



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในบทนี้กระทำเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามปฏิบัติสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยในขั้นพัฒนาแบบสอบถามจะใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาที่กำลังศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ณ วิทยาลัยเทคนิคมันบุรี และในขั้นการหามาตรฐานของแบบสอบถามจะใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาที่มาสมัครสอบคัดเลือกเข้าศึกษาในแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ระดับประกาศนียบัตรชั้นสูง (ปวส.) ณ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ท ซึ่งจะเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นตอน ๆ ดังนี้

- ตอนที่ 1      การพัฒนาแบบสอบถาม
- 1.1      รายละเอียดเบื้องต้นและความเที่ยงของแบบสอบถาม
- 1.2      การวิเคราะห์แบบสอบถามรายข้อ
- ตอนที่ 2      การหามาตรฐานของแบบสอบถาม
- 2.1      รายละเอียดเบื้องต้นและความเที่ยงของแบบสอบถาม
- 2.2      การวิเคราะห์แบบสอบถามรายข้อ
- 2.3      ค่าความเที่ยงของผู้ประเมินผล
- 2.4      ค่าความตรงของแบบสอบถาม

เพื่อความสะดวกในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ทางสถิติและอักษรย่อ ซึ่งมีความหมายต่าง ๆ กันดังนี้

- $\bar{X}$       หมายถึง      ค่าเฉลี่ยหรือมัธยฐานเลขคณิต
- S.D.    หมายถึง      ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- N      หมายถึง      จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
- n      หมายถึง      จำนวนข้อของแบบสอบถาม
- S.E.M. หมายถึง      ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด
- tc      หมายถึง      ค่าความเที่ยงของแบบสอบถาม

$t$	หมายถึง	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t-distribution
$(S.D.)^2$	หมายถึง	ความแปรปรวน
$\bar{y}_1$	หมายถึง	ค่าความเที่ยงของการประเมินที่ คัดจากผู้ประเมิน 1 คน
$r_{kk}$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยความเที่ยงของการประเมินที่ คัดจากผู้ประเมินทั้งหมด
$r_{xy}$	หมายถึง	ค่าความตรงรวมสมัยของแบบสอบ
$Y_1$	หมายถึง	คะแนนจากแบบสอบภาคทฤษฎีไฟฟ้ากำลังฉบับที่ 1
$Y_2$	หมายถึง	คะแนนจากแบบสอบภาคทฤษฎีไฟฟ้ากำลังฉบับที่ 2

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การพัฒนาแบบสอบ

1.1 รายละเอียดเบื้องต้นและค่าความเที่ยงของแบบสอบฉบับนี้ในแต่ละ

โคเมน ประกอบด้วยจำนวนผู้เข้าสอบ (N) จำนวนข้อสอบ (n) คะแนนเต็ม ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (S.E.M.) ค่าความเที่ยงของแบบสอบในแต่ละโคเมน ( $r_{cc}$ ) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบสอบจำแนกในแต่ละโคเมน จากการพัฒนาแบบสอบ

โคเมน	N	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	$r_{cc}$	S.E.M.
1	20	5	25	15.25	4.11	0.66	2.39
2	20	5	23	14.55	4.54	0.97	0.78
3	20	3	13	8.90	3.46	0.83	1.42

จากตาราง พบว่าค่าความเที่ยงของแบบสอบในโคเมนที่ 2 มีค่าสูงสุด คือ 0.97 และความเที่ยงของแบบสอบในโคเมนที่ 1 มีค่าต่ำสุด คือ 0.66 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด มีค่าอยู่ในช่วง 3.46 - 4.54 และ 0.78 - 2.39 ตามลำดับ

## 1.2 การวิเคราะห์แบบสอบถาม

ผู้วิจัยนำผลการสอบจากที่ได้ไปทดลองใช้แบบสอบถามมาคำนวณค่าอำนาจจำแนกของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์กับกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ (เกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดในการพัฒนาแบบสอบถามครั้งนี้ คือ ค่าความสำเร็จเฉลี่ย 3.00) และอาศัยการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยใช้การทดสอบค่า t-test ผลการวิเคราะห์ดังตาราง

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าอำนาจจำแนก  $t$  ของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์และกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ จากแบบสอบถามปฏิบัติสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ในการพัฒนาแบบสอบถาม

ข้อที่	กลุ่มผ่านเกณฑ์		กลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์		t
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
1	7.46	1.24	5.60	0.54	3.20**
2	3.33	0.97	1.60	0.54	3.73**
3	3.53	1.64	1.40	0.89	2.73**
4	1.13	0.35	0.40	0.54	3.51**
5	1.46	0.63	0.40	0.54	3.32**
6	3.26	1.03	1.40	0.54	3.81**
7	3.26	0.96	1.60	0.54	3.64**
8	4.26	1.66	1.80	0.83	3.13**
9	2.33	0.81	1.40	0.54	2.56**
10	3.26	0.88	2.20	0.44	2.55**
11	2.26	0.59	1.20	0.44	2.65**
12	4.33	0.81	1.40	1.34	5.92**
13	3.80	1.14	1.80	0.83	3.56**

\*\* P < 0.01

จากการพบว่า ข้อสอบทุกข้อในแบบสอบมีค่าอำนาจจำแนก  $t$  อยู่ในช่วง 2.56 - 5.92 โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ทุกข้อ

## ตอนที่ 2 การหามาตรฐานของแบบสอบ

### 2.1 รายละเอียดเบื้องต้นและค่าความเที่ยงของแบบสอบ

รายละเอียดเบื้องต้นและค่าความเที่ยงของแบบสอบฉบับนี้ ในแต่ละโคเมน และแบบสอบทั้งฉบับประกอบด้วยจำนวนผู้เข้าสอบ (N) จำนวนข้อสอบ (n) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (S.E.M.) ค่าความเที่ยงของแบบสอบในแต่ละโคเมน ( $r_{cc}$ ) คะแนนเต็ม ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ดังแสดงในตารางที่ 3 ตารางที่ 3 ค่าสถิติพื้นฐาน และความเที่ยงของแบบสอบจำแนกในแต่ละโคเมนและแบบสอบทั้งฉบับ จากการหามาตรฐานของแบบสอบ

โคเมน	N	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	$r_{cc}$	S.E.M.
1	66	5	36	14.43	6.70	0.87	2.41
2	66	4	24	12.25	5.63	0.85	2.18
3	66	2	10	4.04	2.40	0.70	1.31
4	66	2	10	5.59	3.70	0.92	1.04
ทั้งฉบับ	66	13	80	36.22	15.05	0.92	4.05

จากการพบว่า ความเที่ยงของแบบสอบทั้งฉบับมีค่า 0.92 และความเที่ยงของแบบสอบทั้ง 4 โคเมนมีค่าอยู่ในช่วง 0.70 - 0.92 ส่วนในค่านค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด สำหรับแบบสอบทั้งฉบับมีค่า 15.05 และ 4.05 ตามลำดับ ส่วนของแบบสอบทั้ง 4 โคเมน มีค่าอยู่ในช่วง 2.40 - 6.70 และ 1.04 - 2.41 ตามลำดับ

## 2.2 การวิเคราะห์แบบสอบถาม

ผู้วิจัยได้นำผลการสอบจากที่ได้ไปสอบหามาตรฐานของแบบสอบถาม ค่าจำนวนค่าอำนาจจำแนกของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์ กับกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ (เกณฑ์ที่ทางสถานศึกษา กำหนด ในการสอบครั้งนี้ คือ ค่าความสำเร็จเฉลี่ย 2.50 ) และอาศัยการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยใช้การทดสอบค่า  $t$  ( $t$ -test) ผลการวิเคราะห์ทั้งตาราง

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าอำนาจจำแนก  $t$  ของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์และกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ จากแบบสอบถามปฏิบัติสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ในการหามาตรฐานของแบบสอบถาม

ข้อที่	กลุ่มผ่านเกณฑ์		กลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์		t
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
1	8.20	1.97	4.31	1.81	8.22**
2	3.68	1.78	1.31	1.68	5.50**
3	3.94	2.32	1.17	1.71	5.35**
4	2.21	1.38	1.00	1.30	3.63**
5	1.18	0.80	0.43	0.59	4.25**
6	4.66	1.72	3.32	1.73	3.10**
7	3.68	2.23	0.68	1.49	6.22**
8	3.85	1.22	2.58	1.66	3.55**
9	3.39	1.61	1.37	1.79	4.78**
10	2.13	1.31	1.01	0.71	4.13**
11	3.05	1.51	1.56	1.76	3.67**
12	3.71	2.01	1.27	1.81	5.09**
13	3.89	1.60	1.82	1.85	4.81**

\*\* P < 0.01

จากตารางพบว่า ข้อสอบทุกข้อในแบบสอบมีค่าอำนาจจำแนก  $t$  อยู่ในช่วง 3.10 - 8.22 โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ทุกข้อ

### 2.3 ค่าความเที่ยงของผู้ประเมิน

ค่าความเที่ยงของผู้ประเมินผลที่ผู้วิจัยจะเสนอในครั้งนี้ จะเสนอทั้งค่าความเที่ยงของการประเมินที่ คัดจากผู้ประเมิน 1 คน ( $\bar{r}_{11}$ ) และค่าเฉลี่ยความเที่ยงของการประเมินที่ คัดจากผู้ประเมินทั้งหมด (2 คน) ( $r_{kk}$ ) ในข้อสอบแต่ละข้อ โดยค่าความเที่ยงที่ประเมินเป็นแบบ Reliability by the intraclass Correlation ... แสดงในตาราง

ตารางที่ 5 ความเที่ยงของผู้ประเมิน 1 คน ( $\bar{r}_{11}$ ) ... ความเที่ยงของผู้ประเมินทั้งหมด ( $r_{kk}$ ) ... และค่าความแปรปรวนของผู้ประเมินผลในแต่ละข้อของแบบสอบ

ข้อที่	กลุ่มผู้ประเมิน	$\bar{r}_{11}$	$r_{kk}$	(S.D.) <sup>2</sup>
1	1	0.95	0.97	0.97
	2	0.98	0.99	0.06
2	1	0.98	0.99	0.01
	2	0.98	0.99	0.01
3	1	0.99	0.99	0.002
	2	0.99	0.99	0.25
4	1	0.99	0.99	0.02
	2	0.96	0.98	0.02
5	1	0.91	0.95	0.25
	2	0.96	0.98	0.00

ข้อที่	กลุ่มผู้ประเมิน	$\bar{r}$	$r_{kk}$	(S.D.) <sup>2</sup>
6	1	0.97	0.98	0.05
	2	0.97	0.98	0.01
7	1	0.97	0.98	0.02
	2	0.97	0.98	0.06
8	1	0.96	0.98	0.02
	2	0.95	0.97	0.00
9	1	0.98	0.99	0.02
	2	0.96	0.98	0.06
10	1	0.91	0.95	0.13
	2	0.90	0.94	0.02
11	1	0.95	0.97	0.05
	2	0.94	0.96	0.25
12	1	0.99	0.99	0.02
	2	0.99	0.99	0.01
13	1	0.98	0.99	0.01
	2	0.95	0.97	0.02



จากการพบว่า ค่าความเที่ยงของการประเมินที่ คัดจากผู้ประเมิน 1 คน และค่าเฉลี่ยความเที่ยงของการประเมินที่ คัดจากผู้ประเมินทั้งหมด มีค่าอยู่ระหว่าง 0.91 - 0.99 และ 0.94 - 0.99 ตามลำดับ เป็นค่าความเที่ยงที่สูงมาก ซึ่งแสดงว่าแบบประเมินฉบับนี้มีความเป็นปรนัยสูง และความแปรปรวนของผู้ประเมินผลมีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 - 0.97

#### 2.4 .ค่าความตรงของแบบสอบ

2.4.1 ค่าความตรงตามเนื้อหาของแบบสอบ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา คัดเลือกตามแนวคิดของ โรวิเนลลี และแฮมเบลตัน จะยอมรับว่าแบบสอบข้อนี้มีความตรงตามเนื้อหา ก็ต่อเมื่อคะแนนเฉลี่ยของข้อนั้นเกิน 2.5 ขึ้นไป แสดงในตาราง

ตารางที่ 6 การตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาวิชาของแบบสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา 10 ท่าน เป็นผู้ประเมิน

ข้อที่	จำนวนผู้ประเมินที่ให้คะแนนการประเมิน			คะแนนเฉลี่ยของข้อสอบจากผู้ประเมิน
	คะแนนประเมิน 3 คะแนน	คะแนนประเมิน 2 คะแนน	คะแนนประเมิน 1 คะแนน	
1	10	-	-	3.00
2	9	1	-	2.90
3	8	2	-	2.80
4	10	-	-	3.00
5	10	-	-	3.00
6	8	2	-	2.80
7	9	1	-	2.90
8	2	6	2	2.00
9	10	-	-	3.00
10	9	1	-	2.90
11	8	2	-	2.80
12	10	-	-	3.00
13	9	1	-	2.90



จากการพบว่า ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา ประเมินผลความตรงเนื้อหาวิชาของแบบสอบ เป็นรายข้อ ได้คะแนนเฉลี่ยของข้อสอบทุกข้อเกินคะแนนเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 2.50 ยกเว้นข้อสอบข้อที่ 8 เพียงข้อเดียวได้คะแนนเฉลี่ยของข้อสอบต่ำกว่าคะแนนเกณฑ์คือ ได้คะแนนเฉลี่ยเป็น 2.00 ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงข้อสอบข้อที่ 8 ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา การที่คงข้อสอบข้อนี้ไว้ไม่ตัดออก เพื่อความครอบคลุมเนื้อหาวิชา หลังจากปรับปรุงแล้ว นำกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาตรวจสอบตัดสินความตรงตามเนื้อหาวิชาอีกครั้งจนได้คะแนนเฉลี่ยของการตัดสินผ่านเกณฑ์ (2.50) ผู้วิจัยจึงนำข้อสอบข้อนี้รวมเข้าไปในแบบสอบ

#### 2.4.2 ค่าความตรงร่วมสมัยของแบบสอบ (Concurrent Validity)

โดยหาความสัมพันธ์ด้วยวิธีของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation) ระหว่างคะแนนวิชาภาคปฏิบัติ สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง กับคะแนนสัมฤทธิ์ผลของแบบสอบวิชาภาคทฤษฎีสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลังฉบับที่ 1 (เป็นแบบสอบที่มีความเที่ยง (KR-20) เท่ากับ 0.78) และวิชาภาคทฤษฎีสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลังฉบับที่ 2 (เป็นแบบสอบที่มีความเที่ยง (KR-20) เท่ากับ 0.75) แบบสอบทั้งสองฉบับนี้ ใช้เป็นแบบสอบในการสอบคัดเลือกนักศึกษาในครั้งนี

ตารางที่ 7 ค่าความตรงร่วมสมัยของแบบสอบภาคปฏิบัติสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง (X) กับแบบสอบภาคทฤษฎีไฟฟ้ากำลังฉบับที่ 1 ( $Y_1$ ) และฉบับที่ 2 ( $Y_2$ ) และการทดสอบนัยสำคัญค่าความตรงร่วมสมัยของแบบสอบด้วย t-test

วิชาที่เป็นเกณฑ์	$r_{xy}$	t
$Y_1$	0.62	6.29**
$Y_2$	0.68	7.47**

\*\*  $P < 0.01$

จากการพบว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนแบบสอบภาคปฏิบัติกับแบบสอบภาคทฤษฎี ฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 มีค่า 0.62 และ 0.68 ตามลำดับ มีความสัมพันธ์กันอย่างมี

นัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ทุกค่า แสดงว่าแบบสอบถามปฏิบัติสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลังมีความ  
ทรงร่วมสมัสูงพอเชื่อถือได้

2.4.3 ตรวจสอบความตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity)  
ของความเป็นเอกพันธ์ (Homogeneity) ของแบบสอบทั้ง 4 โดเมนที่วัดในเรื่องเกี่ยว  
กับไฟฟ้า โดยดูจากค่าความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) คือ  
นำคะแนนรวมของแบบสอบในแต่ละโดเมน ไปหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับคะแนนรวมของโดเมน  
ที่เหลือ ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 8 ค่าความตรงตามโครงสร้างของความเป็นเอกพันธ์ของแบบสอบทั้ง 4 โดเมน

โดเมน	N	n	ความตรงตามโครงสร้าง
1	66	5	0.7613
2	66	4	0.5793
3	66	2	0.6194
4	66	2	0.6766

จากตารางพบว่า ความตรงตามโครงสร้างของความเป็นเอกพันธ์ของแบบสอบทั้ง  
4 โดเมน ซึ่งคำนวณโดยอาศัยค่าความสอดคล้องภายใน มีค่าระหว่าง 0.5793 - 0.7613  
โดเมนที่มีค่าตรงตามโครงสร้างสูงสุด คือ โดเมนที่ 1 ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับโดเมน  
อีก 3 โดเมนเท่ากับ 0.7613 เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแต่ละโดเมนกับโดเมน  
ที่เหลืออีก 3 โดเมน มีค่าสูงพอควร แสดงว่าแบบสอบนี้ทั้ง 4 โดเมน มีความตรงตาม  
โครงสร้างของความเป็นเอกพันธ์ในวิชาไฟฟ้ากำลัง