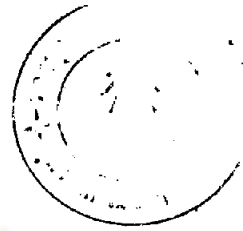
บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

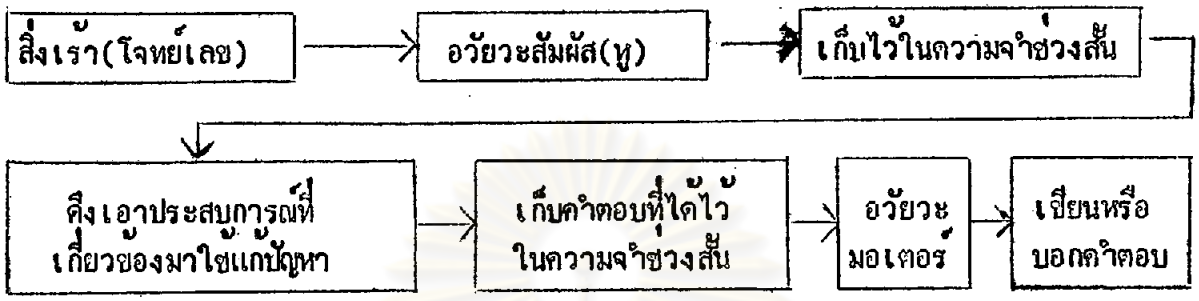
การคิดเลขในใจเป็นกระบวนการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง และเป็นพฤติกรรมภายใน (Covert Behavior) พฤติกรรมนี้เป็นสิ่งที่รู้ได้โดยผู้กระทำเอง การคิดเลขในใจมีขั้นตอนเป็นกระบวนการดังนี้คือ เมื่อบุคคลได้รับสิ่งเร้าคือโจทย์เลข โจทย์เลขเข้าสู่อวัยวะสัมผัส (หู) และถูกส่งผ่านระบบประสาทไปยังสมอง เมื่อสมองรับข่าวสาร ข่าวสารนั้นถูกนำไปเก็บไว้ในความจำช่วงสั้น (Short-term memory) ซึ่งมีคุณสมบัติ 2 ประการคือ ประการแรกมีความจุจำกัดอยู่ในช่วง 7 ± 2 หน่วย (Miller, 1956) โดยที่สิ่งเร้าอาจเป็น ตัวเลข พยัญชนะ พยางค์ไร้ความหมายหรือคำที่มีความหมายก็ได้ อีกทั้งความจุนี้ยังขึ้นกับอายุและระดับสติปัญญา[1] ประการที่สอง ความจำช่วงสั้นเป็นความจำที่ต้องการเอาใจใส่จดจ่ออยู่ตลอดเวลา มิฉะนั้นข่าวสารจะหายไปจากความจำอย่างรวดเร็ว[2] กรณีที่เป็นโจทย์เลขในขณะที่ข่าวสารถูกเก็บไว้ในความจำช่วงสั้น กระบวนการแก้ปัญหาจะเกิดขึ้นโดยมีการแยกแยะหาจุดมุ่งหมายของโจทย์เลขว่าต้องการอะไร มีการวางแผนเพื่อไปสู่จุดมุ่งหมายนั้นโดยนำเอาประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้องมาช่วย เช่น สูตรคูณและวิธีคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ต่อมาบุคคลจะทำการคิดแก้ปัญหาโจทย์เลขที่เก็บไว้ในความจำช่วงสั้นตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้แล้วส่งผลลัพธ์ที่ได้ผ่านระบบประสาทไปยังอวัยวะมอเตอร์ ทำการตอบสนองออกมาในรูปแบบของพฤติกรรมภายนอก

---

[1] ชัยพร วิชชาวุธ, จิตวิทยาประสบการณ์ (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2521) หน้า 125–126.

[2] ชัยพร วิชชาวุธ, "พัฒนาการใหม่ในวิชาจิตวิทยาการเรียนรู้และการจำ," วารสารครุศาสตร์ 5–6 (สิงหาคม–พฤศจิกายน 2515) : 77.

เช่นการเขียนคำตอบหรือบอกคำตอบ กระบวนการดังกล่าวเบื้องต้นแสดงเป็นแบบแผนได้ดังนี้



รูปที่ 1 แสดงกระบวนการคิดเลขในใจ

ในการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมภายในได้มีการศึกษาโดยใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น วิธีการสังเกตภายใน (introspective method) คือ การจัดให้บุคคลรายงานหรือบรรยายความรู้สึกเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นกับตนเองออกมา (Wilhelm Wundt)[1] อีกวิธีหนึ่งคือวิธีพฤติกรรมนิยม (Behavioristic method)[2] วิธีนี้ศึกษาพฤติกรรมภายนอกที่สังเกตหรือวัดไว้แล้วนำข้อมูลที่ได้มาตีความหรืออนุมาน (Infer) ว่าพฤติกรรมภายในที่เกิดขึ้นนั้นคืออะไร วิธีการนี้สเปนซ์ (Spence, 1948)[3] เสนอว่า สิ่งที่ได้จากการอนุมานเป็นภาวะสันนิษฐาน (construct) ซึ่งศึกษาโดยตรงได้ยาก สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับการฝึกคิดเลขในใจ ซึ่งเป็น

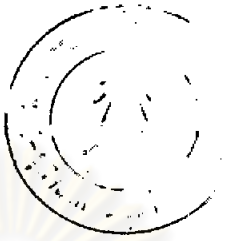
---

[1] Howard H. Kendler, Basic Psychology, 2d. ed. (New York : Appleton Century-Crofts, Inc., 1968), p. 34.

[2] ชัยพร วิชชาวุธ, การวิจัยเชิงจิตวิทยา (กรุงเทพ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2523) หน้า 10.

[3] อารมณ์ พูลโภคผล, "เวลาการคิดเลขในใจของผู้ใหญ่," (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518) หน้า 4–5.

พฤติกรรมภายในอย่างหนึ่งและใช้วิธีการศึกษาโดยใช้แบบพฤติกรรมนิยม กล่าวคือสังเกตจากพฤติกรรมภายนอกได้แก่คำตอบจากการคิดเลยในใจว่าเป็นผลที่เกิดจากการคิดแก้ปัญหาโจทย์เลข ซึ่งเป็นพฤติกรรมภายใน



ธรรมชาติของความจำ

สำหรับการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับความจำนั้นมีลักษณะสำคัญคือ เป็นการคงไว้ซึ่งผลของการเรียนหรือเป็นความสามารถในการระลึกสิ่งเร้าที่เคยเรียนมาได้หรือระลึกสิ่งที่เคยมีประสบการณ์การรับรู้มาก่อนภายหลังจากทิ้งไว้ระยะเวลาหนึ่ง[1] องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องและสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับเรื่องของความจำและการลืมคือ เวลา ยิ่งเวลาผ่านไปนานข้อมูลที่จำได้ก็จะเหลือน้อยลงหรือจำนวนที่ลืมเพิ่มมากขึ้น บรอดเบ็นท์ (Broadbent, 1958, 1963)[2] ทำการทดลองเกี่ยวกับความจำหลายครั้งและเสนอว่า บุคคลเมื่อรับสิ่งเร้าเข้าไปในประสาทสัมผัสและต้องการจะจดจำสิ่งนั้น จะต้องผ่านกระบวนการที่เรียกว่า ความจำระดับประสาทสัมผัส (Sensory Memory) ความจำระดับนี้ข่าวสารจะหายไปรวดเร็วเมื่อรับรู้แล้วส่งผ่านไปยังความจำระยะแรกหรือความจำช่วงสั้น (Primary Memory or Short-Term Memory) สิ่งเร้าที่อยู่ในความจำช่วงสั้นมีจำนวนจำกัดและจะหายไปในเวลาประมาณ 15–20 วินาที ถ้ามีการทบทวนสิ่งเร้านั้นจะเข้าไปในความจำระยะที่สองหรือความจำช่วงยาว (Secondary Memory or Long Term Memory) สิ่งเร้าที่อยู่ในความจำช่วงยาวนี้ไม่จำกัดจำนวนและอยู่ได้นาน จากความจำกัดของความจำช่วงสั้นที่ต้องการการเอาใจใส่จดจ่อต่อสิ่งเร้าและมีความจุจำกัด สิ่งเร้าใดปรากฏอยู่เกินความจุ (7 ± 2) และเกินการเอาใจใส่จดจ่อสิ่งเร้านั้นก็จะเลือนหายไปโดยเร็ว ความจำกัดของความจำช่วงสั้นนี้ถูก

---

[1] Jack A. Adam, Human Memory, (New York : McGraw-Hill Book Co., 1967), p. 9.

[2] Walter Kintsch, Learning, Memory and Conceptual Process, (New York : John Wiley & Sons, Inc, 1970), pp. 146–147.

กำหนดโดยหน่วยของสิ่งเร้าที่บุคคลสามารถจำได้มากที่สุดคือ ช่วงความจำ (Memory Span)[1] ช่วงความจำนี้มีความแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล อยู่ในช่วง 7 ± 2 (Miller, 1956) โดยสิ่งเร้าอาจเป็นตัวเลข พยัญชนะ พยางค์ไร้ความหมายหรือคำที่มีความหมาย ฮันเตอร์ (Hunter, 1964)[2] เสนอว่า ช่วงความจำของคนขึ้นกับอายุและสติปัญญา สำหรับค่าเฉลี่ยช่วงความจำตัวเลขของเด็กอายุ $2\frac{1}{2}$, 3, 4, $4\frac{1}{2}$, 7 และ 10 ปี มีค่าเท่ากับ 2, 3, 4, 5 และ 6 ตัวตามลำดับ ค่าช่วงความจำตัวเลขในวัยรุ่นมีค่ามากที่สุดประมาณ 7 ตัว จากนี้จะค่อยลดลงเมื่ออายุมากกว่า 30 ปี และลดลงเรื่อย ๆ ในช่วงอายุ 50–60 ปี ค่าเฉลี่ยของช่วงความจำตัวเลขลดลงเหลือเพียง 6 ตัวเท่านั้น

เกี่ยวกับองค์ประกอบของความจำ เมอร์ดอช์ก (Murdock, 1974)[3] และเรสเทิล (Restle, 1975)[4] ได้เสนอไว้ดังนี้

1. การสร้างรหัส (Encoding) เป็นการแทนที่สิ่งเร้าหรือเหตุการณ์ด้วยสิ่งเร้าอื่นและบุคคลใช้สิ่งเร้าที่เป็นตัวแทนนี้ไปกระตุ้นระบบประสาท ทำให้เกิดรหัส (code) เก็บไว้ในระบบความจำ

2. การจัดเก็บรหัส (Storage) เป็นขั้นตอนที่รวบรวมจัดเก็บรหัสที่ถูกสร้างขึ้นอย่างเป็นระเบียบสะดวกในการนำมาใช้เมื่อต้องการใช้

---

[1] ชัยพร วิชชาวุธ, ความจำมนุษย์ (กรุงเทพ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2520), หน้า 51–60.

[2] I.M. L Hunter, Memory, (Baltimore, Mel : Penguin Book, 1966), p. 59.

[3] Murdock, cited by John P. Houston, Foundamental of Learning, (New York : Academic Press, Inc., 1976), pp. 273-274.

[4] Frank Restle, Learning : Animal Behavior and Human Learning. (New York : McGraw-Hill Book Co., 1975), pp. 31-32.

3. การเรียกคืนรหัส (Retrieval) เป็นการนำรหัสที่ถูกเก็บอย่างเป็นระเบียบมาใช้ตอบสนองสิ่งเร้าเมื่อบุคคลต้องการ

ขั้นตอนขององค์ประกอบของความจำ ดังแสดงในรูปที่ 2

รูปที่ 2 แสดงองค์ประกอบของความจำ

สำหรับการสร้างรหัสนั้นมีความสำคัญต่อกระบวนการจำและเป็นขั้นแรกของการจำที่มีผลกระทบถึงขั้นอื่น ๆ ต่อไป บาวเวอร์ (Bower, 1972)[1] ได้เสนอเหตุผลเกี่ยวกับการสร้างรหัสไว้ดังนี้

1. การเลือกรหัสโดยการเลือกตัวเร้า (Coding as Stimulus Selection) เป็นวิธีการที่บุคคลเลือกองค์ประกอบ (Component) ของสิ่งเร้าที่มีความยุ่งยากซับซ้อนมาใช้เป็นตัวจำ (Critical Element) และนำตัวจำนี้มาใช้ตัวอย่างเช่น สีของรูงกินน้ำ เราเลือกรหัสเป็น ม ก น ข ห ส ด เป็นต้น ดังนั้นบุคคลจะเรียนรู้รหัสที่เลือกมาแทนสิ่งเร้าเดิมกล่าวคือ ถ้าสิ่งที่เลือกถูกก็คงไว้ ผิดก็เปลี่ยนใหม่ ตัวถูกเลือกนั้นสามารถทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างตัวเลือกอื่น ๆ ได้ (Gibson, 1940)[2]

---

[1] Gordon H. Bower, "Stimulus-Sampling Theory of Encoding Variability," in Coding Process in Human Memory ed. by A.W. Melton and E. Martin (New York : John Wiley & Sons, 1972), pp. 86-88.

[2] นวลฉวี อุ้มตระกูล. "การวิเคราะห์ผลร่วมระหว่างช่วงการเสนอสิ่งเร้าซ้ำและช่องจำในการจำโยงคู่แบบต่อเนื่องเพื่อทดสอบทฤษฎีการเลือกรหัส," (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521) หน้า 81-83.

2. การสร้างรหัสโดยการกำหนดตัวแทนใหม่ (Coding as Rewriting) เป็นวิธีที่บุคคลแปลงสิ่งเร้าที่รับเข้ามาให้เป็นรูปแบบอื่น ข่าวสารที่ได้รับการแปลงแล้วจะถูกเก็บไว้ในความจำ และจะถูกถอดรหัส (Decode) เมื่อต้องการข่าวสารอันเดิม ตัวอย่างเช่น ในบทความของมิลเลอร์ (Miller, 1956)[1] ชื่อ "Magical Number 7" กล่าวถึงการสร้างรหัสใหม่ของตัวเลขระบบไบนารี่ (Binary Digits) เลขในระบบนี้มีเลข 0 และเลข 1 เท่านั้นนำมาจัดกลุ่ม กลุ่มละ 3 ตัว และเปลี่ยนไปเป็นเลขในระบบออคตัล (Octal Digits) เลขในระบบนี้มีเลขตั้งแต่ 0 ถึงเลข7 เท่านั้น ตัวอย่างการแปลงเช่น เลข 000 เป็นรหัสใหม่คือ 0 เลข 001 เป็นเลข 1 เลข 010 เป็นเลข 2 เลข 011 เป็นเลข 3 และต่อไปตามลำดับ ทำให้บุคคลสามารถจำตัวเลขในระบบไบนารี่ได้มากขึ้น

3. การสร้างรหัสโดยใช้ลักษณะส่วนประกอบ (Coding as Componential Description) เป็นวิธีการที่บุคคลใช้ลักษณะ (Attribute) ของตัวเร้ามาใช้เป็นรหัส ตามหลักการนี้รหัสเกิดจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสิ่งเร้าที่ได้รับ ในกรณีของ คำ อาจเป็นตัวแปรทางด้านเสียงและตัวแปรทางด้านความหมาย (Acoustic and Semantic Variety) เช่นคำว่า "หน้า" ทางความหมายเป็นรหัสของอวัยวะและกริยาอาการที่นำหน้า ทางด้านเสียงไปเหมือนกับ "น่า" เช่น น่ารัก น่าเอ็นดู เป็นต้น

4. การสร้างรหัสโดยการประดิษฐ์ขึ้นมา (Coding as Elaboration) เป็นวิธีการสร้างรหัสโดยที่บุคคลนำสิ่งเร้าเปลี่ยนแปลงปรับปรุงใหม่ให้เป็นสิ่งเร้าใหม่ที่มีคุณภาพขึ้น (Prytulak, 1971)[2] เช่น "ธ, ท" เป็นคำที่ไม่มีความหมาย บุคคลจะกำหนดเป็นรหัสที่มีความหมายโดยเปลี่ยนเป็น "ธงไทย" แล้วเก็บรหัส "ธงไทย" นี้ไว้ เมื่อต้องการระลึกคำเดิมก็เปลี่ยนจาก "ธงไทย" เป็น "ธ ท" ตามเดิม

---

[1] G.A. Miller, "The Magical Number Seven, Plus or Minus Two : Some Limits on Our Capacity for Processing Information," Psychological Review 63 (1956) : 81-97.

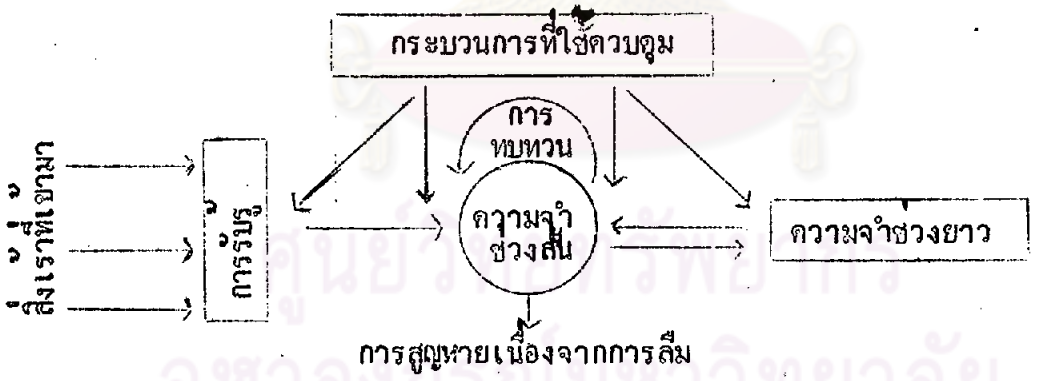
[2] Bower, Coding Process in Human Memory, p. 87.

ทฤษฎีการจำ–การลืม

ในการศึกษาเกี่ยวกับการจำ–ลืมนี้ มีผู้เสนอแนวคิดไว้ต่าง ๆ กัน แนวคิดหนึ่ง แอทคินสัน และชีฟฟริน (Atkinson & Shriffrin, 1968)[1] ได้เสนอไว้ โดยการจำแนกความจำเป็น 2 ประเภท คือความจำช่วงสั้น (Short-term memory) และความจำช่วงยาว (Long-term memory) ความจำช่วงสั้นเป็นความจำชั่วคราว ซึ่งต้องมีการทบทวนอยู่ตลอดเวลา มิฉะนั้นสิ่งที่จำจะสลายตัวโดยเร็ว และความจำประเภทนี้มีความจุจำกัด ถ้าสิ่งที่จำอยู่ในความจำช่วงสั้นนานก็เปลี่ยนไปเป็นความจำช่วงยาว สำหรับความจำช่วงยาวนี้มีความจุไม่จำกัด สิ่งเราใดที่ไม่สามารถจำได้ก็จะลืมไป แนวความคิดดังกล่าวนี้เป็นแนวคิดของทฤษฎีความจำสองกระบวนการ (Two-Process Theory of Memory) สำหรับการลืมนี้อาจกล่าวอีกอย่างหนึ่งว่าเป็นปริมาณของส่วนที่หายไปจากสิ่งที่บุคคลจำได้ อาจเขียนได้ว่า

จำนวนที่ลืม = จำนวนที่เรียนได้ – จำนวนที่จำได้ [2]

แนวความคิดของทฤษฎีความจำสองกระบวนการอาจสรุปเป็นรูปได้ดังนี้



รูปที่ 3 แสดงโครงสร้างตามแบบแผนของระบบความจำตามทฤษฎีของแอตคิทสันและชีฟฟริน[3]

---

[1] ชัยพร วิชชาวุธ, ความจำมนุษย์, หน้า 71.

[2] James Deese and Steward H. Hulse, The Psychology of Learning, 3d. ed. (New York : McGraw-Hill Book Co., 1967), p. 370.

[3] Walter Kintsch, Learning, Memory and Conceptual Process, p. 143.

เกี่ยวกับการลืมนี้มีแนวความคิดหลายแนวคิดด้วยกัน แนวคิดที่ได้รับการกล่าวถึงมากได้แก่ แนวคิดของทฤษฎีของการสลายตัวและแนวคิดของทฤษฎีการรบกวน

ในแนวคิดของทฤษฎีของการสลายตัว (Decay Theory or Disuse Theory) ได้พิจารณาถึงการลืมว่าเกิดจากการไม่ได้ใช้สิ่งที่เคยเรียนรู้ไปแล้ว ยิ่งเวลาผ่านไปนานการลืมก็จะมีมากขึ้นจากทฤษฎีนี้สันนิษฐานว่า เมื่อเกิดการเรียนรู้จะมีการกระจายอยู่ในระบบประสาทส่วนกลาง และการลืมเกิดจากการเสื่อมของรอยความจำในประสาท เมื่อเวลาผ่านไป[1]

ในแนวความคิดของทฤษฎีการรบกวน (Interference Theory) ตามทฤษฎีนี้ได้ขัดแย้งกับทฤษฎีการสลายตัวโดยถือว่าเวลาอย่างเดียวไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้น แต่สิ่งที่เกิดขึ้นในช่วงเวลานั้นจะทำการรบกวนสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้วทำให้เกิดการสลายตัวเกิดการลืม สิ่งที่เกิดขึ้นทำให้เกิดการลืมนี้อาจเป็นไปได้ 2 วิธี คือวิธีแรก การรบกวนของสิ่งที่เรียนรู้เก่าที่มีต่อสิ่งเร้าใหม่ ทำให้เกิดการลืมสิ่งเร้าใหม่ที่เรียกว่าเป็นการตามรบกวน (Proactive Interference) และการรบกวนของสิ่งเร้าที่เรียนรู้ใหม่ที่มีต่อสิ่งเร้าที่เคยได้เรียนรู้มาแล้ว ทำให้เกิดการลืมสิ่งเร้าเก่าที่เรียกว่า เป็นการย้อนรบกวน (Retroactive Interference)[2]

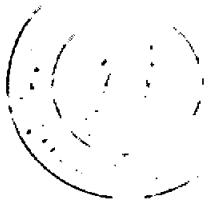
การศึกษาเกี่ยวกับความจำมีวิธีการศึกษาหลาย ๆ วิธี เช่น การระลึกได้ (recall) โดยดูว่ามีอะไรที่ยังคงอยู่บ้างหลังจากบุคคลได้รับรู้ไปแล้ว การจำได้ (recognization) เป็นการดูว่าบุคคลสามารถแยกได้หรือไม่ว่าสิ่งเร้าเป็นสิ่งเคยเรียนมาแล้วหรือไม่และการเรียนซ้ำ (relearning) เป็นการให้บุคคลเรียนรู้สิ่งนั้นจนจำได้จนสมบูรณ์ ในการศึกษาเกี่ยวกับช่วงความจำตัวเลข มีการศึกษาโดยใช้จุดตั้งต้นในอนุกรมของตัวเลขชุดหนึ่ง ๆ เป็นหลัก ถ้าใช้การวัดจากตัวแรกของอนุกรมไปยังตัวสุดท้ายเป็นวิธีที่เรียกว่า Initial Span และถ้าใช้การวัดจากตัวสุดท้ายของอนุกรมย้อนไปยังตัวแรกของอนุกรมเป็นวิธีที่เรียกว่า Terminal Span ตัวอย่างเช่น

---

[1] James Deese and Steward H. Hulse, The Psychology of Learning, p. 336.

[2] ชัยพร วิชชาวุธ, วารสารครุศาสตร์ หน้า 74.

ถ้าอนุกรมตัวเลขเป็น 5 4 1 9 วิธีวัดแบบ Initial Span จะได้ 5 4 1 9 และวิธีวัดแบบ Terminal Span จะได้ 9 1 4 5[1] สำหรับในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการวัดแบบ Initial Span ในการทดสอบช่วงความจำตัวเลขของกลุ่มตัวอย่าง



การฝึกทักษะทางคิดเลขในใจ

บราวน์ (Brown, 1911, 1912)[2] ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการฝึกทักษะในการบวก ลบ คูณ หาร ถึง 2 ครั้ง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนเกรด 6 ถึงเกรด 8 จำนวน 52 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้รับการฝึกจำนวน 30 ครั้ง ใช้เวลาครั้งละ 5 นาที ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนโดยปรกติ ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองทำได้คะแนนเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าของกลุ่มควบคุม และในกลุ่มตัวอย่างนักเรียนเกรด 2 ถึงเกรด 3 ก็ได้ผลว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนผู้อื่นที่วิจัยได้ผลเช่นเดียวกับผลงานวิจัยของบราวน์คือ Thile, 1935;[3] Krammer, 1931;[4] Schall, 1969[5] จากการวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การฝึกทักษะคิดเลขในใจสร้างเสริมความสามารถทางด้านคิดคำนวณเพิ่มขึ้น และในการ

---

[1] N.C. Waugh, "Serial Position and The Memory Span," American Journal of Psychology 73 (October 1960) : 68-79.

[2] Homer B. Reed. Psychology of Elementary School Subjects, rev. ed. (Bouston : The Athenium Press, 1938), pp. 305-307.

[3] Ibid. pp. 328-329.

[4] Ibid. pp. 329-340.

[5] William Edward Schall, "A Comparative of Mental Arithmetic Modes of Presentation in Elementary School Mathematics," Dissertation Abstracts International 31 (August 1970) : 680 A.

วิจัยครั้งนี้มีความประสงค์ที่จะฝึกทักษะคิดเลขในใจเพื่อนำไปสู่การศึกษาอิทธิพลทางด้านช่วงความจำตัวเลขของบุคคล

ในการศึกษาเกี่ยวกับการฝึกจำตัวเลขที่มีต่อช่วงความจำตัวเลขนั้น มารตินและเฟรอเลอเกอร์ (Martin and Ferlurger, 1929)[1] ได้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาโดยฝึกให้จำตัวเลข 50 ครั้ง ใช้เวลานานกว่า 4 เดือนพบว่าช่วงความจำตัวเลขมีการเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 36 % และในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเด็กอายุ 5 ปีกว่า เกรสและเทอร์เลอร์ (Gates and Taylor, 1925)[2] พบว่า หลังจากฝึก 78 วัน การจำตัวเลขเพิ่มขึ้นจาก 4.3 ถึง 6.4 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมารตินและเฟรอเลอเกอร์

การคิดเลขในใจกับช่วงความจำตัวเลข

ในกระบวนการคิดเลขในใจนั้น เมื่อบุคคลได้รับโจทย์เลขก็จะเก็บสาระสำคัญของโจทย์เลขนั้นไว้ในความจำช่วงสั้น สาระสำคัญของโจทย์เลขอาจเป็นข้อความหรือตัวเลข จากนั้นกระบวนการแก้ปัญหาจึงเกิดขึ้น จนกระทั่งได้ผลลัพธ์ออกมา วิมบีและคณะ (Whimbey, et al, 1969)[3] ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ของการบวกเลขในใจกับการทดสอบช่วงความจำตัวเลข (Digit Span Test) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาจำนวน 24 คน โดยทำการทดลอง 2 ครั้งปรากฏว่าค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนการบวกเลขในใจกับคะแนนการทดสอบช่วงความจำตัวเลขเป็น .77 และ .67 ตามลำดับ

---

[1] Robert V Kail and John W Hagen, Perspectives on the Development of Memory and Cognition, (New Jersey : Hillsdale Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 1977), p. 419.

[2] Ibid.

[3] Arthur Whimbey, Valerie Fischhof and Ron Silikowitz, "Memory Span : A forgotten capacity" Journal of Educational Psychology 60 (January 1969) : 56-58.

เนื่องจากการคิดเลขในใจมีความสัมพันธ์กับการทดสอบช่วงความจำตัวเลข (Arthur Whimbey & et al, 1969) และการฝึกหัดสามารถทำให้เกิดการเพิ่มของช่วงความจำตัวเลข (Martin & Ferlurger, 1929; Gates & Taylor, 1925) ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะค้นคว้าศึกษาดูว่าถ้ามีการฝึกคิดเลขในใจในช่วงเวลาที่กำหนดให้จะมีผลอย่างไรต่อช่วงความจำตัวเลข

การศึกษาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่องความจำได้รับการสนใจตั้งแต่สมัยกรีซโบราณ โดยศึกษาในรูปแบบของการประยุกต์ทางด้านเทคนิคช่วยในการจำที่เรียกว่า มีมโนนิคส์ (Mnemonics) เช่นเทคนิคการจำแบบโลไซ (Loci) ที่มีวิธีการโดยสรุปคือ ใช้การจินตภาพสิ่งเร้าที่จะจำเชื่อมโยงกับเหตุการณ์หรือสถานที่ที่เป็นที่คุ้นเคย เวลาที่ต้องการใช้สิ่งเร้าจะระลึกตามลำดับเหตุการณ์เพื่อใช้เป็นตัวแนะ (cue) ของสิ่งเร้าตัวอื่น ๆ เทคนิคนี้เริ่มใช้ตั้งแต่ 500 ปีก่อนคริสตศักราช ต่อมาได้มีเทคนิคช่วยในการจำวิธีต่าง ๆ เช่น ระบบเพ็ค (Peg System) ระบบโฟเนทิค (Phonetic System) เป็นต้น ในปลายศตวรรษที่ 19 วิลเลียม เจมส์ (William James, 1890)[1] ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับความจำไว้ดังนี้คือ ประการแรกเกี่ยวกับการจำแนกความจำออกเป็น 2 ช่วง ได้แก่ ความจำปฐมภูมิหรือความจำช่วงสั้น (Primary Memory) และความจำทุติยภูมิหรือความจำช่วงยาว (Secondary Memory) โดยที่ความจำปฐมภูมิระลึกและอยู่ในความรู้สึกของบุคคล (consci ous) ได้มากกว่าความจำทุติยภูมิ ประการที่สองเกี่ยวกับการศึกษาดูผลของการฝึกท่องจำมาก ๆ จะช่วยทำให้ความจำดีหรือไม่ เจมส์ได้ใช้ตนเองเป็นผู้รับการทดลองโดยการฝึกความจำบทโคลงเล่มหนึ่งเป็นเวลา 38 วัน ผลการทดลองปรากฏว่าการจำบทโคลงไม่ได้ดีกว่าเดิมในทำนองเดียวกัน วูดโรว (Woodrow)[2] ฝึกนักเรียนให้ท่องจำสิ่งต่าง ๆ เป็นเวลา 3 ชั่วโมง

---

[1] Donald A Norman, Memory and Attention, (New York : John Wiley & Sons, Inc., 1969), p. 59.

[2] Judy F Rosenblith and Wesley Allinsmith, The Course of Behavior, Boston : Allyn and Bacon, Inc., 1962), p. 454.

พบว่านักเรียนที่ให้ท่องจำมีความจำไม่ดีไปกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ฝึกท่องจำ ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งได้รับการสอนหลักการช่วยในการจำ เช่นวิธีการใช้คำสัมผัส การจัดหมู่ ปรากฏจำได้มากกว่า 2 กลุ่มข้างต้นและยังได้ข้อเสนอแนะว่า การสอนหลักการที่ช่วยในการจำสามารถถ่ายโยง (Transfer) นำไปใช้เป็นประโยชน์ในการจำในโอกาสต่อไป และ จี กาโทมา (G Katoma)[1] ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่จำตัวเลขตามฉนัดกับกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนหลักการในการเรียงลำดับตัวเลข ตัวเลขที่ให้จำคือ 9 12 16 19 23 26 30 33 37 40 44 47 51 ผลปรากฏว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนหลักการในการเรียงลำดับตัวเลขจำได้มากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการสอนหลักการในการเรียงลำดับตัวเลข และ มัน (Munn, 1966)[2] ได้ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ให้การท่องจำแบบนกแก้วกับกลุ่มที่ได้รับการบอกหลักการต่าง ๆ ในขณะที่ท่องจำผลปรากฏว่า การบอกหลักการในขณะที่จำสามารถช่วยได้มากขึ้น ซึ่งหลักการที่ได้รับในระหว่างการท่องจำ บุคคลสามารถจะนำไปประยุกต์ใช้ในการจำสิ่งและเหตุการณ์ต่อไปในปี 1902 เอ็บบิงเฮาส์ (Ebbinghaus, 1902)[3] ได้เสนอว่า ความจำมีการลืมเมื่อปล่อยให้เวลาผ่านไปโดยใช้ตนเองเป็นผู้รับการทดลองพยายามจำพยางค์ไร้ความหมาย (Nonsense Syllable) ครั้งละหลายคำเมื่อเวลาผ่านไปพบว่า เขาระลึกพยางค์ไร้ความหมายได้น้อยลง

แนวความคิดของเจมส์ในเรื่องการแยกความจำออกเป็น 2 ช่วงคือ ความจำช่วงสั้นและความจำช่วงยาว ได้รับการสนับสนุนในกลุ่มนักวิชาการ โดยใช้หลักฐานทางด้านประสาทวิทยาเช่น

---

[1] B.R. Bulgelski, The Psychology of Learning Applied to Teaching, (New York : The Bebbs-Merrill Co, Inc., 1964), p. 200.

[2] Norman D Munn, Fundamental of Human Adjustment, (Boston : Houghton Miffin Co, 1966), p. 396.

[3] Walter Kintsch, Learning, Memory and Conceptual Process, p. 139.

เฮ็บบ์ (Hebb, 1949) และบรอดเบนท์ (Broadbent, 1958) โดยที่เฮ็บบ์เสนอว่า ความจำเกี่ยวข้องกับโครงสร้างบางอย่างภายในอินทรีย์ ซึ่งอาศัยความรู้พื้นฐานทางด้านสรีรวิทยาจากโลรองต์ เดอโน (Lorente de No, 1938) เกี่ยวกับลักษณะการเรียงตัวกันของเส้นใยประสาทเมื่อถูกเร้าด้วยกระแสประสาท เฮ็บบ์เสนอว่า ความจำช่วงสั้นขึ้นกับการทำงานในระบบประสาทที่จะกำหนดรอยความจำและจะสูญหายไปโดยเร็ว ส่วนความจำช่วงยาวขึ้นกับรอยความจำที่มีลักษณะถาวร และรอยความจำนี้มีการจัดเป็นโครงสร้างมากขึ้นเมื่อสิ่งเร้าได้รับการเสนอซ้ำ ส่วนบรอดเบนท์ (Broadbent, 1958, 1963) เสนอให้ดูจากพฤติกรรมการรับรู้สิ่งต่าง ๆ ของบุคคล ซึ่งมีความสามารถจำกัดในการรับรู้ สิ่งที่อยู่ในความจำช่วงสั้นจะสูญหายไปอย่างรวดเร็ว ถ้าไม่มีการทบทวน (Rehearsal) และความจำช่วงยาวบุคคลจะจำสิ่งต่าง ๆ ได้มากกว่าและนานกว่าความจำช่วงสั้น หลักฐานในวงการแพทย์ที่สนับสนุนได้แก่การผ่าตัดสมองส่วนที่เรียกว่า ฮิปโป-แคมปัส (Hippocampus) ในคนไข้พบว่า คนไข้ไม่สามารถจำสิ่งต่าง ๆ ในความจำช่วงสั้นได้ แต่ในความจำช่วงยาวจำได้เหมือนคนปกติ

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดในการจำแนกความจำเป็น 2 ช่วง คือความจำช่วงสั้นและความจำช่วงยาว โดยเน้นเฉพาะที่ช่วงความจำซึ่งเป็นหน่วยของสิ่งเร้าที่ใช้หาความจำกัดของความจำช่วงสั้น เมื่อเสนอสิ่งเร้าแก่บุคคล บุคคลสามารถจำสิ่งเร้าถูกต้องและเรียงตามลำดับได้สูงสุด หน่วยของสิ่งเร้าที่บุคคลจำได้สูงสุดเป็นช่วงความจำของบุคคลนั้น ในการศึกษาช่วงความจำโดยใช้สิ่งเร้าที่แตกต่างกันนี้ เจคอบ (Jacob, 1887)[1] ทำการศึกษาเกี่ยวกับช่วงความจำโดยใช้ตัวเลขเป็นสิ่งเร้าอ่านให้ผู้รับการทดลองฟังในอัตราการอ่าน 1 ตัวต่อครึ่งวินาที ให้ผู้รับการทดลองระลึกตัวเลขด้วยวิธีการเขียนตัวเลขที่จำได้ จำนวนตัวเลขที่จำได้ถูกต้องมากที่สุดเป็นค่าช่วงความจำ สำหรับในสิ่งเร้าที่แตกต่างกันเช่น พยัญชนะ แผ่นสี คำนาม รูปทรงเรขาคณิต

---

[1] เจนต์ จานทอง "ความจำระยะสั้นของคำที่มีความหมาย," (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2516), หน้า 8.

พยางค์ไร้ความหมาย พบว่าช่วงความจำมีค่าแตกต่างกันไปตัวอย่างเช่น ในการศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของช่วงความจำตัวเลขเป็น 8.5 ตัว พยัญชนะ 7.5 ตัว แผ่นสี 7.5 แผ่น ดำนามและรูปทรงเรขาคณิต 6 หน่วย[1] และพบว่าช่วงความจำเพิ่มขึ้นตามอายุ (Bolton, 1892; Binet & Henri, 1894; Bourdon, 1894; Hawkins, 1897 และ Hunter, 1964)[2] ต่อมา แมคเวิท (Mackworth, 1963)[3] ได้เรียกวิธีการวัดช่วงความจำแบบของเจคอบว่า Standard Memory Span

มิลเลอร์ (Miller, 1956)[4] ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับช่วงความจำในอีกรูปแบบหนึ่ง กล่าวคือเขาเสนอว่าช่วงความจำมีลักษณะเป็นการรวมกลุ่มโดยใช้คำว่า "chunk" ในการทดลองของเขาได้ทำการสอนผู้รับการทดลองให้สร้างรหัสของเลขในระบบ ไบนารี่ (binary system digits) ซึ่งเลขระบบนี้มีเลข 0 และ 1 เท่านั้นทำให้ chunk ใหญ่ขึ้นและเพิ่มจำนวนสิ่งที่จะจำได้มากขึ้นโดยการนำตัวเลขในระบบไบนารี่มาจัดกลุ่มทีละ 3 ตัว แล้วเปลี่ยนเป็นเลขระบบออคตัล (Octal system digits) เลขในระบบนี้มีเลขตั้งแต่ 0 ถึงเลข 7 พบว่าสามารถทำให้ผู้รับการทดลองจำตัวเลขในระบบไบนารี่เพิ่มขึ้นถึง 18 ตัว มิลเลอร์ได้ฝึกหัดผู้ร่วมงานของเขาชื่อ ซิดนีย์ สมิท (Sidney Smith) ตามวิธีการดังกล่าวข้างต้น พบว่าสมิท สามารถจำตัวเลข

---

[1] I.M.L. Hunter, Memory, p. 59.

[2] J Patrick Cavanaugh, "Relation between the immediate memory span and the memory search rate "Psychological Review 79 (July 1979) : 525-530.

[3] Walter Kintsch, Learning, Memory and Conceptual Process, p. 166.

[4] David L Horton and Thomas W Turnage, Human Leaning, (New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1976), pp. 207-208.

ในระบบไบนารี่ได้ถึง 40 ตัวเมื่อเสนอสิ่งเร้าเพียงครั้งเดียว[1] จากการศึกษาในเรื่องนี้ทำให้เยาได้ข้อเสนอแนะว่า บุคคลปกติสามารถจำข่าวสารได้ประมาณ 7 ± 2 หน่วย (chunk) ของข่าวสาร สำหรับ chunk นี้ยังหมายถึงการรวมตัวของข่าวสารย่อย ๆ ซึ่งไม่มีความสัมพันธ์กับอื่น ๆ[2] ต่อมา เคลมเมอร์ (Klemmer, 1964) พอลลาด (Pollack) และจอห์นสัน (Johnson, 1965)[3] ทำการทดลองโดยใช้ขั้นตอนเช่นเดียวกับมิลเลอร์ แต่ใช้หลอดไฟฟ้า 21 หลอด จัดระบบเปิด–ปิดในแบบคล้ายกับตัวเลขไบนารี่ และให้ผู้รับการทดลองระลึกหนึ่งครั้งหลังจากฝึกไป 7 ครั้ง โดยให้เวลาในการระลึกครึ่งนาที พบว่าไม่มีการเพิ่มขึ้นของการระลึกจำนวนหลอดไฟ ซึ่งผลการวิจัยไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยของมิลเลอร์ คณะผู้ทำวิจัยได้อธิบายว่า เนื่องจากอัตราในการเสนอสิ่งเร้าเร็วและให้เวลาในการตอบน้อยไม่เพียงพอที่จะใช้ขบวนการแปลงสิ่งเร้าได้

งานวิจัยเกี่ยวกับค่าของช่วงความจำตัวเลข

ในการศึกษาเกี่ยวกับค่าของช่วงความจำตัวเลขนั้นมีตัวแปรมากมาย ตัวแปรที่ได้รับการสนใจศึกษาคือ รูปแบบในการเสนอสิ่งเร้า ตัวแปรนี้มีผู้ทำการศึกษาวิจัยหลายท่านเช่น เว็คส์เลอร์ (Wechsler, 1958)[4] มีความเห็นว่า ในการเสนอสิ่งเร้าให้แก่บุคคล บุคคลมีความจำทางเห็น

---

[1] James Deese and Steward II Hulse, The Psychology of Learning, p. 248.

[2] Robert C Calfee, Human Experimental Psychology, (New York : Holt Rinehart and Winston, 1975), p. 323.

[3] Allan G. Reynolds and Paul W Flagg, Cognitive Psychology, (Massachusetts : Winthrop Publishers, Inc., 1977), pp. 179-180.

[4] Arthur R Jensen, "Individual Differences in Visual and Auditory Memory" Journal of Educational Psychology 23 (October 1971) : 123-124.

011710

ดีไม่จำเป็นต้องมีความจำทางการได้ยินดีด้วย เจนเสน (Jensen, 1970) ได้ศึกษาวิจัยโดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาจำนวน 150 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 กลุ่มละ 50 คน กลุ่มแรกเสนอสิ่งเร้าทางตา (VV) ส่วนกลุ่มสองเสนอสิ่งเร้าทางหู (AA) ใช้เวลาทดลอง 2 วัน วันละ 1 ชุด (equivalent form) กลุ่มที่ 3 และ 4 มีจำนวนกลุ่มละ 25 คน (AV, VA) กลุ่มที่ 3 ทดสอบจากการเห็นในวันแรก และทดสอบจากการได้ยินในวันที่สอง กลุ่มที่ 4 ทดสอบในทางกลับกัน อุปกรณ์ในการทดสอบเป็นแบบตัวเลขตั้งแต่ 1 ถึง 9 ชุดละ 2-9 ตัวในแต่ละชุดมี 5 แบบไม่ซ้ำกันและเรียงตามลำดับ ในการทดสอบใช้วิธีการระลึกทันทีและระลึกหลังจากการเสนอสิ่งเร้าโดยให้เวลาผ่านไป 10 วินาที ผลปรากฏว่าเงื่อนไขในการระลึกทันทีสิ่งเร้าที่เสนอทางตาได้ผลดีกว่าสิ่งเร้าที่เสนอทางหู และเงื่อนไขในการระลึกโดยทิ้งช่วงเวลาพบว่าการเสนอสิ่งเร้าทางหูได้ดีกว่าทางตา (Binet, 1874; Koch, 1930; Miinsterberg & Bingham, 1894)[1] และในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดข้างต้นมาใช้สำหรับการทดสอบช่วงความจำตัวเลขของกลุ่มตัวอย่าง

ตัวแปรอื่นที่ได้รับการสนใจศึกษาได้แก่ อัตราในการเสนอสิ่งเร้า คาวานาช (Cavanagh)[2] ได้รวบรวมข้อมูลที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเสนอสิ่งเร้ากับช่วงความจำโดยใช้สิ่งเร้าต่าง ๆ กัน เช่นตัวเลข สี ตัวอักษร คำ รูปทรงเรขาคณิต พยางค์ไร้ความหมาย สำหรับค่าของช่วงความจำที่ใช้ตัวเลขเป็นสิ่งเร้า ดังแสดงในตารางที่ 1

---

[1] Arthur R Jersen, Journal of Educational Psychology.

[2] J. Patrick. Cavanaugh, Psychological Review : 525-530.

ตารางที่ 1 แสดงอัตราเวลาที่ใช้ในการเสนอสิ่งเร้าและค่าของช่วงความจำ

ชนิดของสิ่งเร้า	เวลาที่ใช้ในกระบวนการ (เป็นมิลลิวินาทีต่อหนึ่งบอกระทง)	ค่าช่วงความจำ
ตัวเลข	35 (Bracey, 1969) 27 (Burrows & Okada, 1971) 30 (Cruse & Clifton, 19711) 38 (Sternberg, 1966) 39 (Sternberg, 1967) 36 (Sternberg, 1969) 28 (Theios, Smith, Haviland & Traupmann, 1971) 34 (Yio & Santa, 1970)	8.0 (Brener, 1940) 8.2 (Gates, 1916) 7.3 (Kinsbourne & Cohen, 1971) 7.7 (Olsson & Furth, 1966) 7 .3 (Walkins, 1914)
ค่าเฉลี่ย	33.4	7.70

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในการศึกษาหาค่าของช่วงความจำตัวเลขในเด็ก มีผู้ศึกษาไว้ดังนี้คือในเด็กวัยก่อนเรียน เฮอร์ลอค และนิวมาร์ค (Hurlock and Newmark, 1931)[1] ได้ศึกษาหาค่าเฉลี่ยของช่วงความจำตัวเลขพบว่า เด็กในวัยนี้มีค่าช่วงความจำตัวเลข 5 ตัว และในเด็กที่มีช่วงอายุต่างกัน วูดเวอร์ธ (Woodworth, 1956)[2] ได้สรุปผลจากการค้นคว้าที่ได้จากข้อสอบเชาวน์ปัญญาของบิเนต์ (Binet) ได้ว่าช่วงความจำตัวเลขดังนี้

เด็กอายุ $2\frac{1}{2}$ ปี สามารถจำตัวเลขได้ 2 ตัว
เด็กอายุ 3 ปี สามารถจำตัวเลขได้ 3 ตัว
เด็กอายุ $4\frac{1}{2}$ ปี สามารถจำตัวเลขได้ 4 ตัว
เด็กอายุ 7 ปี สามารถจำตัวเลขได้ 5 ตัว
เด็กอายุ 10 ปี สามารถจำตัวเลขได้ 6 ตัว

ต่อมา คอพฟิทซ (Koppitz, 1970)[3] ได้ศึกษาช่วงความจำตัวเลขในระดับประถมศึกษา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับ 1 ถึงระดับ 5 จำนวน 100 คน ชาย 50 คน หญิง 50 คน โดยใช้ชุดตัวเลขที่มีความยาว 3 ถึง 7 ตัวใช้การเสนอ 4 แบบคือ (1) เสนอผ่านการได้ยินให้ระลึกโดยตอบปากเปล่า (2) เสนอผ่านทางการเห็นให้ระลึกโดยการตอบปากเปล่า (3) เสนอผ่านทางการได้ยินให้ระลึกโดยใช้การเขียน (4) เสนอผ่านทางการเห็นให้ระลึกโดยใช้การเขียน ในการเสนอทางการได้ยินใช้เสียงจากเครื่องบันทึกเสียง อัตราการอ่าน 1 ตัวต่อ 1 วินาที ส่วนการเสนอทางการเห็นใช้บัตร (card) ขนาด 4" × 6" ที่มีตัวเลขปรากฏอยู่บนแผ่น

---

[1] David H Russel, Children's Thinking, (New York : Ginn and Co, 1956), pp. 113-114.

[2] R.S. Woodwoth & H Schlosberg, Experimental Psychology, ed ed. (New York : Henry Holt and Co, Inc., 1956), p. 8.

[3] Elizabeth Munsterberg Koppitz, "The Visual Aural Digit Span Test with Elementary School Children" Journal of Clinical Psychology 26 (July 1970) : 349-353.

บัตรใช้เวลาในการเสนอ 10 วินาทีในแต่ละแผ่น ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าช่วงความจำตัวเลขโดยการเสนอแบบต่าง ๆ

ระดับชั้น	อายุเฉลี่ย	I.Q เฉลี่ย	จำนวนนักเรียน	แบบที่1	แบบที่2	แบบที่3	แบบที่4
1	7–2	121	20	5.0	5.5	5.0	5.2
2	7–11	116	20	4.9	6.0	4.9	5.8
3	8–10	114	20	5.2	5.8	5.1	6.0
4	9–10	114	20	6.0	6.5	6.1	6.5
5	10–11	124	20	6.2	6.7	6.1	6.8
กลุ่ม A	7–11	117	60	5.0	5.8	5.1	5.7
กลุ่ม B	10–4	119	40	6.1	6.6	6.1	6.7

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่า ค่าช่วงความจำ ตัวเลขที่ได้สอดคล้องกับการค้นคว้าของวูดเวอรธ์ (Woodworth, 1956)

ในกลุ่มตัวอย่างนักเรียนไทย เอนกกุล กรีแสง[1] ได้ทำการศึกษาช่วงความจำตัวเลขโดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1–4 ของโรงเรียนเทศบาลในจังหวัดนครปฐมจำนวน 200 คน อายุเฉลี่ย 9 ปี 9 เดือนถึง 15 ปี 5 เดือน ใช้การเสนอสิ่งเร้าโดยผ่านทางการได้ยินเพื่อดูแนวโน้มของช่วงความจำตัวเลขที่เพิ่มขึ้นตามอายุและดูความแตกต่างระหว่างเพศ ผลปรากฏว่า

---

[1] เอนกกุล กรีแสง "ช่วงความจำตัวเลขของนักเรียนประถมศึกษา," (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต วิทยาลัยการศึกษาประสานมิตร, 2503), หน้า 78.

1. ช่วงความจำตัวเลขในเด็กที่มีอายุสูงมีค่ามากกว่าเด็กที่มีอายุต่ำ

2. ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศหญิงและชาย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาว่าการฝึกคิดเลขในใจจะมีอิทธิพลต่อช่วงความจำตัวเลขหรือไม่

สมมติฐานของการวิจัย

กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการฝึกคิดเลขในใจจะมีช่วงความจำตัวเลขมากกว่ากลุ่มนักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกคิดเลขในใจ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ในการวิจัยครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2523 ที่มีอายุระหว่าง 9 ปี 11 เดือน ถึง 10 ปี 1 เดือน และมีคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ Standard Progressive Matrices (PM) ของ J.C. Raven อยู่ในช่วง $\bar{X} \pm 1S.D$

2. ผู้วิจัยใช้เวลาในการฝึกหัดคิดเลขในใจโดยโจทย์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองเป็นเวลา 30 วัน โดยฝึกหัดวันละ 10 นาที

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ คือการฝึกหัดคิดเลขในใจ

3.2 ตัวแปรตาม คือการเพิ่มหรือลดจำนวนตัวเลขในช่วงความจำตัวเลข

4. ในการวิจัยนี้ไม่พิจารณาความแตกต่างระหว่างเพศหญิง–ชาย

ข้อตกลงเบื้องต้น

ผู้วิจัยถือว่า การเรียนการสอนอื่น ๆ หรืออิทธิพลภายนอกห้องเรียนไม่มีผลต่อช่วงความจำตัวเลขของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในทางที่ต่างกัน นอกจากการฝึกคิดเลขในใจ

คำจำกัดความในการวิจัย

ช่วงความจำตัวเลข หมายถึงจำนวนตัวเลขที่มากที่สุดที่บุคคลสามารถจำได้เรียงตามลำดับถูกต้องหลังจากเสนอสไลด์ชุดตัวเลขให้ดูเพียงครั้งเดียว

เลขคิดในใจ หมายถึงการคิดหาคำตอบจากโจทย์เลขที่กำหนดให้โดยการอ่านโจทย์ให้ฟัง 2 ครั้ง เมื่อคิดแล้วเสนอคำตอบที่ได้โดยการเขียนคำตอบภายในเวลาที่กำหนดให้

ประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย

1. ทำให้ทราบว่า การฝึกคิดเลขในใจมีผลต่อช่วงความจำตัวเลขหรือไม่
2. เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาช่วงความจำตัวเลขของผู้เรียน
3. ใช้เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับช่วงความจำตัวเลขต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย