

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามขั้นตอนการวิจัย และปรากฏผลการวิจัย โดยผู้วิจัยได้นำเสนอเป็นลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ไว้ดังนี้

$\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

N แทน จำนวนผู้เรียน

$E_1$  แทน ร้อยละของคะแนนรวมจากการทดสอบระหว่างเรียน

$E_2$  แทน ร้อยละของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

t แทน ค่าวิกฤตใน t – distribution

E.I. แทน ดัชนีประสิทธิผล

#### ลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาดำเนินการสร้างเครื่องมือและทดลองใช้มาเป็นลำดับ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดเก็บข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการเป็นระยะ ๆ ตามความเหมาะสมกับเวลาในการดำเนินการ และนำมาวิเคราะห์เป็นลำดับดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น
2. วิเคราะห์ผลการประเมินบทเรียนบนเครือข่าย จากผู้เชี่ยวชาญ

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย
4. วิเคราะห์ดัชนีมีประสิทธิภาพการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย
5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน หลังจากการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย
6. วิเคราะห์ความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียน

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย

ผู้วิจัยวิเคราะห์หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  โดยผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานวิจัยนี้เท่ากับ 80/80 ผลการคำนวณแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายตามเกณฑ์ 80/80

เกณฑ์	ค่าประสิทธิภาพ	ระดับคุณภาพ
$E_1$	87.26	ดีพอใช้
$E_2$	88.23	ดีพอใช้

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนบนเครือข่าย โดยรวมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  อยู่ในระดับดีพอใช้ โดยมีค่าเท่ากับ 87.26/88.23 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

#### 2. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่าย

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น นำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่าย โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ผลการประเมินคุณภาพแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่าย

รายการ	ระดับความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S.D.	การแปลความหมาย
<b>1. คุณภาพด้านภาพและอักษร</b>	4.67	0.49	เหมาะสมมากที่สุด
1.1 ความชัดเจนของภาพและตัวอักษร	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
1.2 ความเหมาะสมในการจัดองค์ประกอบของภาพ	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
1.3 ความเหมาะสมของตัวอักษรและข้อความ	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
1.4 ความสัมพันธ์ของภาพกับเสียง	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
1.5 ความเหมาะสมในการสื่อความหมายจากภาพ	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
<b>2. คุณภาพด้านเสียง</b>	3.67	0.82	เหมาะสมมาก
2.1 ความชัดเจนของเสียง	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
2.2 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ	3.33	1.15	เหมาะสมปานกลาง
<b>3. คุณภาพด้านเทคนิคการนำเสนอ</b>	4.25	0.97	เหมาะสมมาก
3.1 ความเหมาะสมของเทคนิคพิเศษของภาพ	4.33	1.15	เหมาะสมมาก
3.2 ความสัมพันธ์ของภาพกับเนื้อหา	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
3.3 ความสัมพันธ์ของภาพและดนตรีประกอบ	3.67	1.53	เหมาะสมมาก
3.4 ความเหมาะสมของการดำเนินเรื่อง	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
<b>4. คุณภาพเวลาในการนำเสนอ</b>	4.11	0.60	เหมาะสมมาก
4.1 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอสาระ การเรียนรู้กับภาพ	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
4.2 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอภาพ กับคำบรรยาย	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
4.3 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอสาระ การเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้งเรื่อง	4.00	1.00	เหมาะสมมาก
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>4.29</b>	<b>0.77</b>	<b>เหมาะสมมาก</b>

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่า จากการประเมินบทเรียนบนเครือข่าย ผู้เชี่ยวชาญ มีความเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมาก โดยค่า  $\bar{X}$  เท่ากับ 4.29 และค่า S.D. เท่ากับ 0.77 เมื่อพิจารณาความเห็นรายด้าน โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อยดังนี้

ด้านภาพและตัวอักษร ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า  $\bar{X}$  เท่ากับ 4.67 และค่า S.D. เท่ากับ 0.49 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในระดับเหมาะสมมากถึงมากที่สุด โดยค่า  $\bar{X}$  มีค่าระหว่าง 4.33 – 5.00 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.00 – 0.58

ด้านเทคนิคการนำเสนอ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า  $\bar{X}$  เท่ากับ 4.25 และค่า S.D. เท่ากับ 0.97 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในระดับเหมาะสมมากถึงมากที่สุด โดยค่า  $\bar{X}$  มีค่าระหว่าง 3.67 – 4.67 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.58 – 1.53

ด้านเวลาในการนำเสนอ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมาก โดยค่า  $\bar{X}$  เท่ากับ 4.11 และค่า S.D. เท่ากับ 0.60 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในระดับเหมาะสมมากถึงมากที่สุด โดยค่า  $\bar{X}$  มีค่าระหว่าง 4.00 – 4.33 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.00 – 1.00

ด้านเสียง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมาก โดยค่า  $\bar{X}$  เท่ากับ 3.67 และค่า S.D. เท่ากับ 0.82 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในระดับเหมาะสมปานกลางถึงมากที่สุด โดยค่า  $\bar{X}$  มีค่าระหว่าง 3.33 – 4.00 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.00 – 1.15

### 3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

ผู้วิจัยวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนทั้ง 31 คน มาคำนวณด้วยสถิติ t-test ผลการคำนวณได้ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	ค่า t	ค่า Sig.
ก่อนเรียน	31	7.16	20.48	.000*
หลังเรียน	31	17.65		

\* นัยสำคัญทางสถิติหรือค่า  $\alpha$  เท่ากับ .05

จากตารางที่ 6 จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่า 7.16 และค่าเฉลี่ยหลังเรียนมีค่า 17.65 สำหรับค่าสถิติ  $t$ -test ได้ค่า 20.48 และเมื่อพิจารณาค่า Sig. ที่คำนวณได้ มีค่า .000 ซึ่งค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าค่า  $\alpha$  ที่ตั้งไว้ จึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

#### 4. ผลการศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผล

ผู้วิจัยศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยนำคะแนนรวมทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนทั้ง 31 คน มาคำนวณตามสูตรดัชนีประสิทธิผล ผลการคำนวณได้ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผล

จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนน		ดัชนีประสิทธิผล	
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	E.I.	ร้อยละ
31	20	222	547	0.8166	81.66

จากตารางที่ 7 ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเมื่อเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น โดยมีผลรวมคะแนนหลังเรียน (547) มากกว่าผลรวมคะแนนก่อนเรียน (222) คิดเป็นดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.8166 ซึ่งหมายความว่า ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือมีความก้าวหน้าของการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นร้อยละ 81.66

#### 5. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน และผลการประเมินแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	การแปลความหมาย
<b>1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง</b>	4.33	0.67	พึงพอใจมาก
1.1 การนำเสนอเนื้อหาที่เรียน มีรูปแบบชัดเจน ไม่สับสน เข้าใจง่าย	4.39	0.60	พึงพอใจมาก
1.2 เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับเวลาที่เรียน	4.30	0.67	พึงพอใจมาก
1.3 เนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	4.30	0.62	พึงพอใจมาก
1.4 เนื้อหาแต่ละชุดมีความแปลกใหม่	4.50	0.66	พึงพอใจมาก
1.5 เนื้อหาแต่ละชุดเป็นเรื่องที่นำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	4.15	0.78	พึงพอใจมาก
<b>2. ด้านกระบวนการเรียนรู้</b>	4.42	0.63	พึงพอใจมาก
2.1 กิจกรรมที่ใช้ในแต่ละเรื่องมีความน่าสนใจ ชวนให้ติดตามไม่น่าเบื่อ	4.29	0.71	พึงพอใจมาก
2.2 กิจกรรมที่นำมาใช้มีความเหมาะสม ช่วยให้ เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์จริงได้	4.43	0.60	พึงพอใจมาก
2.3 ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน	4.43	0.60	พึงพอใจมาก
2.4 ผู้เรียนทุกคนได้เป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง	4.59	0.62	พึงพอใจมากที่สุด
2.5 ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำกิจกรรม สำเร็จด้วยตนเอง	4.37	0.63	พึงพอใจมาก
<b>3. ด้านภาพ ภาษาและเสียง</b>	4.42	0.65	พึงพอใจมาก
3.1 ภาพมีความสอดคล้องและเหมาะสมกับ เนื้อหา	4.42	0.69	พึงพอใจมาก
3.2 เสียงและภาพสร้างความสนใจต่อผู้เรียน	4.17	0.67	พึงพอใจมาก
3.3 เสียงและภาพช่วยให้เรียนเข้าใจง่ายและเรียนรู้ ได้รวดเร็ว	4.62	0.56	พึงพอใจมากที่สุด

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	การแปลความหมาย
3.4 เสียงบรรยายมีความชัดเจน	4.53	0.61	พึงพอใจมากที่สุด
3.5 คำสั่ง ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายต่อการนำไปปฏิบัติ กิจกรรม	4.37	0.72	พึงพอใจมาก
4. ด้านการวัดและประเมินผล	4.47	0.66	พึงพอใจมาก
4.1 ความชัดเจนของคำสั่งของแบบทดสอบ โดยรวม	4.33	0.64	พึงพอใจมากที่สุด
4.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับ แบบทดสอบ	4.46	0.74	พึงพอใจมาก
4.3 แบบฝึกหัดแต่ละชุดทำให้ผู้เรียนทราบ ความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง	4.56	0.49	พึงพอใจมากที่สุด
4.4 ผู้เรียนมีโอกาสทราบคะแนนของตนเอง	4.66	0.62	พึงพอใจมากที่สุด
4.5 แบบฝึกหัดแต่ละชุดมีความยากง่ายเหมาะสม กับระดับของผู้เรียน	4.37	0.79	พึงพอใจมาก
เฉลี่ย	4.41	0.65	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 8 จะเห็นว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน โดยภาพรวมเฉลี่ยทั้ง 4 ด้าน พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.41$ , S.D. = 0.65) และเมื่อพิจารณาความพึงพอใจรายด้าน โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อยดังนี้

ด้านการวัดและประเมินผล ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.47$ , S.D. = 0.66) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด โดยค่า  $\bar{X}$  มีค่าระหว่าง 4.33 – 4.66 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.49 – 0.79

ด้านกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.42$ , S.D. = 0.63) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด โดยค่า  $\bar{X}$  มีค่าระหว่าง 4.29 – 4.59 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.60 – 0.71

ด้านภาพ ภาษา และเสียง ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.42$ , S.D. = 0.65) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด โดยค่า  $\bar{X}$  มีค่าระหว่าง 4.17 – 4.62 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.61 – 0.72

ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D. = 0.67) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยค่า  $\bar{X}$  มีค่าระหว่าง 4.15 – 4.50 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.60 – 0.78

#### 6. ผลการศึกษาความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียน

หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายและผู้วิจัยได้ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว หลังจากนั้น 7 วัน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม โดยสลับตัวเลือก และหลังจากนั้น 30 วันนับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม โดยสลับข้อและสลับตัวเลือกอีกครั้ง ทั้งนี้เพื่อทดสอบความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียน แล้วนำข้อมูลจากการสอบหลังเรียนมาคำนวณและเทียบกับเกณฑ์ เมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วัน คะแนนจะต้องลดลงไม่เกินร้อยละ 10 และเมื่อเวลาผ่านไป 30 วัน คะแนนจะต้องลดลงต้องไม่เกินร้อยละ 30 ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการศึกษาความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียน

คะแนน	คะแนนเต็ม	ร้อยละ	เกณฑ์	ความคงทนลดลง
หลังเรียน	20	88.23	-	-
7 วัน	20	79.84	8.82	8.39
30 วัน	20	71.77	26.47	16.45

จากตารางที่ 9 ร้อยละของคะแนนหลังเรียนของผู้เรียน จะได้ค่า 88.23 ดังนั้นเกณฑ์ที่ลดลงไม่เกินร้อยละ 10 จะเป็นค่า 8.82 และเกณฑ์ที่ลดลงร้อยละ 30 จะเป็นค่า 26.47 เมื่อพิจารณาร้อยละของคะแนนหลัง 7 วัน จะได้ค่า 79.84 และเมื่อนำค่าร้อยละของคะแนนหลังเรียนลบกับร้อยละของคะแนนหลัง 7 วัน จะได้ค่า 8.39 ซึ่งจะเป็นค่าที่น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 10 ที่คำนวณได้ ทำนองเดียวกันเมื่อพิจารณาร้อยละของคะแนนหลัง 30 วัน จะได้ค่า 71.77 และเมื่อนำค่าร้อยละของคะแนนหลังเรียนลบกับร้อยละของคะแนนหลัง 30 วันจะได้ค่า 16.45 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 30 ที่คำนวณได้ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียนอยู่ในเกณฑ์