

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 ค่าวิกฤต ใน t - distribution

E.I. แทน คำนีประสิทธิภาพ

E_1 แทน คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนจากบทเรียน

E_2 แทน คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน

ลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือและทดลองใช้มาเป็นลำดับ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดเก็บข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการเป็นระยะ ๆ ตามความเหมาะสมกับเวลาในการดำเนินการ และนำมาวิเคราะห์เป็นลำดับดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้เชี่ยวชาญ

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล
5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน หลังจากการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. วิเคราะห์ความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยวิเคราะห์หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 โดยผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานวิจัยนี้เท่ากับ 80/80 ผลการคำนวณแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เกณฑ์	ค่าประสิทธิภาพ	ระดับคุณภาพ
E_1	87.95	ดีพอใช้
E_2	82.83	พอใช้

จากตารางที่ 6 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยรวมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ดีพอใช้ โดยมีค่าเท่ากับ 87.95/82.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. การประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยนำบทเรียนที่สร้างขึ้น นำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านเพื่อตรวจสอบคุณภาพของบทเรียน โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ผลการประเมินแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการ	ข้อมูล		
	\bar{X}	S.D.	การแปลความหมาย
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.95	0.22	มากที่สุด
1.1 ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	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	4.54	0.51	มากที่สุด
2.1 ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ	4.67	0.58	มากที่สุด
2.2 ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา	4.33	0.58	มาก
2.3 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.33	0.58	มาก
2.4 ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
2.5 ภาพการ์ตูนที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.33	0.58	มาก
2.6 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.67	0.58	มากที่สุด
2.7 เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.33	0.58	มาก
2.8 เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบบทเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ตัวอักษร และสี	5.00	0.00	มากที่สุด
3.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 สีของตัวอักษร โดยภาพรวม	5.00	0.00	มากที่สุด
3.4 สีของพื้นหลังบทเรียน โดยภาพรวม	5.00	0.00	มาก
3.5 สีของภาพและกราฟิก โดยภาพรวม	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ 7 (ต่อ)

รายการ	ข้อมูล		
	\bar{X}	S.D.	การแปลความหมาย
4. แบบทดสอบ/แบบทดสอบหลังบทเรียน	4.70	0.47	มากที่สุด
4.1 ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา	5.00	0.00	มาก
4.2 จำนวนข้อของแบบทดสอบ	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 ชนิดของแบบทดสอบที่เลือกใช้	5.00	0.00	มากที่สุด
4.4 ความเหมาะสมของคำถาม	4.33	0.58	มากที่สุด
4.5 ความเหมาะสมของตัวलग	4.33	0.58	มาก
4.6 วิธีการโต้ตอบแบบทดสอบหลังบทเรียน เช่น ใช้เมาส์คลิก การเลื่อนเมาส์ การใช้แป้นพิมพ์	4.33	0.58	มาก
4.7 การรายงานผลคะแนนแต่ละข้อของแบบทดสอบ	5.00	0.00	มาก
4.8 การสรุปคะแนนรวมหลังแบบทดสอบ	5.00	0.00	มากที่สุด
4.9 ความชัดเจนของคำสั่งของแบบทดสอบก่อนเรียน/แบบทดสอบหลังเรียน	4.33	0.58	มากที่สุด
5. การจัดการบทเรียน	4.78	0.43	มากที่สุด
5.1 การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้แป้นพิมพ์ การใช้เมาส์ การหน่วงเวลา	4.33	0.58	มาก
5.2 สิ่งอำนวยความสะดวกของบทเรียน เช่น การแจ้งเวลา การปรับแต่ง การเสนอข้อบทเรียน	5.00	0.00	มาก
5.3 การออกแบบหน้าจอ โดยภาพรวม	5.00	0.00	มากที่สุด
5.4 วิธีการโต้ตอบบทเรียน โดยภาพรวม	4.33	0.58	มาก
5.5 ความสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
5.6 การจัดการบทเรียนโดยภาพรวม	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.77	0.42	มากที่สุด

จากตารางที่ 7 พบว่า จากการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัตว์ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{X} เท่ากับ 4.77 และค่า S.D. เท่ากับ 0.42 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า

ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{X} เท่ากับ 4.95 และค่า S.D. เท่ากับ 0.22 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.67 -5.00 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.00 – 0.58

ด้านภาพ ภาษา และเสียง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมาก โดยค่า \bar{X} เท่ากับ 4.54 และค่า S.D. เท่ากับ 0.51 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในระดับเหมาะสมมากถึงมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.33 – 5.00 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.00 – 0.58

ด้านตัวอักษร และสี ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{X} เท่ากับ 5.00 และค่า S.D. เท่ากับ 0.00 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่า 5.00 และค่า S.D. มีค่า 0.00

ด้านแบบทดสอบก่อนเรียน/แบบทดสอบหลังเรียน ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมากถึงมากที่สุด โดยค่า \bar{X} เท่ากับ 4.70 และค่า S.D. เท่ากับ 0.47 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในระดับเหมาะสมมากถึงมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.33 -5.00 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.00 – 0.58

ด้านการจัดการบทเรียน ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า \bar{x} เท่ากับ 4.78 และค่า S.D. เท่ากับ 0.43 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในระดับเหมาะสมมากถึงมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.33 -5.00 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.00 – 0.58

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

ผู้วิจัยวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทั้ง 33 คน มาคำนวณด้วยสถิติ t-test ผลการคำนวณได้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	ค่า t	ค่า Sig.
ก่อนเรียน	33	8.30	15.45	.000
หลังเรียน	33	12.45		

* นัยสำคัญทางสถิติหรือค่า α เท่ากับ .05

จากตารางที่ 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่า 8.30 และค่าเฉลี่ยหลังเรียนมีค่า 12.45 สำหรับค่าสถิติ t-test ได้ค่า 15.45 และเมื่อพิจารณาค่า Sig ที่คำนวณได้ มีค่า .000 ซึ่งค่า Sig ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าค่า α ที่ตั้งไว้ จึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล โดยนำคะแนนรวมทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทั้ง 33 คน มาคำนวณตามสูตรดัชนีประสิทธิผล ผลการคำนวณได้ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนน		ค่า E.I.	ค่าร้อยละ
		รวมก่อนเรียน	รวมหลังเรียน		
33	15	274	411	0.6199	61.99

จากตารางที่ 9 พบว่า การวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียน พบว่า ดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.6199 แสดงว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น มีความก้าวหน้าในการเรียนสูงขึ้นร้อยละ 61.99 อยู่ในตามเกณฑ์ที่กำหนด

5. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน และผลการประเมินแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

รายการ	\bar{X}	S. D.	การแปล ความหมาย
1. คำแนะนำบทเรียน	2.68	0.47	ชอบมาก
1.1 คำแนะนำในการใช้บทเรียน	2.67	0.48	ชอบมาก
1.2 การนำเข้าสู่บทเรียน	2.69	0.47	ชอบมาก
2. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	2.67	0.48	ชอบมาก
2.1 การนำเสนอเนื้อหา	2.58	0.50	ชอบมาก
2.2 นักเรียนสามารถอ่านและทำความเข้าใจในเนื้อหาได้ด้วยตนเอง	2.54	0.51	ชอบมาก
2.3 บทเรียน ให้ทั้งความรู้ ความเพลิดเพลิน ทำให้น่าสนใจ มากขึ้น	2.81	0.39	ชอบมาก
2.4 นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหา เรื่อง สัตว์ ดีมากขึ้น	2.69	0.47	ชอบมาก
3. การออกแบบ	2.64	0.48	ชอบมาก
3.1 แบบของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียน	2.60	0.50	ชอบมาก
3.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียน	2.69	0.47	ชอบมาก
3.3 สีของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียน	2.75	0.44	ชอบมาก
3.4 รูปภาพกับคำบรรยายในเนื้อหา	2.51	0.51	ชอบมาก
4. ทัศนคติต่อบทเรียน	2.78	0.41	ชอบมาก
4.1 ความน่าสนใจชวนติดตามบทเรียน	2.78	0.42	ชอบมาก
4.2 ความทันสมัยของบทเรียน	2.78	0.42	ชอบมาก
5. ภาพรวมของบทเรียน	2.77	0.42	ชอบมาก
5.1 บทเรียนช่วยแก้ปัญหาการเรียนไม่ทันเพื่อนได้	2.78	0.42	ชอบมาก
5.2 บทเรียนช่วยเพิ่มทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเองของ นักเรียน	2.69	0.47	ชอบมาก
5.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นประ โยชน์ต่อการเรียน ของนักเรียน	2.84	0.36	ชอบมาก
เฉลี่ยรวม	2.70	0.46	ชอบมาก

จากตารางที่ 10 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมในระดับชอบมาก โดยค่า \bar{x} เท่ากับ 2.70 และค่า S.D. เท่ากับ 0.46 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า

ด้านคำแนะนำบทเรียน นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมในระดับชอบมาก โดยค่า \bar{x} เท่ากับ 2.67 และค่า S.D. เท่ากับ 0.48 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า นักเรียนความพึงพอใจในระดับชอบมาก โดยค่า \bar{x} มีค่าระหว่าง 2.67-2.69 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.47-0.48

ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง นักเรียนความมีพึงพอใจโดยรวมในระดับชอบมาก โดยค่า \bar{x} เท่ากับ 2.67 และค่า S.D. เท่ากับ 0.48 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า นักเรียนความพึงพอใจในระดับชอบมาก โดยค่า \bar{x} มีค่าระหว่าง 2.54-2.81 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.39-0.51

ด้านการออกแบบ นักเรียนความพึงพอใจโดยรวมในระดับชอบมาก โดยค่า \bar{x} เท่ากับ 2.64 และค่า S.D. เท่ากับ 0.48 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า นักเรียนความพึงพอใจในระดับชอบมาก โดยค่า \bar{x} มีค่าระหว่าง 2.51-2.75 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.44-0.51

ด้านทัศนคติต่อบทเรียน นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมในระดับชอบมาก โดยค่า \bar{x} เท่ากับ 2.78 และค่า S.D. เท่ากับ 0.44 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า นักเรียนความพึงพอใจในระดับชอบมาก โดยค่า \bar{x} มีค่าระหว่าง 2.75-2.78 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.41-0.44

ด้านภาพรวมของบทเรียน นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมในระดับชอบมาก โดยค่า \bar{x} เท่ากับ 2.77 และค่า S.D. เท่ากับ 0.42 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า นักเรียนความพึงพอใจในระดับชอบมาก โดยค่า \bar{x} มีค่าระหว่าง 2.69-2.84 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.36-0.47

6. ผลการวิเคราะห์ความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียน

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนและผู้วิจัยได้ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว หลังจากนั้น 7 วัน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม และหลังจากนั้น 30 วันนับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมอีกครั้ง ทั้งนี้เพื่อทดสอบความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียน ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 การวิเคราะห์ความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียน

ระยะเวลา	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	เฉลี่ยร้อยละ	คะแนนลดลงได้ไม่เกิน	ความคงทนลดลง
หลังการทดลอง	15	12.45	82.83	-	-
7 วัน	15	11.27	75.13	8.28	7.70
30 วัน	15	9.36	62.40	24.85	20.43

จากตารางที่ 11 พบว่า การศึกษาความคงทนการเรียนรู้ คะแนนทดสอบเมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วัน คะแนนลดลงร้อยละ 7.70 ซึ่งเกณฑ์ที่กำหนดความคงทนการเรียนรู้จะลดลงได้ไม่เกินร้อยละ 10 และเมื่อระยะเวลาผ่านไป 30 วัน คะแนนทดสอบลดลงร้อยละ 20.43 ซึ่งเกณฑ์ที่กำหนดความคงทนการเรียนรู้จะลดลงได้ไม่เกินร้อยละ 30 แสดงให้เห็นว่าความคงทนทางการเรียนรู้ของนักเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด นั่นคือบทเรียนทำให้นักเรียนมีความคงทนทางการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์