

อภิปรายผลการวิจัย

ในการศึกษาทดลองเรื่องการเรียนรู้คำโยงคู่ โดยการระลึกได้ในทันทีแบบอิสระ และแบบเรียงลำดับ ใช้การเสนอข้อมูลจากการเห็นและการได้ยิน ระหว่างกลุ่มผู้รับ- การทดลองทั้ง 6 กลุ่ม จากการทดลองผลปรากฏว่า กลุ่มผู้รับการทดลองโดยการ- ระลึกได้แบบอิสระ กลุ่มผู้รับการทดลองกลุ่มที่ 3 โดยการเสนอข้อมูลจากการเห็นและได้ยิน พร้อมกัน จะเรียนได้ดีที่สุด ส่วนกลุ่มผู้รับการทดลองกลุ่มที่ 1 โดยการเสนอข้อมูลจาก การเห็น และกลุ่มผู้รับการทดลองกลุ่มที่ 5 จะเรียนได้ดีพอกัน สำหรับกลุ่มผู้รับการ- ทดลองจากการระลึกได้ตามลำดับ พบว่ากลุ่มผู้รับการทดลองกลุ่มที่ 6 โดยการเสนอข้อมูล จากการเห็นและได้ยินพร้อมกัน จะเรียนรู้และจดจำได้ดีกว่ากลุ่มผู้รับการทดลองกลุ่มที่ 4 โดยการเสนอข้อมูลจากการได้ยิน และกลุ่มผู้รับการทดลองกลุ่มที่ 2 โดยการเสนอข้อมูล จากการเห็น จะจดจำได้มากที่สุด ทั้งนี้โดยการพิจารณาจากค่ามัธยิมเลขคณิตของคะแนน จำนวนครั้งตามเกณฑ์กำหนด ซึ่งผู้รับการทดลองทั้ง 6 กลุ่มใช้ในการเรียนรู้คำโยงคู่ตาม ตารางที่ 1 ในแผนภูมิที่ 3 จะแสดงให้เห็นว่า การเรียนรู้คำโยงคู่โดยการระลึกได้ แบบอิสระจากการเสนอข้อมูลทั้งการเห็นและได้ยินพร้อมกัน ผู้เรียนจะเรียนรู้และจดจำได้ ดีที่สุด สำหรับการระลึกได้ตามลำดับโดยการเสนอข้อมูลจากการเห็นและได้ยินพร้อมกัน จะได้ผลดีว่าการระลึกได้จากการได้ยินแต่อย่างเดียว ส่วนการระลึกได้จากการเห็น จะเรียนได้มากที่สุด ดังนั้นโดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งตามเกณฑ์กำหนด ในการเรียนรู้คำโยงคู่ ระหว่างกลุ่มผู้รับการทดลองทั้ง 6 กลุ่มในตารางที่ 1 และจากกราฟ ในแผนภูมิที่ 3 แสดงว่าการเรียนรู้คำโยงคู่ ระหว่างกลุ่มผู้รับการทดลองทั้ง 6 กลุ่มนั้น แตกต่างกัน

เมื่อนำคะแนนจำนวนครั้งตามเกณฑ์กำหนดในการเรียนรู้คำโยงคู่ ของกลุ่มผู้รับ- การทดลองทั้งหมด มาวิเคราะห์ความแปรปรวนในตารางที่ 2 พบว่าคะแนนจำนวนครั้ง ตามเกณฑ์กำหนด โดยการเสนอข้อมูลในสภาพการต่าง ๆ มีความแตกต่างกันที่ระดับ ความมีนัยสำคัญ .05 ส่วนวิธีการทดสอบความจำและผลรวมระหว่างวิธีการทดสอบความจำ

และวิธีการเสนอข้อมูล พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาจากแผนภูมิที่ 3 จะเห็นได้ว่า สำหรับวิธีการทดสอบความจำในการเรียนรู้คำโยงคู่ ระหว่างกลุ่มต่าง ๆ ของผู้รับการทดลองนั้น น่าจะมีความแตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบคะแนนข้อผิดในการเรียนรู้คำโยงคู่แต่ละครั้งของการทดลอง จนถึงครั้งตามเกณฑ์กำหนด ระหว่างผู้รับการทดลองทั้ง 6 กลุ่ม พบว่าจำนวนข้อผิดในการทดสอบความจำแต่ละครั้ง จนถึงครั้งที่เรียนรู้คำโยงคู่ได้สำเร็จ (ครั้งตามเกณฑ์กำหนด) นั้น มีความแตกต่างกัน ถึงแม้จะได้นำการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนข้อผิดในการเรียนรู้คำโยงคู่ในตอนต่อไป

เมื่อพบว่าคะแนนจำนวนครั้งตามเกณฑ์กำหนดในการเรียนรู้คำโยงคู่ ระหว่างผู้รับการทดลองทั้ง 6 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงได้ทำการทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ด้วยวิธีของ นิวแมน - คูลส์ (Newman - Keuls) ดังตารางที่ 3 พบว่าจำนวนครั้งของการเสนอข้อมูลจากการเห็นและได้ยินพร้อมกัน กับการเสนอข้อมูลจากการเห็น และจำนวนครั้งการเสนอข้อมูลจากการเห็นและได้ยินพร้อมกัน กับการเสนอข้อมูลจากการได้ยิน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว จึงเป็นการสนับสนุนสมมติฐานข้อแรกที่ว่า ในสภาพการณ์การเรียนรู้คำโยงคู่จากการเห็นและได้ยินพร้อมกัน ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้และจดจำได้ดีกว่าสภาพการณ์เรียนจากการเห็น หรือการได้ยินแต่เพียงอย่างเดียว สำหรับการเรียนรู้จากการเห็น เปรียบเทียบกับการเรียนรู้จากการได้ยิน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลการทดลองครั้งนี้จึงเป็นการสนับสนุนผลงานของ เดย์ และ บีช¹ (Day & Beach) ที่ได้รวบรวมผลการศึกษาในเรื่องนี้ ซึ่งสรุปได้ว่า โดยทั่วไปแล้วความจำจากการเห็น จะจดจำได้ดีกว่าจากการได้ยิน แต่ไม่อาจใช้กับผลการทดลองได้ ทั้งนี้จะขึ้นกับสภาพการณ์ต่าง ๆ ด้วย สำหรับการเสนอข้อมูลจากการเห็นและได้ยินพร้อมกัน จะทำให้การระลึกได้สามารถจดจำได้ดีที่สุด

(Binet, 1894; Koch, 1930; Münsterberg & Bingham, 1894)

นอกจากนี้ยังมีผลการวิจัยอื่น ๆ ดังได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 1 อย่างไรก็ตามจากการทดลองต่าง ๆ โดยใช้ตัวแปรการรับรู้จากการเห็นและการได้ยิน กับตัวแปรอื่น ๆ จะได้ผล

¹Jensen, *op. cit.* p.123

แตกต่างกันไป ซึ่งอาจเนื่องมาจากความแตกต่างระหว่างผู้รับการทดลอง จากการศึกษา ส่วนใหญ่จะพบว่า การรับรู้จากการเห็นจะได้ผลดีกว่าจากการได้ยินในวัยผู้ใหญ่ แต่สำหรับ ในเด็กแล้ว จะได้ผลในทางกลับกัน (Abbot, 1909; Hawkins, 1897; Mac Dougall, 1904) และความจำระยะสั้นจากการเห็นของบุคคลเมื่ออายุสูงกว่า 40 ปี จะลดลงอย่างรวดเร็ว ยิ่งกว่าความจำจากการได้ยิน² (Mc Ghie, Chapman, & Lawson, 1965) ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่า ความจำจากการเห็นหรือการได้ยิน อย่างใดจะได้ผลดีกว่ากันนั้น ไม่อาจจะตอบได้อย่างชัดเจน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการณต่าง ๆ และความแตกต่างระหว่างผู้รับการทดลอง

ในการศึกษากระบวนการการเรียนรู้คำโยงคู่ นั้น สามารถจะแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ คีส และฮัลส์³ (Deese & Hulse) ได้อธิบายไว้ดังนี้ ขั้นแรกนั้นเรียกว่า "การเรียนรู้คำสนองตอบ" (response learning) ส่วนขั้นที่ 2 เรียกว่า "ขั้นการโยงสัมพันธ์" (the associative phase) โดยคำที่เป็นคำเร้าจะต้องคู่กับคำที่เป็นคำสนองตอบ เป็นคู่ ๆ กัน ซึ่งในการเรียนรู้คำโยงคู่จะประกอบด้วยทั้ง 2 ขั้นดังกล่าว (Underwood, Runquist, & Schulz, 1959) ในขั้นแรกเมื่อเสนอข้อมูลไปแล้ว ผู้เรียนจะต้องพยายามหาคำสนองตอบที่เข้าคู่กันกับคำเร้าที่กำหนดให้ นั้น มีอะไรบางอย่าง คือไปจึงถึงขั้นการเรียนรู้โยงสัมพันธ์ ระหว่างคำเร้ากับคำสนองตอบที่เป็นคู่กัน นอกจากนี้พบว่า การเรียนรู้คำโยงคู่มีความสัมพันธ์กับความจำระยะสั้น ดังที่ เมอร์ด็อก⁴ (Murdock, 1963a) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความจำระยะสั้น และให้ข้อคิดเห็นไว้ว่า การทดลองความจำระยะสั้นนั้น อาจพิจารณาได้จากการทดลองการเรียนรู้คำโยงคู่ในครั้งแรกนั่นเอง เมื่อเสนอข้อมูลแต่ละชุดไปแล้ว จึงทดสอบความจำทันที สิ่งที่ควรได้พิจารณา ประการแรก คือ องค์ประกอบเกี่ยวกับความจำระยะสั้น โดยที่ช่วงความจำของบุคคลนั้นแตกต่างกันไป และประการที่สอง ความยาวของชุดข้อมูลที่ทดสอบกับผู้รับการทดลอง

²Ibid. p.124

³Deese & Hulse, op. cit. p.124

⁴Kintsch, op. cit. pp.136 - 137

เมื่อพิจารณาจำนวนข้อผิดพลาดในการเรียนรู้คำโยงคู่ทั้ง 10 คู่ จากการทดสอบความจำในแต่ละครั้ง จนถึงครั้งตามเกณฑ์กำหนดของผู้รับการทดลองทั้ง 6 กลุ่ม พบว่าจำนวนข้อผิดพลาดของผู้รับการทดลองแต่ละคน จะแตกต่างกันไปในแต่ละครั้งจนถึงครั้งตามเกณฑ์กำหนด ถึงแม้ว่าผู้รับการทดลองบางคนจะใช้จำนวนครั้งในการเรียนรู้คำโยงคู่ชุดเดียวกันนี้เท่ากันก็ตาม ทั้งข้อมูลผลการทดลองในตารางที่ 9 และ 10 ตอนภาคผนวก ดังนั้นการศึกษาโดยใช้จำนวนข้อผิดพลาดในการเรียนรู้คำโยงคู่ได้สำเร็จ ของผู้รับการทดลองแต่ละคนในกลุ่มต่าง ๆ ทั้ง 6 กลุ่ม จะช่วยให้ศึกษาถึงกระบวนการการเรียนรู้คำโยงคู่ในแต่ละครั้งได้เป็นอย่างดี แทนที่จะใช้การศึกษาจำนวนครั้งตามเกณฑ์กำหนดในการเรียนรู้คำโยงคู่แต่เพียงอย่างเดียว

จากตารางที่ 4 แสดงความสัมพันธ์เลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และกราฟแสดงค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อผิดพลาดในการเรียนรู้คำโยงคู่ได้สำเร็จ ของผู้รับการทดลองทั้ง 6 กลุ่มในแผนภูมิที่ 4 พบว่ากลุ่มผู้รับการทดลองการเรียนรู้คำโยงคู่ จากการระลึกได้ตามอิสระ กลุ่มที่ได้รับการเสนอข้อมูลจากการเห็นและได้ยินพร้อมกัน กลุ่มที่ 3 จะเรียนได้ดีที่สุด และกลุ่มที่ได้รับการเสนอข้อมูลจากการเห็น กลุ่มที่ 1 จะเรียนได้ดีกว่ากลุ่มที่ 5 จากการได้ยิน สำหรับกลุ่มผู้รับการทดลองจากการระลึกได้ตามลำดับ กลุ่มที่ 6 โดยการเสนอข้อมูลจากการเห็นและได้ยินพร้อมกัน จะเรียนรู้ได้ดีกว่ากลุ่มที่ 4 จากการได้ยิน และกลุ่มที่ 2 จากการเห็นจะเรียนได้ช้าที่สุด เป็นที่น่าสังเกตว่า การเรียนรู้คำโยงคู่จากการทดสอบการระลึกได้ในทันทีแบบเรียงลำดับ โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งตามเกณฑ์กำหนด และจำนวนข้อผิดพลาดในการเรียนรู้คำโยงคู่ได้สำเร็จ ทั้ง 2 กรณีดังกล่าวพบว่า การเสนอข้อมูลจากการได้ยิน การเรียนรู้จะได้ผลดีกว่าการเสนอข้อมูลจากการเห็น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ โครว์เคอร์⁵ (Crowder) ที่ว่า การระลึกได้แบบเรียงลำดับในการเรียนคำโยงคู่ชุดตัวเลขและตัวอักษร โดยการเสนอข้อมูลจากการได้ยินจะได้ผลดีกว่าจากการเห็น ส่วนที่แตกต่างไปนั้นจะอยู่ในคอนท้ายของโค้งลำดับที่ ผลดังกล่าวแสดงว่า

⁵ Robert G. Crowder, "The Sound of Vowels & Consonants in Immediate Memory," Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior, 10 (1971), 587 - 596

วิธีการเสนอข้อมูลจากการเห็นและการได้ยิน และวิธีการทดสอบความจำ ระหว่างกลุ่มผู้รับการทดลองทั้ง 6 กลุ่ม มีความแตกต่างกันโดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อผิดในการเรียนรู้คำโยงคู่ จึงนำคะแนนรวมของจำนวนข้อผิดที่ผู้รับการทดลองทั้ง 6 กลุ่มใช้ในการเรียนรู้คำโยงคู่ มาวิเคราะห์ความแปรปรวนตั้งแต่แสดงในตารางที่ 5 พบว่าวิธีการทดสอบความจำการระลึกได้ในทันที และวิธีการเสนอข้อมูลจากการเห็นและการได้ยิน ระหว่างกลุ่มผู้รับการทดลองทั้ง 6 กลุ่ม มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 และ .05 ตามลำดับ สำหรับผลรวมระหว่างวิธีการทดสอบความจำและวิธีการเสนอข้อมูลในการเรียนรู้คำโยงคู่ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพบว่าวิธีการทดสอบความจำโดยการระลึกได้ในทันที และวิธีการเสนอข้อมูลในสภาพการต่าง ๆ ระหว่างกลุ่มต่าง ๆ ของผู้รับการทดลองทั้ง 6 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงได้ทำการทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วยวิธีของ นิวแมน - คูลส์ (Newman - Keuls) ดังแสดงในตารางที่ 6 พบว่าคะแนนจำนวนข้อผิดในการเรียนรู้คำโยงคู่ โดยการเสนอข้อมูลจากการเห็นและได้ยินพร้อมกันกับการเสนอข้อมูลจากการได้ยิน มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 เช่นเดียวกับการเสนอข้อมูลจากการเห็นและได้ยินพร้อมกันกับการเสนอข้อมูลจากการเห็น สำหรับการเสนอข้อมูลจากการเห็นและการได้ยิน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คะแนนจำนวนข้อผิดในการเรียนรู้คำโยงคู่ ระหว่างกลุ่มผู้รับการทดลองทั้ง 6 กลุ่ม ได้ผลในทำนองเดียวกันกับการใช้คะแนนจำนวนครั้งตามเกณฑ์กำหนดในการเรียนรู้คำโยงคู่ เป็นการสนับสนุนสมมติฐานข้อแรกได้เป็นอย่างดีคือว่า การเรียนรู้โดยการเสนอข้อมูลจากการเห็นและได้ยินพร้อมกัน จะได้ผลดีกว่าการเรียนรู้โดยการเสนอข้อมูลจากการเห็น หรือได้ยินแต่อย่างเดียว สำหรับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า การเรียนรู้จากการเห็น น่าจะเรียนรู้และจดจำได้ดีกว่าการเรียนรู้จากการได้ยิน จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเรียนรู้จากการเห็นและการได้ยิน เช่นเดียวกับการทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยใช้จำนวนครั้งตามเกณฑ์กำหนด ผลการทดสอบจึงค้านกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ นอกจากนี้ยังพบว่าวิธีการทดสอบความจำโดยการระลึกได้ในทันที ระหว่าง

กลุ่มผู้รับการทดลองทั้ง 6 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงเป็นการสนับสนุนสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ว่า การทดสอบความจำโดยการระลึกได้ในทันทีจากการเรียนรู้คำโยงคู่ การระลึกได้ตามอิสระจะแตกต่างไปจากการระลึกได้ตามลำดับ ทั้งการอภิปรายที่ไต่ถามมาแล้วในตอนต้น ผลการทดลองครั้งนี้สนับสนุนผลการศึกษาของ คูเปอร์ และเก็ธ⁶ (Cooper & Gaeth) ที่พบว่า ความจำจากการเรียนรู้คำโยงคู่ที่มีความหมายโดยการเสนอข้อมูลจากการเห็นและการได้ยิน ในกลุ่มผู้รับการทดลองระดับชั้นต่าง ๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลรวมระหว่างตัวแปรทั้ง 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน นอกจากนี้ผลการทดลองยังสอดคล้องกับการศึกษาของ ฮอปคินส์ เอ็ดวาร์ดส์ และกาวีเล็ค⁷ (Hopkins, Edwards, & Gavelek) ที่พบว่า การเรียนรู้ชุดคำ 4 คำซึ่งเป็นประเภทเดียวกัน (ชื่อสัตว์) จากการเห็นและการได้ยิน ในการทดลองที่ 2 ผลการทดลองปรากฏว่า การทดสอบความจำและวิธีการเสนอข้อมูล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน

จากการทดสอบการเรียนรู้คำโยงคู่จากการระลึกได้ในทันที แบบโดยอิสระและเรียงตามลำดับหลังจากการเสนอข้อมูลในสภาพการต่าง ๆ ในกลุ่มของผู้รับการทดลองทั้ง 6 กลุ่ม พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้ทำการทดลองจึงได้นำข้อคิดในการเรียนรู้คำโยงคู่ของผู้รับการทดลองแต่ละครั้ง จนถึงครั้งตามเกณฑ์กำหนด (Trials to Criterion) ภายในการทดลอง 30 ครั้ง มาเปรียบเทียบกันในลักษณะโค้งของการเรียนรู้ หรือ โค้งลำดับที่ (Serial Position Curve) จากการทดสอบการระลึกได้ในทันทีแบบอิสระ และแบบเรียงลำดับ ดังแสดงในแผนภูมิที่ 5 จะเห็นได้ว่าลักษณะโค้งของการเรียนรู้ทั้ง 2 ประเภทของการทดสอบความจำ จะแตกต่างกันไปโดยที่การเรียนรู้โดยการระลึกได้ตามอิสระ การเสนอข้อมูลจะสลับคู่กันไปทุกครั้ง พบว่า

⁶Cooper & Gaeth, op. cit., pp.41 - 44

⁷Hopkins, Edwards, & Gavelek, op. cit., pp.319 - 325

การเรียนรู้คำโยงจะเพิ่มขึ้นตามลำดับของข้อมูลในการทดสอบแต่ละครั้ง ดังที่ วอฟ⁸
 (Waugh, 1962) ได้ให้ข้อคิดเห็นไว้ดังนี้ การเรียนรู้อาจพิจารณาได้ในลักษณะของ
 การสะสมช่วงของความจำได้อย่างหนึ่ง ในการเสนอข้อมูลซ้ำกันในแต่ละครั้งของการ
 ทดสอบการเรียนรู้ ผู้รับการทดลองจะพยายามจดจำจำนวนคำใหม่ ๆ เพิ่มขึ้นตามลำดับ
 ในแง่ของการถ่ายทอดการเรียนรู้คำโยง และการระลึกได้โดยอิสระ ตามที่ โปสทแมน⁹
 (Postman) ได้เสนอความเห็นไว้ 2 ประการด้วยกัน ประการแรก เป็นการสร้าง
 ความสัมพันธ์ในการจัดรวบรวมข้อมูล (organization) กับการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง
 ของผู้เรียน ประการที่สองนั้นเน้นถึงความสำคัญของการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ภายในชุด
 ของข้อมูล เพื่อการเรียนรู้หน่วยข้อมูลที่ใหญ่ขึ้นตามลำดับ สำหรับโครงสร้างที่ในการเรียน
 รู้แบบเรียงตามลำดับ ลำดับก่อนต้นและตอนท้ายของชุดคำโยง จะจดจำได้ดีกว่าตอน
 กลาง การระลึกได้จากผลตอนต้น (Primacy effect) ผู้เรียนจะจดจำได้ดีที่สุด
 ส่วนผลตอนท้าย (Recency effect) จะจำได้รองลงไป สำหรับผลตอนกลางนั้น
 จะจำได้ยากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากการระลึกได้โดยความจำระยะสั้น (Short-term
 memory) เมื่อมีการทบทวนความจำระยะสั้นโดยการเสนอข้อมูลซ้ำ ๆ กันแต่ละครั้ง
 จะทำให้รอยความจำนั้นฝังตัวอยู่ในความจำระยะยาว (Long-term memory)
 โดยเฉพาะอย่างยิ่งความจำในลำดับตอนต้น ๆ ของชุดข้อมูล ส่วนการระลึกได้ในตอน
 กลาง ๆ จะจดจำไม่ค่อยได้ สาเหตุจากการกีดขวางและการย้อนกีดขวาง (Proac-
 tive & Retroactive Inhibition) ของการเรียนรู้ในระหว่างคู่ต่าง ๆ ในชุดข้อมูล
 คำโยง ทำให้เกิดการลืมสิ่งที่เรียนไปในแต่ละครั้งของการเสนอข้อมูล
 เมื่อจำแนกการวิเคราะห์ข้อมูลการเรียนรู้คำโยง โดยใช้คะแนนจำนวนครั้ง
 ตามเกณฑ์กำหนด (Trials to Criterion) และจำนวนข้อผิดพลาด (Number of
 Errors) ในการทดสอบความจำแต่ละครั้ง จนถึงครั้งที่เรียนรู้คำโยงได้สำเร็จ

⁸ Deese & Hulse, op. cit., pp.276 - 277

⁹ Leo Postman, "A Pragmatic View of Organization Theory," in
 Endel Tulving & Wayne Donaldson, Organization of Memory. (N.Y.: Aca-
 demic Press Inc., 1972), pp.28 - 29

(Successive trials) แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวน ระหว่างกลุ่มผู้รับ การทดลองทั้ง 6 กลุ่ม ดังแสดงในตารางที่ 2 และตารางที่ 5 ซึ่งพบว่า ผลรวมระหว่าง วิธีการทดสอบความจำแบบการระลึกได้ในทันที กับวิธีการเสนอข้อมูลจากการเห็นและการ ไต่ยีน ของผู้รับการทดลองทั้ง 6 กลุ่มนั้น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผล จากการวิจัยในครั้งนี้ อาจเป็นเพราะความคลาดเคลื่อนจากการทดลอง กล่าวคือ เมื่อพิ- ิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนข้อผิด ในการเรียนรู้คำโยงคู่ดังแสดงในตาราง ที่ 4 จะเห็นได้ว่าบางกลุ่มของผู้รับการทดลอง มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงแตกต่าง ไปจากกลุ่มอื่น ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับการกระจายของคะแนนในกลุ่มผู้รับการทดลองนั้น ๆ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากความแตกต่างระหว่างผู้รับการทดลองในกลุ่มต่าง ๆ ดังที่ คาร์ลสัน และคาร์ร¹⁰ (Carlson and Carr, 1938) ได้เสนอข้อคิดเห็นไว้ว่า ความแตกต่าง ระหว่างบุคคลนั้นอาจเนื่องมาจากอิทธิพลของวิธีการเสนอข้อมูลในการทดลอง เกี่ยวกับ การฝึกหัดกันนับว่าเป็นตัวแปรที่สำคัญ และมีอิทธิพลต่อการเสนอสิ่งเร้า ผู้เรียนที่คุ้นเคยกับ การเรียนจากการฟัง ในการเรียนจากการไต่ยีนก็ย่อมจะได้ผลดีกว่าจากการเห็น ในทาง กลับกันผู้เรียนที่คุ้นเคยกับการเรียนจากการอ่าน ย่อมจะเรียนจากการเห็นได้ดีกว่าจากการ ไต่ยีน เป็นต้น ในเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนรู้ แมคกีว และ เออร์เรียน¹¹ (McGeoch & Irion) ได้ให้ความเห็นว่า การเรียนรู้และความจำนั้น จะเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกัน ความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนรู้ อาจจะ พิจารณาได้จากความแตกต่างระหว่างบุคคลในเรื่องของความจำนั่นเอง

สำหรับการทดสอบการระลึกได้ในทันทีหลังจากการเสนอข้อมูลแต่ละครั้ง โดย กำหนดให้ผู้รับการทดลองตอบในกระดาษทดสอบความจำภายในเวลา $1\frac{1}{2}$ นาทีนั้น เป็นที่ น่าสังเกตว่า เวลาตามที่กำหนดให้เขียนคำตอบคำโยงคู่ 10 คู่ นั้นจะมากเกินไป เป็น โอกาสให้ผู้รับการทดลองได้ทบทวนคำตอบได้ เมื่อคำตอบข้อใดสับสนหรือเขียนตอบซ้ำกัน

¹⁰ John A. McGeoch & Arthur L. Irion. The Psychology of Human Learning. (2nd. ed. N.Y.: Longmans, Green and Co., Inc., 1952), pp. 482-483

¹¹ Ibid., p. 375

นอกจากนั้นพบว่าผู้รับการทดลองบางคน ยังมีความเข้าใจผิดเกิดการสับสนในการเขียนตอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งตัวพยัญชนะบางตัวที่มีรูปร่างคล้าย ๆ กัน ซึ่งทำให้คำตอบผิดพลาดไปได้ ในการทดลองพบว่ามีความสับสนหลายตัวที่ผู้เรียนสับสนกัน เป็นคนว่า พ - ท, ฉ - ญ, ญ - ฐ, ฎ - ฎ ฯลฯ อย่างไรก็ตามพบว่าคำตอบของกลุ่มผู้รับการทดลอง โดยการเสนอข้อมูลจากการเห็น จะมีจำนวนข้อผิดน้อยกว่ากลุ่มผู้รับการทดลอง โดยการเสนอข้อมูลจากการได้ยิน ดังแสดงในตารางที่ 6 ทั้งนี้อาจเกิดจากการสับสนของคู่คำเราและคำสนองตอบ ที่มีเสียงคล้ายกันก็เป็นได้ เนื่องด้วยตัวพยัญชนะบางตัวในชุดคำโยงคู่ที่ใช้ในการทดลองนั้นมีหน่วยเสียงคล้ายกัน เป็นต้นว่า คู่ ญ - ๐ และ พ - 4 (ทั้ง ญ และ พ มีหน่วยเสียงที่เกิดจากรานปุ่มเหงือก) คู่ ห - 7, ฎ - 2 และ ฅ - 6 (พยัญชนะทั้ง 3 ตัวนี้ มีระดับเสียงจตุรวาเหมือนกัน) ดังที่ วิคเกิลเกรน¹² (Wickelgren) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้ พบว่าความจำระยะสั้นจากการได้ยิน จะจดจำได้ลดลงเมื่อเรียนชุดตัวอักษรที่มีเสียงสระคล้ายกับฐานเสียงของตัวอักษร หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า รอยความจำจากการเห็นนั้น จะไม่มีปัญหาเกี่ยวกับความสับสนของหน่วยเสียง นอกจากนี้ยังพบว่าการระลึกได้จากการเห็น จะเป็นผลจากการเก็บบันทึกเอาไว้ในลักษณะการได้ยิน (Auditory encoding) และจากการศึกษาความคล้ายกันในการเรียนคำโยงคู่ อันเดอร์วูด¹³ (Underwood, 1953) พบว่าถ้าทั้งคู่คำเราและคำสนองตอบ มีความคล้ายคลึงกันมาก ความยุ่งยากในการเรียนจะลดไปเช่นเดียวกับชุดคำโยงคู่ที่มีคำเราคล้ายกัน แต่ถ้าในชุดคำโยงคู่มีคำสนองตอบที่คล้ายกัน จะทำให้เกิดการสับสนได้มากในการเรียนรู้ ในเรื่องของความคล้ายคลึงกันในสิ่งที่เรียนนั้น ซอลซ์เบอร์ก ปาร์คส์ ครอลล์ และพาร์กินสัน¹⁴ (Salzberg, Parks, Kroll, & Parkinson) ได้สรุปเป็นความเห็นไว้ดังนี้ การจำคำที่เป็นคำเราซึ่งมีลักษณะที่ใกล้เคียงกัน อาจเป็นส่วนที่สำคัญประการหนึ่งที่ทำให้เกิดการย้อนรบกวน (Retroactive interference) ในความจำระยะสั้นโดยการเรียนคำเราจาก

¹² Salzberg, Parks, Kroll, & Parkinson, op. cit., p.43

¹³ Kintsch, op. cit., p.18

¹⁴ Salzberg, Parks, Kroll, & Parkinson, op. cit., p.46

การไต่ขึ้น

สำหรับการศึกษาการเรียนรู้คำโยงคู่ในกลุ่มย่อย ของกลุ่มผู้รับการทดลองกลุ่มที่ 2, 4 และ 6 โดยการระลึกได้ตามลำดับ จากการเสนอข้อมูลแบบเรียงลำดับจากหน้าไปหลัง และแบบสลับคู่จากหลังไปหน้า ใช้การทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยใช้คะแนนจำนวนครั้งตามเกณฑ์กำหนด และจำนวนข้อผิดในการเรียนรู้คำโยงคู่ได้สำเร็จ จากการทดสอบด้วย t - test ดังแสดงในตารางที่ 7 และตารางที่ 8 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกค่าของ t ระหว่างกลุ่มย่อยของกลุ่มผู้รับการทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ซึ่งจะเปรียบเทียบในลักษณะของโค้งการเรียนรู้ตามลำดับที่ (serial-position curve) ดังแสดงในแผนภูมิที่ 6 โดยใช้จำนวนข้อผิดทั้งหมดของผู้รับการทดลองแต่ละกลุ่มย่อย ในแต่ละลำดับของชุดข้อมูล เสนอในรูปของผลการเรียนรู้ตามลำดับที่ (serial-position effect) ในการเรียนรู้คำโยงคู่ของกลุ่มผู้รับการทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ซึ่งจะ เป็นแบบแผนเดียวกันกับโค้งลำดับที่ ดังแสดงในแผนภูมิที่ 5 เปรียบเทียบกันเป็นคู่ ๆ ไป โดยการเสนอข้อมูลซ้ำกัน แบบเรียงลำดับจากหน้าไปหลัง และแบบสลับคู่จากหลังไปหน้าตามลำดับ จากการเห็นและการไต่ขึ้นในกลุ่มต่าง ๆ ของผู้รับการทดลองทั้ง 3 กลุ่มดังกล่าว พบว่าลำดับคู่ของข้อมูลในตอนกลางนั้น ผู้เรียนจะจดจำได้ยาก ทั้งนี้เป็นผลมาจากการขัดแย้งในการเรียนรู้ จากการโยงสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลตอนส่วนปลายทั้งสองของชุดข้อมูลนั่นเอง มักจะเรียกกันว่า "การโยงสัมพันธ์ตอนปลายชุดข้อมูล"¹⁵ (remote associations) ซึ่งเป็นผลของการเรียนรู้แบบเรียงลำดับ (serial learning) สำหรับชุดข้อมูลที่เป็นแบบอย่างเดียวกันทั้งชุด ผลการทดลองครั้งนี้แสดงว่า การเรียนรู้คำโยงคู่แบบเรียงลำดับนั้น วิธีการทดสอบความจำโดยการระลึกได้ในทันที และวิธีการเสนอข้อมูลจากการเห็นและการไต่ขึ้น ตลอดจนระดับความยากง่ายและเป็นแบบอย่างเดียวกันในชุดข้อมูลคำโยงคู่ นั้น จะไม่ขึ้นกับวิธีการเสนอข้อมูลแบบเรียงลำดับจากหน้าไปหลัง หรือแบบสลับคู่จากหลังไปหน้าระหว่างกลุ่มผู้รับการทดลอง เช่นเดียวกัน

¹⁵ Deese & Hulse, *op. cit.*, p.288

สรุปผลของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อเป็นการศึกษาการเรียนรู้คำโยงคู่โดยการระลึกได้ในทันที จากการเห็นและการได้ยิน ทำการศึกษาในกลุ่มผู้รับการทดลอง จำนวน 6 กลุ่ม พบว่าตัวแปรที่เกี่ยวกับวิธีการทดสอบความจำ และวิธีการเสนอข้อมูลนั้น จะเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้เป็นส่วนใหญ่ ส่วนที่ไม่ตรงตามสมมติฐานนั้น อาจเกิดจากความคลาดเคลื่อนในการทดลอง เป็นต้นว่า การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง วิธีดำเนินการทดลอง ฯลฯ หรืออาจเนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ ผู้ทำการทดลองไม่ได้ควบคุมตัวแปรที่สำคัญอื่น ๆ ของผู้รับการทดลอง เช่น ระดับเชาวน์ปัญญา สัมฤทธิผลทางการเรียน ตลอดจนสภาพอารมณ์และจิตใจ เป็นต้น.