

# การพัฒนานวัตกรรมแบบวัดความจำขณะทำงานทางภาษาสำหรับเด็กปกติ

## The Developments of The Verbal Working Memory Innovation Test for Healthy Children

ธนิต พูนวงศ์ประเสริฐ<sup>1</sup>, ชินวัจน์ ภาคสุโพธิ์<sup>2</sup>, ศานิตย์ ศรีคุณ<sup>3</sup>  
Thanit Poonvongprasert<sup>1</sup>, Chinnawat Paksupho<sup>2</sup>, Sanit Srikoon<sup>3</sup>

Received: 10 August 2023

Revised: 06 March 2024

Accepted: 25 March 2024

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนานวัตกรรมแบบวัดความจำขณะทำงานทางภาษาสำหรับเด็กปกติ โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงพัฒนา (2) เพื่อทดลองใช้นวัตกรรมแบบวัดความจำขณะทำงานทางภาษาสำหรับเด็กปกติ ดำเนินการเก็บข้อมูลจากแบบวัดความจำและแบบประเมินความพึงพอใจในการทดลองใช้นวัตกรรม แบบวัดความจำประกอบด้วยแบบทดสอบจำนวน 4 แบบทดสอบ ได้แก่ แบบวัดฟังเสียงประโยค แบบวัดการอ่านประโยค แบบวัดการฟังคำสั่งสุดท้ายของประโยค แบบวัดการจำตัวอักษรเดี่ยว หลังการบวกลบเลข แต่ละแบบทดสอบมีสิ่งเร้าเป็นเสียงของประโยค ข้อความ ตัวอักษร และภาพแสดงปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดได้ทั้งมิติความถูกต้องและมิติเวลา กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นอายุระหว่าง 13-15 ปี จำนวน 127 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง ผลการศึกษาพบว่า (1) นวัตกรรมแบบวัดความจำขณะทำงานทางภาษามีความตรงเชิงเนื้อหา (2) คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบคือ 27.30, 26.70, 28.21 และ 29.03 ส่วนเวลาเฉลี่ยในแต่ละแบบทดสอบคือ 251.23, 194.28, 349.29 และ 403.54 วินาที กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในการทดลองใช้นวัตกรรมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

คำสำคัญ: ความจำขณะทำงานทางภาษา นวัตกรรม แบบวัด

### Abstract

This research aims to (1) develop a verbal working memory innovation test for healthy children and (2) evaluate the effectiveness of the verbal working memory innovation test for healthy children. Developmental research was conducted with 127 students aged 13 to 15 years, who participated in four innovation tests: a sentence listening task, a sentence reading task,

<sup>1</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>2</sup> นักศึกษาระดับบัณฑิตวิทยาลัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>3</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>1</sup> Assistant Professor, Faculty of Education, Khon Kaen University

<sup>2</sup> Graduate student, Faculty of Education, Khon Kaen University

<sup>3</sup> Assistant Professor, Faculty of Education, Khon Kaen University

a last word listening task, and a 1-digit letter after-operation task. Each task included stimuli involving sentence sounds, text, numerals, and Thai alphabets. The accuracy and time dimensions of each test were recorded. The results were as follows: (1) The innovation test was evaluated for content validity. (2) The average scores for each test were 27.30, 26.70, 28.21, and 29.03, respectively, while the average time intervals were 251.23, 194.28, 349.29, and 403.54 seconds. Satisfaction with the innovation test was rated at the highest level.

**Keywords:** Verbal working memory, Innovation, Test

## บทนำ

การเรียนรู้เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม อันเป็นผลมาจากประสบการณ์และการฝึก ซึ่งไม่รวมถึงการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมที่เกิดจากการตอบสนองตามสัญชาตญาณหรือปฏิกิริยาสะท้อนตามธรรมชาติของมนุษย์ (Bower & Hilgard, 1981) กระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์มีความสัมพันธ์กับความจำ เนื่องจากความจำเป็นกระบวนการที่เก็บบันทึกประสบการณ์ สถิต วงศ์สวรรค์ (2525) กล่าวว่า ความจำ หมายถึง “ความสามารถในการแสดงให้รู้ว่า ได้รู้ ได้ประสบ ได้จำ สิ่งใดมาบ้าง คือการที่จิตใจ สมอง เก็บรวบรวมพฤติกรรมต่างๆ ที่พบเห็นมาแล้วและยังรู้สึก ยังรู้สึก ยังระลึกนึกได้ ไม่ว่าเวลาที่ผ่านไปจะเร็วหรือช้า...”

ความจำของมนุษย์มีกระบวนการทำงานคล้ายกับระบบประมวลสารสนเทศ เริ่มต้นจากสิ่งเร้า (Stimulus) เข้าสู่ร่างกายทางประสาทสัมผัส จากนั้นสิ่งเร้าจะถูกกรองด้วยกระบวนการที่เรียกว่า การควบคุมความตั้งใจ (Attention control) โดยมนุษย์จะเลือกสรรเฉพาะสิ่งเร้าที่ตนเองสนใจเท่านั้น แล้วสิ่งเร้าจะถูกจัดเก็บไว้ในความจำระยะสั้น (Short term memory) ซึ่งมี 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความจำผัสสะ (Sensory memory) คลังความจำระยะสั้น (Short-term storage) และความจำขณะทำงาน (Working memory) โดยความจำผัสสะและความจำขณะทำงานเป็นหน่วยที่สำคัญต่อ

การทำงานของความจำระยะสั้นและกระบวนการประมวลผลสารสนเทศในการเรียนรู้ของมนุษย์ (Sweatt, 2003; ชินวัฒน์ ภาคสุโพธิ์ และศานิตย์ ศรีคุณ, 2566)

ความจำขณะทำงานเป็นระบบการทำงานของสมองส่วนหน้า ทำหน้าที่เก็บข้อมูลที่ได้รับจากประสาทสัมผัสในระยะเวลาสั้นๆ ไว้ในคลังสมองเพื่อนำมาปฏิบัติภารกิจต่อ โดยข้อมูลนั้นจะถูกใช้ในการประมวลผลกิจกรรมที่ต้องใช้ทักษะซับซ้อนซึ่งเกี่ยวข้องกับทักษะทางวิชาการทุกด้าน ทั้งการอ่าน การเขียน การคิดวิเคราะห์ การใช้เหตุผล และความเข้าใจทางภาษา โดยความจำขณะทำงานมีความเชื่อมโยงกับการทำงานของสมองด้านการจัดการ และช่วยให้สามารถนำข้อมูลไปใช้ในวงเวลาสั้นๆ เช่น การอ่านหนังสือที่ต้องใช้กระบวนการเชื่อมโยงข้อความ การเขียนและการแปลคำศัพท์ การแก้โจทย์ปัญหา (Sweatt, 2003; ศานิตย์ ศรีคุณ, 2564) และ Gao (2016) ได้กล่าวไว้ว่า ความสามารถในการเรียนภาษาต่างประเทศเป็นหนึ่งในตัวแปรที่สามารถทำนายผลลัพธ์ของการเรียนภาษา ซึ่งมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคล โดยความจำขณะทำงานส่งอิทธิพลอย่างมากต่อการเรียนภาษา ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้คำศัพท์ ความเข้าใจทางภาษา การใช้ภาษา และการอ่าน ดังนั้นผู้ที่มีความบกพร่องในด้านความจำขณะทำงานจะมีความผิดปกติทางการเรียนรู้ เช่น สมาธิสั้น (ADHD)

จากการศึกษางานวิจัยก่อนหน้า พบ

ว่าความจำขณะทำงานมีความเกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตัวอย่างงานวิจัยของศานิตย์ ศรีคุณ และเกศราพรรณ พันธุ์ศรีเกตุ คงเจริญ (2563) สรุปผลได้ว่า ความจำขณะทำงานมีองค์ประกอบที่ส่งผลอย่างมากต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน จากการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ พบว่า ความจำขณะทำงานสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 97 นอกจากนี้ Wiley & Jarosz (2012) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของความจำขณะทำงานกับการแก้ปัญหา โดยใช้เครื่องมือในการทดสอบคือ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบ Raven's Progressive Matrices (RPM) และการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผลการศึกษาพบว่า ความจำขณะทำงานช่วยให้มนุษย์มีความจดจ่อกับสิ่งที่กำลังทำ ช่วยต้านทานสิ่งรบกวนจิตใจ ในทางตรงข้าม การจดจ่อกมากเกินไปกลับส่งผลเสียต่อการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

เนื่องจากความจำขณะทำงานมีความเกี่ยวข้องกับทักษะทางวิชาการทุกด้าน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาสมรรถนะความจำขณะทำงานโดยเฉพาะผู้เรียนช่วงอายุ 13 - 15 ปี ให้อยู่ในระดับสูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อเตรียมพร้อมในการเรียนระดับชั้นที่สูงขึ้นไป และเพื่อให้ผู้ปกครองและสถานศึกษาจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมทักษะให้แก่ผู้เรียน (ชินวัฒน์ ภาคสุโพธิ์ และศานิตย์ ศรีคุณ, 2566) แม้จะมีความพยายามในการศึกษากระบวนการทำงานของความจำขณะทำงานโดยใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ทันสมัย ได้แก่ Electroencephalography (EEG) และ Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI) แต่ก็ไม่สามารถนำไปใช้ในห้องเรียนได้ เนื่องจากข้อจำกัดด้านราคาของเครื่องและความไวต่อสภาพแวดล้อมภายนอกห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนานวัตกรรมแบบ

วัดที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในห้องเรียน (ศานิตย์ ศรีคุณ, 2567)

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเครื่องมือวัดความจำขณะทำงาน เช่น งานวิจัยของ Van der Elst, Van Boxtel, Van Breukelen & Jolles (2007) ได้พัฒนาเครื่องมือวัดความจำขณะทำงานที่ชื่อว่า Sternberg's Memory Scanning Test (MST) เป็นเครื่องมือที่วัดมิติเวลา (Speed) และประสิทธิผล (Efficiency) ของการประมวลผลสารสนเทศของความจำขณะทำงาน แต่เครื่องมือดังกล่าวเป็นแบบทดสอบแบบเขียนตอบด้วยกระดาษ (Paper and pencil test) ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนในการวัดเวลา (Speed) ดังนั้น เพื่อสร้างความแม่นยำในการวัดตัวแปรข้างต้น นักวิจัยจึงพัฒนานวัตกรรมเพื่อวัดความจำระยะสั้น เช่น ทศนิยม บัญญัติ และคณะ (2557) ได้พัฒนาซอฟต์แวร์วัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญา (ฉบับภาษาไทย) ที่วัดได้ทั้งความจำขณะทำงานและความตั้งใจ แต่ทว่าได้พัฒนาซอฟต์แวร์ขึ้นในโปรแกรมสำเร็จรูปอีโพริม (E-Prime) เมื่อมีการวิเคราะห์และการแปลผลการวัดด้วยโปรแกรมนี้ต้องมีใบอนุญาตและมีราคาสูง ซึ่งต่อมา ศานิตย์ ศรีคุณ (2562, 2563) ได้พัฒนาซอฟต์แวร์แบบวัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญา ซึ่งวัดได้ทั้งมิติความถูกต้องและมิติเวลา อีกทั้งสามารถวัดได้ทั้งความจำขณะทำงานและความตั้งใจ แต่แบบวัดนี้ส่วนมากใช้สิ่งเร้าเป็นตัวเลข (Numeric) ซึ่งในภาวะปกติตามกระบวนการรับรู้ของมนุษย์จะมีสิ่งเร้ามากกว่าสิ่งเร้าที่เป็นตัวเลข เช่น ตัวอักษรภาษาไทย ตัวอักษรภาษาอังกฤษ เสียง และรูปทรงทางเรขาคณิตต่างๆ เป็นต้น (Sweatt, 2003) ดังนั้น จึงควรมีการพัฒนานวัตกรรมแบบวัดความจำขณะทำงานที่ครอบคลุมสิ่งเร้าชนิดต่างๆ

จากสภาพปัญหาและความจำเป็นในข้างต้นจึงมีความจำเป็นเร่งด่วนอย่างยิ่งในการพัฒนา

นวัตกรรมการแบบวัดความจำระยะสั้น เพื่อให้ได้เครื่องมือที่มีความตรง (Validity) และความเที่ยง (Reliability) ที่สามารถวัดความจำระยะสั้นของผู้เรียนได้อย่างแม่นยำและเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้ปกครองและครูผู้สอนที่จะได้นำข้อมูลและสารสนเทศเกี่ยวกับความจำระยะสั้นของเยาวชนไปใช้ออกแบบกิจกรรมต่าง ๆ ส่งผลประโยชน์สูงสุดต่อการพัฒนาผู้เรียนในบริบทจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาและทดลองใช้นวัตกรรมการแบบวัดความจำระยะสั้นทำงานทางภาษาสำหรับเด็กปกติ

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความจำระยะสั้น หมายถึง หน่วยความจำที่จัดเก็บข้อมูลภายในระยะเวลาสั้นๆ เป็นจุดเริ่มต้นการทำงานของความจำ ทำหน้าที่เก็บข้อมูลเพื่อการทำงานชั่วคราว แบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ความจำผัสสะ (Sensory memory) 2) คลังความจำระยะสั้น (Short-term store) และ 3) ความจำขณะทำงาน (Working memory)

2. ความจำขณะทำงาน หมายถึง กระบวนการทางสมองที่รับและจัดเก็บข้อมูล แล้วแปลงข้อมูลประมวลผล วิเคราะห์ และสรุปผลไปพร้อมกัน

3. ต้นแบบนวัตกรรมการแบบวัดความจำขณะทำงานทางภาษา หมายถึง ระบบการทำแบบทดสอบสำหรับวัดความจำขณะทำงานทางภาษาที่ยังไม่ผ่านการประเมินการทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย ประกอบด้วย 1) ระบบลงทะเบียน 2) ระบบการทำแบบทดสอบ 3) ระบบแสดงผลการทดสอบ และ 4) ระบบตรวจข้อสอบ

4. นวัตกรรมการแบบวัดความจำขณะทำงานทางภาษา หมายถึง แบบทดสอบที่วัดกระบวนการทางสมองที่รับและจัดเก็บข้อมูลทางด้านภาษาทั้งการฟัง พูด อ่าน เขียน แล้วแปลงข้อมูลประมวลผล

วิเคราะห์ และสรุปผลไปพร้อมกัน ประกอบด้วยแบบทดสอบจำนวน 4 แบบทดสอบ ได้แก่ แบบวัดฟังเสียงประโยค แบบวัดการอ่านประโยค แบบวัดการฟังคำสุดท้ายของประโยค และแบบวัดการจำตัวอักษรเดี่ยวหลังการบวกลบเลข

5. เด็กปกติ หมายถึง เด็กที่มีสุขภาพดีซึ่งมีความสามารถในการฟังเสียง มองเห็น และพิมพ์ข้อความ โดยมีช่วงอายุระหว่าง 13-15 ปี

### ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้นวัตกรรมการแบบวัดความจำระยะสั้นสำหรับเด็กปกติ ที่มีความตรงเชิงเนื้อหาและมีการปรับปรุงเพิ่มเติมหลังจากการทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งสามารถบันทึกคะแนนในแต่ละข้อคำถาม คะแนนรวม และเวลาที่ใช้ของแต่ละแบบทดสอบอย่างมีประสิทธิภาพ

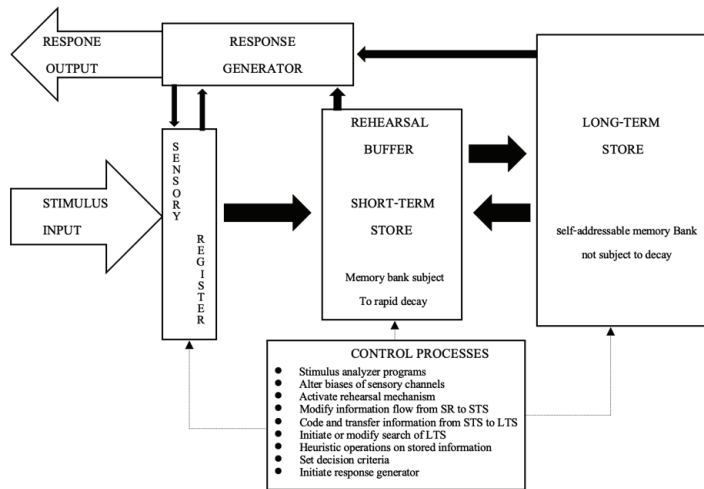
2. ได้กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีในการออกแบบนวัตกรรมการแบบวัดความจำระยะสั้น สำหรับเด็กปกติ สามารถเป็นต้นแบบในการพัฒนาแบบวัดความจำระยะสั้น สำหรับช่วงชั้นอื่น

3. ผู้ปกครองและบุคลากรทางการศึกษาสามารถนำนวัตกรรมการแบบวัดที่ได้พัฒนาขึ้นไปใช้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความจำแต่ละประเภทของนักเรียนแต่ละคน

### แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.1 ระบบความจำกับการประมวลผลสารสนเทศ

ประสาทวิทยาศึกษาศาสตร์ถือว่าระบบความจำมีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งระบบความจำมีกระบวนการคล้ายกับการประมวลผลสารสนเทศ ตามแนวคิดของ Sweatt (2003) ที่ได้เสนอกระบวนการสรุปได้ดังภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 1 กระบวนการประมวลผลสารสนเทศ  
ที่มา: Sweatt (2003)

1) การรับสิ่งเร้า (Stimulus input) เป็นกระบวนการที่สมองเริ่มต้นการทำงาน โดยรับข้อมูลผ่านระบบประสาท ได้แก่ การมองเห็น การได้ยิน การรับกลิ่น การสัมผัส และการรับรส

2) ตัวรับประสาทสัมผัส (Sensory register) เป็นกระบวนการที่สมองกรองข้อมูลที่เข้ามาเพื่อให้เหลือเฉพาะสิ่งที่สนใจซึ่งอยู่ในรูปแบบของการรับรู้ (Perception) บนตัวรับประสาทสัมผัส โดยการกำหนดระดับความสำคัญดังกล่าวจะมาจากการใช้ประสบการณ์เดิมของแต่ละคน จากนั้นจึงส่งผ่านไปยังความจำระยะสั้น

3) ความจำระยะสั้น (Short-term memory) เป็นความจำเบื้องต้น ซึ่งจะเกิดขึ้นทันทีหลังจากการรับข้อมูลผ่านประสาทสัมผัส ความจำระยะนี้เป็นจุดเริ่มต้นของการทำงานของความจำ ทำหน้าที่เก็บข้อมูลภายในระยะเวลาสั้นๆ และข้อมูลจะเลือนหายไปภายในไม่กี่วินาที มนุษย์จะใช้ความจำระยะสั้นในการจำบางสิ่งบางอย่างชั่วคราวเพื่อการทำงาน เช่น การจำหมายเลขโทรศัพท์ การจำเสียง ประโยค และข้อความ ในระบบความจำระยะสั้น (Short-term memory system) แบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบ

ได้แก่ 1) ความจำสัมผัส (Sensory memory)  
2) ความจำขณะทำงาน (Working memory) และ  
3) คลังความจำระยะสั้น (Short-term store)

3.1) ความจำสัมผัส (Sensory memory) เป็นขั้นเริ่มต้นที่ระบบความจำระยะสั้นรับข้อมูลลงในความจำ

3.2) ความจำขณะทำงาน (Working memory) เป็นระบบความจำที่จัดเก็บข้อมูลในช่วงเวลาสั้นๆ เพื่อนำข้อมูลไปจัดการ (Manipulate) และดำเนินการ (Process) ต่อไป โดยความจำขณะทำงานประกอบด้วย 2 ระบบย่อย คือ

3.2.1 การจัดเก็บข้อมูล (Maintaining information) ซึ่ง Baddeley & Hitch (1974) ได้แบ่งตามชนิดของข้อมูลที่จัดเก็บ คือ Phonological loop คือการจำข้อมูลด้านภาษา และ Visuospatial sketch pad คือการจำข้อมูลด้านการมองเห็นภาพ

3.2.2 การจัดการข้อมูล (Manipulating information)

3.3) คลังความจำระยะสั้น (Short-term store) เป็นการเก็บรักษาข้อมูลในระบบความจำ



ระยะสั้น ข้อมูลที่ขาดความสนใจ รวมถึงข้อมูล  
ที่ถูกรบกวนจากความวอกแวกจะเลื่อนหายไปจาก  
คลังความจำระยะสั้น

4) คลังความจำระยะยาว (Long-term  
store) เป็นกระบวนการการจัดเก็บข้อมูล โดยการ  
เข้ารหัสความหมาย (Encode) แล้วส่งข้อมูลไปที่  
การจัดเก็บความจำระยะยาว สิ่งที่ถูกจัดเก็บในนี้  
จะอยู่ค่อนข้างถาวร อุบลรัตน์ เฟิงสติดีย์ (2535)  
กล่าวว่า ความจำระยะยาวเปรียบเสมือนคลังสินค้า  
ที่มีความซับซ้อน สามารถใช้ภาษาเป็นวิธีการ  
ในการทดสอบความจำระยะยาว โดยการให้ดู  
รายการคำต่างๆ แล้วทดสอบภาษาที่ได้เรียนรู้ไป

5) Response generator เป็นตัวกำหนดการ  
ตอบสนองโดยการส่งข้อมูลที่กลั่นเนื้อ เส้นประสาท  
และต่อมในร่างกาย เพื่อแสดงออกต่อสภาพแวดล้อม

6) Response output เป็นผลลัพธ์  
ที่แสดงออกมาสู่สภาพแวดล้อมจากตัวสร้างการ  
ตอบสนอง (Response generator)

## 1.2 ความจำขณะทำงาน (Working memory)

ความจำขณะทำงานแบ่งออกเป็น 2 ชนิดตาม  
ประเภทของข้อมูลที่จัดเก็บ ได้แก่ 1) Phonological  
loop คือการจำข้อมูลด้านภาษา เกิดจากการใช้  
กระบวนการประมวลผลทางภาษา การฝึกซ้ำ สามารถ  
วัดได้โดยการประเมินจากความสามารถในการจำ  
ตัวเลข คำศัพท์ และการผสมผสานระหว่างการจำ  
คำและทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 2) Visuospatial  
sketch pad คือการจำข้อมูลด้านการมองเห็น  
ภาพและการบอกตำแหน่งวัตถุ สามารถวัดได้โดย  
การประเมินจากความสามารถในการจำตำแหน่ง  
วัตถุ

ความจำขณะทำงานทางภาษา (Verbal  
working memory) คือ กระบวนการทางสมองที่รับ  
และจัดเก็บข้อมูลทางด้านภาษาทั้งการฟัง พูด อ่าน

เขียนแล้วแปลข้อมูลประมวลผล วิเคราะห์ และสรุป  
ผลไปพร้อมกัน (ทัศนีย์ บุญเต็ม และคณะ, 2557)  
จากการวิจัยของ Pazzaglia, Toso & Cacciamani  
(2008) ได้มีการศึกษาบทบาทหน้าที่การทำงานร่วมกัน  
ระหว่างความจำขณะทำงานทางภาษา (Verbal  
working memory) และความจำขณะทำงานทาง  
มองเห็น (Visuospatial working memory) ที่ใช้  
ในการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียซึ่งเป็นสื่อที่ใช้คอมพิวเตอร์  
ในการสื่อความหมาย ประกอบด้วยสิ่งเร้าหลาย  
ชนิด เช่น ภาพ เสียง ตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว  
สี เป็นต้น พบว่า สมรรถนะด้านความจำขณะทำงาน  
ทางภาษามีปัจจัยที่ส่งผลต่อความรู้เชิงความหมาย  
(Semantic knowledge) ในการทำความเข้าใจจาก  
สื่อมัลติมีเดีย

ทั้งนี้ การวิจัยของ Fellman, Lincke &  
Jonsson (2020) ได้ศึกษาการเรียนรู้ของนักเรียน  
กับสื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ (E-learning) ว่า  
มีความสัมพันธ์กับสมรรถนะของความจำขณะ  
ทำงานทางการมองเห็น (Visuospatial working  
memory) และความจำขณะทำงานทางภาษา (Verbal  
working memory) อย่างไร พบว่า การปฏิสัมพันธ์  
ระหว่างการเรียนรู้สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์สามารถ  
ทำนายความจำขณะทำงานทางภาษา (Verbal  
working memory) ซึ่งหมายความว่า ความจำขณะ  
ทำงานทางภาษาสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีสภาพ  
แวดล้อมที่เป็นสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ความจำขณะทำงาน  
ทางภาษา (Verbal working memory) มีปัจจัย  
สำคัญที่ส่งผลต่อการรู้เชิงความหมาย (Semantic  
knowledge) ในการทำความเข้าใจจากสื่อมัลติมีเดีย  
และสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีสภาพแวดล้อมที่เป็น  
สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์อีกด้วย

## 1.3 การสังเคราะห์ลักษณะของนวัตกรรม แบบวัดความจำขณะทำงานทางภาษา

การพัฒนาวัตกรรมการแบบวัดความจำ

ขณะทำงานทางภาษาได้นำกรอบแนวคิดของเชิง  
ทฤษฎีที่ได้จากการสังเคราะห์งานวิจัยของทัศนีย์  
บุญเต็ม และคณะ (2557) และงานวิจัยอื่นที่อยู่ใน

ฐานข้อมูล ERIC โดยจำแนกเป็น 4 แบบทดสอบ  
ดังข้อมูลในตารางที่ 1

### ตารางที่ 1 รายละเอียดของแบบวัดความจำขณะทำงานทางภาษา (Verbal working memory)

	ชื่อของแบบวัด	Memory for sentence (ทัศนีย์ บุญเต็ม และคณะ, 2557; Isaki, Spaulding & Plante, 2008)
	คำอธิบายวิธีการ ทดสอบ	กำหนดให้ผู้เข้ารับการทดสอบฟังหรืออ่านประโยค จากนั้นพูดประโยค ที่จำได้อย่างถูกต้อง
<b>แบบวัดชุดที่ 1</b>	ลักษณะของแบบวัด ความจำขณะทำงาน	ภาระงาน: Sentence span กำหนดให้ผู้เข้ารับการทดสอบอ่านประโยคที่มีความยาวตั้งแต่ 3 ถึง 19 คำ จากนั้นพูด ประโยคซ้ำทีละประโยค การทดสอบข้างต้นเป็นการทดสอบความจำระยะสั้นเนื่องจาก เป็นการเก็บและการทำซ้ำเท่านั้น ซึ่งถือว่าการทดสอบภาระงานเกี่ยวกับการประมวล ผลทางภาษาระดับสูง เนื่องจากการสร้างประโยคต้องใช้ทั้งองค์ความรู้ทางไวยากรณ์และ ความหมาย
	ชื่อของแบบวัด	Listening span (ทัศนีย์ บุญเต็ม และคณะ, 2557; Passolunghi & Siegel, 2001)
	คำอธิบายวิธีการ ทดสอบ	กำหนดให้ผู้เข้ารับการทดสอบฟังประโยค แล้วเติมคำที่ขาดหายไป ในประโยคหรือข้อความ ได้อย่างถูกต้อง
<b>แบบวัดชุดที่ 2</b>	ลักษณะของแบบวัด ความจำขณะทำงาน	ภาระงาน: Listening span completion task กำหนดให้ผู้เข้ารับการทดสอบฟังประโยคตั้งแต่ 2-5 ประโยคในแต่ละข้อ โดยแต่ละคำใน ประโยคจะอ่านด้วยอัตราเร็ว 1 วินาทีต่อคำ จากนั้นหน้าจอจะแสดงประโยคที่ไม่สมบูรณ์ ผู้ เข้ารับการทดสอบต้องเลือกคำสุดท้ายของประโยคที่หายไปเรียงตามลำดับประโยคที่ได้ยิน ยกตัวอย่าง "A fish swims, a bird _____ ; The snow is white, the coal is _____ ; คำตอบคือ "flies, black"
	ชื่อของแบบวัด	(3) Reading span (ทัศนีย์ บุญเต็ม และคณะ, 2557; Vock & Holling, 2008)
	คำอธิบายวิธีการ ทดสอบ	กำหนดให้ผู้เข้ารับการทดสอบอ่านประโยค แล้วสามารถบอกคำที่ขาดหาย ประโยคที่ถูกหรือ ผิด ใช่หรือไม่ใช่ ได้อย่างถูกต้อง
<b>แบบวัดชุดที่ 3</b>	ลักษณะของแบบวัด ความจำขณะทำงาน	ภาระงาน: Reading span กำหนดให้ประโยคทดสอบปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์ จำนวนครึ่งหนึ่งของประโยคทั้งหมด เป็นประโยคที่ผิดและอีกครึ่งหนึ่งเป็นประโยคที่ถูกต้อง โดยมีโครงสร้างประโยคที่ง่าย และ คำสุดท้ายของแต่ละประโยคมักจะเป็นคำนามสั้นๆ และสะกดง่ายๆ เพื่อให้ผู้เข้ารับการ ทดสอบสามารถระบุความถูกต้องได้อย่างชัดเจน ยกตัวอย่าง "A snowman is made of snow" หรือ "I see with my ears" แต่ละประโยคจะปรากฏบนจอเป็นเวลา 5 วินาที ซึ่งใน ช่วงเวลานี้ผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องกดปุ่มให้เร็วที่สุดเท่าที่จะเร็วได้ เพื่อระบุความถูกต้อง ของประโยคนั้น ถ้ากดไม่ทันเวลา จะถือว่าตอบผิด หลังจากทำแบบทดสอบชุดของประโยค เสร็จ ผู้เข้ารับการทดสอบต้องเขียนคำสุดท้ายของประโยคลงในช่องว่างของกระดาษคำตอบ ตามลำดับ ให้ถูกต้อง โดยมีแบบฝึกให้ทดลองทำ 3 ข้อ และทดสอบจริง 11 ข้อ ข้อที่ง่ายที่สุด มี 3 ประโยค และข้อที่ยากที่สุดมี 6 ประโยค

**ตารางที่ 1** รายละเอียดของแบบวัดความจำขณะทำงานทางภาษา (Verbal working memory) (ต่อ)

ชื่อของแบบวัด	Operation span (ทัตนีย์ บุญเต็ม และคณะ, 2557; Shelton, Elliott, Hill, Calamia, & Gouvier, 2009)
คำอธิบายวิธีการทดสอบ	กำหนดให้ผู้เข้ารับการทดสอบแก้ปัญหาและประมวลผลทางด้านกรดำเนินการทางคณิตศาสตร์ โดยเน้นการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ ความแม่นยำในการคำนวณ
<b>แบบวัดชุดที่ 4</b>	<p>ภาระงาน: Operation Span (Ospan)</p> <p>กำหนดปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างง่ายให้กับผู้เข้ารับการทดสอบ ยกตัวอย่างเช่น <math>6 \times 3 = ?</math> เมื่อผู้เข้ารับการทดสอบคลิกเมาส์ หน้าจอคอมพิวเตอร์จะปรากฏตัวเลขเพื่อให้ระบุความถูกต้องของคำตอบ หลังจากนั้นตัวอักษรจะปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์เพื่อให้ผู้เข้ารับการทดสอบจำตัวอักษรทั้งหมด และเรียงลำดับให้ถูกต้อง ซึ่งผู้สร้างแบบทดสอบได้กำหนดตัวอักษร ได้แก่ F, H, J, K, N, P, Q, R, S, T, และ Y โดยพิสัยของ list lengths อยู่ระหว่าง 3 ถึง 7 ผู้เข้ารับการทดสอบจะให้ดำเนินการ 3 ครั้งต่อ 1 list lengths รูปแบบการทดสอบจะมี 3 ตอน ตอนแรกให้ฝึกจำตัวอักษร ถัดไปเป็นการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ และสุดท้ายเป็นการทดสอบแบบผสมกันทั้ง storage และ processing</p>
ลักษณะของแบบวัดความจำขณะทำงาน	

จากตาราง 1 พบว่า สิ่งเราต้องอยู่ในรูปของเสียงและภาพแสดงโดยคอมพิวเตอร์ เช่น ตัวอักษร ชุดตัวอักษร ประโยค หรือชุดประโยค เป็นต้น แบบทดสอบดังกล่าวจะแสดงสิ่งเราในรูปแบบเสียงต่อผู้เข้ารับการทดสอบบนคอมพิวเตอร์ด้วยอัตราเร็ว 1 วินาทีต่อคำ และรูปแบบภาพจะให้ผู้เข้ารับการทดสอบอ่านสิ่งเราให้เร็วที่สุด การตอบสนองต่อสิ่งเราของผู้สอบจากแบบทดสอบฉบับนี้จะตอบสนองโดยการกดปุ่มเลือกคำ ชุดคำ ประโยค หรือชุดประโยค ให้ถูกต้องภายในเวลา 10 วินาที ต่อ 1 ข้อ หากไม่ตอบภายใน 10 วินาที ถือว่าผิดในข้อนั้นและให้ทำข้อสอบข้อถัดไปอัตโนมัติ จากแนวคิดข้างต้นผู้วิจัยจึงนำไปพัฒนาแบบร่างนวัตกรรมแบบวัดความจำขณะทำงานทางภาษา วิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงพัฒนาโดยผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินการวิจัยเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การพัฒนานวัตกรรมแบบวัดความจำขณะทำงานทางภาษา และระยะที่ 2 คือการทดลองใช้

ระยะที่ 1 คือการพัฒนาวัตกรรมการดำเนินการโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์ต้นแบบนวัตกรรม

แบบวัดความจำขณะทำงานทางภาษา และเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญทางด้าน การวัดและประเมินผลทางการศึกษา จำนวน 1 ท่าน และด้านประวัติศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน การเก็บข้อมูลเริ่มจากการรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สังเคราะห์กรอบแนวคิดและต้นแบบต้นแบบนวัตกรรมแบบวัดความจำขณะทำงานทางภาษา จากนั้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ และดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

ระยะที่ 2 คือการทดลองใช้ โดยเก็บข้อมูลจากแบบทดสอบและแบบประเมินความพึงพอใจ

**กลุ่มตัวอย่าง**

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อายุ 13-15 ปี จำนวน 127 คน ประกอบด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 20 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 77 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน ใช้การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

**เครื่องมือวิจัย**

1. ต้นแบบนวัตกรรมแบบวัดความจำขณะทำงานทางภาษา



2. แบบประเมินความพึงพอใจในการทดลองใช้นวัตกรรมแบบวัดความจำขณะทำงานทางภาษา


## ผลการวิจัย

1. ต้นแบบนวัตกรรมแบบวัดความจำขณะทำงานทางภาษาสำหรับเด็กปกติ สามารถวัดในมิติความถูกต้องและเวลา ได้มีการแก้ไขตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน ตามรายละเอียดดังนี้

(1) ระบบที่จำเป็นของนวัตกรรมแบบวัดความจำขณะทำงานทางภาษา จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องและข้อคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ต้นแบบนวัตกรรมแบบวัดประกอบด้วย 5 ระบบ ได้แก่ ระบบลงทะเบียน ระบบการทำแบบทดสอบ ระบบแสดงผล ระบบตรวจสอบ และระบบการให้บริการผู้ใช้ ซึ่งแต่ละระบบถูกจัดการด้วยระบบดูแลหลังบ้าน (Backoffice) ระบบดูแลหลังบ้านทำหน้าที่จัดการระบบทั้งหมด โดยระบบจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ 1) ระบบที่เกี่ยวข้องกับผู้ทำ

แบบทดสอบ ประกอบด้วยระบบลงทะเบียน ระบบทำแบบทดสอบ ระบบแสดงผลการทดสอบ และระบบตรวจสอบ ข้อมูลที่อยู่ในระบบนี้มาจากผู้ทำแบบทดสอบ เมื่อกรอกข้อมูลและทำแบบทดสอบ ข้อมูลทั้งหมดจะถูกบันทึกและส่งต่อไปยังระบบถัดไป 2) ระบบการให้บริการผู้ใช้งาน เป็นระบบที่ให้ข้อมูลแก่ผู้ทำแบบทดสอบ แต่ละระบบมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ระบบการลงทะเบียน สามารถบันทึกข้อมูลของผู้เข้าใช้งานผ่านระบบลงทะเบียน โดยให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลเพื่อทำการสร้างบัญชีผู้ใช้งาน ก่อนผู้ใช้งานจะเข้าสู่ระบบอื่นๆ โดยมีรายการข้อมูล ได้แก่ ชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน ชื่อ-สกุล อีเมล เบอร์ติดต่อ โรงเรียน ชั้นปี อายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง และโรคประจำตัว โดยแสดงส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (User interface) ของระบบการลงทะเบียนที่สามารถใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์บนคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์มือถือ



ลงทะเบียน

Username:

Password:  ยืนยัน Password:

ชื่อ:  สกุล:

Email:  เบอร์ติดต่อ:

โรงเรียน:

ชั้น:  อายุ:  เพศ:

น้ำหนัก:  ส่วนสูง:

โรคประจำตัว:

ภาพประกอบ 2 หน้าจอระบบการลงทะเบียน

2) ระบบการทำแบบทดสอบ ประกอบด้วยแบบทดสอบแต่ละแบบทดสอบมีข้อคำถาม 30 ข้อ ด้วยแบบทดสอบขณะทำงานทางภาษาจำนวน 4 รวมทั้งหมด 120 ข้อ ดังข้อมูลในตารางที่ 2

## ตารางที่ 2 รายละเอียดของแบบทดสอบ

	ชื่อของแบบทดสอบ	แบบวัดการฟังเสียงประโยค (Sentences listening task)
	ชนิดของสิ่งเร้า	เสียงประโยคภาษาไทย
แบบทดสอบชุดที่ 1	ลักษณะของแบบทดสอบ	รูปแบบเสียง กำหนดให้ผู้เข้ารับการทดสอบจำประโยคที่ได้ฟัง แล้วให้เลือกตัวเลือก (4 ตัวเลือก) ที่ถูกต้องจากประโยคที่ได้ฟัง ประกอบด้วย <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประโยคภาษาไทยจำนวนคำ 2 คำ มี 10 ข้อ</li> <li>- ประโยคภาษาไทยจำนวนคำ 3 คำ มี 10 ข้อ</li> <li>- ประโยคภาษาไทยจำนวนคำ 4 คำ มี 10 ข้อ</li> </ul>
	ชื่อของแบบทดสอบ	แบบวัดการอ่านประโยค (Reading sentences task)
	ชนิดของสิ่งเร้า	รูปภาพแสดงประโยคภาษาไทย
แบบทดสอบชุดที่ 2	ลักษณะของแบบทดสอบ	รูปแบบตัวอักษร กำหนดให้ผู้เข้ารับการทดสอบจำประโยคที่ได้อ่าน แล้วให้เลือกตัวเลือก (4 ตัวเลือก) ที่ถูกต้องจากประโยคที่ได้อ่าน ประกอบด้วย <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประโยคภาษาไทยจำนวนคำ 2 คำ มี 10 ข้อ</li> <li>- ประโยคภาษาไทยจำนวนคำ 3 คำ มี 10 ข้อ</li> <li>- ประโยคภาษาไทยจำนวนคำ 4 คำ มี 10 ข้อ</li> </ul>
	ชื่อของแบบทดสอบ	แบบวัดการฟังคำสุดท้ายของประโยค (Last word listening task)
	ชนิดของสิ่งเร้า	เสียงประโยคภาษาไทย
แบบทดสอบชุดที่ 3	ลักษณะของแบบทดสอบ	รูปแบบเสียง กำหนดให้ผู้เข้ารับการทดสอบจำคำสุดท้ายของประโยคที่ได้ฟัง แล้วให้เลือกตัวเลือก (4 ตัวเลือก) การเรียงลำดับคำสุดท้ายของประโยค ประกอบด้วย <ul style="list-style-type: none"> <li>- ชุดประโยคภาษาไทยจำนวน 2 ประโยค มี 10 ข้อ</li> <li>- ชุดประโยคภาษาไทยจำนวน 3 ประโยค มี 10 ข้อ</li> <li>- ชุดประโยคภาษาไทยจำนวน 4 ประโยค มี 10 ข้อ</li> </ul>
	ชื่อของแบบทดสอบ	แบบวัดการจำตัวอักษรเดี่ยวหลังการบวกลบเลข (1-digit letter after operation task)
	ชนิดของสิ่งเร้า	สมการทางคณิตศาสตร์อย่างง่าย (การบวกและการลบ) และตัวอักษรภาษาไทยหนึ่งตัวอักษร
แบบทดสอบชุดที่ 4	ลักษณะของแบบทดสอบ	กำหนดให้ผู้เข้ารับการทดสอบจำชุดตัวอักษรเดี่ยวภาษาไทย แล้วเรียงลำดับตัวอักษรเดี่ยวดังกล่าวจากหน้าไปหลังสุดตามลำดับ ซึ่งตัวอักษรจะแสดงบนหน้าจอ หลังจากการแก้สมการทางคณิตศาสตร์ ข้อคำถามประกอบด้วยชุดสมการทางคณิตศาสตร์จำนวน 2-4 ปัญหาและตัวอักษรเดี่ยวภาษาไทยจำนวน 2-4 ตัวอักษร รวม 30 ข้อ

ผู้วิจัยจะประเมินทั้งมิติความถูกต้องและมิติความไว ในมิติความถูกต้องนั้น ถ้าตอบถูก 1 ข้อ ได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน ส่วนมิติความไว ระบบจะบันทึกเวลาเฉพาะข้อที่ตอบถูกเท่านั้น

โดยใช้หน่วยมิลลิวินาที (millisecond) แบบทดสอบแต่ละข้อไม่ได้กำหนดเวลาสำหรับการเลือกคำตอบ ซึ่งแตกต่างจากแบบวัดของงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่ผู้เข้ารับการทดสอบต้องเลือกคำตอบภายในเวลา

ที่กำหนด เมื่อเข้าระบบแล้ว สามารถเลือกทำแบบทดสอบชุดใดก่อนก็ได้ แต่ไม่สามารถกดข้ามข้อคำถาม เมื่อออกจากระบบ สามารถกลับเข้ามาทำแบบทดสอบชุดอื่นได้

ตัวอย่างแบบทดสอบความจำขณะทำงานทางภาษา

แบบวัดการฟังเสียงประโยค (Listening sentences task)

ตัวอย่างที่ 1 จำนวนสิ่งเร้า 2 จำนวน  
คำถาม แสดงเสียงประโยค นักเรียนทำความสะอาดบ้าน

ตัวเลือกที่ 1) นักเรียนทำความสะอาดบ้าน  
ตัวเลือกที่ 2) นักเรียนจะทำความสะอาด

ตัวเลือกที่ 3) ความสะอาดนักเรียนทำ

ตัวเลือกที่ 4) นักเรียนไปโรงเรียน

แบบวัดการอ่านประโยค (Reading sentences task)

ตัวอย่างที่ 1 จำนวนสิ่งเร้า 2 จำนวน  
คำถาม แสดงประโยค นักเรียนแยกขยะ

ตัวเลือกที่ 1) นักเรียนแยกขยะ

ตัวเลือกที่ 2) นักเรียนกำลังแยกขยะ

ตัวเลือกที่ 3) นักเรียนเตะบอล

ตัวเลือกที่ 4) แยะขยะนักเรียน

แบบวัดการฟังคำสุดท้ายของประโยค (Last word listening task)

ตัวอย่างที่ 1 จำนวนสิ่งเร้า 2 จำนวน

คำถาม แสดงเสียง “เพื่อนๆ เล่นฟุตบอล”  
“คุณแม่ทำขนมเค้ก”

ตัวเลือกที่ 1) ฟุตบอล ขนมเค้กตัวเลือกที่ 2) ภาย ขนมเค้ก

ตัวเลือกที่ 3) รูป หนังสือ

ตัวเลือกที่ 4) หนังสือ ขนมเค้ก

ตัวอย่างที่ 2 จำนวนสิ่งเร้า 3 จำนวน

แบบวัดการจำตัวอักษรเดี่ยวหลังการบวกเลข (1-digit letter after operation task)

ตัวอย่างที่ 1 จำนวนสิ่งเร้า 2 จำนวน

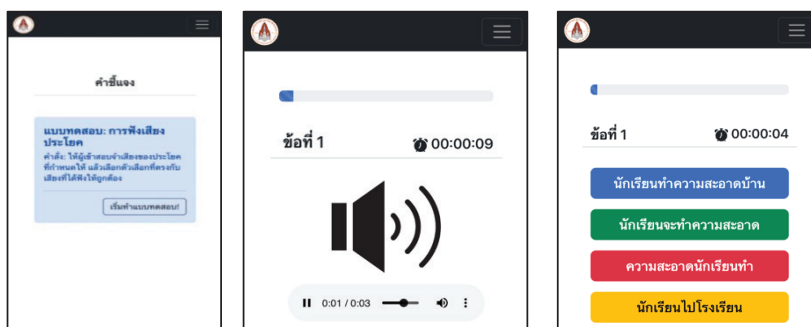
คำถาม แสดง  $3+4=?$ : “ฟ”  $3-1=?$ : “ด”

ตัวเลือกที่ 1) “ฟ” “ด”

ตัวเลือกที่ 2) “จ” “ง”

ตัวเลือกที่ 3) “ฟ” “พ”

ตัวเลือกที่ 4) “ร” “ฏ”



ภาพประกอบ 3 หน้าจอของแบบวัดการฟังเสียงประโยค

3) ระบบแสดงผล เมื่อทำแบบทดสอบแต่ละแบบเสร็จสิ้นแล้ว หน้าจอจะแสดงข้อความเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบและคะแนนจากแบบทดสอบ และหน้าประวัติการทำทั้งหมด

4) ระบบตรวจข้อสอบ ใช้สำหรับการตรวจแบบทดสอบชนิดอัตโนมัติซึ่งเป็นระบบที่ออกแบบมาเพื่อรองรับการสร้างแบบทดสอบวัดความจำประเภทอื่นๆ

5) ระบบการให้บริการผู้ใช้งาน ประกอบด้วยส่วนที่ให้ข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับความจำระยะสั้น นิยาม และส่วนให้ข้อมูลติดต่อกับผู้พัฒนาวัตกรรมการวัด

### ผลลัพธ์จากการทำแบบทดสอบ

ผลลัพธ์จากการทำแบบทดสอบแสดงในตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** สถิติจากการทำแบบทดสอบของต้นแบบนวัตกรรมการวัดความจำขณะทำงานทางภาษาสำหรับเด็กปกติ

ชื่อแบบทดสอบ	จำนวนผู้ใช้ (ครั้ง)	คะแนนเฉลี่ย (คะแนน)	เวลาเฉลี่ย (วินาที)
แบบวัดการฟังเสียงประโยค (Sentences listening task)	44	27.30	251.23
แบบวัดการอ่านประโยค (Sentences reading task)	46	26.70	194.28
แบบวัดการฟังคำสุดท้ายของประโยค (Last word listening task)	34	28.21	349.29
แบบวัดการจำตัวอักษรเดี่ยวหลังการบวกเลข (1-digit letter after operation task)	39	29.03	403.54

จากตารางที่ 3 พบว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบทั้ง 4 ชุดมีความใกล้เคียงกัน โดยแบบวัดการจำตัวอักษรเดี่ยวหลังการบวกเลขมีค่ามากที่สุดคือ 29.03 คะแนน เนื่องจากแบบทดสอบชุดนี้ต้องใช้เวลาในการคิดคำนวณและความจำตัวอักษร จึงเป็นแบบทดสอบที่นักเรียนใช้เวลาในการทำแบบทดสอบมากที่สุด (403.54 วินาที) ส่วน

แบบวัดการอ่านประโยคมีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 26.70 และเป็นแบบทดสอบที่นักเรียนใช้เวลา น้อยที่สุด (194.28 วินาที)

ความพึงพอใจในการทดลองใช้นวัตกรรมการวัดความจำขณะทำงานทางภาษา แสดงในตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** สถิติจากการทำแบบทดสอบของต้นแบบนวัตกรรมการวัดความจำขณะทำงานทางภาษาสำหรับเด็กปกติ

ข้อที่	รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
1	ระบบมีความสะดวกสบายในการใช้งาน	4.76	0.43	พอใจมากที่สุด
2	ระบบมีความสะดวกสบายในการทดสอบ	4.34	0.86	พอใจมากที่สุด
3	ระบบแสดงผลการทดสอบครบถ้วน	4.63	0.48	พอใจมากที่สุด
4	ความสะดวกสบายในการแก้ไขข้อมูลส่วนตัว	4.86	0.35	พอใจมากที่สุด

#### ตารางที่ 4 สถิติจากการทำแบบทดสอบของต้นแบบนวัตกรรมแบบวัดความจำขณะทำงานทางภาษาสำหรับเด็กปกติ (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
5	ระบบให้ข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องครบถ้วน	4.27	0.44	พอใจมากที่สุด
6	ระบบมีความเสถียรในการใช้งาน	4.73	0.44	พอใจมากที่สุด
7	ระบบมีความยืดหยุ่นต่ออุปกรณ์ที่ใช้งาน	4.79	0.41	พอใจมากที่สุด
8	ระบบมีความปลอดภัยต่อข้อมูลของผู้ใช้งาน	4.76	0.43	พอใจมากที่สุด
9	ระบบมีการเข้าถึงได้ตลอดเวลา	4.75	0.44	พอใจมากที่สุด
10	ระบบมีความน่าเชื่อถือ	4.80	0.40	พอใจมากที่สุด
11	ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้บริการมีความครบถ้วน	4.77	0.42	พอใจมากที่สุด
12	ความสะดวกสบายในการให้บริการ	4.72	0.45	พอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม		4.68	0.46	พอใจมากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่าต้นแบบนวัตกรรมแบบวัดความจำขณะทำงานทางภาษาสำหรับเด็กปกติมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.68 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46 แปลผลคะแนนอยู่ในระดับพอใจมากที่สุด หัวข้อที่ได้คะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ ข้อที่ 4 ความสะดวกสบายในการแก้ไขข้อมูลส่วนตัว (4.86 คะแนน) ส่วนหัวข้อที่มีคะแนนเจียน้อยที่สุดคือ ข้อที่ 5 ระบบให้ข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องครบถ้วน (4.27 คะแนน) ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยใกล้เคียงกับ ข้อ 2 ระบบมีความสะดวกสบายในการทดสอบ (4.32 คะแนน)

#### อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและทดลองใช้นวัตกรรมแบบวัดความจำขณะทำงานทางภาษาสำหรับเด็กปกติ นวัตกรรมแบบวัดความจำขณะทำงานทางภาษาสำหรับเด็กปกติ ประกอบด้วย 5 ระบบ ได้แก่ 1) ระบบลงทะเบียน 2) ระบบการทำแบบทดสอบ 3) ระบบแสดงผลการทดสอบ 4) ระบบตรวจข้อสอบ และ 5) ระบบการให้บริการผู้ใช้งาน ประกอบด้วยแบบทดสอบจำนวน 4 แบบทดสอบ ได้แก่ แบบวัดฟัง

เสียงประโยค แบบวัดการอ่านประโยค แบบวัดการฟังคำสุดท้ายของประโยค แบบวัดการจำตัวอักษรเดี่ยวหลังการบวกลบเลข ผลการศึกษาพบว่า (1) นวัตกรรมแบบวัดความจำขณะทำงานทางภาษามีความตรงเชิงเนื้อหา (2) คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบคือ 27.30, 26.70, 28.21 และ 29.03 ส่วนเวลาเฉลี่ยในแต่ละแบบทดสอบคือ 251.23, 194.28, 349.29 และ 403.54 วินาที ความพึงพอใจในการทดลองใช้นวัตกรรมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

จากการเก็บข้อมูลพบว่า แบบวัดการฟังเสียงประโยคมีสิ่งรบกวนเป็นเสียงประโยคภาษาไทย แต่ละประโยคประกอบด้วยคำจำนวน 2, 3 และ 4 คำ ซึ่งสอดคล้องกับแบบวัด Memory for sentence ของ Isaki *et al.* (2008) โดยระยะเวลาที่แสดงสิ่งรบกวนของแต่ละข้อคำถามจะขึ้นอยู่กับจำนวนพยางค์ของประโยค โดยมีเวลาเฉลี่ยประมาณ 3-4 วินาที แบบวัดการอ่านประโยคมีสิ่งรบกวนเป็นประโยคภาษาไทย แต่ละประโยคประกอบด้วยคำจำนวน 2, 3 และ 4 คำเช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับแบบวัด Reading span ของ Vock & Holling (2008) ที่มีสิ่งรบกวน

ประโยคภาษาอังกฤษที่ครึ่งหนึ่งของประโยคจะเป็นประโยคที่ผิดและอีกครึ่งหนึ่งจะเป็นประโยคที่ถูก โดยระยะเวลาที่แสดงสิ่งเร้าของแต่ละข้อคำถามจะขึ้นกับจำนวนพยางค์ของประโยค โดยกำหนดเวลา 1 วินาทีต่อหนึ่งคำ แบบวัดการฟังคำสุดท้ายของประโยคมีสิ่งเร้าเป็นชุดเสียงประโยคภาษาไทย ซึ่งสอดคล้องกับแบบวัด Listening span ของ Passolunghi & Siegel (2001) ที่มีสิ่งเร้าเป็นประโยคภาษาอังกฤษที่คำสุดท้ายของแต่ละประโยคถูกทำให้ขาดหายไป โดยระยะเวลาที่แสดงสิ่งเร้าของแต่ละข้อคำถามจะขึ้นอยู่กับจำนวนพยางค์ของแต่ละประโยคของชุดประโยคภาษาไทยในข้อคำถามนั้นๆ โดยมีเวลาเฉลี่ยประมาณ 3-4 วินาที ส่วนแบบวัดการจำตัวอักษรเดี่ยวหลังการบวกลบเลข มีสิ่งเร้าเป็นชุดสมการคณิตศาสตร์อย่างง่ายและตัวอักษรภาษาไทย แต่ละชุดประกอบด้วยสมการคณิตศาสตร์อย่างง่ายและตัวอักษรภาษาไทย 2, 3 และ 4 คู่ ซึ่งสอดคล้องกับแบบวัด Operation span ของ Shelton *et al.* (2009) ที่มีสิ่งเร้าเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ โดยระยะเวลาที่แสดงสิ่งเร้าของแต่ละข้อคำถามจะขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการคำนวณสมการคณิตศาสตร์ในข้อคำถามนั้นๆ โดยมีเวลาเฉลี่ยประมาณ 4-5 วินาที

จากผลการทดสอบของแบบทดสอบประเภทความจำขณะทำงานทางภาษาพบว่า คะแนนเฉลี่ยของแต่ละแบบทดสอบใกล้เคียงกัน แต่ใช้เวลาแตกต่างกันขึ้นอยู่กับระดับความซับซ้อนของแบบทดสอบและความจำที่ต้องใช้ในการประมวลผล แบบวัดการอ่านประโยคเป็นแบบทดสอบที่วัดความจำของประโยคที่ปรากฏบนหน้าจอ แต่แบบวัดการฟังประโยคเป็นแบบทดสอบที่ต้องฟังเสียงของคำแต่ละคำ จึงใช้เวลาในการรับข้อมูลมากกว่าการอ่านที่สามารถมองเห็นข้อมูลทั้งหมดเพียงแค่การกวาดสายตา นอกจากนี้แบบวัดการฟังเสียงประโยคมีปุ่มกดเพื่อหยุดเสียงชั่วคราวหรือเล่น

ซ้ำได้ ผู้เข้ารับการทดสอบจึงใช้เวลามากกว่าการทำแบบวัดการอ่านประโยค ส่วนแบบวัดการฟังคำสุดท้ายของประโยคนั้น เป็นแบบทดสอบที่ใช้ความจำขณะทางภาษาระดับที่สูงขึ้น โดยผู้เข้ารับการทดสอบต้องจำคำสุดท้ายของประโยคจำนวน 2-4 ประโยค จากนั้นเรียงคำให้ถูกต้องตามลำดับก่อนหลัง แบบทดสอบนี้ใช้ทักษะการฟังและการเลือกจำเฉพาะคำสุดท้ายของประโยค จึงใช้เวลามากกว่าแบบทดสอบ 2 ชุดที่กล่าวมาก่อนหน้านี้ เช่นเดียวกับแบบวัดการจำตัวอักษรเดี่ยวหลังการบวกลบเลข ที่เป็นแบบทดสอบการแก้สมการคณิตศาสตร์อย่างง่าย เมื่อคลิกตัวเลขซึ่งเป็นคำตอบที่ถูกต้อง จะปรากฏตัวอักษรภาษาไทยบนหน้าจอ และให้เรียงตัวอักษรให้ถูกต้องตามลำดับก่อนหลัง โดยจำนวนโจทย์ปัญหาในแต่ละข้อจะเพิ่มขึ้นตามสิ่งเร้า แบบทดสอบนี้ใช้ทั้งทักษะการคำนวณและการจำตัวอักษร มีการประมวลผลทางภาษาในระดับสูง จึงใช้เวลามากที่สุด

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะจากการทำวิจัย

1. จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความจำขณะทำงานทางภาษาที่มีสิ่งเร้าเป็นเสียงได้ดีกว่าตัวอักษรที่เป็นข้อความระดับประโยค หากผู้สอนใช้สื่อมัลติมีเดียที่ประกอบด้วยสิ่งเร้าหลายชนิด เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง จะสามารถช่วยพัฒนาสมรรถนะด้านความจำขณะทำงานทางภาษาได้ดียิ่งขึ้น

2. บุคลากรทางด้านวิชาการและผู้ปกครองสามารถนำนวัตกรรมแบบวัดไปใช้ทดสอบ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวางแผนจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับวัยและพัฒนาการของนักเรียน

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. นวัตกรรมแบบวัดความจำขณะทำงานทางภาษาสำหรับเด็กปกติผ่านการทดลองใช้เฉพาะ



กลุ่มตัวอย่างเพียงแต่กลุ่มเดียว ซึ่งผลการวิจัยจึงมีข้อจำกัดในด้านการนำไปใช้ในครั้งต่อไปควรนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่กว่าเพื่อคำนวณหาเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบ

2. ผู้วิจัยไม่สามารถเก็บข้อมูลระยะเวลาและคะแนนของแต่ละข้อคำถาม ไม่มีการคำนวณความยากง่าย จึงไม่สามารถหาความเที่ยงของแบบทดสอบ

3. นวัตกรรมแบบวัดความจำขณะทำงานทางภาษาสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาแบบวัดสำหรับผู้เรียนภาษาต่างประเทศ เพื่อเปรียบเทียบความสามารถทางภาษา ก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่ง

จะช่วยวิเคราะห์ให้เห็นถึงพัฒนาการในการเรียนภาษาได้

4. ควรสร้างนวัตกรรมแบบวัดให้ครอบคลุมการทดสอบความจำระยะสั้นทุกประเภท

5. ผู้เข้ารับการทดสอบมีข้อเสนอแนะเรื่องจำนวนข้อคำถาม ในการวิจัยครั้งต่อไปควรปรับลดจำนวนข้อคำถามให้น้อยลง แต่ยังคงครอบคลุมหัวข้อที่ต้องการทดสอบ

6. นวัตกรรมแบบวัดความจำขณะทำงานทางภาษาสามารถพัฒนาเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างอื่น โดยปรับข้อคำถามและตัวเลือกให้มีความยากง่ายสอดคล้องกับระดับชั้นของกลุ่ม

### เอกสารอ้างอิง

- ชินวัฒน์ ภาคสุโพธิ์ และศานิตย์ ศรีคุณ. (2566). การพัฒนานวัตกรรมแบบวัดความจำฝั่งสะด้านการไต่ยืนสำหรับเด็กปกติ. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 46(1), 92-103.
- ทัศนีย์ บุญเต็ม, จตุภูมิ เขตจัตุรัส, จักรกฤษณ์ สำราญใจ, จุติมา เมทนีธร, จินตนาภรณ์ วัฒนธร, สดภาพร มัชฌิมะปุระ และคณะ. (2557). *การพัฒนาเครื่องมือวัดทางพุทธิปัญญา* (ฉบับภาษาไทย). กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- ศานิตย์ ศรีคุณ และเกศราพรรณ พันธุ์ศรีเกตุ คงเจริญ (2563). การศึกษาอิทธิพลของความจำขณะทำงานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์. *วารสารศิลปการจัดการ*, 4(1), 140-151.
- ศานิตย์ ศรีคุณ. (2562). การตรวจสอบความตรงเชิงทฤษฎีของซอฟต์แวร์แบบวัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญาในมิติความถูกต้อง. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 42(4), 103-117.
- ศานิตย์ ศรีคุณ. (2563). การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของซอฟต์แวร์แบบวัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญาในมิติเวลาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารปัญญาภิวัฒน์*, 12(3), 229 - 243.
- ศานิตย์ ศรีคุณ. (2564). การศึกษาอิทธิพลของความจำขณะทำงานที่ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 44(1), 77-88.
- ศานิตย์ ศรีคุณ. (2567). *ประสาทวิทยาการศึกษา: ความหมาย ขอบข่าย และเทคโนโลยีภาพถ่ายทางประสาท*. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา*, 12(1), (กำลังตีพิมพ์)
- สถิต วงศ์สุวรรณ (2525). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์บำรุงสาส์น.
- อุบลรัตน์ เฟิงสถิตย์. (2535). *ความจำของมนุษย์*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working Memory. In G. A. Bower (Ed.), *Recent Advances in Learning and Motivation* (pp. 47-89). New York: Academic Press.

- Bower, G. H. & Hilgard, E. R. (1981). *Theories of learning* (5<sup>th</sup> ed). New Jersey: Prentice Hall.
- Fellman, D., Lincke, A., & Jonsson, B. (2020). Do Individual Differences in Cognition and Personality Predict Retrieval Practice Activities on MOOCs?. *Frontiers in Psychology, 11*, 1-10
- Gao, Y. (2016). The Influence of Working Memory on Second Language Learning. *Theory and Practice in Language Studies, 6*(9), 1819-1826
- Isaki, E., Spaulding T. J., & Plante E. (2008). Contributions of language and memory demands to verbal memory performance in language-learning disabilities. *Journal of Communication Disorders, 41*(6), 512 - 530.
- Passolunghi, M. C., & Siegel, L. S. (2001). Short-Term Memory, Working Memory, and Inhibitory Control in Children with Difficulties in Arithmetic Problem Solving. *Journal of Experimental Child Psychology, 80*(1), 44-57.
- Pazzaglia, F., Toso, C., & Cacciamani, S. (2008). The specific involvement of verbal and visuospatial working memory in hypermedia learning. *British Journal of Educational Technology, 39*(1), 110-124.
- Shelton, J. T., Elliott, E. M., Hill, B.D., Calamia, M. R., & Gouvier, W. D. (2009). A comparison of laboratory and clinical working memory tests and their prediction of fluid intelligence. *Intelligence, 37*(3), 283-293.
- Sweatt J. D. (2003). *Mechanisms of Memory: Introduction the Basic of Psychological Learning and Memory Theory*. United Kingdom: Elsevier.
- Van der Elst, W., Van Boxtel, M. P.J., Van Breukelen, J. J.P., & Jolles, J. (2007). Assessment of information processing in working memory in applied settings: The paper & pencil memory scanning test. *Psychological Medicine, 37*(9), 1335-1344.
- Vock, M., & Holling, H. (2008). The measurement of visuo-spatial and verbal-numerical working memory: Development of IRT-based scales. *Intelligence, 36*(2), 161-182.
- Wiley, J & Jarosz, A. F. (2012). Chapter Six - How Working Memory Capacity Affects Problem Solving. *Psychology of Learning and Motivation, 56*, 185-227.