับปะรด – ขนุน	

การบันทึกผล : ผู้ให้การทดสอบเขียนคำตอบลงในช่องคำตอบ

## 5. ความเข้าใจภาษา

คำชี้แจง : ผู้รับการทดสอบเรียบเรียงคำเหล่านี้ให้เป็นประโยคที่ถูกต้อง

รายละเอียด				ลำดับที่ถูกต้อง			คำตอบ
“โรงพยาบาล” 1	“ฉัน” 2	“ไป” 3		2	3	1	
“ไป” 1	“คุณป้า” 2	“วัด” 3		2	1	3	
“บนบ้าน” 1	“ไหว้พระ” 2	“ลูกชาย” 3		3	2	1	
“น้องสาว” 1	“พยาบาล” 2	“ของฉัน” 3	“เป็น” 4	1	3	4	2
“กำลัง” 1	“ลูกชาย” 2	“ไกล” 3	“เดินทาง” 4	2	1	4	3

การบันทึกผล: ผู้ให้การทดสอบเขียนลำดับของคำตอบลงในช่องคำตอบ



## เรื่องสั้น (รอบที่สอง)

คำชี้แจง : ผู้รับการทดสอบบอกเล่าทบทวนเรื่องราวที่ได้ฟังจากการทดสอบหัวข้อที่ 3 การระลึกเรื่องซ้ำ

ข้อ	รายละเอียด	คะแนน (0 - 1)	คำแต่งเติม
1	ลุงเพชร		
2	เป็นคนเหนียว		
3	ป่าสมรภักษ์		
4	เป็นคนอยุธยา		
5	ลุงผิวดำ		
6	ช่วยชาย		
7	อาหารอีสาน		
8	โน		
9	ตลาดโต้รุ่ง		
10	ป่าสูงใหญ่		
11	เป็นแม่ครัว		
12	ที่ร้านเพชรรุ่ง		
13	ลุงทำงานเสร็จ		
14	ตีห้า		
15	ป่าปิดร้าน		
16	ห้าโมง		
17	เย็น		

การบันทึกผล : ผู้ให้การทดสอบเขียนคำแต่งเติมและให้คะแนนของคำตอบ ลงในช่องคะแนนและคำแต่งเติม โดยไม่ขัดจังหวะการเล่าเรื่องของผู้รับการทดสอบ

