

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นการวิจัยที่ดำเนินการตามลักษณะของกระบวนการวิจัยและพัฒนา  
(Research and Development) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง  
วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนที่ 2 ทดลองใช้และศึกษาผลการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเปรียบเทียบ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนที่ 3 ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยบทเรียนบนเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

#### **ขั้นตอนที่ 1 ขั้นสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

จากการวิเคราะห์สภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู และผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนของนักเรียนจากเอกสารแสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และสังเกตการณ์  
จัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูในชั้นเรียน ผู้วิจัยจึงได้สนใจสร้างและพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ต

#### **วัตถุประสงค์**

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีเนื้อหาที่จะนำมา  
พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ ตามหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน  
พุทธศักราช 2544

### ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหาของบทเรียน จำนวน 5 คน ดังนี้
  1. ผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน
  2. ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการใช้ภาษา จำนวน 1 คน
  3. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน วิชาฟิสิกส์ จำนวน 2 คน
  4. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี จำนวน 1 คน
2. นักเรียนที่กำลังศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเมืองกลางวิทยาคม ปีการศึกษา 2550 ที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน แบ่งเป็นกลุ่มนักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และ อ่อน 3 คน

### ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

1. ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเหมาะสมสอดคล้องด้านองค์ประกอบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามเกณฑ์ 75/75

### เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียน

1. แบบประเมินความเหมาะสมสอดคล้องด้านองค์ประกอบสำหรับผู้เชี่ยวชาญ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
3. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

### วิธีการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและหาประสิทธิภาพ

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือครู หนังสือเรียน และเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาระเรื่องแสง พร้อมทั้งศึกษาเทคนิควิธีการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้โปรแกรม **Microsoft Office**
2. กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหาแต่ละตอนในการเรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้เป็นไปตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร

3. ออกแบบเนื้อหาความรู้ที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยออกแบบให้อยู่ในรูปของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4. สร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รายละเอียดดังตาราง 2

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

บทเรียนที่	เรื่อง	จำนวนเนื้อหา
1	- การแทรกสอดของแสง	2
2	- การเลี้ยวเบนของแสง	2
3	- การสะท้อนของแสง	2
4	- การหักเหของแสง	2
รวม		8

5. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำแก้ไขในส่วนที่ยังบกพร่อง และนำมาปรับปรุง

6. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้ปรับปรุงแล้ว พร้อมทั้งแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหา การออกแบบ และกราฟิก และด้านปฏิสัมพันธ์ ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง มีเนื้อหาครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือไม่ โดยกำหนดระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2534. หน้า 138) ได้แก่

- 5 คะแนน หมายถึง มีความคิดเห็นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 คะแนน หมายถึง มีความคิดเห็นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
- 3 คะแนน หมายถึง มีความคิดเห็นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 คะแนน หมายถึง มีความคิดเห็นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
- 1 คะแนน หมายถึง มีความคิดเห็นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

โดยกำหนดค่าเฉลี่ยไว้ 5 ระดับ ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยกำหนดเกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด

7. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่บกพร่องตามที่คุณเชี่ยวชาญ  
เสนอแนะ หากค่าเฉลี่ยของคะแนนประเมิน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

8. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปหาประสิทธิภาพ โดย

8.1 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
โรงเรียนเมืองกลางวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง  
มีระดับผลการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องแสง ต่ำ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องด้านภาษา

8.2 ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้วนำไปทดลองกับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเมืองกลางวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2  
จำนวน 9 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างมีระดับผลการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องแสง อยู่ในระดับเก่ง ปานกลาง  
และอ่อน กลุ่มละ 3 คน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องด้านภาษา รูปแบบของสี เสียง และภาพประกอบ

8.3 ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเมืองกลางวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2  
ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ

$\bar{X}$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$n$  แทน จำนวนผู้เข้าสอบ

## 1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ

S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
n	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบ
X	แทน	ข้อมูลแต่ละข้อ

การหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยกำหนดค่าเฉลี่ยไว้ 5 ระดับ ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยกำหนดเกณฑ์ (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2534. หน้า 138) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.49	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 – 3.49	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 – 2.49	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.49	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )  $\leq 3.05$  และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)  $< 1.00$

## 2. การหาประสิทธิภาพ ใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ

$E_1$	แทน	คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
$E_2$	แทน	คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัด
$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์
$N$	แทน	จำนวนนักเรียน
$A$	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
$B$	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

**ขั้นตอนที่ 2 ขั้นทดลองใช้และศึกษาผลการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสง  
วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

**วัตถุประสงค์**

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

**สมมติฐานการวิจัย**

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าหลังเรียน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 75

### ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

แหล่งข้อมูลที่ศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนเมืองกลางวิทยาคม จำนวน 30 คน กลุ่มตัวอย่างได้จากการเลือกแบบเจาะจง

### แบบแผนของการวิจัย

ผู้วิจัยทำการทดลองโดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 240) ดังนี้

รูปแบบการทดลองโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การสอบก่อนใช้บทเรียน	ใช้บทเรียน	การสอบหลังใช้บทเรียน
T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

X คือ การสอนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

T<sub>1</sub> คือ การสอบก่อนได้รับการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

T<sub>2</sub> คือ การสอบหลังจากได้รับการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) กับแหล่งข้อมูล
2. ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยแนะนำและควบคุมดูแลการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยตนเอง ใช้เวลาเรียน 15 ชั่วโมง ให้นักเรียนได้เรียนด้วยตนเอง โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้วิจัยให้คำแนะนำ สำหรับนักเรียนที่เรียนไม่ทันเพื่อน ก็สามารถทบทวนบทเรียนด้วยตนเองได้
3. เมื่อสอนจบบทเรียนแล้วทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

## เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

### วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ

1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง แสง โดยทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร
2. สร้างแบบทดสอบตามที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร เป็นข้อสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 3 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาและสัดส่วนของข้อสอบที่ใช้ทดสอบและข้อสอบที่ต้องการ

บทเรียนที่	เรื่อง	จำนวนข้อสอบที่ใช้ทดสอบ	จำนวนข้อสอบที่ต้องการ
1	- การแทรกสอดของแสง	15	10
2	- การเลี้ยวเบนของแสง	15	10
3	- การสะท้อนของแสง	15	10
4	- การหักเหของแสง	15	10
	รวม	60	40

3. นำข้อสอบที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแสดงความคิดเห็นความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบ (IOC) โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์

-1 หมายถึง แน่ใจว่าไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

เกณฑ์ค่า IOC แต่ละรายการต้องมากกว่า หรือเท่ากับ .50

4. นำข้อสอบที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญคำนวณหาค่า IOC ของข้อสอบทั้งฉบับ

5. นำผลการสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ ใช้เทคนิค 50 % ใช้สูตร p และค่าอำนาจจำแนกโดยใช้สูตร r (อนูวัติ คุณแก้ว, 2547. หน้า 121 - 122)



ค่าความยาก (p) จะมีค่าตั้งแต่ 0.00 – 1.00 ถ้า p เข้าใกล้ 1.00 แสดงว่าข้อสอบนั้นง่าย แต่ถ้าค่า p เข้าใกล้ 0 แสดงว่าข้อสอบนั้นยาก การแปลความหมายค่า p ใช้เกณฑ์ ต่อไปนี้

p = .00 - .19	หมายถึง	ข้อสอบยากเกินไป
p = .02 - .39	หมายถึง	ข้อสอบค่อนข้างยาก
p = .40 - .59	หมายถึง	ข้อสอบยากง่ายพอเหมาะ
p = .60 - .80	หมายถึง	ข้อสอบค่อนข้างง่าย
p = .81 - 1.00	หมายถึง	ข้อสอบยากเกินไป

ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่า r มีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง +1.00 ถ้าค่าเป็น+แสดงว่ากลุ่มสูงตอบถูกมากกว่ากลุ่มต่ำ แต่ถ้าค่าเป็น - แสดงว่า กลุ่มสูงตอบถูกน้อยกว่ากลุ่มต่ำ การแปลความหมายของค่า r มีเกณฑ์ ต่อไปนี้

r = .40 ขึ้นไป	หมายถึง	มีอำนาจจำแนกสูงมาก
r = .30 - .39	หมายถึง	มีอำนาจจำแนกสูง
r = .20 - .29	หมายถึง	มีอำนาจจำแนกพอใช้
r = .01 - .19	หมายถึง	มีค่าอำนาจจำแนกต่ำ
r = .00	หมายถึง	ไม่มีค่าอำนาจจำแนก

จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับใหม่แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเมืองกลางวิทยาคม ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน

7. วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2536. หน้า 130)

8. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. หลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง ผู้วิจัยแจกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับนักเรียน จำนวน 30 คน ทดสอบโดยผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมด้วยตนเอง

2. ตรวจนับคะแนนเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ ดังนี้

1. นำกระดาษคำตอบของนักเรียนมาตรวจให้คะแนน โดยให้คะแนน 1 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบถูก และให้ 0 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 คำตอบ
2. นำคะแนนของนักเรียนทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังทดลอง โดยใช้สูตร t-test แบบ Dependent

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ความตรงตามเนื้อหา โดยวิธีของโรวินลลี (Rovinelli) และแฮมเบิลตัน (Hambleton) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับจุดประสงค์ (Index of Item Objective Congruence หรือ IOC)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อ  
กับจุดประสงค์

$\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามแต่ละข้อสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามแต่ละข้อสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามแต่ละข้อสอดคล้องกับจุดประสงค์

เกณฑ์ค่า IOC แต่ละรายการต้องมากกว่า หรือเท่ากับ .50

## 2. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

### 2.1 ค่าเฉลี่ย

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ

$\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนน

$n$  แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

โดยกำหนดระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2534. หน้า 138)

ได้แก่

5 คะแนน หมายถึง มีความคิดเห็นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง มีความคิดเห็นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

3 คะแนน หมายถึง มีความคิดเห็นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง มีความคิดเห็นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

1 คะแนน หมายถึง มีความคิดเห็นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

โดยกำหนดค่าเฉลี่ยไว้ 5 ระดับ ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยกำหนดเกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด

### 2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	ข้อมูลแต่ละจำนวน
	n	แทน	จำนวนคนในแหล่งข้อมูล

เกณฑ์ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )  $\leq 3.05$  และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)  $< 1.00$

### 3. ค่าสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

3.1 หาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก (พิชิต ฤทธิจัญญ. 2545 หน้า 141)

$$P = \frac{P_H - P_L}{2n}$$

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

เมื่อ

P	แทน	ค่าความยาก
r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
$P_H$	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
$P_L$	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
n	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

3.2 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2536. หน้า 130) ดังนี้

$$KR - 20 = \left[ \frac{K}{K - 1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ

KR - 20	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
K	แทน	จำนวนข้อสอบ
p	แทน	สัดส่วนของผู้ทำถูกในข้อหนึ่งๆ เท่ากับจำนวนคนทำถูกหารด้วยจำนวนคนทั้งหมด

q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดข้อนั้น ๆ คือ  $1 - p$

$S^2$  แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบฉบับนั้น

3.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 104) มีสูตรดังนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

เมื่อ

D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N คือ จำนวนคู่

**ขั้นตอนที่ 3** ชั้นประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

#### วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

#### แหล่งข้อมูล

นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

### วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจจากหนังสือคู่มือการสร้างเครื่องมือคุณลักษณะด้านจิตพิสัยของ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539, หน้า 179 – 191)

2. วิเคราะห์เนื้อหา เลือกรูปแบบ เครื่องมือที่ทำการประเมิน และกำหนดเกณฑ์การประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวน 14 ข้อ โดยมีเกณฑ์ดังนี้

ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด	ให้ 5 คะแนน
ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก	ให้ 4 คะแนน
ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย	ให้ 2 คะแนน
ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน

นำแบบประเมินความพึงพอใจฉบับร่าง เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4. นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในการสอนไม่ต่ำกว่า 10 ปี จำนวน 5 คน พิจารณาแสดงความคิดเห็นความเหมาะสมของแบบประเมิน โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าเหมาะสม
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าเหมาะสม
- 1 หมายถึง น่าใจว่าไม่เหมาะสม

5. นำผลของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC และ คัดเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป

6. นำแบบประเมินความพึงพอใจมาปรับแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ให้เป็นฉบับสมบูรณ์แล้วนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. หลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง ผู้วิจัยแจกแบบประเมินความพึงพอใจให้กับนักเรียนที่เรียนโดยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 30 คน
2. ตรวจสอบคะแนนเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. นำแบบประเมินความพึงพอใจมาตรวจสอบความสมบูรณ์ และคัดเลือกเฉพาะฉบับที่มีความสมบูรณ์มาทำการวิเคราะห์

2. นำแบบประเมินความพึงพอใจ มาตรวจให้คะแนน ซึ่งมีการให้คะแนน ดังนี้

ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ให้ 5 คะแนน

ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ให้ 4 คะแนน

ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง ให้ 3 คะแนน

ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย ให้ 2 คะแนน

ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด ให้ 1 คะแนน

3. วิเคราะห์ข้อมูลรายข้อโดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) โดยกำหนดค่าเฉลี่ยไว้ 5 ระดับ ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย กำหนดเกณฑ์ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2534. หน้า 138) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )  $\leq 3.05$  และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)  $< 1.00$

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

### 1. ค่าเฉลี่ย

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ

$\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนน

$n$  แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

โดยกำหนดระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2534. หน้า 138)

ได้แก่

- 5 คะแนน หมายถึง มีความคิดเห็นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 คะแนน หมายถึง มีความคิดเห็นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
- 3 คะแนน หมายถึง มีความคิดเห็นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 คะแนน หมายถึง มีความคิดเห็นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
- 1 คะแนน หมายถึง มีความคิดเห็นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

โดยกำหนดค่าเฉลี่ยไว้ 5 ระดับ ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยกำหนดเกณฑ์ ดังนี้

- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด

### 2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน



$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 X แทน ข้อมูลแต่ละจำนวน  
 n แทน จำนวนคนในแหล่งข้อมูล

เกณฑ์ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )  $\leq 3.05$  และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)  $< 1.00$

3. ความตรงตามเนื้อหา โดยวิธีของโรวินเนลลี (Rovinelli) และแฮมเบิลตัน (Hambleton) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับจุดประสงค์ (Index of Item Objective Congruence หรือ IOC)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อ  
กับจุดประสงค์

$\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามแต่ละข้อสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามแต่ละข้อสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามแต่ละข้อสอดคล้องกับจุดประสงค์

เกณฑ์ค่า IOC แต่ละรายการต้องมากกว่า หรือเท่ากับ .50