

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาวิธีการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ และตรวจสอบคุณภาพของวิธีการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ที่พัฒนา 8 วิธี โดยหาความสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และหาความสัมพันธ์แบบอันดับระหว่างคะแนนผลการวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ที่พัฒนา กับคะแนนจากวิธีเกณฑ์ คำนวณความเที่ยง และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของวิธีการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ที่พัฒนา ดังจะได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในลำดับต่อไป

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นการนำเสนอผลการพัฒนาวิธีการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ และตอนที่ 2 เป็นการนำเสนอผลการตรวจสอบคุณภาพของวิธีการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนา

เพื่อความสะดวกในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และเข้าใจผลการวิจัยได้ตรงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ ประกอบการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์เกี่ยวกับชื่อเฉพาะ

- T แทน ลักษณะการเรียนรู้ แบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ
- M แทน ลักษณะการเรียนรู้แบบรอบรู้
- R แทน ลักษณะการเรียนรู้แบบทั่วไป
- S แทน ลักษณะการเรียนรู้แบบกึ่งรอบรู้
- D แทน วิธีหาความแตกต่างระหว่างคะแนนดิบก่อนเรียนและหลังเรียน
- DT แทน วิธีหาความแตกต่างระหว่างคะแนนจริงก่อนเรียนและหลังเรียน
- DO แทน วิธีหาความแตกต่างระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน
- L แทน วิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของลอร์ด
- C1A แทน วิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ที่คำนึงถึงอิทธิพลเพดานด้วยแนวคิดที่ 1
ที่ว่า อิทธิพลเพดานคือ $T(F-Y)$ และคิดด้วยคะแนนประมาณคะแนนจริง
- C1B แทน วิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ที่คำนึงถึงอิทธิพลเพดานด้วยแนวคิดที่ 1
ที่ว่า อิทธิพลเพดานคือ $T(F-Y)$ และคิดด้วยคะแนนดิบ
- C2A แทน วิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ที่คำนึงถึงอิทธิพลเพดานด้วยแนวคิดที่ 2
ที่ว่า อิทธิพลเพดานคือ $T(F-Y)$ และ $T(F-X)$ และคิดด้วยคะแนน
ประมาณคะแนนจริง

- C2B แทน วิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ที่คำนึงถึงอิทธิพลเพดานด้วยแนวคิดที่ 2
 ที่ว่า อิทธิพลเพดานคือ $T(F-Y)$ และ $T(F-X)$ และคิดด้วยคะแนนดิบ
- C3A แทน วิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ที่คำนึงถึงอิทธิพลเพดานด้วยแนวคิดที่ 3
 ที่ว่า อิทธิพลเพดานคือ $T(F-Y)$ เมื่อควบคุม TX และคิดด้วยคะแนน
 ประมาณคะแนนจริง
- C3B แทน วิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ที่คำนึงถึงอิทธิพลเพดานด้วยแนวคิดที่ 3
 ที่ว่า อิทธิพลเพดานคือ $T(F-Y)$ เมื่อควบคุม TX และคิดด้วยคะแนนดิบ
- C4A แทน วิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ที่คำนึงถึงอิทธิพลเพดานด้วยแนวคิดที่ 4
 ที่ว่า อิทธิพลเพดานคือ $T(F-Y)/TX$ และคิดด้วยคะแนนประมาณ
 คะแนนจริง
- C4B แทน วิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ที่คำนึงถึงอิทธิพลเพดานด้วยแนวคิดที่ 4
 ที่ว่า อิทธิพลเพดานคือ $T(F-Y)/TX$ และคิดด้วยคะแนนดิบ

2. สัญลักษณ์เกี่ยวกับสถิติ

- N แทน จำนวนคน
- I แทน จำนวนข้อสอบ
- X แทน คะแนนดิบก่อนเรียน
- Y แทน คะแนนดิบหลังเรียน
- \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนดิบก่อนเรียน
- \bar{Y} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนดิบหลังเรียน
- Mdn แทน ค่ามัธยฐาน
- Mo แทน ค่าฐานนิยม
- Max แทน ค่าสูงสุด
- Min แทน ค่าต่ำสุด
- Sk แทน ค่าความเบ้
- Ku แทน ค่าความโด่ง
- R แทน ค่าพิสัย
- S แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- R_{xx} แทน ค่าความเที่ยง
- R_{yy} แทน ค่าความเที่ยงของการวัดก่อนเรียน
- R_{yy} แทน ค่าความเที่ยงของการวัดหลังเรียน
- R_0 แทน ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน

- r_{xy} แทน ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนดิบก่อนเรียนและหลังเรียน
 R_{12} แทน ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากวิธีวัดที่ 1 และที่ 2
 R_{13} แทน ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากวิธีวัดที่ 1 และที่ 3
 R_{23} แทน ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากวิธีวัดที่ 2 และที่ 3
 t แทน ค่าสถิติทดสอบค่าความสัมพันธ์

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาวีธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้

การศึกษาวีธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตภายใต้การเก็บข้อมูล 2 ครั้งคือ การสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบสอบฉบับเดิมหรือที่เท่าเทียมกัน ผู้วิจัยอาศัย

- 1) ทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูมที่ว่า การเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ ผู้เรียนจะต้องอาศัยพื้นฐานความรู้เดิม
- 2) มาตรฐานวัดมีความจำกัด เนื่องจากการวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของบุคคลด้วยแบบสอบฉบับเดิมหรือแบบสอบที่เท่าเทียมกัน อาจเกิดอิทธิพลเพดานต่อบุคคลในปริมาณมากน้อยต่างกัน เพราะผู้เรียนมีความงอกงาม โดยเฉพาะคนเก่งจะได้รับอิทธิพลมากกว่าคนอ่อน ผู้วิจัยสรุปแนวคิดว่าการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้เป็นฟังก์ชันของปัจจัยสำคัญ 3 ปัจจัย ได้แก่ 1) การเปลี่ยนแปลงเนื่องจากพื้นฐานความรู้เดิม 2) การเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการจัดการเรียนการสอน และ 3) อิทธิพลเพดาน เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

การเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ = f (การเปลี่ยนแปลงเนื่องจากพื้นฐานความรู้เดิม,
 การเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการจัดการเรียน
 การสอน, การเปลี่ยนแปลงเนื่องจาก
 อิทธิพลเพดาน)

$$T_y - T_x = (T_x, V, ?)$$

ผู้วิจัยใช้ความแตกต่างระหว่างคะแนนจริงก่อนเรียนและหลังเรียน แทนการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ ($T_y - T_x$)

ใช้การถดถอยความแตกต่างระหว่างคะแนนจริงก่อนเรียนและหลังเรียนลงบนคะแนนจริงก่อนเรียน แทนการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากพื้นฐานความรู้เดิม ($w_1 T_x$)

ใช้ตัวแปร V แทนการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการจัดการเรียนการสอนของแต่ละบุคคล

สำหรับอิทธิพลเพดาน เป็นตัวแปรที่ยังไม่มีความชัดเจนว่าควรจะใช้ตัวแปรใด ผู้วิจัยจึงสันนิษฐานอิทธิพลเพดานเป็น 4 แนวคิดดังนี้

1. ผู้ที่ได้คะแนนจริงหลังเรียนเท่ากันจะได้รับอิทธิพลแตกต่างกัน โดยใช้สัมประสิทธิ์ถดถอย คะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนจริงลงบนตัวแปรคะแนนจริง ความแตกต่างระหว่างคะแนนเต็มและคะแนนการสอบหลังเรียน $(F-Y)$ ดังนั้นอิทธิพลเพดานแนวคิดที่ 1 จึงเป็น

$$(W_2 T_{(F-Y)})$$

2. ผู้ที่ได้คะแนนจริงหลังเรียนเท่ากันอาจได้รับอิทธิพลเพดานไม่เท่ากัน เพราะคนที่ได้คะแนนก่อนเรียนมาก น่าจะได้รับอิทธิพลเพดานมากกว่าคนที่ได้คะแนนก่อนเรียนน้อย ผู้วิจัยจึงคิดว่าตัวแปรเกี่ยวข้องอิทธิพลเพดานมี 2 ตัวคือ คะแนนจริงความแตกต่างระหว่างคะแนนเต็มและคะแนนหลังเรียน $T(F-Y)$ และคะแนนจริงความแตกต่างระหว่างคะแนนเต็มและคะแนนก่อนเรียน $T(F-X)$ และใช้สัมประสิทธิ์การถดถอยความแตกต่างระหว่างคะแนนจริงก่อนเรียนและหลังเรียนลงบนตัวแปรอิทธิพลเพดานทั้ง 2 ตัว ดังนั้นอิทธิพลเพดานในแนวคิดที่ 2 จึงเป็น $W_2 T_{(F-Y)}$ และ $W_3 T_{(F-X)}$

3. ผู้ที่ได้คะแนนจริงหลังเรียนเท่ากัน อาจได้รับอิทธิพลเพดานไม่เท่ากัน เช่นเดียวกับแนวคิดที่ 2 กล่าวคือ อิทธิพลเพดานของผู้ที่ได้คะแนนจริงหลังเรียนเท่ากันจะขึ้นอยู่กับคะแนนจริงก่อนเรียนของแต่ละคนด้วย ผู้วิจัยได้ประยุกต์สถิติเกี่ยวกับการถดถอยพหุ โดยใช้สัมประสิทธิ์ถดถอยบางส่วนหรือการถดถอยตัวแปรเกิดที่ลงบนตัวพยากรณ์ตัวหนึ่ง เมื่อควบคุมตัวแปรอีกตัวหนึ่ง ในกรณีนี้จึงเป็นการถดถอยตัวแปรความแตกต่างระหว่างคะแนนจริงก่อนเรียนและหลังเรียนลงบนตัวแปรคะแนนจริงความแตกต่างระหว่างคะแนนเต็มและคะแนนหลังเรียน $T(F-Y)$ เมื่อควบคุมตัวแปรคะแนนจริงก่อนเรียน T_x ดังนั้นอิทธิพลเพดานในแนวคิดที่ 3 จึงเป็น $W_{2.1} T_{(F-Y)}$

4. ผู้ที่ได้คะแนนจริงหลังเรียนเท่ากันอาจได้รับอิทธิพลเพดานไม่เท่ากัน เช่นเดียวกับแนวคิดที่ 2 และ 3 กล่าวคือ อิทธิพลเพดานของผู้ที่ได้คะแนนจริงหลังเรียนเท่ากันจะขึ้นอยู่กับคะแนนจริงก่อนเรียนของแต่ละคน ผู้วิจัยใช้สัมประสิทธิ์ถดถอยคะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนจริงก่อนเรียนและหลังเรียนลงบนตัวแปรคะแนนจริงความแตกต่างระหว่างคะแนนเต็มและคะแนนหลังเรียนตามสัดส่วนของคะแนนจริงก่อนเรียน ดังนั้นอิทธิพลเพดานในแนวคิดที่ 4 จึงเป็น $W_2 T_{(F-Y)} / T_x$

จาก 4 แนวคิดของอิทธิพลเพดานนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการคำนวณด้วยคะแนน 2 ชนิด คือ ค่าประมาณคะแนนจริง และคะแนนดิบ ผู้วิจัยจึงเสนอวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ได้ 8 วิธี ดังจะ ได้แสดงที่มาของแต่ละวิธีดังต่อไปนี้

$$1. C1A_1 = (1-W_2) \hat{T}_{Y1} - \hat{T}_{X1}$$

$$2. C1B_1 = (1-W_2) Y_1 - X_1$$

วิธีที่ 1 และวิธีที่ 2 วิธีที่มาดังนี้

		$T_{Y_1} - T_{X_1} = W_1 T_{X_1} + V_1 - W_2 T_{(F-Y_1)}$	(1)
เมื่อ	T_{Y_1}	คือคะแนนจริงหลังเรียนของคนที่ i	
	T_{X_1}	คือคะแนนจริงก่อนเรียนของคนที่ i	
	W_1	คือสัมประสิทธิ์ถดถอยความแตกต่างระหว่างคะแนนจริงก่อนเรียนและหลังเรียน ลงบนคะแนนจริงก่อนเรียน	
	V_1	คือผลการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการจัดการเรียนการสอนของคนที่ i	
	W_2	คือสัมประสิทธิ์ถดถอยความแตกต่างระหว่างคะแนนจริงก่อนเรียนและหลังเรียน ลงบนคะแนนจริงความแตกต่างระหว่างคะแนนเต็มและคะแนนสอบหลังเรียน	
	$T_{(F-Y_1)}$	คือคะแนนจริงความแตกต่างระหว่างคะแนนเต็มและคะแนนการสอบหลัง เรียน ของคนที่ i	

จากสมการที่ 1 หมายความว่า ความแตกต่างระหว่างคะแนนจริง เกิดจากการเปลี่ยนแปลงเนื่องจาก
จากพื้นฐานความรู้เดิม การเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการเรียนการสอน และลบบอกผิดพลาดออกไป

จากแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูมที่ว่า การเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับพื้นฐานความรู้เดิม ผู้วิจัยจึงกำหนดให้ C เป็นปริมาณการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยต้องการ ซึ่งเกิดจากการรวมการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากพื้นฐานความรู้เดิมและการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการจัดการเรียนการสอน

ดังนั้นจากสมการ 1 จึงได้เป็น

$$\begin{aligned}
 T_{Y_1} - T_{X_1} &= C1_1 - W_2 T_{(F-Y_1)} \\
 C1_1 &= T_{Y_1} - T_{X_1} + W_2 T_{(F-Y_1)} \\
 C1_1 &= T_{Y_1} - T_{X_1} + W_2 F - W_2 T_{Y_1} \\
 C1_1 &= (1 - W_2) T_{Y_1} - T_{X_1} \quad (\text{ตัด } W_2 F \text{ ซึ่งเป็นค่าคงที่ออก)} \quad (2)
 \end{aligned}$$

จากสมการที่ 2 สามารถแยกวิธีปฏิบัติได้ 2 วิธีคือ คิดจากคะแนนประมาณคะแนนจริง และคิดจากคะแนนดิบ จึงได้วิธีวัด 2 วิธีคือ

$$C1A_1 = (1 - W_2) \hat{T}_{Y_1} - \hat{T}_{X_1} \quad (3)$$

$$C1B_1 = (1 - W_2) Y_1 - X_1 \quad (4)$$

$$3. \quad C2A_1 = (1 - W_2) \hat{T}_{Y_1} - (1 - W_3) \hat{T}_{X_1}$$

$$4. \quad C2B_1 = (1 - W_2) Y_1 - (1 - W_3) X_1$$

วิธีที่ 3 และ 4 มีที่มาดังนี้

$$T_{Y_1} - T_{X_1} = W_1 T_{X_1} + V_1 - W_2 T_{(F-Y_1)} + W_3 T_{(F-X_1)} \quad (5)$$

เมื่อ

- T_{Y_1} คือคะแนนจริงหลังเรียนของคนที่ i
- T_{X_1} คือคะแนนจริงก่อนเรียนของคนที่ i
- W_1 คือสัมประสิทธิ์ถดถอยความแตกต่างระหว่างคะแนนจริงก่อนเรียนและหลังเรียน
ลงบนคะแนนจริงก่อนเรียน
- V_1 คือผลการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการจัดการเรียนการสอนของคนที่ i
- W_2 คือสัมประสิทธิ์ถดถอยความแตกต่างระหว่างคะแนนจริงก่อนเรียนและหลังเรียน
ลงบนคะแนนจริงความแตกต่างระหว่างคะแนนเต็มและคะแนนสอบหลังเรียน
- $T_{(F-Y_1)}$ คือคะแนนจริงความแตกต่างระหว่างคะแนนเต็มและคะแนนการสอบหลังเรียน
ของคนที่ i
- W_3 คือสัมประสิทธิ์ถดถอยความแตกต่างระหว่างคะแนนจริงก่อนเรียนและหลังเรียน
ลงบนคะแนนจริงความแตกต่างระหว่างคะแนนเต็มและคะแนนสอบก่อนเรียน
- $T_{(F-X_1)}$ คือคะแนนจริงความแตกต่างระหว่างคะแนนเต็มและคะแนนการสอบก่อนเรียน
ของคนที่ i

จากแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม ผู้วิจัยจึงกำหนด $C2_1 = W_1 T_{X_1} + V_1$ สมการที่ 5 จึงกลายเป็น

$$\begin{aligned} T_{Y_1} - T_{X_1} &= C2_1 - W_2 T_{(F-Y_1)} + W_3 T_{(F-X_1)} \\ C2_1 &= T_{Y_1} - T_{X_1} + W_2 T_{(F-Y_1)} - W_3 T_{(F-X_1)} \\ C2_1 &= T_{Y_1} - T_{X_1} + W_2 T_F - W_2 T_{Y_1} - W_3 T_F + W_3 T_{X_1} \\ C2_1 &= (1 - W_2) T_{Y_1} - (1 - W_3) T_{X_1} \quad (\text{ตัด } W_2 T_F \text{ ซึ่งเป็นค่าคงที่ออก}) \quad (6) \end{aligned}$$

จากสมการที่ 6 สามารถแยกวิธีปฏิบัติได้ 2 วิธีคือ

$$C2A_1 = (1 - W_2) \hat{T}_{Y_1} - (1 - W_3) \hat{T}_{X_1} \quad (7)$$

$$C2B_1 = (1 - W_2) Y_1 - (1 - W_3) X_1 \quad (8)$$

$$5. C3A = (1 - W_{2.1}) \hat{T}_{Y_1} - \hat{T}_{X_1}$$

$$6. C3B = (1 - W_{2.1}) Y_1 - X_1$$

วิธีที่ 5 และ 6 มีที่มาดังนี้

$$T_{Y1} - T_{X1} = W_1 T_{X1} + V_1 - W_{2.1} T_{(F-Y1)} \quad (9)$$

เมื่อ T_{Y1} คือคะแนนจริงหลังเรียนของคนที่ i
 T_{X1} คือคะแนนจริงก่อนเรียนของคนที่ i
 W_1 คือสัมประสิทธิ์ถดถอยความแตกต่างระหว่างคะแนนจริงก่อนเรียนและหลังเรียน
 ลงบนคะแนนจริงก่อนเรียน
 V_1 คือผลการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการจัดการเรียนการสอนของคนที่ i
 $W_{2.1}$ คือสัมประสิทธิ์ถดถอยความแตกต่างระหว่างคะแนนเต็มและคะแนนสอบหลังเรียน
 ลงบนคะแนนจริงความแตกต่างระหว่างคะแนนเต็มและคะแนนสอบหลังเรียน
 เมื่อควบคุมคะแนนจริงก่อนเรียน
 $T_{(F-Y1)}$ คือคะแนนจริงความแตกต่างระหว่างคะแนนเต็มและคะแนนการสอบหลังเรียน
 ของคนที่ i

จากแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม ผู้วิจัยจึงกำหนด

$$C3 = W_1 T_{X1} + V_1 \text{ สมการที่ 9 จึงกลายเป็น}$$

$$T_{Y1} - T_{X1} = C3 - W_{2.1} T_{(F-Y1)}$$

$$T_{Y1} - T_{X1} = C3 - W_{2.1} F + W_{2.1} T_{Y1}$$

$$C3 = T_{Y1} - T_{X1} - W_{2.1} T_{Y1} \quad (\text{ตัด } W_{2.1} F \text{ ซึ่งเป็นค่าคงที่ออก})$$

$$C3 = (1 - W_{2.1}) T_{Y1} - T_{X1} \quad (10)$$

จากสมการที่ 10 สามารถแยกวิธีปฏิบัติได้ 2 วิธีคือ

$$C3A = (1 - W_{2.1}) \hat{T}_{Y1} - \hat{T}_{X1} \quad (11)$$

$$C3B = (1 - W_{2.1}) Y_1 - X_1 \quad (12)$$

$$7. C4A = (1 - W_2 / \hat{T}_{X1}) \hat{T}_{Y1} - \hat{T}_{X1} + W_2 F / \hat{T}_{X1}$$

$$8. C4B = (1 - W_2 / X_1) Y_1 - X_1 + W_2 F / X_1$$

วิธีที่ 7 และ 8 มีที่มาดังนี้

$$T_{Y1} - T_{X1} = W_1 T_{X1} + V_1 - W_2 T_{(F-Y1)} / T_{X1} \quad (13)$$

เมื่อ T_{Y1} คือคะแนนจริงหลังเรียนของคนที่ i
 T_{X1} คือคะแนนจริงก่อนเรียนของคนที่ i
 W_1 คือสัมประสิทธิ์ถดถอยความแตกต่างระหว่างคะแนนจริงก่อนเรียนและหลังเรียน
 ลงบนคะแนนจริงก่อนเรียน

- V_1 คือผลการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการจัดการเรียนการสอนของคนที่ i
 W_2 คือสัมประสิทธิ์ถดถอยความแตกต่างระหว่างคะแนนจริงก่อนเรียนและหลังเรียน
 ลงบนคะแนนจริงความแตกต่างระหว่างคะแนนเต็มและคะแนนสอบหลังเรียน
 $T_{(F-Y)}$ คือคะแนนจริงความแตกต่างระหว่างคะแนนเต็มและคะแนนการสอบหลังเรียน ของคนที่ i

จากแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ของบลม ผู้วิจัยจึงกำหนด

$$C4_1 = W_1 T_{X1} + V_1 \quad \text{สมการที่ 13 จึงกลายเป็น}$$

$$T_{Y1} - T_{X1} = C4_1 - W_2 T_{(F-Y)} / T_{X1}$$

$$T_{Y1} - T_{X1} = C4_1 - W_2 F / T_{X1} + W_2 T_{Y1} / T_{X1}$$

$$C4_1 = T_{Y1} - T_{X1} + W_2 F / T_{X1} - W_2 T_{Y1} / T_{X1}$$

$$C4_1 = (1 - W_2 / T_{X1}) T_{Y1} - T_{X1} + W_2 F / T_{X1} \quad (14)$$

จากสมการที่ 14 สามารถแยกวิธีปฏิบัติได้ 2 วิธี คือ

$$C4A_1 = (1 - W_2 / \hat{T}_{X1}) \hat{T}_{Y1} - \hat{T}_{X1} + W_2 F / \hat{T}_{X1} \quad (15)$$

$$C4B_1 = (1 - W_2 / X_1) Y_1 - X_1 + W_2 F / X_1 \quad (16)$$

การประมาณค่าคะแนนจริง ใช้วิธีประมาณดังนี้

$$\hat{T}_{X1} = \bar{X} + R_{xx} (X_1 - \bar{X})$$

$$\hat{T}_{Y1} = \bar{Y} + R_{yy} (Y_1 - \bar{Y})$$

ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย W_2 , W_3 และ $W_{2.1}$ หาได้ดังนี้

W_2 คือ การถดถอยความแตกต่างระหว่างคะแนนจริงก่อนเรียนและหลังเรียนลงบนคะแนนจริงความแตกต่างระหว่างคะแนนเต็มและคะแนนครึ่งหลัง ดังนั้น

$$\begin{aligned} W_2 &= W_{DT, T(F-Y)} \\ &= R_{DT, T(F-Y)} S_{DT} / S_{T(F-Y)} \\ &= -R_{DT, TY} S_{DT} / S_{TY} \\ &= -R_{DY} S_{DT} / \sqrt{R_{DD} \cdot R_{YY} \cdot S_Y} \sqrt{R_{YY}} \\ &= -R_{DY} S_D \sqrt{R_{DD}} / \sqrt{R_{DD} \cdot R_{YY} \cdot S_Y} \sqrt{R_{YY}} \\ W_2 &= -R_{DY} S_D / R_{YY} \cdot S_Y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_3 &= W_{DT, T(F-X)} \\
 W_3 &= R_{DT, T(F-X)} S_{DT} / S_{T(F-X)} \\
 W_3 &= -R_{DT, TX} S_{DT} / S_{TX} \\
 W_3 &= -R_{DX} S_{DT} / \sqrt{R_{DD} R_{XX}} S_X \sqrt{R_{XX}} \\
 W_3 &= -R_{DX} S_D \sqrt{R_{DD}} / \sqrt{R_{DD} R_{XX}} S_X \sqrt{R_{XX}} \\
 W_3 &= -R_{DX} S_D / R_{XX} S_X
 \end{aligned}$$

$W_{2.1}$ คือสัมประสิทธิ์ถดถอย DT ลงบน $T_{(F-Y)}$ เมื่อควบคุม T_X

$$W_{2.1} = \frac{S_{DT} R_{DT, T(F-Y)} - R_{DT, TX} R_{TX, T(F-Y)}}{S_{T(F-Y)} (1 - R_{TX, T(F-Y)}^2)}$$

$$W_{2.1} = \frac{S_{DT} (-R_{DT, TY} + R_{DT, TX} R_{TX, TY})}{S_{TY} (1 - R_{TX, TY}^2)}$$

$$W_{2.1} = \frac{(R_{XX} S_X^2 + R_{YY} S_Y^2 - 2R_{XY} S_X S_Y)^{1/2}}{\sqrt{R_{YY}} S_Y} \frac{\frac{R_{DX} R_{XY}}{\sqrt{R_{DD} R_{XX} R_{XX} R_{YY}}} - \frac{R_{DY}}{\sqrt{R_{DD} R_{YY}}}}{1 - \frac{R_{XY}^2}{R_{XX} R_{YY}}}$$

$$W_{2.1} = \frac{(R_{XX} S_X^2 + R_{YY} S_Y^2 - 2R_{XY} S_X S_Y)^{1/2}}{\sqrt{R_{YY}} S_Y} \frac{\frac{R_{DX} R_{XY}}{R_{XX} \sqrt{R_{DD} R_{YY}}} - \frac{R_{DY}}{\sqrt{R_{DD} R_{YY}}}}{(R_{XX} R_{YY} - R_{XY}^2) / R_{XX} R_{YY}} \frac{R_{DX} R_{XY} - R_{DY} R_{XX}}{R_{XX} R_{YY}}}{\sqrt{R_{YY}} S_Y} \frac{R_{XX} \sqrt{R_{DD} R_{YY}}}{R_{XX} R_{YY} - R_{XY}^2}$$

$$W_{2.1} = \frac{(R_{XX} \cdot S_x^2 + R_{YY} \cdot S_y^2 - 2R_{XY} S_x S_y)^{1/2}}{\sqrt{R_{YY}} \cdot S_y} \quad \frac{R_{DX} R_{XY} - R_{DY} R_{XX} \cdot \sqrt{R_{YY}}}{\sqrt{R_{DD}} \cdot (R_{XX} \cdot R_{YY} - R_{XY}^2)}$$

$$W_{2.1} = \frac{(R_{XX} \cdot S_x^2 + R_{YY} \cdot S_y^2 - 2R_{XY} S_x S_y)^{1/2}}{S_y} \quad \frac{R_{DX} R_{XY} - R_{DY} R_{XX}}{\sqrt{R_{DD}} \cdot (R_{XX} \cdot R_{YY} - R_{XY}^2)}$$

ตอนที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพของวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของผู้วิจัยพัฒนา

ผู้วิจัยจะได้นำเสนอการตรวจสอบคุณภาพของวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ เป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 การเปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงคะแนนผลการวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของผู้วิจัยพัฒนา และคะแนนของวิธีเกณฑ์

ส่วนที่ 2 การเปรียบเทียบคุณภาพของวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของผู้วิจัยพัฒนากับวิธีเกณฑ์ที่มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 การเปรียบเทียบ ลักษณะการแจกแจงคะแนนผลการวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยพัฒนา และคะแนนของวิธีเกณฑ์ ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบ 2 ประการดังนี้

1. เสนอค่าการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (\bar{X} , Mdn, Mo) การวัดการกระจาย (Max, Min, R, S) และลักษณะการแจกแจงความถี่ (Sk , Ku) โดยจะนำเสนอแยกตามลักษณะการเรียนรู้ ดังแสดงผลในตาราง 2 ถึง ตาราง 4

2. เปรียบเทียบกราฟเส้น แสดงคะแนนผลการวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยพัฒนา และคะแนนของวิธีเกณฑ์ การนำเสนอผู้วิจัยต้องปรับให้แกนนอน แทนกลุ่มคะแนนของแต่ละวิธีวัด เริ่มจากน้อย ไปหามาก เนื่องจากวิธีวัดบางวิธีมีสเกลแตกต่างกันสูง การจัดกลุ่มคะแนน ผู้วิจัยเขียนโปรแกรม FREQ.FOR (ดูตัวอย่างโปรแกรมในภาคผนวก ค.) เพื่อนับความถี่ของคะแนนผลการวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ ที่ตกอยู่ในช่วงคะแนน 7 ช่วงที่แบ่งให้แต่ละช่วงกว้างเท่ากัน ดังแสดงในภาพ 12 ถึง 38

ตาราง 2 ค่าสถิติพื้นฐานและแผนผลการวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้วิธีต่างๆ สำหรับการเรียนแบบรอบรู้

แบบแผนการวิจัย				ค่าสถิติ	วิธีวัด											
T	R	N	I		C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L	DT	Dθ
M	.4	30	30	X̄	34.438	34.438	37.364	37.364	51.974	51.974	16.863	16.525	17.833	17.837	18.067	4.123
				Mdn	33.899	36.069	38.994	39.440	54.771	55.311	17.934	17.973	19.000	18.438	19.000	4.234
				Mo	33.439	35.721	37.994	38.159	53.079	53.379	17.934	18.164	20.000	18.497	19.000	1.935
				Max	42.664	44.204	45.219	46.642	60.438	65.542	22.759	23.861	24.000	21.845	23.000	5.660
				Min	15.893	12.664	18.819	15.590	25.387	20.757	4.918	2.794	5.000	9.241	9.000	1.935
				R	26.771	31.540	26.400	31.052	38.051	44.785	17.841	21.067	19.000	12.604	14.000	3.725
				S	5.800	6.784	6.090	7.087	8.521	9.918	3.968	5.097	4.227	2.719	3.823	0.814
				Sk	-1.590	-1.553	-1.533	-1.559	-1.594	-1.607	-1.349	-1.370	-1.038	-1.284	-0.951	-0.841
				Ku	2.713	2.696	2.240	2.335	2.502	2.593	1.823	1.614	1.408	2.134	0.486	1.345
M	.6	30	30	X̄	33.338	33.339	35.473	35.473	51.926	51.927	16.369	16.005	17.400	17.400	17.600	4.022
				Mdn	35.081	35.029	36.863	37.378	54.129	54.936	17.018	17.115	18.000	17.829	19.000	4.121
				Mo	35.813	36.666	36.863	37.378	54.129	54.936	18.505	18.616	18.000	19.164	19.000	2.010
				Max	42.147	43.753	44.010	45.531	64.537	66.789	22.713	23.864	24.000	21.536	22.000	5.292
				Min	14.085	10.811	16.220	12.945	23.576	18.755	3.898	1.730	4.000	8.714	8.000	2.010
				R	28.062	32.942	27.790	32.586	40.961	48.034	18.815	22.134	20.000	12.822	14.000	3.282
				S	5.987	6.945	6.245	7.225	9.149	10.584	4.078	5.221	4.223	2.661	3.673	0.729
				Sk	-1.575	-1.535	-1.496	-1.527	-1.511	-1.539	-1.410	-1.469	-1.182	-1.440	-1.197	-1.188
				Ku	2.894	2.982	2.365	2.507	2.429	2.573	2.259	2.170	2.177	2.882	0.774	2.127

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 2 (ต่อ)

แบบแผนการวิจัย		ค่าสถิติ	วิธีวัด													
T	R		N	I	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L	DT	Dg
M	8	30	30	X̄	31.212	31.212	32.917	32.917	55.856	55.856	16.252	15.922	17.200	17.200	17.533	4.008
				Mdn	32.171	32.158	33.592	33.893	56.511	56.882	16.856	16.724	18.000	17.652	18.500	4.024
				Mo	34.038	34.260	36.389	36.789	62.071	62.859	17.846	17.799	19.000	18.059	19.000	2.482
				Max	38.546	39.862	40.016	41.267	68.128	69.843	21.783	22.759	23.000	20.554	22.000	4.946
				Min	14.423	11.624	13.114	13.311	27.935	23.276	5.015	1.762	5.000	9.848	10.000	2.482
				R	24.123	28.233	23.902	27.956	40.193	46.567	16.768	20.997	18.000	10.706	12.000	2.464
				S	5.254	6.075	5.482	6.322	9.319	10.752	3.726	4.802	3.836	2.255	3.203	0.570
				Sk	-1.501	-1.493	-1.437	-1.464	-1.376	-1.408	-1.370	-1.549	-1.118	-1.384	-1.150	-1.272
				Ku	2.762	2.857	2.273	2.410	2.019	2.142	2.281	2.809	2.209	2.851	0.600	2.050
M	6	30	60	X̄	63.577	63.577	65.518	65.518	100.991	100.991	34.376	33.540	35.633	35.633	35.967	4.022
				Mdn	67.059	67.517	70.018	70.258	109.240	109.974	35.823	35.555	36.000	36.536	38.000	4.121
				Mo	35.701	32.557	37.334	34.136	58.263	53.387	15.870	1.459	44.000	22.154	38.000	2.010
				Max	75.148	76.918	76.714	78.066	117.583	119.574	43.969	45.005	47.000	42.847	45.000	5.292
				Min	35.701	32.557	37.334	34.136	58.263	53.387	15.870	1.459	17.000	22.154	17.000	2.010
				R	39.447	44.361	39.380	43.930	59.320	66.187	28.099	43.546	30.000	20.693	28.000	3.282
				S	10.754	11.927	11.045	12.240	17.087	18.939	7.386	9.686	7.369	5.191	7.545	0.729
				Sk	-1.204	-1.179	-1.252	-1.244	-1.256	-1.259	-1.001	-1.489	-0.657	-0.903	-1.088	-1.188
				Ku	0.664	0.643	0.675	0.679	0.626	0.642	0.596	2.937	-0.112	0.286	0.540	2.127

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 2 (ต่อ)

แบบแผนการวิจัย				ค่าสถิติ	วิธีวัด											
T	R	N	I		C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L	DT	De
M	.8	50	30	X	25.990	25.990	28.548	28.548	53.317	53.317	16.056	15.732	16.880	16.880	17.500	3.975
				Mdn	26.416	26.491	28.599	28.589	53.340	53.360	16.481	16.383	17.500	17.242	18.000	4.024
				Mo	26.669	26.791	28.518	28.519	53.173	53.159	17.097	17.201	18.000	17.551	19.000	4.000
				Max	32.831	33.989	35.698	36.875	66.734	68.944	21.733	22.467	24.000	21.117	21.000	4.976
				Min	13.811	11.795	16.029	13.955	30.035	26.178	7.121	3.808	7.000	11.031	8.000	2.479
				R	19.020	22.194	19.669	22.920	36.699	42.766	14.612	18.659	17.000	10.086	13.000	2.497
				S	3.882	4.528	4.034	4.700	7.549	8.794	3.246	3.997	3.584	2.130	3.164	0.605
				Sk	-.775	-.771	-.978	-.978	-.974	-.974	-.717	-.858	-.613	-.614	-1.347	-1.027
				Ku	1.060	1.049	1.379	1.382	1.341	1.345	0.624	1.037	0.471	0.471	1.210	0.772
M	.8	50	60	X	56.958	56.958	63.148	63.148	97.561	97.561	35.773	35.651	36.520	36.520	35.880	3.975
				Mdn	57.877	57.779	65.664	65.870	102.123	102.060	36.479	36.548	38.000	37.691	37.500	4.024
				Mo	56.244	56.636	59.311	59.092	93.021	92.842	36.466	36.548	41.000	37.691	39.000	4.000
				Max	69.063	70.206	74.255	75.048	115.053	116.422	46.233	47.146	48.000	45.796	44.000	4.976
				Min	33.254	31.530	36.707	34.768	57.437	54.436	11.020	7.983	8.000	13.569	14.000	2.479
				R	35.809	38.676	37.548	40.280	57.616	61.986	35.213	39.163	40.000	32.227	30.000	2.497
				S	8.707	9.438	8.770	9.426	13.610	14.646	7.215	7.998	7.630	6.166	6.629	0.605
				Sk	-1.153	-1.155	-1.275	-1.276	-1.251	-1.245	-1.358	-1.409	-1.422	-1.414	-1.336	-1.027
				Ku	0.918	0.943	1.566	1.561	1.389	1.358	2.182	2.383	2.970	2.912	1.576	0.772

ตาราง 2 (ต่อ)

แบบแผนการวิจัย T R E N I	ค่าสถิติ	วิธีวัด											
		C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L	DT	Dθ
M 6 50 60	X	64.360	64.360	71.146	71.146	93.837	93.836	35.437	35.284	36.440	36.440	35.940	3.975
	Mdn	66.736	66.926	74.136	74.443	99.455	00.060	37.128	37.290	38.500	38.130	38.000	4.121
	Mo	63.092	63.127	66.445	66.119	89.841	89.654	36.020	36.013	41.000	36.911	40.000	2.010
	Max	77.745	78.971	84.065	85.065	110.880	112.271	46.233	47.182	48.000	46.172	47.000	5.449
	Min	30.510	27.856	34.946	32.044	45.276	41.428	9.977	6.977	7.000	11.980	13.000	2.010
	R	17.235	51.115	49.119	53.021	65.604	70.843	36.256	40.205	41.000	34.192	34.000	3.439
	S	11.095	12.029	11.225	12.119	15.176	16.406	8.371	9.270	8.730	7.355	7.937	0.809
	Sk	-1.277	-1.270	-1.447	-1.449	-1.394	-1.388	-1.287	-1.307	-1.326	-1.314	-1.203	-0.963
	Ku	1.131	1.105	1.792	1.795	1.579	1.555	1.360	1.390	1.966	1.865	0.821	0.692
M .6 100 60	X	72.697	72.697	82.614	82.614	91.572	91.572	34.000	33.822	35.320	35.320	35.680	3.933
	Mdn	74.972	75.155	85.486	85.816	93.910	94.558	36.381	36.598	38.000	37.649	39.000	4.138
	Mo	72.634	72.737	82.634	82.618	92.118	92.299	33.452	33.420	44.000	34.099	39.000	-0.450
	Max	90.175	92.270	99.970	102.308	112.136	114.627	46.213	47.605	48.000	46.467	49.000	5.714
	Min	10.821	3.439	32.196	25.827	18.981	10.226	-6.551	-11.259	-10.000	-3.749	-5.000	-0.450
	R	79.354	88.831	67.774	76.481	93.155	104.401	52.764	58.864	58.000	50.216	54.000	6.164
	S	13.106	14.669	12.343	13.934	15.448	17.345	9.283	10.271	10.257	8.925	9.398	1.008
	Sk	-1.834	-1.850	-1.647	-1.640	-1.906	-1.914	-1.516	-1.519	-1.537	-1.523	-1.589	-1.372
	Ku	4.875	4.920	3.125	3.097	5.009	5.005	3.179	3.232	3.360	3.250	3.065	2.904

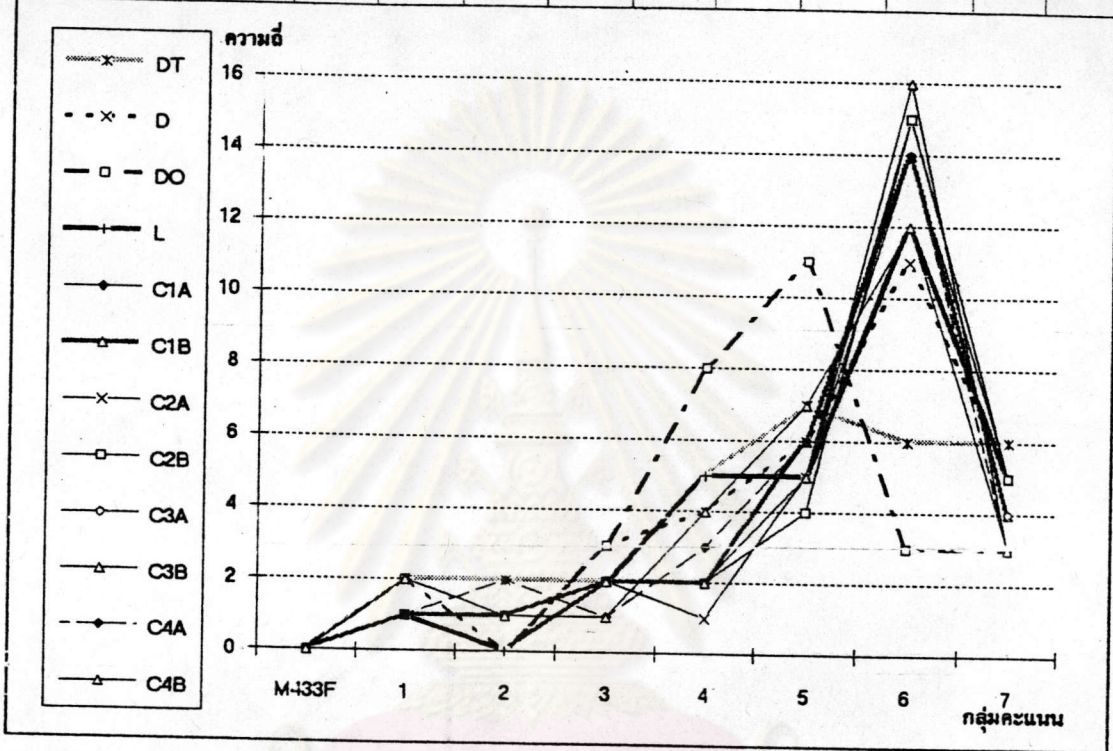
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 2 (ต่อ)

แบบแผนการวิจัย T R O N I	ค่า สถิติ	วิธีวัด											
		C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L	DT	DE
M .8 50 120	X̄	107.071	107.071	115.632	115.632	175.389	175.389	69.219	69.062	70.060	70.060	70.840	3.975
	Mdn	110.332	110.495	118.099	118.383	179.601	180.061	72.095	72.266	73.000	72.531	75.000	4.024
	Mo	58.946	57.442	63.228	61.497	96.001	93.330	30.120	26.996	67.000	33.382	76.000	4.000
	Max	131.268	132.471	138.712	139.622	210.686	212.080	90.233	91.286	92.000	89.116	87.000	4.976
	Min	58.946	57.442	63.228	61.497	96.001	93.330	30.120	26.996	27.000	33.382	28.000	2.479
	R	72.322	75.029	75.484	78.125	114.685	118.750	60.113	64.290	65.000	55.734	59.000	2.497
	S	17.584	18.267	18.168	18.784	27.550	28.488	14.054	15.004	14.226	12.393	13.150	0.605
	Sk	-1.139	-1.127	-1.297	-1.295	-1.294	-1.290	-1.143	-1.212	-1.104	-1.093	-1.334	-1.027
	Ku	0.898	0.843	1.597	1.588	1.581	1.567	0.903	1.165	0.915	0.839	1.435	0.772

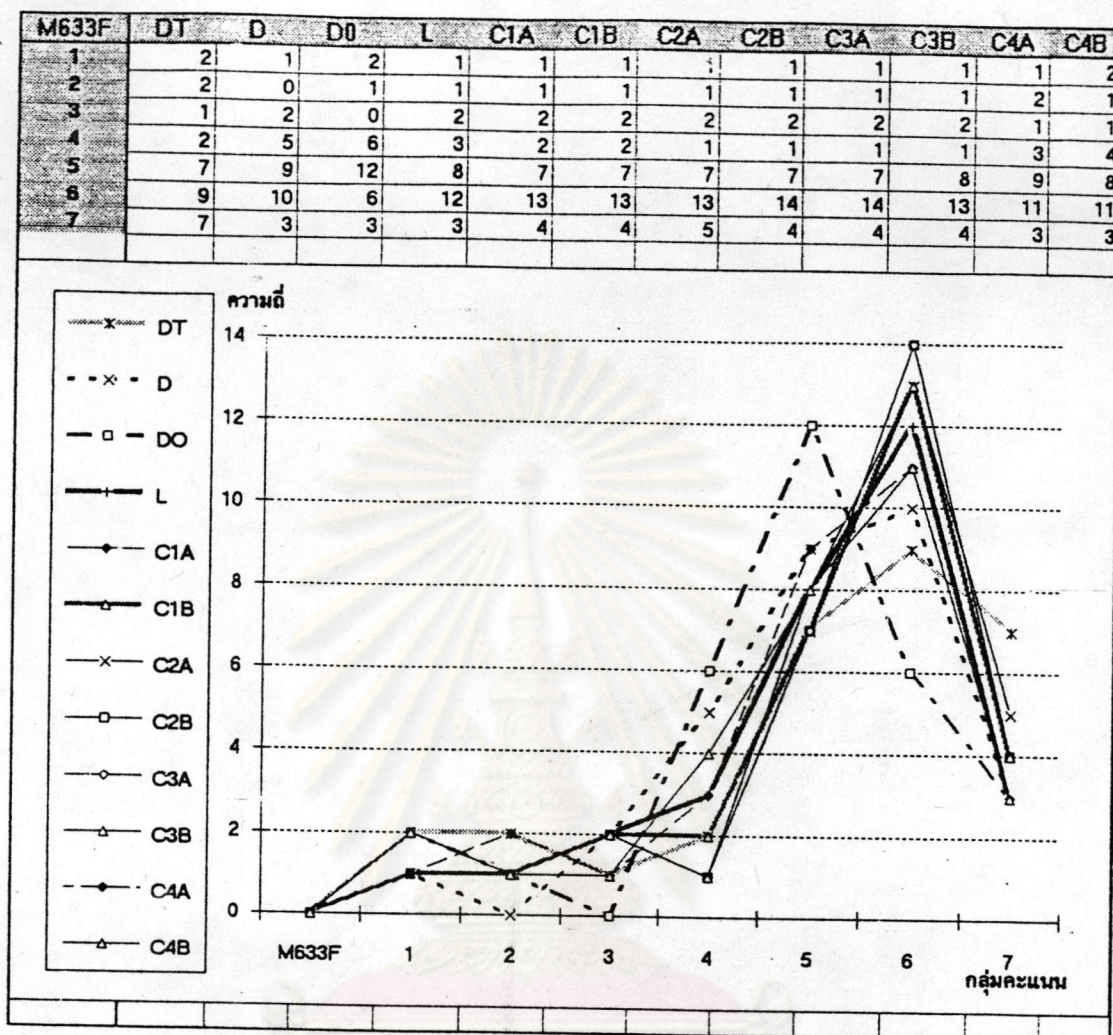
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

M433F	DT	D	DO	L	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B
1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2
2	2	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	1
3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1
4	5	4	8	5	2	2	1	2	2	2	3	4
5	7	6	11	5	5	6	5	4	6	5	6	7
6	6	11	3	12	14	14	15	15	14	16	14	12
7	6	5	3	5	5	4	5	5	4	3	3	3



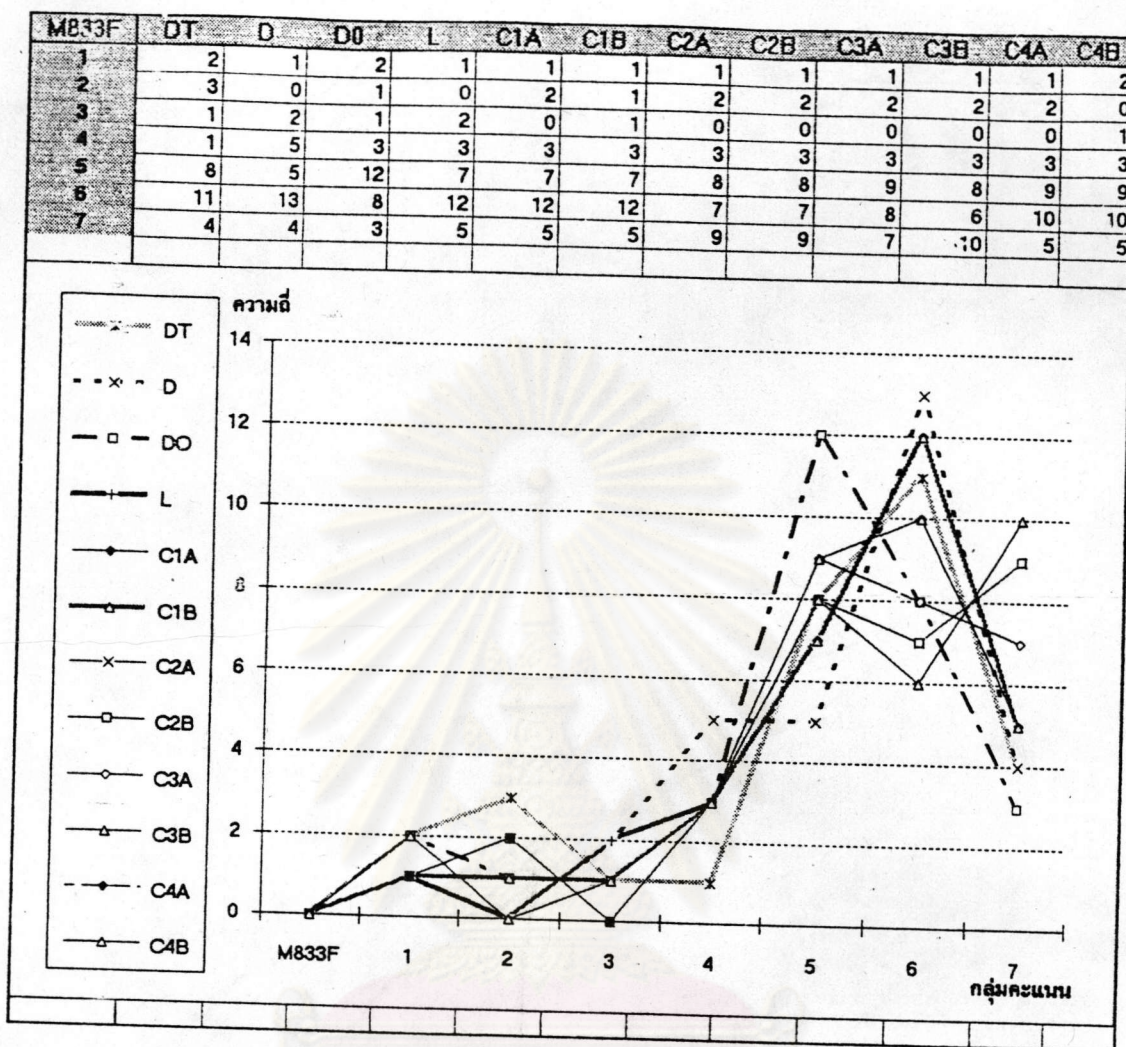
ภาพ 12. กราฟเส้นตรง แสดงการแจกแจงความถี่ การวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ สำหรับแบบวิจัยในลักษณะการเวียนแบบรอบรู้ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถ 0.4 จำนวนคน 30 จำนวนข้อ 30

หมายเหตุ การแจกแจงความถี่นี้ แกนนอนเป็นกลุ่มคะแนน มิใช่คะแนนที่แท้จริงของแต่ละวิธี เนื่องจากคะแนนของแต่ละวิธีมีการกระจายแตกต่างกันมาก



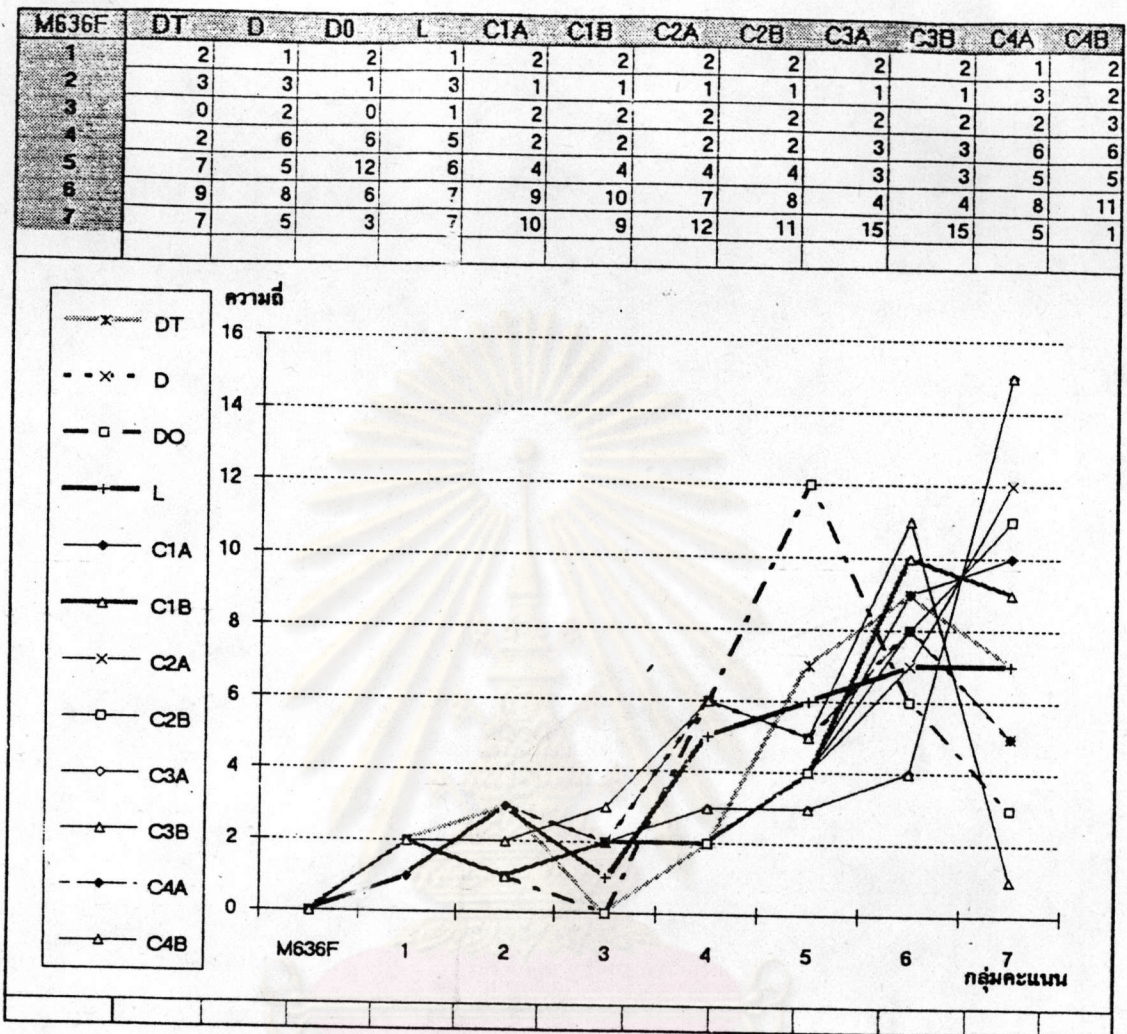
ภาพ 13 กราฟเส้นตรง แสดงการแจกแจงความถี่ การวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้
สำหรับแบบวิจัย ในลักษณะการเรียนรู้แบบรอบรู้ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความ
สามารถ 0.6 จำนวนคน 30 จำนวนข้อ 30

หมายเหตุ การแจกแจงความถี่นี้ แกนนอนเป็นกลุ่มคะแนน มีใช้คะแนนที่แท้จริงของแต่ละ
วิธี เนื่องจากคะแนนของแต่ละวิธีมีการกระจายแตกต่างกันมาก



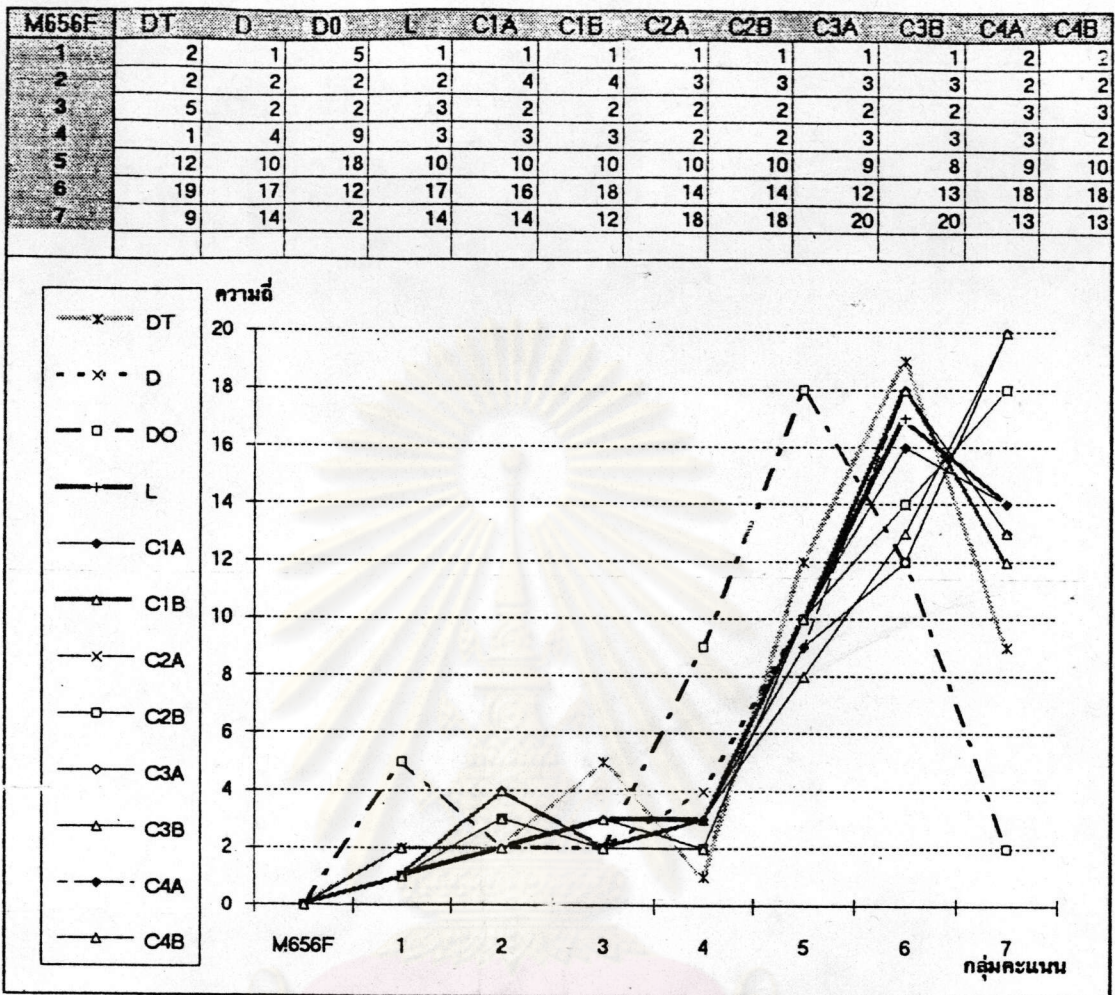
ภาพ 14 กราฟเส้นตรง แสดงการแจกแจงความถี่ การวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ สำหรับแบบวิจัยในลักษณะการเรียนแบบรอบรู้ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถ 0.8 จำนวนคน 30 จำนวนข้อ 30

หมายเหตุ การแจกแจงความถี่นี้ แกนนอนเป็นกลุ่มคะแนน มิใช่คะแนนที่แท้จริงของแต่ละวิธี เนื่องจากคะแนนของแต่ละวิธีมีการกระจายแตกต่างกันมาก



ภาพ 15 กราฟเส้นตรง แสดงการแจกแจงความถี่ การวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้
สำหรับแบบวิจัยในลักษณะการเรียนรู้แบบรอบรู้ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความ
สามารถ 0.6 จำนวนคน 30 จำนวนข้อ 60

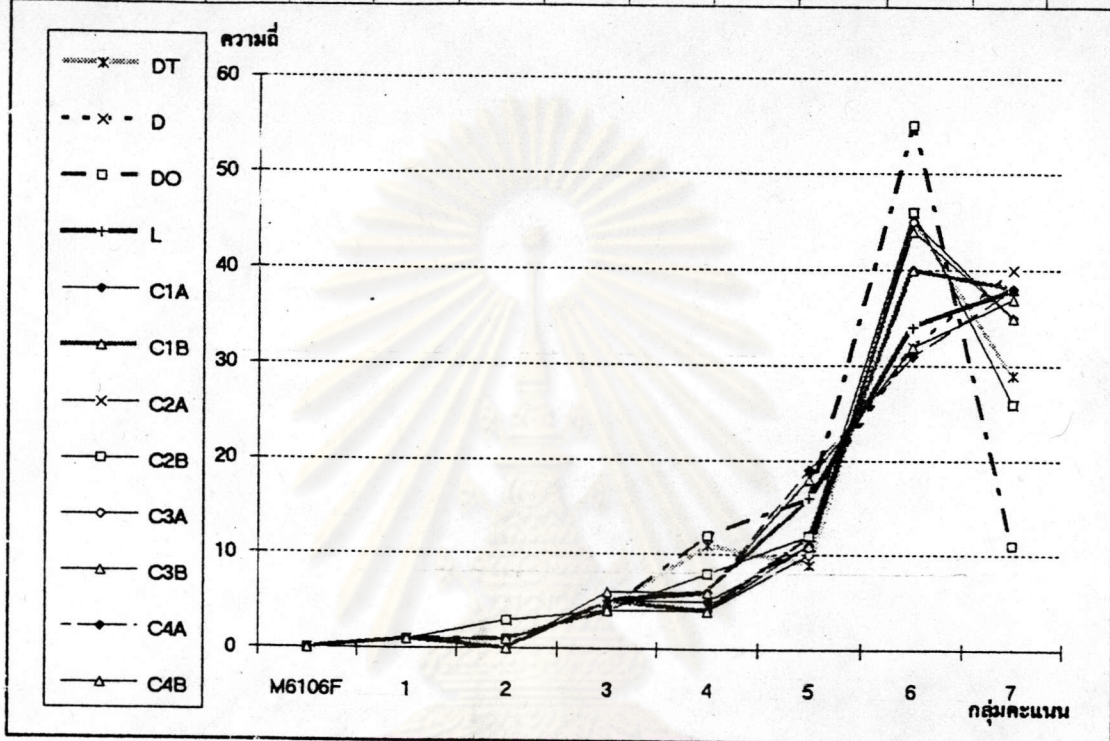
หมายเหตุ การแจกแจงความถี่นี้ แกนนอนเป็นกลุ่มคะแนน มิใช่คะแนนที่แท้จริงของแต่ละ
วิธี เนื่องจากคะแนนของแต่ละวิธีมีการกระจายแตกต่างกันมาก



ภาพ 16 กราฟเส้นตรง แสดงการแจกแจงความถี่ การจัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้
สำหรับแบบวิจัยในลักษณะการเรียนแบบรอบรู้ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความ
สามารถ 0.6 จำนวนคน 50 จำนวนข้อ 60

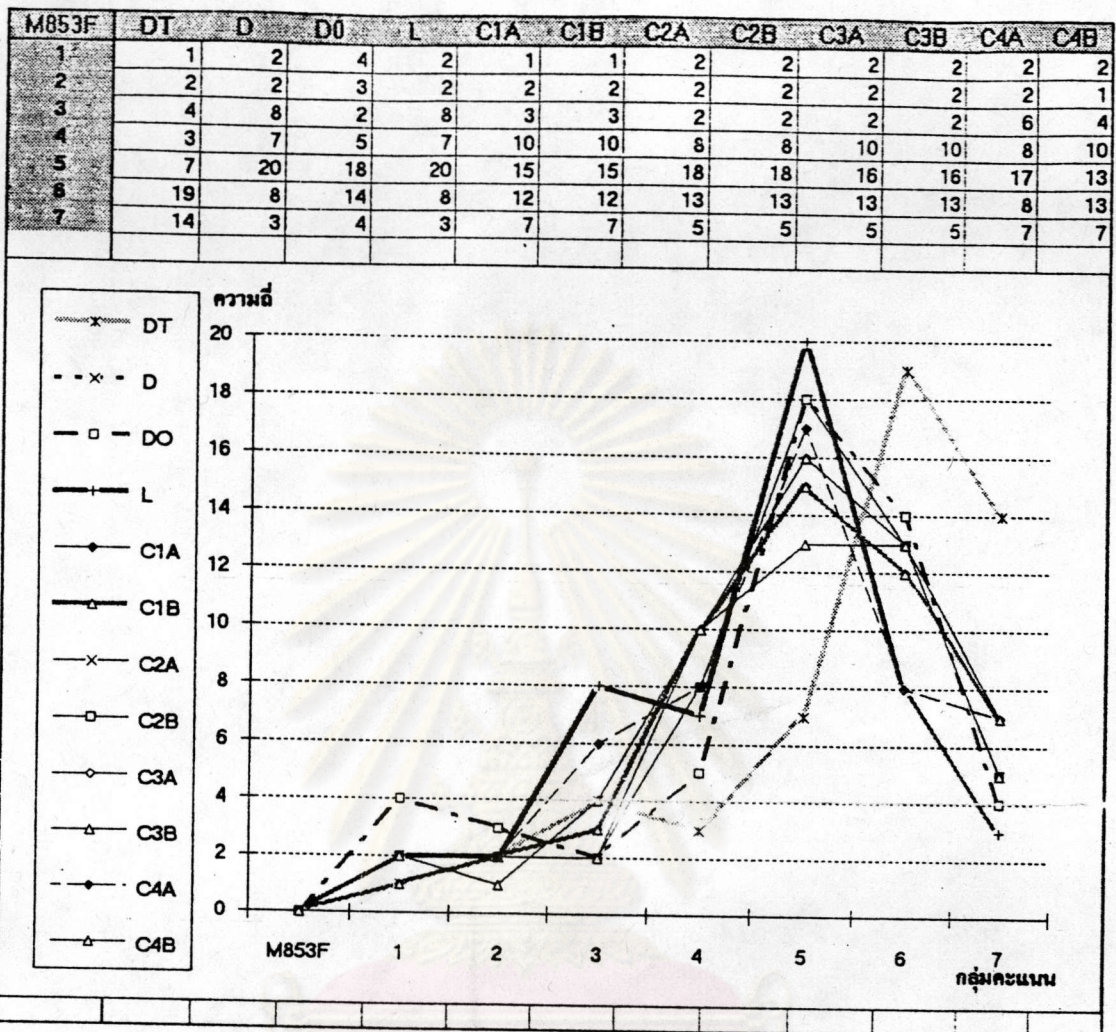
หมายเหตุ การแจกแจงความถี่ แกนนอนเป็นกลุ่มคะแนน มีใช้คะแนนที่แท้จริงของแต่ละ
วิธี เนื่องจากคะแนนของแต่ละวิธีมีการกระจายแตกต่างกันมาก

M6106F	DT	D	DO	L	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	0	1	0	0	0	3	3	1	1	0	0
3	4	5	4	5	5	5	4	4	4	4	5	6
4	11	6	12	6	5	4	8	8	4	4	6	6
5	9	16	16	16	11	12	12	12	10	11	19	18
6	45	32	55	34	40	40	46	46	45	44	31	32
7	29	40	11	38	38	38	26	26	35	35	38	37



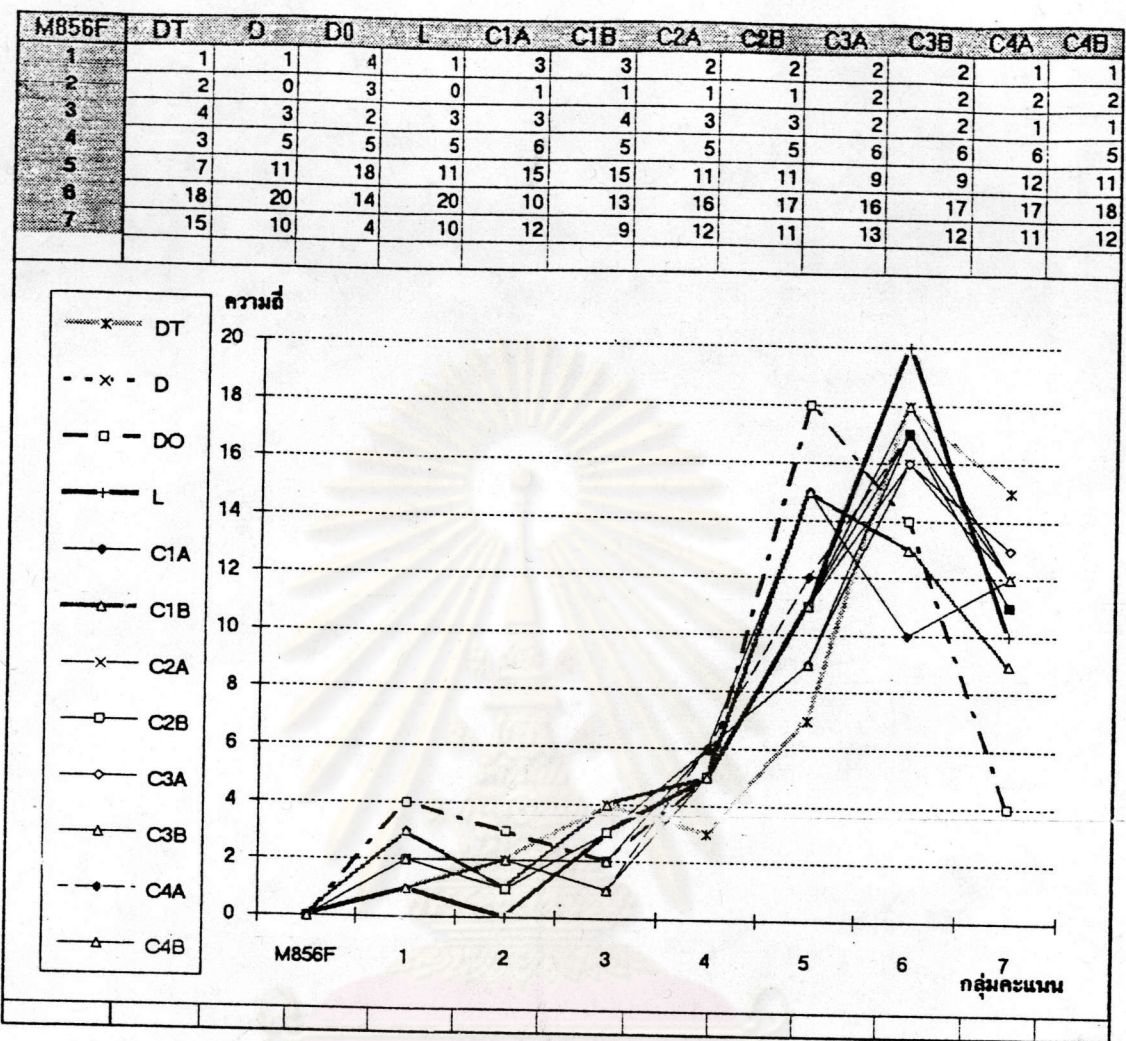
ภาพ 17 กราฟเส้นตรง แสดงการแจกแจงความถี่ การวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ สำหรับแบบวิจัยในลักษณะการเรียนแบบรอบรู้ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความ สามารถ 0.6 จำนวนคน 100 จำนวนข้อ 60

หมายเหตุ การแจกแจงความถี่นี้ แกนนอนเป็นกลุ่มคะแนน มีใช้คะแนนที่แท้จริงของแต่ละวิธี เนื่องจากคะแนนของแต่ละวิธีมีการกระจายแตกต่างกันมาก



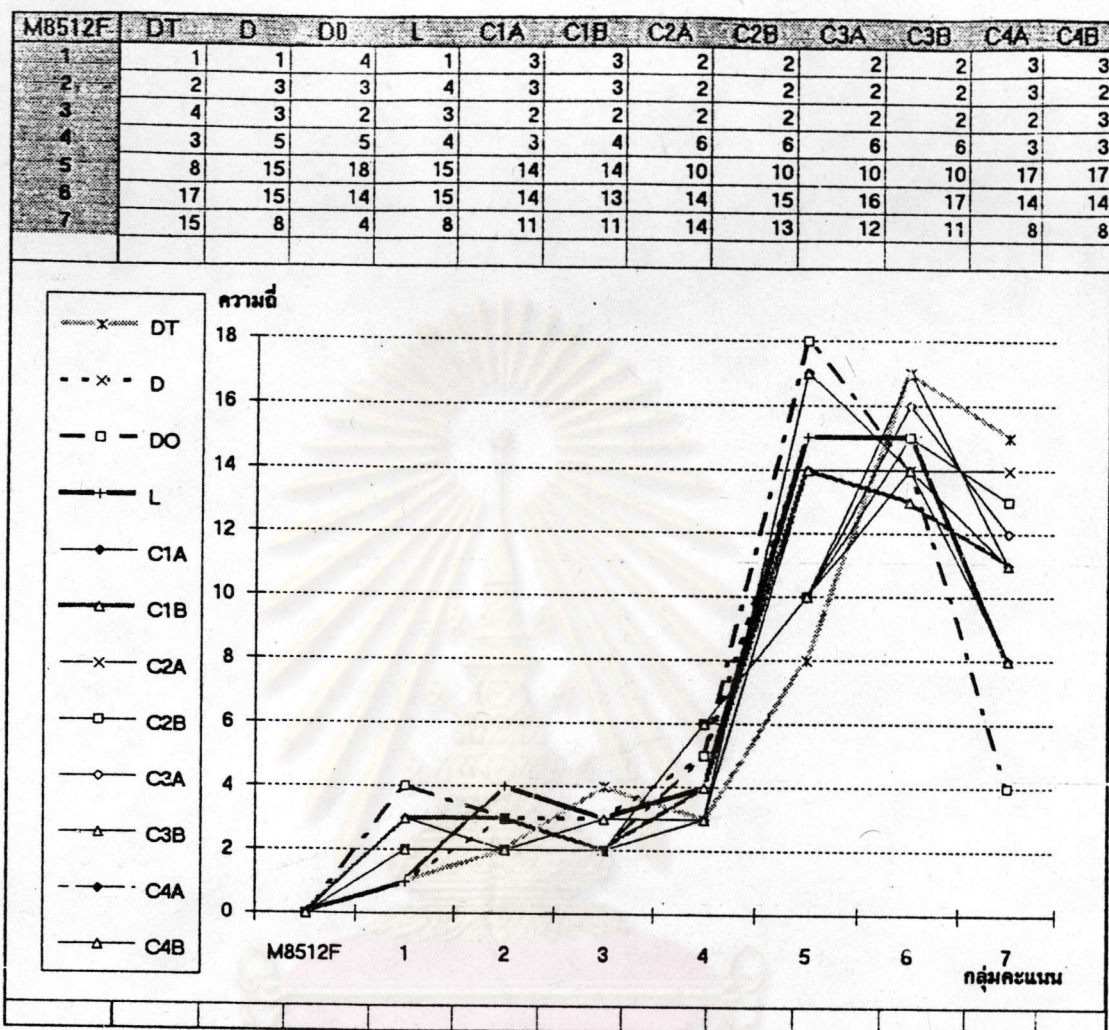
ภาพ 18 กราฟเส้นตรง แสดงการแจกแจงความถี่ การวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้
สำหรับแบบวิจัยในลักษณะการเรียนรู้แบบรอบรู้ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความ
สามารถ 0.8 จำนวนคน 50 จำนวนข้อ 30

หมายเหตุ การแจกแจงความถี่นี้ แกนยอนเป็นกลุ่มคะแนน มิใช่คะแนนที่แท้จริงของแต่ละ
วิธี เนื่องจากคะแนนของแต่ละวิธีมีการกระจายแตกต่างกันมาก



ภาพ 19 กราฟเส้นตรง แสดงการแจกแจงความถี่ การวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ สำหรับแบบวิจัยในลักษณะการเรียนรู้ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถ 0.8 จำนวนคน 50 จำนวนข้อ 60

หมายเหตุ การแจกแจงความถี่นี้ แกนนอนเป็นกลุ่มคะแนน มีใช้คะแนนที่แท้จริงของแต่ละวิธี เนื่องจากคะแนนของแต่ละวิธีมีการกระจายแตกต่างกันมาก



ภาพ 20 กราฟเส้นตรง แสดงการแจกแจงความถี่ การวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้
สำหรับแบบวิจัยในลักษณะการเรียนรู้แบบรอบรู้ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความ
สามารถ 0.8 จำนวนคน 50 จำนวนข้อ 120

หมายเหตุ การแจกแจงความถี่นี้ แกนนอนเป็นกลุ่มคะแนน มิใช่คะแนนที่แท้จริงของแต่ละ
วิธี เนื่องจากคะแนนของแต่ละวิธีมีการกระจายแตกต่างกันมาก

จากตาราง 2 และภาพ 12 ถึง 20 ซึ่งแสดงค่าสถิติพื้นฐาน และลักษณะการแจกแจงความถี่ของคะแนนการวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้วิธีต่างๆ สำหรับลักษณะการเรียนรู้แบบรอบรู้ อธิบายได้ว่า

เมื่อพิจารณาการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง พบว่า วิธี C3A และ C3B มีค่ามัธยฐานและฐานนิยม สูงกว่าวิธีอื่นในทุกแบบแผนการวิจัย รองลงไปที่วิธี C2A และ C2B วิธี D L และ DT มีค่าการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางใกล้เคียงกัน วิธี C4A และ C4B มีค่าการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางใกล้เคียงวิธี D L และ DT วิธี DE มีค่าวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางต่ำสุด วิธี C1A และ C1B วิธี C2A และ C2B วิธี C3A และ C3B วิธี D และ L มีค่ามัธยฐานและฐานนิยมเท่ากันเป็นคู่ ๆ ในทุกแบบแผนการวิจัย แต่วิธี C4A และ C4B มีค่าไม่เท่ากัน ค่าวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางมีแนวโน้มสูงขึ้นในแบบแผนการวิจัยที่มีจำนวนข้อมากขึ้น

เมื่อพิจารณาค่าสูงสุดและต่ำสุด พบว่า วิธี C3A และ C3B มีค่าสูงสุดสูงกว่าวิธีอื่นในทุกแบบแผนการวิจัย รองลงไปที่วิธี C2A และ C2B วิธี DE มีค่าสูงสุดต่ำกว่าวิธีอื่น ๆ ในทุกแบบแผนการวิจัย วิธี C3A และ C3B มีค่าต่ำสุดสูงกว่าวิธีอื่นในทุกแบบแผนการวิจัย รองลงไปที่วิธี C1A และ C2B วิธี DE มีค่าต่ำสุดต่ำกว่าวิธีอื่นในทุกแบบแผนการวิจัย ค่าสูงสุดมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถสูงขึ้นค่าสูงสุดและต่ำสุดมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อข้อคำถามเพิ่มขึ้น

เมื่อพิจารณาการวัดการกระจายพบว่า วิธี C3B มีค่าพิสัยสูงสุดในทุกแบบแผนการวิจัย รองลงไปที่วิธี C3A วิธี DE มีค่าพิสัยต่ำสุดในทุกแบบแผนการวิจัย มีแนวโน้มว่าค่าพิสัยสูงขึ้นเมื่อข้อคำถามเพิ่มขึ้น วิธี C3B มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุดในทุกแบบแผนการวิจัย รองลงไปที่วิธี C3A วิธี DE มีความเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำสุดในทุกแบบแผนการวิจัย มีแนวโน้มว่าค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงขึ้นเมื่อข้อคำถามเพิ่มขึ้น

เมื่อพิจารณาความเบ้พบว่า ทุกวิธีของทุกแบบแผนการวิจัยมีความเบ้เป็นลบ ซึ่งดูจากกราฟจะเห็นโค้งมีลักษณะเบ้ลบได้ชัดเจน วิธีที่ให้ค่าความเบ้สูงสุดและต่ำสุดมีความไม่แน่นอนในแต่ละแบบแผนการวิจัย

เมื่อพิจารณาความโด่งพบว่า ทุกวิธีของทุกแบบแผนการวิจัยมีความโด่งเป็นบวก และมีความโด่งสูงกว่า ความโด่งของโค้งปกติ วิธีที่ให้ค่าความโด่งสูงสุดและต่ำสุดมีความไม่แน่นอนในแต่ละแบบแผนการวิจัย

ตาราง 3 ค่าสถิติพื้นฐานคะแนนผลการวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้วิธีต่างๆ สำหรับ การเรียนแบบทั่วไป

แบบแผนการวิจัย T R θ N I	ค่า สถิติ	วิธีวัด											
		C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L	DT	Dθ
R .4 30 30	X	34.171	34.171	37.527	37.527	53.468	53.468	16.222	15.813	17.333	17.333	17.767	4.091
	Mdn	34.566	34.713	38.426	38.604	54.018	54.115	16.234	15.919	17.500	17.306	18.000	4.028
	Mo	18.258	14.647	21.599	17.984	29.904	24.557	6.188	1.470	16.000	9.992	19.000	2.203
	Max	42.889	44.897	45.790	47.678	65.978	68.847	22.460	23.856	24.000	21.596	23.000	6.361
	Min	18.258	14.647	21.599	17.984	29.904	24.557	6.188	1.470	6.000	9.992	11.000	2.203
	R	24.631	30.250	24.191	29.694	36.074	44.290	16.272	22.386	18.000	11.604	12.000	4.158
	S	5.457	6.696	5.701	6.981	8.198	10.040	3.761	5.039	4.237	2.670	3.350	0.840
	Sk	-0.980	-0.972	-0.932	-0.937	-0.997	-1.000	-0.834	-1.155	-0.654	-0.718	-0.284	0.304
	Ku	1.115	1.109	0.877	0.888	1.041	1.051	0.626	1.0643	0.470	0.639	-0.406	0.961
R .6 30 30	X	30.220	30.220	32.849	32.849	54.551	54.551	16.288	15.959	17.200	17.200	17.433	4.023
	Mdn	30.679	30.367	33.834	33.984	56.201	56.275	16.378	16.215	17.500	17.205	17.500	3.965
	Mo	29.642	29.735	31.190	31.028	51.905	51.664	15.971	15.690	16.000	16.622	17.000	2.418
	Max	38.759	40.205	41.004	42.360	68.214	70.483	22.805	23.888	24.000	21.481	23.000	6.026
	Min	14.604	12.147	16.849	14.301	27.878	23.633	5.647	3.877	6.000	9.959	11.000	2.418
	R	24.155	28.058	24.155	28.059	40.306	46.855	17.158	20.011	18.000	11.522	12.000	3.608
	S	4.832	5.664	5.147	5.936	8.545	9.885	3.601	4.516	3.890	2.409	3.059	0.724
	Sk	-1.183	-1.152	-1.189	-1.203	-1.200	-1.212	-.971	-1.098	-.730	-.851	-.271	0.343
	Ku	2.405	2.362	2.073	2.134	2.123	2.184	1.628	1.806	1.124	1.558	-.164	1.163

ตาราง 3 (ต่อ)

แบบแผนการวิจัย				ค่า สถิติ	วิธีวัด											
T	Rθ	N	I		C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L	DT	Dθ
R	.8	30	30	X	31.387	31.387	33.320	33.320	59.835	59.834	16.180	15.756	17.167	17.167	17.433	4.026
				Mdn	31.792	31.884	33.957	34.045	60.543	60.821	16.359	16.093	17.500	17.315	18.000	3.909
				Mo	30.596	30.465	32.013	31.809	57.054	56.566	16.084	16.000	18.000	16.971	18.000	3.599
				Max	39.850	41.750	41.516	43.343	74.088	77.258	22.497	23.878	24.000	20.780	22.000	5.643
				Min	16.589	13.345	18.506	15.257	33.757	28.038	6.381	1.595	6.000	11.085	10.000	2.938
				R	23.261	28.405	23.010	28.086	40.331	49.220	16.116	22.283	18.000	9.695	12.000	2.705
				S	4.802	5.834	5.030	6.101	9.060	10.992	3.430	4.714	3.705	1.957	2.622	0.543
				Sk	-1.085	-1.081	-1.040	-1.050	-.994	-1.005	-.963	-1.250	-.816	-.974	-.731	0.635
				Ku	2.070	2.110	1.581	1.634	1.367	1.413	1.698	2.453	1.753	2.143	1.098	1.670
R	.6	30	60	X	60.526	60.526	61.884	61.884	106.212	106.212	34.162	33.338	35.333	35.333	35.733	4.023
				Mdn	63.455	63.487	65.638	65.768	114.478	115.205	35.514	35.279	36.000	36.172	36.000	3.965
				Mo	63.989	64.152	65.841	66.092	114.478	115.205	35.844	35.729	31.000	36.328	36.000	2.418
				Max	75.133	76.859	76.470	78.192	130.015	132.821	44.669	45.852	47.000	42.351	46.000	6.026
				Min	36.728	34.452	37.036	34.573	61.738	57.033	15.566	1.969	20.000	24.958	23.000	2.418
				R	38.405	42.407	39.434	43.619	68.277	75.788	29.103	43.883	27.000	17.393	23.000	3.608
				S	9.813	10.871	10.041	11.115	17.519	19.409	6.961	9.333	6.870	4.522	6.362	0.724
				Sk	-.834	-.802	-.890	-.871	-.929	-.930	-.715	-1.384	-.275	-.561	-.311	0.343
				Ku	0.224	0.213	0.229	0.230	0.157	0.170	0.592	3.190	-.291	0.036	-.365	1.163

ตาราง 3 (ต่อ)

แบบแผนการวิจัย				ค่าสถิติ	วิธีวัด											
T	R	N	I		C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L	DT	Dθ
R	.6	50	60	X	57.581	57.581	62.952	62.952	99.588	99.588	35.317	35.166	36.100	36.100	35.580	3.963
				Mdn	59.036	58.723	64.047	64.034	100.566	100.599	36.370	36.486	37.000	36.932	36.000	3.949
				Mo	62.116	62.593	66.891	67.288	106.110	106.773	39.165	39.548	40.000	39.048	38.000	2.418
				Max	73.182	74.660	78.370	79.824	124.446	126.792	46.885	47.959	48.000	45.177	49.000	6.026
				Min	37.767	36.104	40.102	38.139	64.051	61.057	19.522	16.966	17.000	22.101	19.000	2.418
				R	35.415	38.556	38.268	41.685	60.395	65.735	27.363	30.993	31.000	23.076	30.000	3.608
				S	8.293	9.101	8.592	9.358	13.579	14.797	6.522	7.356	6.985	5.263	6.569	0.795
				Sk	-.514	-.495	-.759	-.754	-.729	-.719	-.509	-.578	-.476	-.462	-.437	0.137
				Ku	-.175	-.213	0.317	0.310	0.269	0.252	-.091	0.079	0.044	-.034	-.078	0.424
R	.6	100	60	X	63.999	63.999	72.696	72.696	98.838	98.838	34.113	33.838	35.180	35.180	35.680	3.939
				Mdn	65.064	65.062	74.177	74.539	100.574	100.747	35.285	35.477	36.000	36.096	37.000	3.993
				Mo	66.427	66.672	73.137	73.163	101.117	101.335	36.882	37.119	36.000	37.492	37.000	3.983
				Max	82.286	85.163	86.758	89.264	122.591	126.463	48.374	50.512	51.000	47.558	51.000	6.296
				Min	35.146	30.081	41.452	35.637	57.054	48.994	15.052	11.699	13.000	17.411	15.000	1.322
				R	47.140	55.082	45.306	53.627	65.537	77.469	33.322	38.813	38.000	30.147	36.000	4.974
				S	9.622	11.184	9.158	10.834	13.140	15.471	7.491	8.532	8.553	6.797	7.518	0.941
				Sk	-.635	-.670	-.999	-.996	-.848	-.877	-.533	-.536	-.535	-.550	-.538	-.142
				Ku	0.378	0.468	0.930	0.919	0.830	0.875	-.131	-.103	-.061	-.074	-.123	0.166

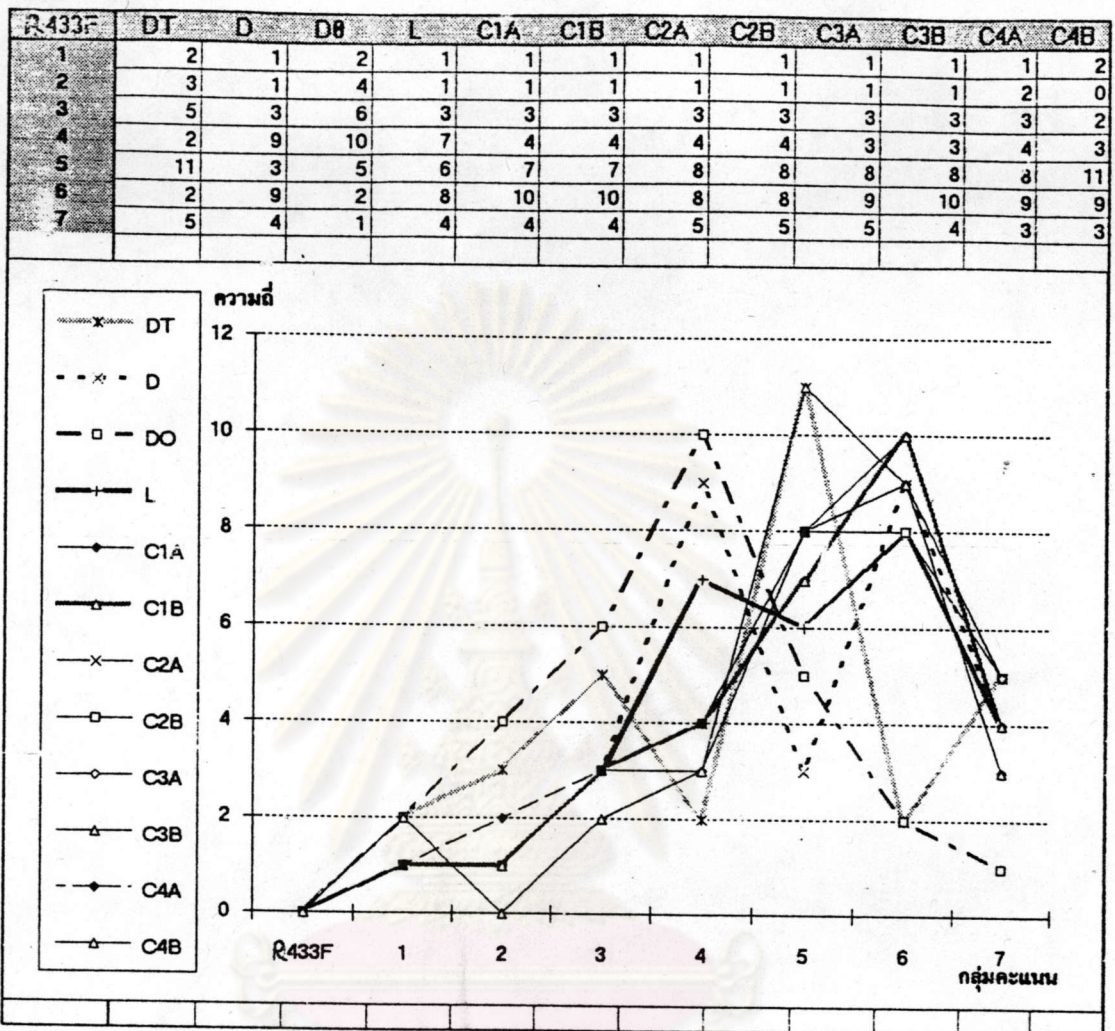
ตาราง 3 (ต่อ)

แบบแผนการวิจัย				ค่า สถิติ	วิธีวัด											
T	Rθ	N	I		C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L	DT	Dθ
R	.8	50	30	X	24.233	24.333	26.688	26.688	67.729	67.729	16.099	15.793	16.740	16.740	17.620	3.982
				Mdn	24.089	24.053	26.524	26.496	67.136	66.998	16.166	15.832	17.000	16.865	18.000	3.909
				Mo	22.856	22.561	24.609	24.171	61.877	60.649	15.418	15.180	16.000	16.473	18.000	3.599
				Max	30.843	32.201	33.117	34.464	84.473	87.974	21.818	22.563	24.000	19.946	22.000	5.643
				Min	15.431	13.593	17.306	15.339	42.969	37.789	9.166	5.095	9.000	13.471	11.000	2.938
				R	15.412	18.608	15.811	19.125	41.504	50.185	12.652	17.468	15.000	6.475	11.000	2.705
				S	3.220	3.889	3.344	4.044	8.750	10.580	2.787	3.553	3.231	1.420	2.432	0.561
				Sk	-.360	-.363	-.685	-.685	-.679	-.679	-.338	-.554	-.221	-.233	-.618	0.420
				Ku	0.555	0.563	0.947	0.945	0.719	0.716	0.273	0.814	0.022	-0.13	0.296	0.743
R	.8	50	60	X	52.570	52.570	56.712	56.712	107.675	107.675	35.833	35.718	36.420	36.420	36.080	3.982
				Mdn	53.546	53.260	57.414	57.400	108.337	108.457	36.469	36.662	37.000	37.153	37.000	3.909
				Mo	56.334	56.913	58.776	59.116	110.693	111.210	39.326	39.661	35.000	38.883	38.000	3.599
				Max	64.266	65.606	67.250	68.072	127.577	129.148	46.196	47.323	48.000	44.305	46.000	5.643
				Min	33.891	32.803	35.046	33.537	65.854	62.839	20.669	17.974	18.000	24.296	21.000	2.938
				R	30.375	32.803	32.204	34.535	61.723	66.309	25.527	29.349	30.000	20.009	25.000	2.705
				S	6.573	7.146	6.887	7.393	13.222	14.187	5.455	6.136	5.814	3.980	5.197	0.561
				Sk	-.689	-.671	-.859	-.849	-.875	-.872	-.780	-.880	-.753	-.720	-.795	0.420
				Ku	0.572	0.525	1.079	1.056	1.092	1.096	0.977	1.332	1.152	0.958	1.032	0.743

ตาราง 3 (ต่อ)

แบบแผนการวิจัย T R θ N I	ค่า สถิติ	วิธีวัด											
		C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L	DT	Dθ
R .8 50 120	X	99.738	99.738	105.194	105.194	190.436	190.436	70.048	69.899	70.680	70.680	70.920	3.982
	Mdn	100.034	99.994	106.071	106.137	192.635	192.848	69.672	69.764	70.500	70.398	73.000	3.909
	Mo	95.268	95.326	99.072	99.099	177.807	177.498	68.176	68.322	67.000	69.148	73.000	3.599
	Max	123.242	124.379	129.410	130.311	234.604	236.344	89.125	90.412	91.000	86.173	90.000	5.643
	Min	59.300	58.247	60.160	58.719	105.762	102.716	38.304	32.540	44.000	49.167	43.000	2.938
	R	63.942	66.132	69.250	71.592	128.842	133.628	50.821	57.872	47.000	37.000	47.000	2.705
	S	12.983	13.543	13.569	14.065	25.258	26.159	10.591	11.501	10.815	8.339	10.004	0.561
	Sk	-.569	-.528	-.792	-.771	-.863	-.861	-.505	-.668	-.320	-.331	-.667	0.420
	Ku	0.870	0.735	1.440	1.404	1.445	1.463	0.496	1.065	-.222	-.126	0.681	0.743

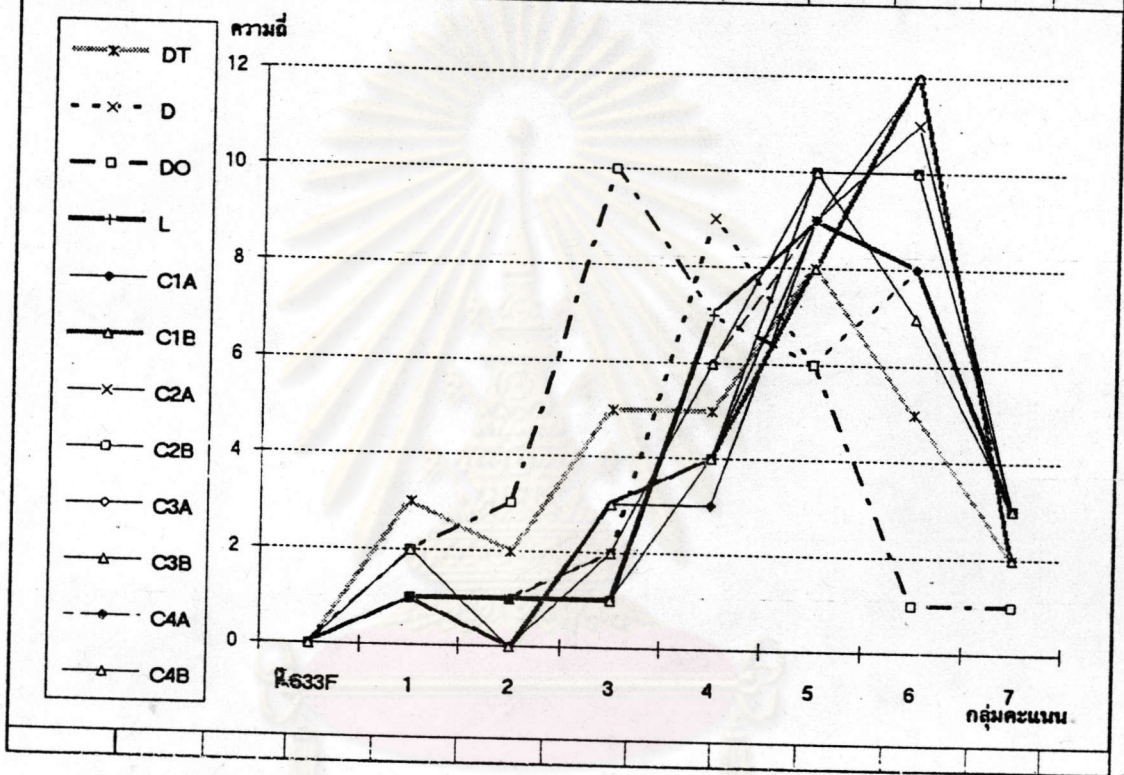
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพ 21 กราฟเส้นตรง แสดงการแจกแจงความถี่ การวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ สำหรับแบบวิจัยในลักษณะการเรียนแบบปกติ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความ สามารถ 0.4 จำนวนคน 30 จำนวนข้อ 30

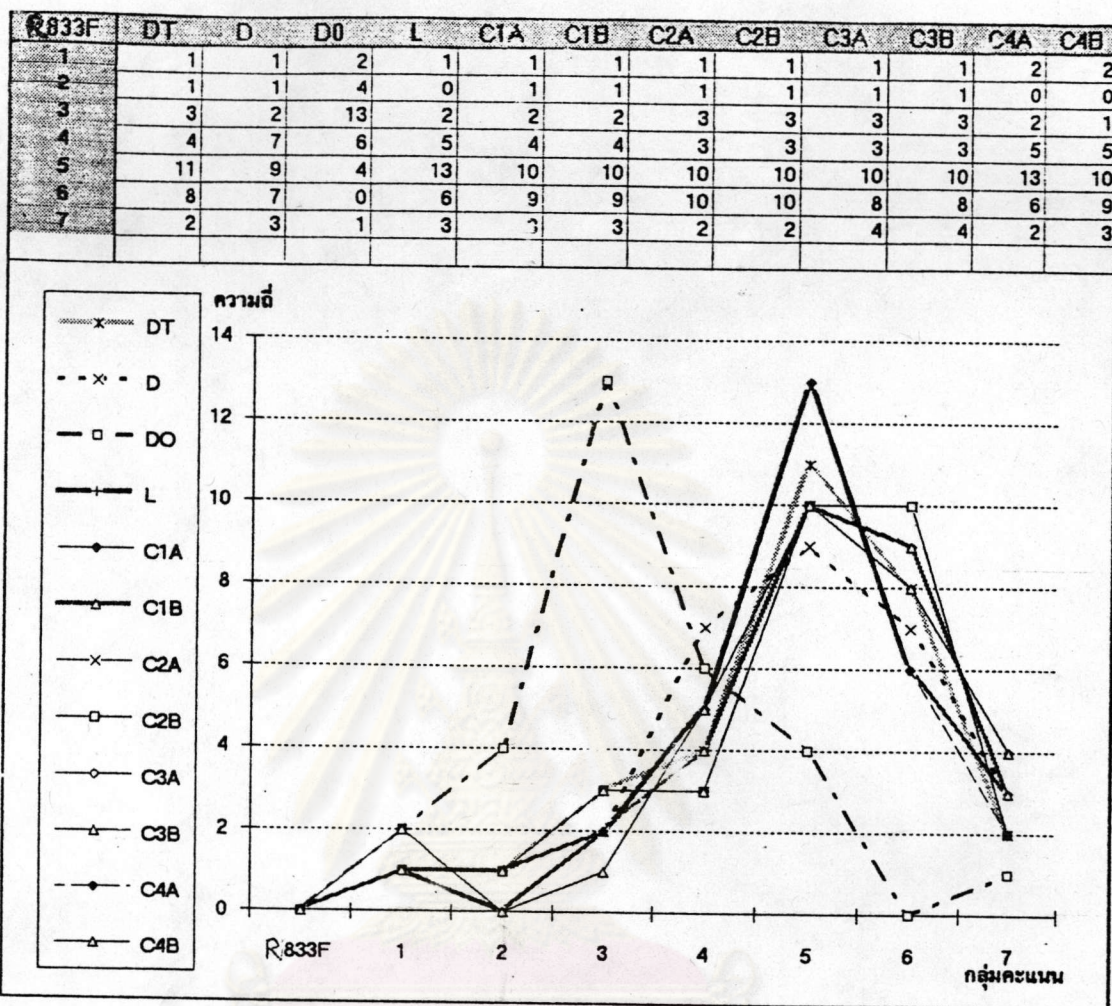
หมายเหตุ การแจกแจงความถี่นี้ แกนนอนเป็นกลุ่มคะแนน มิใช่คะแนนที่แท้จริงของแต่ละวิธี เนื่องจากคะแนนของแต่ละวิธีมีการกระจายแตกต่างกันมาก

R633F	DT	D	DO	L	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B
1	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2
2	2	1	3	1	0	0	1	1	1	1	1	0
3	5	2	10	1	3	3	1	1	1	1	2	2
4	5	9	7	7	3	4	4	4	4	4	6	6
5	8	6	6	9	9	8	9	10	10	10	9	10
6	5	8	1	8	12	12	11	10	10	10	8	7
7	2	3	1	3	2	2	3	3	3	3	3	3



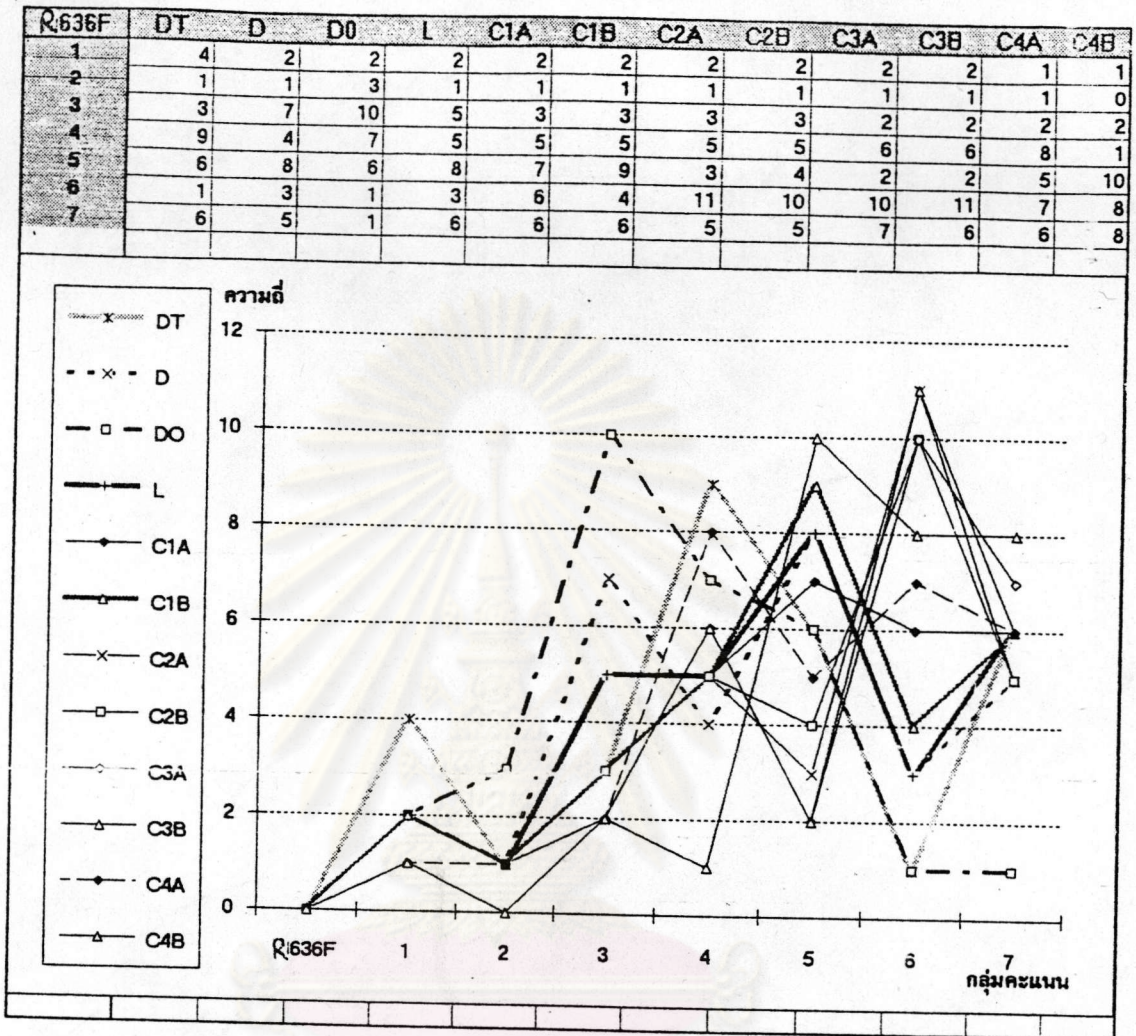
ภาพ 22 กราฟเส้นตรง แสดงการแจกแจงความถี่ การวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ สำหรับแบบวิจัยในลักษณะการเรียนแบบปกติ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถ 0.6 จำนวนคน 30 จำนวนข้อ 30

หมายเหตุ การแจกแจงความถี่นี้ แกนนอนเป็นกลุ่มคะแนน มิใช่คะแนนที่แท้จริงของแต่ละวิธี เนื่องจากคะแนนของแต่ละวิธีมีการกระจายแตกต่างกันมาก



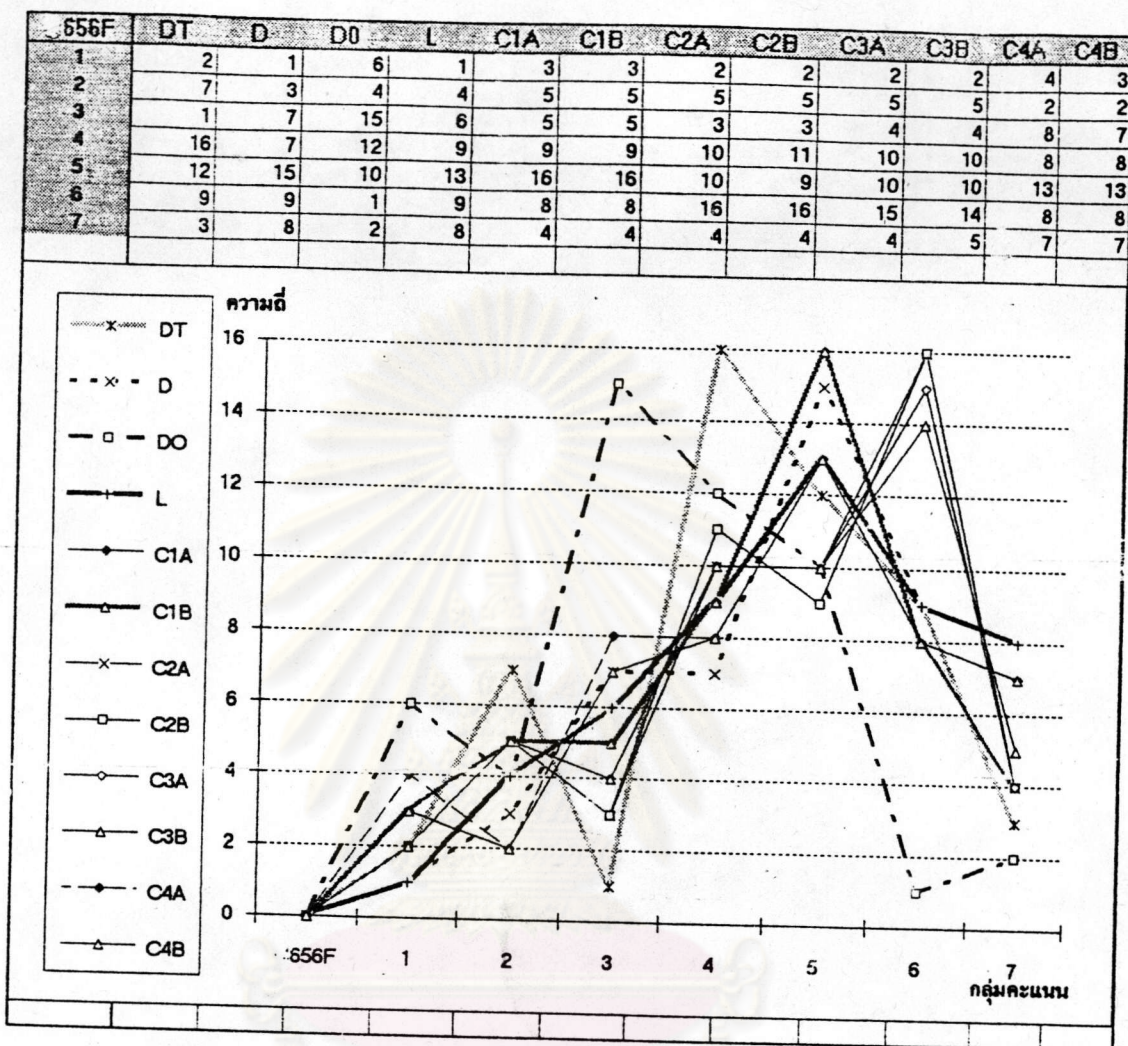
ภาพ 23 กราฟเส้นตรง แสดงการแจกแจงความถี่ การวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ สำหรับแบบวิจัยในลักษณะการเรียนแบบปกติ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความ สามารถ 0.8 จำนวนคน 30 จำนวนข้อ 30

หมายเหตุ การแจกแจงความถี่นี้ แกนนอนเป็นกลุ่มคะแนน มิใช่คะแนนที่แท้จริงของแต่ละวิธี เนื่องจากคะแนนของแต่ละวิธีมีการกระจายแตกต่างกันมาก



ภาพ 24 กราฟเส้นตรง แสดงการแจกแจงความถี่ การวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ สำหรับแบบวิจัยในลักษณะการเรียนแบบปกติ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความ สามารถ 0.6 จำนวน คน 30 จำนวนข้อ 60

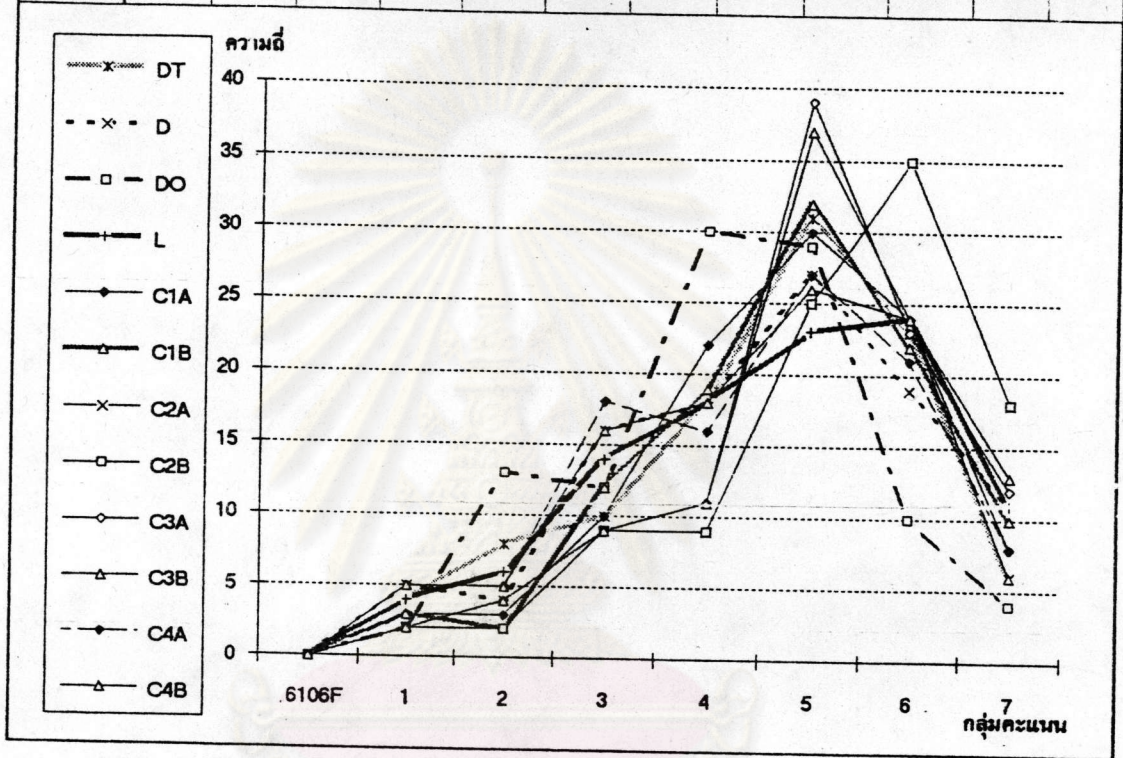
หมายเหตุ การแจกแจงความถี่นี้ แกนนอนเป็นกลุ่มคะแนน มีใช้คะแนนที่แท้จริงของแต่ละวิธี เนื่องจากคะแนนของแต่ละวิธีมีการกระจายแตกต่างกันมาก



ภาพ 25 กราฟเส้นตรง แสดงการแจกแจงความถี่ การวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ สำหรับแบบวิจัยในลักษณะการเรียนแบบปกติ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถ 0.6 จำนวน คน 50 จำนวนข้อ 60

หมายเหตุ การแจกแจงความถี่นี้ แกนนอนเป็นกลุ่มคะแนน มิใช่คะแนนที่แท้จริงของแต่ละวิธี เนื่องจากคะแนนของแต่ละวิธีมีการกระจายแตกต่างกันมาก

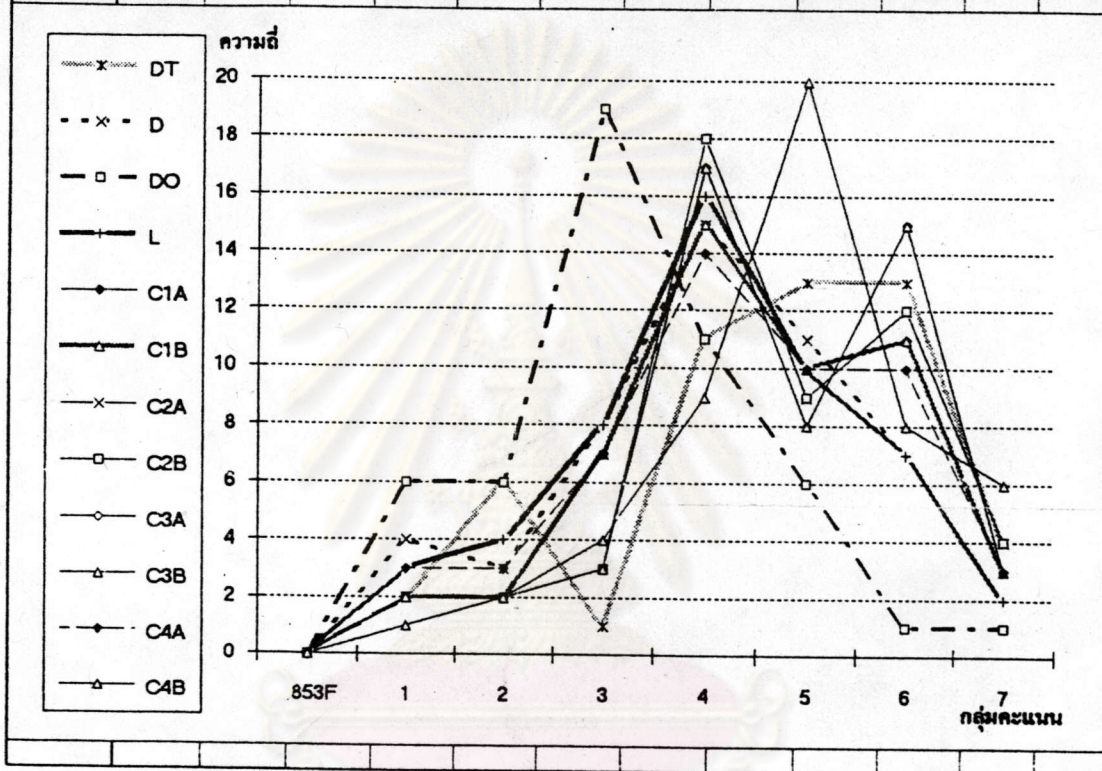
6106F	DT	D	DO	L	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B
1	4	5	2	4	3	3	2	2	2	2	5	5
2	8	4	13	6	3	2	2	2	4	4	5	5
3	10	16	12	14	10	12	9	9	9	9	18	16
4	18	18	30	18	22	19	9	9	11	11	16	18
5	31	27	29	23	30	32	25	25	39	37	27	26
6	23	19	10	24	24	22	35	35	23	24	21	24
7	6	11	4	11	8	10	18	18	12	13	8	6



ภาพ 26 กราฟเส้นตรง แสดงการแจกแจงความถี่ การวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ สำหรับแบบวิจัยในลักษณะการเรียนแบบปกติ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถ 0.6 จำนวน คน 100 จำนวนข้อ 60

หมายเหตุ การแจกแจงความถี่นี้ แกนนอนเป็นกลุ่มคะแนน มิใช่คะแนนที่แท้จริงของแต่ละวิธี เนื่องจากคะแนนของแต่ละวิธีมีการกระจายแตกต่างกันมาก

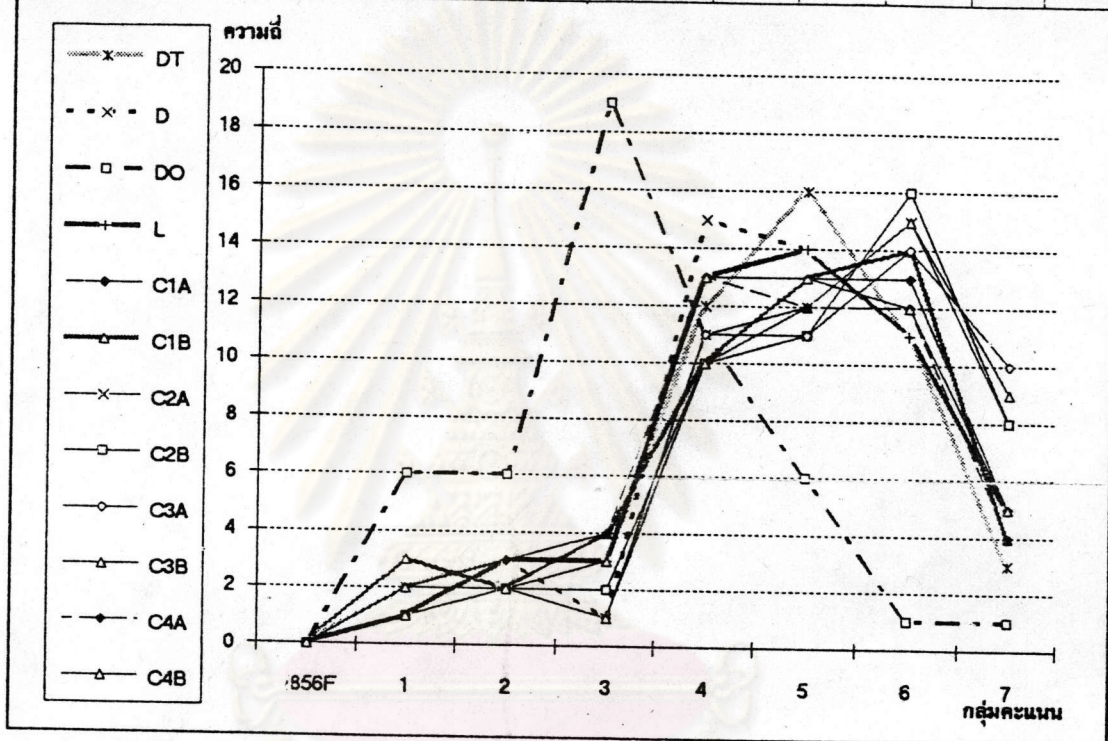
T. 853F	DT	D	DO	L	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B
1	2	4	6	3	2	2	2	2	2	2	3	1
2	6	3	6	4	2	2	2	2	2	2	3	2
3	1	8	19	8	7	7	3	3	3	3	7	4
4	11	15	11	16	15	15	18	18	17	17	14	9
5	13	11	6	10	10	10	9	9	8	8	10	20
6	13	7	1	7	11	11	12	12	15	15	10	8
7	4	2	1	2	3	3	4	4	3	3	3	6



ภาพ 27 กราฟเส้นตรง แสดงการแจกแจงความถี่ การวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ สำหรับ แบบวิจัยในลักษณะการเรียนแบบปกติ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความ สามารถ 0.8 จำนวนคน 50 จำนวนข้อ 30

หมายเหตุ การแจกแจงความถี่นี้ แกนนอนเป็นกลุ่มคะแนน มิใช่คะแนนที่แท้จริงของแต่ละวิธี เนื่องจากคะแนนของแต่ละวิธีมีการกระจายแตกต่างกันมาก

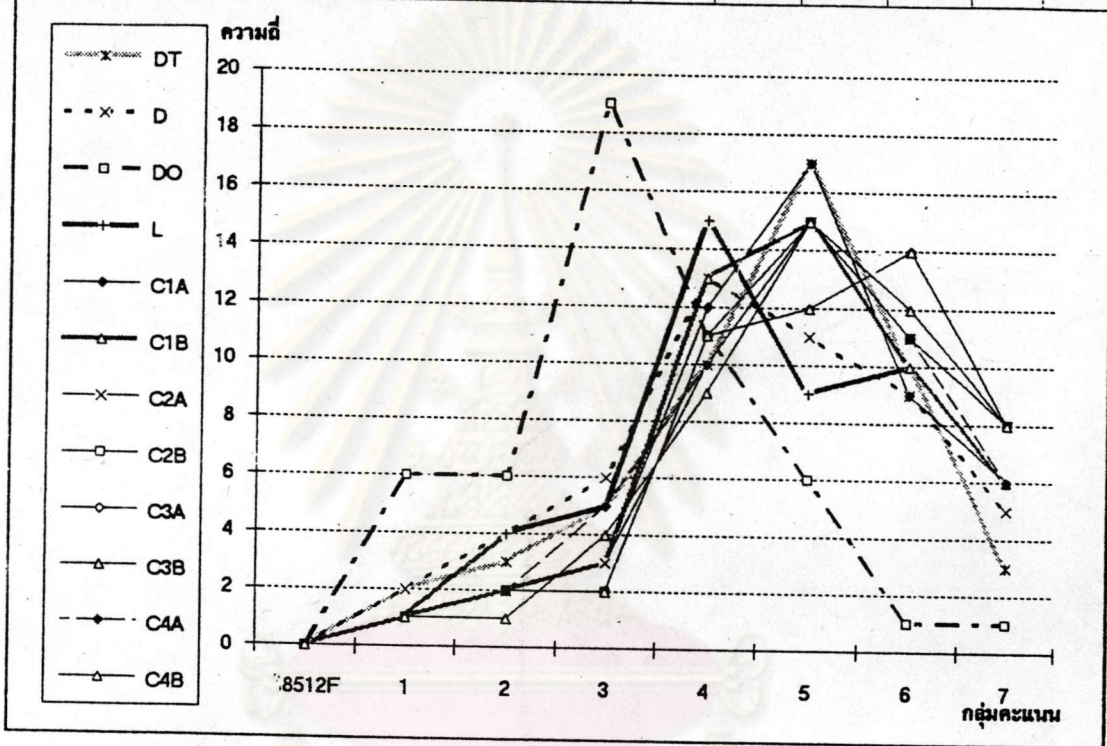
856F	DT	D	DO	L	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B
1	2	1	6	1	2	3	1	1	1	1	2	2
2	3	3	6	3	3	2	2	2	2	2	3	2
3	3	1	19	3	4	4	1	2	1	1	4	3
4	12	15	11	13	10	10	11	10	11	10	13	13
5	16	14	6	14	13	13	12	11	11	12	12	13
6	11	11	1	11	13	14	15	16	14	15	12	12
7	3	5	1	5	5	4	8	8	10	9	4	5



ภาพ 28 กราฟเส้นตรง แสดงการแจกแจงความถี่ การวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้
สำหรับ แบบวิจัยในลักษณะการเรียนรู้แบบปกติ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความ
สามารถ 0.8 จำนวนคน 50 จำนวนข้อ 60

หมายเหตุ การแจกแจงความถี่นี้ แกนนอนเป็นกลุ่มคะแนน มิใช่คะแนนที่แท้จริงของแต่ละ
วิธี เนื่องจากคะแนนของแต่ละวิธีมีการกระจายแตกต่างกันมาก

.8512F	DT	D	DO	L	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B
1	2	2	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	3	4	6	4	2	2	2	2	2	2	2	1
3	5	6	19	5	3	3	3	2	2	2	5	4
4	10	13	11	15	12	13	10	11	11	11	10	9
5	17	11	6	9	17	15	15	15	12	12	15	15
6	10	9	1	10	9	10	11	11	14	14	11	12
7	3	5	1	6	6	6	8	8	8	8	6	8



ภาพ 29 กราฟเส้นตรง แสดงการแจกแจงความถี่ การวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ สำหรับ แบบวิจัยในลักษณะการเรียนแบบปกติ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความ สามารถ 0.8 จำนวนคน 50 จำนวนข้อ 120

หมายเหตุ การแจกแจงความถี่นี้ แกนนอนเป็นกลุ่มคะแนน มิใช่คะแนนที่แท้จริงของแต่ละวิธี เนื่องจากคะแนนของแต่ละวิธีมีการกระจายแตกต่างกันมาก

จากตาราง 3 และภาพ 21 ถึง 29 ซึ่งแสดงค่าสถิติพื้นฐาน และลักษณะการแจกแจงความถี่ของคะแนนการวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้วิธีต่างๆ สำหรับลักษณะการเรียนรู้แบบทั่วไป อธิบายได้ว่า

เมื่อพิจารณาการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง พบว่าวิธี C3A และ C3B มีค่ามัธยฐานและควินิลมีค่าสูงกว่าวิธีอื่นในทุกแบบแผนการวิจัย รองไปคือวิธี C2A และ C2B วิธี D L และ DT มีค่าวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางใกล้เคียงเดียวกัน วิธี C4A และ C4B มีค่าวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางใกล้เคียงกัน วิธี D L และ DT วิธี DE มีค่าวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางต่ำสุด วิธี C1A และ C1B วิธี C2A และ C2B วิธี C3A และ C3B วิธี D และ L มีค่ามัธยฐานและควินิลเท่ากันเป็นคู่ แต่วิธี C4A และ C4B มีค่าไม่เท่ากัน ค่าวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง มีแนวโน้มสูงขึ้นในแบบแผนการวิจัยที่มีจำนวนข้อมากขึ้น

เมื่อพิจารณาค่าสูงสุดและต่ำสุด พบว่าวิธี C3A และ C3B มีค่าสูงสุดสูงกว่าวิธีอื่นในทุกแบบแผนการวิจัย รองลงไปคือวิธี C2A และ C2B วิธี DE มีค่าสูงสุดต่ำกว่าวิธีอื่น ๆ ในทุกแบบแผนการวิจัย วิธี C3A และ C3B มีค่าต่ำสุดสูงกว่าวิธีอื่นในทุกแบบแผนการวิจัย รองลงไปคือ C2A และ C2B วิธี DE มีค่าต่ำสุดต่ำกว่าวิธีอื่นในทุกแบบแผนการวิจัย ค่าสูงสุดและต่ำสุดมีแนวโน้มสูงขึ้น เมื่อข้อคำถามเพิ่มขึ้น

เมื่อพิจารณาการวัดการกระจายพบว่า วิธี C3B มีค่าพิสัยสูงสุดในทุกแบบแผนการวิจัย รองลงไปคือวิธี C3A วิธี DE มีค่าพิสัยต่ำสุดในทุกแบบวิธี มีแนวโน้มว่าค่าพิสัยสูงขึ้นเมื่อข้อคำถามเพิ่มขึ้น วิธี C3B มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุดในทุกแบบแผนการวิจัย รองลงไปคือวิธี C3B วิธี DE มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำสุดในทุกแบบแผนการวิจัย มีแนวโน้มว่าค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงขึ้นเมื่อข้อคำถามเพิ่มขึ้น

เมื่อพิจารณาความเบ้พบว่า ทุกวิธีของทุกแบบแผนการวิจัยมีความเบ้เป็นลบใกล้เคียงศูนย์ ยกเว้นวิธี DE ที่ทุกแบบแผนการวิจัย ยกเว้นแบบแผนการวิจัย R .6 100 60 มีความเบ้เป็นบวกใกล้เคียงศูนย์ วิธีที่ให้ค่าความเบ้สูงสุดและต่ำสุดมีความไม่แน่นอนในแต่ละแบบแผนการวิจัย

เมื่อพิจารณาความโค้งพบว่า ทุกวิธีของทุกแบบแผนการวิจัยส่วนใหญ่มีความโค้งเป็นบวก คือโค้งมากกว่าโค้งปกติ ส่วนที่เป็นลบก็ต่ำกว่าโค้งปกติเพียงเล็กน้อย วิธีที่ให้ค่าความโค้งสูงสุดและต่ำสุดมีความไม่แน่นอนในแต่ละแบบแผนการวิจัย

ตาราง 4 ค่าสถิติพื้นฐานคะแนนผลการวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้วิธีต่างๆ สำหรับการเรียนแบบกึ่งรอบรู้

แบบแผนการวิจัย T R E N I	ค่า สถิติ	วิธีวัด											
		C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L	DT	DE
S .4 30 30	\bar{X}	34.609	34.609	37.613	37.613	51.694	51.694	11.455	9.781	17.267	17.267	17.733	4.054
	Mdn	37.097	37.311	39.210	39.566	54.457	55.174	12.799	11.687	18.000	17.988	18.500	4.125
	Mo	15.176	11.432	18.153	14.403	24.076	18.755	-2.516	-2.220	16.000	8.154	19.000	1.717
	Max	43.731	45.554	46.319	48.030	64.295	66.789	18.319	19.392	24.000	21.793	23.000	5.984
	Min	15.176	11.432	18.153	14.403	24.076	18.755	-2.516	-21.189	4.000	8.154	8.000	1.717
	R	28.555	34.122	28.166	33.627	40.219	48.034	20.835	40.581	20.000	13.639	15.000	4.267
	S	6.308	7.513	6.577	7.812	9.127	10.843	4.835	8.145	4.503	3.036	3.930	0.873
	Sk	-1.404	-1.393	-1.338	-1.351	-1.398	-1.405	-1.392	-2.220	-1.027	-1.162	-.908	-.589
	Ku	2.029	2.021	1.734	1.768	1.920	1.951	1.985	6.430	1.155	1.520	0.807	1.455
S .6 30 30	\bar{X}	31.482	31.482	33.872	33.872	53.099	53.099	16.353	15.996	17.333	17.333	17.600	4.036
	Mdn	33.474	33.430	35.513	35.891	55.796	56.419	17.164	16.972	18.000	17.813	18.000	4.083
	Mo	33.527	33.721	36.533	36.872	57.221	57.739	17.674	17.698	18.000	17.940	19.000	4.899
	Max	40.114	41.535	42.164	43.505	66.204	68.325	22.833	23.879	24.000	21.663	22.000	5.577
	Min	15.140	12.651	17.190	14.621	26.852	22.813	5.461	3.326	6.000	9.721	9.000	2.171
	R	24.974	28.884	24.974	28.884	39.352	45.512	17.372	20.553	18.000	11.947	13.000	3.406
	S	5.344	6.160	5.607	6.437	3.791	10.093	3.843	4.811	4.029	2.591	3.255	0.695
	Sk	-1.354	-1.328	-1.348	-1.362	-1.353	-1.369	-1.153	-1.246	-.875	-1.045	-1.043	-.685
	Ku	2.035	2.001	1.844	1.890	1.876	1.921	1.355	1.567	0.922	1.383	0.771	1.702

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 4 (ต่อ)

แบบแผนการวิจัย T R O N I	ค่า สถิติ	วิธีวัด											
		C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L	DT	De
S .8 30 30	\bar{X}	31.003	31.003	33.149	33.149	58.394	58.394	16.270	15.858	17.233	17.233	17.500	4.020
	Mdn	31.951	32.296	33.636	33.809	58.941	59.247	16.813	16.742	18.000	17.486	18.000	4.047
	Mo	33.666	33.956	36.631	37.140	64.734	65.696	17.796	17.803	18.000	17.975	19.000	2.634
	Max	38.165	39.547	40.156	41.316	70.962	72.996	21.739	22.764	23.000	20.546	21.000	5.000
	Min	14.512	11.501	16.640	13.623	29.679	24.432	5.207	1.954	5.000	9.978	10.000	2.634
	R	23.653	28.046	23.516	27.693	41.283	48.564	16.532	20.810	18.000	10.568	11.000	2.366
	S	5.030	5.919	5.288	6.201	9.329	10.941	3.636	4.807	3.857	2.210	2.813	0.514
	Sk	-1.459	-1.451	-1.372	-1.395	-1.333	-1.357	-1.275	-1.399	-1.121	-1.306	-1.230	-1.037
	Ku	2.914	2.966	2.302	2.407	2.136	2.234	2.134	2.333	2.186	2.774	1.039	2.011
S .6 30 60	\bar{X}	62.341	62.342	63.765	63.765	105.709	105.709	34.293	33.413	35.500	35.500	36.000	4.036
	Mdn	66.009	66.388	67.885	68.169	114.697	115.433	34.907	34.372	36.000	36.034	38.000	4.083
	Mo	36.616	33.519	37.904	34.662	63.721	58.592	16.545	2.308	44.000	23.585	38.000	4.899
	Max	74.129	75.738	75.531	77.010	124.348	126.687	43.950	45.084	47.000	42.149	45.000	5.777
	Min	36.616	33.519	37.804	34.662	63.721	58.592	16.545	2.308	18.000	23.585	20.000	2.171
	R	37.513	42.219	37.727	42.348	60.627	68.095	27.405	42.776	29.000	18.564	25.000	3.406
	S	10.340	11.534	10.571	11.785	17.715	19.763	7.169	9.654	7.138	4.737	6.736	0.695
	Sk	-1.049	-1.021	-1.095	-1.080	-1.117	-1.119	-0.853	-1.385	-0.503	-0.797	-0.899	-0.685
	Ku	0.339	0.327	0.341	0.344	0.256	0.281	0.313	2.463	-0.245	0.131	0.313	1.702

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 4 (ต่อ)

แบบแผนการวิจัย	ค่าสถิติ	วิธีวัด											
		C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L	DT	Dθ
S .6 50 60	X̄	62.383	62.383	67.855	67.855	97.957	97.957	35.720	35.547	36.620	36.620	36.040	3.988
	Mdn	64.031	64.124	71.027	71.222	103.244	103.727	36.509	36.630	38.000	37.526	38.000	4.083
	Mo	60.605	60.666	63.738	63.553	93.155	93.062	35.655	35.771	32.000	36.759	34.000	4.899
	Max	74.600	75.969	79.999	80.964	115.608	116.990	45.885	46.924	48.000	45.509	47.000	5.603
	Min	33.084	30.909	36.306	33.819	52.268	48.732	16.423	14.773	18.000	21.405	20.000	2.171
	R	41.516	45.060	43.693	47.145	63.340	68.258	29.462	32.151	30.000	24.104	27.000	3.432
	S	9.400	10.205	9.759	10.521	14.132	15.248	6.983	7.843	7.315	5.779	6.791	0.766
	Sk	-1.193	-1.161	-1.350	-1.352	-1.340	-1.332	-1.029	-1.059	-.901	-.918	-.838	-.586
	Ku	1.172	1.071	1.725	1.724	1.666	1.635	0.615	0.681	0.469	0.460	0.039	0.563
S .6 100 60	X̄	70.829	70.829	80.294	80.294	94.432	94.432	34.029	33.678	35.320	35.320	35.920	3.953
	Mdn	72.875	73.299	82.886	83.257	96.533	96.762	35.701	35.374	37.000	36.640	38.000	4.130
	Mo	73.052	73.299	80.421	80.421	96.533	96.762	36.679	36.915	42.000	37.578	38.000	2.520
	Max	87.887	90.307	96.622	99.221	114.996	118.014	46.666	48.374	49.000	46.588	50.000	5.879
	Min	23.533	16.776	43.645	38.143	37.487	29.256	1.592	-2.974	-2.000	4.613	2.000	0.139
	R	64.354	73.531	52.977	61.078	77.509	88.758	45.074	51.348	51.000	41.975	48.000	5.740
	S	11.454	13.123	11.041	12.738	14.180	16.300	8.126	9.229	9.208	7.620	8.001	0.949
	Sk	-1.455	-1.465	-1.307	-1.301	-1.512	-1.514	-1.180	-1.165	-1.199	-1.184	-1.286	-.996
	Ku	2.917	2.923	1.595	1.578	2.846	2.822	1.927	1.887	2.100	2.017	2.302	1.978

ตาราง 4 (ต่อ)

แบบแผนการวิจัย				ค่าสถิติ	วิธีวัด											
T	Rθ	N	I		C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L	DT	Dθ
S	.8	50	30	X̄	25.073	25.073	27.550	27.550	59.500	59.499	16.074	15.750	16.780	16.780	17.620	3.988
				Mdn	25.300	25.292	27.651	27.686	59.129	59.209	16.292	16.184	17.000	16.891	18.000	4.047
				Mo	22.309	21.511	25.229	24.874	54.178	53.342	12.075	10.980	19.000	13.838	19.000	3.969
				Max	31.790	33.061	34.422	35.529	74.563	77.013	21.803	22.188	24.000	20.518	21.000	5.000
				Min	13.297	11.349	15.403	13.380	33.708	29.405	7.232	4.476	7.000	11.666	11.000	2.634
				R	18.493	21.712	19.019	22.149	40.855	47.608	14.571	17.712	17.000	8.852	10.000	2.366
				S	3.576	4.187	3.756	4.366	8.223	9.557	2.996	3.719	3.376	1.752	2.664	0.546
				Sk	-0.880	-0.852	-1.085	-1.088	-1.041	-1.049	-0.749	-0.896	-0.561	-0.568	-1.016	-0.898
				Ku	1.599	1.516	1.837	1.865	1.586	1.619	0.900	1.263	0.449	0.484	0.280	0.819
S	.8	50	60	X̄	55.052	55.052	59.412	59.413	105.127	105.127	36.002	35.871	36.660	36.660	36.080	3.988
				Mdn	56.342	55.761	61.530	61.669	108.112	108.653	36.670	36.724	38.000	37.442	38.000	4.047
				Mo	47.774	47.352	51.027	50.450	90.194	89.151	31.307	31.041	32.000	33.150	39.000	3.969
				Max	66.641	67.958	69.230	69.844	122.737	123.869	46.149	47.232	48.000	44.720	44.000	5.000
				Min	34.169	32.746	36.333	34.753	64.007	61.148	20.551	17.475	18.000	23.928	21.000	2.634
				R	32.472	35.212	32.897	35.091	58.730	62.721	25.598	29.757	30.000	20.792	23.000	2.366
				S	7.281	7.894	7.627	8.179	13.542	14.518	5.885	6.612	6.219	4.456	5.580	0.546
				Sk	-1.019	-0.983	-1.216	-1.211	-1.217	-1.217	-0.975	-1.036	-0.880	-0.872	-1.110	-0.898
				Ku	0.919	0.805	1.593	1.575	1.602	1.597	0.888	1.140	0.882	0.745	0.616	0.819

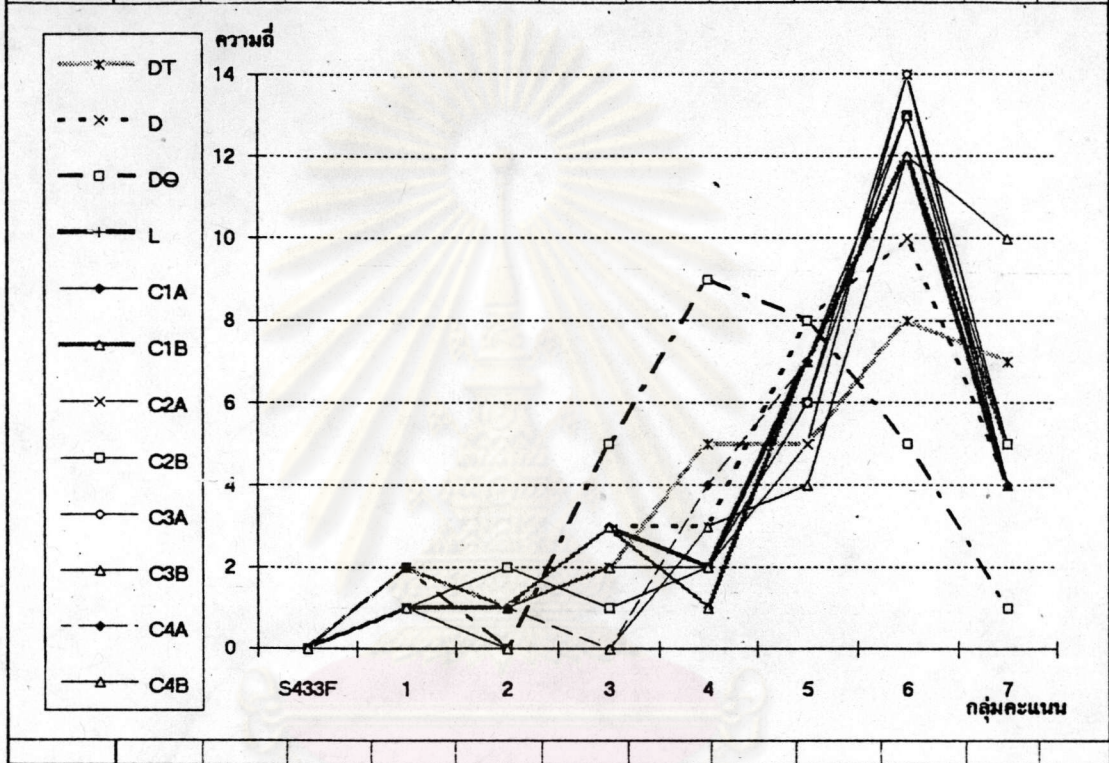
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 4 (ต่อ)

แบบแผนการวิจัย	ค่าสถิติ	วิธีวัด											
		C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L	DT	Dθ
S .8 50 120	X̄	105.671	105.671	111.889	111.889	182.921	182.921	69.624	69.446	70.400	70.400	71.200	3.988
	Mdn	108.072	108.523	113.698	113.232	186.885	186.957	71.740	71.872	72.500	71.969	75.000	4.047
	Mo	106.223	106.523	110.651	110.805	179.794	179.945	71.931	72.270	71.000	72.317	75.000	3.969
	Max	129.392	130.433	135.056	136.052	219.762	221.180	89.054	90.284	91.000	87.101	86.000	5.000
	Min	62.261	61.327	63.225	61.862	101.731	99.275	36.701	30.063	44.000	47.688	44.000	2.634
	R	67.131	69.106	71.831	74.190	118.031	121.905	52.353	60.221	47.000	39.413	42.000	2.366
	S	15.494	16.089	16.173	16.706	26.655	27.520	12.077	13.042	12.249	10.058	10.926	0.546
	Sk	-1.098	-1.063	-1.247	-1.241	-1.250	-1.253	-.897	-.987	-.737	-.773	-1.047	-.898
	Ku	1.234	1.115	1.678	1.664	1.6662	1.675	0.484	0.841	-.108	0.035	0.361	0.819

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

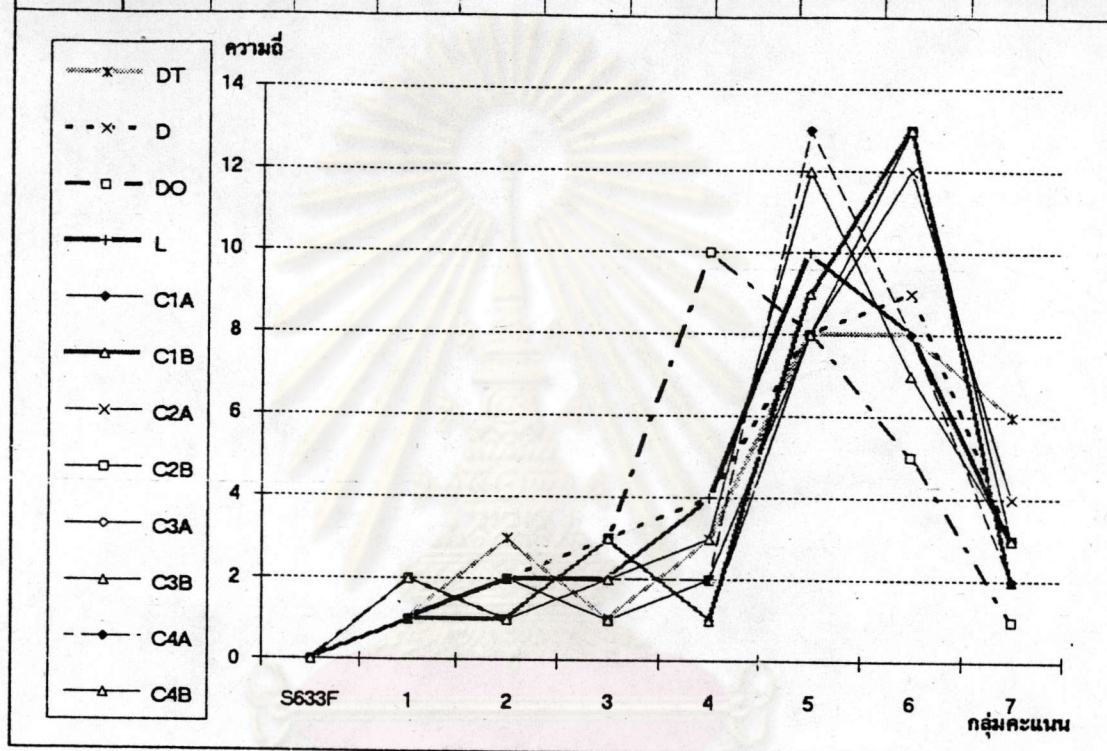
S433F	DT	D	D0	L	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B
1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1
2	1	1	0	1	1	1	2	2	1	1	1	0
3	2	3	5	3	3	3	1	1	2	2	0	0
4	5	3	9	2	1	1	2	2	2	2	4	3
5	5	8	8	7	7	7	5	6	6	7	7	4
6	8	10	5	12	13	12	14	13	14	13	12	12
7	7	4	1	4	4	5	5	5	4	4	4	10



ภาพ 30 กราฟเส้นตรง แสดงการแจกแจงความถี่ การวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ สำหรับ แบบวิจัยในลักษณะการเรียนแบบกึ่งรอบรู้ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความ สามารถ 0.4 จำนวน คน 30 จำนวนข้อ 30

หมายเหตุ การแจกแจงความถี่นี้ แกนนอนเป็นกลุ่มคะแนน มิใช่คะแนนที่แท้จริงของแต่ละวิธี เนื่องจากคะแนนของแต่ละวิธีมีการกระจายแตกต่างกันมาก

S633F	DT	D	DO	L	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B
1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2
2	3	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1
3	1	3	3	2	3	3	1	1	1	1	2	2
4	3	4	10	2	1	1	2	2	2	2	2	3
5	8	8	8	10	8	9	8	8	8	8	13	12
6	8	9	5	8	13	13	12	13	13	13	8	7
7	6	3	1	3	3	2	4	3	3	3	2	3

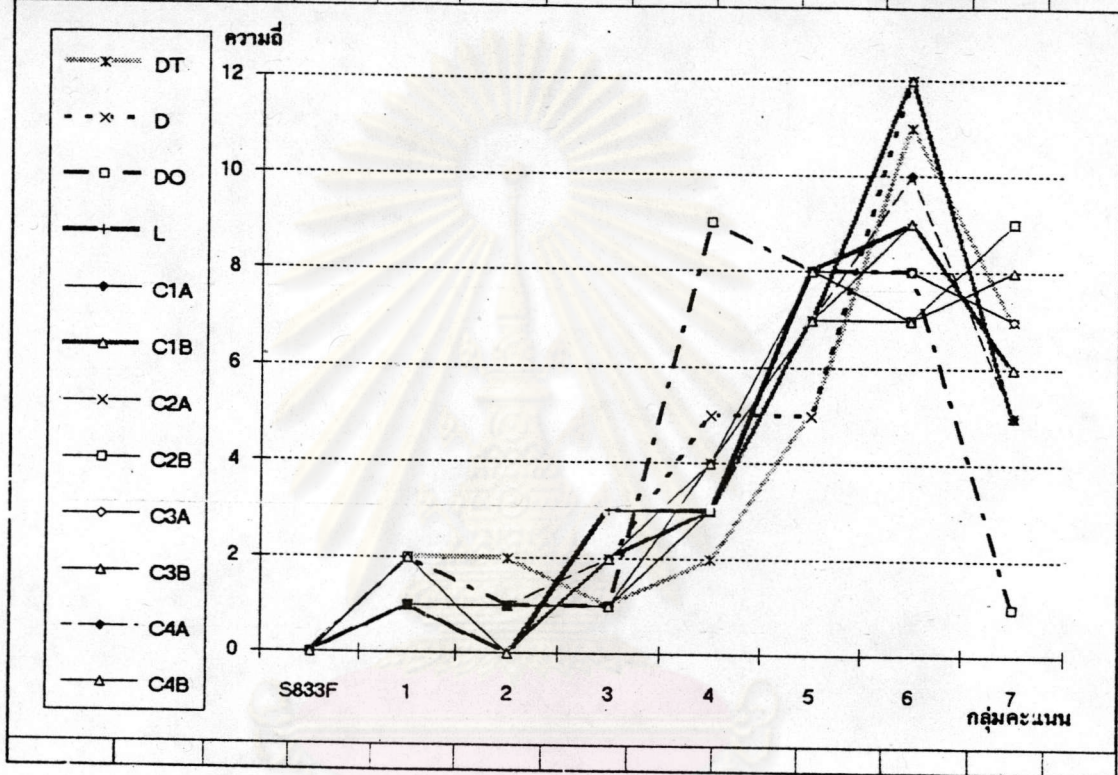


ภาพ 31 กราฟเส้นตรง แสดงการแจกแจงความถี่ การวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ สำหรับ แบบวิจัยในลักษณะการเรียนแบบกึ่งรอบรู้ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความ สามารถ 0.6 จำนวน คน 30 จำนวนข้อ 30

หมายเหตุ การแจกแจงความถี่นี้ แกนนอนเป็นกลุ่มคะแนน มีใช้คะแนนที่แท้จริงของแต่ละ วิธ เนื่องจากคะแนนของแต่ละวิธมีการกระจายแตกต่างกันมาก

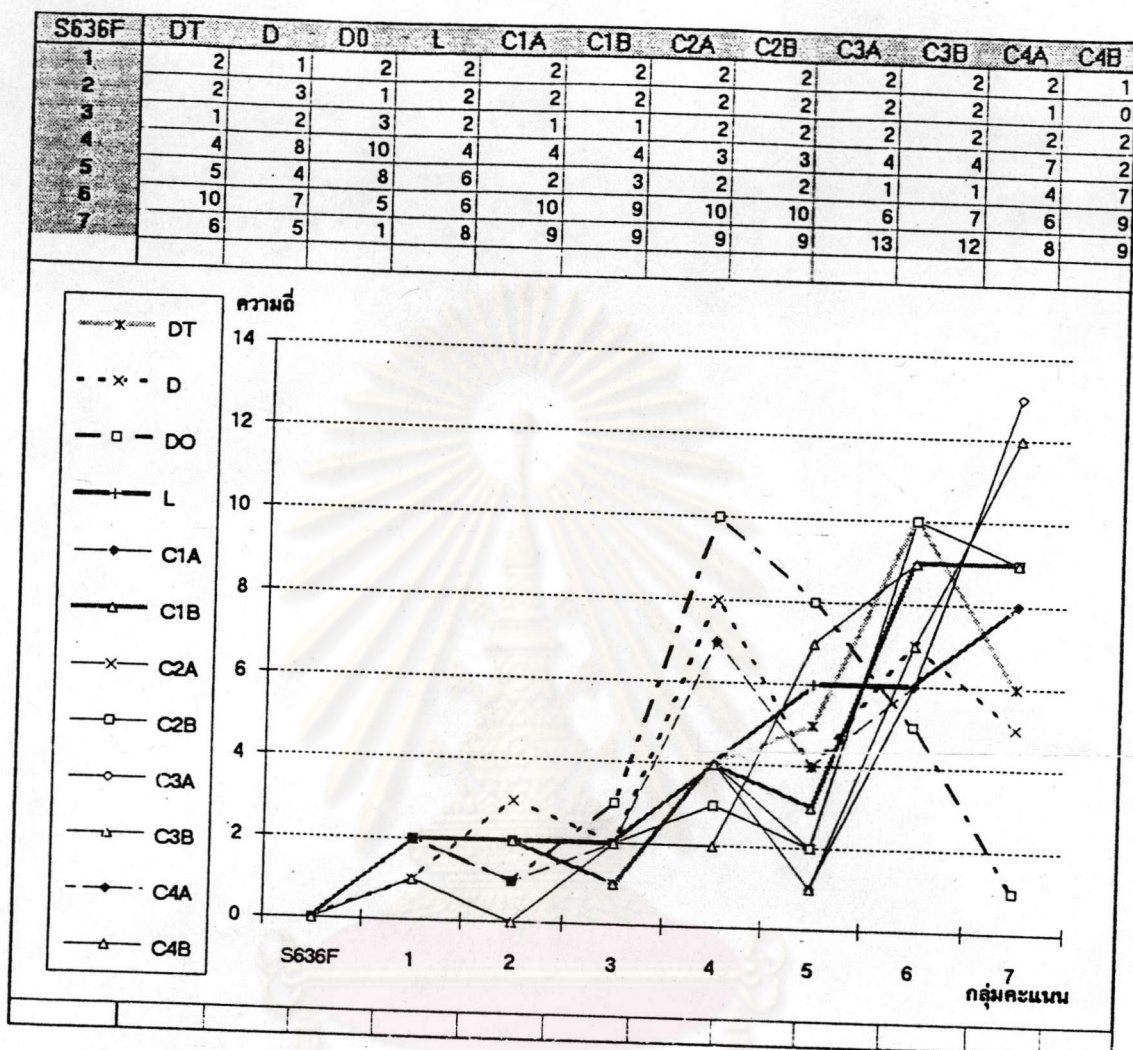


S833F	DT	D	DO	L	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B
1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2
2	2	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0
3	1	2	1	3	1	2	1	1	1	1	2	2
4	2	5	9	3	3	3	4	3	4	4	4	4
5	5	5	8	8	7	7	7	8	8	8	7	7
6	11	12	8	9	12	12	7	7	8	7	10	9
7	7	5	1	6	5	5	9	9	7	8	5	6



ภาพ 32 กราฟเส้นตรง แสดงการแจกแจงความถี่ การวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ สำหรับ แบบวิจัยในลักษณะการเรียนรู้แบบกึ่งรอบรู้ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถ 0.8 จำนวน คน 30 จำนวนข้อ 30

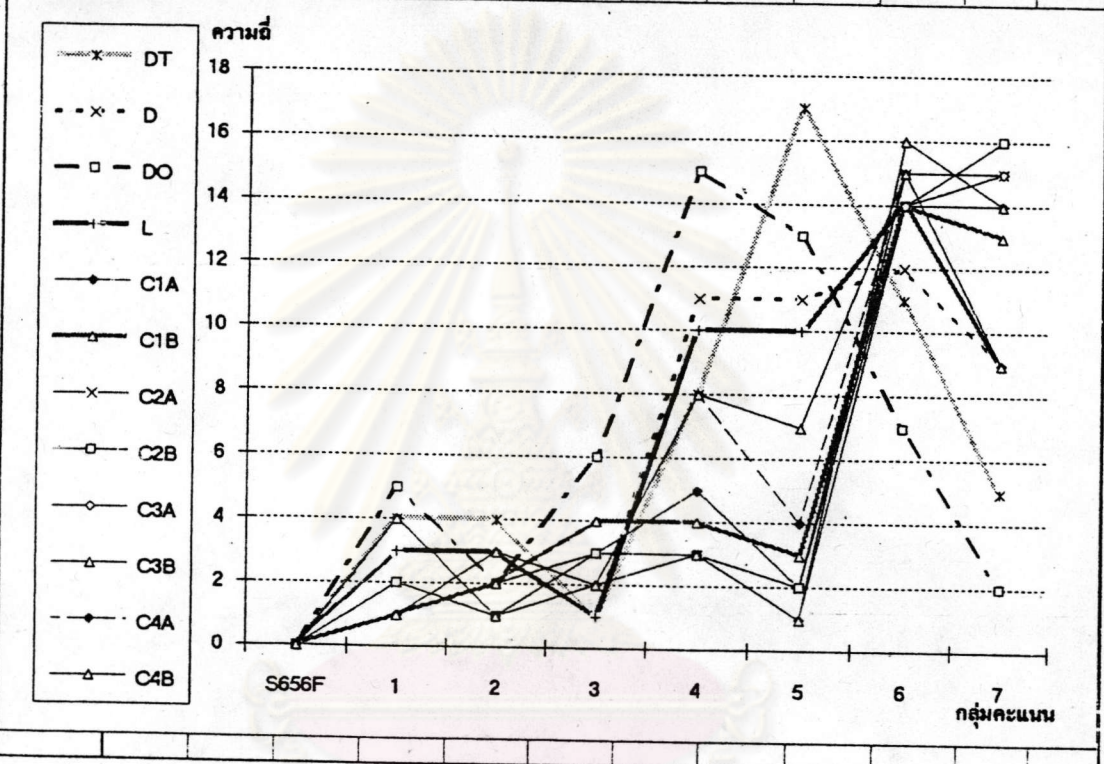
หมายเหตุ การแจกแจงความถี่นี้ แกนนอนเป็นกลุ่มคะแนน มีใช้คะแนนที่แท้จริงของแต่ละวิธี เนื่องจากคะแนนของแต่ละวิธีมีการกระจายแตกต่างกันมาก



ภาพ 33 กราฟเส้นตรง แสดงการแจกแจงความถี่ การวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ สำหรับ แบบวิจัยในลักษณะการเรียนรู้แบบกึ่งรอบรู้ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถ 0.6 จำนวนคน 30 จำนวนข้อ 60

หมายเหตุ การแจกแจงความถี่นี้ แกนนอนเป็นกลุ่มคะแนน มิใช่คะแนนที่แท้จริงของแต่ละวิธี เนื่องจากคะแนนของแต่ละวิธีมีการกระจายแตกต่างกันมาก

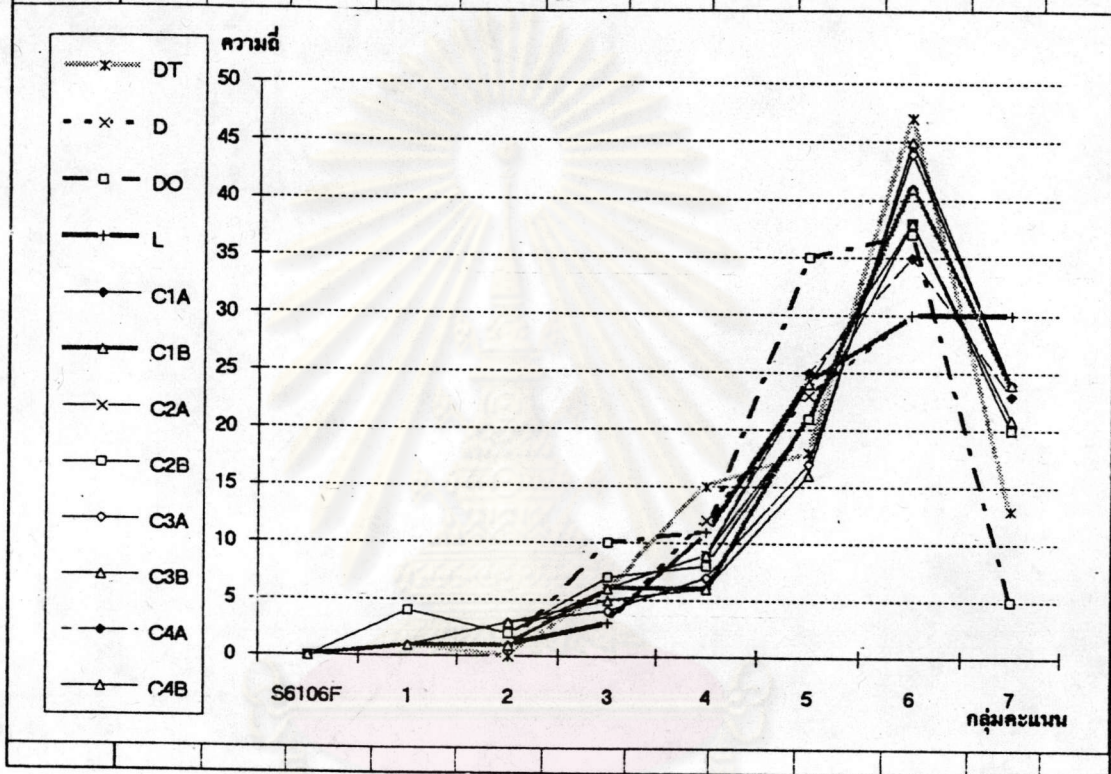
S656F	DT	D	DO	L	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B
1	4	3	5	3	1	1	2	2	1	1	4	4
2	4	3	2	3	2	2	1	1	3	3	1	1
3	1	1	6	1	3	4	3	3	2	2	2	2
4	8	11	15	10	5	4	3	3	3	3	8	8
5	17	11	13	10	2	3	2	2	1	1	4	7
6	11	12	7	14	14	14	15	14	14	16	15	15
7	5	9	2	9	14	13	15	16	15	14	9	9



ภาพ 34 กราฟเส้นตรง แสดงการแจกแจงความถี่ การวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้
 สำหรับ แบบวิจัยในลักษณะการเรียนรู้แบบกึ่งรอบรู้ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความ
 สามารถ 0.6 จำนวนคน 50 จำนวนข้อ 60

หมายเหตุ การแจกแจงความถี่นี้ แกนนอนเป็นกลุ่มคะแนน มิใช่คะแนนที่แท้จริงของแต่ละ
 วิธี เนื่องจากคะแนนของแต่ละวิธีมีการกระจายแตกต่างกันมาก

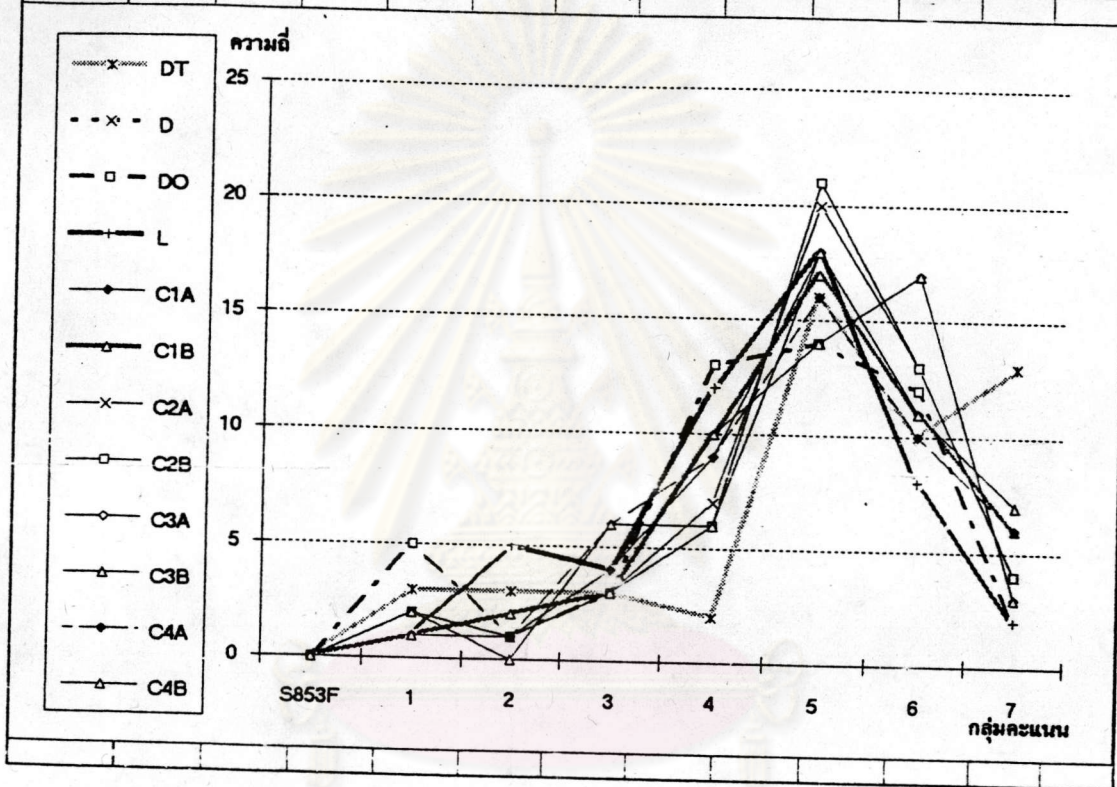
S6106F	DT	D	DO	L	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B
1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1
2	0	1	1	1	1	1	2	2	3	3	1	1
3	6	3	10	3	6	6	6	7	4	5	6	6
4	15	12	11	11	6	6	9	8	7	6	9	9
5	18	23	35	24	21	21	21	21	17	16	25	24
6	47	30	37	30	41	41	38	38	44	45	35	38
7	13	30	5	30	24	24	20	20	24	24	23	21



ภาพ 35 กราฟเส้นตรง แสดงการแจกแจงความถี่ การวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้
 สำหรับ แบบวิจัยในลักษณะการเรียนรู้แบบกึ่งรอบรู้ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความ
 สามารถ 0.6 จำนวนคน 100 จำนวนข้อ 60

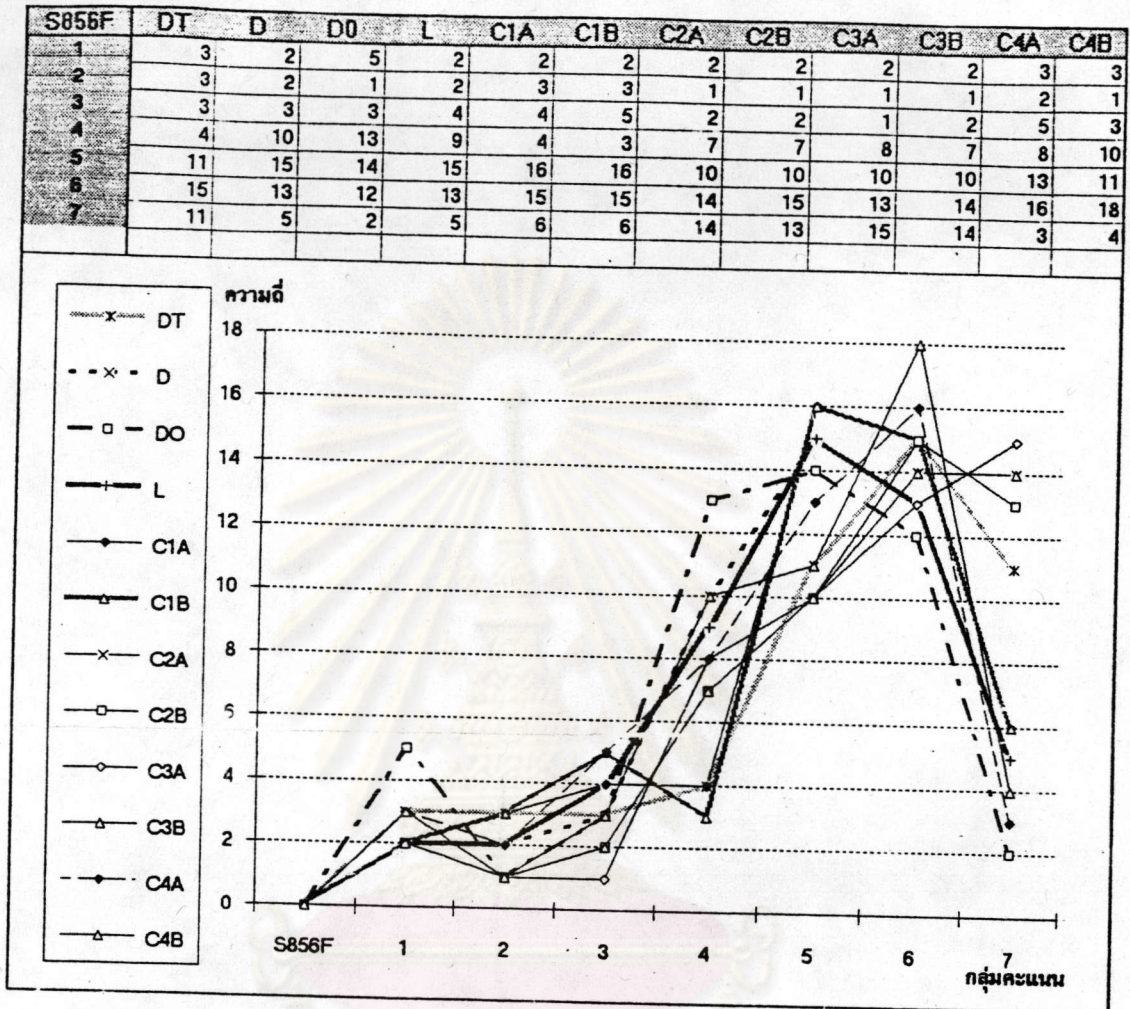
หมายเหตุ การแจกแจงความถี่นี้ แกนนอนเป็นกลุ่มคะแนน มิใช่คะแนนที่แท้จริงของแต่ละ
 วิจัย เนื่องจากคะแนนของแต่ละวิจัยมีการกระจายแตกต่างกันมาก

S853F	DT	D	DO	L	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B
1	3	1	5	1	1	1	2	2	2	2	2	2
2	3	5	1	5	1	2	1	1	1	1	1	0
3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	6	6
4	2	12	13	12	9	10	7	6	10	10	9	6
5	16	18	14	18	18	17	20	21	14	14	16	18
6	10	8	12	8	11	11	13	13	17	17	10	11
7	13	2	2	2	6	6	4	4	3	3	6	7



ภาพ 36 กราฟเส้นตรง แสดงการแจกแจงความถี่ การวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ สำหรับแบบวิจัยในลักษณะการเรียนรู้แบบกึ่งรอบรู้ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถ 0.8 จำนวนคน 50 จำนวนข้อ 30

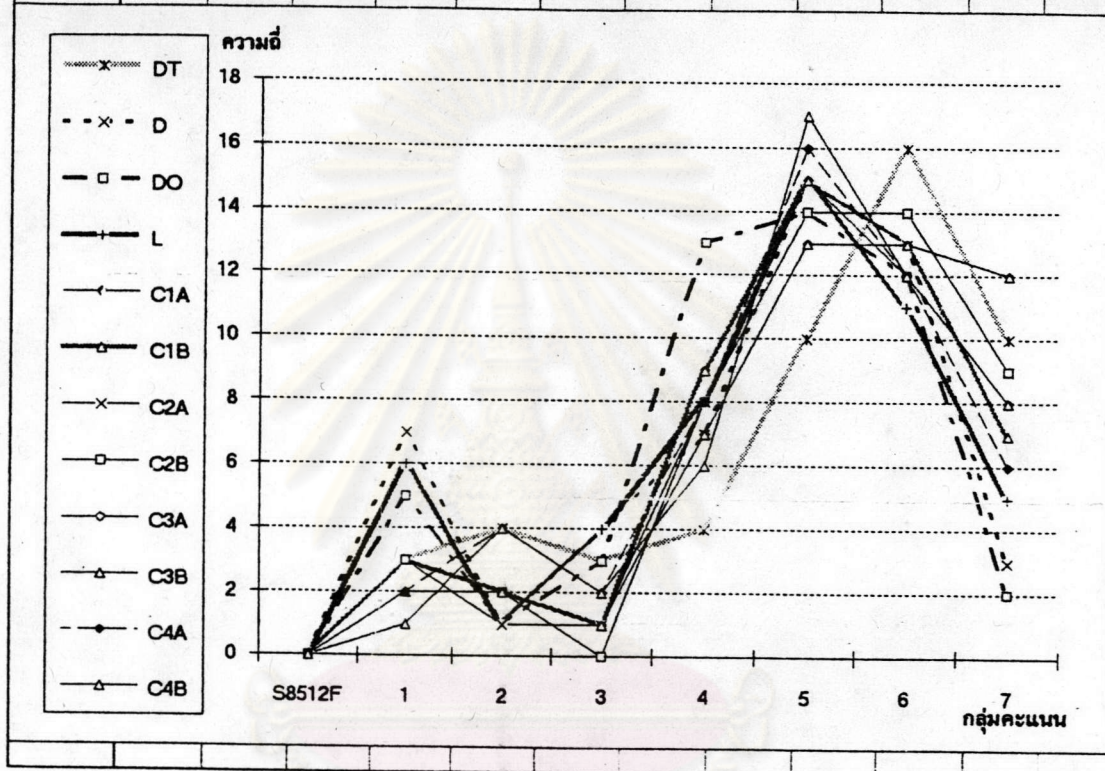
หมายเหตุ การแจกแจงความถี่นี้ แกนนอนเป็นกลุ่มคะแนน มีใช้คะแนนที่แท้จริงของแต่ละวิธี เนื่องจากคะแนนของแต่ละวิธีมีการกระจายแตกต่างกันมาก



ภาพ 37 กราฟเส้นตรง แสดงการแจกแจงความถี่ การวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้
สำหรับแบบวิจัยในลักษณะการเรียนแบบกึ่งรอบรู้ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความ
สามารถ 0.8 จำนวนคน 50 จำนวนข้อ 60

หมายเหตุ การแจกแจงความถี่นี้ แกนนอนเป็นกลุ่มคะแนน มิใช่คะแนนที่แท้จริงของแต่ละ
วิธี เนื่องจากคะแนนของแต่ละวิธีมีการกระจายแตกต่างกันมาก

S8512F	DT	D	DO	L	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B
1	3	7	5	6	3	3	3	3	2	2	2	1
2	4	1	1	1	2	2	1	2	2	2	4	4
3	3	4	3	4	1	1	1	0	1	1	2	2
4	4	7	13	8	9	9	8	8	7	7	8	6
5	10	15	14	15	15	15	14	14	13	13	16	17
6	16	13	12	11	12	13	14	14	13	13	12	12
7	10	3	2	5	8	7	9	9	12	12	6	8



ภาพ 38 กราฟเส้นตรง แสดงการแจกแจงความถี่ การวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้
 สำหรับแบบวิจัยในลักษณะการเรียนแบบกึ่งรอบรู้ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่าง ความ
 สามารถ 0.8 จำนวนคน 50 จำนวนข้อ 120

หมายเหตุ การแจกแจงความถี่นี้ แทนอนเป็นกลุ่มคะแนน มิใช่คะแนนที่แท้จริงของแต่ละ
 วิธี เนื่องจากคะแนนของแต่ละวิธีมีการกระจายแตกต่างกันมาก

จากตาราง 4 และภาพ 30 ถึง 38 ซึ่งแสดงค่าสถิติพื้นฐาน และลักษณะการแจกแจงความถี่ของคะแนนการวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้วิธีต่างๆ สำหรับลักษณะการเรียนรู้แบบกึ่งรอบรู้ อธิบายได้ว่า เมื่อพิจารณาการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง พบว่า วิธี C3A และ C3B มีค่ามัธยฐานเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม สูงกว่าวิธีอื่นในทุกแบบแผนการวิจัย รองลงไปคือ วิธี C2A และ C2B วิธี D L และ DT มีค่าการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางใกล้เคียงกัน วิธี C4A และ C4B มีค่าการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางใกล้เคียงวิธี D L และ DT ยกเว้น แบบแผนการวิจัย S .4 30 30 วิธี C1A และ C1B วิธี C1A และ C2B วิธี C3A และ C3B และวิธี D และ L มีค่ามัธยฐานเลขคณิตเท่ากันเป็นคู่ในทุกแบบแผนการวิจัย แต่วิธี C4A และ C4B มีค่าไม่เท่ากัน ค่าวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางมีแนวโน้มสูงขึ้น ในแบบแผนการวิจัยที่มีจำนวนข้อมากขึ้น

เมื่อพิจารณาค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดพบว่า วิธี C3A และ C3B มีค่าสูงสุดสูงกว่าวิธีอื่นในทุกแบบแผนการวิจัย รองลงไปคือวิธี C2A และ C2B วิธี DE มีค่าสูงสุดต่ำกว่าวิธีอื่น ๆ ในทุกแบบแผนการวิจัย วิธี C3A และ C3B มีค่าต่ำสุดสูงกว่าวิธีอื่นในทุกแบบแผนการวิจัย รองลงไปคือวิธี C2A และ C2B วิธี DE มีค่าต่ำสุดต่ำกว่าวิธีอื่นในทุกแบบแผนการวิจัย ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถสูงขึ้น และเมื่อข้อคำถามเพิ่มขึ้น

เมื่อพิจารณาการวัดการกระจายพบว่า วิธี C3B มีค่าพิสัยสูงสุดในทุกแบบแผนการวิจัย รองลงไปคือ วิธี C3A วิธี DE มีพิสัยต่ำสุดในทุกแบบแผนการวิจัย มีแนวโน้มว่าค่าพิสัยมีค่าสูงขึ้นเมื่อข้อคำถามเพิ่มขึ้นและเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น วิธี C3B มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุดในทุกแบบแผนการวิจัยรองลงไปคือ วิธี C3A วิธี DE มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำสุดในทุกแบบแผนการวิจัย มีแนวโน้มว่าค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าสูงขึ้นเมื่อข้อคำถามเพิ่มขึ้น

เมื่อพิจารณาความเบ้พบว่า ทุกวิธีมีความเบ้เป็นลบในทุกแบบแผนการวิจัย วิธีที่ให้ค่าความเบ้สูงสุดและต่ำสุดมีความไม่แน่นอนในแต่ละแบบแผนการวิจัย

เมื่อพิจารณาความโด่งพบว่า ส่วนใหญ่ทุกวิธีของทุกแบบแผนการวิจัยมีความโด่งเป็นบวก คือโด่งมากกว่าโด่งปกติ ส่วนที่เป็นลบก็ต่ำกว่าโด่งปกติเพียงเล็กน้อย วิธีที่ให้ความโด่งสูงสุดและต่ำสุดมีความไม่แน่นอนในแต่ละแบบแผนการวิจัย

ส่วนที่ 2 การเปรียบเทียบคุณภาพของวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของผู้วิจัยพัฒนา

2.1 วิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูง

2.1.1 คะแนนจากวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้แต่ละวิธีมีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนจริงก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้วิจัยวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างคะแนน จากวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้แต่ละวิธี กับ คะแนนจากวิธีหาความแตกต่างระหว่างคะแนนจริงก่อนเรียนและหลังเรียน ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ดังแสดงในตาราง 5 ถึงตาราง 7

ตาราง 5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้วิธีต่างๆ กับคะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนจริง สำหรับลักษณะการเรียนรู้แบบรอบรู้

แบบแผนการวิจัย	วิธีวัด										
	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L	
M .4 30 30	.7860	.8052	.6866	.7006	.7276	.7450	.8423	.8307	.8606	.8518	
M .6 30 30	.8048	.8207	.7466	.7606	.7529	.7674	.8617	.8676	.8577	.8517	
M .8 30 30	.7408	.7521	.6974	.7088	.6764	.6866	.8003	.8167	.7740	.7747	
M .6 30 60	.7641	.7753	.7255	.7358	.6877	.6966	.8299	.7818	.8550	.8348	
M .6 50 60	.8442	.8487	.6497	.6534	.7686	.7738	.9006	.9005	.8999	.9000	
M .6 100 60	.8464	.8386	.5402	.5372	.8011	.7927	.9140	.9062	.9198	.9209	
M .8 50 30	.7935	.7944	.6552	.6563	.6426	.6438	.8345	.8225	.8118	.8111	
M .8 50 60	.8263	.8326	.6075	.6142	.6935	.7017	.8775	.8808	.8704	.8705	
M .8 50 120	.8639	.8717	.7023	.7102	.7150	.7231	.9375	.9382	.9413	.9400	

สำหรับลักษณะการเรียนรู้แบบรอบรู้ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้วิธีต่าง ๆ กับความแตกต่างระหว่างคะแนนจริง ทุกค่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของผู้วิจัยพัฒนามีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูง สอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 1.1

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัย 3 แบบแรก ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนค่าความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน จาก 0.4 0.6 ถึง 0.8 ในสถานการณ์ที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก 30 คน และแบบสอบถามมีจำนวนข้อน้อยคือ 30 ข้อ พบว่า วิธีวัด C4B

มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูงกว่าวิธีอื่น ๆ เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่าค่อนข้างสูงและสูง คือ 0.6 และ 0.8

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัย 3 แบบต่อมา ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนขนาดกลุ่มตัวอย่างจาก 30 คน 50 คน ถึง 100 คน ในสถานการณ์การเรียนแบบรอบรู้ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าค่อนข้างสูงคือ 0.6 และแบบสอบมีจำนวนข้อปานกลางคือ 60 ข้อ พบว่าวิธีวัด C4A มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูงสูงกว่าวิธีอื่น ๆ เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดปานกลางคือ 50 คน

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัย 3 แบบสุดท้าย ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนความยาวของแบบสอบ จาก 30 ข้อ 60 ข้อ ถึง 120 ข้อ ในสถานการณ์ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนสูงคือ .8 และกลุ่มตัวอย่างมีขนาดปานกลางคือ 50 คน พบว่าวิธี C4A มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูงสูงกว่าวิธีอื่น ๆ เมื่อแบบสอบมีจำนวนข้อน้อยคือ 30 ข้อ และวิธี C4B มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูงสูงกว่าวิธีอื่น ๆ เมื่อแบบสอบมีจำนวนข้อปานกลางคือ 60 ข้อ

เพื่อที่จะทราบระดับความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าสัมพัทธ์ของวิธีวัดต่าง ๆ ผู้วิจัย ได้ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของวิธีวัดเป็นรายคู่ พบว่าวิธี C4A และ C4B ที่มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูงกว่าวิธี D และ L นั้นสูงกว่าอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ตาราง 6 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้อื่นๆ กับคะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนจริง สำหรับลักษณะการเรียนแบบทั่วไป

แบบแผนการวิจัย	วิธีวัด									
	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L
R .4 30 30	.7669	.7704	.6674	.6703	.7155	.7192	.8048	.7781	.7929	.7976
R .6 30 30	.7684	.7750	.6936	.7015	.7001	.7083	.8068	.8058	.7720	.7837
R .8 30 30	.7168	.7218	.6666	.6717	.6451	.6497	.7720	.7717	.7412	.7458
R .6 30 60	.7287	.7409	.6995	.7111	.6298	.6385	.8029	.7705	.8242	.7948
R .6 50 60	.7942	.8034	.6209	.6296	.6607	.6705	.8535	.8568	.8559	.8658
R .6 100 60	.7996	.7828	.4659	.4558	.6876	.6684	.8637	.8435	.8702	.8737
R .8 50 30	.6934	.6930	.5920	.5912	.5181	.5175	.7164	.7145	.6858	.6763
R .8 50 60	.7451	.7584	.6050	.6203	.5602	.5736	.8010	.8108	.7952	.7950
R .8 50 120	.8015	.8156	.6914	.7064	.5891	.6010	.8766	.8816	.8830	.8784

สำหรับลักษณะการเรียนรู้แบบทั่วไป ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากวิธีวัด การเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้วิธีต่าง ๆ กับความแตกต่างระหว่างคะแนนจริง ทุกค่ามีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนามีความตรงตามเกณฑ์ สัมพันธ์สูงสุดคล้อยกับสมมติฐานข้อ 1.1

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัย 3 แบบแรก ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนค่า สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน จาก 0.4 0.6 ถึง .8 ในสถานการณ์ การเรียนรู้แบบทั่วไปที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก 50 คน และแบบสอบมีจำนวนข้อน้อย คือ 30 ข้อ พบว่า วิธีวัด C4A มีความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์สูงกว่าวิธีอื่นในทุกแบบแผนการวิจัย ไม่ว่าค่าความ สัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนจะสูงหรือต่ำ โดยมีแนวโน้มว่าถ้าความ สัมพันธ์มีค่าค่อนข้างสูงคือ 0.6 วิธีวัด C4A มีความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์สูงสุดคือ .8068

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัย 3 แบบต่อมา ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนขนาด กลุ่มตัวอย่างจากขนาด 30 คน 50 คน ถึง 100 คน ในสถานการณ์การเรียนรู้แบบทั่วไปที่มีความ สัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าค่อนข้างสูงคือ 0.6 และจำนวนข้อ คำถามขนาดปานกลางคือ 60 ข้อ พบว่า วิธีที่ผู้วิจัยพัฒนามีความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์สูงกว่าวิธีหา ความแตกต่างระหว่างคะแนนดิบหรือวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของลอร์ด

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัย 3 แบบสุดท้าย ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยน จำนวนข้อคำถามจาก 30 ข้อ 60 ข้อ ถึง 120 ข้อ ในสถานการณ์การเรียนรู้แบบทั่วไปที่มีความ สัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูงคือ 0.8 และกลุ่มตัวอย่างมีขนาดปาน กลางคือ 50 คน พบว่า เมื่อจำนวนข้อน้อยคือ 30 ข้อ วิธีวัด C4A มีความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ สูงกว่าวิธีอื่น ๆ และเมื่อจำนวนข้อคำถามสูงขึ้นเป็น 60 ข้อ วิธีวัด C4B มีความตรงตามเกณฑ์ สัมพันธ์สูงกว่าวิธีอื่น แต่เมื่อจำนวนข้อคำถามสูงขึ้นเป็น 120 ข้อ วิธีวัด C4A และ C4B มีความ ตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์สูงกว่าวิธีหาความแตกต่างระหว่างคะแนนดิบ และวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการ เรียนรู้ของลอร์ด

เพื่อที่จะทราบระดับความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าสหสัมพันธ์ของวิธีวัดต่าง ๆ ผู้วิจัยได้ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของวิธีวัดเป็นรายคู่ พบว่าวิธี C4A และ C4B ที่มีความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์สูงกว่าวิธี D และ L นั้นสูงกว่าอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 7 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้วิธีต่างๆ กับ
คะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนจริง สำหรับลักษณะการเรียนรู้แบบกึ่งรอบรู้

แบบแผนการวิจัย	วิธีวัด									
	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L
S .4 30 30	.7762	.7826	.7058	.7112	.7381	.7447	.6502	.4695	.8002	.8063
S .6 30 30	.7850	.7923	.7228	.7309	.7283	.7365	.8200	.8078	.7968	.8077
S .8 30 30	.7208	.7284	.6675	.6757	.6544	.6621	.7676	.7676	.7358	.7457
S .6 30 60	.7467	.7582	.7189	.7299	.6610	.6696	.8094	.7609	.8362	.8091
S .6 50 60	.8004	.8116	.6507	.6603	.7068	.7182	.8629	.8659	.8680	.8669
S .6 100 60	.8187	.8118	.5255	.5225	.7591	.7515	.8827	.8614	.8960	.8971
S .8 50 30	.7467	.7491	.6557	.6613	.6148	.6197	.7722	.7729	.7302	.7326
S .8 50 60	.7570	.7708	.6152	.6297	.5964	.6101	.8186	.8282	.8147	.8140
S .8 50 120	.8279	.8407	.7204	.7335	.6708	.6825	.9040	.9084	.9083	.9050

สำหรับลักษณะการเรียนรู้แบบกึ่งรอบรู้ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากวิธีวัด
การเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้วิธีต่าง ๆ กับความแตกต่างระหว่างคะแนนจริง ทุกค่ามีนัยสำคัญทาง
สถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนา มีความตรงตามเกณฑ์
สัมพัทธ์สูง สอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 1.1

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัย 3 แบบแรก ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนค่าความ
สัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน จาก 0.4 0.6 ถึง 0.8 ในสถานการณ์
การเรียนรู้แบบกึ่งรอบรู้ที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก และแบบสอนมีจำนวนข้อน้อย คือ 30 ข้อ พบว่า
วิธีวัด C4A มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูงกว่าวิธีอื่น ๆ ในกรณีที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความ
สามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าค่อนข้างสูงและสูงคือ 0.6 และ 0.8 เช่นเดียวกับในสถาน
การณ์การเรียนรู้แบบรอบรู้

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัย 3 แบบต่อมา ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนขนาด
กลุ่มตัวอย่างจาก 30 คน 50 คน ถึง 100 คน ในสถานการณ์การเรียนรู้แบบกึ่งรอบรู้ที่ความ
สัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าค่อนข้างสูงคือ 0.6 และแบบสอนมี
จำนวนข้อปานกลางคือ 60 ข้อ ปรากฏว่าวิธีวัด C4A และ C4B มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูง
กว่าวิธีหาความแตกต่างระหว่างคะแนนดิบและวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของลอร์ด ไม่ว่าจะ

จำนวนคนจะเป็นเท่าไรก็ตาม

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัย 3 แบบสุดท้าย ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนความยาวของแบบสอบถาม จาก 30 ข้อ 60 ข้อ ถึง 120 ข้อ ในสถานการณ์การเรียนแบบกึ่งรอบรู้ ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูงคือ 0.8 และกลุ่มตัวอย่างขนาดกลางคือ 50 คน พบว่า วิธีวัด C4B มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูงกว่าวิธีวัดอื่น ๆ ไม่ว่าจำนวนข้อคำถามจะมากหรือน้อย โดยมีแนวโน้มว่าเมื่อจำนวนข้อคำถามยิ่งมาก วิธีวัด C4A จะยิ่งวัดได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงขึ้นตามลำดับคือ จาก .7729 เป็น .8282 และ .9084 ตามลำดับ

เพื่อที่จะทราบระดับความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าสหสัมพันธ์ของวิธีวัดต่าง ๆ ผู้วิจัยได้ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของวิธีวัดเป็นรายคู่ พบว่าวิธี C4A และ C4B ที่มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูงกว่าวิธี D และ L นั้นสูงกว่าอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2.1.2 คะแนนจากวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้แต่ละวิธีมีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้วิจัยวิเคราะห์สัมพัทธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างคะแนน จากวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้แต่ละวิธี กับ คะแนนจากวิธีหาความแตกต่างระหว่างคะแนนความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ดังแสดงในตาราง 8 ถึงตาราง 10

ตาราง 8 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้วิธีต่างๆ กับคะแนนความแตกต่างระหว่างความสามารถ สำหรับลักษณะการเรียนรู้แบบรอบรู้

แบบแผนการวิจัย	วิธีวัด														
	T	R	O	N	I	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L
M .4	30	30	.7176	.7336	.6326	.6447	.6079	.6929	.7305	.6656	.7751	.7706			
M .6	30	30	.7593	.7699	.7165	.7271	.7213	.7322	.7576	.6966	.7782	.7866			
M .8	30	30	.7192	.7213	.7026	.7078	.6920	.6973	.6934	.6390	.6806	.7156			
M .6	30	60	.7184	.7260	.6909	.6984	.6630	.6697	.7128	.6027	.7673	.7617			
M .6	50	60	.7998	.8025	.6581	.6610	.7486	.7524	.8027	.7913	.8139	.8153			
M .6	100	30	.8127	.8071	.5632	.5606	.7788	.7723	.8368	.8270	.8537	.8527			
M .8	50	30	.7371	.7371	.6810	.6817	.6737	.6744	.6957	.6582	.6901	.6883			
M .8	50	60	.7284	.7286	.6396	.6433	.6844	.6882	.6954	.6846	.6900	.6912			
M .8	50	120	.8265	.8284	.7554	.7598	.7624	.7668	.8007	.7846	.8080	.8119			

สำหรับลักษณะการเรียนรู้แบบรอบรู้ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้วิธีต่าง ๆ กับความแตกต่างระหว่างคะแนนความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า แสดงว่าวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนามีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูง สอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 1.2

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัย 3 แบบต่อมา ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนขนาดกลุ่มตัวอย่างจาก 30 คน 50 คน ถึง 100 คน ในสถานการณ์ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนและหลังเรียน มีค่าค่อนข้างสูงคือ 0.6 และแบบส้อมมีจำนวนข้อปานกลางคือ 60 ข้อ พบว่า เมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้น ทุกวิธีมีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูงขึ้น ยกเว้นวิธี C2A และ C2B และไม่มีวิธีวัดใดที่ผู้วิจัยพัฒนา มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูงกว่าวิธี D และ L

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัย 3 แบบสุดท้าย ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนขนาดความยาวของแบบส้อม จาก 30 ข้อ 60 ข้อ ถึง 120 ข้อ ในสถานการณ์ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูงคือ 0.8 และกลุ่มตัวอย่างมีขนาดปานกลางคือ 50 คน พบว่า วิธี C3A C3B และ C4B มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูงขึ้นตามขนาดความยาวของแบบส้อม แต่วิธีอื่น ๆ ที่เหลือ เมื่อจำนวนข้อปานกลางจะวัดได้สอดคล้องกับเกณฑ์น้อยกว่าเมื่อมีจำนวนข้อน้อยและเมื่อมีจำนวนข้อมาก แต่ไม่ว่าจำนวนข้อจะมากหรือน้อย วิธี C1B จะวัดได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงกว่าวิธีอื่น ๆ

เพื่อที่จะทราบระดับความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าสัมพัทธ์ของวิธีวัดต่าง ๆ ผู้วิจัยได้ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของวิธีวัดเป็นรายคู่ พบว่าวิธี C1A และ C1B ที่มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูงกว่าวิธี D และ L นั้นสูงกว่าอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 9 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้วิธีต่างๆ กับ
คะแนนความแตกต่างระหว่างความสามารถ สำหรับลักษณะการเรียนรู้แบบทั่วไป

แบบแผนการวิจัย	วิธีวัด													
	T	R	N	I	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L
R .4	30	30		.6813	.6843	.5958	.5983	.6374	.6406	.6656	.5826	.7006	.7005	
R .6	30	30		.6721	.6753	.6233	.6290	.6280	.6337	.6414	.5785	.6501	.6662	
R .8	30	30		.6417	.6424	.6248	.6270	.6146	.6169	.5964	.5189	.6022	.6327	
R .6	30	60		.6312	.6385	.6131	.6204	.5672	.5731	.6164	.5107	.6747	.6670	
R .6	50	60		.7115	.7177	.5808	.5877	.6121	.6196	.7239	.7109	.7421	.7434	
R .6	100	60		.7157	.7008	.4191	.4100	.6164	.5993	.7535	.7250	.7777	.7807	
R .8	50	30		.5408	.5410	.5108	.5104	.4709	.4705	.5030	.4746	.4978	.4838	
R .8	50	60		.6019	.6068	.5280	.5370	.5005	.5089	.5953	.5828	.6004	.6050	
R .8	50	120		.6791	.6842	.6268	.6340	.5681	.5752	.6732	.6542	.6850	.6002	

สำหรับลักษณะการเรียนรู้แบบทั่วไป ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้วิธีต่าง ๆ กับความแตกต่างระหว่างคะแนนความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า แสดงว่าวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนา มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูง สอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 1.2

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัย 3 แบบแรก ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนค่าความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน จาก 0.4 0.6 ถึง 0.8 ในสถานการณ์ที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กคือ 30 คน และแบบสอบถามมีจำนวนข้อน้อยคือ 30 ข้อ พบว่าทุกวิธีวัดมีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ลดลง เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถเพิ่มขึ้น ยกเว้นวิธี C2A ที่วัดได้สูงขึ้น และ C2B ที่มีทั้งสูงขึ้นและลดลงเล็กน้อย เมื่อความสัมพันธ์เปลี่ยนจาก 0.6 เป็น 0.8 วิธี C1B มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูงกว่าวิธีอื่น ๆ เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนข้างสูงและสูง คือ 0.6 และ 0.8

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัย 3 แบบต่อมา ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนขนาดกลุ่มตัวอย่างจาก 30 คน 50 คน ถึง 100 คน ในสถานการณ์ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถมีค่าค่อนข้างสูง คือ 0.6 และแบบสอบถามมีข้อคำถามขนาดปานกลางคือ 60 ข้อ พบว่าเมื่อกลุ่มตัวอย่างมากขึ้น วิธี C1A C3A C4A C4B D และ L มีแนวโน้มที่จะมีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูง

ชั้น วิธ C1B และ C3B เมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้น มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูงในชั้นแรก แต่ต่อมาจะลดลง ส่วนวิธ C2A และ C2B เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ลดลง ในแบบแผนการวิจัยทั้ง 3 นี้ ไม่มีวิธใดที่ผู้วิจัยพัฒนา มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูงกว่าวิธ D และ L

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัย 3 แบบสุดท้าย ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนขนาดความยาวของแบบสอบถามจาก 30 ข้อ 60 ข้อ ถึง 120 ข้อ ในสถานการณ์ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูงคือ 0.8 กลุ่มตัวอย่างขนาดกลางคือ 50 คน พบว่าเมื่อแบบสอบถามมีความยาวมากขึ้น ทุกวิธ มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูงขึ้นเสมอ วิธ C1B มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูงกว่าวิธอื่น ๆ เมื่อแบบสอบถามมีจำนวนข้อน้อยและปานกลาง คือ 30 ข้อ และ 60 ข้อ

เพื่อที่จะทราบระดับความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าสหสัมพันธ์ของวิธวัดต่าง ๆ ผู้วิจัยได้ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าสหสัมพันธ์สหสัมพันธ์ของวิธวัดเป็นรายคู่ พบว่าวิธ C1B ที่มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูงกว่าวิธ D และ L นั้นสูงกว่าอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 10 ค่าสหสัมพันธ์สหสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้อิธต่าง ๆ กับคะแนนความแตกต่างระหว่างความสามารถสำหรับลักษณะการเรียนแบบกึ่งรอบรู้

แบบแผนการวิจัย	วิธวัด														
	T	R	Θ	N	I	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L
S .4	30	30	.6955	.7027	.6218	.6273	.6549	.6618	.4879	.2522	.7350	.7359			
S .6	30	30	.6976	.7034	.6463	.6530	.6509	.6578	.6785	.6115	.7010	.7127			
S .8	30	30	.6401	.6410	.6199	.6238	.6132	.6172	.6003	.5255	.5983	.6280			
S .6	30	60	.6348	.6433	.6141	.6223	.5701	.5767	.6297	.5143	.6946	.6790			
S .6	50	60	.7127	.7220	.5858	.5940	.6337	.6435	.7382	.7248	.7653	.7651			
S .6	100	60	.7488	.7423	.4764	.4736	.6930	.6860	.7890	.7560	.8223	.8236			
S .8	50	30	.6466	.6468	.5928	.5967	.5634	.5670	.6133	.5733	.6087	.6117			
S .8	50	60	.6353	.6415	.5529	.5621	.5406	.5495	.6350	.6230	.6422	.6466			
S .8	50	120	.7452	.7516	.6814	.6898	.6486	.6564	.7489	.7294	.7646	.7682			

สำหรับลักษณะการเรียนแบบกึ่งรอบรู้ ค่าสหสัมพันธ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากวิธวัดการ

เปลี่ยนแปลงการเรียนรู้อีกต่าง ๆ กับความแตกต่างระหว่างคะแนนความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า ยกเว้น วิธี C4B ในแบบแผนวิจัย S .4 30 30 แสดงว่าวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้อีกที่ผู้วิจัยพัฒนาส่วนใหญ่ มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูง สอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 1.2 เป็นส่วนใหญ่

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัย 3 แบบแรก ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนค่าความสัมพัทธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนจาก 0.4 0.6 ถึง 0.8 ในสถานการณ์ที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก 30 คน และแบบส้อมมีจำนวนข้อน้อยคือ 30 ข้อ พบว่าวิธี C1A C1B C2A C2B C4A และ C4B มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูงขึ้น เมื่อความสัมพัทธ์เพิ่มจาก 0.6 เป็น 0.8 ส่วนวิธี C3A C3B D และ L มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ลดลงเมื่อความสัมพัทธ์ระหว่างความสามารถสูงขึ้น และ พบว่าวิธี C1B มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูงกว่าวิธีอื่น ๆ ในแบบแผนการวิจัย S .8 30 30 นั่นคือ วิธี C1B ใช้ได้เหมาะสมในสถานการณ์การเรียนแบบกึ่งรอบรู้ ที่ความสัมพัทธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูงคือ 0.8 กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กคือ 30 คน และแบบส้อมมีจำนวนข้อน้อยคือ 30 ข้อ

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัย 3 แบบต่อมา ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนขนาดกลุ่มตัวอย่างจาก 30 คน 50 คน ถึง 100 คน ในสถานการณ์ที่ความสัมพัทธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าค่อนข้างสูงคือ 0.6 และแบบส้อมมีจำนวนข้อค่ากลางคือ 60 ข้อ พบว่าทุกวิธี มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูงขึ้น เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น ยกเว้นวิธี C2A และ C2B มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ลดลงเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น และ ไม่มีวิธีวัดใดที่ผู้วิจัยพัฒนา มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูงกว่าวิธี D และ L

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัย 3 แบบสุดท้าย ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนขนาดความยาวของเครื่องมือจาก 30 ข้อ 60 ข้อ ถึง 120 ข้อ ในสถานการณ์ที่ความสัมพัทธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูงคือ 0.8 และกลุ่มตัวอย่างมีขนาดปานกลางคือ 50 คน พบว่าวิธี C1A C1B C2A C2B C3A และ C3B มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ลดลง เมื่อเพิ่มจำนวนข้อคำถามจาก 30 ข้อ เป็น 60 ข้อ แต่ มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูงขึ้น เมื่อเพิ่มข้อคำถามจาก 30 ข้อ เป็น 120 ข้อ หรือจาก 60 ข้อ เป็น 120 ข้อ ส่วนวิธี C4A C4B D และ L มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูงขึ้นเมื่อจำนวนข้อคำถามมากขึ้น และวิธี C1B มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูงกว่าวิธีอื่น เมื่อมีจำนวนข้อคำถาม 30 ข้อ นั่นคือ วิธี C1B จะใช้ได้เหมาะสมในสถานการณ์การเรียนแบบกึ่งรอบรู้ ที่ความสัมพัทธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูงคือ 0.8 กลุ่มตัวอย่างมีขนาดปานกลางคือ 50 คน และจำนวนข้อคำถามน้อยคือ 30 ข้อ

เพื่อที่จะทราบระดับความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าสัมพัทธ์ของวิธีวัดต่าง ๆ ผู้วิจัย ได้ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าสัมพัทธ์ที่สัมพันธ์ของวิธีวัดเป็นรายคู่ พบว่าวิธี C1B

ที่มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูงกว่าวิธี D และ L นั้นสูงกว่าอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2.2 วิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ สามารถจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์

2.2.1 อันดับที่ได้จากวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้แต่ละวิธีมีความสัมพันธ์ทางบวกกับอันดับที่ความแตกต่างระหว่างคะแนนจริงก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้วิจัยวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบอันดับ และหาร้อยละของอันดับที่ ที่วิธีวัดแต่ละวิธี จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ ได้ผลดังแสดงในตาราง 11 ถึง 13

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 11 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบอันดับและค่าร้อยละของอันดับที่ วิชัวิตการเปลี่ยนแปลง การเรียนรู้ต่างๆ จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับ DT สำหรับลักษณะการเรียนรู้แบบรอบรู้

แบบแผนการวิจัย	วิชัวิต									
	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L
M .4 30 30	.7542	.7802	.5048	.5192	.5989	.6409	.8200	.8438	.8835	.8541
	56.88	60.87	25.48	26.96	35.87	41.08	67.24	71.20	78.06	72.94
M .6 30 30	.6796	.7112	.5135	.5315	.5188	.5582	.7737	.7947	.8518	.7769
	46.19	50.59	26.36	28.25	26.92	31.16	59.87	63.15	72.56	60.35
M .8 30 30	.5446	.5675	.4808	.4948	.4338	.4518	.6465	.6565	.7142	.6549
	29.66	32.21	23.11	24.48	18.82	20.42	41.80	43.10	51.01	42.90
M .6 30 60	.6844	.6956	.5721	.6135	.5007	.5269	.8210	.8362	.8279	.7879
	46.84	48.38	32.73	37.63	25.07	27.76	67.41	69.91	68.55	62.07
M .6 50 60	.7242	.7358	.4566	.4710	.6346	.6391	.7934	.7965	.8006	.7952
	52.45	54.14	20.85	22.19	40.27	40.85	62.96	63.44	64.09	63.24
M .6 100 60	.7806	.7760	.3351	.3329	.7345	.7272	.8196	.8060	.8313	.8295
	60.93	60.22	11.23	11.08	53.96	52.88	67.18	64.97	69.11	68.80
M .8 50 30	.6838	.6868	.5261	.5261	.5128	.5128	.7189	.7168	.7024	.6933
	46.76	47.17	27.68	27.68	26.30	26.30	51.69	51.38	49.34	48.07
M .8 50 60	.6970	.7059	.4674	.4770	.5734	.5829	.7587	.7558	.7723	.7632
	48.58	49.83	21.85	22.76	32.86	33.96	57.57	57.12	59.65	58.25
M .8 50 120	.7610	.7855	.5909	.5987	.6086	.6176	.8544	.8623	.8606	.8582
	57.92	61.70	34.92	35.85	37.04	38.15	73.00	74.35	74.07	73.65

ในสถานการณ์การเรียนรู้แบบรอบรู้ ค่าสหสัมพันธ์แบบอันดับ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า แสดงว่า วิชัวิตการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับวิธีเกณฑ์ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2.1

เมื่อพิจารณา 3 แบบแผนการวิจัยแรก ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่ปรับเปลี่ยนค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนจาก 0.4 0.6 ถึง 0.8 ในสถานการณ์การเรียนรู้แบบรอบรู้ที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กคือ 30 คน และแบบสอบมีจำนวนข้อน้อยคือ 30 ข้อ พบว่าทุก

วิธีจะมีค่าร้อยละของการจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ลดลง เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าเพิ่มขึ้น ยกเว้นวิธี C2A และ C2B ที่มีค่าร้อยละของการจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์เพิ่มขึ้น เมื่อความสัมพันธ์เพิ่มจาก 0.4 เป็น 0.6 แต่เมื่อความสัมพันธ์เพิ่มจาก 0.6 เป็น 0.8 หรือ 0.4 เป็น 0.8 ร้อยละของการจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์จะลดลง และไม่มีวิธีใดที่ผู้วิจัยพัฒนาจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงกว่าวิธี D และ L

เมื่อพิจารณา 3 แบบแผนการวิจัยต่อมา ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนขนาดกลุ่มตัวอย่างจาก 30 ข้อ 50 ข้อ ถึง 100 ข้อ ในสถานการณ์การเรียนแบบรอบรู้ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าค่อนข้างสูงคือ 0.6 และจำนวนข้อคำถามปานกลางคือ 60 ข้อ ปรากฏว่า วิธี C1A C1B C3A C3B และวิธี L มีค่าร้อยละของการจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงขึ้นเมื่อ กลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น วิธี C2A และ C2B มีค่าร้อยละของการจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ลดลงเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น วิธี C4A C4B และ D มีค่าร้อยละของการจำแนกอันดับที่ได้ลดลงเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเพิ่มจาก 30 คน เป็น 50 คน แต่จะมีค่าร้อยละของการจำแนกอันดับที่เพิ่มขึ้น เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเพิ่มจาก 60 คน เป็น 100 คน

เมื่อพิจารณา 3 แบบแผนการวิจัยสุดท้าย ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนความยาวของแบบสอบจาก 30 ข้อ เป็น 60 ข้อ ถึง 120 ข้อ ในสถานการณ์การเรียนแบบรอบรู้ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูงคือ 0.8 และกลุ่มตัวอย่างมีขนาดปานกลางคือ 50 คน พบว่า ทุกวิธีจะมีค่าร้อยละของการจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงขึ้นเมื่อแบบสอบวัดมีจำนวนข้อเพิ่มขึ้นยกเว้นวิธี C2A และ C2B มีค่าร้อยละของการจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ลดลงเมื่อจำนวนข้อคำถามเพิ่มขึ้นจาก 30 ข้อ เป็น 60 ข้อ และจะมีค่าร้อยละของการจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์เพิ่มขึ้น เมื่อจำนวนข้อคำถามเพิ่มจาก 60 ข้อ เป็น 120 ข้อ หรือเพิ่มจาก 30 ข้อ เป็น 120 ข้อ นอกจากนี้วิธี C4A จะให้ค่าร้อยละของการจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงกว่าวิธีอื่น ๆ เมื่อจำนวนข้อคำถามมีน้อยคือ 30 ข้อ นั่นคือ วิธี C4B จะใช้ได้เหมาะสมในสถานการณ์การเรียนแบบรอบรู้ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูงคือ 0.8 และจำนวนข้อคำถามน้อยคือ 30 ข้อ

ตาราง 12 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบอันดับและค่าร้อยละของอันดับที่ วิธีวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลง การเรียนรู้ต่างๆ จำแนกได้สอดคล้องกับวิธี DT สำหรับลักษณะการเรียนรู้แบบทั่วไป

แบบแผนการวิจัย			วิธีวิเคราะห์									
			C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L
R .4	30	30	.7623	.7696	.5970	.5970	.6588	.6640	.8261	.8017	.8387	.8226
			58.11	59.23	35.64	35.64	43.41	44.08	68.25	64.27	70.34	67.66
R .6	30	30	.7643	.7763	.6023	.6143	.6081	.6288	.8184	.8304	.8325	.8444
			58.41	60.27	36.28	37.74	36.98	39.54	66.97	68.95	69.30	71.30
R .8	30	30	.6136	.6360	.5103	.5301	.5003	.5003	.6694	.6425	.7722	.7048
			37.65	40.45	26.05	28.11	25.03	25.03	44.81	41.28	59.63	49.67
R .6	30	60	.6590	.6836	.6311	.6461	.5308	.5462	.7704	.7689	.7880	.7584
			43.42	46.74	39.83	41.74	28.18	29.83	59.35	59.11	62.09	57.52
R .6	50	60	.7504	.7714	.5496	.5727	.6218	.6411	.8012	.8010	.8039	.7989
			56.31	59.51	30.20	32.80	38.66	41.10	64.19	64.15	64.63	63.82
R .6	100	60	.8068	.7920	.4443	.4349	.7071	.6836	.8478	.8319	.8493	.8473
			65.09	62.73	19.74	18.92	50.00	46.73	71.87	69.20	72.13	71.79
R .8	50	30	.7024	.7024	.5571	.5571	.4761	.4761	.7176	.7136	.6963	.6780
			49.34	49.34	31.04	31.04	22.67	22.67	51.50	50.93	48.48	45.96
R .8	50	60	.6696	.6844	.5184	.5389	.4779	.4860	.7317	.7390	.7426	.7380
			44.71	46.84	26.88	29.04	22.84	23.62	53.54	54.61	55.15	54.47
R .8	50	120	.7566	.7694	.6294	.6497	.5140	.5184	.8392	.8433	.8441	.8387
			57.25	59.20	39.61	42.21	26.42	26.87	70.43	71.11	71.25	70.34

ในสถานการณ์การเรียนรู้แบบทั่วไป ค่าสหสัมพันธ์แบบอันดับ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า แสดงว่า วิธีวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับวิธีเกณฑ์ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2.1

เมื่อพิจารณา 3 แบบแผนการวิจัยแรก ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัย ที่ปรับเปลี่ยนค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน จาก 0.4 0.6 ถึง 0.8 ในสถานการณ์การเรียนรู้

แบบทั่วไป ที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กคือ 30 คน และแบบสอบมีจำนวนข้อน้อยคือ 30 ข้อ พบว่าวิธี C1A C1B C2A C2B C4B และ L จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงขึ้นเล็กน้อย เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนเพิ่มจาก 0.4 เป็น 0.6 แต่จะจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ลดลง เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 0.6 เป็น 0.8 หรือจาก 0.4 เป็น 0.8 ส่วนวิธี C3A C3B C4A และ D จะจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ลดลงเมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าเพิ่มขึ้น ไม่มีวิธีใดที่ผู้วิจัยพัฒนาจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงกว่าวิธี D และ L

เมื่อพิจารณา 3 แบบแผนการวิจัยต่อมา ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนขนาดกลุ่มตัวอย่าง จาก 30 คน 50 คน ถึง 100 คน ในสถานการณ์การเรียนแบบทั่วไปที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าค่อนข้างสูงคือ 0.6 และแบบสอบมีข้อคำถามจำนวนปานกลางคือ 60 ข้อ พบว่าทุกวิธีจะจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงขึ้น เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น ยกเว้นวิธี C2A และ C2B ที่จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ลดลงเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น ไม่มีวิธีใด ที่ผู้วิจัยพัฒนาจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงกว่าวิธี D และ L

เมื่อพิจารณา 3 แบบแผนการวิจัยสุดท้าย ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนจำนวนข้อคำถามจาก 30 ข้อ 60 ข้อ ถึง 120 ข้อ ในสถานการณ์การเรียนแบบทั่วไปที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียน และหลังเรียนมีค่าสูงคือ 0.8 กลุ่มตัวอย่างขนาดปานกลางคือ 50 คน ปรากฏว่า วิธี C1A C1B C2A และ C2B จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ลดลง เมื่อจำนวนข้อเพิ่มจาก 30 ข้อ เป็น 60 ข้อ และจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์เพิ่มขึ้น เมื่อจำนวนข้อเพิ่มจาก 60 ข้อ เป็น 120 ข้อ นอกจากนี้วิธี C4A จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงกว่าวิธีอื่นในแบบแผนการวิจัย R .8 50 30 นั่นคือ วิธี C4A เหมาะสมที่จะใช้ ในสถานการณ์การเรียนแบบทั่วไป เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูงคือ 0.8 กลุ่มตัวอย่างขนาดปานกลาง คือ 50 คน และจำนวนข้อคำถาม มีน้อยคือ 30 ข้อ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 13 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบอันดับและค่าร้อยละของอันดับที่ ที่วิธีวัดการเปลี่ยนแปลง การเรียนรู้ต่างๆ จำแนกได้สอดคล้องกับวิธี DT สำหรับลักษณะการเรียนรู้แบบกึ่งรอบรู้

แบบแผนการวิจัย	วิธีวัด													
	T	R	N	I	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L
S .4	30	30			.7110	.7239	.5497	.5731	.6060	.6225	.5143	.4418	.8264	.8049
					50.55	52.41	30.22	32.84	36.72	38.75	26.46	19.52	68.29	64.79
S .6	30	30			.6605	.6928	.4901	.4919	.4901	.5072	.7564	.7482	.8066	.7938
					43.63	47.99	24.02	24.19	24.02	25.73	57.21	55.98	65.05	63.01
S .8	30	30			.5408	.5637	.4062	.4383	.3991	.3991	.6182	.6122	.7083	.6690
					29.25	31.78	16.50	19.21	15.93	15.93	38.22	37.48	50.17	44.75
S .6	30	60			.6719	.6839	.5862	.6109	.4489	.4881	.7433	.7673	.7968	.7357
					45.14	46.77	34.36	37.32	20.16	23.82	55.25	58.87	63.48	54.13
S .6	50	60			.6891	.6979	.4424	.4734	.5454	.5730	.7674	.7755	.7904	.7813
					47.48	48.71	19.57	22.42	29.74	32.83	58.89	60.14	62.48	61.04
S .6	100	60			.7567	.7479	.3311	.3300	.6870	.6755	.8172	.7865	.8363	.8362
					57.25	55.93	10.96	10.89	47.19	45.63	66.79	62.17	69.94	69.93
S .8	50	30			.6343	.6419	.4910	.4991	.4629	.4629	.6823	.6869	.6559	.6586
					40.23	41.21	24.11	24.91	21.42	21.42	46.55	47.18	43.02	43.37
S .8	50	60			.6257	.6333	.4422	.4685	.4274	.4324	.6860	.7036	.7260	.7090
					39.15	40.11	19.56	21.95	18.27	18.70	47.06	49.51	52.70	50.27
S .8	50	120			.7318	.7500	.5488	.5584	.4911	.5043	.8370	.8419	.8546	.8416
					53.55	56.26	30.12	31.19	24.12	25.43	70.05	70.89	73.03	70.83

ในสถานการณ์การเรียนรู้แบบกึ่งรอบรู้ ค่าสหสัมพันธ์แบบอันดับ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า แสดงว่า วิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับวิธีเกณฑ์ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2.1

เมื่อนิยาม 3 แบบแผนการวิจัยแรก ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน จาก 0.4 0.6 ถึง 0.8 ในสถานการณ์การเรียนรู้แบบกึ่งรอบรู้ที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กคือ 30 คน แบบสอนมีจำนวนข้อน้อยคือ 30 ข้อ พบว่าทุกวิธี

วัดได้สอดคล้องกับเกณฑ์ลดลงเมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าเพิ่มขึ้นยกเว้นวิธี C4A และ C4B จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์เพิ่มขึ้น เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนเพิ่มขึ้นจาก 0.4 เป็น 0.6 และจาก 0.4 เป็น 0.8 แต่จะจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ลดลงเมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนเพิ่มจาก 0.6 เป็น 0.8 ไม่มีวิธีใดที่ผู้วิจัยพัฒนาจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงกว่าวิธี D และ L

เมื่อพิจารณา 3 แบบแผนการวิจัยต่อมา ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่ปรับเปลี่ยนขนาดกลุ่มตัวอย่าง จาก 30 คน 50 คน ถึง 100 คน ในสถานการณ์การเรียนรู้แบบกึ่งรอบรู้ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าค่อนข้างสูง คือ 0.6 และแบบสอมีจำนวนข้อปานกลางคือ 60 ข้อ พบว่าวิธี C1A C1B C3A C3B C4A C4B และวิธี L จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงขึ้นเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น ในขณะที่วิธี C2A และ C2B จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ลดลง เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น แต่วิธี D จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ลดลงเมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 30 คน เป็น 50 คน แต่จะจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์เพิ่มขึ้น เมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มจาก 30 คน เป็น 100 คน หรือจาก 50 คน เป็น 100 คน ไม่มีวิธีวัดใดที่ผู้วิจัยพัฒนา จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงกว่าวิธี D และ L

เมื่อพิจารณา 3 แบบแผนการวิจัยสุดท้าย ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่ปรับเปลี่ยนความยาวของแบบสอวัดจาก 30 ข้อ 60 ข้อ ถึง 120 ข้อ ในสถานการณ์การเรียนรู้แบบกึ่งรอบรู้ ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูงถึง 0.8 กลุ่มตัวอย่างมีขนาดปานกลางคือ 50 คน ปรากฏว่า วิธี C1A C1B C2A C2B C3A และ C3B จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ลดลง เมื่อแบบสอมีความยาวเพิ่มขึ้นจาก 30 ข้อ เป็น 60 ข้อ แต่จะจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์เพิ่มขึ้น เมื่อข้อคำถามเพิ่มจาก 60 ข้อ เป็น 120 ข้อ และจาก 30 ข้อ เป็น 120 ข้อ ในขณะที่วิธี C4A C4B D และ L จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงขึ้นเมื่อแบบสอมีข้อคำถามมากขึ้น ในกลุ่มวิธีที่ผู้วิจัยพัฒนา วิธี C4B จะจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงกว่าวิธีอื่น ๆ ในแบบแผนการวิจัย S .8 50 30 นั่นคือ วิธี C4B ใช้ได้เหมาะสมในสถานการณ์การเรียนรู้แบบกึ่งรอบรู้ ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูงคือ 0.8 กลุ่มตัวอย่างมีขนาดปานกลางคือ 50 คน และแบบสอมีข้อคำถามน้อยคือ 30 ข้อ

2.2.2 อันดับที่ได้จากวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้แต่ละวิธีมีความสัมพันธ์ทางบวกกับ อันดับที่มีความแตกต่างระหว่างคะแนนความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้วิจัยวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบอันดับ และหาร้อยละของอันดับที่ ที่วิธีวัดแต่ละวิธี จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ ได้ผลดังแสดงในตาราง 14 ถึง 16

ตาราง 14 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบอันดับและค่าร้อยละของอันดับที่ ที่วิธีวัดการเปลี่ยนแปลง การเรียนรู้ต่างๆ จำแนกได้สอดคล้องกับวิธี DE สำหรับลักษณะการเรียนรู้แบบรอบรู้

แบบแผนการวิจัย	วิธีวัด													
	T	R	N	I	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L
M .4 30 30					.7211	.7314	.5169	.5307	.5966	.6317	.7269	.7305	.7741	.7625
					52.00	53.49	26.72	28.16	35.59	39.90	52.84	53.36	59.92	58.14
M .6 30 30					.7350	.7524	.6340	.6403	.6349	.6585	.7413	.7382	.7810	.7640
					54.03	56.61	40.20	40.99	40.31	43.36	54.95	54.49	60.99	58.36
M .8 30 30					.6365	.6347	.6160	.6027	.6138	.6067	.5982	.5991	.6574	.6303
					40.51	40.29	37.95	36.32	37.67	36.81	35.79	35.89	43.22	39.72
M .6 30 60					.6320	.6454	.5671	.6009	.5230	.5377	.7188	.7335	.7162	.6908
					39.95	41.65	32.16	36.11	27.36	28.91	51.67	53.80	51.30	47.72
M .6 50 60					.7161	.7231	.5301	.5411	.6509	.6516	.7297	.7299	.7344	.7345
					51.28	52.29	28.10	29.27	42.37	42.46	53.24	53.27	53.94	53.95
M .6 100 60					.6923	.6891	.3278	.3257	.6589	.6531	.7159	.6997	.7436	.7444
					47.93	47.49	10.75	10.61	43.42	42.66	51.26	48.96	55.29	55.41
M .8 50 30					.6789	.6776	.5976	.5976	.5836	.5836	.6557	.6450	.6384	.6293
					46.09	45.91	35.71	35.71	34.06	34.06	42.99	41.60	40.75	39.60
M .8 50 60					.6826	.6837	.5603	.5646	.6212	.6215	.6672	.6623	.6725	.6726
					46.60	46.75	31.40	31.87	38.59	38.63	44.51	43.86	45.22	45.23
M .8 50 120					.7356	.7462	.6761	.6819	.6857	.6857	.7558	.7597	.7630	.7614
					54.11	55.69	45.72	46.50	47.02	47.02	57.13	57.71	58.21	57.97

ในสถานการณ์การเรียนรู้แบบรอบรู้ ค่าสหสัมพันธ์แบบอันดับ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า แสดงว่า วิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับวิธีเกณฑ์ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2.2

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัย 3 แบบแรก ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนค่าความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนจาก 0.4 0.6 ถึง 0.8 ในสถานการณ์การเรียนรู้แบบรอบรู้ ที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กคือ 30 คน และแบบสอบถามมีข้อความน้อยคือ 30 ข้อ

พบว่าทุกวิธีวัด ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงขึ้นเมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนเพิ่มจาก 0.4 เป็น 0.6 แต่จะลดลง เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนเพิ่มจาก 0.6 เป็น 0.8 วิธี C1A C1B C3B C4A C4B D และ L จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ลดลง เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนเพิ่มจาก 0.4 เป็น 0.8 ในขณะที่วิธี C2A C2B และ C3A จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงขึ้น เมื่อความสัมพันธ์เพิ่มจาก 0.4 เป็น 0.8 แต่เพิ่มน้อยกว่าจาก 0.4 เป็น 0.6 ไม่มีวิธีใดที่ผู้วิจัยพัฒนาจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงกว่าวิธี D และ L

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัย 3 แบบต่อมา ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนขนาดกลุ่มตัวอย่าง จาก 30 คน 50 คน ถึง 100 คน ในสถานการณ์การเรียนแบบรอบรู้ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าค่อนข้างสูงคือ 0.6 และแบบสอบมีข้อคำถามปานกลางคือ 60 ข้อ พบว่า วิธี C1A C1B และ C4A จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงขึ้นเมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มจาก 30 คนเป็น 50 คน แต่ลดลงเมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มจาก 50 คน เป็น 100 คน วิธี C2A C2B และ C4B จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ลดลงเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น วิธี C3A C3B D และ L จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงขึ้นเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น วิธี C1A และ C1B จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงขึ้น เมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มจาก 30 คน เป็น 100 คน ในขณะที่วิธี C4B จะจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ใกล้เคียงกันมาก เมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มจาก 30 คน เป็น 100 คน ไม่มีวิธีวัดใดที่ผู้วิจัยพัฒนาจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงกว่าวิธี D และ L

เมื่อพิจารณา 3 แบบแผนการวิจัยสุดท้าย ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนขนาดความยาวของแบบสอบจาก 30 ข้อ 60 ข้อ ถึง 120 ข้อ ในสถานการณ์การเรียนแบบรอบรู้ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูงคือ 0.8 กลุ่มตัวอย่างขนาดกลางคือ 50 คน ปรากฏว่าทุกวิธี จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงขึ้นเมื่อความยากของแบบสอบเพิ่มขึ้น ยกเว้นวิธี C2A และ C2B ที่จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ลดลงเมื่อแบบสอบมีข้อคำถามเพิ่มจาก 30 ข้อ เป็น 60 ข้อ แต่จะจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์เพิ่มขึ้นเมื่อข้อคำถามเพิ่มจาก 30 ข้อ เป็น 120 ข้อ ในกลุ่มวิธีที่ผู้วิจัยพัฒนา วิธี C1A จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงกว่าวิธีอื่นในแบบแผนการวิจัย M .8 50 30 และ M .8 50 60 แสดงว่าวิธี C1A เหมาะสมที่จะใช้วัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ในสถานการณ์การเรียนแบบรอบรู้ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูงคือ 0.8 กลุ่มตัวอย่างขนาดปานกลางคือ 50 คน และแบบสอบมีข้อคำถามน้อยและปานกลางคือ 30 ข้อ และ 60 ข้อ

ตาราง 15 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบอันดับและค่าร้อยละของอันดับที่ วิธีวิัดการเปลี่ยนแปลง การเรียนรู้ต่างๆ จำแนกได้สอดคล้องกับวิธี DE สำหรับลักษณะการเรียนรู้แบบทั่วไป

T R Ø N I	วิธีวัด									
	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L
R .4 30 30	.7148	.7179	.6454	.6454	.6845	.6819	.7081	.6752	.7017	.6881
	51.09	51.54	41.65	41.65	46.86	46.49	50.14	45.59	49.23	47.35
R .6 30 30	.6913	.6900	.6335	.6264	.6304	.6499	.6531	.6402	.6345	.6624
	47.79	47.61	40.13	39.23	39.74	42.24	42.65	40.98	40.26	43.88
R .8 30 30	.5854	.5841	.5819	.5779	.5832	.5832	.5269	.4477	.5513	.5418
	34.27	34.12	33.86	33.39	34.01	34.01	27.76	20.05	30.39	29.36
R .6 30 60	.6277	.6281	.6219	.6232	.6055	.6148	.6353	.6299	.6577	.6735
	39.40	39.46	38.68	38.84	36.66	37.80	40.36	39.68	43.26	45.36
R .6 50 60	.6897	.6972	.5812	.5995	.6358	.6478	.6775	.6774	.6857	.6834
	47.57	48.61	33.78	35.95	40.42	41.96	45.90	45.89	47.02	46.70
R .6 100 60	.6987	.6915	.4216	.4129	.6288	.6121	.7188	.6992	.7340	.7330
	48.81	47.81	17.77	17.05	39.54	37.47	51.67	48.89	53.87	53.73
R .8 50 30	.5878	.5878	.5339	.5339	.4786	.4786	.5433	.5331	.5337	.5129
	34.55	34.55	28.50	28.50	22.90	22.90	29.52	28.42	28.48	26.31
R .8 50 60	.5927	.5935	.5398	.5501	.5239	.5261	.5808	.5762	.5778	.5792
	35.13	35.22	29.14	30.26	27.45	27.68	33.73	33.20	33.38	33.54
R .8 50 120	.6698	.6835	.6285	.6430	.5814	.5820	.6615	.6588	.6599	.6596
	44.87	46.71	39.50	41.34	33.80	33.87	43.76	43.40	43.54	43.51

ในสถานการณ์การเรียนรู้แบบทั่วไป ค่าสหสัมพันธ์แบบอันดับ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า แสดงว่า วิธีวิัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับวิธี เกณฑ์ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2.2

เมื่อพิจารณา 3 แบบแผนการวิจัยแรก ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนค่าความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน จาก 0.4 0.6 ถึง 0.8 ในสถานการณ์การเรียนรู้แบบทั่วไปที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กคือ 30 คน และแบบสอบถามมีข้อความน้อยคือ 30 ข้อ พบว่า

ทุกวิธีจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ลดลง เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียน และหลังเรียนมีค่าสูงขึ้น วิธี C1B จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงกว่าวิธีอื่น ๆ ในแบบแผน การวิจัย R .4 30 30 นั่นคือ วิธี C1B ใช้ได้เหมาะสมในสถานการณ์การเรียนแบบทั่วไป ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าต่ำ คือ 0.8 กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กคือ 30 คน และแบบส้อมมีจำนวนข้อน้อยคือ 30 ข้อ วิธี C1A จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูง กว่าวิธีอื่น ๆ ในแบบแผนการวิจัย R .6 30 30 และ R .8 30 30 แสดงว่า วิธี C1A ใช้ได้ เหมาะสมในสถานการณ์การเรียนแบบทั่วไป ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและ หลังเรียนมีค่าค่อนข้างสูงและสูงคือ 0.6 และ 0.8 กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กคือ 30 คน และแบบ ส้อมมีจำนวนข้อน้อยคือ 30 ข้อ

เมื่อพิจารณา 3 แบบแผนการวิจัยต่อมา ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนขนาดกลุ่ม ตัวอย่างจาก 30 คน 50 คน ถึง 100 คน ในสถานการณ์การเรียนแบบทั่วไป ที่ความสัมพันธ์ ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าค่อนข้างสูงคือ 0.6 และแบบส้อมมีข้อคำถาม ปานกลางคือ 60 ข้อ พบว่าวิธี C1A C4A C4B D และ L จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูง ขึ้นเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น วิธี C1B C3A และ C3B จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ สูงขึ้นเมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 30 คน เป็น 50 คน แต่จะลดลงเมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 50 คน เป็น 100 คน วิธี C1B และวิธี C3A จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์เพิ่มขึ้นเมื่อ กลุ่มตัวอย่างเพิ่มจาก 30 คนเป็น 100 คน แต่วิธี C3B จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์พอ ๆ กับ (37.80 และ 37.47) เมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มจาก 30 คน เป็น 100 คน วิธี C2A และ C2B จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ลดลงเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น วิธี C1B จำแน กอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ สูงกว่าวิธีอื่น ๆ ในแบบแผนการวิจัย R .6 50 60 นั่นคือ วิธี C1B ใช้ได้เหมาะสมในสถานการณ์การเรียนแบบทั่วไป ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียน และหลังเรียนมีค่าค่อนข้างสูงคือ 0.6 กลุ่มตัวอย่างขนาดปานกลางคือ 50 คน และแบบส้อมมี จำนวนข้อปานกลางคือ 60 ข้อ

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัย 3 แบบสุดท้าย ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนความ ยาวของแบบส้อมจาก 30 ข้อ 60 ข้อ ถึง 120 ข้อ ในสถานการณ์การเรียนแบบทั่วไป ที่ความ สัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูงคือ 0.8 กลุ่มตัวอย่างมีขนาดปานกลาง คือ 50 คน ปรากฏว่า ทุกวิธีจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงขึ้นเมื่อแบบส้อมมีจำนวนข้อมาก ขึ้น วิธี C1A และ C1B วัดได้สอดคล้องกับเกณฑ์เท่ากัน (34.55) ซึ่งสูงกว่าวิธีอื่น ๆ ในแบบแผน การวิจัย R .8 50 30 แสดงว่า วิธี C1A และ C1B ใช้ได้เหมาะสมในสถานการณ์การเรียนแบบ ทั่วไป เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูงคือ 0.8 กลุ่มตัวอย่าง มีขนาดปานกลางคือ 50 คน และแบบส้อมมีจำนวนข้อน้อยคือ 30 ข้อ วิธี C1B จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้อง

คล้องกับเกณฑ์สูงกว่าวิธีอื่น ๆ ในแบบแผนการวิจัย R .8 50 60 และ R .8 50 120 แสดงว่าวิธี C1B ใช้ได้เหมาะสมในสถานการณ์การเรียนรู้แบบทั่วไป เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูงคือ 0.8 กลุ่มตัวอย่างมีขนาดปานกลางคือ 50 คน และ แบบสอนมีจำนวนข้อปานกลางและมาก คือ 60 ข้อ และ 120 ข้อ

ตาราง 16 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบอันดับและค่าร้อยละของอันดับที่ ทวีติวัตการเปลี่ยนแปลง การเรียนรู้ต่างๆ จำแนกได้สอดคล้องกับวิธี DE สำหรับลักษณะการเรียนรู้แบบกึ่งรอบรู้

แบบแผนการวิจัย	วิธีวัด									
	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L
S .4 30 30	.6525	.6672	.5003	.5257	.5675	.5778	.4194	.3504	.7374	.7197
	42.58	44.51	25.03	27.64	32.21	33.38	17.59	12.28	54.37	51.80
S .6 30 30	.5969	.6198	.5123	.5195	.5123	.5264	.5898	.5424	.6437	.6314
	35.63	38.42	26.25	26.98	26.25	27.71	34.78	29.42	41.44	39.66
S .8 30 30	.5485	.5396	.5445	.5547	.5347	.5347	.5076	.4782	.5647	.5672
	30.09	29.12	29.65	30.77	28.59	28.59	25.76	22.87	31.89	32.17
S .6 30 60	.6017	.6043	.5621	.5723	.4760	.5040	.6266	.6248	.6753	.6377
	36.20	36.52	31.59	32.75	22.66	25.40	39.26	39.04	45.60	40.67
S .6 50 60	.6565	.6657	.4839	.5055	.5520	.5710	.6656	.6691	.6877	.6854
	43.10	44.32	23.41	25.55	30.47	32.60	44.30	44.77	47.29	46.98
S .6 100 60	.6430	.6345	.2893	.2884	.5850	.5767	.5837	.6423	.7231	.7243
	41.35	40.25	8.37	8.32	34.22	33.26	46.75	41.25	52.28	52.54
S .8 50 30	.6125	.6179	.5175	.5250	.4896	.4896	.6204	.5969	.6015	.6046
	37.51	38.18	26.78	27.56	23.97	23.97	38.49	35.62	36.18	36.56
S .8 50 60	.5890	.5903	.4967	.5106	.4930	.4920	.5753	.5885	.6090	.5973
	34.69	34.35	24.67	26.07	24.30	24.20	33.10	34.63	37.09	35.68
S .8 50 120	.6756	.6908	.5861	.5928	.5606	.5676	.7147	.7134	.7316	.7199
	45.64	47.72	34.36	35.14	31.43	32.22	51.08	50.89	53.52	51.83

ในสถานการณ์การเรียนรู้แบบกึ่งรอบรู้ ค่าสหสัมพันธ์แบบอันดับ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทุกค่า แสดงว่า วิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับวิธีเกณฑ์ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2.2

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัย 3 แบบแรก ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนค่าความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนจาก 0.4 0.6 ถึง 0.8 ในสถานการณ์การเรียนแบบกึ่งรอบรู้ ที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กคือ 30 คน และแบบสอบมีจำนวนข้อน้อย พบว่าวิธี C1A C1B D และ L จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ลดลงเมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูงขึ้น วิธี C2A จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงขึ้น เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่าสูงขึ้น วิธี C2B จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ลดลงเล็กน้อย เมื่อความสัมพันธ์เพิ่มจาก 0.4 เป็น 0.6 และจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงขึ้นเมื่อความสัมพันธ์เพิ่มจาก 0.4 เป็น 0.8 และจาก 0.6 เป็น 0.8 วิธี C3A และ C3B จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ลดลงเมื่อความสัมพันธ์เพิ่มจาก 0.4 เป็น 0.6 และจาก 0.4 เป็น 0.8 แต่จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงขึ้น เมื่อความสัมพันธ์เพิ่มจาก 0.6 เป็น 0.8 วิธี C4A และ C4B จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงขึ้นเมื่อความสัมพันธ์เพิ่มจาก 0.4 เป็น 0.6 และจาก 0.4 เป็น 0.8 แต่จะจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ลดลงเมื่อความสัมพันธ์เพิ่มจาก 0.6 เป็น 0.8 ไม่มีวิธีใดที่ผู้วิจัยพัฒนาจำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงกว่าวิธี D และ L

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัยต่อมา ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนขนาดกลุ่มตัวอย่างจาก 30 คน 50 คน ถึง 100 คน ในสถานการณ์การเรียนแบบกึ่งรอบรู้ ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าค่อนข้างสูงคือ 0.6 และแบบสอบมีจำนวนข้อคำถามปานกลางคือ 60 ข้อ พบว่า วิธี C1A C1B และ C4B จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงขึ้น เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้นจาก 30 คน เป็น 50 คน และจาก 30 คน เป็น 100 คน แต่จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ต่ำลงเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้นจาก 50 คน เป็น 100 คน วิธี C2A และ C2B จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ลดลงเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น วิธี C3A C3B C4A D และ L จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงขึ้น เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น ไม่มีวิธีใดที่ผู้วิจัยพัฒนาจำแนกอันดับที่ได้ตรงกับเกณฑ์สูงกว่าวิธี D และ L

เมื่อพิจารณา 3 แบบแผนการวิจัยสุดท้าย ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนขนาดความยาวของแบบสอบจาก 30 ข้อ 60 ข้อ ถึง 120 ข้อ ในสถานการณ์การเรียนแบบกึ่งรอบรู้ เมื่อ ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูงคือ 0.8 กลุ่มตัวอย่างมีขนาดปานกลางคือ 50 คน พบว่า วิธี C1A C1B C2A C2B C4A C4B และ L จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์ลดลงเมื่อ จำนวนข้อเพิ่มขึ้นจาก 30 ข้อ เป็น 60 ข้อ แต่จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงขึ้นเมื่อจำนวนข้อเพิ่มขึ้นจาก 30 ข้อ เป็น 120 ข้อ และจาก 60 ข้อ เป็น

120 ข้อ วิธี C3A C3B และวิธี D จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงขึ้นไปเมื่อจำนวนข้อเพิ่มขึ้น วิธี C1A C1B และ C4A จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงกว่าวิธี D และ L ในแบบแผนการวิจัย S .8 50 30 แสดงว่าวิธี C1A C1B และ C4A ใช้ได้เหมาะสมในสถานการณ์การเรียนแบบกึ่งรอบรู้ เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูงคือ 0.8 กลุ่มตัวอย่างมีขนาดปานกลาง คือ 50 คน และแบบสอบมีจำนวนข้อน้อยคือ 30 ข้อ โดยวิธี C4A จำแนกอันดับที่ได้สอดคล้องกับเกณฑ์สูงกว่าวิธีอื่น ๆ

2.3 วิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ มีค่าความเที่ยงสูง และสูงกว่าวิธีหาความแตกต่างระหว่างคะแนนดิบก่อนเรียนและหลังเรียน และวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของลอร์ด

ผู้วิจัยหาความเที่ยงของวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ ตามทฤษฎีการวัดแบบดั้งเดิม คือความเที่ยงของคะแนนดิบ เทียบกับกำลังสองของความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนดิบและคะแนนจริงของคะแนนนั้น โดยหาเทียบกับ วิธีหาความแตกต่างระหว่างคะแนนดิบก่อนเรียนและหลังเรียน และวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของลอร์ด ผลการหาความเที่ยงของวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ วิธีต่างๆ ได้ผลดังแสดงในตาราง 17 ถึง 19

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 17 ค่าความเที่ยงของวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้วิธีต่างๆ สำหรับการ
เรียนแบบรอบรู้

แบบแผนการวิจัย	ความเที่ยง		วิธีวัด									
	T	R _{xx} , R _{yy}	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L
M .4 30 30	.90	.93	.785	.787	.804	.808	.805	.807	.784	.846	.732	.724
M .6 30 30	.76	.85	.794	.793	.804	.808	.817	.817	.759	.842	.732	.724
M .8 30 30	.78	.86	.721	.718	.741	.743	.781	.780	.700	.783	.629	.622
M .6 30 60	.85	.90	.787	.791	.821	.823	.815	.819	.735	.737	.733	.699
M .6 50 60	.90	.92	.834	.834	.875	.875	.857	.857	.822	.833	.811	.811
M .6 100 60	.92	.89	.838	.836	.862	.861	.842	.841	.842	.837	.846	.848
M .8 50 30	.85	.86	.691	.691	.758	.758	.761	.761	.673	.709	.662	.661
M .8 50 60	.90	.93	.777	.776	.834	.835	.830	.829	.775	.786	.756	.757
M .8 50 120	.94	.96	.893	.897	.930	.931	.928	.929	.892	.898	.887	.884

ในสถานการณ์การเรียนแบบรอบรู้ ความเที่ยงของวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้วิธีต่าง ๆ ในทุกแบบแผนการวิจัยมีค่าความเที่ยงสูงกว่าวิธีหาความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน และวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของลอร์ด แต่สูงกว่าอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงนับไปตามสมมติฐานข้อ 3 บางส่วน

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัย 3 แบบแรก ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนค่าความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนจาก 0.4 0.6 ถึง 0.8 ในสถานการณ์การเรียนแบบรอบรู้ เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กคือ 30 คน และแบบสอนมีจำนวนข้อน้อยคือ 30 ข้อ พบว่า วิธี C1A C1B C3A C3B และ L มีแนวโน้มได้ค่าความเที่ยงเพิ่มขึ้น เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน เพิ่มขึ้น จาก 0.4 เป็น 0.6 แต่จะมีค่าความเที่ยงลดลง เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน เพิ่มขึ้น จาก 0.6 เป็น 0.8 และ 0.4 เป็น 0.8 วิธี C2A C2B C4A C4B และ D มีค่าความเที่ยงลดลงเมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนเพิ่มขึ้น วิธี C4B มีความเที่ยงสูงกว่าวิธีอื่นในแบบแผนการวิจัย M .4 30 30 M .6 30 30 และ M .8 30 30 แสดงว่า วิธี C4B เหมาะที่จะใช้ในสถานการณ์การเรียนแบบรอบรู้ ที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก คือ 30 คน และแบบสอนมีจำนวนข้อน้อย คือ 30 ข้อ ไม่ว่าความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนจะมีค่ามาก

หรือน้อย

เมื่อพิจารณา 3 แบบแผนการวิจัยต่อมา ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนขนาดกลุ่มตัวอย่างจาก 30 คน 50 คน ถึง 100 คน ในสถานการณ์การเรียนแบบรอบรู้ เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่า 0.6 และแบบสอบมีจำนวน 60 ข้อ ผลปรากฏว่า วิธี C2A C2B C3A และ C3B มีค่าความเที่ยงสูงขึ้นเมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 30 คน เป็น 50 คน และจาก 30 คน เป็น 100 คน และมีค่าความเที่ยงต่ำลง เมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 50 คน เป็น 100 คน วิธี C1A C1B C4A C4B D และ L มีค่าความเที่ยงสูงขึ้น เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น วิธี C3B มีความเที่ยงสูงกว่าวิธีอื่น ในแบบแผนการวิจัย M .6 30 60 วิธี C2A มีความเที่ยงสูงกว่าวิธีอื่น ในแบบแผนการวิจัย M .6 100 60 แสดงว่า ในสถานการณ์การเรียนแบบรอบรู้ ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถมีค่าค่อนข้างสูงคือ 0.6 และใช้แบบสอบขนาด 60 ข้อ นั่นคือ วิธี C3B ควรใช้เมื่อมีกลุ่มตัวอย่าง 30 คน วิธี C2B ควรใช้เมื่อมีกลุ่มตัวอย่าง 50 คน และวิธี C2A ควรใช้เมื่อมีกลุ่มตัวอย่าง 100 คน

เมื่อพิจารณา 3 แบบแผนการวิจัยสุดท้าย ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนความยาวของแบบสอบจาก 30 ข้อ 60 ข้อ ถึง 120 ข้อ ในสถานการณ์การเรียนแบบรอบรู้ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูงคือ 0.8 กลุ่มตัวอย่างขนาดปานกลางคือ 50 คน พบว่า ความเที่ยงของทุกวิธีมีค่าสูงขึ้นเมื่อแบบสอบมีความยาวเพิ่มขึ้น วิธี C3A และ C3B มีความเที่ยงสูงกว่าวิธีอื่น ในแบบแผนการวิจัย M .8 50 30 วิธี C2B มีความเที่ยงสูงกว่าวิธีอื่นในแบบแผนการวิจัย M .8 50 60 และ M .8 50 120 แสดงว่าในสถานการณ์การเรียนแบบรอบรู้ ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูง ขนาด 0.8 กลุ่มตัวอย่างมีขนาด 50 คน วิธี C3A และ C3B ควรใช้เมื่อแบบสอบมีจำนวน 30 ข้อ และวิธี C2B จะใช้ได้ดีเมื่อแบบสอบมีจำนวน 60 ข้อ หรือ 120 ข้อ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 18 ค่าความเที่ยงของวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้วิธีต่างๆ สำหรับการเรียนแบบทั่วไป

แบบแผนการวิจัย	ความเที่ยง		วิธีวัด											
			C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L		
T R O N I	R_{xx}	R_{yy}												
R .4 30 30	.79	.82	.701	.699	.734	.735	.740	.739	.718	.767	.641	.647		
R .6 30 30	.81	.86	.698	.689	.735	.737	.770	.767	.654	.722	.607	.622		
R .8 30 30	.79	.82	.658	.654	.669	.670	.739	.737	.623	.690	.561	.575		
R .6 30 60	.85	.89	.738	.744	.780	.783	.803	.805	.723	.726	.680	.627		
R .6 50 60	.88	.91	.762	.762	.818	.819	.812	.813	.742	.755	.729	.728		
R .6 100 60	.90	.85	.738	.730	.777	.775	.749	.746	.759	.745	.757	.763		
R .8 50 30	.83	.83	.513	.515	.626	.626	.697	.697	.498	.559	.473	.457		
R .8 50 60	.88	.92	.682	.681	.747	.750	.795	.796	.664	.680	.639	.638		
R .8 50 120	.92	.96	.799	.806	.856	.858	.884	.886	.790	.802	.780	.773		

ในสถานการณ์การเรียนแบบทั่วไป ความเที่ยงของวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้วิธีต่าง ๆ ในทุกแบบแผนการวิจัยมีค่าความเที่ยงสูงกว่าวิธีหาความแตกต่างระหว่างคะแนนดิบก่อนเรียนและหลังเรียน และวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของลอร์ด ซึ่งส่วนใหญ่สูงกว่าอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นวิธี C3A และ C3B ในแบบแผนการวิจัย S .8 50 30 ที่มีค่าความเที่ยงสูงกว่าวิธีหาความแตกต่างระหว่างคะแนนดิบก่อนเรียนและหลังเรียน และวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของลอร์ดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 3 บางส่วน

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัย 3 แบบแรก ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนค่าความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนจาก 0.4 0.6 ถึง 0.8 ในสถานการณ์การเรียนแบบทั่วไป เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กคือ 30 คน และแบบสอบถามมีจำนวนข้อน้อยคือ 30 ข้อ พบว่า วิธี C1A C1B C4A C4B D และ L มีความเที่ยงลดลง เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าเพิ่มขึ้น วิธี C2A C2B C3A และ C3B มีความเที่ยงเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เมื่อความสัมพันธ์เพิ่มจาก 0.4 เป็น 0.6 แต่จะมีความเที่ยงลดลงเมื่อความสัมพันธ์เพิ่มจาก 0.6 เป็น 0.8 และเพิ่มจาก 0.4 เป็น 0.8 วิธี C4B มีความเที่ยงสูงกว่าวิธีอื่น ในแบบแผนการวิจัย R .4 30 30 วิธี C3A มีความเที่ยงสูงกว่าวิธีอื่นในแบบแผนการวิจัย R .6 30 30

และ R .8 30 30 แสดงว่า วิธี C4B ควรใช้เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถมีค่าต่ำ คือ 0.4 วิธี C3A ควรใช้เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถ มีค่าค่อนข้างสูงและสูงคือ 0.6 และ 0.8

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัย 3 แบบต่อมา ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนขนาดกลุ่มตัวอย่างจาก 30 คน 50 คน ถึง 100 คน ในสถานการณ์การเรียนแบบทั่วไป ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าค่อนข้างสูงคือ 0.6 และแบบสอบมีจำนวนข้อปานกลางคือ 60 ข้อ พบว่า วิธี C1A C1B C2A C2B C3A และ C3B มีความเที่ยงสูงขึ้นเมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มจาก 30 คน เป็น 50 คน แต่มีความเที่ยงลดลงเมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มจาก 50 คน เป็น 100 คน และจาก 30 คน เป็น 100 คน วิธี C4B มีความเที่ยงสูงขึ้นเมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มจาก 30 คน เป็น 50 คน และจาก 30 คน เป็น 100 คน แต่มีความเที่ยงลดลงเล็กน้อยเมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มจาก 50 คน เป็น 100 คน วิธี C4A D และ L มีความเที่ยงสูงขึ้นเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น วิธี C3B มีความเที่ยงสูงกว่า วิธีอื่นในแบบแผนการวิจัย R .6 30 30 วิธี C2B มีความเที่ยงสูงกว่าวิธีอื่นในแบบแผนการวิจัย R .6 50 60 วิธี C2A มีความเที่ยงสูงกว่าวิธีอื่นในแบบแผนการวิจัย R .6 100 60 แสดงว่า วิธี C3B ควรใช้เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กเท่ากับ 30 คน วิธี C2B ควรใช้เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดปานกลาง เท่ากับ 50 คน และ C2A ควรใช้เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ เท่ากับ 100 คน

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัย 3 แบบสุดท้ายซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนความยาวของแบบสอบ จาก 30 ข้อ 60 ข้อ ถึง 120 ข้อ ในสถานการณ์การเรียนแบบทั่วไป ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูงคือ 0.8 กลุ่มตัวอย่างขนาดปานกลางคือ 50 คน พบว่า ทุกวิธีจะมีค่าความเที่ยงสูงขึ้นเมื่อมีข้อคำถามมากขึ้น โดยวิธี C3B จะมีความเที่ยงสูงกว่าวิธีอื่นไม่ว่าแบบสอบจะมีจำนวนข้อ 30 ข้อ 60 ข้อ หรือ 120 ข้อ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 19 ค่าความเที่ยงของวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้วิธีต่างๆ สำหรับการเรียนรู้แบบกึ่งรอบรู้

แบบแผนการวิจัย	ความเที่ยง		วิธีวัด											
			C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L		
T R Ø N I	R_{xx}	R_{yy}												
S .4	30	30	.79	.84	.737	.734	.763	.764	.766	.765	.792	.776	.666	.673
S .6	30	30	.81	.86	.737	.729	.766	.767	.788	.785	.694	.759	.646	.664
S .8	30	30	.79	.85	.667	.657	.690	.691	.752	.748	.627	.686	.551	.573
S .6	30	60	.84	.89	.756	.760	.789	.791	.800	.802	.750	.721	.693	.647
S .6	50	60	.88	.92	.791	.791	.841	.843	.832	.833	.766	.781	.748	.746
S .6	100	60	.89	.87	.796	.794	.827	.826	.806	.805	.793	.776	.801	.803
S .8	50	30	.83	.86	.611	.602	.704	.703	.746	.745	.569	.622	.549	.552
S .8	50	60	.88	.93	.713	.712	.775	.778	.805	.805	.692	.709	.665	.664
S .8	50	120	.92	.96	.847	.852	.893	.895	.909	.910	.834	.845	.826	.819

ในสถานการณ์การเรียนรู้แบบกึ่งรอบรู้ ความเที่ยงของวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้วิธีต่าง ๆ ในทุกแบบแผนการวิจัยมีค่าความเที่ยงสูงกว่าวิธีหาความแตกต่างระหว่างคะแนนดิบก่อนเรียนและหลังเรียน และวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของลอร์ด ซึ่งส่วนใหญ่สูงกว่าอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นวิธี C3A และ C3B ในแบบแผนการวิจัย S .8 50 30 และแบบแผนการวิจัย S .8 50 120 ที่มีค่าความเที่ยงสูงกว่าวิธีหาความแตกต่างระหว่างคะแนนดิบก่อนเรียนและหลังเรียน และวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของลอร์ดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 3

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัย 3 แบบแรก ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนค่าความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน จาก 0.4 0.6 ถึง 0.8 ในสถานการณ์การเรียนรู้แบบกึ่งรอบรู้ เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กคือ 30 คน และแบบสอบมีจำนวนข้อสอบน้อยคือ 30 ข้อ พบว่า วิธี C1A เมื่อความสัมพันธ์เปลี่ยนจาก 0.4 เป็น 0.6 ค่าความเที่ยงจะได้เท่าเดิม แต่เมื่อความสัมพันธ์เปลี่ยนจาก 0.4 และ 0.6 เป็น 0.8 ความเที่ยงจะลดลง วิธี C1B C4A C4B D และ L มีความเที่ยงลดลงเมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าเพิ่มขึ้น วิธี C2A C2B C3A และ C3B มีความเที่ยงสูงขึ้น เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าเพิ่มจาก 0.4 เป็น 0.6 แต่มีความเที่ยง

ลดลงเมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนเพิ่มขึ้นจาก 0.4 เป็น 0.8 และจาก 0.6 เป็น 0.8 วิธี C4A มีความเที่ยงสูงกว่าวิธีอื่นในแบบแผนการวิจัย S .4 30 30 แสดงว่าวิธี C4A เหมาะสมที่จะใช้ในสถานการณ์การเรียนแบบกึ่งรอบรู้ ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าต่ำ กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กและแบบสอบถามมีจำนวนข้อน้อย วิธี C3A มีความเที่ยงสูงกว่าวิธีอื่นในแบบแผนการวิจัย S .6 30 30 และ S .8 30 30 แสดงว่า วิธี C3A เหมาะสมที่จะใช้ในสถานการณ์การเรียนแบบกึ่งรอบรู้ ที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กและแบบสอบถามมีจำนวนข้อน้อย ไม่ว่าความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถมีค่าค่อนข้างสูงหรือสูง

เมื่อพิจารณาแบบแผนการวิจัย 3 แบบต่อมา ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนขนาดกลุ่มตัวอย่าง จาก 30 คน 50 คน ถึง 100 คน ในสถานการณ์การเรียนแบบกึ่งรอบรู้ ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าค่อนข้างสูงคือ 0.6 และแบบสอบถามมีจำนวนข้อปานกลางคือ 60 ข้อ พบว่า วิธี C1A C1B C4A D และ L มีความเที่ยงสูงขึ้น เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น วิธี C2A C2B C3A C3B และ C4B มีความเที่ยงสูงขึ้นเมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 0.4 เป็น 0.6 และจาก 0.4 เป็น 0.8 แต่จะมีค่าลดลงเมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้นจาก 50 คน เป็น 100 คน วิธี C3B มีความเที่ยงสูงสุดในแบบแผนการวิจัย S .6 30 60 วิธี C2B มีความเที่ยงสูงสุดในแบบแผนการวิจัย S .6 50 60 และ C2A มีความเที่ยงสูงสุดในแบบแผนการวิจัย S .6 100 60 แสดงว่า ในสถานการณ์การเรียนแบบกึ่งรอบรู้ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถมีค่าค่อนข้างสูงคือ 0.6 และแบบสอบถามมีข้อคำถามปานกลางคือ 60 ข้อ วิธี C3B เหมาะสมที่จะใช้เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีน้อยคือ 30 คน วิธี C2B เหมาะสมที่จะใช้เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดปานกลางคือ 50 คน และ C2A เหมาะสมที่จะใช้กับกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่คือ 100 คน

เมื่อพิจารณา 3 แบบแผนการวิจัยสุดท้าย ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนความยาวของแบบสอบถามจาก 30 ข้อ 60 ข้อ ถึง 120 ข้อ ในสถานการณ์การเรียนที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูงคือ 0.8 กลุ่มตัวอย่างขนาดปานกลางคือ 50 คน พบว่าทุกวิธีมีค่าความเที่ยงสูงขึ้นเมื่อแบบสอบถามมีจำนวนข้อมากขึ้น วิธี C3A มีความเที่ยงสูงสุดในแบบแผนการวิจัย S .8 50 30 วิธี C3B มีความเที่ยงสูงสุดในแบบแผนการวิจัย S .8 50 60 และ S .8 50 120 แสดงว่า ในสถานการณ์การเรียนที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูงคือ 0.8 กลุ่มตัวอย่างมีขนาดปานกลางคือ 50 คน วิธี C3A เหมาะสมที่จะใช้เมื่อแบบสอบถามมีจำนวนข้อน้อยคือ 30 ข้อ วิธี C3B เหมาะสมที่จะใช้เมื่อแบบสอบถามมีจำนวนข้อปานกลางหรือมาก คือ 60 ข้อ หรือ 120 ข้อ

2.4 วิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้นี้ มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดต่ำและต่ำกว่าวิธีหาความแตกต่างระหว่างคะแนนดิบก่อนเรียนและหลังเรียน และวิธีวัดการเปลี่ยนแปลง

การเรียนรู้ของลอร์ด

ผู้วิจัยหาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ตามทฤษฎีการวัดแบบดั้งเดิม คือความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของการวัดใด เท่ากับผลคูณของความเบี่ยงเบนมาตรฐาน กับรากที่สองของความแตกต่างระหว่างหนึ่งกับความเที่ยงของการวัดนั้น โดยหาเทียบกับ วิธีหาความแตกต่างระหว่างคะแนนดิบก่อนเรียนและหลังเรียน และวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของลอร์ด ผลการวิเคราะห์แสดงในตาราง 20 ถึง 22 ตาราง 20 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้วิธีต่างๆ ในการนี้การเรียนแบบรอบรู้

แบบแผนการวิจัย	วิธีวัด										
	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L	
T R Ø N I											
M .4 30 30	2.646	3.080	2.650	3.051	3.704	4.279	1.815	1.968	2.151	1.405	
M .6 30 30	2.673	3.107	2.720	3.115	3.852	4.447	1.969	2.039	2.149	1.374	
M .8 30 30	2.728	3.173	2.741	3.150	4.287	4.959	2.007	2.201	2.298	1.363	
M .6 30 60	4.884	5.357	4.591	5.05	7.223	7.931	3.633	4.225	3.745	2.799	
M .6 50 60	4.470	4.851	3.934	4.237	5.679	6.143	3.492	3.752	3.759	3.166	
M .6 100 60	5.250	5.917	4.565	5.164	6.105	6.881	3.672	4.123	4.007	3.465	
M .8 50 30	2.136	2.494	1.963	2.288	3.653	4.256	1.837	2.134	2.063	1.228	
M .8 50 60	4.073	4.426	3.539	3.790	5.550	5.994	3.389	3.667	3.729	3.013	
M .8 50 120	5.698	5.815	4.765	4.894	7.317	7.514	4.574	4.746	4.739	4.175	

ในสถานการณ์การเรียนแบบรอบรู้ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของทุกวิธีมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดสูงกว่าวิธีหาความแตกต่างระหว่างคะแนนดิบก่อนเรียนและหลังเรียน และวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของลอร์ด เฉพาะวิธี C4A มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดต่ำกว่าวิธีหาความแตกต่างระหว่างคะแนนดิบก่อนเรียนและหลังเรียน แต่ต่ำกว่าอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และไม่ต่ำกว่า วิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของลอร์ด จึงเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 4 บางส่วน

เมื่อพิจารณา 3 แบบแผนการวิจัยแรก ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนค่าความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนจาก 0.4 0.6 ถึง 0.8 ในสถานการณ์การเรียนแบบรอบรู้ ที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กคือ 30 คน และแบบสอบมีจำนวนข้อน้อยคือ 30 ข้อ

พบว่าทุกวิธีที่ผู้วิจัยพัฒนา มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดสูงขึ้นตามค่าความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน วิธี D มีแนวโน้มค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดเพิ่มตามค่าความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนเช่นกัน แต่ในช่วงที่ความสัมพันธ์เพิ่มจาก 0.4 เป็น 0.6 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดมีค่าใกล้เคียงกันมาก วิธี L มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดลดลงเล็กน้อยเมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนเพิ่มขึ้น

เมื่อพิจารณา 3 แบบแผนการวิจัยต่อมา ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่ปรับเปลี่ยนขนาดกลุ่มตัวอย่างจาก 30 คน 50 คน ถึง 100 คน ในสถานการณ์การเรียนแบบรอบรู้ ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียน และหลังเรียนมีค่าค่อนข้างสูงคือ 0.6 และแบบสอบมีจำนวนข้อปานกลางคือ 60 ข้อ พบว่าทุกวิธีที่ผู้วิจัยพัฒนา มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานลดลง เมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มจาก 30 คน เป็น 50 คน และวิธี C2A C3A C3B และ C4B มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดลดลงเมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มจาก 30 คน เป็น 100 คน แต่ทุกวิธีที่ผู้วิจัยพัฒนา มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดสูงขึ้น เมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มจาก 50 คน เป็น 100 คน และวิธี C1A C1B C2B และ C4A มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดเพิ่มขึ้น เมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มจาก 30 คน เป็น 100 คน วิธี D และ L มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดสูงขึ้นตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง

เมื่อพิจารณา 3 แบบแผนการวิจัยสุดท้าย ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่ปรับเปลี่ยนความยาวของแบบสอบจาก 30 ข้อ 60 ข้อ ถึง 120 ข้อ ในสถานการณ์การเรียนแบบรอบรู้ เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูงคือ 0.8 และกลุ่มตัวอย่างขนาดปานกลางคือ 50 คน พบว่าทุกวิธีมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดสูงขึ้นตามความยาวของแบบสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 21 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้วิธีต่างๆ
ในกรณีการเรียนแบบทั่วไป

แบบแผนการวิจัย	วิธีวัด														
	T	R	O	N	I	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L
R .4	30	30				2.934	3.612	2.889	3.533	4.110	5.047	1.964	2.388	2.497	1.559
R .6	30	30				2.637	3.104	2.603	2.995	4.027	4.682	2.082	2.341	2.399	1.456
R .8	30	30				2.760	3.375	2.845	3.447	4.547	5.542	2.072	2.582	2.414	1.255
R .6	30	60				5.027	5.552	4.774	5.292	7.800	8.636	3.662	5.018	3.891	2.769
R .6	50	60				4.006	4.393	3.632	3.938	5.829	6.333	3.283	3.602	3.600	2.717
R .6	100	60				4.904	5.778	4.295	5.117	6.547	7.762	3.656	4.288	4.200	3.293
R .8	50	30				2.224	2.682	2.025	2.448	4.769	5.766	1.955	2.336	2.323	1.036
R .8	50	60				3.669	3.995	3.429	3.665	5.922	6.348	3.131	3.438	3.459	2.372
R .8	50	120				5.762	5.913	5.103	5.251	8.519	8.751	4.809	5.073	5.018	3.935

ในสถานการณ์การเรียนแบบทั่วไป ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของทุกวิธีมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดสูงกว่าวิธีหาความแตกต่างระหว่างคะแนนดิบก่อนเรียนและหลังเรียน และวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของลอร์ด ยกเว้นวิธี C4A มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดต่ำกว่าวิธีหาความแตกต่างระหว่างคะแนนดิบก่อนเรียนและหลังเรียน แต่ต่ำกว่าอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และไม่ต่ำกว่า วิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของลอร์ด จึงเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 4 บางส่วน

เมื่อพิจารณา 3 แบบแผนการวิจัยแรก ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนค่าความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนจาก 0.4 0.6 ถึง 0.8 ในสถานการณ์การเรียนแบบทั่วไป ที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก คือ 30 คน และแบบสอบมีข้อคำถามน้อยคือ 30 ข้อ พบว่า วิธี C1A C1B C2A C2B และ D มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดลดลงเมื่อความสัมพันธ์เพิ่มจาก 0.4 เป็น 0.6 และเมื่อความสัมพันธ์เพิ่มจาก 0.4 เป็น 0.8 แต่มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดเพิ่มขึ้นเมื่อความสัมพันธ์เพิ่มจาก 0.6 เป็น 0.8 วิธี C3A C3B และ C4B มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดลดลง เมื่อความสัมพันธ์เพิ่มจาก 0.4 เป็น 0.6 แต่มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดเพิ่มขึ้น เมื่อความสัมพันธ์เพิ่มจาก 0.6 เป็น 0.8 และจาก 0.4 เป็น 0.8 วิธี C4A มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดเพิ่มขึ้นเมื่อความสัมพันธ์

เพิ่มจาก 0.4 เป็น 0.6 และ จาก 0.4 เป็น 0.8 แต่มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดลดลงเมื่อความสัมพันธ์เพิ่มจาก 0.6 เป็น 0.8 วิธี L มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดลดลงเมื่อขนาดความสัมพันธ์เพิ่มขึ้น

เมื่อพิจารณา 3 แบบแผนการวิจัยต่อมา ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่ปรับเปลี่ยนขนาดกลุ่มตัวอย่างจาก 30 คน 50 คน ถึง 100 คน ในสถานการณ์การเรียนแบบทั่วไป ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าค่อนข้างสูงคือ 0.6 และแบบสอบมีจำนวนข้อปานกลางคือ 60 ข้อ พบว่า วิธี C1A C2A C2B C3A C3B C4A และ C4B มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดลดลงเมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มจาก 30 คน เป็น 50 คน และจาก 30 คน เป็น 100 คน แต่มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดเพิ่มขึ้น เมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มจาก 50 คน เป็น 100 คน วิธี C1B D และ L มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานลดลงเมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มจาก 30 คน เป็น 50 คน แต่มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเพิ่มขึ้นเมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มจาก 50 คน เป็น 100 คน และจาก 30 คน เป็น 100 คน

เมื่อพิจารณา 3 แบบแผนการวิจัยสุดท้าย ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่ปรับเปลี่ยนขนาดความยาวของแบบสอบจาก 30 ข้อ 60 ข้อ ถึง 120 ข้อ ในสถานการณ์การเรียนแบบทั่วไป ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูงคือ 0.8 และกลุ่มตัวอย่างมีขนาดปานกลางคือ 50 ข้อ พบว่าทุกวิธีมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดสูงขึ้นตามขนาดความยาวของแบบสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 22 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้วิธีต่างๆ
ในการฝึกการเขียนแบบกึ่งรอบรู้

แบบแผนการวิจัย	วิธีวัด													
	T	R	N	I	C1A	C1B	C2A	C2B	C3A	C3B	C4A	C4B	D	L
S .4	30	30			3.181	3.810	3.148	3.729	4.341	5.171	2.166	3.787	2.592	1.707
S .6	30	30			2.695	3.154	2.639	3.059	3.977	4.599	2.092	2.324	2.355	1.478
S .8	30	30			2.853	3.407	2.896	3.392	4.565	5.399	2.183	2.649	2.540	1.420
S .6	30	60			5.027	5.552	4.774	5.292	7.800	8.636	3.662	5.018	3.891	2.769
S .6	50	60			4.256	4.614	3.850	4.126	5.731	6.170	3.341	3.634	3.638	2.885
S .6	100	60			5.147	5.926	4.571	5.284	6.216	7.163	3.677	4.351	4.085	3.364
S .8	50	30			2.208	2.615	2.025	2.358	4.101	4.779	1.948	2.262	2.245	1.160
S .8	50	60			3.863	4.197	3.580	3.817	5.923	6.345	3.231	3.534	3.565	2.558
S .8	50	120			6.005	6.123	5.233	5.361	7.958	8.172	4.879	5.081	5.062	4.232

ในสถานการณ์การเขียนแบบกึ่งรอบรู้ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของทุกวิธีมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดสูงกว่าวิธีหาความแตกต่างระหว่างคะแนนดิบก่อนเรียนและหลังเรียน และวิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของลอร์ด ยกเว้นวิธี C4A มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดต่ำกว่าวิธีหาความแตกต่างระหว่างคะแนนดิบก่อนเรียนและหลังเรียน แต่ต่ำกว่าอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และไม่ต่ำกว่า วิธีวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของลอร์ด จึงเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 4 บางส่วน

เมื่อพิจารณา 3 แบบแผนการวิจัยแรก ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนค่าความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนจาก 0.4 0.6 ถึง 0.8 ในสถานการณ์การเขียนแบบกึ่งรอบรู้ที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กคือ 30 คน และแบบสลับมีจำนวนข้อน้อยคือ 30 ข้อ พบว่า วิธี C1A C1B C2A C2B C4B และ D มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดลดลง เมื่อความสัมพันธ์สูงขึ้นจาก 0.4 เป็น 0.6 และสูงขึ้นจาก 0.4 เป็น 0.8 แต่จะมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดเพิ่มขึ้น เมื่อความสัมพันธ์สูงขึ้นจาก 0.6 เป็น 0.8 วิธี C3A C3B และ วิธี C4B มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด ลดลงเมื่อความสัมพันธ์เพิ่มจาก 0.4 เป็น 0.6 แต่จะมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดสูงขึ้นเมื่อความสัมพันธ์เพิ่มจาก 0.6 เป็น 0.8 และจาก 0.4 เป็น 0.8 วิธี L มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดลดลงเมื่อความสัมพันธ์

ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าเพิ่มขึ้น

เมื่อพิจารณา 3 แบบแผนการวิจัยต่อมา ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนขนาดกลุ่มตัวอย่างจาก 30 คน 50 คน ถึง 100 คน ในสถานการณ์การเรียนแบบกึ่งรอบรู้ ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าค่อนข้างสูงคือ 0.6 และแบบสอบมีจำนวนข้อปานกลางคือ 60 ข้อ พบว่าวิธี C1A C1B C4A และ D มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดลดลง เมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มจาก 30 คน เป็น 50 คน แต่จะมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดเพิ่มขึ้น เมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มจาก 50 คน เป็น 100 คน และจาก 30 คน เป็น 100 คน วิธี C2A C2B C3A C3B และ C4B มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดลดลงเมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มจาก 30 คน เป็น 50 คน และจาก 30 คน เป็น 100 คน แต่มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดเพิ่มขึ้นเมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มจาก 50 คน เป็น 100 คน วิธี L มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดสูงขึ้นเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น

เมื่อพิจารณา 3 แบบแผนการวิจัยสุดท้าย ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่แปรเปลี่ยนความยาวของแบบสอบจาก 30 ข้อ 60 ข้อ ถึง 120 ข้อ ในสถานการณ์การเรียนแบบกึ่งรอบรู้ ที่ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าสูงคือ 0.8 และกลุ่มตัวอย่างมีขนาดปานกลางคือ 50 คน พบว่า ทุกวิธีมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด สูงขึ้นตามจำนวนข้อคำถามที่เพิ่มขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การตรวจสอบประสิทธิภาพของการจำลองปัญหา

ด้วยเหตุที่ระเบียบวิธีมอนติคาร์โล เป็นระเบียบวิธีที่อาศัยหลักการความน่าจะเป็น ซึ่งขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของเลขสุ่มที่สร้างขึ้นและการออกแบบโปรแกรมในการจำลองปัญหา จึงควรได้มีการตรวจสอบประสิทธิภาพของการจำลองปัญหา

นอกจากการตรวจสอบคุณสมบัติของเลขสุ่มด้วยการทดสอบไคสแควร์ เพื่อทดสอบความเป็นเลขสุ่มสม่ำเสมอ และการตรวจสอบลักษณะประชากรให้ใกล้เคียงกับลักษณะประชากรที่กำหนดตั้งได้อธิบายในบทที่ 3 แล้ว ผู้วิจัยยังได้ตรวจสอบประสิทธิภาพของการจำลองปัญหาอีก 2 ขั้นตอนได้แก่

1. ตรวจสอบการใช้คำสั่ง DO ในการสุ่มตัวอย่าง เพื่อพิจารณาว่ากลุ่มตัวอย่างที่ได้มีลักษณะเป็นตัวแทนประชากรหรือไม่ และการสุ่มจะได้ผลสอดคล้องกับหลักการการสุ่มตัวอย่างหรือไม่ กล่าวคือ ผู้วิจัยได้ทดลองสุ่มกลุ่มตัวอย่างหลาย ๆ ครั้ง เพื่อพิจารณา

1.1 ค่ามัธยฐานเลขคณิตของค่ามัธยฐานเลขคณิตที่สุ่มได้แต่ละครั้ง ควรได้ค่าเท่ากับค่ามัธยฐานเลขคณิตประชากรที่กำหนด ($\bar{X}_x = \mu_x$)

1.2 ความแปรปรวนของค่ามัธยฐานเลขคณิตที่สุ่มได้แต่ละครั้ง ควรได้เท่ากับผลหารของความแปรปรวนของประชากร กับจำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง ($S^2_x = \sigma^2_x / N$)

1.3 การแจกแจงของค่ามัธยฐานเลขคณิตที่สุ่มได้ เป็นโค้งปกติ

ผู้วิจัยเขียนโปรแกรม DO.FOR เพื่อทดลองการใช้คำสั่ง DO โดยให้สุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 100 คน 5000 ครั้ง แต่ละครั้งให้หาค่าสถิติพื้นฐาน นำค่ามัธยฐานเลขคณิต 5000 ครั้ง ไปหาค่าสถิติพื้นฐานต่อด้วย โปรแกรม SAM.FOR ได้ผลดังนี้

ก่อนเวียน				หลังเวียน			
\bar{X}	SD	Sk	Kur	\bar{Y}	SD	Sk	Kur
-2.020	.090	.064	2.835	2.077	.084	.000	2.448

กรณี 1.1 $\bar{X}_x = -2.020$ $\bar{Y}_y = 2.077$ (โดยหลักการต้องได้ -2 และ +2 ตามลำดับ)

1.2 $S^2_x = .008$ $S^2_y = .007$ (โดยหลักการต้องได้ .01 คือ 1/100

ทั้งสองค่า)

1.3 ทั้งคะแนนชุด X และ Y ความเบ้เท่ากับ 0 และความโด่งเท่ากับ 3 ถือว่า เป็น โด่งปกติ

จาก 3 กรณี จะเห็นได้ว่า การใช้คำสั่ง DO ในขั้นตอนการสุ่มตัวอย่าง จะได้กลุ่มตัวอย่าง ที่สอดคล้องกับหลักการการสุ่มกลุ่มตัวอย่างทุกประการ

2. ตรวจสอบผลการจำลองปัญหา ผู้วิจัยได้ตรวจสอบ โปรแกรมการจำลองปัญหาใน แบบแผนการวิจัยที่มีผลวิจัยว่า วิธีที่ผู้วิจัยพัฒนา ดีกว่าวิธีอื่น ในแบบแผนการวิจัยที่ความสัมพันธ์ ระหว่างความสามารถมีค่าสูงกลุ่มตัวอย่างขนาดปานกลาง และใช้แบบสอบถามจำนวนน้อย โดยเขียน โปรแกรมเพิ่มเติมเพื่อทดลองวิเคราะห์ซ้ำในแต่ละลักษณะการเรียน ลักษณะละ 100 ครั้ง เพื่อให้ โปรแกรมได้ใช้เลขสุ่มที่ทยอยเกิดขึ้นในประชากรอย่างทั่วถึง ปรากฏว่า ส่วนใหญ่ให้ผลการวิจัย ยืนยันผลวิจัยเดิม กล่าวคือ ความเที่ยงของวิธีที่ 4 สูงกว่าวิธี D และ L และความคลาดเคลื่อน มาตรฐานในการวัดของวิธี C4A ต่ำกว่าวิธี D ดังนี้ การเรียนแบบรอบรู้ ความเที่ยงสูงกว่า 76 ครั้งใน 100 ครั้ง ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดต่ำกว่า 100 ครั้งใน 100 ครั้ง การ เรียนแบบทั่วไป ความเที่ยงสูงกว่า 94 ครั้งใน 100 ครั้ง ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานใน การวัดต่ำกว่า 100 ครั้งใน 100 ครั้ง การเรียนแบบกึ่งรอบรู้ ความเที่ยงสูงกว่า 89 ครั้งใน 100 ครั้ง ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดต่ำกว่า 98 ครั้ง ใน 100 ครั้ง (ดูตัวอย่าง ผลการทดลอง แบบแผนการวิจัย S .8 30 30 ในภาคผนวก ข ตาราง 5ข และ ตาราง 6ข)

ผลการตรวจสอบความเป็นเลขสุ่ม และการตรวจสอบลักษณะประชากร ก่อนการจำลอง ปัญหา รวมทั้งการตรวจสอบผลการสุ่มตัวอย่าง ที่มีความสอดคล้องกับทฤษฎีการสุ่มตัวอย่าง และ การตรวจสอบผลการจำลองปัญหา ทำให้มั่นใจว่าผลการวิจัยมีความถูกต้อง สามารถพิจารณำผล การวิจัยไปใช้ได้ต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย