

ภาคผนวก

## ภาคผนวก 1

## ผลการหาคุณภาพของ เครื่องมือ

1. หาค่าความยาก (Difficulty) คือ ค่า P และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) คือ ค่า D หรือ r ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ และแบบทดสอบวัดความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษโดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซ็นต์ในการแบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ซึ่งใช้สูตรดังนี้ (วินัย รังสินันท์, 2524 : 121-122)

สูตรคำนวณค่าความยาก

$$P = \frac{H + L}{N}$$

เมื่อ P แทน ความยากของข้อสอบ  
 H แทน จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มเก่ง หรือ  
 กลุ่มที่ได้คะแนนสูง  
 L แทน จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มไม่เก่ง หรือ  
 กลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ  
 N แทน จำนวนคนทั้งหมดใน กลุ่มเก่ง และ  
 กลุ่มไม่เก่ง

สูตรคำนวณค่าอำนาจจำแนก

$$r \text{ หรือ } D = \frac{H - L}{N_H \text{ หรือ } N_L}$$

เมื่อ $r$ หรือ $D$	แทน	ความยากของข้อสอบ
$H$	แทน	จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มเก่ง หรือ กลุ่มที่ได้คะแนนสูง
$L$	แทน	จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มไม่เก่ง หรือ กลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ
$N_H$	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มเก่ง หรือ กลุ่มที่ได้คะแนนสูง
$N_L$	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มไม่เก่ง หรือกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ

การคำนวณหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของ  
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ และแบบ  
ทดสอบวัดความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษ ผลปรากฏดัง  
ตาราง 20 และตาราง 21

ตาราง 20 ค่าความยาก ( $P$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )  
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา  
ภาษาอังกฤษ (ใช้สำหรับประเมินนักเรียนเพื่อเป็น  
เกณฑ์ในการพิจารณาการเป็นนักเรียนเพื่อนช่วยสอน  
และนักเรียนผู้เรียน)

ข้อที่	ค่าความยาก ( $P$ )	ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )
1	.72	.44
2	.72	.56
3	.69	.50
4	.41	.69

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
5	.69	.31
6	.66	.44
7	.56	.38
8	.60	.69
9	.38	.44
10	.53	.81
11	.66	.69
12	.75	.50
13	.59	.81
14	.72	.56
15	.59	.69
16	.66	.56
17	.66	.56
18	.66	.44
19	.69	.63
20	.78	.44
21	.44	.38
22	.47	.69
23	.63	.50
24	.59	.69
25	.31	.25
26	.66	.69
27	.56	.75
28	.59	.81

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
29	.63	.75
30	.69	.63
31	.53	.94
32	.59	.69
33	.53	.56
34	.63	.63
35	.59	.69
36	.59	.56
37	.56	.88
38	.72	.56
39	.56	.65
40	.59	.56

โดยมีค่าความยากทั้งฉบับ = .60 (ค่อนข้างง่าย)

ตาราง 21 ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r)  
ของแบบทดสอบวัดความเข้าใจในการอ่าน  
ภาษาอังกฤษ

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	.63	.38
2	.53	.69
3	.50	.38
4	.53	.56
5	.63	.50
6	.28	.31
7	.44	.50
8	.56	.50
9	.38	.25
10	.28	.31
11	.50	.38
12	.56	.25
13	.53	.31
14	.34	.44
15	.66	.69
16	.44	.63
17	.59	.44
18	.59	.31
19	.25	.25
20	.25	.25

โดยมีค่าความยากทั้งฉบับ = .47 (ค่อนข้างยาก)

2. หาค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ และแบบทดสอบวัดความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษ โดยใช้สูตรคูเดอร์ ริชาร์ดสัน-20 (KR-20) ซึ่งใช้สูตรดังนี้ (Ebel, 1979 : 279)

สูตร

$$r_{KR-20} = \frac{K}{K-1} \left( 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

เมื่อ  $r$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ  
 $K$  แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งหมด  
 $p$  แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ  
 $q$  แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ  
 $S^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ

$$K = 40$$

$$\sum pq = 8.31$$

$$S = 43.84$$

แทนค่าสูตร

$$r_{KR-20} = \frac{40}{40-1} \left( 1 - \frac{8.31}{43.84} \right)$$

$$= .8312$$

ดังนั้น ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาภาษาอังกฤษ มีค่า .83

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษ

$$\begin{aligned} K &= 20 \\ \sum pq &= 4.41 \\ S &= 19.55 \end{aligned}$$

แทนค่าสูตร

$$\begin{aligned} r_{KR-20} &= \frac{20}{20-1} \left( 1 - \frac{4.41}{19.55} \right) \\ &= .8152 \end{aligned}$$

ดังนั้น ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความเข้าใจในการอ่าน  
ภาษาอังกฤษ มีค่า .82

3. การวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ และแบบทดสอบวัดความเข้าใจในการอ่าน  
ภาษาอังกฤษ ปรากฏดังตาราง 22 และตาราง 23



ตาราง 22 ตารางวิเคราะห์หลักสูตรวิชาภาษาอังกฤษ เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ (ใช้สำหรับประเมินนักเรียนเพื่อเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาการเป็นนักเรียนเพื่อนช่วยสอนและนักเรียนผู้เรียน)

เนื้อหาต่าง ๆ	พฤติกรรม			รวม
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	
1. ความเข้าใจในการฟัง	6	3	-	9
2. ความเข้าใจในการอ่าน	3	7	-	10
3. คำศัพท์	8	4	-	12
4. กฎเกณฑ์ทางภาษา	-	1	8	9
รวม	17	15	8	40

ตาราง 23 ตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบทดสอบ  
วัดความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษ โดยยึดแนวการแบ่ง  
ระดับความเข้าใจในการอ่านของบาร์เรท (Barrett) และ  
สมิธ (Smith)

เนื้อหา	พฤติกรรม								รวม
	ระดับที่ 1 การอ่านขั้นพื้นฐาน		ระดับที่ 2 การอ่านขั้นแปลความ						
	การ รู้จัก คำ	การ ระลึก ได้	สรุป ความ	ตัด สิน ใจ โดย อาศัย เหตุ ผล	พิจารณา จาก แรง จูง ใจ	หา ความ สัมพันธ์	คาด การณ์ ตอน จบ	เปรียบเทียบ	
เนื้อเรื่อง จำนวน 1 เรื่อง	3	3	1	4	2	3	1	3	20
รวม	6		14						20

4. ระดับของข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ  
(ใช้สำหรับประเมินนักเรียนเพื่อเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาการเป็นนักเรียนเพื่อนช่วยสอน  
และนักเรียนผู้เรียน)ตามระดับของบลูม (Bloom) ดังปรากฏในตาราง 24

ตาราง 24 ระดับการวัดของข้อสอบ ในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาภาษาอังกฤษ

ข้อที่	ระดับการวัด
1	ความจำ
2	ความจำ
3	ความจำ
4	ความเข้าใจ
5	ความจำ
6	ความจำ
7	ความจำ
8	ความเข้าใจ
9	ความเข้าใจ
10	ความเข้าใจ
11	ความเข้าใจ
12	ความเข้าใจ
13	ความจำ
14	ความจำ
15	ความจำ
16	ความเข้าใจ
17	ความเข้าใจ
18	ความเข้าใจ
19	ความเข้าใจ

ตาราง 24 (ต่อ)

ข้อที่	ระดับการวัด
20	ความจำ
21	ความจำ
22	ความจำ
23	ความจำ
24	ความจำ
25	ความจำ
26	ความจำ
27	ความจำ
28	ความเข้าใจ
29	ความเข้าใจ
30	ความเข้าใจ
31	ความเข้าใจ
32	การนำไปใช้
33	การนำไปใช้
34	การนำไปใช้
35	การนำไปใช้
36	การนำไปใช้
37	ความเข้าใจ
38	การนำไปใช้
39	การนำไปใช้
40	การนำไปใช้

5. ระดับของข้อสอบในแบบทดสอบวัดความเข้าใจในการอ่าน  
ภาษาอังกฤษ

พฤติกรรมที่ต้องการวัดของข้อสอบในแบบทดสอบวัดความเข้าใจ  
ในการอ่านภาษาอังกฤษ ตามแนวการแบ่งระดับความเข้าใจในการ  
อ่านของบาร์เรท และสมิท ในระดับที่ 1 (การอ่านขั้นพื้นฐาน) และ  
ระดับที่ 2 (การอ่านขั้นแปลความ) ดังปรากฏในตาราง 25

ตาราง 25 พฤติกรรมที่ต้องการวัดของข้อสอบในแบบทดสอบวัด  
ความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษตามแนวคิดของ  
บาร์เรท (Barrett) และสมิธ (Smith)  
ในระดับที่ 1 และระดับที่ 2

ข้อที่	ระดับ	พฤติกรรมที่ต้องการวัด
1	2	การตัดสินใจโดยอาศัยเหตุและผล
2	1	การรู้จักคำ
3	2	การตัดสินใจโดยอาศัยเหตุและผล
4	1	การรู้จักคำ
5	1	การรู้จักคำ
6	2	การตัดสินใจโดยอาศัยเหตุและผล
7	2	การเปรียบเทียบ
8	2	การหาความสัมพันธ์
9	1	การระลึกได้
10	2	การตัดสินใจโดยอาศัยเหตุและผล
11	1	การระลึกได้
12	2	การหาความสัมพันธ์
13	2	การเปรียบเทียบ
14	2	การพิจารณาจากแรงจูงใจ
15	2	การเปรียบเทียบ
16	1	การระลึกได้
17	2	การหาความสัมพันธ์
18	2	การพิจารณาจากแรงจูงใจ
19	2	การคาดการณ์ตอนจบ
20	2	การสรุปความ

## ภาคผนวก 2

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

## 1. วิเคราะห์ข้อมูลคะแนนที่ได้จากการทดลอง

## 1.1 คะแนนความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษ

ตาราง 26 คะแนนความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษ

กลุ่มทดลอง				กลุ่มควบคุม
$a_1$		$a_2$		
$b_1$	$b_2$	$b_1$	$b_2$	
16	7	10	13	8
10	9	9	6	6
8	7	10	6	9
12	5	7	14	8
7	11	10	7	8
6	16	9	11	7
6	10	15	10	11
13	13	14	11	8
9	12	12	11	7
15	8	7	7	8
14	10	8	10	7
12	9	10	9	7
7	17	6	7	8
9	14	11	12	12

ตาราง 26 (ต่อ)

กลุ่มทดลอง					กลุ่มควบคุม
$a_1$		$a_2$			
$b_1$	$b_2$	$b_1$	$b_2$		
10	16	7	11	7	
8	10	13	16	9	
16	9	14	8	13	
13	10	8	19	11	
14	12	18	13	6	
12	13	14	12	7	
11	14	13	11	9	
16	15	9	10	10	
13	10	10	9	14	
9	12	14	9	11	
n =	24	24	24	24	24
$\sum x$ =	266	269	258	252	211
$\sum x^2$ =	3186	3239	2990	2870	1965
$\bar{X}$ =	11.08	11.210	10.75	10.50	8.79
SD =	3.216	3.120	3.068	3.121	2.187
$SD^2$ =	10.341	9.737	9.413	9.739	4.781



2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติต่าง ๆ ดังนี้

### 2.1 หาค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ )

สูตร (Ferguson, 1981 : 49)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่ามัชฌิมเลขคณิต  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทุกจำนวน  
 $N$  แทน จำนวนตัวอย่าง

### 2.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

สูตร (Ferguson, 1981 : 68)

$$SD = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ SD แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $\sum X^2$  แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนนทุกจำนวน  
 $(\sum X)^2$  แทน กำลังสองของผลรวมของคะแนน  
 ทุกจำนวน  
 $N$  แทน จำนวนตัวอย่าง

2.3 การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนของ  
ข้อมูล โดยใช้วิธีการของฮาร์ทลีย์ (Hartley)

สูตร (Winer, 1971 : 206)

$$F_{\max} = \frac{S^2 \text{ largest}}{S^2 \text{ smallest}}$$

เมื่อ  $S^2 \text{ largest}$  แทน ความแปรปรวนที่มีค่าสูงสุด  
 $S^2 \text{ smallest}$  แทน ความแปรปรวนที่มีค่าน้อยที่สุด

ผลจากการคำนวณ ได้ค่าความแปรปรวนแต่ละกลุ่ม ดังนี้

$$S^2_1 = 10.341$$

$$S^2_2 = 9.737$$

$$S^2_3 = 9.413$$

$$S^2_4 = 9.739$$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} F_{\max} &= \frac{10.341}{9.413} \\ &= 1.099 \end{aligned}$$

จากตาราง C.7 (Winer, 1971 : 875)

$$F_{\max} .05 (4, 23) = 2.61$$

จะเห็นได้ว่าคุณค่า F จากการคำนวณน้อยกว่าค่า F จากตาราง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าคุณค่าความแปรปรวนระหว่างกลุ่มเป็นเอกพันธ์

2.4 วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแฟคทอเรียลสุ่มสมบูรณ์ โมเดลผสม 2x2 โดยใช้สัญลักษณ์และสูตรในการคำนวณ ดังนี้ (Kirk, 1982 : 355)

สัญลักษณ์ในการคำนวณ

$$[Y] = \left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q Y_{ijk} \right)^2 / npq$$

$$[ABS] = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q Y_{ijk}^2$$

$$[A] = \sum_{j=1}^p \left( \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^q Y_{ijk} \right)^2 / nq$$

$$[B] = \sum_{k=1}^q \left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p Y_{ijk} \right)^2 / np$$

$$[AB] = \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q \left( \sum_{i=1}^n Y_{ijk} \right)^2 / n$$

- เมื่อ  $Y_{ijk}$  แทน คะแนนของนักเรียนแต่ละคนที่เข้า  
รับการทดลอง
- $n$  แทน จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่มทดลอง
- $p$  แทน ระดับของตัวแปร A (เพศเพื่อนช่วยสอน)
- $q$  แทน ระดับของตัวแปร B (วิธีการให้ข้อมูล  
ย้อนกลับโดยการตรวจงาน)

$$\left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q Y_{ijk} \right)^2 \quad \text{แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง}$$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q Y_{ijk}^2 \quad \text{แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละคะแนนยกกำลังสอง}$$

$$\sum_{j=1}^p \left( \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^q Y_{ijk} \right)^2 \quad \text{แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนนรวมแต่ละระดับของตัวแปร A (เพศเพื่อนช่วยสอน)}$$

$$\sum_{k=1}^q \left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p Y_{ijk} \right)^2$$

แทน ผลรวมกำลังสองของ  
คะแนนรวมแต่ละระดับ  
ของตัวแปร B (วิธีการ  
ให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการ  
ตรวจงาน)

$$\sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q \left( \sum_{i=1}^n Y_{ijk} \right)^2$$

แทน ผลรวมกำลังสองของ  
คะแนนรวมในแต่ละเซลล์  
ของตัวแปรร่วมระหว่าง  
ตัวแปร A กับตัวแปร B

### สูตรการคำนวณ

$$\begin{aligned} SS_{\text{Total}} &= [ABS] - [Y] \\ SS_A &= [A] - [Y] \\ SS_B &= [B] - [Y] \\ SS_{AB} &= [AB] - [A] - [B] + [Y] \\ SS_{\text{w.cell}} &= [ABS] - [AB] \end{aligned}$$

ตาราง 27 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแฟคทอเรียลสุ่มสมบูรณ์  
โมเดลผสม 2 x 2

Source of Variation	SS	df	MS	F
A	$SS_A$	$p-1$	$SS_A/p-1$	$MS_A/MS_{w.cell}$
B	$SS_B$	$q-1$	$SS_B/q-1$	$MS_B/MS_{w.cell}$
AB	$SS_{AB}$	$(p-1)(q-1)$	$SS_{AB}/(p-1)(q-1)$	$MS_{AB}/MS_{w.cell}$
W.Cell	$SS_{w.cell}$	$pq(n-1)$	$SS_{w.cell}/pq(n-1)$	
Total	$SS_{Total}$	$npq-1$		

ขั้นตอนการคำนวณของคะแนนที่ได้จากการทดลองในตาราง  
เมื่อนำค่าต่าง ๆ มาใส่ตามสูตร มีดังต่อไปนี้

ตาราง 28 ตารางสรุป AB ของความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษ

	$b_1$	$b_2$	รวมทั้งหมด
$a_1$	266	269	535
$a_2$	258	252	510
รวมทั้งหมด	524	521	1045

การคำนวณ

$$\begin{aligned}
 [Y] &= \left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q Y_{ijk} \right)^2 / npq \\
 &= \frac{(266 + 269 + 258 + 252)^2}{(24)(2)(2)} \\
 &= \frac{(1045)^2}{96} \\
 &= 11375.260
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 [\text{ABS}] &= \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q Y_{ijk}^2 \\
 &= 16^2 + 10^2 + 7^2 + 9^2 \dots 9^2 + 9^2 \\
 &= 12285
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 [\text{A}] &= \sum_{j=1}^p \left( \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^q Y_{ijk} \right)^2 / nq \\
 &= \frac{(266 + 269)^2}{(24)(2)} + \frac{(258 + 252)^2}{(24)(2)} \\
 &= \frac{(535)^2 + (510)^2}{48} \\
 &= 11381.771
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 [\text{B}] &= \sum_{k=1}^q \left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p Y_{ijk} \right)^2 / np \\
 &= \frac{(266 + 258)^2}{(24)(2)} + \frac{(269 + 252)^2}{(24)(2)}
 \end{aligned}$$



$$= \frac{(524)^2 + (521)^2}{48}$$

$$= 11375.354$$

$$[AB] = \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q \left( \sum_{i=1}^n Y_{ijk} \right)^2 / n$$

$$= \frac{(266)^2}{24} + \frac{(269)^2}{24} + \frac{(258)^2}{24} + \frac{(252)^2}{24}$$

$$= \frac{70756 + 72361 + 66564 + 63504}{24}$$

$$= 11382.708$$

$$\begin{aligned} SS_{\text{Total}} &= [ABS] - [Y] \\ &= 12285 - 11375.260 \\ &= 909.74 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SS_A &= [A] - [Y] \\ &= 11381.771 - 11375.260 \\ &= 6.511 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SS_B &= [B] - [Y] \\
 &= 11375.354 - 11375.260 \\
 &= 0.094
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SS_{AB} &= [AB] - [A] - [B] + [Y] \\
 &= 11382.708 - 11381.771 \\
 &\quad - 11375.354 + 11375.260 \\
 &= 0.843
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SS_{W.cell} &= [ABS] - [AB] \\
 &= 12285 - 11382.708 \\
 &= 902.292
 \end{aligned}$$

แทนค่าต่าง ๆ ในตาราง ได้ดังนี้

ตาราง 29 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแฟคทอเรียลลุ่มสมบูรณ์  
โมเดลผสม 2 x 2

Source of Variation	SS	df	MS	F
A	6.511	1	6.511	0.664
B	0.094	1	0.094	0.010
AB	0.843	1	0.843	0.086
W.Cell	902.292	92	9.808	
Total	909.740	95		

2.5 การทดสอบค่าที (t-test) เพื่อที่จะดูว่ากลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุมนั้น มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษแตกต่างกันหรือไม่ ซึ่งก่อนที่จะทดสอบค่าทีนั้น ต้องทำการทดสอบความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง แต่ละกลุ่มกับกลุ่มควบคุมก่อนเพื่อพิจารณาว่า ความแปรปรวนของคะแนนของประชากรทั้งสองกลุ่มเท่ากันหรือไม่ ด้วยการทดสอบค่าเอฟ (F-test) ถ้าความแปรปรวนของประชากรทั้งสองกลุ่ม ไม่เท่ากัน ใช้สูตรการหาค่าทีดังนี้ (กานดา พูนลาภทวี, 2530 : 210)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}, \quad df(v) = \frac{\left[\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right) + \left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)\right]^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

เมื่อ  $\bar{X}_1, \bar{X}_2$  แทน ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และ  
กลุ่มที่ 2

$S_1^2, S_2^2$  แทน ความแปรปรวนของตัวอย่าง กลุ่ม  
ที่ 1 และกลุ่มที่ 2

$n_1, n_2$  แทน จำนวนตัวอย่างของกลุ่มที่ 1 และ  
กลุ่มที่ 2

df หรือ v แทน ชั้นความเป็นอิสระ (Degree of  
Freedom)

ถ้าความแปรปรวนของประชากรทั้งสองกลุ่มเท่ากัน ในการทดสอบค่าความแปรปรวนจะใช้ความแปรปรวนร่วม (Pooled Variance) ซึ่งประมาณได้จากความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง ใช้สูตรการหาค่าที ดังนี้ (กานดา พูนลาภทวี, 2530 : 210-211)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{s_p^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}, \quad df (v) = n_1 + n_2 - 2$$

$$s_p^2 = \frac{(n_1 - 1) s_1^2 + (n_2 - 1) s_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$$

เมื่อ  $\bar{x}_1, \bar{x}_2$  แทน ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

$s_p^2$  แทน ความแปรปรวนร่วม (pooled Variance)

$s_1^2, s_2^2$  แทน ความแปรปรวนของตัวอย่าง กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

$n_1, n_2$  แทน จำนวนตัวอย่างของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

df หรือ v แทน ชั้นความเป็นอิสระ (Degree of freedom)

2.5.1 ทดสอบกลุ่ม  $a, b_1$  กับกลุ่มควบคุม

สูตร

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

เมื่อ  $s_1^2$  แทน ความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง a, b,  
 $s_2^2$  แทน ความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม

แทนค่าในสูตร

$$F = \frac{10.34}{4.78} = 2.16$$

เปิดค่าตาราง (กานดา พุณลาภวี, 2530:501-502)

$$F_{.05(23, 23)} = 2.02$$

สรุปว่า ความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง a, b, กับกลุ่มควบคุมไม่เท่ากัน  
 (แตกต่างกัน)

จากนั้นทำการทดสอบค่าที่ดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}, \quad df (v) = \frac{\left[\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right) + \left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)\right]^2}{\frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

- เมื่อ  $\bar{X}_1, \bar{X}_2$  แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่ม  $a, b$  และ  
กลุ่มควบคุม
- $s^2_1, s^2_2$  แทน ความแปรปรวนของกลุ่ม  $a, b$   
และกลุ่มควบคุม
- $n_1, n_2$  แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างของกลุ่ม  
 $a, b$  และกลุ่มควบคุม
- df หรือ  $v$  แทน ชั้นความเป็นอิสระ (Degree of  
Freedom)

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{11.08 - 8.79}{\sqrt{\frac{10.34}{24} + \frac{4.78}{24}}} \\
 &= \frac{2.29}{.794} \\
 \therefore t &= 2.88 \\
 \\ 
 df (v) &= \frac{[(\frac{10.34}{24}) + (\frac{4.78}{24})]^2}{\frac{(\frac{10.34}{24})^2}{24 - 1} + \frac{(\frac{4.78}{24})^2}{24 - 1}} \\
 &= 40.52
 \end{aligned}$$

ค่าตาราง  $t_{.05(41)} = 1.67$

สรุปว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความเข้าใจในการอ่าน  
ภาษาอังกฤษของกลุ่มทดลอง  $a_1, b_1$  สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมี  
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### 2.5.2 ทดสอบกลุ่ม $a_1, b_2$ กับกลุ่มควบคุม

สูตร

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

เมื่อ  $s_1^2$  แทน ความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง  
 $a_1, b_1$

$s_2^2$  แทน ความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม

แทนค่าในสูตร

$$F = \frac{9.74}{4.78} = 2.04$$

เปิดค่าตาราง (กานดา พูนลาภทวี, 2530:501-502)

$$F_{.05}(23, 23) = 2.02$$

สรุปว่า ความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง  $a_1, b_2$  กับ  
กลุ่มควบคุมไม่เท่ากัน (แตกต่างกัน)

จากนี้ทำการทดสอบค่าที่ดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}, \quad df(v) = \frac{[\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}]^2}{\frac{s_1^2}{(\frac{n_1}{n_1})^2} + \frac{s_2^2}{(\frac{n_2}{n_2})^2}} = \frac{[\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}]^2}{\frac{s_1^2}{n_1 - 1} + \frac{s_2^2}{n_2 - 1}}$$

เมื่อ  $\bar{X}_1, \bar{X}_2$  แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่ม  $a, b_2$  และ  
กลุ่มควบคุม

$s^2_1, s^2_2$  แทน ความแปรปรวนของกลุ่ม  $a, b_2$   
และกลุ่มควบคุม

$n_1, n_2$  แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างของกลุ่ม  
 $a, b_2$  และกลุ่มควบคุม

df หรือ v แทน ชั้นความเป็นอิสระ (Degree of  
Freedom)

แทนค่าในสูตร

$$t = \frac{11.21 - 8.79}{\sqrt{\frac{9.74}{24} + \frac{4.78}{24}}}$$

$$= \frac{2.42}{.778}$$

$$\therefore t = 3.11$$

$$df(v) = \frac{[\frac{9.74}{24} + \frac{4.78}{24}]^2}{\frac{(\frac{9.74}{24})^2}{24 - 1} + \frac{(\frac{4.78}{24})^2}{24 - 1}}$$

$$= 41.12$$

$$\text{ค่าตาราง } t_{.05(41)} = 1.67$$



สรุปว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความเข้าใจในการอ่านบทเรียนอังกฤษ  
ของกลุ่มทดลอง  $a_1, b_2$  สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $.05$

### 2.5.3 ทดสอบกลุ่ม $a_2, b_1$ กับกลุ่มควบคุม

สูตร

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

เมื่อ  $S_1^2$  แทน ความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง  $a_2, b_1$

$S_2^2$  แทน ความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม

แทนค่าในสูตร

$$F = \frac{9.41}{4.78} = 1.97$$

เปิดค่าตาราง (กานดา พูนลาภทวี, 2530:501-502)

$$F_{.05(29, 23)} = 2.02$$

สรุปว่า ความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง  $a_2b_1$  กับ  
กลุ่มควบคุมเท่ากัน (ไม่แตกต่างกัน)

จากนั้นทำการทดสอบค่าที่ดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_p^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad , \quad df (v) = n_1 + n_2 - 2$$

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1) S_1^2 + (n_2 - 1) S_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$$

- เมื่อ  $\bar{X}_1, \bar{X}_2$  แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่ม  $a_2b_1$  และ  
กลุ่มควบคุม
- $S_p^2$  แทน ความแปรปรวนร่วม (pooled  
Variance)
- $S_1^2, S_2^2$  แทน ความแปรปรวนของกลุ่ม  $a_2b_1$   
และกลุ่มควบคุม
- $n_1, n_2$  แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างของกลุ่ม  
 $a_2b_1$  และกลุ่มควบคุม
- df หรือ v แทน ชั้นความเป็นอิสระ (Degree of  
Freedom)

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned}
 s_p^2 &= \frac{(24 - 1) 9.41 + (24 - 1) 4.78}{(24 - 1) + (24 - 1)} \\
 &= \frac{(216.43) + (109.94)}{46} \\
 &= 7.10
 \end{aligned}$$

นำค่า  $s_p^2$  ไปแทนในสูตร  $t$  จะได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{10.75 - 8.79}{\sqrt{7.10 (.083)}} \\
 &= \frac{1.96}{.768}
 \end{aligned}$$

$$\therefore t = 2.55$$

$$df (v) = 24 + 24 - 2 = 46$$

$$\text{ค่าตาราง } t_{.05(46)} = 1.67$$

สรุปว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความเข้าใจในการอ่าน  
ภาษาอังกฤษของกลุ่มทดลอง  $a_2 b_1$  สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมี  
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.5.4 ทดสอบกลุ่ม  $a_2b_2$  กับกลุ่มควบคุม

สูตร

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

เมื่อ  $s^2$  แทน ความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง  $a_2b_2$  $s^2$  แทน ความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม

แทนค่าในสูตร

$$F = \frac{9.74}{4.78} = 2.04$$

เปิดค่าตาราง (กานดา พูนลาภทวี, 2530:501-502)

$$F_{0.05(23, 23)} = 2.02$$

สรุปว่า ความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง  $a_2b_2$  กับกลุ่มควบคุมไม่เท่ากัน  
(แตกต่างกัน)

จากนั้นทำการทดสอบค่าที่ดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}, \quad df (v) = \frac{[\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right) + \left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)]^2}{\frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

เมื่อ  $\bar{X}_1, \bar{X}_2$  แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่ม  $a_2 b_2$  และ  
กลุ่มควบคุม

$s_1^2, s_2^2$  แทน ความแปรปรวนของกลุ่ม  $a_2 b_2$   
และกลุ่มควบคุม

$n_1, n_2$  แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างของกลุ่ม  
 $a_2 b_2$  และกลุ่มควบคุม

df หรือ v แทน ชั้นความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)

แทนค่าในสูตร

$$t = \frac{10.50 - 8.79}{\sqrt{\frac{9.74}{24} + \frac{4.78}{24}}}$$

$$= \frac{1.71}{.778}$$

$$t = 2.20$$

$$df (v) = \frac{[\frac{9.74}{24} + (\frac{4.78}{24})]^2}{\frac{(\frac{9.74}{24})^2}{24 - 1} + \frac{(\frac{4.78}{24})^2}{24 - 1}}$$

$$= 41.08$$

ค่าตาราง  $t_{.05(41)} = 1.67$

สรุปว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความเข้าใจในการอ่าน  
ภาษาอังกฤษของกลุ่มทดลอง  $a_2b_2$  สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมี  
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05