

ผลการวิจัย

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็นลำดับขั้นดังต่อไปนี้

1. เปรียบเทียบค่ามัธยิมเลขคณิต (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของจำนวนครั้งถึงเกณฑ์กำหนดที่ผู้รับการทดลองแต่ละกลุ่มใช้เรียนอักษรอังกฤษ
2. วิเคราะห์ความแปรปรวนชั้นเดียว (One-Way Analysis of Variance) ของจำนวนครั้งถึงเกณฑ์กำหนดที่ผู้รับการทดลองทั้ง 4 กลุ่มใช้เรียนอักษรอังกฤษ
3. เปรียบเทียบค่าจำนวนครั้งถึงเกณฑ์กำหนดทั้งหมดที่ผู้รับการทดลองแต่ละกลุ่มใช้เรียนอักษรอังกฤษเป็นรายคู่ (Newman-Keuls Test)
4. เปรียบเทียบค่าจำนวนครั้งที่ตอบผิดของผู้รับการทดลองในแต่ละกลุ่มแบบกลับซ้าย - ขวา และแบบกลับ บน - ล่าง
5. วิเคราะห์ความแตกต่างจำนวนครั้งที่ตอบผิดของผู้รับการทดลองแบบกลับซ้าย - ขวา และแบบกลับ บน - ล่าง ในแต่ละกลุ่มโดยใช้การทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square Test)
6. วิเคราะห์ความแตกต่างจำนวนครั้งที่ตอบผิดของผู้รับการทดลองแบบกลับซ้าย - ขวา และแบบกลับ บน - ล่าง ของทุกกลุ่มรวมกันโดยใช้การทดสอบ ไคสแควร์ (Chi-Square Test)
7. เปรียบเทียบจำนวนครั้งที่ตอบผิดของผู้รับการทดลองทุกกลุ่มรวมกันจาก b เป็น a, a เป็น b, p เป็น q, q เป็น p, b เป็น p, p เป็น b, a เป็น q, และ q เป็น a
8. วิเคราะห์ความแตกต่างจำนวนครั้งที่ตอบผิดของผู้รับการทดลองทุกกลุ่มรวมกันจาก b เป็น a, a เป็น b, p เป็น q, q เป็น p, b เป็น p, p เป็น b, a เป็น q และ q เป็น a โดยใช้การทดสอบ ไคสแควร์ (Chi-Square Test)
9. วัดค่าเปอร์เซ็นต์การโอนการเรียนรู้ในการเรียนอักษรอังกฤษของผู้รับการทดลองกลุ่มที่ 1 โดยใช้สูตรการวัดการโอนการเรียนรู้ของเมอร์คอค (Murdock)

จากการทดลองให้กลุ่มตัวอย่าง 4 กลุ่มเรียนอักษรอังกฤษ ผู้วิจัยได้นำค่ามัธยิมเลข-  
คณิต (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของจำนวนครั้งถึง  
เกณฑ์กำหนดที่ผู้รับการทดลองแต่ละกลุ่มใช้เรียนอักษรอังกฤษมาแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่ามัธยิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวน  
ครั้งถึงเกณฑ์กำหนดที่ผู้รับการทดลองแต่ละกลุ่มใช้เรียนอักษรอังกฤษ

กลุ่มที่	จำนวนผู้รับการทดลอง	$\bar{x}$	S.D.
กลุ่มที่ 1*	30	16.17	4.80
กลุ่มที่ 2	30	7.43	2.44
กลุ่มที่ 3	30	8.70	2.40
กลุ่มที่ 4	30	15.07	5.21

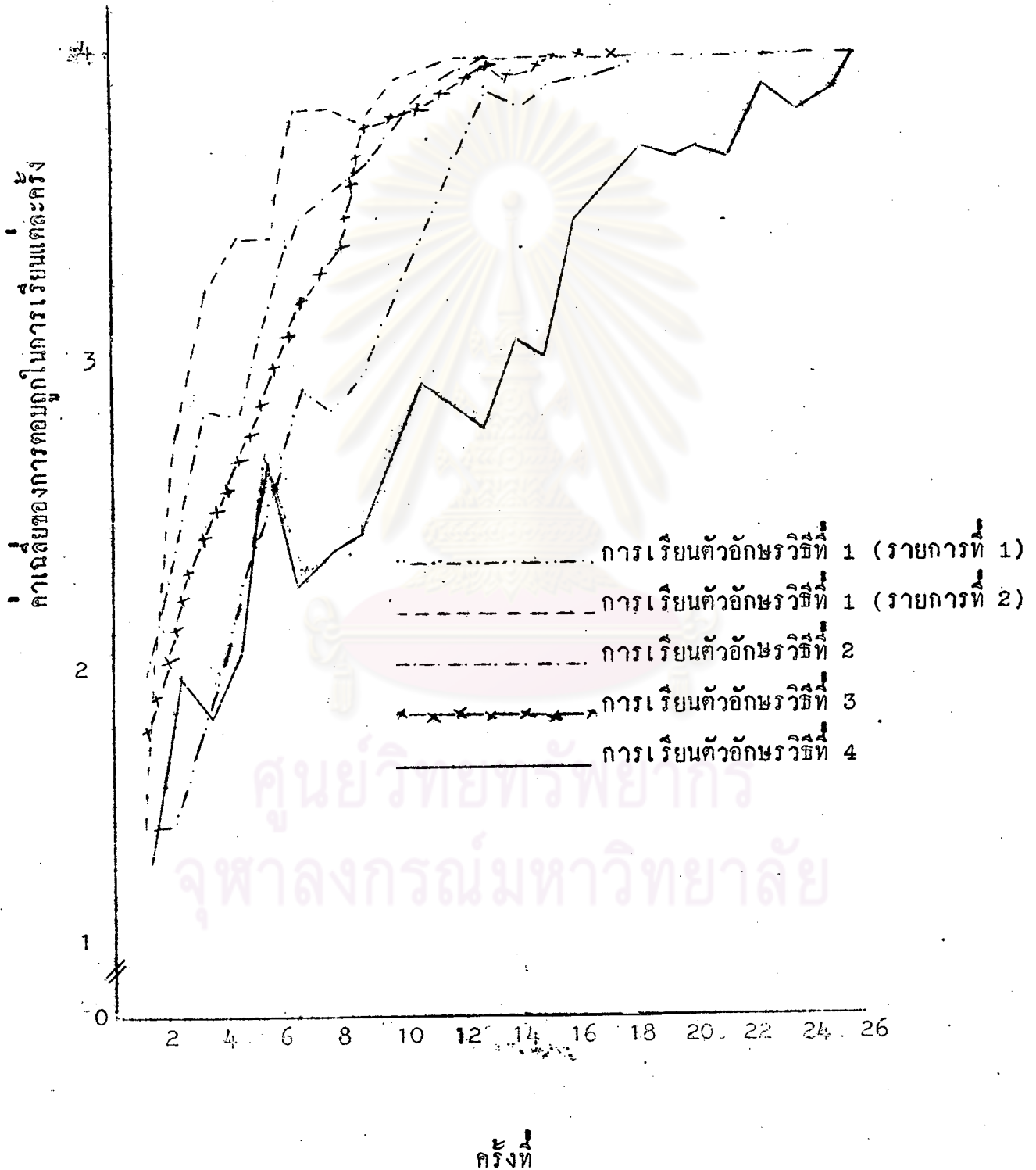
หมายเหตุ\* ในการคำนวณหาค่ามัธยิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนครั้งถึง  
เกณฑ์กำหนดที่ผู้รับการทดลองกลุ่มที่ 1 ใช้เรียนอักษรอังกฤษ ผู้วิจัยได้ใช้จำนวน  
ครั้งถึงเกณฑ์กำหนดที่ผู้รับการทดลองกลุ่มที่ 1 ใช้เรียนรายการที่ 1 และรายการ  
ที่ 2 รวมกัน

เพื่อเปรียบเทียบจำนวนตัวอักษรที่ตอบถูกในแต่ละครั้งที่ผู้รับการทดลองเรียนอักษร  
อังกฤษแต่ละวิธี ผู้วิจัยจึงได้นำค่ามัธยิมเลขคณิตของจำนวนตัวอักษรที่ตอบถูกในแต่ละครั้งที่ผู้  
รับการทดลองเรียนอักษรอังกฤษแต่ละวิธีมาแสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความถี่ของเลขคี่ของจำนวนตัวอักษรที่ตอบถูกในแต่ละครั้งที่  
ผู้รับการทดลองเรียนอักษรอังกฤษแต่ละวิธี

ครั้งที่	วิธีที่ 1		วิธีที่ 2	วิธีที่ 3	วิธีที่ 4
	รายการที่ 1 $\bar{x}$	รายการที่ 2 $\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$
1	1.43	1.43	1.93	1.7	1.33
2	1.43	2.73	2.46	1.86	1.93
3	1.83	3.23	2.83	2.23	1.76
4	2.2	3.4	2.8	2.46	1.96
5	2.5	3.4	3.2	2.76	2.66
6	2.9	3.83	3.46	3.2	2.23
7	2.8	3.83	3.56	3.13	2.36
8	2.93	3.8	3.63	3.76	2.4
9	2.23	3.93	3.76	3.8	2.63
10	3.4	3.96	3.9	3.83	2.93
11	3.66	4	3.96	3.9	2.83
12	3.9		4	3.96	2.76
13	3.83			3.9	3.16
14	3.9			4	3.06
15	3.96				3.46
16	4				3.6
17					3.7
18					3.6
19					3.7
20					3.66
21					3.93
22					3.8
23					3.86
24					4

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลในตารางที่ 2 มาแสดงการเปรียบเทียบเป็นโค้งการเรียนรู้ (Learning Curve) ดังแสดงไว้ในแผนภูมิที่ 1



แผนภูมิที่ 1 กราฟแสดงโค้งการเรียนรู้ในการเรียนอักษรอังกฤษ 4 วิธี

เพื่อเปรียบเทียบผลของจำนวนครั้งถึงเกณฑ์กำหนดที่ผู้รับการทดลองแต่ละกลุ่มใช้เรียนอักษรอังกฤษว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนชั้นเดียว (One-Way Analysis of Variance) ดังได้แสดงไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนครั้งถึงเกณฑ์กำหนดที่ผู้รับการทดลองทั้ง 4 กลุ่มใช้เรียนอักษรอังกฤษ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	1752.292	3	582.097	36.63**
ภายในกลุ่ม	1849.700	116	15.946	
รวมทั้งหมด	3601.992	119		

ขอสังเกต \*\*  $p < .01$

จากผลของตารางที่ 3 ผู้วิจัยพบว่าค่า F ตามที่คำนวณได้ในตารางมีค่ามากกว่าค่า Fวิกฤติ ( $F_{3,120} = 3.95$ ) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่าจำนวนครั้งถึงเกณฑ์กำหนดในการเรียนอักษรอังกฤษระหว่างกลุ่มผู้รับการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมื่อพบว่าจำนวนครั้งถึงเกณฑ์กำหนดในการเรียนอักษรอังกฤษระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่มที่ได้รับการสอนต่างวิธีกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผู้วิจัยจึงได้นำจำนวนครั้งถึงเกณฑ์กำหนดที่ผู้รับการทดลองแต่ละกลุ่มใช้เรียนอักษรอังกฤษมาเปรียบเทียบเป็นรายคู่ โดยวิธีของนิวแมน-คูลส์ (Newman-Keuls) ดังแสดงผลเปรียบเทียบไว้ในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่ม จากการเปรียบเทียบผลรวมของจำนวนครั้งทั้งหมดในการเรียนอักษรอังกฤษระหว่างกลุ่มผู้รับการทดลองทั้ง 4 กลุ่ม

วิธีสอน	จำนวน ครั้ง ทั้งหมด	วิธีที่ 2	วิธีที่ 3	วิธีที่ 4	วิธีที่ 1	$r$	$q_{.99}(r, 120) \sqrt{nMS_{w.cell}}$
วิธีที่ 2 (กลุ่มที่ 2)	223	-	38	229**	262**	4	98.422
วิธีที่ 3 (กลุ่มที่ 3)	261			191**	224**	3	91.861
วิธีที่ 4 (กลุ่มที่ 4)	452				33	2	80.925
วิธีที่ 1 (กลุ่มที่ 1)	485						2 3 4 1

ข้อสังเกต \*\*  $p < .01$

จากผลของตารางที่ 4 ผู้วิจัยพบว่าจำนวนครั้งถึงเกณฑ์กำหนดในการเรียนอักษรอังกฤษระหว่างกลุ่มผู้รับการทดลองที่ได้รับการสอนวิธีที่ 1 แตกต่างจากกลุ่มผู้รับการทดลองที่ได้รับการสอนวิธีที่ 2 และแตกต่างจากกลุ่มผู้รับการทดลองที่ได้รับการสอนวิธีที่ 3 กลุ่มผู้รับการทดลองที่ได้รับการสอนวิธีที่ 4 แตกต่างจากกลุ่มผู้รับการทดลองที่ได้รับการสอนวิธีที่ 2 และแตกต่างจากกลุ่มผู้รับการทดลองที่ได้รับการสอนโดยวิธีที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ส่วนจำนวนครั้งถึงเกณฑ์กำหนดในการเรียนอักษรอังกฤษระหว่างกลุ่มผู้รับการทดลองที่ได้รับการสอนวิธีที่ 2 แตกต่างจากกลุ่มผู้รับการทดลองที่ได้รับการสอนวิธีที่ 3 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และกลุ่มผู้รับการทดลองที่ได้รับการสอนวิธีที่ 1 แตกต่างจากกลุ่มผู้รับการทดลองที่ได้รับการสอนวิธีที่ 4 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นอกจากนี้ ในการทดลองให้กลุ่มตัวอย่าง 4 กลุ่มเรียนอักษรอังกฤษโดยแต่ละกลุ่มได้รับการสอนโดยวิธีที่ต่างกัน ผู้วิจัยได้นำจำนวนครั้งของการตอบผิดของผู้รับการทดลองที่ตอบผิดแบบกลับซ้าย-ขวา และตอบผิดแบบกลับ บน-ล่าง ในแต่ละกลุ่มมาแสดงไว้ในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบจำนวนครั้งที่ตอบผิดของผู้รับการทดลองที่ตอบผิดแบบกลับ  
ซ้าย - ขวา และตอบผิดแบบกลับ บน - ล่าง

กลุ่มที่	จำนวนครั้งที่ตอบผิด	
	แบบกลับ ซ้าย - ขวา	แบบกลับ บน - ล่าง
กลุ่มที่ 1	71	68
กลุ่มที่ 2	97	71
กลุ่มที่ 3	159	101
กลุ่มที่ 4	307	230
รวม	634	470

หมายเหตุ\* จำนวนครั้งที่ตอบผิดแบบกลับ ซ้าย - ขวา และตอบผิดแบบกลับ บน - ล่าง  
กลุ่มที่ 1 ใช้จำนวนครั้งที่ตอบผิดในรายการที่ 2

เพื่อเปรียบเทียบจำนวนครั้งที่ตอบผิดของผู้รับการทดลองที่ตอบผิดแบบกลับ ซ้าย - ขวา  
และตอบผิดแบบกลับ บน - ล่าง ในแต่ละกลุ่มและทุกกลุ่มรวมกันว่ามีความแตกต่างกันอย่าง  
มีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ผู้วิจัยจึงได้นำมาวิเคราะห์ความแตกต่าง โดยใช้การทดสอบไคสแควร์  
(Chi-Square Test) ดังแสดงผลเปรียบเทียบไว้ใน ตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความแตกต่างของจำนวนครั้งที่ตอบผิดของผู้รับการทดลอง ที่ตอบผิดแบบกลับซ้าย - ขวา และตอบผิดแบบกลับ บน - ล่าง ในแต่ละกลุ่มและทุกกลุ่มรวมกันโดยใช้การทดสอบไคสแควร์

กลุ่มที่	df	$\chi^2$
กลุ่มที่ 1	1	0.06
กลุ่มที่ 2	1	4.02*
กลุ่มที่ 3	1	12.94**
กลุ่มที่ 4	1	11.04**
ทุกกลุ่มรวมกัน	1	24.07**

ข้อสังเกต \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$

จากผลของตารางที่ 6 ผู้วิจัยพบว่า

ก. ในกลุ่มที่ 1 ค่า  $\chi^2$  จากตารางที่คำนวณได้น้อยกว่าค่า  $\chi^2$  วิฤตที่ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่าจำนวนครั้งของการตอบผิดแบบกลับซ้าย - ขวา และแบบกลับ บน - ล่าง ในกลุ่มที่ 1 มีความแตกต่างกันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข. ในกลุ่มที่ 2 ค่า  $\chi^2$  จากตารางที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่า  $\chi^2$  วิฤตที่ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 ( $\chi^2 = 3.84$ ) แสดงว่าจำนวนครั้งของการตอบผิดแบบกลับซ้าย - ขวา และแบบกลับ บน - ล่าง ของกลุ่มที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค. ในกลุ่มที่ 3 ค่า  $\chi^2$  จากตารางที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่า  $\chi^2$  วิฤตที่ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 ( $\chi^2 = 6.64$ ) แสดงว่าจำนวนครั้งของการตอบผิดแบบกลับซ้าย - ขวา และแบบกลับ บน - ล่าง ของกลุ่มที่ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ง. ในกลุ่มที่ 4 ค่า  $\chi^2$  จากตารางที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่า  $\chi^2$  วิฤตที่ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 ( $\chi^2 = 6.64$ ) แสดงว่าจำนวนครั้งของการตอบผิดแบบกลับซ้าย - ขวา และกลับ บน - ล่าง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



จ. ในทุกกลุ่มรวมกัน ค่า  $x^2$  จากตารางที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่า  $x^2$ วิกฤตที่ระดับความมีนัยสำคัญ  $\cdot 01$  ( $x^2 = 6.64$ ) แสดงว่าจำนวนครั้งของการตอบผิดแบบกลับซ้าย - ขวา และแบบกลับ บน - ล่าง ของทุกกลุ่มรวมกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $\cdot 01$

เพื่อเปรียบเทียบจำนวนครั้งที่ตอบผิดจาก b เป็น d, a เป็น b, p เป็น q, q เป็น p, b เป็น p, p เป็น b, a เป็น q, และ q เป็น a ผู้วิจัยจึงได้นำจำนวนครั้งที่ตอบผิดของผู้รับการทดลองทุกกลุ่มรวมกันจาก b เป็น d, a เป็น b, p เป็น q, q เป็น p, b เป็น p, p เป็น b, a เป็น q และ q เป็น a มาแสดงไว้ในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบจำนวนครั้งที่ตอบผิดของผู้รับการทดลองทุกกลุ่มรวมกันจาก b เป็น d, a เป็น b, p เป็น q, q เป็น p, b เป็น p, p เป็น b, a เป็น q, และ q เป็น a.

	จำนวนครั้งที่ตอบผิด							
	b เป็น d	a เป็น b	p เป็น q	q เป็น p	b เป็น p	p เป็น b	a เป็น q	q เป็น a
ทุกกลุ่มรวมกัน	171	169	164	130	116	126	115	113

จากการวิเคราะห์ความแตกต่างจำนวนครั้งที่ตอบผิดของผู้รับการทดลองทุกกลุ่มรวมกันจาก b เป็น d, a เป็น b, p เป็น q, q เป็น p, b เป็น p, p เป็น b, a เป็น q และ q เป็น a โดยใช้การทดสอบไคสแควร์ ผู้วิจัยพบว่าค่า  $x^2$  จากการคำนวณได้ ( $x^2 = 33.13$ ) มีค่ามากกว่าค่า  $x^2$  วิกฤตที่ระดับความมีนัยสำคัญ  $\cdot 01$  ( $x^2 = 18.48$ ) แสดงว่าจำนวนครั้งที่ตอบผิดของผู้รับการทดลองทุกกลุ่มรวมกันจาก b เป็น d, a เป็น b, p เป็น q, q เป็น p, b เป็น p, p เป็น b, a เป็น q และ q เป็น a มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $\cdot 01$  โดยจำนวนครั้งที่ตอบผิดจาก b เป็น d มากที่สุด

ผู้วิจัยได้นำจำนวนครั้งถึงเกณฑ์กำหนดในการเรียนรายการที่ 2 ของกลุ่มที่ 1 และ

กลุ่มที่ 4 (กลุ่มควบคุม) มาหาค่าเปอร์เซ็นต์การโอนการเรียนรู้โดยใช้สูตรของเมอร์คอค<sup>1</sup>  
(Murdock)

$$\text{เปอร์เซ็นต์การโอนการเรียนรู้} = \frac{C - E}{E + C} \times 100$$

C คือความถี่ของเลขคณิตของจำนวนครั้งถึงเกณฑ์กำหนดของกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 4)  
ที่ใช้ในการเรียนรายการที่ 2 สำหรับการวิจัยครั้งนี้ C มีค่า = 15.07 ครั้ง

E คือความถี่ของเลขคณิตของจำนวนครั้งถึงเกณฑ์กำหนดของกลุ่มทดลอง (กลุ่มที่ 1)  
ที่ใช้ในการเรียนรายการที่ 2 สำหรับการวิจัยครั้งนี้ E มีค่า = 5.87 ครั้ง

เปอร์เซ็นต์การโอนการเรียนรู้ในการเรียนอักษรอังกฤษของกลุ่มที่ 1 ที่คำนวณได้ =  
43.93%

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย