

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วัสดุรองรับทางการพิมพ์ เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียน ได้ผลดังนี้

4.1 ผลการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วัสดุรองรับทางการพิมพ์

4.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วัสดุรองรับทางการพิมพ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

4.3 ผลการประเมินคุณภาพด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วัสดุรองรับทางการพิมพ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

4.4 ผลการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วัสดุรองรับทางการพิมพ์

4.5 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วัสดุรองรับทางการพิมพ์

#### 4.1 ผลการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วัสดุรองรับทางการพิมพ์

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วัสดุรองรับทางการพิมพ์ ผู้วิจัยได้อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วัสดุรองรับทางการพิมพ์ ซึ่งอยู่ในรูปของซีดีรอมเพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอนต่อไป

บทเรียนประกอบด้วย 6 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยที่ 1 กระดาษ

หน่วยที่ 4 สิ่งทอ

หน่วยที่ 2 พลาสติก

หน่วยที่ 5 แก้ว

หน่วยที่ 3 โลหะ

หน่วยที่ 6 เซรามิก

## 4.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลจากการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วัสดุรองรับทางการพิมพ์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจสอบในด้านเนื้อหา ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ระดับของ คุณภาพ
<b>ส่วนของเนื้อหา</b>			
1. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์	4.33	0.58	ดี
2. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน	4.00	0.00	ดี
3. ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียนมีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
4. ความสมบูรณ์ของเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
5. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
6. ความถูกต้องของคำศัพท์	4.00	1.00	ดี
7. ลำดับในการนำเสนอเนื้อหามีความต่อเนื่องกัน	4.33	0.58	ดี
8. เนื้อหามีความชัดเจนและเข้าใจได้ง่าย	4.67	0.58	ดีมาก
9. เนื้อหามีความทันสมัย	4.00	0.00	ดี
10. ความเหมาะสมกับการสร้างเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	3.67	0.58	ดี
<b>เฉลี่ย</b>	4.20	0.55	ดี
<b>ส่วนของภาพประกอบและภาพเคลื่อนไหว</b>			
1. ภาพประกอบเหมาะสมกับเนื้อหาของบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
2. ภาพประกอบสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.33	0.58	ดี
3. ความเหมาะสมของขนาดภาพประกอบในการอธิบายเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
4. ภาพประกอบมีความทันสมัยและถูกต้อง	4.33	0.58	ดี
5. ภาพเคลื่อนไหวนำเสนอได้ถูกต้องตามกระบวนการปฏิบัติงาน	4.00	0.00	ดี
<b>เฉลี่ย</b>	4.40	0.51	ดี

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ระดับของ คุณภาพ
<b>ส่วนของแบบทดสอบ</b>			
1. แบบทดสอบที่นำมาใช้ทดสอบกับผู้เรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของเนื้อหาบทเรียน	4.00	0.00	ดี
2. ปริมาณของแบบทดสอบที่ให้ผู้เรียนทดสอบมีความสอดคล้องเหมาะสมและสัมพันธ์กับเนื้อหาของบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
3. รูปแบบของแบบทดสอบที่นำมาใช้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.33	0.58	ดี
4. แบบทดสอบมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.33	0.58	ดี
5. แบบทดสอบวัดได้ครบตามวัตถุประสงค์	4.33	0.58	ดี
<b>เฉลี่ย</b>	4.33	0.49	ดี
<b>สรุป</b>	4.28	0.52	ดี

ตารางที่ 4.2 แสดงสรุปผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วัสดุรองรับทางการพิมพ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ระดับคะแนน เฉลี่ย	S.D	ระดับของคุณภาพ
ส่วนของเนื้อหา	4.20	0.55	ดี
ส่วนของภาพประกอบและภาพเคลื่อนไหว	4.40	0.51	ดี
ส่วนของแบบทดสอบ	4.33	0.49	ดี
ผลการประเมิน	4.28	0.52	ดี

จากตารางที่ 4.2 มีคะแนนดังนี้ ส่วนของเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ย 4.20 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 ซึ่งอยู่ในระดับมีคุณภาพดี ส่วนของภาพประกอบและภาพเคลื่อนไหวได้ค่าเฉลี่ย 4.40 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 ซึ่งอยู่ในระดับมีคุณภาพดี ส่วนของแบบทดสอบได้ค่าเฉลี่ย 4.33 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 ซึ่งอยู่ในระดับมีคุณภาพดี

และเมื่อนำทุกหัวข้อมาหาค่าเฉลี่ยได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 สรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วัสดุรองรับทางการพิมพ์มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพดี

#### 4.3 ผลการประเมินคุณภาพด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลจากการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วัสดุรองรับทางการพิมพ์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบในด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอ ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการประเมินคุณภาพด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมิน	X	S.D	ระดับของ คุณภาพ
<b>ส่วนของโปรแกรม</b>			
1. ความสมบูรณ์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4.00	0.00	ดี
2. ความยากง่ายต่อการใช้งาน	4.00	0.00	ดี
3. การออกแบบให้มีความน่าสนใจชวนติดตาม	4.67	0.58	ดีมาก
4. การออกแบบหน้าจอและเมนูเป็นมาตรฐานเดียวกัน	3.67	0.58	ดี
5. ความเหมาะสมของการออกแบบการเชื่อมโยง (Hyper Link)	4.00	0.00	ดี
<b>เฉลี่ย</b>	4.06	0.45	ดี
<b>ส่วนของภาพ</b>			
1. ลักษณะของสี การจัดวางองค์ประกอบของภาพ และความ น่าสนใจ ของภาพ	4.33	0.58	ดี
2. สีพื้นหลังของเว็บเพจ	4.33	0.58	ดี
3. ขนาดความสมดุลของภาพกับหน้าจอ	4.00	0.00	ดี
4. ระยะเวลาในการปรากฏของภาพ	4.33	0.58	ดี
5. ความเหมาะสมของกราฟิกและภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบ	4.00	0.00	ดี
<b>เฉลี่ย</b>	4.20	0.41	ดี

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ระดับของ คุณภาพ
<b>ส่วนตัวอักษร</b>			
1. รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอต่อการอ่าน	4.33	0.58	ดี
2. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.00	0.00	ดี
3. การใช้สีของตัวอักษรกับสีของพื้นหลัง	4.00	0.00	ดี
4. ความหนาแน่นของข้อความในแต่ละหน้า และการจัดวาง ตัวอักษรเหมาะสม	3.67	0.58	ดี
5. ความเด่นชัดของหัวข้อหรือส่วนที่เน้นความสำคัญ	4.00	0.00	ดี
<b>เฉลี่ยรวม</b>	4.20	0.37	ดี
<b>สรุป</b>	4.08	0.41	ดี

ตารางที่ 4.4 แสดงสรุปผลการประเมินคุณภาพด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วัสดุรองรับทางการพิมพ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ระดับคะแนนเฉลี่ย	S.D	ระดับของคุณภาพ
ส่วนของโปรแกรม	4.06	0.45	ดี
ส่วนของภาพ	4.20	0.41	ดี
ส่วนของตัวอักษร	4.20	0.37	ดี
ผลการประเมิน	4.08	0.41	ดี

จากตารางที่ 4.4 มีคะแนนดังนี้ ส่วนของโปรแกรมได้ค่าเฉลี่ย 4.06 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.45 ซึ่งอยู่ในระดับมีคุณภาพดี ส่วนของภาพได้ค่าเฉลี่ย 4.20 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.41 ซึ่งอยู่ในระดับมีคุณภาพดี ส่วนของตัวอักษรได้ค่าเฉลี่ย 4.20 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.37 ซึ่งอยู่ในระดับมีคุณภาพดี และเมื่อนำทุกหัวข้อมาหาค่าเฉลี่ยได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.41 สรุปได้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วัสดุรองรับทางการพิมพ์ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพดี

#### 4.4 ผลการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การทดลองเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีผลการศึกษาดังนี้ผู้วิจัยได้ให้กลุ่มทดลอง ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน อย่างละจำนวน 60 ข้อ ได้ผลการเรียนเปรียบเทียบผลต่างที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) จากเดิมใช้กลุ่มทดลอง 35 คน นักศึกษาออกไป 2 คน ทำให้ข้อมูลที่นำมาใช้หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ใช้เพียง 33 คน ได้ผลดังตารางที่ 4.5 และ 4.6

**ตารางที่ 4.5** แสดงรายละเอียดคะแนนทดสอบก่อนเรียน คะแนนทดสอบหลังหน่วยการเรียนรู้ ของกลุ่มทดลอง 33 คน

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน 60 คะแนน	คะแนนสอบหลังเรียน 60 คะแนน	ผลต่าง (D)	ผลต่าง (D <sup>2</sup> )
1	11	34	23	529
2	9	41	32	1024
3	14	42	28	784
4	8	51	43	1849
5	7	49	42	1764
6	15	39	24	576
7	10	53	43	1849
8	9	45	36	1296
9	8	44	36	1296
10	8	49	41	1681
11	11	40	29	841
12	12	43	31	961
13	7	50	43	1849
14	11	49	38	1444
15	6	52	46	2116
16	10	51	41	1681
17	17	44	27	729
18	5	50	45	2025

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน 60 คะแนน	คะแนนสอบหลังเรียน 60 คะแนน	ผลต่าง (D)	ผลต่าง (D <sup>2</sup> )
19	12	53	41	1681
20	9	47	38	1444
21	7	41	34	1156
22	10	49	39	1521
23	6	48	42	1764
24	11	52	41	1681
25	8	50	42	1764
26	9	48	39	1521
27	9	51	42	1764
28	13	51	38	1444
29	11	54	43	1849
30	7	37	30	900
31	14	50	36	1296
32	12	48	36	1296
33	5	51	46	2116
<b>ผลรวม</b>	321	1556	1235	47491
<b>ค่าเฉลี่ย (X)</b>	9.73	47.15		

ตารางที่ 4.6 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

ผลที่ได้จาก	n	$\bar{X}$	SD	$\sum D$	$\sum D^2$	t-test
ผลการทดสอบก่อนเรียน	33	9.73	8.39	1235	47491	34.10*
ผลการทดสอบหลังเรียน	33	47.15	25.69			

จากตารางที่ 4.5 และ 4.6 นำมาคำนวณหาค่า t-test ของผู้เรียนเปรียบเทียบก่อนเรียนกับหลังเรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วัสดุรองรับทางการพิมพ์ แล้วได้ค่า t เท่ากับ 34.10\* เมื่อนำไปเทียบกับตารางค่าวิกฤตของการแจกแจงแบบ t ที่  $df = n-1$  คือ  $33-1 = 32$  โดยค่า  $\alpha = 0.05$  ได้ค่า t ที่อ่านได้จากตารางเท่ากับ 2.0345 เมื่อนำไปเทียบกับผลจากการทดลองที่หามาได้

ผลจากการทดลองมีค่า 34.10 นั้นมากกว่าค่าในตารางวิกฤตของการแจกแจงแบบ t ดังนั้นผลที่ได้คือ ผู้เรียนที่เรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

**วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ t-test แบบ Dependent**

โดยอ่านค่าจากตารางค่าวิกฤตของการแจกแจงแบบ t ที่

$$df = n-1 : 33-1 = 32 \text{ โดยค่า } \alpha = 0.05 \text{ ได้ค่า } t = 2.0345$$

การคำนวณหาค่า t ของการทดลอง โดยสูตร t-test แบบ Dependent

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$df(v) = n-1$$

แทนค่า

$$t = \frac{1235}{\sqrt{\frac{33(47491) - (1235)^2}{33-1}}}$$

$$t = \frac{1235}{\sqrt{\frac{1567203 - 1525225}{32}}}$$

$$t = \frac{1235}{\sqrt{1311.8125}}$$

$$t = \frac{1235}{36.21}$$

$$t = 34.10^*$$



#### 4.5 ผลการหาค่าความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วัสดุรองรับทางการพิมพ์

ผู้วิจัยได้หาค่าความพึงพอใจของกลุ่มทดลอง โดยได้แจกแบบวัดความพึงพอใจกับกลุ่มทดลอง เพื่อหาค่าความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วัสดุรองรับทางการพิมพ์ โดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ได้ผลตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.7 แสดงระดับความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่เรียนบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วัสดุรองรับทางการพิมพ์

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
<b>ส่วนของโปรแกรม</b>			
1. ความเหมาะสมของการออกแบบการเชื่อมโยง (Hyper Link)	4.73	0.20	มากที่สุด
2. โปรแกรมบทเรียน ใช้งานสะดวก	4.36	0.43	มาก
3. การออกแบบมีความน่าสนใจชวนติดตาม	4.45	0.26	มาก
4. การออกแบบหน้าจอและเมนูเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.36	0.24	มาก
5. ความสมบูรณ์ของโปรแกรมบทเรียน	4.55	0.26	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>	4.49	0.29	มาก
<b>ส่วนของเนื้อหา</b>			
1. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน	4.64	0.24	มากที่สุด
2. ความน่าสนใจในการนำเสนอเนื้อหา	4.55	0.26	มากที่สุด
3. ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.45	0.26	มาก
4. ลำดับขั้นตอนในการเสนอเนื้อหามีความต่อเนื่อง	4.55	0.26	มากที่สุด
5. ความสมบูรณ์ของเนื้อหา	4.64	0.24	มากที่สุด
6. เนื้อหา มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.36	0.43	มาก
7. เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.45	0.26	มาก

## ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ระดับ ความพึงพอใจ
8. เนื้อหามีความทันสมัย	4.45	0.26	มาก
9. ความถูกต้องของคำศัพท์ที่ใช้ในเนื้อหา	4.64	0.24	มากที่สุด
10. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.27	0.39	มาก
<b>เฉลี่ย</b>	4.50	0.29	มาก
<b>ส่วนของรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์</b>			
1. ความเหมาะสมของกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และวิดิทัศน์ที่ใช้ประกอบ	4.45	0.26	มาก
2. ลักษณะของสีและความน่าสนใจของภาพที่ใช้ประกอบ	4.45	0.26	มาก
3. ขนาดความสมดุลของภาพกับหน้าจอ	4.64	0.24	มากที่สุด
4. ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา	4.64	0.24	มากที่สุด
5. ระยะเวลาในการปรากฏของภาพ	4.55	0.26	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>	4.55	0.25	มากที่สุด
<b>ส่วนตัวอักษร</b>			
1. รูปแบบและขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.64	0.24	มากที่สุด
2. การใช้สีของตัวอักษร	4.64	0.24	มากที่สุด
3. ความหนาแน่นของข้อความในแต่ละหน้า	4.55	0.26	มากที่สุด
4. ภาพประกอบสื่อความหมายได้ง่าย และตรงกับเนื้อหา	4.73	0.20	มากที่สุด
5. การจัดวางตัวอักษรเหมาะสมและง่ายต่อความเข้าใจ	4.64	0.24	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>	4.64	0.23	มากที่สุด
<b>สรุป</b>	4.53	0.27	มากที่สุด

**ตารางที่ 4.8** แสดงสรุประดับความพึงพอใจของกลุ่มทดลองต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วัสดุ  
รองรับทางการพิมพ์

รายการประเมิน	ระดับ คะแนนเฉลี่ย	S.D	ระดับ ความพึงพอใจ
ส่วนของโปรแกรม	4.49	0.29	มาก
ส่วนของเนื้อหา	4.50	0.29	มาก
ส่วนของรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์	4.55	0.25	มากที่สุด
ส่วนของตัวอักษร	4.64	0.23	มากที่สุด
<b>ผลการประเมิน</b>	4.53	0.27	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.8 มีคะแนนดังนี้ ส่วนของโปรแกรมได้ค่าเฉลี่ย 4.49 ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมาก และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.29 ส่วนของเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ย 4.50 ซึ่งอยู่ในระดับ พึงพอใจมาก และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.29 ส่วนของรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ ได้ค่าเฉลี่ย 4.55 ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.25 ส่วนของตัวอักษรได้ค่าเฉลี่ย 4.64 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.23 ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด และเมื่อนำทุกหัวข้อมาหาค่าเฉลี่ยได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.27 นั้น แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วัสดุรองรับทางการพิมพ์ ที่สร้างขึ้นทำให้ผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด