

### บทที่ 3

#### ผลการวิจัย

การเสนอผลการวิจัย ผู้วิจัยเสนอเป็นลำดับ ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานจากผลการทดลอง ซึ่งได้แก่ มีชคณิตเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) การเสนอค่าสถิติพื้นฐานนี้จะเสนอตามลำดับสมมติฐานที่ตั้งไว้
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่าสถิติในข้อที่ 1

#### ค่าสถิติพื้นฐาน

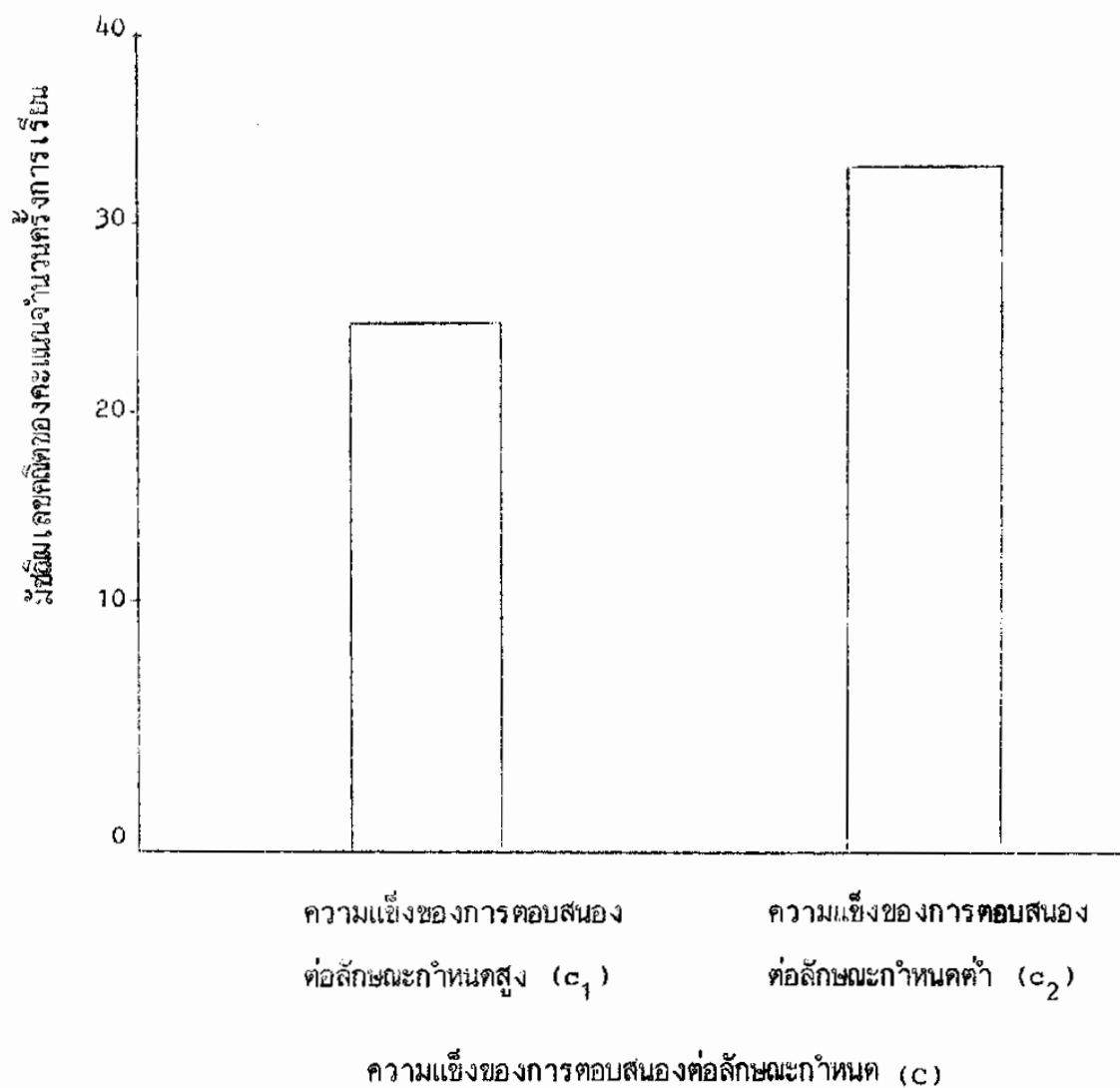
ค่าสถิติพื้นฐานจากผลการทดลอง ซึ่งได้แก่ มีชคณิตเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนของกลุ่มต่าง ๆ ปรากฏดังนี้

1. เมื่อพิจารณาเฉพาะความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด ( $c$ ) มีชคณิตเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมนโนทัศน์ที่มีความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดสูง ( $c_1$ ) และของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมนโนทัศน์ที่มีความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดต่ำ ( $c_2$ ) ผลปรากฏดังตาราง 17

ตาราง 17 มีซิมิลเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนจำนวนครั้ง การเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ที่มีความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดสูง ( $c_1$ ) และของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ที่มีความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดต่ำ ( $c_2$ )

ความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด ( $c$ )	N	$\bar{X}$	SD
ความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดสูง ( $c_1$ )	204	25.661	15.913
ความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดต่ำ ( $c_2$ )	204	33.843	12.706

จากตาราง 17 จะเห็นว่า มีซิมิลเลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้ง การเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ที่มีความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดสูง น้อยกว่าของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ที่มีความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดต่ำ และเมื่อได้ทดสอบทางสถิติ (ดังปรากฏในตาราง 31) พบว่าความแตกต่างนี้มีนัยสำคัญทางสถิติสูงยิ่ง [ $F(1,396) = 304.961$  ;  $p < .001$ ] แสดงว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ที่มีความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดสูง ใช้จำนวนครั้ง การเรียนมโนทัศน์น้อยกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ที่มีความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดต่ำ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้มโนทัศน์ กราฟมีซิมิลเลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้ง การเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ที่มีความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดสูง และของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ที่มีความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดต่ำ ปรากฏดังภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 กราฟมีชดิมเลขคดีของคะแนนจำนวนครั้งที่การเขียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียน  
 มโนทัศน์ที่มีความเข้มของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดสูง และของ  
 นักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ที่มีความเข้มของการตอบสนองต่อลักษณะ  
 กำหนดต่ำ

2. เมื่อพิจารณาเฉพาะประเภทโน้ตส์ (B) มีข้อมูลเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโน้ตส์ธรรมดา ( $b_1$ ) ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโน้ตส์ร่วมลักษณะ ( $b_2$ ) และของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโน้ตส์แยกลักษณะ ( $b_3$ ) ผลปรากฏดังตาราง 18

ตาราง 18 มีข้อมูลเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโน้ตส์ธรรมดา ( $b_1$ ) ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโน้ตส์ร่วมลักษณะ ( $b_2$ ) และนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโน้ตส์แยกลักษณะ ( $b_3$ )

ประเภทโน้ตส์ (B)	N	$\bar{X}$	SD
มโน้ตส์ธรรมดา ( $b_1$ )	136	12.360	8.399
มโน้ตส์ร่วมลักษณะ ( $b_2$ )	136	32.948	5.512
มโน้ตส์แยกลักษณะ ( $b_3$ )	136	43.948	7.412

จากตาราง 18 จะเห็นว่าข้อมูลเลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโน้ตส์ธรรมดาน้อยกว่าของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโน้ตส์ร่วมลักษณะ และน้อยกว่าของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโน้ตส์แยกลักษณะ มีข้อมูลเลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโน้ตส์ร่วมลักษณะ น้อยกว่าของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโน้ตส์แยกลักษณะ และเมื่อได้ทดสอบทางสถิติ (ดังปรากฏในตาราง 31) พบว่าความแตกต่างนี้มีนัยสำคัญทางสถิติสูงยิ่ง [ $F(2,396) = 1561.922 ; p < .001$ ] แสดงว่า มีข้อมูลเลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโน้ตส์ประเภทต่าง ๆ

อย่างน้อยหนึ่งคู่ที่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อที่จะรู้ว่ามีชนิดของคะแนนจำนวนครั้ง การเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ประเภทใดบ้างที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงนำค่ามัธยัม เลขคณิตนี้ไปทดสอบความแตกต่างโดยใช้การ เปรียบเทียบพหุคูณหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน (A Posteriori Comparisons) ด้วยวิธีการทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญน้อยสุด (LSD) ของฟิชเชอร์ (Fisher) (Kirk 1968 : 87) ผลปรากฏดังตาราง 19

ตาราง 19 ผลการ เปรียบเทียบพหุคูณหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วยวิธีการทดสอบ ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญน้อยสุดของฟิชเชอร์ ระหว่างประเภทมโนทัศน์ที่ เรียน 3 ประเภท

	$\bar{X}_1 = 12.360$	$\bar{X}_2 = 32.948$	$\bar{X}_3 = 43.948$
$\bar{X}_1 = 12.360$	-	20.588***	31.588***
$\bar{X}_2 = 32.948$		-	11.000***
$\bar{X}_3 = 43.948$			-

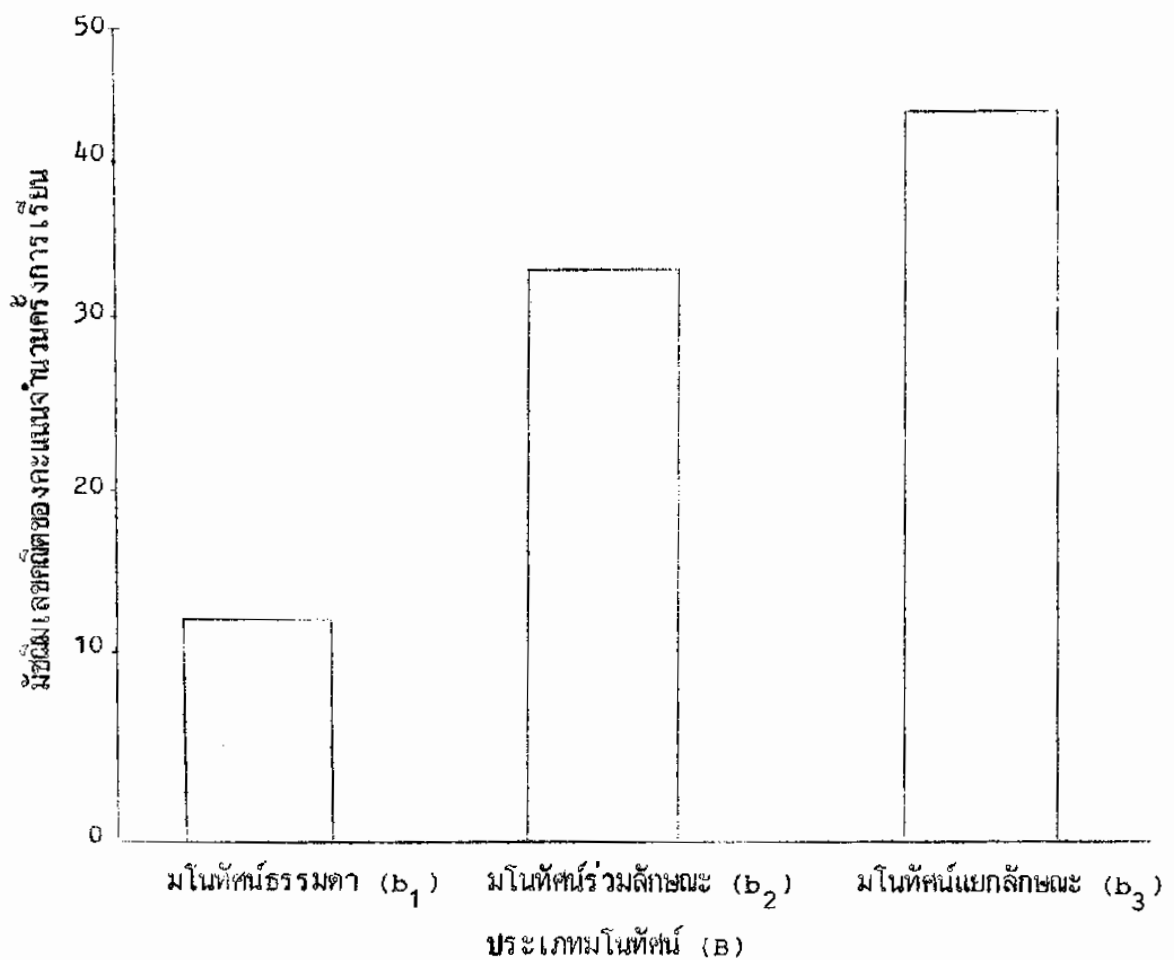
\*\*\*  $p < .001$

จากตาราง 19 ที่ความได้ดังนี้

- 2.1 นักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ธรรมดา ใช้จำนวนครั้ง การเรียนมโนทัศน์ น้อยกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ร่วมลักษณะ
- 2.2 นักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ธรรมดา ใช้จำนวนครั้ง การเรียนมโนทัศน์ น้อยกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์แยกลักษณะ

2.3 นักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ร่วมลักษณะ ใช้จำนวนครั้งการเรียนรู้ น้อยกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์แยกลักษณะ

จากผลการเปรียบเทียบจึงกล่าวได้ว่า ประเภทมโนทัศน์มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ มโนทัศน์ สำหรับกราฟที่มีขีดมีเลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่เรียน มโนทัศน์ธรรมดา ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ร่วมลักษณะ และของนักเรียนกลุ่มที่เรียน มโนทัศน์แยกลักษณะ ปรากฏดังภาพประกอบ 8



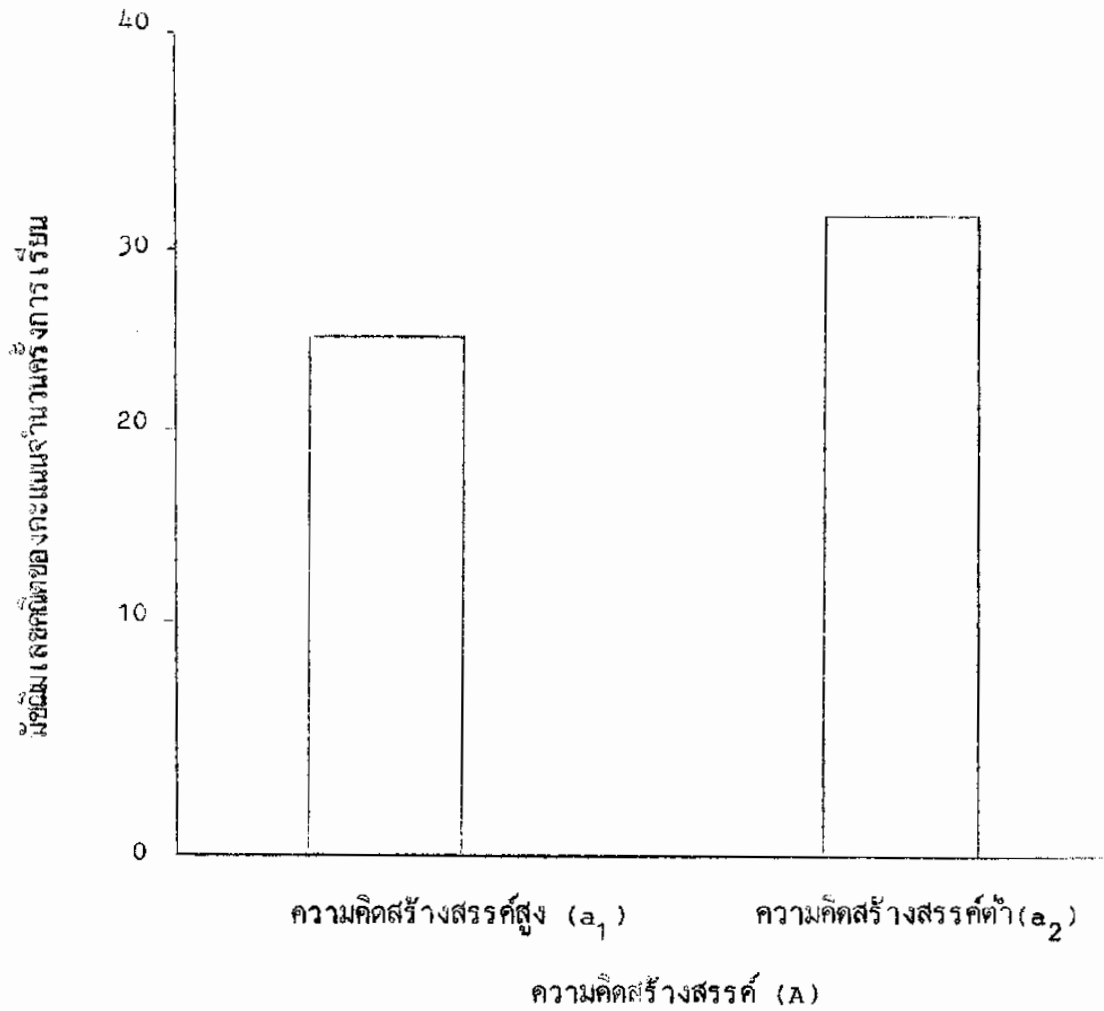
ภาพประกอบ 8 กราฟที่มีขีดมีเลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่เรียน มโนทัศน์ธรรมดาของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ร่วมลักษณะ และของ นักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์แยกลักษณะ

3. เมื่อพิจารณาเฉพาะความคิดสร้างสรรค์ (A) มีขั้วมีเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของนักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง ( $a_1$ ) และของนักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ ( $a_2$ ) ผลปรากฏดังตาราง 20

ตาราง 20 มีขั้วมีเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง ( $a_1$ ) และของนักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ ( $a_2$ )

ความคิดสร้างสรรค์ (A)	N	$\bar{X}$	SD
ความคิดสร้างสรรค์สูง ( $a_1$ )	204	27.279	14.124
ความคิดสร้างสรรค์ต่ำ ( $a_2$ )	204	32.225	15.375

จากตาราง 20 จะเห็นว่ามีขั้วมีเลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง น้อยกว่าของนักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ และเมื่อให้ทดสอบทางสถิติ (ดังปรากฏในตารางที่ 31) พบว่าความแตกต่างนี้มีนัยสำคัญทางสถิติสูงยิ่ง [ $F(1, 396) = 111.458$  ;  $p < .001$ ] แสดงว่านักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง ใช้จำนวนครั้งการเรียนรู้มน้อยกว่านักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้มน้อยกว่า กราฟมีขั้วมีเลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง และของนักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ ปรากฏดังภาพประกอบ 9



ภาพประกอบ 9 กราฟมีชื่อไม่แสดงชื่อของคะแนนจำนวนครั้งที่การเรียนของนักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง และของนักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ

4. กิริยาร่วม (Interaction) ระหว่างประเภมหินต์คน (B) กับความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด (C) (BC) ผลปรากฏดังตาราง 21

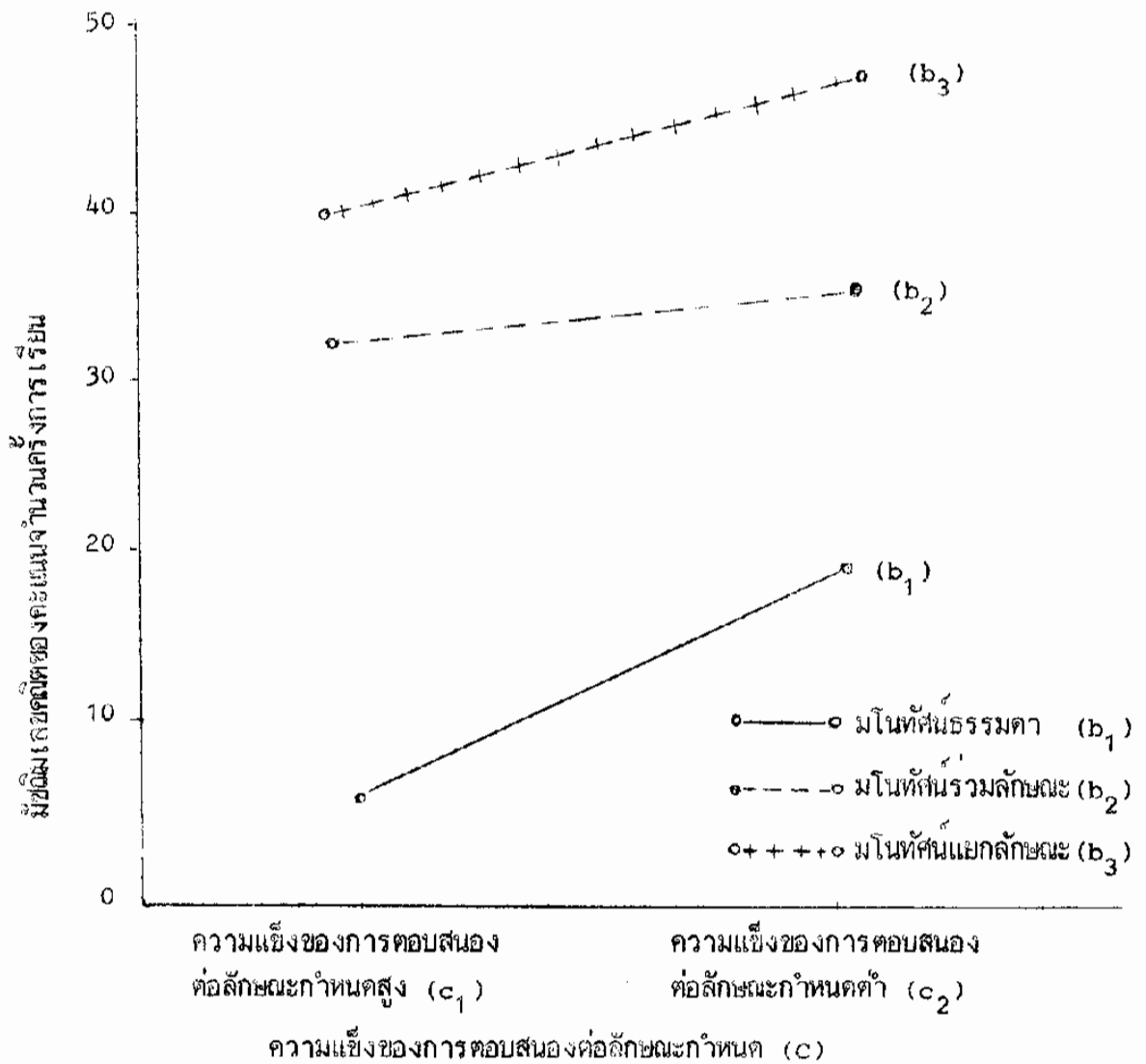


ตาราง 21 มัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนจำนวน  
 ครงการเรียนที่ระดับต่าง ๆ ของประเภทโมทัศน์กับความแข็งของการตอบสนอง  
 ต่อลักษณะกำหนด

ความแข็งของการ ตอบสนองต่อลักษณะ กำหนด (c)	ประเภทโมทัศน์								
	มโนทัศน์ธรรมดา ( $b_1$ )			มโนทัศน์ร่วมลักษณะ ( $b_2$ )			มโนทัศน์แยกลักษณะ ( $b_3$ )		
	N	$\bar{X}$	SD	N	$\bar{X}$	SD	N	$\bar{X}$	SD
ความแข็งของการ ตอบสนองต่อลักษณะ กำหนดสูง ( $c_1$ )	68	5.294	4.029	68	31.117	6.153	68	40.573	5.980
ความแข็งของการ ตอบสนองต่อลักษณะ กำหนดต่ำ ( $c_2$ )	68	19.426	4.957	68	34.779	4.069	68	47.325	7.197

จากตาราง 21 จะเห็นว่าผลต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้ง  
 การเรียนของระดับมโนทัศน์ธรรมดา ( $b_1$ ) ระดับมโนทัศน์ร่วมลักษณะ ( $b_2$ ) และระดับ  
 มโนทัศน์แยกลักษณะ ( $b_3$ ) ที่ระดับทั้งสองของความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด  
 มีความแตกต่างกัน ซึ่งให้ถึงปรากฏการณ์ของกิริยาร่วมระหว่างประเภทโมทัศน์กับความแข็ง  
 ของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด และเมื่อได้ทดสอบทางสถิติแล้ว (ดังปรากฏในตาราง 31)  
 พบว่ากิริยาร่วมระหว่างประเภทโมทัศน์กับความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด มีนัย  
 สำคัญทางสถิติสูงยิ่ง [ $F(2.396) = 43.958$  ;  $p < .001$ ] แสดงว่าความแตกต่างระหว่าง  
 มัชฌิมเลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้ง การเรียนของระดับมโนทัศน์ธรรมดา ( $b_1$ ) ระดับ

มโนทัศน์ร่วมลักษณะ ( $b_2$ ) และระดับมโนทัศน์แยกลักษณะ ( $b_3$ ) ขึ้นอยู่กับความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า อิทธิพลของประเภทมโนทัศน์ขึ้นอยู่กับความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทมโนทัศน์กับความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด (BC) แสดงให้เห็นได้ด้วยกราฟเส้นดังภาพประกอบ 10



ภาพประกอบ 10 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทมโนทัศน์กับความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด (BC)

เพื่อที่จะรู้ถึงความแตกต่างระหว่างมีวัดมีเลขคี่ของคะแนนจำนวนครั้งการ เรียน  
ของระดับมโนทัศน์ธรรมดา ( $b_1$ ) ระดับมโนทัศน์ได้ร่วมลักษณะ ( $b_2$ ) และระดับมโนทัศน์แยก  
ลักษณะ ( $b_3$ ) ที่ระดับทั้งสองของความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด เป็นประการ  
ใด ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบผลอย่างง่าย (Simple Effects) ผลปรากฏดังตาราง 22

ตาราง 22 ค่าสถิติผลอย่างง่าย เมื่ออิทธิพลของประเภทมโนทัศน์มีขึ้นอยู่กับความแข็งของการ  
ตอบสนองต่อลักษณะกำหนด (BC Interaction)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
B	69935.372	2	34967.686	1561.922***
B ที่ $c_1$	45353.853	2	22676.926	1012.923***
B ที่ $c_2$	26549.774	2	13274.887	592.957***
C	6827.355	1	6827.355	304.961***
C ที่ $b_1$	6790.595	1	6790.595	303.319***
C ที่ $b_2$	455.889	1	455.889	20.363***
C ที่ $b_3$	1549.125	1	1549.125	69.195***
BC	1968.255	2	984.127	43.958***
ภายในกลุ่ม	8856.500	396	22.387	

\*\*\*  $p < .001$

จากตาราง 21 จะเห็นว่า ที่ระดับความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดสูง ( $c_1$ ) มีซิมิลิตีของคะแนนจำนวนครั้ง การ เรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ธรรมดา ( $b_1$ ) นักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ร่วมลักษณะ ( $b_2$ ) และนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์แยกลักษณะ ( $b_3$ ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสูงยิ่ง [ $F(2, 396) = 1012.923$ ;  $p < .001$ ] แสดงว่าที่ระดับความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดสูง นักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ประเภทต่าง ๆ มีอยู่อย่างน้อยสองกลุ่ม ที่ใช้จำนวนครั้ง การ เรียนมโนทัศน์แตกต่างกัน และที่ระดับความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดต่ำ ( $c_2$ ) มีซิมิลิตีของคะแนนจำนวนครั้ง การ เรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ทั้งสามประเภทแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสูงยิ่งด้วยเช่นเดียวกัน [ $F(2, 396) = 592.957$ ;  $p < .001$ ] แสดงว่าที่ระดับความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดต่ำนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ประเภทต่าง ๆ มีอยู่อย่างน้อยสองกลุ่ม ที่ใช้จำนวนครั้ง การ เรียนมโนทัศน์แตกต่างกัน

ที่ระดับมโนทัศน์ธรรมดา ( $b_1$ ) มีซิมิลิตีของคะแนนจำนวนครั้ง การ เรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ที่มีความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดสูง ( $c_1$ ) และของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ที่มีความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดต่ำ ( $c_2$ ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสูงยิ่ง [ $F(1, 396) = 303.319$ ;  $p < .001$ ] แสดงว่าที่ระดับมโนทัศน์ธรรมดา นักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ที่มีความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดสูง ใช้จำนวนครั้ง การ เรียนมโนทัศน์น้อยกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ที่มีความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดต่ำ

ที่ระดับมโนทัศน์ร่วมลักษณะ ( $b_2$ ) มีซิมิลิตีของคะแนนจำนวนครั้ง การ เรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ที่มีความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดสูง ( $c_1$ ) และของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ที่มีความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดต่ำ ( $c_2$ ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสูงยิ่ง [ $F(1, 396) = 20.363$ ;  $p < .001$ ] แสดงว่าที่ระดับมโนทัศน์ร่วมลักษณะ นักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ที่มีความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะ

กำหนดสูง ใช้จำนวนครั้งการ เรียนมนิทศน์น้อยกว่านักเรียนกลุ่มที่ เรียนมนิทศน์ที่มีความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดต่ำ

ที่ระดับนิเทศน์แยกลักษณะ ( $b_3$ ) มีขนิมเลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้งการ เรียนของนัก เรียนกลุ่มที่ เรียนมนิทศน์ที่มีความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดสูง ( $c_1$ ) และของนัก เรียนกลุ่มที่ เรียนมนิทศน์ที่มีความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดต่ำ ( $c_2$ ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสูงยิ่ง [ $F(1, 396) = 69.195 ; p < .001$ ] แสดงว่า ที่ระดับนิเทศน์แยกลักษณะนัก เรียนกลุ่มที่ เรียนมนิทศน์ที่มีความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะ กำหนดสูง ใช้จำนวนครั้งการ เรียนมนิทศน์น้อยกว่านักเรียนกลุ่มที่ เรียนมนิทศน์ที่มีความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดต่ำ

เมื่อมีขนิมเลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้งการ เรียนจากผลการทดสอบผลอย่างง่าย แสดงให้เห็นว่า ที่ระดับความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดทั้งสองระดับ นักเรียนกลุ่มที่ เรียนมนิทศน์ประเภทต่าง ๆ ทั้งสามประเภท ใช้จำนวนครั้งการ เรียนมนิทศน์ต่างกัน ดังนั้น เพื่อที่จะรู้ว่าขนิมเลขคณิตคู่ใดที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงนำค่าขนิมเลขคณิตนี้ไปทดสอบความแตกต่างโดยใช้การ เปรียบเทียบพหุคูณหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน (A Posteriori Comparisons) ด้วยวิธีการทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญน้อยสุด (LSD) ของ ฟิชเชอร์ (Fisher) (Kirk 1968 : 182) ผลปรากฏดังตาราง 23

ตาราง 23 ผลการเปรียบเทียบพหุคูณหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วยวิธีการทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญน้อยสุดของพีชเชอร์ระหว่างผลอย่างง่าย

$\overline{BC}_{11} = 5.294$	$\overline{BC}_{21} = 31.117$	$\overline{BC}_{31} = 40.573$	$\overline{BC}_{12} = 19.426$	$\overline{BC}_{22} = 34.779$	$\overline{BC}_{32} = 47.323$
$\overline{BC}_{11} = 5.294$	25.823***	35.279***			
$\overline{BC}_{21} = 31.117$	--	9.455***			
$\overline{BC}_{31} = 40.573$		--			
$\overline{BC}_{12} = 19.426$			15.353***	27.897***	
$\overline{BC}_{22} = 34.779$			--	12.544***	
$\overline{BC}_{32} = 47.323$				--	

\*\*\* p < 0.01

จากตาราง 23 คือความได้ดังนี้

นักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ประเภทต่าง ๆ ทั้งสามประเภทที่ระดับความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดสูง ใช้จำนวนครั้งการเรียนรู้มโนทัศน์แตกต่างกันทุกกลุ่ม และนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ประเภทต่าง ๆ ทั้งสามประเภทที่ระดับความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดต่ำใช้จำนวนครั้งการเรียนรู้มโนทัศน์แตกต่างกันทุกกลุ่มเช่นเดียวกัน

5. กิริยาร่วมระหว่างความคิดสร้างสรรค์ (A) กับประเภทมโนทัศน์ (B) (AB)

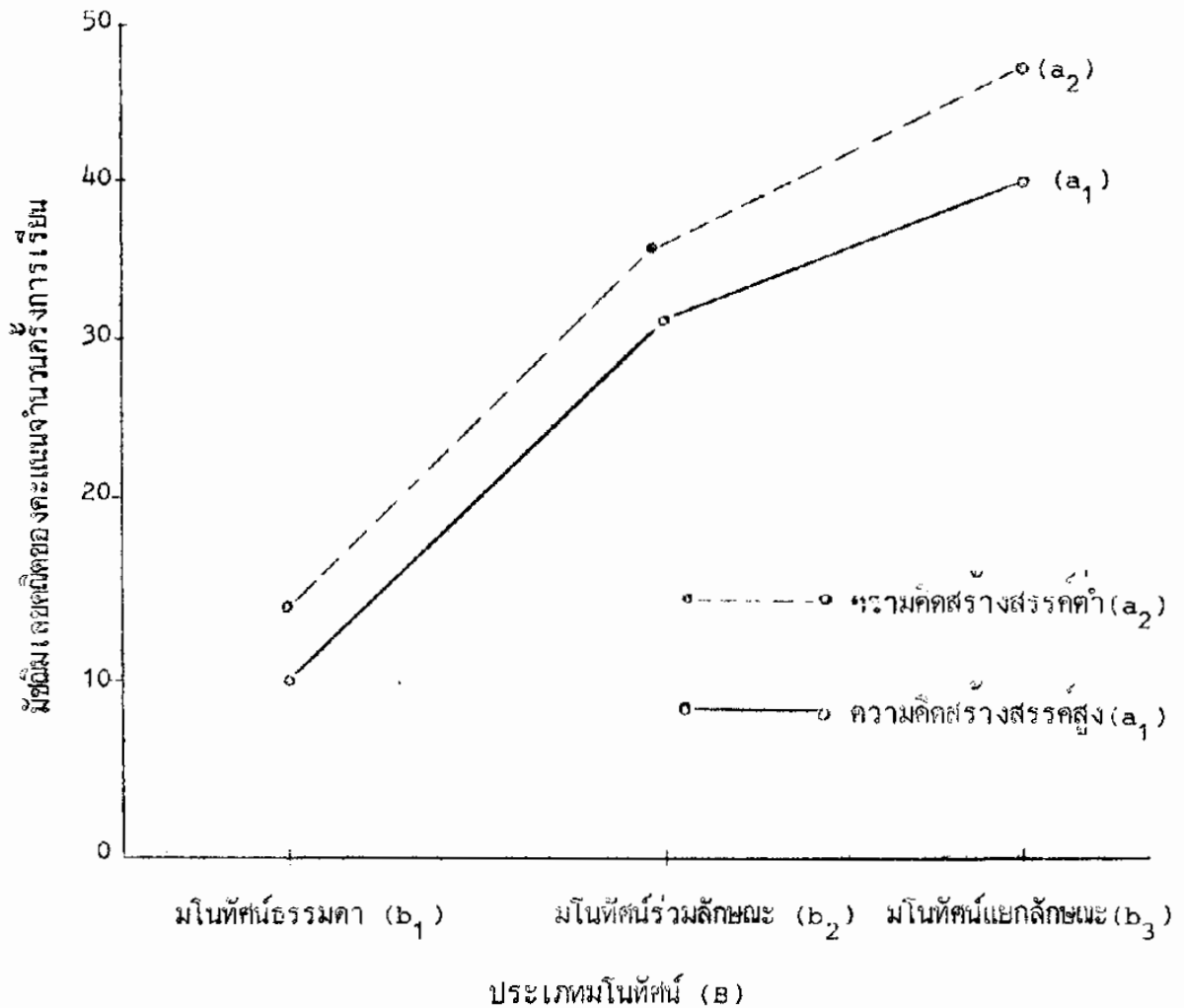
ผลปรากฏดังตาราง 24

ตาราง 24 มีซิมิลีเอชคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนรู้ที่ระดับต่าง ๆ ของความคิดสร้างสรรค์กับประเภทมโนทัศน์

ความคิดสร้างสรรค์ (A)	ประเภทมโนทัศน์ (B)								
	มโนทัศน์ธรรมดา ( $b_1$ )			มโนทัศน์ร่วมลักษณะ ( $b_2$ )			มโนทัศน์แยกลักษณะ ( $b_3$ )		
	N	$\bar{X}$	SD	N	$\bar{X}$	SD	N	$\bar{X}$	SD
ความคิดสร้างสรรค์สูง ( $a_1$ )	68	10.191	8.719	68	31.632	5.879	68	40.014	3.691
ความคิดสร้างสรรค์ต่ำ ( $a_2$ )	68	14.529	7.522	68	34.264	4.811	68	47.882	8.102

จากตาราง 24 จะเห็นว่าผลต่างระหว่างมีซิมิลีเอชคณิตของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนรู้ของระดับความคิดสร้างสรรค์สูง ( $a_1$ ) และของระดับความคิดสร้างสรรค์ต่ำ ( $a_2$ ) ที่ระดับทั้งสามของประเภทมโนทัศน์ มีความแตกต่างกันซึ่งให้เห็นถึงปรากฏการณ์ของกิริยาร่วมระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับประเภทมโนทัศน์ และเมื่อให้ทดสอบทางสถิติแล้ว (ดังปรากฏในตาราง 31) พบว่ากิริยาร่วมระหว่างความคิดสร้างสรรค์ กับประเภทมโนทัศน์ มีนัยสำคัญทางสถิติสูงยิ่ง [ $F(2,396) = 10.827$  ;  $p < .001$ ] แสดงว่าความแตกต่างระหว่าง

ระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้งที่เรียนของระดับความคิดสร้างสรรค์สูง ( $a_1$ ) กับระดับความคิดสร้างสรรค์ต่ำ ( $a_2$ ) ขึ้นอยู่กับประเภทนิเทศน์หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า อิทธิพลของความคิดสร้างสรรค์ขึ้นอยู่กับประเภทนิเทศน์ สำหรับกิริยาร่วมระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับประเภทนิเทศน์ (AB) แสดงให้เห็นได้ด้วยกราฟเส้นดังภาพประกอบ 11



ภาพประกอบ 11 กิริยาร่วมระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับประเภทนิเทศน์ (AB)



เพื่อที่จะรู้ถึงความแตกต่างระหว่างมีซิมมี เลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนรู้  
ของระดับความคิดสร้างสรรค์สูง ( $a_1$ ) และระดับความคิดสร้างสรรค์ต่ำ ( $a_2$ ) ที่ระดับ  
ต่าง ๆ ของประเภทโน้ตเป็นประการใด ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบผลอย่างง่าย ผลปรากฏ  
ดังตาราง 25

ตาราง 25 ค่าสถิติผลอย่างง่ายเมื่ออิทธิพลของความคิดสร้างสรรค์ขึ้นอยู่กับประเภทโน้ต  
(AB Interaction)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
A	2495.296	1	2495.296	111.458***
A ที่ $b_1$	639.889	1	639.889	28.582***
A ที่ $b_2$	235.595	1	235.595	10.523**
A ที่ $b_3$	2104.595	1	2104.595	94.007***
B	69935.372	2	34967.686	1561.922***
B ที่ $a_1$	32173.764	2	16086.882	718.562***
B ที่ $a_2$	38246.392	2	19123.196	854.186***
AB	484.784	2	242.392	10.827**
ภายในกลุ่ม	8856.500	396	22.387	

\*\*  $p < .01$

\*\*\*  $p < .001$

จากตาราง 25 จะเห็นว่าระดับมโนทัศน์ธรรมตา ( $b_1$ ) มีขัณมิตของคะแนนจำนวนครั้งการ เรียนของนักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง ( $a_1$ ) และของนักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ ( $a_2$ ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสูงยิ่ง [ $F(1,396) = 28.582$  ;  $p < .001$ ] แสดงว่าที่ระดับมโนทัศน์ธรรมตานักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงใช้จำนวนครั้งการ เรียนมโนทัศน์ น้อยกว่านักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ

ที่ระดับมโนทัศน์ร่วมลักษณะ ( $b_2$ ) มีขัณมิตของคะแนนจำนวนครั้งการ เรียนของนักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง ( $a_1$ ) และของนักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ ( $a_2$ ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [ $F(1,396) = 10.523$  ;  $p < .01$ ] แสดงว่าที่ระดับมโนทัศน์ร่วมลักษณะนักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง ใช้จำนวนครั้งการ เรียนมโนทัศน์น้อยกว่านักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ

ที่ระดับมโนทัศน์แยกลักษณะ ( $b_3$ ) มีขัณมิตของคะแนนจำนวนครั้งการ เรียนของนักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง ( $a_1$ ) และของนักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ ( $a_2$ ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสูงยิ่ง [ $F(1,396) = 94.007$  ;  $p < 001$ ] แสดงว่าที่ระดับมโนทัศน์แยกลักษณะ นักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง ใช้จำนวนครั้งการ เรียนมโนทัศน์น้อยกว่านักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ

ที่ระดับความคิดสร้างสรรค์สูง ( $a_1$ ) มีขัณมิตของคะแนนจำนวนครั้งการ เรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ธรรมตา ( $b_1$ ) ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ร่วมลักษณะ ( $b_2$ ) และของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์แยกลักษณะ ( $b_3$ ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสูง [ $F(2,396) = 718.562$  ;  $p < .001$ ] แสดงว่าที่ระดับความคิดสร้างสรรค์สูง นักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ประเภทต่าง ๆ มีอยู่อย่างน้อยสองกลุ่มที่ใช้จำนวนครั้งการ เรียนมโนทัศน์แตกต่างกัน และที่ระดับความคิดสร้างสรรค์ต่ำ ( $a_2$ ) มีขัณมิตของคะแนน

จำนวนครั้งการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ทั้งสามประเภทแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสูงยิ่งด้วยเช่นเดียวกัน [ $F(2,396) = 854.186$  ;  $p < .001$ ] แสดงว่าที่ระดับความค้ำสร้างสรรคต่ำ นักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ประเภทต่าง ๆ มีอยู่อย่างน้อยสองกลุ่มที่ใช้จำนวนครั้งการเรียนมโนทัศน์แตกต่างกัน

เมื่อมีข้อมูลเลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้งการ เรียนจากผลการทดสอบผลทดลองอย่างง่าย แสดงให้เห็นว่าที่ระดับความค้ำสร้างสรรคทั้งสองระดับ นักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ประเภทต่าง ๆ ทั้งสามประเภท ใช้จำนวนครั้งการเรียนมโนทัศน์ต่างกัน ดังนั้นเพื่อที่จะรู้ว่า มีข้อมูลเลขคณิตคู่ใดบ้างที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงนำค่ามีข้อมูลเลขคณิตนี้ไปทดสอบความแตกต่างโดยใช้การเปรียบเทียบพหุคูณหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน (A Posteriori Comparisons) ด้วยวิธีการทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญน้อยสุด (LSD) ของฟิชเชอร์ (Fisher) (Kirk 1968 : 182) ผลปรากฏดังตาราง 26

ตาราง 26 ผลการเปรียบเทียบคุณสมบัติการวิเคราะห์ทางแปรปรวนด้วยวิธีการทดสอบความแตกต่าง  
อย่างง่ายสำหรับข้อมูลของเทคโนโลยีระหว่างสองข้างกาย

$\bar{AB}_{11} = 10.191$	$\bar{AB}_{12} = 31.632$	$\bar{AB}_{13} = 40.014$	$\bar{AB}_{21} = 14.529$	$\bar{AB}_{22} = 34.264$	$\bar{AB}_{23} = 47.882$
$\bar{AB}_{11} = 10.191$	21.441 <sup>***</sup>	29.823 <sup>***</sup>			
$\bar{AB}_{12} = 31.632$		8.382 <sup>***</sup>			
$\bar{AB}_{13} = 40.014$					
$\bar{AB}_{21} = 14.529$			19.735 <sup>***</sup>	33.352 <sup>***</sup>	
$\bar{AB}_{22} = 34.264$					13.617 <sup>***</sup>
$\bar{AB}_{23} = 47.882$					

\*\*\*p < .001

จากตาราง 26 ที่ความได้ดังนี้

นักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงที่เรียนมโนทัศน์มีระดับต่าง ๆ ทั้งสามประเภท ใช้จำนวนครั้งการเรียนมโนทัศน์แตกต่างกันทุกประเภท และนักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำที่เรียนมโนทัศน์มีระดับต่าง ๆ ทั้งสามประเภท ใช้จำนวนครั้งการเรียนมโนทัศน์แตกต่างกันทุกประเภทเช่นเดียวกัน

6. กี่ยวร่วมระหว่างความคิดสร้างสรรค์ (A) กับความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด (C) (AC) ผลปรากฏดังตาราง 27

ตาราง 27 มีดัชนีเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนที่ระดับต่าง ๆ ของความคิดสร้างสรรค์กับความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด

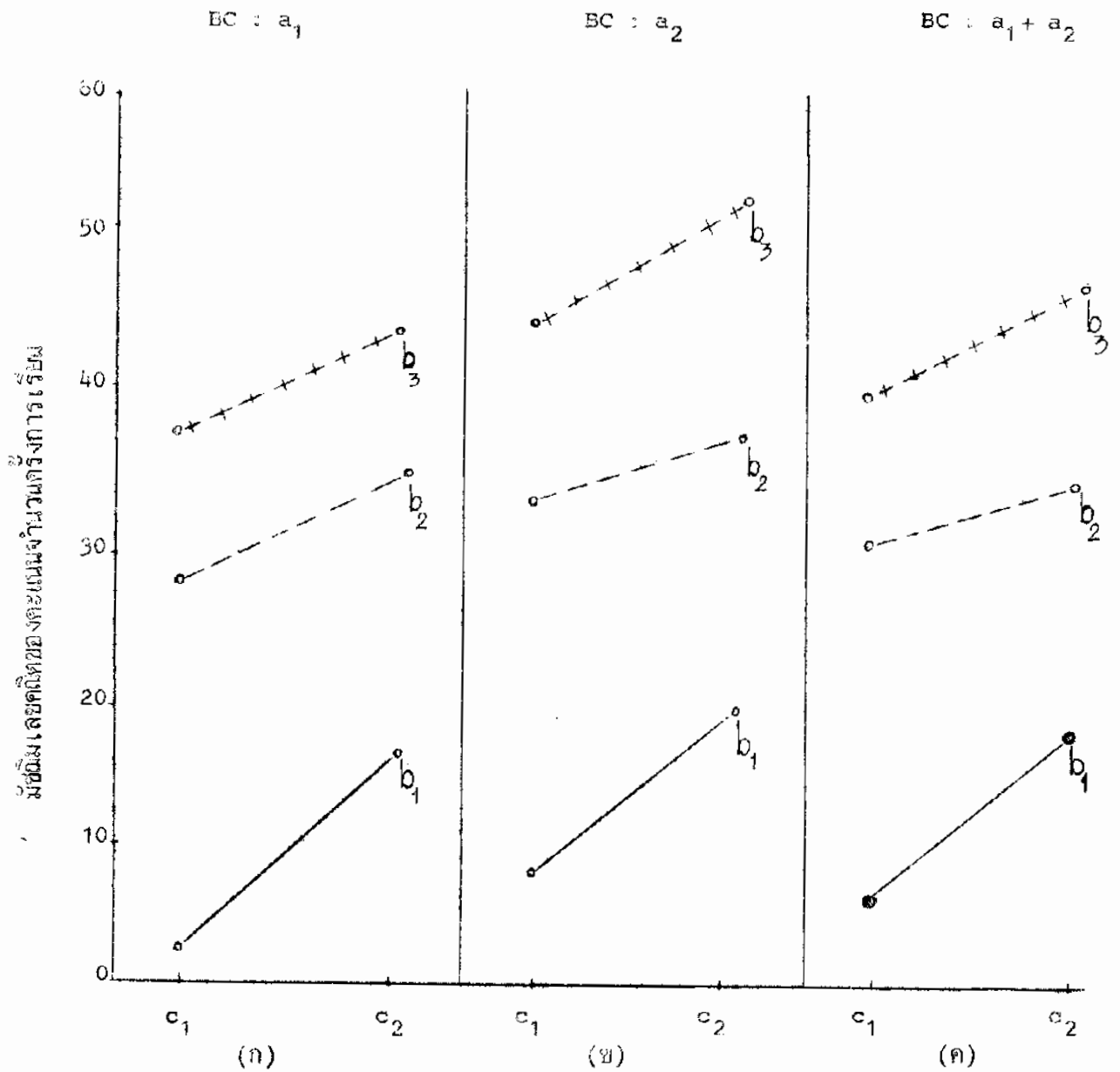
ความคิดสร้างสรรค์ (A)	ความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด (C)					
	ความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดสูง ( $c_1$ )			ความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดต่ำ ( $c_2$ )		
	N	$\bar{X}$	SD	N	$\bar{X}$	SD
ความคิดสร้างสรรค์สูง ( $a_1$ )	102	23.137	15.906	102	31.421	10.643
ความคิดสร้างสรรค์ต่ำ ( $a_2$ )	102	28.186	15.880	102	36.264	14.121

7. กิจาร่วมระหว่างความคิดสร้างสรรค์ (A) ประเภทนิทัศน์ (B) และ ความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด (C) (ABC) ผลปรากฏดังตาราง 28

ตาราง 28 มีซัดมีเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนจำนวน ครั้งการเรียนรู้ที่ระดับต่าง ๆ ของความคิดสร้างสรรค์ประเภทนิทัศน์ และ ความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด

ระดับ		ความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดสูง ( $c_1$ )			ความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดต่ำ ( $c_2$ )		
		N	$\bar{X}$	SD	N	$\bar{X}$	SD
ความคิดสร้างสรรค์สูง ( $a_1$ )	นิทัศน์ธรรมดา ( $b_1$ )	34	2.235	1.652	34	18.147	4.606
	นิทัศน์ร่วมลักษณะ ( $b_2$ )	34	29.176	6.699	34	34.088	3.587
	นิทัศน์แยกลักษณะ ( $b_3$ )	34	38.000	3.393	34	42.029	2.790
ความคิดสร้างสรรค์ต่ำ ( $a_2$ )	นิทัศน์ธรรมดา ( $b_1$ )	34	8.352	3.109	34	20.705	5.030
	นิทัศน์ร่วมลักษณะ ( $b_2$ )	34	33.058	4.923	34	35.407	4.446
	นิทัศน์แยกลักษณะ ( $b_3$ )	34	43.147	6.889	34	52.617	6.295

จากตาราง 28 จะเห็นว่าผลต่างระหว่างมัธยฐานเลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้งการ  
 เรียนระหว่างประเภทรโนทัศน์ที่ระดับทั้งสองของความคิดสร้างสรรค์ (BC ที่ระดับ  $a_1$  และ  $a_2$ )  
 มีความแตกต่างกันและความแตกต่างนี้ยังขึ้นอยู่กับระดับของความเข้มของการตอบสนองต่อลักษณะ  
 กำหนด ซึ่งให้เห็นถึงปรากฏการณ์ของปฏิยาร่วมระหว่างความคิดสร้างสรรค์ ประเภทรโนทัศน์  
 และความเข้มของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด และเมื่อได้ทดสอบทางสถิติแล้ว (ดังปรากฏ  
 ในตาราง 31) พบว่า ปฏิยาร่วมนี้มีนัยสำคัญทางสถิติสูงยิ่ง [ $F(2.396) = 9.187; p < .001$ ]  
 ปฏิยาร่วมของตัวประกอบทั้งสาม แสดงให้เห็นได้ด้วยกราฟเส้นจากภาพประกอบ 13



ความเข้มของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด (c)

ภาพประกอบ 13 กิริยาร่วมระหว่างความตึงเครียด ประเทมโนทัศน์ และความเข้มของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด (ABC) ในภาพ (ก) กิริยาร่วมของประเทมโนทัศน์กับความเข้มของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดที่ระดับความตึงเครียดสูง ( $BC : a_1$ ) ภาพ (ข) กิริยาร่วมของประเทมโนทัศน์กับความเข้มของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดที่ระดับความตึงเครียดต่ำ ( $BC : a_2$ ) ภาพ (ค) กิริยาร่วมของประเทมโนทัศน์กับความเข้มของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดที่ระดับความตึงเครียดสูงและระดับความตึงเครียดต่ำ ( $BC : a_1 + a_2$ )



เพื่อที่จะรู้ว่าความแตกต่างระหว่างมีผลมีเลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้งการเขียนระหว่างตัวประกอบคู่ใดคู่หนึ่งขึ้นอยู่กับระดับใดของตัวประกอบที่สาม ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบกิริยาร่วมอย่างง่าย (Simple Interaction) และเพื่อที่จะรู้ว่าความแตกต่างระหว่างมีผลมีเลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้งการเขียนของตัวประกอบหนึ่ง ๆ ขึ้นอยู่กับระดับใดของตัวประกอบคู่ใด ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบผลอย่างง่าย ๆ (Simple, Simple Effects) ผลปรากฏดังตาราง 29

ตาราง 29 ค่าสังเกตกิริยาร่วมอย่างง่ายและผลอย่างง่าย ๆ เมื่อมีกิริยาร่วมระหว่างความคิดสร้างสรรค์ ประเภทโมเดลล์ และความเข้มของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด (ABC Interaction)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
กิริยาร่วมอย่างง่าย				
AB ที่ $c_1$	42.715	2	21.357	0.9540
AE ที่ $c_2$	853.421	2	426.710	19.060***
AC ที่ $b_1$	107.654	1	107.654	4.808*
AC ที่ $b_2$	53.125	1	53.125	2.372
AC ที่ $b_3$	251.654	1	251.654	11.240***
BC ที่ $a_1$	1490.156	2	745.078	33.280***
BC ที่ $a_2$	889.450	2	444.725	19.864***
ผลอย่างง่าย ๆ				
A ที่ $bc_{11}$	636.235	1	636.235	28.419***
A ที่ $bc_{12}$	111.308	1	111.308	4.971*

งคณ

ตาราง 29 (ต่อ)

แหล่งความแปรปรวน			SS	df	MS	F
A	ที่	bc <sub>21</sub>	256.235	1	256.235	11.445 <sup>***</sup>
A	ที่	bc <sub>22</sub>	32.485	1	32.485	1.451
A	ที่	bc <sub>31</sub>	450.367	1	450.367	20.116 <sup>***</sup>
A	ที่	bc <sub>32</sub>	1950.882	1	1950.882	85.131 <sup>***</sup>
B	ที่	ac <sub>11</sub>	23605.019	2	5029.450	527.189 <sup>***</sup>
B	ที่	ac <sub>12</sub>	10058.901	2	5029.450	224.653 <sup>***</sup>
B	ที่	ac <sub>21</sub>	21791.469	2	10895.734	486.686 <sup>***</sup>
B	ที่	ac <sub>22</sub>	17344.294	2	8672.147	387.363 <sup>***</sup>
C	ที่	ab <sub>11</sub>	4304.132	1	4304.132	192.255 <sup>***</sup>
C	ที่	ab <sub>12</sub>	410.132	1	410.132	18.319 <sup>***</sup>
C	ที่	ab <sub>13</sub>	276.014	1	276.014	12.328 <sup>***</sup>
C	ที่	ab <sub>21</sub>	2594.117	1	2594.117	115.872 <sup>***</sup>
C	ที่	ab <sub>22</sub>	98.882	1	98.882	4.416 <sup>*</sup>
C	ที่	ab <sub>23</sub>	1524.764	1	1524.764	68.107 <sup>***</sup>
ภายในกลุ่ม			6356.500	396	22.387	

\* p &lt; .05    \*\*\* p &lt; .001

จากตาราง 29 เมื่อพิจารณากิริยาร่วมอย่างง่ายตีความได้ดังนี้

ไม่มีกิริยาร่วมระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับประเภทโน้ตดนตรี (AB) ที่ระดับความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดสูง ( $c_1$ ) [ $F(2,396) = 0.954 ; p > .05$ ] และไม่มีกิริยาร่วมระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด (AC) ที่ระดับโน้ตดนตรีร่วมลักษณะ ( $b_2$ ) [ $F(1,396) = 2.372 ; p > .05$ ] นอกจากนี้ปรากฏกิริยาร่วมระหว่างตัวประกอบทุกคู่ที่ทุกระดับของตัวประกอบที่สาม

สำหรับการพิจารณาผลทดลองอย่างง่าย ๆ พบว่า มีความแตกต่างระหว่างมีซิมิลเลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนรู้ของตัวประกอบทุกตัวที่ทุกระดับของตัวประกอบทุกคู่ ยกเว้นไม่มีความแตกต่างระหว่างมีซิมิลเลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง ( $a_1$ ) และของนักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ ( $a_2$ ) ที่ระดับโน้ตดนตรีร่วมลักษณะที่มีความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดต่ำ ( $bc_{22}$ ) [ $F(1,396) = 1.451 ; p > .05$ ]

#### สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ

ค่าสถิติต่าง ๆ ที่เสนอในตาราง 17-29 นั้น แยกไปจากตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแฟคทอเรียลส์ผสมสมบูรณ์  $2 \times 3 \times 2$  เหตุที่แยกเสนอไปเช่นนั้นก็เพื่อให้สอดคล้องกับสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ในบทที่ 1 แต่การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์รวมไว้ในตารางเดียวกันตามแบบการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแฟคทอเรียลส์ผสมสมบูรณ์  $2 \times 3 \times 2$  ซึ่งไม่อาจจะเสนอผลการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติตามหลังตาราง 17-29 แต่ละตารางได้ แต่ผู้วิจัยได้นำผลการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติที่ได้จากตอนนี้นำไปใช้ในการแปลผลในแต่ละตารางจากตาราง 17-29 แล้ว ในตอนนี้นำผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแฟคทอเรียลส์ผสมสมบูรณ์  $2 \times 3 \times 2$  แต่

เนื่องจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนนั้นเป็นการวิเคราะห์โดยใช้อัตราส่วน  $F$  ซึ่งมีการแจกแจงแบบ  $F$  และการแจกแจงแบบ  $F$  นี้จะเปลี่ยนแปลงไปได้ถ้าข้อมูลที่จะนำมาทดสอบนั้นมีความแปรปรวนไม่เท่ากัน หรือขาดความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน ซึ่งจะส่งผลต่อระดับนัยสำคัญของการทดสอบ (Kirk 1968 : 60-62) ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนโดยใช้วิธีการของโคแครน (Cochran) (Kirk 1968 : 62) (ดังปรากฏในภาคผนวก 3) ผลปรากฏว่าความแปรปรวนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [ $C(12,33) = 0.176$  ;  $p > .01$ ] แสดงว่ามีความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน นอกจากนี้ ไวน์เนอร์ (Winer 1971 : 394-396, 473-478) ได้เสนอว่าข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนนั้น ควรจะทดสอบความเป็นผลบวกของผลการทดลองในโมเดลเชิงเส้นตรงด้วย เพราะว่าถ้าข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนนั้นถ้าไม่อยู่ในโมเดลเชิงเส้นตรงแล้ว จะส่งผลต่อระดับนัยสำคัญของการทดสอบด้วยเช่นกัน และไวน์เนอร์ได้เสนอรระดับนัยสำคัญของการทดลองที่จะยอมรับความเป็นผลบวกของผลการทดลองที่ยอมรับได้ที่ระดับนัยสำคัญ .25 ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการทดสอบความเป็นผลบวกของผลการทดลองซึ่งปรากฏดังตาราง 30

ตาราง 30 ค่าสถิติผลการทดสอบความไม่เป็นผลบวกของผลการทดลอง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
A	2495.296	1		
B	69935.372	2		
C	6827.355	1		
AB	484.784	2		
AC	1.081	1		
BC	1968.255	2		
ABC	411.352	2		
ไม่เป็นผลบวก (Nonadditive)	8.362	1	8.362	0.020
สมดุลย์ (Balance)	402.990	1	402.990	

จากตาราง 30 จะเห็นว่าไม่มีเหตุผลเพียงพอในการปฏิเสธความเป็นผลบวกของผลการทดลอง [ $F(1, 1) = 0.020$  ;  $p > .25$ ] แสดงว่าข้อมูลมีความเป็นผลบวกในโมเดลเชิงเส้นตรง ดังนั้นเมื่อมีความแปรปรวนเป็นเอกพันธ์และมีความเป็นผลบวกในโมเดลเชิงเส้นตรงแล้ว ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแฟคทอเรียลส์ผสมสมบูรณ์  $2 \times 3 \times 2$  ซึ่งผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง 31.

ตาราง 31 ค่าสถิติผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแฟคทอเรียลสามสมบูรณ์  $2 \times 3 \times 2$   
โมเดลกำหนด

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
A	2495.296	1	2495.296	111.458***
B	69935.372	2	34967.686	1561.922***
C	6827.355	1	6827.355	304.961***
AB	484.784	2	242.392	10.827***
AC	1.081	1	1.081	0.048
BC	1960.255	2	980.127	43.958***
ABC	411.352	2	205.676	9.187***
ภายในกลุ่ม	8856.500	396	22.387	
รวมทั้งหมด	90979.997	407		

\*\*\*  $p < .001$