

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาฟิสิกส์เทคนิค รหัสวิชา 3105 – 2001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ผู้รายงานขอเสนอผลการศึกษาดังต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล
2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล

ในการนำเสนอข้อมูล ครั้งนี้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมาย ผลการวิเคราะห์ข้อมูล จึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลดังนี้

$\mu$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\sigma$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\bar{D}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างของค่าตัวแปร
t	แทน	ค่าสถิติทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ t
$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนจากการทำแบบฝึกหัด ใบงานทดลอง และแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละหน่วย
$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน
E.I.	แทน	ดัชนีประสิทธิผล

### ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้รายงานได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชาฟิสิกส์เทคนิค รหัสวิชา 3105 – 2001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$

ตอนที่ 2 วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของเอกสารประกอบการสอน วิชาฟิสิกส์เทคนิค รหัสวิชา 3105 – 2001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนกับผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของนักศึกษาที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาฟิสิกส์เทคนิค รหัสวิชา 3105-2001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ t-test (Dependent Samples)

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาฟิสิกส์เทคนิค รหัสวิชา 3105 - 2001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้สูตรค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตอนที่ 5 ศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน รายวิชาฟิสิกส์เทคนิค รหัสวิชา 3105-2001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้สูตรค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชาฟิสิกส์เทคนิค รหัสวิชา 3105 - 2001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$

1.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ( $E_1$ ) ของเอกสารประกอบการสอน วิชาฟิสิกส์เทคนิค รหัสวิชา 3105 - 2001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ซึ่งได้จากการทำแบบฝึกหัด ใบงานทดลอง และแบบทดสอบย่อยหลังเรียนแต่ละหน่วย แสดงผลดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการหาประสิทธิภาพ ( $E_1$ ) ของเอกสารประกอบการสอน วิชาฟิสิกส์เทคนิค รหัสวิชา 3105 - 2001 คะแนนรวม คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และคะแนนเฉลี่ยร้อยละ ของนักศึกษาที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด ใบงานทดลอง และแบบทดสอบย่อยหลังเรียนแต่ละหน่วย

ลำดับ	คะแนนจากการทำแบบฝึกหัด ใบงานทดลอง และแบบทดสอบย่อยหลังเรียนแต่ละหน่วย							รวม (631)	ร้อยละ
	หน่วยที่								
	1 (89)	2 (129)	3 (149)	4 (67)	5 (47)	6 (106)	7 (44)		
1	77	111	125	58	42	94	35	542	85.90
2	76	112	126	58	39	92	39	542	85.90
3	72	110	124	58	45	96	37	542	85.90
4	78	106	120	60	42	94	34	534	84.63

ตาราง 2 (ต่อ)

ลำดับ	คะแนนจากการทำแบบฝึกหัด ใงานทดลอง และแบบทดสอบ							รวม (631)	ร้อยละ
	ย่อยหลังเรียนแต่ละหน่วย								
	หน่วยที่								
1 (89)	2 (129)	3 (149)	4 (67)	5 (47)	6 (106)	7 (44)			
5	81	112	127	62	42	95	34	553	87.64
6	78	111	127	54	42	89	35	536	84.94
7	76	108	119	59	35	94	33	524	83.04
8	76	98	120	62	40	89	35	520	82.41
9	74	116	131	61	42	89	34	547	86.69
10	72	103	129	58	39	94	33	528	83.68
11	76	108	120	57	39	93	33	526	83.36
12	71	111	125	64	41	94	36	542	85.90
13	72	103	135	59	42	95	39	545	86.37
14	74	111	125	64	41	95	37	547	86.69
15	72	112	126	60	39	87	37	533	84.47
รวม	1125	1632	1879	894	610	1390	121	531	8061
$\mu$	75.00	108.80	125.27	59.60	40.67	92.67	8.07	35.40	537.40
$\sigma$	2.88	4.60	4.42	2.69	2.29	2.79	0.88	2.03	9.65
ร้อยละ	84.27	84.34	84.07	88.96	86.52	87.42	80.67	80.45	85.17

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned}
 E_1 &= \frac{\sum X}{N} \times 100 \\
 &= \frac{8061}{15} \times 100 \\
 &= \frac{537.40}{631} \times 100 \\
 &= 0.8517 \times 100 \\
 &= 85.17
 \end{aligned}$$

จากตาราง 2 พบว่า ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชาฟิสิกส์เทคนิค รหัสวิชา 3105 – 2001 ( $E_1$ ) เท่ากับ 85.17

1.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ( $E_2$ ) ของเอกสารประกอบการสอน วิชาฟิสิกส์เทคนิค รหัสวิชา 3105 – 2001 ซึ่งได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แสดงผลดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการหาประสิทธิภาพ ( $E_2$ ) ของเอกสารประกอบการสอน วิชาฟิสิกส์เทคนิค รหัสวิชา 3105 – 2001 ซึ่งได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ที่	การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์				คะแนน ความก้าวหน้า	ร้อยละ
	ก่อนเรียน (60)	ร้อยละ	หลังเรียน (60)	ร้อยละ		
1	22	36.67	52	86.67	30	50.00
2	24	40.00	51	85.00	27	45.00
3	26	43.33	50	83.33	24	40.00
4	21	35.00	48	80.00	27	45.00
5	25	41.67	51	85.00	26	43.33
6	27	45.00	46	76.67	19	31.67
7	20	33.33	51	85.00	31	51.67
8	26	43.33	53	88.33	27	45.00
9	28	46.67	51	85.00	23	38.33
10	24	40.00	52	86.67	28	46.67
11	24	40.00	53	88.33	29	48.33
12	27	45.00	51	85.00	24	40.00
13	22	36.67	53	88.33	31	51.67
14	23	38.33	51	85.00	28	46.67
15	26	43.33	54	90.00	28	46.67
รวม	361	601.667	762	1270.00	401	668.33
$\mu$	24.07	40.11	50.80	84.67	26.73	44.56
$\sigma$	2.63	4.39	2.11	3.52	3.20	5.33
ร้อยละ	40.11	66.85	84.67	141.11	44.56	74.26

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned}
 E_2 &= \frac{\sum Y}{\frac{N}{B}} \times 100 \\
 &= \frac{762}{\frac{15}{60}} \times 100 \\
 &= \frac{50.80}{60} \times 100 \\
 &= 0.84.67 \times 100 \\
 &= 84.67
 \end{aligned}$$

ประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน วิชาฟิสิกส์เทคนิค รหัสวิชา 3105 - 2001 พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ (E<sub>2</sub>) เท่ากับ 84.67

จากตาราง 3 พบว่า คะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจาก ตาราง 3 พบว่า ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชาฟิสิกส์เทคนิค รหัสวิชา 3105 - 2001 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ (E<sub>2</sub>) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 50.80 คิดเป็นร้อยละ 84.67 และมีคะแนน ความก้าวหน้าเฉลี่ย เท่ากับ 26.73 คิดเป็นร้อยละ 44.56

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชาฟิสิกส์เทคนิค รหัสวิชา 3105 - 2001 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเฉลี่ย E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> เท่ากับ 85.17/84.67 ซึ่งสูงกว่า เกณฑ์ที่กำหนดไว้ E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> เท่ากับ 80/80

ตอนที่ 2 วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของจากตาราง 3 พบว่า ประสิทธิภาพของเอกสาร ประกอบการสอนวิชาฟิสิกส์เทคนิค รหัสวิชา 3105-2001 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน- ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{\text{(จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม) - ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} E.I. &= \frac{762 - 361}{(60 \times 15) - 361} \\ &= \frac{401}{539} \\ E.I. &= 0.7440 \end{aligned}$$

ดังนั้นดัชนีประสิทธิผลของเอกสารประกอบการสอน วิชาฟัลส์เทคนิค รหัสวิชา 3105 – 2001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเท่ากับ 0.7440 แสดงว่า นักศึกษามีคะแนนเพิ่มจากก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 74.40

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนกับผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ของนักศึกษาที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาฟัลส์เทคนิค รหัสวิชา 3105 – 2001 โดยใช้ t-test (Dependent Samples) ดังตาราง 4

ตาราง 4 การเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียน และผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของนักศึกษาที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาฟัลส์เทคนิค รหัสวิชา 3105 – 2001

ตัวแปร	คะแนน การทดสอบ	N	$\mu$	S.D.	$\bar{D}$	$\sigma$	t	P
การจัดกิจกรรมการ เรียนรู้โดยใช้เอกสาร ประกอบการสอน วิชาฟัลส์เทคนิค รหัสวิชา 3105 – 2001	ก่อนเรียน	15	24.07	2.63				
	หลังเรียน	15	50.80	2.11	26.73	3.20	32.40	.000

\* P < .05

จากตาราง 4 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาฟัลส์เทคนิค รหัสวิชา 3105 – 2001 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียน เท่ากับ 24.07 และค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 50.80 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาฟิสิกส์เทคนิค รหัสวิชา 3105 – 2001 โดยใช้สูตรค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังตาราง 5

ตาราง 5 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาฟิสิกส์เทคนิค รหัสวิชา 3105–2001 พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

ข้อ	รายการประเมิน	$\mu$	$\sigma$	ระดับความพึงพอใจ
1	ความชัดเจนของวัตถุประสงค์	4.59	0.64	มากที่สุด
2	ความสอดคล้องของเนื้อหากับวัตถุประสงค์	4.65	0.51	มากที่สุด
3	ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับความรู้ของผู้เรียน	4.64	0.59	มากที่สุด
4	ความน่าสนใจของเนื้อหาที่สอน	4.73	0.42	มากที่สุด
5	ความเหมาะสมในการเชื่อมเนื้อหาระหว่างหน่วย	4.56	0.34	มากที่สุด
6	ความเหมาะสมของวิธีสอน	4.48	0.46	มาก
7	ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้สอน	4.68	0.50	มากที่สุด
8	ความรู้ที่ได้รับจากการเข้าเรียน	4.71	0.47	มากที่สุด
9	สื่อมีความเหมาะสม เข้าใจ ทำให้ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย	4.64	0.63	มากที่สุด
10	เนื้อหาการเรียนเข้าใจง่าย	4.47	0.32	มาก
11	การเตรียมการสอนของครูผู้สอนมีความพร้อม	4.77	0.71	มากที่สุด
12	บรรยากาศในการเรียนการสอนไม่เคร่งเครียด	4.47	0.56	มาก
13	นักศึกษามีความสุขกับการเรียน	4.60	0.60	มากที่สุด
14	ครูมีความเป็นกันเองกับนักศึกษา	4.53	0.39	มากที่สุด
15	มีกิจกรรมหลากหลายไม่น่าเบื่อ	4.39	0.56	มาก
<b>เฉลี่ยรวม</b>		<b>4.59</b>	<b>0.43</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตาราง 5 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาฟิสิกส์เทคนิค รหัสวิชา 3105 – 2001 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 ( $\sigma = 0.43$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ และเรียงลำดับตามคะแนนเฉลี่ยปรากฏผลดังนี้ การเตรียมการสอนของครูผู้สอนมีความพร้อม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 ( $\sigma = 0.71$ ) รองลงมาคือ ความน่าสนใจของเนื้อหาที่สอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 ( $\sigma = 0.42$ ) และความรู้ที่ได้รับจากการเข้าเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 ( $\sigma = 0.47$ ) ส่วนเจตคติในระดับต่ำสุด ได้แก่ มีกิจกรรมหลากหลายไม่น่าเบื่อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ( $\sigma = 0.56$ ) ตามลำดับ

ตอนที่ 5 ศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน รายวิชา  
ฟิสิกส์เทคนิค รหัสวิชา 3105-2001 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้สูตรค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบน  
มาตรฐาน ดังตาราง 6

ตาราง 6 ความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน รายวิชาฟิสิกส์เทคนิค  
รหัสวิชา 3105-2001 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ จากการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

รายการประเมิน	$\mu$	$\sigma$	ผลการประเมิน
<b>1. ด้านเนื้อหา</b>			
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา	4.78	0.38	เหมาะสมมากที่สุด
1.2 สอดคล้องกับมาตรฐานรายวิชา	4.69	0.46	เหมาะสมมากที่สุด
1.3 สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา	4.56	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
1.4 กำหนดระยะเวลาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้เหมาะสม	4.10	0.54	เหมาะสมมาก
1.5 เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.38	0.40	เหมาะสมมาก
<b>2. ด้านความเหมาะสมของแบบทดสอบ</b>			
2.1 คำถาม คำตอบ มีความชัดเจน	4.64	0.39	เหมาะสมมากที่สุด
2.2 จำนวนข้อของแบบทดสอบ	4.20	0.27	เหมาะสมมาก
2.3 แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหา	4.81	0.64	เหมาะสมมากที่สุด
<b>3. ด้านแบบฝึกหัด/กิจกรรม</b>			
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์	4.55	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
3.2 มีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.37	0.63	เหมาะสมมาก
<b>4. ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม</b>			
4.1 รูปแบบถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.74	0.41	เหมาะสมมากที่สุด
4.2 ความสวยงาม	4.62	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
4.3 รูปเล่มและขนาดเหมาะสม	4.21	0.37	เหมาะสมมาก
<b>5. ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน</b>			
5.1 ประโยชน์ต่อความก้าวหน้าทางด้านวิชาการ	4.38	0.41	เหมาะสมมาก
5.2 ประโยชน์ต่อผู้เรียน	4.55	0.29	เหมาะสมมากที่สุด
5.3 ประโยชน์ต่อครูผู้สอน	4.67	0.39	เหมาะสมมากที่สุด
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>4.52</b>	<b>0.26</b>	<b>เหมาะสมมากที่สุด</b>



จากตาราง 6 พบว่าความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาฟิสิกส์เทคนิค รหัส 3105-2001 ภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 ( $\sigma = 0.26$ ) ดังนั้นจากผลการประเมินครูผู้สอนวิชาฟิสิกส์เทคนิค รหัส 3105-2001 เห็นว่ามีประสิทธิภาพนำไปใช้ในการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถการเรียนรู้ของผู้เรียนได้จริง