

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนการวิจัย และปรากฏผลการวิจัยโดยผู้วิจัยได้นำเสนอเป็นลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล

ในการนำเสนอข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล จึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลดังนี้

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

T แทน สถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

E.I. แทน คำนีประสิทธิผล

E_1 แทน คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนจากบทเรียน

E_2 แทน คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน

ลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือและทดลองใช้มาเป็นลำดับ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดเก็บข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการเป็นระยะ ๆ ตามความเหมาะสมกับเวลาในการดำเนินการ และนำมาวิเคราะห์เป็นลำดับดังนี้

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. การวิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้เชี่ยวชาญ

3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. การวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล
5. การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน หลังจากที่ได้จัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. การวิเคราะห์ความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยวิเคราะห์หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 โดยผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานวิจัยนี้เท่ากับ 80/80 ผลการคำนวณแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เกณฑ์	ค่าประสิทธิภาพ	ระดับคุณภาพ
E_1	91.33	ดี
E_2	86.25	ดีพอใช้

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยรวมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ดีพอใช้ โดยมีค่าเท่ากับ 91.33/86.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (80/80)

2. การวิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยนำบทเรียนที่สร้างขึ้น นำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านเพื่อตรวจสอบคุณภาพของบทเรียน โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ผลการประเมินแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	ข้อมูล		
	\bar{X}	S.D.	การแปลความหมาย
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.86	0.36	มากที่สุด
1.1 ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์	4.67	0.58	มากที่สุด
1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
1.5 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
1.7 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ภาพ ภาษา และเสียง	4.46	0.51	มาก
2.1 ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ	4.33	0.58	มาก
2.2 ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา	4.33	0.58	มาก
2.3 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.33	0.58	มาก
2.4 ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.33	0.58	มาก
2.5 ภาพการ์ตูนที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.33	0.58	มาก
2.6 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.67	0.58	มากที่สุด
2.7 เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
2.8 เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ตัวอักษร และสี	4.80	0.41	มากที่สุด
3.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 สีของตัวอักษรโดยภาพรวม	5.00	0.00	มากที่สุด
3.4 สีของพื้นหลังบทเรียน โดยภาพรวม	4.33	0.58	มาก
3.5 สีของภาพและกราฟิก โดยภาพรวม	4.67	0.58	มากที่สุด

รายการ	ข้อมูล		
	\bar{X}	S.D.	การแปลความหมาย
4. แบบทดสอบ/แบบทดสอบหลังบทเรียน	4.92	0.29	มากที่สุด
4.1 ความชัดเจนของคำสั่งของแบบทดสอบ/ แบบทดสอบหลังเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
4.2 ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 จำนวนข้อของแบบทดสอบ	5.00	0.00	มากที่สุด
4.4 ชนิดของแบบทดสอบที่เลือกใช้	5.00	0.00	มากที่สุด
4.5 ความเหมาะสมของคำถาม	4.67	0.58	มากที่สุด
4.6 ความเหมาะสมของตัวลวง	4.33	0.58	มาก
4.7 วิธีการได้ตอบแบบทดสอบหลังบทเรียน เช่น ใช้เมาส์คลิก การเลื่อนเมาส์ การใช้เป็นพิมพ์	4.33	0.58	มาก
4.8 การรายงานผลคะแนนแต่ละข้อของแบบทดสอบ	4.67	0.58	มากที่สุด
4.9 การสรุปคะแนนรวมหลังแบบทดสอบ	4.67	0.58	มากที่สุด
5. การจัดการบทเรียน	4.50	0.52	มากที่สุด
5.1 การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้เป็นพิมพ์ การใช้เมาส์ การหน่วงเวลา	4.67	0.58	มากที่สุด
5.2 สิ่งอำนวยความสะดวกของบทเรียน เช่น การแจ้งเวลา การปรับแต่ง การเสนอข้อสอบบทเรียน	4.33	0.58	มาก
5.3 การออกแบบหน้าจอ โดยภาพรวม	4.67	0.58	มากที่สุด
5.4 วิธีการได้ตอบบทเรียน โดยภาพรวม	4.33	0.58	มาก
5.5 การใช้ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ใน การจัดการบทเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
5.6 ความสมบูรณ์ของระบบการจัดการฐานข้อมูล	4.67	0.58	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.67	0.47	มากที่สุด

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่า จากการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เครื่องหมายวรรคตอน ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{X} เท่ากับ 4.67 และค่า S.D. เท่ากับ 0.47 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า

ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{X} เท่ากับ 4.86 และค่า S.D. เท่ากับ 0.36 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในระดับเหมาะสมมากถึงมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.67 - 5.00 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.00 - 0.58

ด้านภาพ ภาษา และเสียง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมาก โดยค่า \bar{X} เท่ากับ 4.46 และค่า S.D. เท่ากับ 0.51 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในระดับเหมาะสมมากถึงมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.67 - 4.67 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.00 - 0.58

ด้านตัวอักษร และสี ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{X} เท่ากับ 4.80 และค่า S.D. เท่ากับ 0.41 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในระดับเหมาะสมมากถึงมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.33 - 5.00 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.00 - 0.58

ด้านแบบทดสอบ/แบบทดสอบหลังเรียน ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{X} เท่ากับ 4.92 และค่า S.D. เท่ากับ 0.29 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในระดับเหมาะสมมากถึงมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.33 - 5.00 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.00 - 0.58

ด้านการจัดการบทเรียน ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{X} เท่ากับ 4.50 และค่า S.D. เท่ากับ 0.52 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในระดับเหมาะสมมากถึงมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.33 - 5.00 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.00 - 0.58

3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทั้ง 40 คน มาคำนวณด้วยสถิติ t-test ผลการคำนวณได้ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	ค่า t	ค่า Sig.
ก่อนเรียน	40	8.73	35.11	0.000
หลังเรียน	40	17.25		

* นัยสำคัญทางสถิติหรือค่า α เท่ากับ .05

จากตารางที่ 7 จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่า 8.73 และค่าเฉลี่ยหลังเรียนมีค่า 17.25 สำหรับค่าสถิติ t-test ได้ค่า 35.11 และเมื่อพิจารณาค่า Sig ที่คำนวณได้ มีค่า 0.000 ซึ่งค่า Sig ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าค่า α ที่ตั้งไว้ จึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. การวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล โดยนำคะแนนรวมทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทั้ง 40 คน มาคำนวณตามสูตรดัชนีประสิทธิผล ผลการคำนวณได้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนน		ค่า E.I.	ค่าร้อยละ
		รวมก่อนเรียน	รวมหลังเรียน		
40	20	349	690	0.7561	75.61

จากตารางที่ 8 การวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนจะใช้ค่าตั้งแต่ .05 หรือ ร้อยละ 50 ขึ้นไป ผลการวิจัยพบว่า ดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 0.7561 คิดเป็นร้อยละ 75.61 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีความก้าวหน้าในการเรียน

5. การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากที่จัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน และผลการประเมินแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

รายการ	\bar{X}	S. D.	การแปลความหมาย
1. คำแนะนำบทเรียน	4.69	0.54	มากที่สุด
1.1 คำแนะนำในการใช้บทเรียนมีความชัดเจน	4.65	0.58	มากที่สุด
1.2 นักเรียนสามารถทำความเข้าใจในการใช้บทเรียนได้ดี	4.73	0.51	มากที่สุด
2. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.85	0.48	มากที่สุด
2.1 การนำเสนอเนื้อหา มีลำดับชัดเจน	4.80	0.56	มากที่สุด
2.2 นักเรียนสามารถอ่านและทำความเข้าใจในเนื้อหาได้ด้วตนเอง	4.85	0.48	มากที่สุด
2.3 บทเรียน ให้ทั้งความรู้ ความเพลิดเพลิน ทำให้น่าสนใจมากขึ้น	4.93	0.35	มากที่สุด
2.4 นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหา เรื่อง เครื่องหมายวรรคตอนดีมาก	4.83	0.50	มากที่สุด
3. การออกแบบ	4.64	0.65	มากที่สุด
3.1 แบบของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียนมีความเหมาะสม	4.65	0.66	มากที่สุด
3.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียนมีความเหมาะสม	4.63	0.63	มากที่สุด
3.3 สีของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียนมีความเหมาะสม	4.65	0.62	มากที่สุด
3.4 รูปภาพกับคำบรรยายในเนื้อหา มีความสอดคล้องกัน	4.63	0.70	มากที่สุด
4. ทักษะติดต่อบทเรียน	4.84	0.46	มากที่สุด
4.1 ความน่าสนใจชวนติดตามบทเรียน	4.83	0.50	มากที่สุด
4.2 ความทันสมัยของบทเรียน	4.85	0.43	มากที่สุด
5. ภาพรวมของบทเรียน	4.93	0.35	มากที่สุด
5.1 บทเรียนช่วยแก้ปัญหาการเรียนไม่ทันเพื่อนได้	4.93	0.35	มากที่สุด
5.2 บทเรียนช่วยเพิ่มทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน	4.93	0.35	มากที่สุด
5.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นประโยชน์ต่อการเรียนของนักเรียน	4.98	0.16	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.79	0.52	มากที่สุด

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนความพึงพอใจโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{X} เท่ากับ 4.79 และค่า S.D. เท่ากับ 0.52 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า

ด้านคำแนะนำบทเรียน นักเรียนความพึงพอใจโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุดโดยค่า \bar{X} เท่ากับ 4.69 และค่า S.D. เท่ากับ 0.54 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่านักเรียนความพึงพอใจในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.65 – 4.73 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.51 - 0.58

ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง นักเรียนความพึงพอใจโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{X} เท่ากับ 4.85 และค่า S.D. เท่ากับ 0.48 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่านักเรียนความพึงพอใจในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.80 – 4.93 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.35 - 0.56

ด้านการออกแบบ นักเรียนความพึงพอใจโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{X} เท่ากับ 4.64 และค่า S.D. เท่ากับ 0.65 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่านักเรียนความพึงพอใจในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.63 - 4.65 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.62 - 0.70

ด้านทัศนคติต่อบทเรียน นักเรียนความพึงพอใจโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{X} เท่ากับ 4.84 และค่า S.D. เท่ากับ 0.46 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่านักเรียนความพึงพอใจในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.83 - 4.85 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.43 - 0.50

ด้านภาพรวมของบทเรียน นักเรียนความพึงพอใจโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{X} เท่ากับ 4.93 และค่า S.D. เท่ากับ 0.35 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่านักเรียนความพึงพอใจในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.93 - 4.98 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.16 - 0.35

6. การวิเคราะห์ความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียน

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนและผู้วิจัยได้ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว หลังจากนั้น 7 วัน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม และหลังจากนั้น 30 วันนับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมอีกครั้ง ทั้งนี้ เพื่อทดสอบความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียน ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 การวิเคราะห์ความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียน

ระยะเวลา	คะแนน เต็ม	คะแนน เฉลี่ย	เฉลี่ย ร้อยละ	คะแนน ลดลงได้ ไม่เกิน	ความคงทน ลดลงร้อยละ
หลังการทดลอง	20	17.25	86.25	-	-
7 วัน	20	15.75	78.88	8.63	7.37
30 วัน	20	13.70	68.50	25.88	17.75

จากตารางที่ 10 การศึกษาความคงทนการเรียนรู้ พบว่า คะแนนทดสอบเมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วัน คะแนนลดลงร้อยละ 7.37 ซึ่งเกณฑ์ที่กำหนดความคงทนการเรียนรู้จะลดลงได้ไม่เกิน ร้อยละ 10 และเมื่อระยะเวลาผ่านไป 30 วัน คะแนนทดสอบลดลงร้อยละ 17.75 ซึ่งเกณฑ์ที่กำหนดความคงทนการเรียนรู้จะลดลงได้ไม่เกินร้อยละ 30 แสดงให้เห็นว่าความคงทนทางการเรียนรู้ของนักเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด นั่นคือบทเรียนทำให้นักเรียนมีความคงทนทางการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์