

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายวิชาชีววิทยา เรื่องลักษณะทางพันธุกรรมที่นอกเหนือกฎของเมนเดล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายวิชาชีววิทยา เรื่องลักษณะทางพันธุกรรมที่นอกเหนือกฎของเมนเดล ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ประเมินคุณภาพ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนศึกษาค้นคว้าประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย ความพอใจของผู้เรียน และศึกษาความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามขั้นตอนการวิจัย และปรากฏผลการวิจัยโดยผู้วิจัยได้นำเสนอเป็นลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล

ในการนำเสนอข้อมูลเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล จึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลดังนี้

Σ	แทน ผลรวม
\bar{X}	แทน ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน ค่าวิกฤต ใน t - distribution
N	แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง
E.I.	แทน ดัชนีประสิทธิผล

ลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา ดำเนินการสร้างเครื่องมือและทดลองใช้มาเป็นลำดับ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดเก็บข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการเป็นระยะ ๆ ตามความเหมาะสมกับเวลาในการดำเนินการ และนำมาวิเคราะห์เป็นลำดับดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น
2. การประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญ
3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของผู้เรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น
4. การศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น
5. การศึกษาความพอใจของผู้เรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น
6. การศึกษาความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น

ผู้วิจัยนำบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น นำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนวชิรวิทย์ จังหวัดสุพรรณบุรี เขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 จำนวน 50 คน เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานวิจัยนี้เท่ากับ 80/80 ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายบทในแต่ละหน่วย และคะแนนทดสอบหลังเรียน หลังจากจบการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ผลการหาประสิทธิภาพแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น ตามเกณฑ์ 80/80 (E_1/E_2)

เกณฑ์ E_1/E_2	ค่าประสิทธิภาพ	การแปลผล
E_1	83.30	พอใช้
E_2	81.87	พอใช้

จากตารางที่ 5 ประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์ $E_1/E_2 = 80/80$ จากผลการทดลองพบว่าผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบท้ายบทของแต่ละหน่วย มีค่าเท่ากับ 83.30 และ ผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 81.87 สรุปได้ว่าบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพพอใช้ (83.30/81.87) ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

2. การประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น นำเสนอผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเพื่อประเมิน โดยใช้แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่าย ประกอบด้วยรายการประเมิน 6 ด้าน หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ความคิดเห็นโดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลการประเมินคุณภาพแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	ระดับความคิดเห็น		
	\bar{X}	S.D.	การแปลความหมาย
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
2. ภาพ ภาษา และเสียง	4.62	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
3. ตัวอักษร และสี	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
4. แบบทดสอบ	4.62	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
5. การจัดการบทเรียน	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
6. คู่มือการใช้บทเรียน	4.60	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.64	0.58	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 6 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายโดยภาพรวม อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.58) เมื่อพิจารณารายด้านผลเป็นดังนี้

2.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ผลการประเมินคุณภาพแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้าน
เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1.เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง						
1.1 ความสมบูรณ์ของ จุดประสงค์ การเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
1.2 เนื้อหาที่มีความสอดคล้อง ระหว่างกับจุดประสงค์	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
1.3 ปริมาณของเนื้อหาใน แต่ละบทเรียน	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
1.5 ลำดับขั้นตอนใน การนำเสนอเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
1.6 ความชัดเจนใน การอธิบายเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
1.7 ความเหมาะสมของ เนื้อหากับระดับของผู้เรียน	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
1.8 ความน่าสนใจของ การดำเนินเรื่อง	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	32	40	40	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 7 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายด้านเนื้อหาและ
การดำเนินเรื่อง โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับเหมาะสมมาก
ที่สุดทุกด้าน ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.58)

2.2 ด้านภาพ ภาษาและเสียง ผลการประเมินคุณภาพแสดงในตารางที่ 8
 ตารางที่ 8 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้านภาพ
 ภาษาและเสียง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
2. ด้านภาพ ภาษา และเสียง						
2.1 ภาพที่นำเสนอสอดคล้อง กับเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
2.2 ความเหมาะสมของ ปริมาณภาพกับเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
2.3 ขนาดของภาพที่ใช้ ประกอบบทเรียน	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
2.4 ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ ประกอบบทเรียน	4	4	5	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
2.5 สีของภาพ โดยภาพรวม	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
2.6 ความถูกต้องของภาษาที่ ใช้	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
2.7 เสียงบรรยายที่ใช้ ประกอบบทเรียน	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	28	35	35	4.62	0.58	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 8 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายด้านภาพ ภาษาและเสียง โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุดทุกด้าน ($\bar{X} = 4.62$, S.D. = 0.58) ด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ด้านภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบบทเรียน ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.58)

2.3 ด้านตัวอักษรและสี ผลการประเมินคุณภาพแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้าน
ตัวอักษรและสี

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
3. ด้านตัวอักษรและสี						
3.1 รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ใน การนำเสนอ	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
3.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ ในการนำเสนอ	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
3.3 สีของตัวอักษรโดย ภาพรวม	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
3.4 สีของภาพและกราฟิก โดยภาพรวม	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	16	20	20	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 9 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายด้านตัวอักษรและสี
โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุดทุกด้าน
($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.58)

2.4 ด้านแบบทดสอบ ผลการประเมินคุณภาพแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้าน
แบบทดสอบ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
4. ด้านแบบทดสอบ						
4.1 ความชัดเจนของคำสั่ง	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
4.2 ความสอดคล้องระหว่าง แบบทดสอบกับเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
4.3 จำนวนของแบบทดสอบ	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
4.4 ชนิดของแบบทดสอบที่ เลือกใช้	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
4.5 ความเหมาะสมของคำถาม	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
4.6 ความเหมาะสมของตัวลวง	4	4	5	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
4.7 การสรุปผลคะแนนหลัง การทดสอบ	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	28	34	35	4.62	0.58	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 10 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายด้านแบบทดสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุดทุกด้าน ($\bar{X} = 4.62$, S.D. = 0.58) ด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ด้านความเหมาะสมของตัวลวง ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.58)

2.5 ด้านการจัดการบทเรียน ผลการประเมินคุณภาพแสดงในตารางที่ 11
 ตารางที่ 11 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้าน
 การจัดการบทเรียน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
5. ด้านการจัดการบทเรียน						
5.1.การออกแบบหน้าจอ โดยรวม	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
5.2 การนำเสนอชื่อเรื่องของ บทเรียน	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
5.3 ความสะดวกในการ ลงทะเบียนเรียน	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
5.4 ความสะดวกในการเข้า ใช้และออกจากบทเรียน	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
5.5. ความเหมาะสมในการ รายงานผล	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
5.6 ความน่าสนใจชวน ติดตามของบทเรียน	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
5.7 การจัดการบทเรียน โดยรวม	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	28	35	35	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 11 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายด้านการจัดการ
 บทเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด
 ทุกด้าน ($\bar{X}=4.67$, S.D. = 0.58)

2.6 ด้านคู่มือการใช้บทเรียน ผลการประเมินคุณภาพแสดงในตารางที่ 12
 ตารางที่ 12 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้าน
 คู่มือการใช้บทเรียน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
6. ด้านคู่มือการใช้บทเรียน						
6.1 ความสมบูรณ์ของเนื้อหา คู่มือ	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
6.2 ความชัดเจนในการเขียน คำอธิบาย	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
6.3 ความสวยงามเรียบร้อยของ รูปเล่ม	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
6.4 ความสะดวกต่อการใช้งาน	4	4	5	4.33	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
6.5 ความเหมาะสมของคู่มือ โดยรวม	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	20	24	25	4.60	0.58	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 12 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายด้านคู่มือการใช้
 บทเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุดทุก
 ด้าน ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.58),

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนหลัง
 ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น ไปใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่
 6/3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนวาปีปทุม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
 มหาสารคาม เขต 2 จำนวน 50 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทำ

การทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้นำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนทั้ง 50 คนมาวิเคราะห์ด้วยสถิติ t-test ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของผู้เรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น

คะแนน	จำนวนนักเรียน	\bar{X}	S.D.	t
คะแนนก่อนเรียน	50	11.78	3.25	t = 23.57*
คะแนนหลังเรียน	50	24.56	2.04	t _{ตาราง} = 1.684

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 13 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X} = 24.56$, S.D. = 2.04) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ($\bar{X} = 11.78$, S.D. = 3.25) เมื่อเปรียบเทียบค่า t พบว่า t ที่ได้จากการคำนวณมีค่า 23.57 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่า t_{ตาราง df=49, $\alpha=.05$} (1.684) สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

4. การศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น

ผู้วิจัยนำบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น นำไปใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนวชิรปุณณิศา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 จำนวน 50 คน เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น โดยทำการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้นำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนทั้ง 50 คน มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น

จำนวน ผู้เรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนนเฉลี่ย		ดัชนีประสิทธิผล	
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	E.I.	ร้อยละ
50	30	11.78	24.56	0.70	70

จากตารางที่ 14 ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น พบว่า ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเมื่อเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (24.56) มากกว่าคะแนนก่อนเรียน (11.78) คิดเป็นค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.70 หมายความว่า ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือมีความก้าวหน้าของการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น ร้อยละ 70

5. การศึกษาความพอใจของผู้เรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความพอใจของผู้เรียนหลังจากได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น โดยใช้แบบประเมินความพอใจ และผลการประเมินแสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ผลการศึกษาความพอใจของผู้เรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น

รายการ	ข้อมูล		
	\bar{X}	S.D.	การแปลความหมาย
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.46	0.55	พอใจมาก
2. ภาพ ภาษา และเสียง	4.32	0.62	พอใจมาก
3. ตัวอักษร และสี	4.49	0.65	พอใจมาก
4. แบบทดสอบ	4.46	0.63	พอใจมาก
5. การจัดการบทเรียน	4.64	0.54	พอใจมากที่สุด
6. คู่มือการใช้บทเรียน	4.57	0.59	พอใจมากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.49	0.60	พอใจมาก

จากตารางที่ 15 ผลการศึกษาความพอใจของผู้เรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วย บทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น พบว่า ความพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่าย อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.60) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า รายการที่ผู้เรียนมีความพอใจระดับมากที่สุดได้แก่ ด้านการจัดการบทเรียน ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.54) และคู่มือการใช้ บทเรียน ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.59) ส่วนรายการที่ผู้เรียนมีความพอใจระดับมากที่สุดได้แก่ ด้าน เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 0.55) ด้านภาพ ภาษา และเสียง ($\bar{X} = 4.32$, S.D. = 0.62) ด้านตัวอักษรและสี ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.65) และด้านแบบทดสอบ ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 0.63) รายละเอียดรายด้านมีดังนี้

5.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ผลการประเมินความพอใจของผู้เรียน แสดง ในตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ผลการประเมินความพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายด้านเนื้อหาและ การดำเนินเรื่อง

รายการ	ข้อมูล		
	\bar{X}	S.D.	การแปลความหมาย
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง			
1.1 ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียนมีความเหมาะสม	4.40	0.67	มาก
1.2 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.48	0.54	มาก
1.3 ผู้เรียนได้รับความรู้จากบทเรียน	4.32	0.47	มาก
1.4 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.64	0.53	มากที่สุด
รวม	4.46	0.55	มาก

จากตารางที่ 16 ผลการประเมินความพอใจของผู้เรียนด้านเนื้อหาและการดำเนิน เรื่อง พบว่า ความพอใจ อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 0.55) โดยข้อที่มี ความพอใจมากที่สุดคือ ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.53) ส่วนข้อที่ ผู้เรียนมีความพอใจในระดับมากที่สุดคือ ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียนมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.67) ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 0.54) และ ผู้เรียนได้รับความรู้จากบทเรียน ($\bar{X} = 4.32$, S.D. = 0.47)

5.2 ด้านภาพ ภาษาและเสียง ผลการประเมินความพอใจแสดงในตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ผลการประเมินความพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายด้าน ภาพ ภาษาและเสียง

รายการ	ข้อมูล		
	\bar{X}	S.D.	การแปลความหมาย
2. ภาพ ภาษา และเสียง			
2.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.50	0.58	มากที่สุด
2.2 ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.34	0.75	มาก
2.3 สีของภาพโดยภาพรวม	4.36	0.60	มาก
2.4 เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.08	0.57	มาก
รวม	4.32	0.62	มาก

จากตารางที่ 17 ผลการประเมินความพอใจของผู้เรียนด้านภาพ ภาษา และเสียง พบว่า ความพอใจ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.32$, S.D. = 0.60) โดยข้อที่มีความพอใจมากที่สุด คือขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.58) ส่วนข้อที่ผู้เรียนมีความพอใจในระดับมากคือภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบบทเรียน ($\bar{X} = 4.34$, S.D. = 0.75) สีของภาพโดยภาพรวม ($\bar{X} = 4.36$, S.D. = 0.60) และเสียงบรรยายที่ใช้ประกอบบทเรียน ($\bar{X} = 4.08$, S.D. = 0.57)

5.3 ด้านตัวอักษร และสี ผลการประเมินความพอใจแสดงในตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ผลการประเมินความพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายด้านตัวอักษร และสี

รายการ	ข้อมูล		
	\bar{X}	S.D.	การแปลความหมาย
3. ตัวอักษร และสี			
3.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้	4.30	0.74	มาก
3.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้	4.56	0.58	มากที่สุด
3.3 สีของตัวอักษรโดยภาพรวม	4.64	0.60	มากที่สุด
3.4 สีของพื้นหลังบทเรียน โดยภาพรวม	4.46	0.68	มาก
รวม	4.49	0.65	มาก

จากตารางที่ 18 ผลการประเมินความพอใจของผู้เรียนด้านตัวอักษร และสี พบว่า ความพอใจ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.65) โดยข้อที่มีความพอใจมากที่สุดคือขนาดของตัวอักษรที่ใช้ ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.58) และสีของตัวอักษรโดยภาพรวม ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.60) ส่วนข้อที่ผู้เรียนมีความพอใจในระดับมากที่สุดคือรูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.74) และ สีของพื้นหลังบทเรียน โดยภาพรวม ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 0.68)

5.4 ด้านแบบทดสอบ ผลการประเมินความพอใจแสดงในตารางที่ 19 ตารางที่ 19 ผลการประเมินความพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายด้านแบบทดสอบ

รายการ	ข้อมูล		
	\bar{X}	S.D.	การแปลความหมาย
4. แบบทดสอบ			
4.1 ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา	4.46	0.65	มาก
4.2 จำนวนข้อของแบบทดสอบ	4.58	0.61	มากที่สุด
4.3 ความเหมาะสมของคำถาม	4.60	0.73	มากที่สุด
4.4 ผู้เรียนพอใจการสรุปผลคะแนนหลังทำแบบทดสอบ	4.20	0.53	มาก
รวม	4.46	0.63	มาก

จากตารางที่ 19 ผลการประเมินความพอใจของผู้เรียนด้านแบบทดสอบ พบว่า ความพอใจ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 0.63) โดยข้อที่มีความพอใจมากที่สุดคือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.61) และความเหมาะสมของคำถาม ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.73) ส่วนข้อที่ผู้เรียนมีความพอใจในระดับมากที่สุดคือ ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 0.65) และ ผู้เรียนพอใจการสรุปผลคะแนนหลังทำแบบทดสอบ ($\bar{X} = 4.20$, S.D. = 0.53)

5.5 ด้านการจัดการบทเรียน ผลการประเมินความพอใจแสดงในตารางที่ 20 ตารางที่ 20 ผลการประเมินความพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายด้านการจัดการบทเรียน

รายการ	ข้อมูล		
	\bar{X}	S.D.	การแปลความหมาย
5. การจัดการบทเรียน			
5.1 ความสะดวกในการลงทะเบียนเรียน	4.68	0.47	มากที่สุด
5.2 ความสะดวกในการเข้าใช้และออกจากบทเรียน	4.76	0.43	มากที่สุด
5.3 ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน	4.72	0.61	มากที่สุด
5.4 บทเรียนทำให้ผู้เรียนสนุกกับการเรียน	4.50	0.74	มากที่สุด
5.5 บทเรียนทำให้ผู้เรียนชอบเรียนวิชาชีววิทยา	4.32	0.55	มาก
5.6 บทเรียนทำให้เรียนได้เร็วกว่าเรียนจากตำรา	4.74	0.53	มากที่สุด
5.7 สามารถใช้บทเรียนได้ตามความต้องการ	4.64	0.56	มากที่สุด
5.8 การจัดการบทเรียนโดยภาพรวม	4.76	0.43	มากที่สุด
รวม	4.64	0.54	มากที่สุด

จากตารางที่ 20 ผลการประเมินความพอใจของผู้เรียนด้านการจัดการบทเรียนพบว่า ความพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.54) โดยข้อที่มีความพอใจมากที่สุดคือ ความสะดวกในการลงทะเบียนเรียน ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.47) ความสะดวกในการเข้าใช้และออกจากบทเรียน ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = 0.43) ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน ($\bar{X} = 4.72$, S.D. = 0.61) ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.74) บทเรียนทำให้เรียนได้เร็วกว่าเรียนจากตำรา ($\bar{X} = 4.74$, S.D. = 0.53) สามารถใช้บทเรียนได้ตาม

ความต้องการ ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.56) และ การจัดการบทเรียนโดยภาพรวม ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = 0.43) ส่วนข้อที่มีความพอใจในระดับมากที่สุดคือ บทเรียนทำให้ผู้เรียนชอบเรียนวิชาชีววิทยา ($\bar{X} = 4.32$, S.D. = 0.55)

5.6 ด้านคู่มือการใช้บทเรียน ผลการประเมินความพอใจแสดงในตารางที่ 21

ตารางที่ 21 ผลการประเมินความพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายด้านคู่มือการใช้บทเรียน

รายการ	ข้อมูล		
	\bar{X}	S.D.	การแปลความหมาย
6. คู่มือการใช้บทเรียน			
6.1 ความชัดเจนในการอธิบาย	4.44	0.64	มาก
6.2 ความสะดวกต่อการใช้งาน	4.58	0.57	มากที่สุด
6.3 ความมีคุณค่าโดยภาพรวม	4.68	0.55	มากที่สุด
รวม	4.57	0.59	มากที่สุด

จากตารางที่ 21 ผลการประเมินความพอใจของผู้เรียนด้านคู่มือการใช้บทเรียนพบว่า ความพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.59) โดยข้อที่มีความพอใจมากที่สุดคือความสะดวกต่อการใช้งาน ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.57) และความมีคุณค่าโดยภาพรวม ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.55) ส่วนข้อที่ผู้เรียนมีความพอใจในระดับมากที่สุดคือความชัดเจนในการอธิบาย ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.64)

6. การศึกษาความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น

หลังจากผู้เรียนได้ศึกษาครบทุกหน่วยแล้ว ผู้วิจัยได้ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และหลังจากนั้น 14 วัน ได้ทำการทดสอบหลังเรียนอีกครั้งโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม จากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณหาร้อยละของคะแนนที่ได้ และร้อยละของคะแนนทดสอบในระยะ 14 วัน แล้วนำคะแนนร้อยละในระยะ 14 วันเทียบกับเกณฑ์ความจำคงเหลือของเอ็บบิงเฮาส์ ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 22

ตารางที่ 22 ผลการศึกษาความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วย
บทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น

ระยะเวลา	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย (\bar{X})	ร้อยละ
หลังเรียน	30	24.56	81.87
หลังเรียน 14 วัน	30	22.94	76.46
ความคงทนลดลง	30	1.62	5.41

จากตารางที่ 22 ผลการศึกษาความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียน เท่ากับ 24.56 คิดเป็นความจำร้อยละ 81.7 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 14 วัน เท่ากับ 22.94 คิดเป็นความจำร้อยละ 76.46 ซึ่งพบว่าหลังเรียนผ่านไป 14 วัน ผู้เรียนมีความจำลดลงร้อยละ 5.41 เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ของเอ็บบิงเฮาส์ พบว่าความจำคงเหลืออยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด (15 วัน ความจำคงเหลือ 25 เปอร์เซ็นต์) สรุปได้ว่าผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY