

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล เกี่ยวกับการศึกษา เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านโน้ตสากล การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการวัดความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียน หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของคะแนน
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการหาได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดทั้งหมด
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์หาได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
p	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำเสนอโดยแบ่งเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านโน้ตสากล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านโน้ตสากล ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

ตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านโน้ตสากล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตอนที่ 4 การศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านโน้ตสากล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านโน้ตสากล
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. การทดลองครั้งที่ 1 คือการทดลองเป็นรายบุคคล ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านโน้ตสากล ไปใช้กับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนวัดบ้านหนอง อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท จำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียนระดับสูง ปานกลาง และต่ำ เพื่อหาข้อบกพร่อง ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้วิจัยได้สอบถาม และสังเกตพฤติกรรมขณะทดลอง และบันทึกปัญหาที่พบในขณะที่เรียนพบว่าสิ่งที่ต้องปรับปรุงแก้ไขมีดังนี้

1. ปรับภาษาให้อ่านเข้าใจง่ายขึ้น
2. แก้ไขคำเขียนผิด การเว้นวรรคตอนใหม่ เพื่อให้อ่านเข้าใจง่ายขึ้น
3. ปรับการวางข้อความใหม่ ให้มีความสมดุลดูสวยงาม อ่านข้อความง่ายขึ้น

ผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่องของบทเรียนมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 2

2. การทดลองครั้งที่ 2 กับกลุ่มขนาดเล็ก เพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านโน้ตสากล ผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้ กับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดบ้านหนอง อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท จำนวน 9 คน ที่มีผลการเรียนระดับสูง 3 คน ผลการเรียนระดับปานกลาง 3 คน และในระดับต่ำ 3 คน โดยนักเรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 โดยนำผลคะแนนจากการปฏิบัติกิจกรรมในระหว่างเรียนและผลคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนนำมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ปรากฏผลดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการทดลองครั้งที่ 2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านโน้ตสากล กลุ่มขนาดเล็ก

จำนวนคน (n)	แบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียน			ทดสอบหลังเรียน			E ₁ / E ₂
	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	E ₁	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	E ₂	
9	40	31.22	78.06	30	23.22	77.40	78.06/77.40

จากตาราง 2 พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านโน้ตสากล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.06/77.40 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80

ผู้วิจัยได้รวบรวม ข้อมูลที่เป็นข้อบกพร่องและปัญหาต่างๆ ในขณะทดลองพบว่ามีสิ่งที่ต้องปรับปรุงแก้ไขมีดังนี้

- 1. ปรับปรุงโดยแทรกรูปภาพประกอบ ในแฟรมต่างๆ ให้ดูมีความสวยงาม มากขึ้น เพื่อสร้างความสนใจนักเรียน
- 2. เพิ่มเนื้อหาเรื่องบันไดเสียงเมเจอร์ให้มากขึ้นให้ครอบคลุมเนื้อหาเพื่อให้นักเรียนอ่านได้เข้าใจมากยิ่งขึ้น และบรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้
- 3. ปรับจุดประสงค์เนื้อหาใหม่ให้ชัดเจนและไม่ให้ซ้ำซ้อนกัน

3. การทดลองครั้งที่ 3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มขนาดใหญ่ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านโน้ตสากลทดลองใช้กับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนบุญนาคพิทยาคม อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท จำนวน 30 คน โดยนักเรียน 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ตามเกณฑ์ 80/80 โดยนำผลคะแนนจากการปฏิบัติ กิจกรรมระหว่างเรียน และผลคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านโน้ตสากล แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ปรากฏผลดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการทดลองครั้งที่ 3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านโน้ตสากล กลุ่มขนาดใหญ่

จำนวนคน (n)	แบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียน			ทดสอบหลังเรียน			E ₁ / E ₂
	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	E ₁	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	E ₂	
30	40	33.36	83.41	30	24.73	82.44	83.41/82.44

จากตาราง 3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านโน้ตสากล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านโน้ตสากล มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.41/82.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านโน้ตสากล ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอ่านโน้ตสากล ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ผู้วิจัยนำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการอ่านโน้ตสากล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนกับหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ มาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการทดสอบค่าที (dependent sample t-test) ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอ่านโน้ตสากล ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การทดสอบ	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน			t	p
	n	$\bar{X}$	S.D.		
ก่อนเรียน	15	15.67	3.03	31.10	.000*
หลังเรียน	15	25.20	1.97		

$p < .05$ * มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านโน้ตสากล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านโน้ตสากล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านโน้ตสากล ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้นำคะแนน จากแบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มาวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านโน้ตสากลของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
1.ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง			
1.1 การเรียงลำดับเนื้อหาเหมาะสม	4.33	0.48	มาก
1.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน	4.33	0.72	มาก
1.3 เนื้อหาก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน	4.67	0.48	มากที่สุด
1.4 บทเรียนมีคุณค่าทางการศึกษา	4.80	0.41	มากที่สุด
2.ด้านกราฟิกและเสียง			
2.1 ภาพมีขนาดเหมาะสม	4.40	0.63	มาก
2.2 มีความชัดเจนของภาพที่น่าเสนอ	4.40	0.51	มาก
2.3 ภาพเคลื่อนไหวไม่รบกวนผู้อื่น	4.33	0.61	มาก
2.4 มีการใช้เสียงอย่างพอเหมาะ	4.80	0.41	มากที่สุด
3.ด้านตัวอักษรและการใช้สี			
3.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้พอเหมาะ	4.27	0.46	มาก
3.2 ขนาดของตัวอักษรอ่านได้ชัดเจน	4.40	0.63	มาก
3.3 สีอักษรของเนื้อหาเหมาะสม	4.33	0.48	มาก
3.4 การเน้นข้อความด้วยสีมีความเหมาะสมและชัดเจน	4.47	0.51	มาก
4.ด้านแบบทดสอบและแบบฝึกหัด			
4.1 คำสั่งมีความชัดเจน	4.33	0.61	มาก
4.2 ข้อคำถามชัดเจน	4.47	0.52	มาก
4.3 แบบฝึกหัดส่งผลให้นักเรียนได้ทบทวนบทเรียน	4.87	0.35	มากที่สุด
4.4 แบบทดสอบสามารถวัดนักเรียนได้ตามวัตถุประสงค์	4.40	0.63	มาก
5.ด้านการออกแบบปฏิสัมพันธ์และการจัดบทเรียน			
5.1 นักเรียนสามารถใช้บทเรียนได้สะดวก	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 นักเรียนสามารถควบคุมบทเรียนได้ด้วยตนเอง	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3 การเชื่อมโยง (link) ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	5.00	0.00	มากที่สุด
5.4 สามารถย้อนกลับไปยังเรื่องต่างๆ ได้ง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.58	3.40	มากที่สุด

จากตาราง 5 พบว่า ความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านโน้ตสากล ในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.57$, S.D. = 3.89) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย 3 ลำดับ ซึ่งลำดับที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4 ข้อ ดังนี้ คือ นักเรียนสามารถใช้บทเรียนได้สะดวก ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00) นักเรียนสามารถควบคุมบทเรียนได้ด้วยตนเอง ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00) การเชื่อมโยง (link) ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00) และสามารถย้อนกลับไปยังเรื่องต่างๆ ได้ง่าย ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00) ส่วนลำดับที่ 2 คือ แบบฝึกหัดส่งผลให้นักเรียนได้ทบทวนบทเรียน ($\bar{x} = 4.87$, S.D. = 0.35) ลำดับที่ 3 มีคะแนนเท่ากับ 2 ข้อ คือ บทเรียนมีคุณค่าทางการศึกษา ($\bar{x} = 4.80$, S.D. = 0.41) และ มีการใช้เสียงอย่างพอเหมาะ ($\bar{x} = 4.80$, S.D. = 0.41) และข้อที่นักเรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุดได้แก่ รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้พอเหมาะ ($\bar{x} = 4.27$, S.D. = 0.46) ส่วนข้อที่เหลือนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.33-4.47

ตอนที่ 4 ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านโน้ตสากล

ในการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านโน้ตสากลหลังการทดลอง (ครั้งที่ 1) และหลังทดลองเป็นเวลา 14 วัน (ครั้งที่ 2) โดยการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันจากผลการทดสอบหลังเรียนครั้งที่ 1 และ 2

การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	$\bar{x}$	S.D.	r	p
หลังทดลอง (ครั้งที่ 1)	15	25.20	1.97	0.88	.000*
หลังทดลอง 14 วัน (ครั้งที่ 2)	15	24.47	2.45		

จากตาราง 6 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังทดลอง (ครั้งที่ 1) และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองเป็น 14 วัน (ครั้งที่ 2) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (r) เท่ากับ 0.88 แสดงว่าผลการสอบทั้งสองครั้งมีความสัมพันธ์กันสูง

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบนัยสำคัญของความสัมพันธ์ที่ระดับ .05 โดยใช้การทดสอบที (dependent sample t-test) ดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 ความคงทนในการเรียนรู้ เรื่องการอ่านโน้ตสากล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	$\bar{x}$	S.D.	t	p
หลังทดลอง (ครั้งที่ 1)	15	25.20	1.97	2.44	.028*
หลังทดลอง 14 วัน (ครั้งที่ 2)	15	24.47	2.45		

$p < .05$ * มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 7 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการทดลอง (ครั้งที่ 1) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลอง 14 วัน (ครั้งที่ 2) หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านโน้ตสากล มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความคงทนในการเรียนรู้