

## การอภิปรายผลของการวิจัย

จากผลของการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งค่าเฉลี่ย การวิเคราะห์ความแปรปรวน การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ และรอยละ พบว่า

ค่าเฉลี่ยของเวลาในการทำงานแบบที่ ๑, ๒, ๓ และ ๔ มีค่า ๓๒.๓๐ วินาที ๓๕.๐๐ วินาที ๒๖.๓๕ วินาที และ ๒๔.๐๕ วินาที ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่า เวลาในการทำงานของทั้ง ๔ แบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕ ( $F_{(3, 30)} = ๒.๘๖ > .๐๕$ ) และจากผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่พบว่า ค่าเฉลี่ยของเวลาในการทำงานระหว่างแบบที่ ๑ กับแบบที่ ๓ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕ ส่วนค่าเฉลี่ยของเวลาในการทำงานระหว่างแบบที่ ๒ กับแบบที่ ๔ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕ โดยที่แบบที่ ๔ ดีกว่าแบบที่ ๒ ซึ่งสนับสนุนสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ ๑ ที่ว่า การสอนแบบแยก ดีกว่าแบบรวม และสำหรับแบบที่ ๒ กับแบบที่ ๔ นี้ มีลักษณะรวบกันคือ เป็นแบบย้อน เอาชั้นยากที่สุดขึ้นสอนก่อน แต่การสอนแบบที่ ๒ เป็นแบบรวบ และแบบที่ ๔ เป็นแบบแยก ฉะนั้น การที่แบบที่ ๔ ดีกว่าแบบที่ ๒ อาจเป็นเพราะแบบที่ ๔ เป็นการสอน โดยแยกชั้นตอน คือพอสอนเสร็จชั้นหนึ่ง ๆ แล้วให้ทำตามทันที ทำให้ผู้เรียนได้ทราบผลสะท้อนกลับ (Feedback) ทันทีในแต่ละชั้น ซึ่งช่วยเพิ่มความเชื่อมั่นในการกระทำในชั้นนั้น ๆ และยังคงมีโอกาสเปรียบเทียบการกระทำของตนกับของผู้สอนได้ในทันทีด้วย อีกทั้งการเรียนและจดจำก็มีโอกาสมากกว่า เพราะมีโอกาสทบทวน แก่ไข วิธีการของตนเอง ณ ชั้นตอนนั้น ๆ ซึ่งตนเองมั่นใจว่าถูกต้องหรือไม่ ได้ในทันที

<sup>๑</sup> John P. De Cecco and William R Crawford, The psychology of Learning and Instruction (New Jersey: Prentice Hall, Inc., 1964), p. 262.

อนึ่ง การที่แบบที่ ๒ และแบบที่ ๔ มีลักษณะร่วมเหมือนกันคือ สอนย้อน  
เอาชั้นยากที่สุดขึ้นสอนก่อน จึงมีโอกาทำให้ผู้เรียนสับสนได้ ก่อเคียดกัน แต่แบบ  
ที่ ๔ อาจมีผลน้อยกว่า เพราะผู้เรียนสามารถเปรียบเทียบการกระทำของตนเอง  
กับของผู้สอนไต่ขั้นทีละชั้น คือ เกิดความล่งเล กังวล หรือไม่แน่ใจในวิธีการ  
กระทำในแต่ละชั้นน้อยกว่าแบบที่ ๒

ค่าเฉลี่ยของเวลาในการทำงานระหว่างแบบที่ ๑ กับแบบที่ ๒ และแบบ  
ที่ ๓ กับแบบที่ ๔ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕ ผลของการวิจัยปฏิเสธ  
สมมติฐานของการวิจัยในข้อที่ ๒ ที่ว่า การสอนตามลำดับดีกว่าการสอนแบบย้อน ซึ่ง  
สอดคล้องกับความคิดเห็นของมิลล์<sup>๒</sup> (Mills ,๑๙๗๓) แต่คัดค้านความคิดเห็นของ  
เดอ เซคโค และครอฟอร์ด<sup>๓</sup> (De Cecco and Crawford ,๑๙๗๔)

ค่าเฉลี่ยของเวลาในการทำงานระหว่างแบบที่ ๒ กับแบบที่ ๓ แตกต่าง  
กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕ โดยที่แบบที่ ๓ ดีกว่าแบบที่ ๒ ซึ่งสนับสนุนสมมติฐาน  
ของการวิจัยในข้อที่ ๓ ที่ว่าการสอนแบบแยกและตามลำดับดีกว่าการสอนแบบรวม  
และย้อนเอาชั้นยากที่สุดขึ้นสอนก่อน ทั้งนี้ จากการพิจารณาวิธีการสอนแบบที่ ๒ กับ  
แบบที่ ๓ จะเห็นได้ว่า แบบที่ ๓ เป็นแบบการสอนที่สอนไปตามลำดับขั้นและแยกส่วน  
คือผู้เรียนได้เรียนรู้ตั้งแต่ขั้นที่ ๑ ถึงขั้นสุดท้ายไปตามลำดับ ทำให้ง่ายแก่การติดตาม  
และจดจำ ผู้เรียนสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของการทำงานแต่ละชั้นอย่างชัดเจน  
ไม่ก่อให้เกิดการสับสน อีกทั้งยังเป็นการสอนแบบแยก<sup>๔</sup> จึงทำให้ผู้เรียนจดจำได้ง่าย

<sup>๒</sup> H. R. Mills, Teaching and Training (London: The Macmillan Press Ltd., 1972), p. 17.

<sup>๓</sup> John P. De Cecco and William R. Crawford, op. cit., p. 254.

<sup>๔</sup> H.R. Mills, op. cit., p. 117.

มีโอกาสโต้ทบทวนแต่ละชั้น และสามารถแก้ไขปรับปรุงวิธีการในชั้นนั้น ๆ  
 ไทน์ตันที่ อันจะทำให้เกิดความมั่นใจ ไม่กังวลว่าตนเองทำถูกหรือไม่ ซึ่ง  
 ตรงกับความเห็นของ เคอ เซคโก และครอฟอร์ด<sup>๕</sup> (De Cecco and Crawford,  
 ๑๙๙๔) ที่ว่า การเรียนรู้มีมือของอาศัยการจัดลำดับที่ถูกต้อง และของเนเลอริ<sup>๖</sup>  
 (Naylor, ๑๙๖๒) ที่ว่า การสอนแบบแยกดีกว่าแบบรวม ส่วนแบบที่ ๒ เป็นการ  
 สอนแบบรวมและย้อนโดยเอาชั้นยากที่สุดขึ้นสอนก่อน ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้ว การสอน  
 แบบนี้ไม่ให้ออกาสเรียนรู้ในการเรียน จดจำ ซึมซาบ และทบทวน เพราะในการนี้  
 สมองต้องการเวลา อีกทั้งยังเป็นการสอนแบบย้อนที่เอาชั้นยากที่สุดขึ้นสอนก่อน อัน  
 อาจทำให้ผู้เรียนสับสน งง สงสัย กังวล และตั้งคำถามให้ตัวเอง จนขาดสมาธิและ  
 ความตั้งใจที่จะเรียนรู้และจดจำได้อย่างเต็มที่ นอกจากนี้ยังไม่ทำให้ผู้เรียนเกิดความ  
 เชื่อนี้ในชั้นตอนแต่ละชั้นที่ทำว่าจะถูกต้องและเป็นไปตามลำดับหรือไม่

สำหรับผู้ที่ทำเสร็จและถูกภายใน ๑ นาที ของการสอนงานแต่ละแบบ  
 พบว่า แบบที่ ๓ มีผู้ทำเสร็จมากที่สุด คือ ๕๕ % แบบที่ ๒ และแบบที่ ๔ มีผู้ทำเสร็จ  
 รองลงมา คือ ๔๕ % และแบบที่ ๒ มีผู้ทำเสร็จน้อยที่สุด คือ ๔๐ % ทั้งนี้อาจเป็น  
 เพราะในแบบที่ ๓ ผู้เรียนส่วนใหญ่สามารถมองเห็นการสอนที่เป็นไปตามลำดับ และ  
 ให้ทำตามทันทีในแต่ละชั้นได้ชัดเจนที่สุด เนื่องจากสมองไม่สับสน และมีเวลาในการ  
 สังเกตเปรียบเทียบวิธีการของผู้สอนกับของตนได้นานกว่า จึงทำให้ผู้เรียนส่วนใหญ่  
 สามารถทำได้เสร็จ ส่วนแบบที่ ๑ และแบบที่ ๔ มีผู้ทำเสร็จเท่ากัน อาจเป็นเพราะ  
 แบบที่ ๑ เป็นการสอนแบบธรรมดาที่คนคุ้นเคยทำใ้หงายแกล้งคิดตามและจดจำ  
 เท่ากับแบบที่ ๔ ซึ่งถึงแม้จะเป็นการสอนแบบย้อนเอาชั้นยากที่สุดขึ้นสอนก่อน แต่ก็

<sup>๕</sup> John P. De Cecco and William R. Crawford, op. cit.,  
 pp. 254 - 256.

<sup>๖</sup> James C. Naylor, Learning and Teaching (New York: Barnes and Noble,  
 1962), p. 78.

เป็นการสอนแบบแยก คือสอนเสร็จแต่ละขั้น แล้วให้ทำรวมทันที จึงทำให้มีผู้ทำเสร็จเท่ากับแบบที่ ๑ ซึ่งเป็นการสนับสนุนการวิจัยของคอกซ์และโบเรน<sup>๓</sup> (Cox and Boren , ๑๙๖๕) ส่วนแบบที่ ๒ ที่มีผู้ทำเสร็จน้อยที่สุดอาจเป็นเพราะนอกจากจะไม่เกิดโอกาสให้ผู้เรียนทบทวนและจดจำ โดยสอนรวมแล้วยังสอนย้อนเอาชั้นยากที่สุดขึ้นสอนก่อน จึงยิ่งทำให้ผู้เรียนสับสนมากขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในชั้นที่สอนไปแล้วแต่ยังจำไม่ใคร่หรือไม่แน่ใจ และอาจแปลกใจหรืองงที่ถูกสอนในชั้นยากที่สุดก่อนโดยที่ไม่ถูกสอนไปตามลำดับ

การสอนงานแบบที่ ๓ ( $\bar{X} = ๒๖.๓๕$ ) ดีกว่าแบบที่ ๑ ( $\bar{X} = ๓๒.๓๐$ ) ทั้งเวลาในการทำงานและจำนวนผู้ทำเสร็จในระดับกลุ่มตัวอย่าง แสดงว่าการสอนงานแบบแยกดีกว่าแบบรวม

การสอนงานแบบที่ ๑ ( $\bar{X} = ๓๒.๓๐$ ) ดีกว่าแบบที่ ๒ ( $\bar{X} = ๓๕.๐๐$ ) ทั้งเวลาในการทำงานและจำนวนผู้ทำเสร็จในระดับกลุ่มตัวอย่าง และแบบที่ ๓ ( $\bar{X} = ๒๖.๓๕$ ) ดีกว่าแบบที่ ๔ ( $\bar{X} = ๒๘.๐๕$ ) ทั้งเวลาในการทำงานและจำนวนผู้ทำเสร็จในระดับกลุ่มตัวอย่าง แสดงว่า การสอนงานแบบตามลำดับดีกว่าแบบย้อนเอาชั้นยากที่สุดขึ้นสอนก่อน ซึ่งสอดคล้องกับความคิดของ เทอ เซคโก และครอฟอร์ด<sup>๔</sup> (De Cecco and Crawford , ๑๙๗๔)

สำหรับผู้ทำผิดในแต่ละขั้นตอนของการสอนงานทั้ง ๔ แบบ สรุปได้ว่าแบบที่ ๑ มีผู้ทำผิดขั้นที่ ๓ ร้อยละ ๒๕ ขั้นที่ ๕ ร้อยละ ๑๕ ขั้นที่ ๒ ร้อยละ ๕ ส่วนขั้นที่ ๑ และ ๔ ไม่มีผู้ทำผิด นี้จะเห็นได้ว่าแบบที่ ๑ ไม่สามารถปรับปรุงจุดอ่อน

<sup>๓</sup> John A. Cox and Lynn M. Boren, "A Study of Backward chaining" Journal of Education psychology. 56 (1965), 270 - 274.

<sup>๔</sup> John P. De Cecco and William R. Crawford, op. cit., p. 254.



ของผู้เรียนในชั้นที่ ๓ ซึ่งเป็นชั้นยากที่สุดได้ จึงยังคงมีผู้ทำผิดในชั้นนี้ ซึ่งเป็นชั้นที่  
 ผู้สอนตั้งใจที่จะให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างจริงจังและถูกต้อง นอกจากนี้ยังอาจมีผลให้  
 เกิดความผิดในชั้นที่ ๒ และ ๕ ซึ่งมีถึงร้อยละ ๕, ๑๕ ตามลำดับ แบบที่ ๒ มีผู้  
 ทำผิดในชั้นที่ ๓ และ ๕ เท่ากัน คือร้อยละ ๒๐ ชั้นที่ ๑ ร้อยละ ๕ ชั้นที่ ๒ และ ๔  
 ไม่มีผู้ทำผิด สำหรับแบบที่ ๒ นี้มีลักษณะคล้ายกับแบบที่ ๑ ต่างกันตรงที่แบบที่ ๒ ไม่มี  
 ผู้ทำผิดในชั้นที่ ๒ แต่มีผู้ทำผิดในชั้นที่ ๑ นี้อาจคิดได้ว่าเป็นเพราะแบบที่ ๒ เป็นการ  
 สอนแบบยอนที่เอาชั้นยากที่สุดขึ้นสอนก่อน จึงอาจส่งผลกระทบต่อความจำในชั้นที่ ๑  
 ได้โดยตรง แบบที่ ๓ มีผู้ทำผิดชั้นที่ ๒, ๔ และ ๕ เท่ากัน คือร้อยละ ๕ ส่วน  
 ชั้นที่ ๑ และ ๓ ไม่มีผู้ทำผิด แสดงว่าแบบที่ ๓ สามารถปรับปรุงจุดอ่อนของผู้เรียน  
 ในชั้นที่ ๓ หรืออีกนัยหนึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนและจดจำชั้นยากที่สุดได้อย่างดี  
 ลดความตั้งใจของผู้สอน นี้จะช่วยป้องกันอุบัติเหตุอันตรายหรือจุดที่อาจทำให้มีการ  
 สลับเปลี่ยนวัสดุสิ่งของใดเป็นอย่างดี นอกจากนี้การที่ไม่มีผู้ทำผิดในชั้นที่ ๑ เลย อาจ  
 เป็นเพราะแบบที่ ๓ เป็นการสอนแบบต่อเนื่อง ไม่ใช่แบบยอนที่เอาชั้นยากที่สุดขึ้น  
 สอนก่อน จึงไม่ส่งผลกระทบต่อความจำในชั้นที่ ๑ เหมือนแบบที่ ๒ แบบที่ ๔ มีผู้ทำผิด  
 ชั้นที่ ๓ ร้อยละ ๑๕ ชั้นที่ ๒, ๔ และ ๕ เท่ากัน คือร้อยละ ๑๐ ส่วนชั้นที่ ๑ ไม่มี  
 ผู้ทำผิด สรุปได้ว่ายังคงมีผู้ทำผิดในชั้นที่ ๓ และชั้นอื่น ๆ มาก นี้แสดงให้เห็นว่าแบบ  
 ที่ ๔ ไม่ดีกว่าแบบที่ ๓ แมจะดีกว่าแบบที่ ๑ และแบบที่ ๒ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแบบที่  
 ๔ เป็นการสอนแบบยอน จึงทำให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียน จดจำ และซึมซาบได้ดีกว่า  
 แต่การสอนยอนที่เอาชั้นยากที่สุดขึ้นสอนก่อน มีผลต่อความจำในชั้นอื่น ๆ จึงทำให้  
 แบบที่ ๔ ไม่ดีเท่าแบบที่ ๓

การวิจัยนี้อาจสรุปได้ว่า การสอนแบบที่ ๓ ดีที่สุด เพราะค่าเฉลี่ยของ  
 เวลาในการทำงานน้อยที่สุด มีผู้ทำงานเสร็จมากที่สุด มีผู้ทำผิดในชั้นต่างๆ น้อยที่สุด  
 และไม่มีผู้ทำผิดในชั้นที่ ๓ ซึ่งเป็นชั้นยากที่สุดเลย ทั้งนี้อาจเนื่องจากแบบที่ ๓ เป็น  
 แบบที่สอนไปตามลำดับ ง่ายแก่การเข้าใจและจดจำ ไม่ทำให้เกิดการสับสนและ  
 รบกวนกันมากนักระหว่างชั้นที่ยากที่สุด คือชั้นที่ ๓ กับชั้นอื่น ๆ จึงไม่มีผู้ทำผิดชั้นที่

๓. เลข แม่จะมีผู้ทำผิดในชั้นอื่นบ้าง แต่ก็น้อยมาก และมีผู้ทำเสร็จมากที่สุด ส่วน  
การสอนแยกชวบีให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างจริงจัง แน่นยำ และเกิดการชื่นชม ชวบีให้  
ผู้เรียนเกิดความมั่นใจ จึงทำให้ทำงานเสร็จได้โดยใช้เวลาอันน้อยที่สุด



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย