



วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<https://www.tci-thaijo.org/index.php/edkkuj>

ดำเนินการวารสารโดย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การพัฒนานวัตกรรมแบบวัดความจำระยะด้านการได้ยิน สำหรับเด็กปกติ

The Developments of The Phonological Short-Term Memory Innovation Test for Healthy Children

ชินวัฒน์ ภาณุโพธิ์ และ ซานิตย์ ศรีคุณ

Chinnawat Paksupho and Sanit Srikoon

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น ประเทศไทย

Faculty of Education, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand

Received: March 05, 2023 Revised: March 31, 2023 Accepted: March 31, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนานวัตกรรมแบบวัดความจำระยะด้านการฟังเสียง สำหรับเด็กปกติ โดยใช้การวิจัยเชิงพัฒนา ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยใช้นวัตกรรมแบบวัดความจำระยะด้านการฟังเสียง สำหรับเด็กปกติ จำนวน 4 แบบทดสอบ ได้แก่ 1) แบบวัดการได้ยินตัวเลข 2) แบบวัดการได้ยินตัวอักษร 3) แบบวัดการได้ยินคำ และ 4) แบบวัดการได้ยินคำไม่มีความหมาย กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 127 คน ผลการศึกษาพบว่า (1) นวัตกรรมแบบวัดความจำระยะด้านการฟังเสียง ประกอบด้วย 4 แบบทดสอบ โดยที่แต่ละแบบทดสอบมีสิ่งเร้าเป็นเสียงของตัวเลข ตัวอักษรภาษาไทย คำภาษาไทย และคำไม่มีความหมาย ซึ่งวัดได้ทั้งมิติความถูกต้องและมิติเวลาและมีความสอดคล้องกับกรอบทฤษฎีและมีความตรงเชิงเนื้อหา (2) ผลคะแนนเฉลี่ยและเวลาเฉลี่ยแต่ละแบบทดสอบคือ 29.66, 27.37, 29.56, และ 24.00 คะแนน ตามลำดับ และ 250.82, 248.34, 242.23 และ 256.23 วินาที ตามลำดับ (3) ผลระดับความพึงพอใจของการใช้นวัตกรรมแบบวัดความจำระยะด้านการฟังเสียงอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

คำสำคัญ: ความจำระยะด้านการฟังเสียง นวัตกรรม แบบวัด ความจำระยะสั้น

Abstract

The purpose of this research is to develop the Phonological short-term memory innovation test for healthy children. Developmental research was implemented to get the information from 127 thirteen-fifteen-year students to take four tests of the innovation consisting of 1) Phonological digit task, 2) Phonological letter task, 3) Phonological word task, and 4) Phonological non-word task. The results show that (1) the innovation consists of 4 tests each has one own stimulus to show, numeric, Thai alphabet, Thai word, and non-word sound, respectively. The information from taking the tests which involve accuracy and time dimension was recorded. And The test was assessed in content validity by three experts. (2) The average score and time

interval of each test was 29.66, 27.37, 29.56, and 24.00, respectively, and 250.82, 248.34, 242.23, and 256.23 seconds, respectively. Lastly, (3) The interpreted result of the satisfaction assessment was the most level.

Keywords: Phonological short-term memory, Innovation, Test, Short-term memory

■ บทนำ

กระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์เปรียบเสมือนการประมวลผลสารสนเทศ (Information processing) โดยเริ่มต้นจากสิ่งเร้า (Stimulus) ได้เข้าสู่ระบบประสาทสัมผัส หลังจากนั้นสิ่งเร้าที่ถูกกรองด้วยระบบความตั้งใจแล้ว จะเข้าสู่ความจำระยะสั้น (Short term memory) ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความจำผัสสะ (Sensory memory) คลังความจำระยะสั้น (Short-term storage) และความจำขณะทำงาน (Working memory) ซึ่งความจำผัสสะและความจำขณะทำงานถือเป็นหน่วยที่สำคัญต่อการทำงานของหน่วยความจำระยะสั้นและกระบวนการประมวลผลสารสนเทศในการเรียนรู้ของมนุษย์ (Sweatt, 2003) ความจำขณะทำงานถือเป็นศูนย์กลางของการทำความเข้าใจกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับความจำและการคิด ซึ่งถือเป็นรากฐานสำคัญ (Fundamental) ในการแสดงสมรรถนะทางพุทธิปัญญา (Cognitive) อีกด้วย (Wager & Smith, 2003) ทั้งนี้ ความจำผัสสะเป็นความสามารถในการถือครองข้อมูลเชิงผัสสะ (Sensory data) ที่ถูกประมวลผลอยู่บริเวณสมองส่วนทาลามัส (Thalamus) ถึงบริเวณเนื้อเยื่อหุ้มสมองประสาทสัมผัส (Sensory cortices) ถือเป็นกระบวนการประมวลผลข้อสนเทศหน่วยแรกเพื่อที่จะส่งต่อไปยังการประมวลผลด้านความจำขณะทำงาน ซึ่งมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความจำผัสสะด้านการฟังเสียงที่เป็นส่วนสนับสนุนด้านสมรรถนะด้านภาษาของนักเรียน ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้ในการสื่อสารในห้องเรียน (Isaki et al., 2008) และมีความเกี่ยวข้องกับสติปัญญาของนักเรียนอีกด้วย (Colom et al., 2005) ดังนั้น ความจำผัสสะด้านการฟังเสียงจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้และสติปัญญาของนักเรียน หากผู้ปกครองหรือครูผู้สอนทราบข้อสนเทศเกี่ยวกับความจำผัสสะด้านการฟังเสียงจะสามารถช่วยให้ออกแบบกิจกรรมเพื่อยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างเหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนมากยิ่งขึ้น

จากงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือวัดความจำผัสสะ ยกตัวอย่างเช่น Isaki et al. (2008) ได้พัฒนาแบบวัดความจำผัสสะด้านการฟังเสียง ซึ่งเป็นเครื่องมือวัดความทั่วถึงเชิงตัวเลข (Digit span) และ Andersson and Lyxell (2007) ได้พัฒนาแบบวัดความทั่วถึงแบบคำภาษาอังกฤษ (Word span) ซึ่งสิ่งเร้าเป็นคำที่ไม่มีความหมายเกี่ยวข้องกัน ทั้งนี้ มีงานวิจัยของ ทศนีย์ บุญเดิม และคณะ (2557) ที่ได้พัฒนาซอฟต์แวร์วัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญา (ฉบับภาษาไทย) และเครื่องมือวัดความจำผัสสะเป็นส่วนหนึ่งของซอฟต์แวร์ดังกล่าว แต่ไม่สามารถใช้ได้กับบริบทที่เป็นวงกว้าง สืบเนื่องจากซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นบนโปรแกรมสำเร็จรูปอีโพร้ม (E-Prime) ซึ่งมีราคาสูงและต้องมีใบอนุญาต (License) (Spapé et al., 2014) จึงเป็นข้อจำกัดในการใช้เครื่องมือวัดนี้ในสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในประเทศไทย (ศานิตย์ ศรีคุณ, 2562) ซึ่งต่อมา ศานิตย์ ศรีคุณ (2562, 2563) ได้พัฒนาซอฟต์แวร์แบบวัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญา ซึ่งวัดได้ทั้งมิติความถูกต้องและมิติเวลา อีกทั้งสามารถวัดได้ทั้งความจำขณะทำงานและความตั้งใจ แต่แบบวัดนี้ส่วนมากใช้สิ่งเร้าเป็นตัวเลข (Numeric) ซึ่งในภาวะปกติตามกระบวนการรับรู้ของมนุษย์จะมีสิ่งเร้ามากกว่าสิ่งเร้าที่เป็นตัวเลข เช่น ตัวอักษรภาษาไทย ตัวอักษรภาษาอังกฤษ เสียง และรูปทรงทางเรขาคณิตต่าง ๆ เป็นต้น (Sweatt, 2003) ดังนั้น จึงควรมีการพัฒนาแบบวัดความจำผัสสะและความจำขณะทำงานที่ครอบคลุมสิ่งเร้าชนิดต่าง ๆ โดยเฉพาะสิ่งเร้าที่อยู่ในรูปแบบของเสียงที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น เสียงตัวเลข เสียงตัวอักษร เสียงของคำ เป็นต้น และสามารถนำข้อสนเทศที่ได้ไปใช้ในการออกแบบการเรียนรู้ของนักเรียน

จากสภาพปัญหาและความจำเป็นข้างต้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาแบบวัดความจำผัสสะด้านการฟังเสียงที่สามารถวัดได้ทั้งมิติความถูกต้องและมิติเวลา เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสนเทศที่เกี่ยวข้องกับความจำผัสสะด้านการฟังเสียงของนักเรียน โดยที่สามารถนำข้อมูลสารสนเทศของนักเรียนไปใช้ออกแบบกิจกรรมต่าง ๆ ส่งผลประโยชน์สูงสุดต่อ

การพัฒนาผู้เรียนในบริบทจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

■ คำถามการวิจัย

นวัตกรรมแบบวัดความจำสี่ด้านด้านการฟังเสียง สำหรับเด็กปกติ มีลักษณะอย่างไร

■ จุดประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนานวัตกรรมแบบวัดความจำสี่ด้านด้านการฟังเสียง สำหรับเด็กปกติ

■ หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ทั้งหมด 2 ส่วน ได้แก่ 1) ทฤษฎีการประมวลผล - สารสนเทศ และ 2) ความจำสี่ด้าน

1) ทฤษฎีการประมวลผลสารสนเทศ

การประมวลผลสารสนเทศเปรียบเสมือนกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งเป็นกระบวนการที่สมองจัดการกับข้อสนเทศที่ได้รับ มาจากสภาพแวดล้อม โดยมีกระบวนการ ดังนี้

1.1) การรับสิ่งเร้า (Stimulus input) เป็นกระบวนการที่สมองเริ่มต้นกระบวนการทำงานจากการรับ ข้อสนเทศจากระบบประสาทของมนุษย์ ได้แก่ การมองเห็น (Sight) การได้ยิน (Hearing) การรับกลิ่น (Smell) การสัมผัส (Touch) และการรับรส (Taste) สมองรับข้อสนเทศจากสิ่งเร้าในรูปแบบของพลังงานที่มาจากแรงกระตุ้นไฟฟ้า (Electrical impulses) ของเซลล์ประสาท (Neuron)

1.2) ตัวรับประสาทสัมผัส (Sensory register) เป็นกระบวนการที่สมองกรองข้อสนเทศที่เข้ามาเพื่อให้ เหลือแค่ข้อสนเทศที่มีความสำคัญ ซึ่งอยู่ในรูปแบบของการรับรู้ (Perception) บนตัวรับประสาทสัมผัส โดยการกำหนดระดับ ความสำคัญดังกล่าวจะมาจากการใช้ประสบการณ์เดิมของแต่ละคน จากนั้นจึงส่งผ่านไปยังความจำระยะสั้น

1.3) ความจำระยะสั้น (Short-term memory) เป็นกระบวนการที่ยึดครอง (Acquisition) ข้อสนเทศเชิงผัสสะ (Sensory information) ไว้หลังจากการรับข้อสนเทศจากสิ่งแวดล้อมแล้ว ทั้งนี้อกจากความจำระยะสั้น จะจัดการกับการรับรู้เชิงผัสสะ (Sensory perception) แล้ว ยังดำเนินการกับข้อมูลที่เพิ่งถูกฟื้นฟูจากคลังความจำระยะยาว (Long-term store) อีกด้วย ในระบบความจำระยะสั้น (Short-term memory system) สามารถแบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ความจำผัสสะ (Sensory memory) 2) คลังความจำระยะสั้น (Short-term store) และ 3) ความจำขณะทำงาน (Working memory)

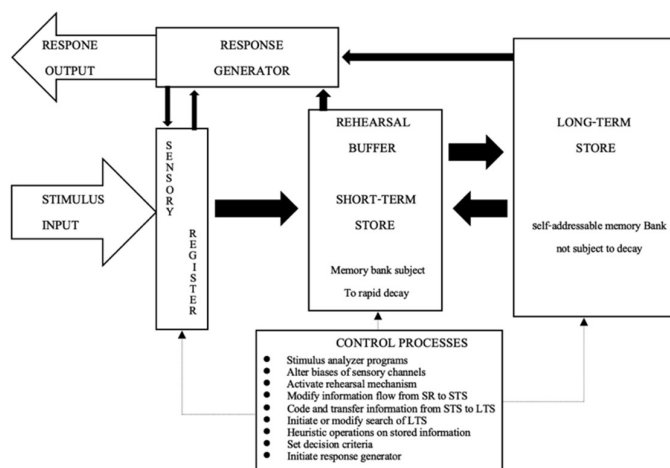
1.4) คลังความจำระยะยาว (Long-term store) เป็นกระบวนการการจัดเก็บข้อสนเทศที่เกิดขึ้นบน Hippocampus เข้ารหัสความหมาย (Encode) ข้อสนเทศและส่งข้อสนเทศไปที่พื้นที่การจัดเก็บความจำระยะยาว

1.5) Response generator เป็นตัวกำหนดการตอบสนองโดยการส่งข้อสนเทศไปที่กล้ามเนื้อ (Muscle) เส้นประสาท (Nerves) และต่อมในร่างกาย (Glands) เพื่อแสดงออกต่อสภาพแวดล้อม

1.6) Response output เป็นผลลัพธ์ที่แสดงออกมาสู่สภาพแวดล้อมจากตัวสร้างการตอบสนอง (Response generator)

2) ความจำผัสสะ

ข้อมูลเชิงผัสสะ (Sensory data) เป็นข้อมูลที่มนุษย์ได้รับจากสิ่งแวดล้อมผ่านระบบประสาทสัมผัส ความสามารถในการถือครองข้อมูลเชิงผัสสะดังกล่าวเรียกว่า ความจำผัสสะ (Sensory Memory) หรือ Immediate memory ซึ่งมนุษย์จะดำเนินการถือครอง (Hold) ข้อมูลผัสสะได้เป็นเวลาประมาณ 30 วินาที และจะถูกเอาออก (Drop out) เมื่อระบบ Reticular Activation System (RAS) ที่ทำงานอยู่บริเวณก้านสมองระบุว่าความจำผัสสะดังกล่าวมีความสำคัญแล้ว ความจำผัสสะดังกล่าวจะสร้างความสนใจ (Attention) เพื่อนำความจำผัสสะที่สำคัญไปดำเนินการในความจำขณะทำงาน ส่งผลให้บุคคลนั้นสามารถตัดสินใจจัดการการกระทำของตัวเองต่อไปได้ (Sousa, 2006)



ภาพที่ 1. แสดงการดำเนินการของกระบวนการประมวลผลสารสนเทศ (Sweatt, 2003)

Sousa (2006) ได้กล่าวถึง ความจำผัสสะ (Sensory memory) สามารถแบ่งออกได้ 2 ส่วนคือ

1) ข้อมูลที่ได้ผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า (Five senses) ได้แก่ 1) การมองเห็น (Sight) 2) การได้ยิน (Hearing) 3) การสัมผัส (Touching) 4) การดมกลิ่น (Smell) และ 5) การรับรส (Taste)

2) ข้อมูลเชิงอารมณ์ (Emotional data) เป็นข้อมูลที่ได้จากการตอบสนองต่อสถานการณ์ ซึ่งทำงานด้วยระบบ Older limbic system ซึ่งกระตุ้นโดยสมองส่วนอมิกดาลา (Amygdala)

ทศนีย์ บุญเติมและคณะ (2557) ได้จำแนกแบบวัดความจำขณะทำงานเป็น 6 ประเภท ได้แก่ 1) ความจำผัสสะด้านการฟังเสียง (Phonological short-term memory) 2) ความจำผัสสะจากการมองเห็น (Visuospatial short-term memory) 3) ความจำขณะทำงานทางภาษา (Verbal working memory) 4) ความจำขณะทำงานการมองเห็น (Visuospatial working memory) 5) ความจำขณะทำงานทางการบริหารจัดการ (Executive working memory) และ 6) การดึงคืนความจำระยะยาว (Long-term retrieval)

จากแนวคิดข้างต้น สรุปได้ว่า ประเภทที่ 1) ความจำผัสสะด้านการฟังเสียง (Phonological short-term memory) และประเภทที่ 2) ความจำผัสสะจากการมองเห็น (Visuospatial short-term memory) ถือว่าเป็น ความจำผัสสะ (Sensory memory) ตามกรอบแนวคิดของ Sousa (2006) และ ประเภทที่ 3) ความจำขณะทำงานทางภาษา (Verbal working memory) ประเภทที่ 4) ความจำขณะทำงานการมองเห็น (Visuospatial working memory) ประเภทที่ 5) ความจำขณะทำงานทางการบริหารจัดการ (Executive working memory) และประเภทที่ 6) การดึงคืนความจำระยะยาว (Long-term retrieval) ถือว่าเป็น ความจำขณะทำงาน (Working memory) ตามกรอบแนวคิดของ Baddalay (2003) และ ทศนีย์ บุญเติมและคณะ (2557) ให้นิยามของ ความจำผัสสะด้านการฟังเสียง (Phonological short-term memory) คือ กระบวนการทางสมองที่รับข้อมูลด้วยการฟังเสียงผ่านประสาทสัมผัสทางหู แล้วแปลงข้อมูลจัดเก็บไว้ในระยะเวลาอันสั้น

■ วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา เพื่อพัฒนานวัตกรรมแบบวัดความจำสสะด้านการฟังเสียง สำหรับเด็กปกติ มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ช่วงอายุ 13-15 ปี จำนวนทั้งสิ้น 127 คน ผู้วิจัยใช้การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมแบบวัดความจำสสะด้านการฟังเสียง สำหรับเด็กปกติ
2. ผู้วิจัยสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีเกี่ยวกับนวัตกรรมแบบวัดความจำสสะด้านการฟังเสียง สำหรับเด็กปกติ
3. ผู้วิจัยสังเคราะห์นวัตกรรมแบบวัดความจำสสะด้านการฟังเสียง สำหรับเด็กปกติ
4. ผู้วิจัยนำกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี และนวัตกรรมแบบวัดความจำสสะด้านการฟังเสียง สำหรับเด็กปกติ เข้าพิจารณาตรวจสอบต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นชอบว่ากรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี สอดคล้องกับนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น และสามารถวัดได้
5. ผู้วิจัยติดต่อประสานงานกับกลุ่มเป้าหมาย คุณครูและสถานศึกษา เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และ ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบประเภทความจำสสะทั้ง 4 แบบทดสอบ โดยใช้ต้นแบบนวัตกรรมแบบวัดความจำสสะระยะสั้น สำหรับเด็กปกติ เพื่อให้ได้ข้อมูล
7. ผู้วิจัยนำผลการทดลองมาวิเคราะห์และสรุปผล

เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ใช้เครื่องมือสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ

- (1) แบบสังเคราะห์กรอบแนวคิดของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบวัดความจำสสะด้านการฟังเสียง สำหรับเด็กปกติ ประกอบด้วย ชื่อแบบวัด คำอธิบาย และลักษณะของแบบวัดความจำสสะสั้น
- (2) แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของนวัตกรรมแบบวัดความจำสสะด้านการฟังเสียง สำหรับเด็กปกติ
- (3) ต้นแบบนวัตกรรมแบบวัดความจำสสะด้านการฟังเสียง สำหรับเด็กปกติ
- (4) แบบประเมินความพึงพอใจของการใช้ต้นแบบนวัตกรรมแบบวัดความจำสสะด้านการฟังเสียง สำหรับเด็กปกติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

- (1) การวิเคราะห์เนื้อหาอย่างแบบระบบ
- (2) การวิเคราะห์สถิติพื้นฐานด้วยค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการวิจัย

(1) นวัตกรรมแบบวัดความจำผัดสะด้านการฟังเสียง สำหรับเด็กปกติ ที่สามารถวัดในมิติความถูกต้องและเวลาได้ ซึ่งใช้เวลาในการทำแบบทดสอบทั้งสิ้น 20 นาที ได้ผ่านความเห็นชอบจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน มีรายละเอียด ดังนี้

1) ต้นแบบนวัตกรรมแบบวัดความจำผัดสะด้านการฟังเสียงเก็บข้อมูลของผู้เข้ามาทำแบบทดสอบ ได้แก่ ชื่อ-สกุล อีเมล เบอร์ติดต่อ โรงเรียน ชั้น อายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง และโรคประจำตัว

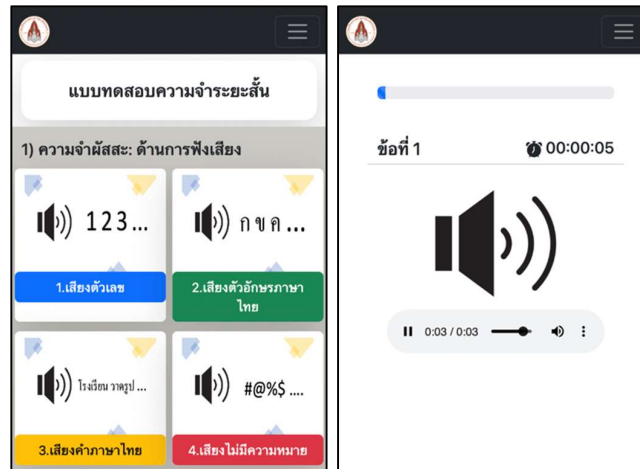
2) แบบทดสอบความจำผัดสะ ประเภทความจำผัดสะด้านการฟังเสียง ประกอบไปด้วย 1. แบบวัดการได้ยินตัวเลข 2. แบบวัดการได้ยินตัวอักษร 3. แบบวัดการได้ยินคำ และ 4. แบบวัดการได้ยินคำไม่มีความหมาย ทั้ง 4 แบบทดสอบเป็นแบบทดสอบประเภทเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีจำนวนข้อของแต่ละแบบทดสอบเท่ากับ 30 ข้อ โดยผู้ทำแบบทดสอบต้องตอบให้ถูกต้องเพื่อที่จะได้คะแนนในข้อนั้น ๆ และใช้เวลาให้น้อยที่สุด แสดงรายละเอียดร่วมนวัตกรรมแบบวัดความจำผัดสะ ประเภทความจำผัดสะด้านการฟังเสียง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1

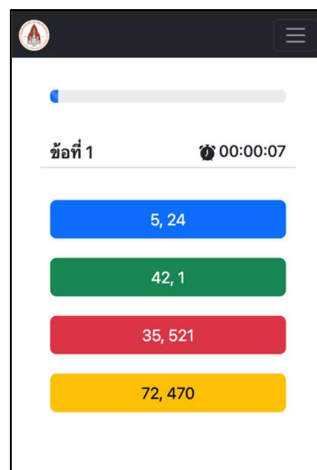
ตารางแบบร่วมนวัตกรรมแบบวัดความจำผัดสะ ประเภทความจำผัดสะด้านการฟังเสียง

ชื่อแบบทดสอบ	ชนิดของสิ่งเร้า	ลักษณะของแบบทดสอบ	การประเมิน
แบบวัดการได้ยินตัวเลข (Phonological digit task)	1) เสียงของตัวเลขเดี่ยว ตั้งแต่เลข 0 - 9 2) เสียงของตัวเลขสองหลัก ตั้งแต่ 10 - 99 3) เสียงของตัวเลขสามหลัก ตั้งแต่ 100 - 999 แสดงดังภาพที่ 3	ให้ผู้เข้าสอบจำเสียงตามชนิดของสิ่งเร้าที่กำหนดให้ แล้วให้เลือกตัวเลข(4 ตัวเลือก) ที่มีการเรียงจากก่อนไปหลังสุดตามลำดับ	1) มิติความถูกต้อง - ตอบถูก 1 ข้อ ได้ 1 คะแนน - ตอบผิด ได้ 0 คะแนน
แบบวัดการได้ยินตัวอักษร (Phonological letter task)	1) เสียงของตัวอักษรเดี่ยวตั้งแต่เลข ก - ฮ แสดงดังภาพที่ 4	ประกอบด้วย - แสดงสิ่งเร้าจำนวน 2 ตัว มี 10 ข้อ - แสดงสิ่งเร้าจำนวน 3 ตัว มี 10 ข้อ - แสดงสิ่งเร้าจำนวน 4 ตัว มี 10 ข้อ	2) มิติความไว - เวลาที่ตอบถูกในแต่ละข้อ (Millisecond)
แบบวัดการได้ยินคำ (Phonological word task)	เสียงของคำในภาษาไทยที่มีความหมาย แสดงดังภาพที่ 5	รวมจำนวนทั้งสิ้น 30 ข้อ	
แบบวัดการได้ยินเสียงไม่มีความหมาย (Phonological non-word task)	เสียงที่ไม่มีความหมายที่แตกต่างกัน 5 เสียง แสดงดังภาพที่ 6		

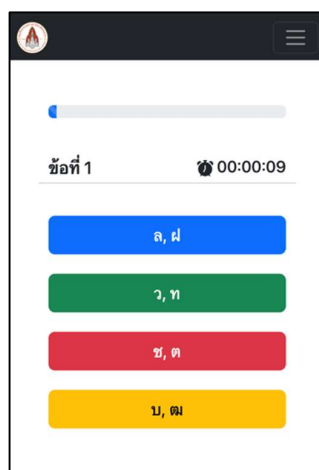
3) ตัวอย่างส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (User interface) แสดงผลบนโทรศัพท์มือถือของต้นแบบนวัตกรรม
 แบบวัดความจำสี่สัสด้านการฟังเสียง สำหรับเด็กปกติ ทั้ง 4 แบบทดสอบ ได้แก่ 1. แบบวัดการได้ยินตัวเลข
 2. แบบวัดการได้ยินตัวอักษร 3. แบบวัดการได้ยินคำ และ 4. แบบวัดการได้ยินเสียงไม่มีความหมาย ดังภาพที่ 2 - 6



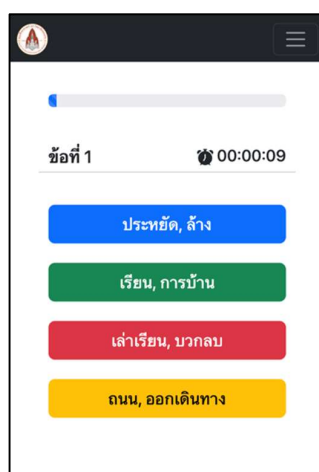
ภาพที่ 2 หน้าแสดงแบบทดสอบและหน้าคำถามของนวัตกรรมความจำสี่สัสด้านการฟังเสียง สำหรับเด็กปกติ



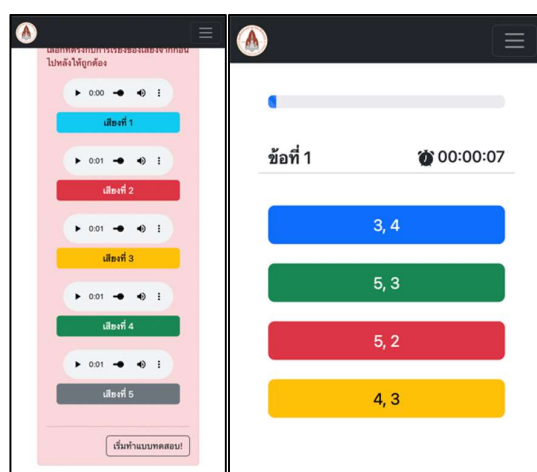
ภาพที่ 3 หน้าแสดงตัวเลือกของแบบทดสอบแบบวัดการได้ยินตัวเลข



ภาพที่ 4 หน้าแสดงตัวเลือกของแบบทดสอบแบบวัดการได้ยินตัวอักษร



ภาพที่ 5 หน้าแสดงตัวเลือกของแบบทดสอบแบบวัดการได้ยินคำ



ภาพที่ 6 หน้าแสดงคำชี้แจงและตัวเลือกของแบบทดสอบแบบวัดการได้ยินเสียงไม่มีความหมาย

(2) ผลลัพธ์จากการทำแบบทดสอบประเภทความจำระยะด้านการฟังเสียงของต้นแบบนวัตกรรมแบบวัดความจำระยะสั้นสำหรับเด็กปกติ

ตารางที่ 2

ค่าสถิติจากการทำแบบทดสอบของนักเรียนความจำระยะด้านการฟังเสียงของต้นแบบนวัตกรรมแบบวัดความจำระยะสั้นสำหรับเด็กปกติ

ลำดับที่	ชื่อแบบทดสอบ	จำนวนผู้ใช้ (ครั้ง)	คะแนนเฉลี่ย (คะแนน)	เวลาเฉลี่ย (วินาที)
1	แบบวัดการได้ยินตัวเลข (phonological digit task)	161	29.66	250.82
2	แบบวัดการได้ยินตัวอักษร (phonological letter task)	97	27.37	248.34
3	แบบวัดการได้ยินคำ (phonological word task)	93	29.56	242.23
4	แบบวัดการได้ยินคำไม่มีความหมาย (phonological non-word task)	70	24.00	256.23

จากตารางที่ 2 รายงานค่าสถิติคือ จำนวนผู้ใช้งาน คะแนนเฉลี่ย และเวลาเฉลี่ย พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบแบบวัดการได้ยินตัวเลขมีค่ามากที่สุดคือ 29.66 คะแนน แต่คะแนนเฉลี่ยของแบบวัดการได้ยินคำมีคะแนนเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกับคะแนนมากที่สุดคือ 29.56 คะแนน ในมิติของเวลา นักเรียนใช้เวลาในการทำแบบทดสอบแบบวัดการได้ยินคำน้อยที่สุดคือ 242.23 วินาที

(3) ผลลัพธ์จากการทำแบบประเมินความพึงพอใจการทำแบบทดสอบประเภทความจำระยะด้านการฟังเสียงของต้นแบบนวัตกรรมแบบวัดความจำระยะสั้นสำหรับเด็กปกติ

ตารางที่ 3

แสดงผลจากการทำแบบประเมินความพึงพอใจการทำแบบทดสอบประเภทความจำระยะด้านการฟังเสียงของต้นแบบนวัตกรรมแบบวัดความจำระยะสั้นสำหรับเด็กปกติ

ข้อที่	รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
1	ระบบมีความสะดวกสบายในการเข้าใช้งาน	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
5	ระบบให้ข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องครบถ้วน	4.27	0.44	พอใจมากที่สุด
6	ระบบมีความเสถียรในการใช้งาน	4.73	0.44	พอใจมากที่สุด

ข้อที่	รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
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 3 พบว่า ผู้ใช้งานต้นแบบนวัตกรรมแบบวัดความจำระยะสั้น สำหรับเด็กปกติ ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.68 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 0.46 ซึ่งคะแนนอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด สังเกตได้ว่า หัวข้อความสะดวกสบายในการแก้ไขข้อมูลส่วนตัว ได้คะแนนเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.86 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.35 ในขณะที่คะแนนเฉลี่ยของส่วนความสะดวกสบายในการทดสอบและการให้ข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องครบถ้วน มีคะแนนใกล้เคียงกันในช่วงคะแนนที่ต่ำที่สุด คือ 4.32 และ 4.27 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.86 และ 0.44 ตามลำดับ

อภิปรายผล

ทัศนีย์ บุญเต็ม และคณะ (2557) กล่าวว่า ความจำสี่ส้านด้านการฟังเสียงเป็นกระบวนการทางสมองที่รับข้อมูลด้วยการฟังเสียงผ่านประสาทสัมผัสทางหู แล้วแปลข้อมูลจัดเก็บไว้ในระยะเวลาอันสั้น มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ในปัจจุบัน ซึ่งมีการประมวลผลสารสนเทศที่มีการประมวลผลข้อมูลเสียง โดยที่ Sweatt (2003) กล่าวว่า กระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์เปรียบเสมือนการประมวลผลสารสนเทศ (Information processing) ดังนั้น การวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนานวัตกรรมแบบวัดความจำสี่ส้านด้านการฟังเสียง สำหรับเด็กปกติ

จากผลการศึกษาทำให้ได้ว่า นวัตกรรมแบบวัดความจำสี่ส้านด้านการฟังเสียง สำหรับเด็กปกติ ประกอบด้วย 4 แบบทดสอบ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice) จำนวน 4 ตัวเลือก แต่ละแบบทดสอบมีจำนวนข้อคำถาม 30 ข้อคำถาม โดยแต่ละแบบทดสอบมีสิ่งเร้าแตกต่างกัน ได้แก่ 1) แบบวัดการได้ยินตัวเลข มีสิ่งเร้าเป็นเสียงตัวเลข 2) แบบวัดการได้ยินตัวอักษร มีสิ่งเร้าเป็นเสียงตัวอักษรภาษาไทย 3) แบบวัดการได้ยินคำ มีสิ่งเร้าเป็นเสียงคำภาษาไทย และ 4) แบบวัดการได้ยินคำไม่มีความหมาย มีสิ่งเร้าเป็นเสียงไม่มีความหมายจำนวน 5 เสียงที่แตกต่างกัน ซึ่งข้อคำถามเหล่านี้ผ่านการพิจารณาเห็นชอบให้มีความตรงเชิงเนื้อหาจากคณะผู้ทรงคุณวุฒิ แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบมีความสอดคล้องด้านเนื้อหาความจำสี่ส้านด้านการฟังเสียงตามกรอบทฤษฎีของ ทัศนีย์ บุญเต็ม และคณะ (2557) ซึ่งมีนิยามของความจำสี่ส้านตามกรอบทฤษฎีของ Sousa (2006) จากค่าสถิติจากการทำแบบทดสอบของนักเรียนความจำสี่ส้านด้านการฟังเสียงของต้นแบบนวัตกรรมแบบวัดความจำระยะสั้น สำหรับเด็กปกติ ด้านบนทำให้เห็นว่า นวัตกรรมแบบวัดความจำสี่ส้านด้านการฟังเสียง สำหรับเด็กปกติ สามารถวัดได้ทั้งมิติของความถูกต้องและมิติของเวลา ซึ่งมีคุณสมบัติเหมือนกับซอฟต์แวร์แบบวัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญาของ ศานิตย์ ศรีคุณ (2562, 2563) ที่ทั้งวัดได้ทั้งสองมิติอีกด้วย และจากผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมินความพึงพอใจของทำให้นักเรียนที่ทำแบบทดสอบของนวัตกรรมแบบวัดความจำสี่ส้านด้านการฟังเสียงอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด แสดงให้เห็นว่า เนื้อหา ระยะเวลา และรูปแบบของแบบทดสอบมอบประสบการณ์ที่ทำให้ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจและแสดงให้เห็นถึงความสะดวกสบายในการทำแบบทดสอบอีกด้วย

บทสรุปจากการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนานวัตกรรมแบบวัดความจำสัดด้านการฟังเสียง สำหรับเด็กปกติ พบว่า นวัตกรรมแบบวัดความจำสัดด้านการฟังเสียง สำหรับเด็กปกติ ประกอบด้วย 4 แบบทดสอบ ได้แก่ 1) แบบวัดการได้ยินตัวเลข 2) แบบวัดการได้ยินตัวอักษร 3) แบบวัดการได้ยินคำ และ 4) แบบวัดการได้ยินคำไม่มีความหมาย ซึ่งแต่ละแบบทดสอบมีสิ่งเร้า ได้แก่ เสียงตัวเลข เสียงตัวอักษร เสียงคำภาษาไทย และเสียงคำไม่มีความหมาย ตามลำดับ โดยที่แบบทดสอบเหล่านี้สามารถวัดได้ทั้งในมิติของความถูกต้องและมิติของเวลา และผ่านความเห็นชอบให้มีความตรงเชิงเนื้อหาจากคณะผู้ทรงคุณวุฒิ ผลลัพธ์จากการทำแบบทดสอบประเภทความจำสัดด้านการฟังเสียงของต้นแบบนวัตกรรมแบบวัดความจำระยะสั้น สำหรับเด็กปกติ ในมิติความถูกต้องแสดงเป็นค่าคะแนนเฉลี่ยและเวลาเฉลี่ยของแต่ละแบบทดสอบ ได้แก่ 1) แบบวัดการได้ยินตัวเลข 2) แบบวัดการได้ยินตัวอักษร 3) แบบวัดการได้ยินคำ และ 4) แบบวัดการได้ยินคำไม่มีความหมาย คือ 29.66, 27.37, 29.56, และ 24.00 คะแนน และ 250.82, 248.34, 242.23 และ 256.23 วินาที ตามลำดับ และผลลัพธ์จากการประเมินความพึงพอใจจากการทำแบบทดสอบประเภทความจำสัดด้านการฟังเสียงของต้นแบบนวัตกรรมแบบวัดความจำระยะสั้น สำหรับเด็กปกติ อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

แสดงให้เห็นว่า นวัตกรรมแบบวัดความจำสัดด้านการฟังเสียงที่ประกอบด้วยแบบทดสอบทั้ง 4 แบบทดสอบสามารถวัดได้ทั้งในมิติของความถูกต้องและมิติของเวลาและความสอดคล้องกับกรอบทฤษฎีและมีความตรงเชิงเนื้อหา และระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานพบว่า ผู้ใช้งานมีประสบการณ์ที่ดีและมีความพึงพอใจในการใช้นวัตกรรมความจำสัดด้านการมองเห็น ดังนั้น สิ่งเหล่านี้จึงบ่งชี้ว่า นวัตกรรมแบบวัดความจำสัดด้านการฟังเสียงมีคุณภาพและสามารถให้ข้อเสนอแนะจากการดำเนินการทำแบบทดสอบของนักเรียน อันเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน

ข้อจำกัดหรือข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อจำกัด

จากการวิจัยครั้งนี้ ต้นแบบนวัตกรรมแบบวัด ความจำระยะสั้น สำหรับเด็กปกติ ประเภทความจำสัดด้านการฟังเสียงยังไม่สามารถเก็บข้อมูลระยะเวลาและคะแนนของแต่ละข้อคำถามได้ จึงทำให้ไม่สามารถหาความเที่ยงของแบบทดสอบได้ อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยในครั้งนี้จึงมีข้อจำกัดในการนำไปใช้ในส่วนของผลคะแนนที่ได้จากต้นแบบนวัตกรรมแบบวัดความจำระยะสั้น สำหรับเด็กปกติ ประเภทความจำสัดด้านการฟังเสียง

ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการวิจัยข้างต้นพบว่า นักเรียนมีความจำสัดด้านการฟังเสียงที่สิ่งเร้าเป็นตัวเลขและคำดีกว่าความจำสัดตัวอักษรและเสียงไม่มีความหมาย ทำให้เห็นว่า หากครูผู้สอนสามารถนำข้อสนทน่นี้ไปจัดการเรียนการสอน จะทำให้ครูผู้สอนรู้จักรูปแบบของข้อสนทนาที่เหมาะสมกับนักเรียนกลุ่มนั้น ๆ

2. แม้ว่าผลลัพธ์ที่น่าเสนอจะบ่งชี้ให้เห็นว่าความจำสัดด้านการฟังเสียงของนักเรียนกลุ่มดังกล่าวนี้รับสิ่งเร้าที่เป็นตัวเลขและคำดีกว่าตัวอักษรและเสียงไม่มีความหมาย แต่ผลลัพธ์ดังกล่าวถูกจำกัดแค่ในกลุ่มของนักเรียน หากต้องการข้อสนทนาที่ได้จากการทำแบบทดสอบของนวัตกรรมแบบวัดความจำสัดด้านการฟังเสียง สำหรับเด็กปกติ จะต้องให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทำแบบทดสอบใหม่ เพื่อที่จะนำข้อสนทนาที่ได้ไปจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมขึ้นได้

References

- ทัศนีย์ บุญเต็ม, จตุภูมิ เขตจัตุรัส, จักรกฤษณ์ สำราญใจ, จุติมา เมทนีธร, จินตนาภรณ์ วัฒนธร, สดภาพร มัชฌิมะปุระ และคณะ. (2557). *การพัฒนาเครื่องมือวัดทางพุทธิปัญญา (ฉบับภาษาไทย)*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- ศานิตย์ ศรีคุณ. (2562). การตรวจสอบความตรงเชิงทฤษฎีของซอฟต์แวร์แบบวัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญาในมิติความถูกต้อง. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 42(4), 103-117.
- ศานิตย์ ศรีคุณ. (2563). การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของซอฟต์แวร์แบบวัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญา ในมิติเวลาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารปัญญาภิวัฒน์*, 12(3), 229 - 243.
- Alamargot, D., Lambert, E., Thebault, C., & Dansac, C. (2007). Text composition by deaf and hearing middle-school students: The role of working memory. *Reading and Writing*, 20(4), 333 - 360.
- Andersson, U., & Lyxell, B. (2007). Working memory deficit in children with mathematical difficulties: A general or specific deficit?. *Journal of Experimental Child Psychology*, 96(3), 197 - 228.
- Baddeley, Alan. (2003). Working memory: looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience*, 4, 829 - 839.
- Colom, R., Abad F. J., Rebollo I. & Chun Shih, P. (2005). Memory span and general intelligence: A latent-variable approach. *Intelligence*, 33(6), 623 - 642.
- 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.
- Sousa, D. (2006). *How the Brain Learns 3rd Edition*. CA: Corwin Press, Thousand Oaks.
- Spapé, M., Verdonchot, R. G., & Steenbergen, V. H. (2014). *The E-Primer: An Introduction to Creating Psychological Experiments in E-Prime*. Netherlands: Leiden University Press.
- Sweatt J. David. (2003). *Mechanisms of Memory: Introduction the Basic of Psychological Learning and Memory Theory*. United Kingdom: Elsevier.
- Wager, T.D., & Smith E. E. (2003). Neuroimaging studies of working memory: A meta-analysis. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 3(4), 255 - 274.