

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็นขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเปรียบเทียบ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนที่ 3 ผลประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

**ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง  
วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

1.1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง  
วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัยได้นำผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 ท่าน  
มาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ได้ค่าดังตาราง 3

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับความเหมาะสม  
ด้านเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

ข้อที่	รายการประเมิน	( $\bar{X}$ )	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1.	การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	4.80	0.44	มากที่สุด
2.	เนื้อหาบทเรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.60	0.89	มากที่สุด
3.	ความถูกต้องของเนื้อหาตามหลักสูตร	4.40	0.89	มาก
4.	บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.60	0.89	มากที่สุด
5.	ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.40	0.54	มาก
6.	มีคำแนะนำในการเรียนที่ชัดเจน	4.20	0.44	มาก
7.	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้เหมาะสมกับระดับ ของผู้เรียน	4.40	0.54	มาก
8.	แบบฝึกหัดและแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับ เนื้อหาและจุดประสงค์	4.60	0.54	มากที่สุด
	รวมคะแนนเฉลี่ย	4.57	0.27	มากที่สุด

จากตาราง 4 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้านเนื้อหา พบว่า ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.57$ ) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด คือการนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ ( $\bar{X} = 4.80$ ) รองลงมาคือ เนื้อหาบทเรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ , บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน และ แบบฝึกหัดและแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ ( $\bar{X} = 4.60$ )

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับความเหมาะสม ด้านกราฟิกและการออกแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

ข้อที่	รายการประเมิน	( $\bar{X}$ )	S.D	ระดับความเหมาะสม
1.	การออกแบบหน้าจอเหมาะสม สวยงามและ ง่ายต่อการใช้	4.40	0.89	มาก
2.	ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพ / กราฟิกกับเนื้อหา เหมาะสมชัดเจนและสวยงาม	4.20	1.09	มาก
3.	ลักษณะของขนาด สี ตัวอักษร ชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.00	1.00	มาก
4.	มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและสร้างภาพ	4.20	1.09	มาก
5.	คุณภาพของภาพประกอบในบทเรียนมีความ เหมาะสมชัดเจน	4.00	0.70	มาก
6.	การออกแบบกราฟิก/ภาพเคลื่อนไหวสอดคล้อง เหมาะสมกับเนื้อหา	4.80	0.44	มากที่สุด
7.	ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน	4.40	0.54	มาก
	รวมคะแนนเฉลี่ย	4.28	0.17	มาก

จากตารางที่ 5 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้านกราฟิกและการออกแบบ พบว่า ในภาพรวมความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก  $\bar{X} = 4.28$  เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด คือ การออกแบบกราฟิก/ภาพเคลื่อนไหวสอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหา  $\bar{X} = 4.80$  รองลงมาคือ การออกแบบหน้าจอเหมาะสม สวยงามและง่ายต่อการใช้ ,ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน  $\bar{X} = 4.40$

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับความเหมาะสม  
ด้านปฏิสัมพันธ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

ข้อที่	รายการประเมิน	( $\bar{X}$ )	S.D	ระดับความเหมาะสม
1.	การออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้งานง่าย สะดวก ไม่ก่อให้เกิดความสับสนของเส้นทางเดินโปรแกรมและสามารถย้อนกลับไปยังจุดต่าง ๆ ได้ง่าย	4.40	0.89	มาก
2.	ความเหมาะสมของรูปแบบปฏิสัมพันธ์	3.80	1.09	มาก
3.	การใช้เมาส์ และการห้วงเวลาที่มีการควบคุมทิศทาง ความช้า-ความเร็วขอบทเรียน	4.40	0.89	มาก
4.	เสริมแรงหรือให้ความช่วยเหลือ อย่างเหมาะสมตามความจำเป็น	3.80	1.09	มาก
5.	มีข้อมูลป้อนกลับที่เอื้อให้ผู้เรียนได้คิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหา	4.40	0.54	มาก
	รวมคะแนนเฉลี่ย	4.16	0.43	มาก

จากตารางที่ 6 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้านปฏิสัมพันธ์ พบว่า ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก  $\bar{X} = 4.16$  เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีความเหมาะสมสูงสุด คือ การออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้งานง่าย สะดวก ไม่ก่อให้เกิดความสับสนของเส้นทางเดินโปรแกรมและสามารถย้อนกลับไปยังจุดต่าง ๆ ได้ง่าย ,การใช้เมาส์ และการห้วงเวลาที่มีการควบคุมทิศทาง ความช้า-ความเร็วขอบทเรียน และมีข้อมูลป้อนกลับที่เอื้อให้ผู้เรียนได้คิด วิเคราะห์และแก้ปัญหา  $\bar{X} = 4.40$  และข้อที่มีความเหมาะสมต่ำสุดคือ ความเหมาะสมของรูปแบบปฏิสัมพันธ์ และ เสริมแรงหรือให้ความช่วยเหลือ อย่างเหมาะสมตามความจำเป็น  $\bar{X} = 3.80$

1.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏผลดังตาราง 7

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์คะแนนระหว่างทดลอง และคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ทดสอบระหว่างทดลอง	คะแนนเต็ม	จำนวนคน	คะแนนรวม	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
ครั้งที่ 1	5	15	56	74.67
ครั้งที่ 2	5	15	54	72.00
ครั้งที่ 3	5	15	61	81.33
ครั้งที่ 4	5	15	65	86.67
ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ				78.67
ทดสอบหลังทดลอง	40	30	958	79.83
ประสิทธิภาพด้านผลผลิต				79.83

จากตารางที่ 7 แสดงผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.67 / 79.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

## ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้และศึกษาผลการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ในการวิเคราะห์ผลการทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้นำเสนอ ดังนี้

2.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏผลดังตาราง 8

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig
ก่อนเรียน	30	20.57	3.62	14.31*	0.0000
หลังเรียน	30	31.93	2.57		

\*\*p < .01

จากตาราง 8 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 20.57 และ 31.93 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียนพบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ปรากฏผลดังตาราง 8

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	Mean	S.D.	% of Mean	t	Sig
หลังเรียน	30	40	31.93	2.57	79.83	4.12**	0.0001

\*\*p < .01

จากตารางที่ 9 พบว่า การทดสอบหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 31.93 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.83 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนพบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

**ขั้นตอนที่ 3 ผลประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

ผู้วิจัยได้ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
ปรากฏผลดังต่อไปนี้

**ตารางที่ 10 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

ข้อที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
1.	กิจกรรมในบทเรียนกระตุ้นความสนใจให้นักเรียนอยากเรียน	4.83	.38	มากที่สุด
2.	สามารถย้อนกลับเข้า – ออกบทเรียนได้ในระหว่างเรียน	4.33	.48	มาก
3.	เรียนแล้วเกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้ง่าย	4.50	.51	มากที่สุด
4.	เลือกเรียนเนื้อหาได้ตามความสนใจ	4.83	.38	มากที่สุด
5.	ความสะดวกเมื่อต้องการเรียนเนื้อหาในบทเรียนซ้ำ	4.33	.47	มาก
6.	นักเรียนชอบกิจกรรมในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	4.50	.50	มากที่สุด
7.	สามารถฝึกปฏิบัติตามตัวอย่างในบทเรียนได้	4.67	.47	มากที่สุด
8.	นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากตัวอย่างในบทเรียน	4.67	.47	มากที่สุด
9.	ตัวอย่างในบทเรียนช่วยให้เกิดความเข้าใจง่าย	4.67	.47	มากที่สุด
10.	การเรียนการสอนมีกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วม	4.50	.50	มากที่สุด
11.	บทเรียนสามารถแจ้งผลการทำแบบฝึกหัดได้ทันที	4.83	.37	มากที่สุด

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
12.	นักเรียนชอบสื่อการสอนในรูปแบบนี้	4.67	.47	มากที่สุด
13.	นักเรียนมีความสุขเพลิดเพลินต่อการเรียน	4.67	.47	มากที่สุด
14.	นักเรียนได้รับประโยชน์จากการใช้บทเรียนบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต	4.67	.47	มากที่สุด
	รวมคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	4.62	.15	มากที่สุด

จากตารางที่ 10 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในภาพรวมมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.62$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า กิจกรรมในบทเรียนกระตุ้นความสนใจให้นักเรียนอยากเรียน , เลือกเรียนเนื้อหาได้ตามความสนใจ และบทเรียนสามารถแจ้งผลการทำแบบฝึกหัดได้ทันที มีระดับความพอใจสูงสุด ( $\bar{X} = 4.83$ ) ส่วนข้อที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก มี 2 ข้อ คือ สามารถย้อนกลับเข้า – ออกบทเรียนได้ในระหว่างเรียน และ ความสะดวกเมื่อต้องการเรียนเนื้อหา ในบทเรียนซ้ำ ( $\bar{X} = 4.33$ )