

ผลการวิจัย

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็นลำดับขั้นดังต่อไปนี้

1. เปรียบเทียบความถี่ของลักษณะจิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจำนวนครั้งที่ผู้รับการทดลองแต่ละกลุ่มใช้เรียนคำโยงคู่ได้สำเร็จ
2. วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนครั้งที่ผู้รับการทดลองแต่ละกลุ่มใช้เรียนคำโยงคู่ได้สำเร็จ
3. เปรียบเทียบความถี่ของลักษณะจิตจำนวนครั้งที่ผู้รับการทดลองแต่ละกลุ่มใช้เรียนคำโยงคู่แต่ละรายการได้สำเร็จเป็นรายคู่ (Newman - Keuls Test)
4. เปรียบเทียบความถี่ของลักษณะจิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจำนวนการตอบผิดที่ผู้ทดลองแต่ละกลุ่มตอบผิด
5. วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนการตอบผิดที่ผู้รับการทดลองแต่ละกลุ่มตอบผิด
6. เปรียบเทียบความถี่ของลักษณะจิตจำนวนการตอบผิดที่ผู้รับการทดลองแต่ละกลุ่มตอบผิดเป็นรายคู่ (Newman - Keuls Test)
7. เปรียบเทียบความถี่ของลักษณะจิตจำนวนการตอบผิดในการทดลองแต่ละครั้ง

คำย่อที่จะใช้มีดังนี้

- |             |         |   |
|-------------|---------|---|
| รายการที่ 1 | หมายถึง | คำโยงคู่ที่มีความคล้ายคลึงของคำตอบสนองทางกายภาพ   |
| รายการที่ 2 | หมายถึง | คำโยงคู่ที่มีความคล้ายคลึงของคำตอบสนองทางเสียง    |
| รายการที่ 3 | หมายถึง | คำโยงคู่ที่มีความคล้ายคลึงของคำตอบสนองทางความหมาย |
| รายการที่ 4 | หมายถึง | คำโยงคู่ที่ไม่มีความคล้ายคลึงของคำตอบสนอง         |

จากการทดลองให้กลุ่มตัวอย่างเรียนคำโยงคู่ทั้ง 4 รายการ ได้นำค่ามัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจำนวนครั้งที่ผู้รับการทดลองแต่ละกลุ่มใช้เรียนคำโยงคู่ได้สำเร็จ มาแสดงไว้ใน ตารางที่ 1

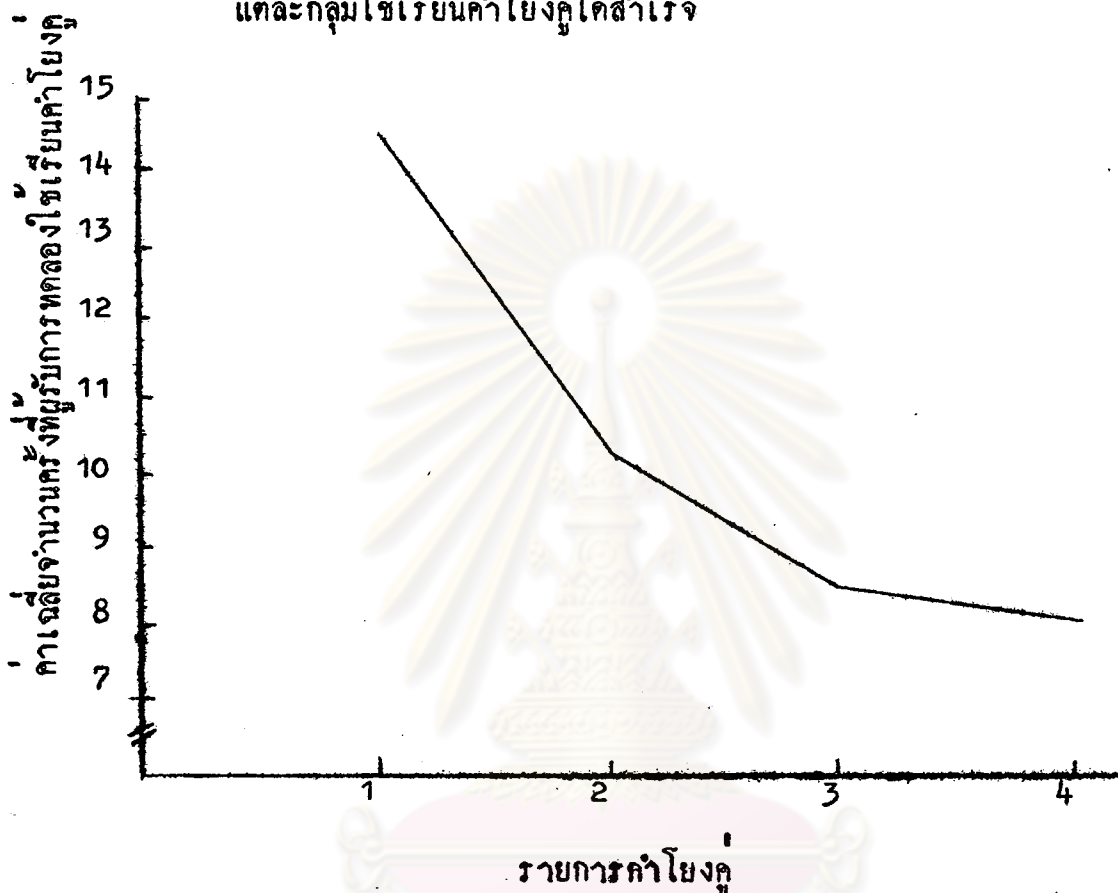
ตารางที่ 1   เปรียบเทียบค่ามัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจำนวนครั้งที่ผู้รับการทดลองแต่ละกลุ่มใช้เรียนคำโยงคู่ได้สำเร็จ

คำโยงคู่	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	$\bar{x}$	S.D.
รายการที่ 1	30	14.60	6.37
รายการที่ 2	30	10.23	6.64
รายการที่ 3	30	8.30	4.62
รายการที่ 4	30	8.17	3.29

จากค่ามัชฌิมเลขคณิตของจำนวนครั้งที่ผู้รับการทดลองแต่ละกลุ่มใช้เรียนคำโยงคู่ได้สำเร็จ ผู้ทำการทดลองได้นำมาแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยกราฟดังแผนภูมิที่ 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งที่ผู้รับการทดลองแต่ละกลุ่มใช้เรียนคำโยงคู่ได้สำเร็จ



จากแผนภูมิที่ 1 ผลที่ได้จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งที่ผู้รับการทดลองแต่ละกลุ่มใช้เรียนคำโยงคู่ได้สำเร็จ ปรากฏว่าจำนวนครั้งที่ผู้รับการทดลองใช้เรียนคำโยงคู่ได้สำเร็จ รายการที่ 1 = 14.60 , รายการที่ 2 = 10.23 , รายการที่ 3 = 8.30 และรายการที่ 4 = 8.17 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างใช้จำนวนครั้งในการเรียนคำโยงคู่รายการที่ 1 มากที่สุด ส่วนรายการที่ 2 , 3 และ 4 ใช้จำนวนครั้งน้อยลงมาตามลำดับ โดยเฉพาะรายการที่ 3 และรายการที่ 4 ใช้จำนวนครั้งใกล้เคียงกันมาก เพื่อเปรียบเทียบผลของจำนวนครั้งที่ผู้รับการทดลองแต่ละกลุ่มใช้เรียนคำโยงคู่ได้สำเร็จว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ผู้ทำการทดลองจึงทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนดังแสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนครั้งที่ผู้รับการทดลองใช้เรียนคำโยงคู่  
ได้สำเร็จ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	811.29	3	270.43	9.55 **
ภายในกลุ่ม	3,389.07	116	29.22	
รวมทั้งหมด	4,200.36	119		

ข้อสังเกต \*\* P < .01 N = 30

ผลจากตารางที่ 2 จะเห็นว่าค่า F จากตารางมากกว่าค่า F วิกฤต ( $F_{3,100}=3.98$ ) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่าจำนวนครั้งที่ผู้รับการทดลองแต่ละกลุ่มใช้เรียนคำโยงคู่ได้สำเร็จ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงได้เปรียบเทียบความเข้มข้นเลขคณิตของจำนวนครั้งที่ผู้รับการทดลองแต่ละกลุ่มใช้เรียนคำโยงคู่ได้สำเร็จเป็นรายคู่ตามวิธีนิวแมน-คูล (Newman - Keuls) ดังแสดงผลการเปรียบเทียบไว้ในตารางที่ 3

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่ามัธยฐานเลขคณิตของจำนวนครั้งที่ผู้รับการทดลองใช้เรียนคำโยงคู่ได้สำเร็จระหว่างคำโยงคู่ทั้ง 4 รายการ

คำโยงคู่	รายการที่ 4 รายการที่ 3 รายการที่ 2 รายการที่ 1				D	F
	ค่าเฉลี่ย	8.17	8.23	10.30		
รายการที่ 4	8.17	.13	2.06	6.43 **	4	4.46
รายการที่ 3	8.23		1.93	6.30 **	3	4.16
รายการที่ 2	10.30			4.37 **	2	3.66
รายการที่ 1	14.60					

ข้อสังเกต \*\*  $P < .01$

ผลจากตารางที่ 3 ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งที่ผู้รับการทดลองใช้เรียนคำโยงคู่ รายการที่ 1 แตกต่างกับรายการที่ 2 , รายการที่ 3 และรายการที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 ส่วนจำนวนครั้งที่ผู้รับการทดลองใช้เรียนคำโยงคู่ได้สำเร็จในรายการที่ 2 , 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ในการทดลองให้กลุ่มตัวอย่างเรียนคำโยงคู่ทั้ง 4 รายการ ได้นำค่ามัธยฐานเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนการตอบผิดที่ผู้รับการทดลองแต่ละกลุ่มตอบผิด มาแสดงไว้ในตารางที่ 4

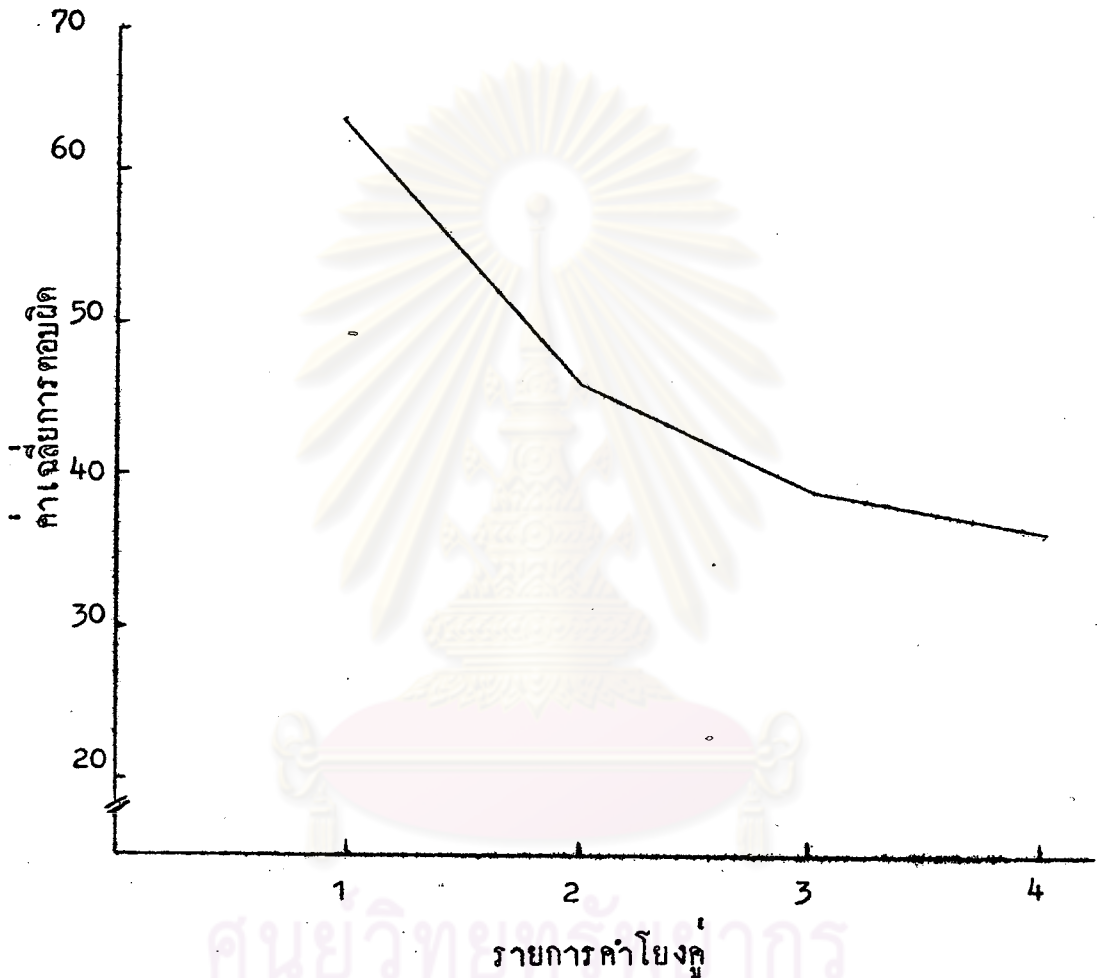
ตารางที่ 4      เปรียบเทียบความถี่ของเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวน  
การตอบผิด ที่ผู้รับการทดลองแต่ละกลุ่มตอบผิด

คำโยงคู่	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	$\bar{X}$	S.D.
รายการที่ 1	30	61.33	37.93
รายการที่ 2	30	45.93	53.67
รายการที่ 3	30	29.10	22.19
รายการที่ 4	30	27.17	11.75

จากค่าความถี่ของเลขคณิตของจำนวนการตอบผิดที่ผู้รับการทดลองแต่ละกลุ่มตอบผิด  
ในการเรียนคำโยงคู่ทั้ง 4 รายการ ผู้ทำการทดลองได้นำมาแสดงการเปรียบเทียบ  
ค่าเฉลี่ยด้วยกราฟ ดังแผนภูมิที่ 2

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 2      กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการตอบนิคที่ผู้รับการทดลองแต่ละกลุ่ม  
ตอบนิคในการเรียนคำโยงคู่



จากแผนภูมิที่ 2 ผลที่ได้จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนการตอบนิคที่ผู้รับการทดลองตอบนิคในการเรียนคำโยงคู่แต่ละรายการ ปรากฏว่าจำนวนการตอบนิคในรายการที่ 1 = 61.33 , รายการที่ 2 = 45.93 , รายการที่ 3 = 29.1 และรายการที่ 4 = 27.17 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างตอบคำโยงคู่รายการที่ 1 นิคมากที่สุด ส่วนรายการที่ 2, 3 และ 4 ตอบนิคน้อยลงไปตามลำดับ เพื่อเปรียบเทียบผลของการตอบนิคที่ผู้รับการทดลองตอบนิคในการเรียนคำโยงคู่แต่ละรายการว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ผู้ทำการทดลองจึงทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนคงแสดงไว้ในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนการตอบผิดที่ผู้รับการทดลองตอบผิด  
ในการเรียนคำโยงคู่แต่ละรายการ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	23,120.97	3	7,706.99	6.28**
ภายในกลุ่ม	142,277.40	116	1,226.52	
รวมทั้งหมด	165,398.37	119		



ข้อสังเกต \*\*  $P < .01$   $N = 30$

ผลจากตารางที่ 5 จะเห็นได้ว่าค่า  $F$  จากตารางมากกว่าค่า  $F$  วิกฤต ( $F_{3,100}=3.98$ ) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ  $.01$  แสดงว่าจำนวนการตอบผิดที่ผู้รับการทดลองตอบผิดในการเรียนคำโยงคู่แต่ละรายการ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงได้เปรียบเทียบค่ามัธยิมเลขคณิตของจำนวนการตอบผิดในแต่ละรายการเป็นรายคู่ตามวิธีนิวแมน-คูลส์ (Newman - Keuls) ดังแสดงผลการเปรียบเทียบไว้ในตารางที่ 6

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบความเข้มข้นเลขคณิตของจำนวนการตอบผิดที่ผู้รับการทดลองตอบผิดในการเรียนคำโยงคู่แต่ละรายการ

คำโยงคู่	รายการที่ 4 รายการที่ 3 รายการที่ 2 รายการที่ 1				r	F
	ค่าเฉลี่ย	27.17	29.10	45.93		
รายการที่ 4	27.17	1.93	18.76	34.16**	4	28.76
รายการที่ 3	29.10		16.83	32.23**	3	26.84
รายการที่ 2	45.93			15.40	2	23.64
รายการที่ 1	61.33					

ขอสังเกต \*\*  $P < .01$

ผลจากตารางที่ 6 ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยของจำนวนการตอบผิดที่ผู้รับการทดลองตอบผิดในการเรียนคำโยงคู่รายการที่ 1 แตกต่างจากรายการที่ 3 และ 4 แต่ไม่แตกต่างจากรายการที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 ส่วนจำนวนการตอบผิดในรายการที่ 2, รายการที่ 3 และรายการที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อนึ่ง จำนวนการตอบผิดในการทดลองแต่ละครั้งที่ผู้รับการทดลองแต่ละกลุ่มตอบผิดนั้น ผู้ทำการทดลองได้นำความเข้มข้นเลขคณิตของจำนวนการตอบผิดในการทดลองแต่ละครั้งที่ผู้รับการทดลองตอบผิดในการเรียนคำโยงคู่แต่ละรายการมาแสดงไว้ในตารางที่ 7

ตารางที่ 7      เปรียบเทียบความถี่ของเลขคี่ของจำนวนการตอบผิดในการทดลองแต่ละครั้งที่ผู้รับการทดลองตอบผิดในการเรียนคำโยงคู่แต่ละรายการ

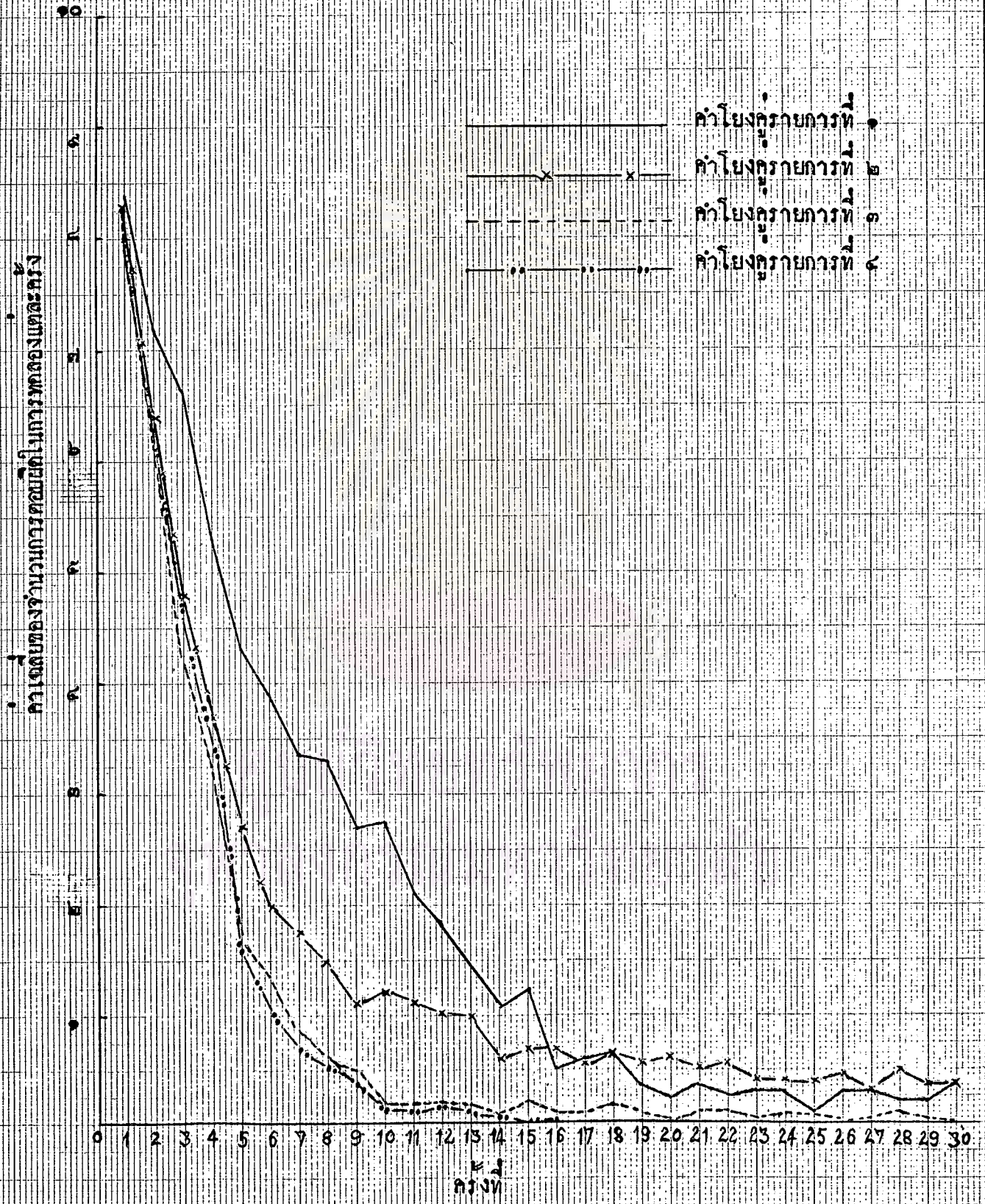
ครั้งที่	รายการที่ 1	รายการที่ 2	รายการที่ 3	รายการที่ 4
	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$
1	8.40	8.33	8.33	8.00
2	7.20	6.40	6.06	6.40
3	6.63	4.80	4.23	4.70
4	5.33	3.76	3.26	3.46
5	4.33	2.70	1.70	1.60
6	3.90	2.00	1.36	1.06
7	3.36	1.76	.86	.73
8	3.33	1.50	.63	.53
9	2.73	1.10	.38	.53
10	2.76	1.23	.20	.13
11	2.10	1.13	.18	.13
12	1.83	1.03	.20	.16
13	1.46	1.00	.18	.13
14	1.10	.60	.10	.06
15	1.26	.70	.20	.00
16	.53	.70	.10	.03
17	.60	.56	.10	
18	.66	.66	.18	
19	.36	.56	.10	
20	.26	.63	.03	
21	.36	.53	.10	
22	.26	.56	.13	
23	.30	.40	.06	
24	.30	.40	.10	
25	.13	.40	.06	
26	.30	.46	.03	
27	.30	.30	.03	
28	.23	.50	.10	
29	.23	.36	.03	
30	.36	.36	.00	

เนื่องจากในการศึกษาทดลองการเรียนรู้คำโยงคู่ครั้งนี้เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ ดังนั้นผู้ทำการทดลองจึงนำผลจากตารางที่ 7 มาแสดงการเปรียบเทียบเป็นโค้งการเรียนรู้ (learning curve) ดังที่แสดงไว้ในแผนภูมิที่ 3



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ ๓ โค้งการเริ่มสรูในการเรียนค่าโงงคู่ ๔ รายการ



จากแผนภูมิที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการตอบผิดในการทดลองแต่ละครั้งในการเรียนคำโยงคู่ 4 รายการ ปรากฏว่า ในรายการที่ 1 จำนวนการตอบผิดของการทดลองครั้งที่ 1 สูงถึง 8.40 และลดลงในอัตราที่ใกล้เคียงกันจนถึงครั้งที่ 5 ผลการทดลองครั้งที่ 6 ถึงครั้งที่ 19 จำนวนการตอบผิดลดลงค่อนข้างเร็วแต่ยังไม่คงที่มากนัก การทดลองครั้งที่ 20 ถึงครั้งที่ 30 จำนวนการตอบผิดไม่ลดลงอย่างแตกต่างกันมากนัก การตอบผิดค่อนข้างคงที่มาก และในการทดลองครั้งที่ 30 ก็ยังมีจำนวนการตอบผิดอยู่ .36 ในรายการที่ 2 จำนวนการตอบผิดของการทดลองครั้งที่ 1 ต่ำกว่าจำนวนการตอบผิดของการทดลองครั้งที่ 1 ในรายการที่ 1 เพียงเล็กน้อยเท่านั้น คือ 8.33 แต่จำนวนการตอบผิดในครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 5 ลดลงอย่างรวดเร็ว การทดลองครั้งที่ 6 ถึงครั้งที่ 13 การตอบผิดจะลดลงอย่างช้า ๆ แต่ยังไม่คงที่ ส่วนการตอบผิดในการทดลองครั้งที่ 14 ถึง 30 ไม่ลดลงมากนัก จำนวนการตอบผิดค่อนข้างคงที่อย่างมาก แต่ตั้งแต่การทดลองครั้งที่ 16 การตอบผิดมากกว่าการตอบผิดของการทดลองในรายการที่ 1 และการตอบผิดในการทดลองครั้งที่ 30 ของรายการที่ 1 และที่ 2 เท่ากัน คือ .36 ในรายการที่ 3 จำนวนการตอบผิดของการทดลองครั้งที่ 1 เท่ากับการทดลองครั้งที่ 1 ในรายการที่ 2 การทดลองตั้งแต่ครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 5 การตอบผิดลดลงอย่างรวดเร็ว และน้อยกว่าการตอบผิดในรายการที่ 2 เพียงเล็กน้อย การทดลองครั้งที่ 6 ถึงครั้งที่ 10 การตอบผิดลดลงทุกครั้งแต่ไม่มาก การทดลองครั้งที่ 10 ถึงครั้งที่ 29 การตอบผิดลดลงเกือบจะคงที่ ในการทดลองครั้งที่ 30 จึงไม่มีการตอบผิด และตั้งแต่การทดลองครั้งที่ 6 การตอบผิดน้อยกว่าในรายการที่ 2 ในรายการที่ 4 จำนวนการตอบผิดของการทดลองครั้งที่ 1 ต่ำกว่าในรายการที่ 1, 2 และ 3 การตอบผิดใกล้เคียงกับรายการที่ 3 และการตอบผิดในครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 5 ก็ลดลงเร็ว ในการทดลองครั้งที่ 17 จึงไม่มีการตอบผิดเลย แสดงว่าในการทดลองครั้งแรก ๆ ทั้ง 4 รายการ การตอบผิดใกล้เคียงกัน แต่ในรายการที่ 1 จำนวนการตอบผิดมีมาก และลดลงอย่างช้า ๆ จนถึงการทดลองครั้งที่ 30 ก็ยังมีการตอบผิดอยู่ .36 ส่วนรายการที่ 2 และ 3 การตอบผิดในการทดลองแต่ละครั้งใกล้เคียงกันมากในระยะแรก ๆ

ส่วนการทดลองครั้งต่อ ๆ ไป จนถึงครั้งที่ 30 ในรายการที่ 2 จำนวนการตอบผิดมากกว่ารายการที่ 3 และการทดลองครั้งที่ 30 ก็ยังมีการตอบผิดอยู่ .36 ซึ่งรายการที่ 3 การทดลองครั้งที่ 30 ไม่มีการตอบผิดเลย และการทดลองในรายการที่ 4 การตอบผิดใกล้เคียงกับรายการที่ 2 และ 3 แต่ไม่มีการตอบผิดในการทดลองครั้งที่ 17 เป็นต้นไป



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย