

บทที่ 3

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล



ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อความสะดวกและความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยขอกำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลไว้ดังต่อไปนี้

- N แทน จำนวนผู้เข้ารับการศึกษาทดลอง
- $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ย
- $\Sigma$  แทน ผลรวม
- SS แทน ผลบวกกำลังสอง
- MS แทน รายเฉลี่ยกำลังสอง
- df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ
- A แทน ระดับชั้น
- $a_1$  แทน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- $a_2$  แทน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
- $a_3$  แทน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7
- $a_4$  แทน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- B แทน แบบทดสอบ
- $b_1$  แทน แบบทดสอบฉบับที่ 1 (แบบโคลซ)
- $b_2$  แทน แบบทดสอบฉบับที่ 2 (แบบโคลซที่ดัดแปลง)
- C แทน เรื่องที่ทดสอบ
- $c_1$  แทน เรื่องที่ 1
- $c_2$  แทน เรื่องที่ 2
- $c_3$  แทน เรื่องที่ 3
- $c_4$  แทน เรื่องที่ 4
- $c_5$  แทน เรื่องที่ 5

## การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งเป็นลำดับขั้นดังนี้

1. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนในแต่ละฉบับ  
ในแต่ละชั้น และในแต่ละเรื่อง
2. วิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนจากแบบทดสอบของผู้รับการทดสอบทั้งสองกลุ่ม
3. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของตัวแปรแต่ละคู่ซึ่งพิจารณาจากข้อ 2 ที่ตัวแปรมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
4. วิเคราะห์ความแปรปรวนผลย่อย

### 1. การหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.1 การหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2

จากการทดสอบโดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบฉบับที่ 1 (แบบโคลซ) และฉบับที่ 2 (แบบโคลซที่ดัดแปลง) มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แสดงไว้ในตารางที่ 2

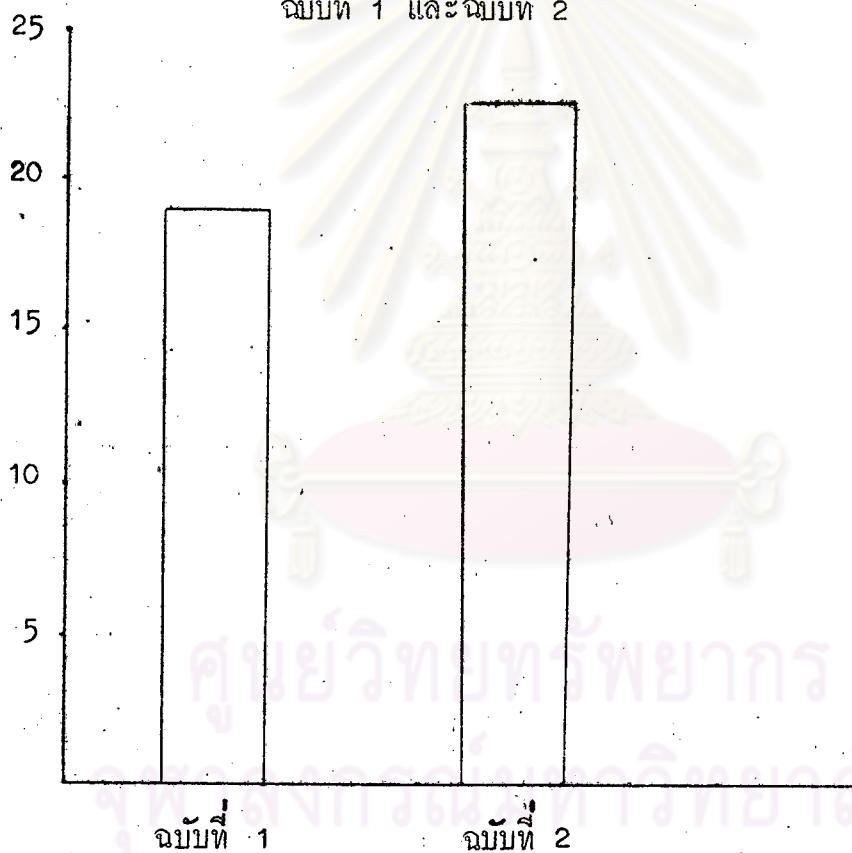
ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบฉบับที่ 1 (แบบโคลซ) และฉบับที่ 2 (แบบโคลซที่ดัดแปลง)

แบบทดสอบ	$\bar{X}$	S.D
ฉบับที่ 1	18.56	6.05
ฉบับที่ 2	22.18	4.56

จากตารางที่ 2 จะเห็นว่า ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบฉบับที่ 2 (แบบโคลซที่คัดแปลง) สูงกว่าค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบฉบับที่ 1 (แบบโคลซ)

ผลจากตารางที่ 2 ผู้วิจัยได้นำค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ มาแสดงการเปรียบเทียบด้วยกราฟ เพื่อให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้น ดังต่อไปนี้

แผนภูมิที่ 1 กราฟแสดงการ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบ ฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2



1.2 การหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนในแต่ละชั้นของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ

จากการทดสอบโดยให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 4 ระดับ ทำแบบทดสอบฉบับที่ 1 (แบบโคลซ) และฉบับที่ 2 (แบบโคลซที่คัดแปลง) มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แสดงไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ ในแต่ละระดับชั้น

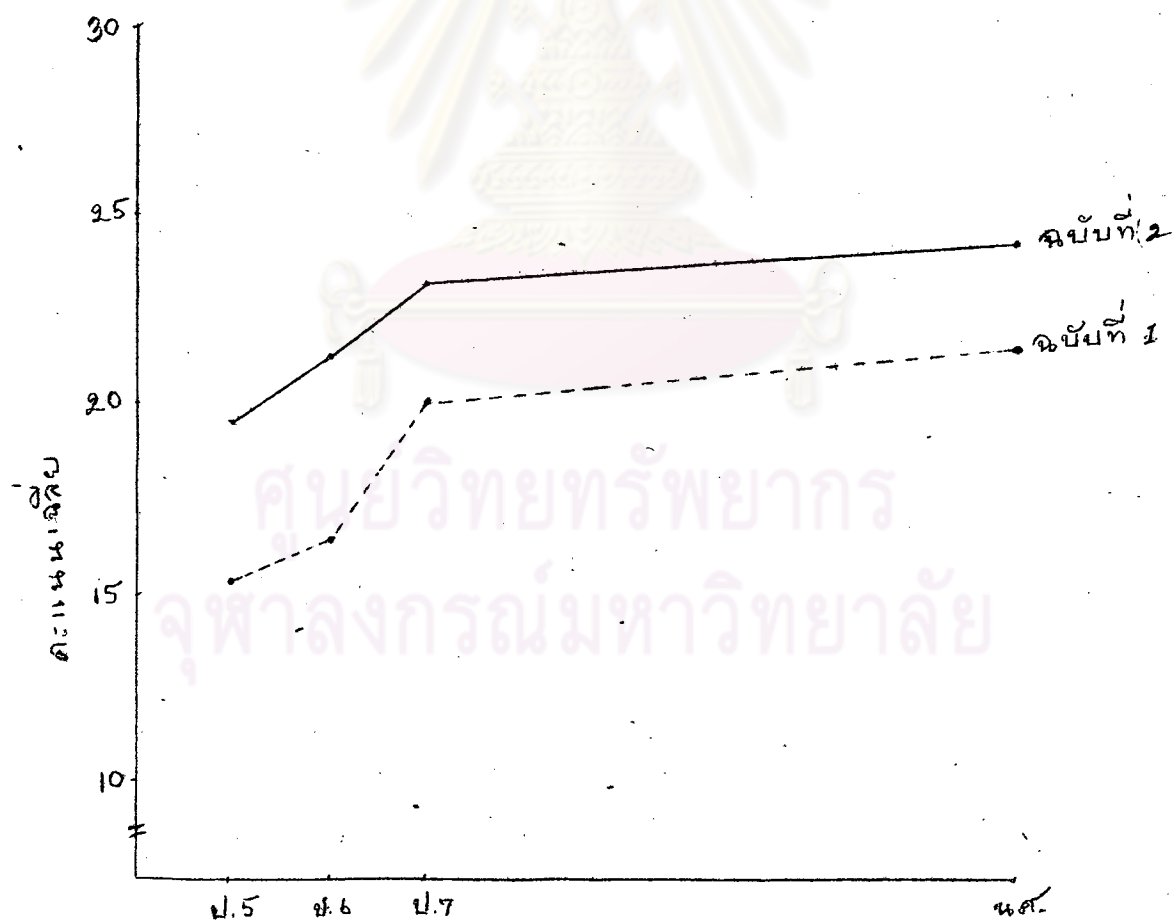
แบบทดสอบ	ชั้น	$\bar{X}$	S.D.
ฉบับที่ 1	ประถมศึกษาปีที่ 5	15.21	7.04
	ประถมศึกษาปีที่ 6	16.73	5.41
	ประถมศึกษาปีที่ 7	20.5	4.97
	นักศึกษา	21.79	3.81
ฉบับที่ 2	ประถมศึกษาปีที่ 5	19.50	5.32
	ประถมศึกษาปีที่ 6	21.28	4.20
	ประถมศึกษาปีที่ 7	23.45	3.66
	นักศึกษา	24.49	3.06

จากตารางที่ 3 จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับสูงขึ้นเรื่อยๆ ตามลำดับชั้นเรียนที่สูงขึ้น คือคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาสูงกว่าชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามลำดับ

และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยในแต่ละชั้นของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับก็จะเห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบฉบับที่ 2 (แบบโคลซที่ดัดแปลง) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบฉบับที่ 1 (แบบโคลซ) ในทุกระดับชั้น

ผลจากการที่ 3 ผู้วิจัยนำเอาค่าเฉลี่ยในแต่ละระดับชั้นของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับมาแสดงให้เห็นชัดด้วยกราฟ ดังต่อไปนี้

แผนภูมิที่ 2 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของระดับชั้นประถมปีที่ 5 - 7 และ  
นักศึกษาจากแบบทดสอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2





1.3 การหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับในแต่ละเรื่อง

จากการทดสอบโดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ ในแต่ละเรื่อง มาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแสดงไว้ในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนในแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ แบ่งย่อยไปในแต่ละเรื่อง

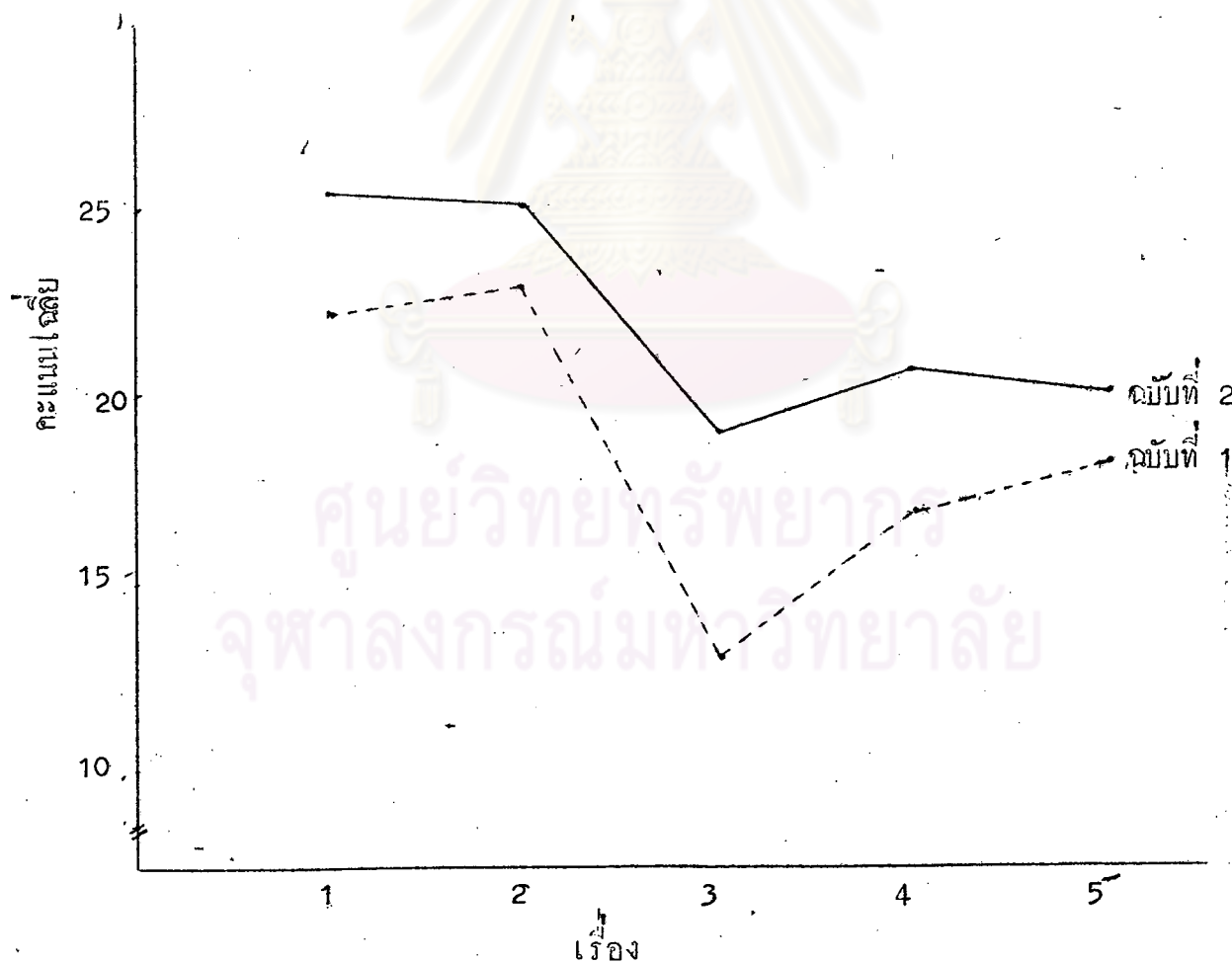
แบบทดสอบ	เรื่อง	$\bar{X}$	S.D.
ฉบับที่ 1	เรื่องที่ 1	22.26	2.85
	เรื่องที่ 2	23.08	3.66
	เรื่องที่ 3	13.11	5.41
	เรื่องที่ 4	17.08	5.67
	เรื่องที่ 5	18.77	4.16
ฉบับที่ 2	เรื่องที่ 1	25.3	2.37
	เรื่องที่ 2	25.28	2.21
	เรื่องที่ 3	19.19	4.27
	เรื่องที่ 4	20.86	5.10
	เรื่องที่ 5	20.28	4.03

จากตารางที่ 4 จะเห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับเมื่อแยกให้เห็นแต่ละเรื่องแล้ว ไม่เรียงตามลำดับของเรื่อง นั่นคือ ในแบบทดสอบฉบับที่ 1 (แบบโคลซ) นั้น คะแนนเฉลี่ยในเรื่องที่ 2 สูงสุด อันดับต่อไปคือเรื่องที่ 1 เรื่องที่ 5 เรื่องที่ 4 และเรื่อง

ที่ 3 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด สำหรับแบบทดสอบฉบับที่ 2 (แบบโคลซที่ดัดแปลง) นั้น คะแนนเฉลี่ยในเรื่องที่ 1 สูงสุด อับดับต่อไปคือคะแนนเฉลี่ยในเรื่องที่ 2 เรื่องที่ 4 เรื่องที่ 5 และเรื่องที่ 3 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด เช่นเดียวกับแบบทดสอบฉบับที่ 1 (แบบโคลซ)

ผลจากตารางที่ 4 ผู้วิจัยนำค่าเฉลี่ยในแต่ละเรื่องของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ มาแสดงให้เห็นชัดเจนด้วยกราฟ ดังต่อไปนี้

แผนภูมิที่ 3 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนในแต่ละเรื่องของแบบทดสอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2



2. การวิเคราะห์ความแปรปรวน 3 ชั้น ( Three Way Analysis of variance repeated measures on one factor )

ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยมีระดับชั้น แบบทดสอบ และเงื่อนไขทดสอบ เป็นตัวแปรอิสระ คำนวณจากแบบทดสอบเป็นตัวแปรตาม เพื่อที่จะทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 1, 2 และ 3 ผลจากการวิเคราะห์ความแปรปรวน 3 ชั้น แสดงไว้ในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 3 ชั้น ( Three-Way Analysis of variance-repeated measures on one factor )

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
<u>Between Subjects</u>	<u>14,810.6</u>	239		
A	6,370.01	3	2,123.33	114.34**
B	3,938.57	1	3,987.57	212.09**
AB	193.62	3	64.54	3.48*
Subj.W.Groups Error(between)	4,308.4	232	18.57	
<u>Within Subjects</u>	<u>23,508.6</u>	960		
C	11,813.72	4	2,953.43	403.47**
AC	3,420.44	12	285.02	38.94**
BC	9,937.29	4	234.32	32.01**
ABC	548.75	12	45.73	6.25**
C Subject W. Groups Error(within)	6,788.6	928	7.32	

\*\*p < .01 \*p < .05



ผลจากตารางที่ 5 วิเคราะห์ได้ดังนี้

2.1 เมื่อพิจารณาแหล่งความแปรปรวน A (ระดับชั้น พบว่า ค่า F ที่เกี่ยวกับระดับชั้นมีค่ามากกว่าค่า F วิฤติ ( $F_{3,232} = 2.65$ ) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่าคะแนนที่ได้ในแต่ละระดับชั้น คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 7 และ นักศึกษา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 เมื่อพิจารณาแหล่งความแปรปรวน B (แบบทดสอบ) พบว่าค่า F ที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบมีค่ามากกว่าค่า F วิฤติ ( $F_{1,232} = 3.89$ ) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่า คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบฉบับที่ 1 (แบบโคลซ) กับฉบับที่ 2 (แบบโคลซที่ดัดแปลง) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.3 เมื่อพิจารณาแหล่งความแปรปรวน AB (ระดับชั้น X แบบทดสอบ) พบว่าค่า F ที่เกี่ยวข้องกับระดับชั้น X แบบทดสอบ มีค่ามากกว่าค่า F วิฤติ ( $F_{3,232} = 2.65$ ) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 แสดงว่า ระดับชั้นและแบบทดสอบ มีผลรวมกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.4 เมื่อพิจารณาแหล่งความแปรปรวน C (เรื่อง) พบว่า ค่า F ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องมีค่ามากกว่าค่า F วิฤติ ( $F_{4,928} = 3.32$ ) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่าคะแนนที่ได้ในแต่ละเรื่องตั้งแต่เรื่องที่ 1 ถึงเรื่องที่ 5 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.5 เมื่อพิจารณาแหล่งความแปรปรวน AC (ระดับชั้น X เรื่อง) พบว่า ค่า F ที่เกี่ยวข้องกับระดับชั้น X เรื่อง มีค่ามากกว่าค่า F วิฤติ ( $F_{12,928} = 2.18$ ) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่า เรื่องและระดับชั้น มีผลรวมกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.6 เมื่อพิจารณาแหล่งความแปรปรวน BC (แบบทดสอบ X เรื่อง) พบว่า ค่า F ที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบ X เรื่อง มีค่ามากกว่าค่า F วิฤติ ( $F_{4,928} = 3.32$ ) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่า แบบทดสอบและเรื่อง มีผลรวมกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.7 เมื่อพิจารณาแหล่งความแปรปรวน ABC (ระดับชั้น X แบบทดสอบ X เรื่อง) พบว่า ค่า F ที่เกี่ยวข้องกับระดับชั้น X แบบทดสอบ X เรื่องมีค่ามากกว่าค่า F วิฤติ ( $F_{12, 928} = 2.18$ ) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่า ระดับชั้น แบบทดสอบ และเรื่อง มีผลรวมกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของตัวแปรแต่ละคู่ซึ่งพิจารณาจากข้อ 2. ที่ตัวแปรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.1 จากตารางที่ 4 เมื่อพิจารณาแหล่งความแปรปรวน A (ชั้น) แสดงว่าคะแนนที่ได้ในแต่ละระดับชั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำคะแนนรวมของแต่ละระดับชั้นของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับมาทำการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าคะแนนรวมของแต่ละคู่ตามวิธีการของนิวแมน - คูลส์ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของคะแนนจากแบบทดสอบในแต่ละระดับชั้น ตามวิธีของนิวแมน - คูลส์

ชั้น	คะแนนรวม	ป. 5	ป. 6	ป. 7	นักศึกษา
		5205	5702	6593	6942
ประณปีที่ 5	5205		497**	1388**	1737**
ประณปีที่ 6	5702			891**	1240**
ประณปีที่ 7	6593				349**
นักศึกษา	6942				
	r		2	3	4
	q.99(r,928)		3.64	4.12	4.40
	q.99(r,928) $\sqrt{nMSerror}$		121.46	134.48	146.82

\*\* p < .01

ผลจากการวิเคราะห์ในตารางที่ 6 แสดงว่าคะแนนจากแบบทดสอบในแต่ละระดับชั้น ทุกคู่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และคะแนนของนักศึกษาสูงกว่าคะแนนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 คะแนนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 สูงกว่าคะแนนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และคะแนนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าคะแนนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามลำดับ

3.2 จากตารางที่ 5 เมื่อพิจารณาแหล่งความแปรปรวน c (เรื่อง) แสดงว่า คะแนนที่ได้ในแต่ละเรื่อง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำคะแนนรวมของแบบทดสอบแต่ละเรื่องมาทำการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนรวมของแต่ละคู่วิธีการของนิวแมน - คูลส์ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของคะแนนจากแบบทดสอบแต่ละเรื่องตามวิธีของนิวแมน - คูลส์

เรื่องที่	คะแนนรวม	3	4	5	1	2
		3876	4373	4685	5705	5803
3	3876		497**	809**	1829*	1927*
4	4373			312**	1332**	2430*
5	4685				1020**	1118*
1	5705					98**
2	5803					
	r		2	3	4	5
	q.99(r,928)		3.64	4.12	4.40	4.60
	q.99(r,928) $\sqrt{nMSerror}$		76.25	86.31	92.18	96.37

\*\* p < .01

ผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 7 แสดงว่า คะแนนจากแบบทดสอบแต่ละเรื่องทุกคู่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจะเห็นว่าคะแนนสูงสุดจนถึงต่ำสุดได้แก่เรื่องที่ 2 เรื่องที่ 1 เรื่องที่ 5 เรื่องที่ 4 และเรื่องที่ 3 ตามลำดับ

#### 4. วิเคราะห์ความแปรปรวนผลย่อย

4.1 เนื่องจากตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับชั้นกับแบบทดสอบมีผลรวมกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ตารางที่ 4) ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์ความแปรปรวนผลย่อย ดังแสดงไว้ในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลย่อยของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 7 และนักศึกษา กับแบบทดสอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2

Source of Variation	SS	df	MS	F
A				
A at b1	21,568	3	7189.33	387.15**
A at b2	11,251	3	3750.33	201.96**
Sub.W.Groups [Error(between)]			18.57	
B				
B at a1	6,890.82	1	6890.82	371.07**
B at a2	7,752.06	1	7752.06	417.45**
B at a3	3,270.82	1	3270.82	176.13**
B at a4	2,747.27	1	2747.27	147.94**
Sub W. Groupps [Error (between)]			18.57	

\*\* p < .01

ผลจากตารางที่ 8 พบว่า แหล่งความแปรปรวนค่าระดับชั้นที่แบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับมีผลรวมกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกฉบับ

แหล่งความแปรปรวนค่าแบบทดสอบที่ระดับชั้น 4 ชั้น มีผลรวมกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกระดับชั้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย