

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงเชิงฟิสิกส์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้  
MACRO model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

The development of learning achievement in the Physics subject, specifically in the  
topic of Optics by using the MACRO model in conjunction with the Think-Talk-Write  
technique for 5th-year high school students.

ภคินี ขวัญผ่อง<sup>1\*</sup> ศักดิ์ระวี กันทะวงศ์<sup>2</sup> และปริญญา สาเพชร<sup>1</sup>

<sup>1</sup>คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

<sup>2</sup>โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย

\*corresponding author e-mail: 641144002@crur.ac.th

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ MACRO Model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่องแสงเชิงฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 60/60 2) เปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 24 คน โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดเชียงราย ปีการศึกษา 2567 โดยการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 แผน และ 2) แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สูตรหาประสิทธิภาพ และการทดสอบที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 64.58/62.91 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และ 2) เปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ก่อนเรียนเท่ากับ 6.4 หลังเรียนเท่ากับ 12.58 พบว่า คะแนนหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีดังกล่าวมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ :** MACRO model Think-Talk-Write

### Abstract

This study aimed to: (1) develop a learning activity plan using the MACRO Model combined with the Think-Talk-Write technique on the topic of " Physical Optics " for Grade 11 students and evaluate its effectiveness based on the 60/60 criterion; and (2) compare students' learning achievement with the standard criterion of 60% of the total score. The sample consisted of 24 Grade 11 students from Chiang Rai Provincial Administrative Organization School in the 2024 academic year, selected through stratified sampling. The research instruments included: (1) four learning activity plans based on the MACRO Model combined with the Think-Talk-Write technique and (2) a 20-item, four-option multiple-choice achievement test. Data analysis involved calculating the mean, standard deviation, efficiency formula, and t-test. The results indicated that: (1) the developed learning activity plans achieved an efficiency score of 64.58/62.91, surpassing the 60/60 criterion, and (2) students taught using this approach demonstrated significantly higher learning achievement than the 60% standard score at the .05 level of statistical significance.

**Keywords:** MACRO model, Think-Talk-Write

## บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเทคโนโลยี ส่งเสริมทักษะการคิด การแก้ปัญหา และการเรียนรู้เพื่ออยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข (กรมวิชาการ, 2545) วิสัยทัศน์การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 เน้นให้ผู้เรียนพัฒนากระบวนการคิด การแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ และมีคุณธรรม จริยธรรม รวมถึงทัศนคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (กรมวิชาการ, 2545)

วิชาฟิสิกส์เป็นวิชาพื้นฐานที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจกฎธรรมชาติและปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่น การเคลื่อนที่ พลังงาน แสง และคลื่น รวมถึงสามารถประยุกต์ความรู้ในชีวิตประจำวันและอาชีพ การเรียนฟิสิกส์ยังช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เช่น การวิเคราะห์ การตั้งสมมติฐาน และการทดลอง อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์มักพบปัญหาความเข้าใจทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ เนื่องจากผู้เรียนต้องสร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์ตนเอง การจัดการเรียนรู้แบบ MACRO Model ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ โดยประกอบด้วย M (Motivation) สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ A (Active Learning) เน้นการเรียนรู้ผ่านการลงมือทำ C (Conclusion) สรุปความรู้ด้วยภาษาของตนเอง R (Reporting) สื่อสารและนำเสนอผลการเรียนรู้ O (Obtain) นำความรู้ไปใช้และเผยแพร่สู่สังคม (Wannasian, 2015) และเทคนิค Think-Talk-Write เป็นเทคนิคที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิด แสดงความคิดเห็น และเขียนบันทึกสิ่งที่เรียนรู้ ช่วยฝึกการสื่อสารและการตรวจสอบความเข้าใจผ่านการอภิปรายร่วมกับผู้อื่น (Dila, 2012; Usiskin, 2001)

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้แบบ MACRO Model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความเข้าใจทางฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่ง MACRO Model เป็นโครงสร้างหลักในการจัดการเรียนรู้ (Macro-level) ในขณะที่เทคนิค TTW ถูกนำมาใช้เป็นกิจกรรมย่อยในขั้นตอน Active Learning (A) และ Conclusion (C) เพื่อส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ส่วนบุคคลและยืนยันความเข้าใจผ่านการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Social Constructivism) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจทางฟิสิกส์ โดยผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ MACRO Model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ฟิสิกส์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบ MACRO Model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่อง แสงเชิงฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 60/60
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ MACRO model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่อง แสงเชิงฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ MACRO Model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่อง แสงเชิงฟิสิกส์ กับเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม

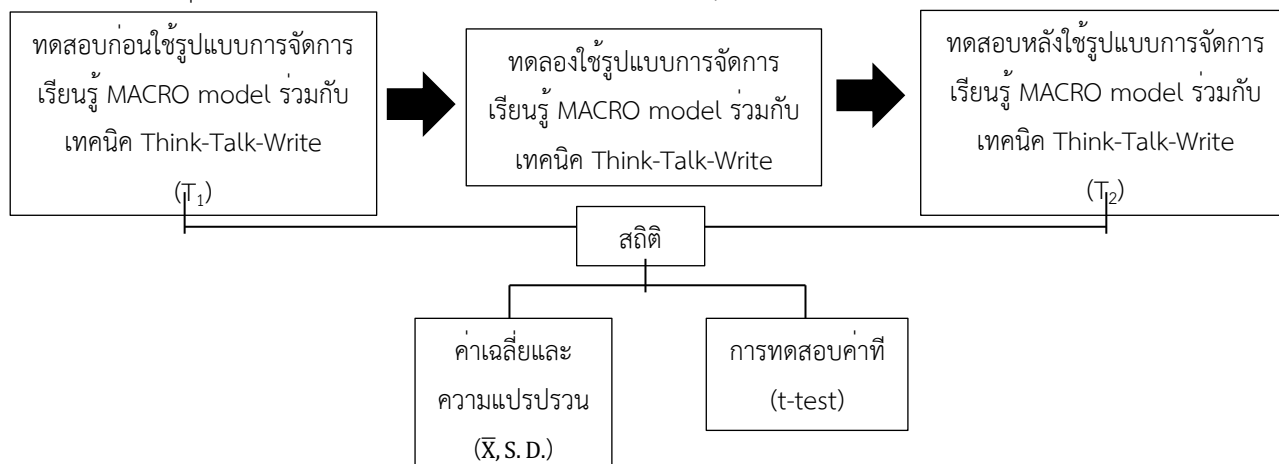
## สมมติฐานของการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ MACRO model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงเชิงฟิสิกส์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 60/60 หรือสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
2. ความเข้าใจทางฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบ MACRO Model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่อง แสงเชิงฟิสิกส์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ MACRO Model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่อง แสงเชิงฟิสิกส์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม

## วิธีดำเนินการวิจัย

### แบบแผนการทดลอง

แบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One – Grouped Pretest Posttest Design)



เมื่อ  $T_1$  คือ ทดสอบก่อน

$X$  คือ สิ่งทดลอง

$T_2$  คือ ทดสอบหลัง

สถิติที่ใช้ 1. ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน

2. การทดสอบค่าที (t-test)

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดเชียงราย

วิธีการเลือกตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/13 โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดเชียงราย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 นักเรียนจำนวน 24 คน ผู้วิจัยใช้วิธีการได้กลุ่มตัวอย่าง ด้วยการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ MACRO model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write จำนวน 4 แผน แผนละ 2 คาบ

**ตารางที่ 1** แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ MACRO model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่   | การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ MACRO model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่อง แสงเชิงฟิสิกส์ | จำนวนคาบ |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 | การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง                                                                                 | 2        |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 | การแทรกสอดของแสง                                                                                                | 2        |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 | การเลี้ยวเบนของแสง                                                                                              | 2        |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 | กฎการสะท้อนของแสง                                                                                               | 2        |

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แสงเชิงฟิสิกส์ เป็นแบบปรนัย ชนิดตัวเลือก 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แสงเชิงฟิสิกส์ เป็นแบบปรนัย ชนิดตัวเลือก 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ผลคะแนนค่าความเที่ยงตรงโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 อยู่ใน ระดับเหมาะสมมากที่สุด

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงเชิงฟิสิกส์ จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน ใช้เวลา 60 นาที และตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ บันทึกเพื่อนำคะแนนมาวิเคราะห์
2. สอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ MACRO model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write ตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ ใช้ระยะเวลาดำเนินการ 8 ชั่วโมง
3. ทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงเชิงฟิสิกส์ จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน ใช้เวลา 60 นาที ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน
4. นำคะแนนหลังเรียนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงเชิงฟิสิกส์ มาวิเคราะห์

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาจะวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ MACRO model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงเชิงฟิสิกส์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่า  $E_1/E_2$  ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 60/60
2. หาค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยงตรง และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน-หลังใช้การจัดการเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ MACRO model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงเชิงฟิสิกส์ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลต่างระหว่างก่อน-หลังเรียน
4. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้รูปแบบ MACRO Model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่อง แสงเชิงฟิสิกส์ กับเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการจัดการเรียนรู้รูปแบบ MACRO Model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่อง แสงเชิงฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบ่งออกเป็น 4 ส่วนหลัก ดังนี้

**ตอนที่ 1** การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ MACRO model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่อง แสงเชิงฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดเชียงราย

#### ตารางที่ 2 ผลประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน

| การทดสอบ    | $E_1$        | $E_2$        |
|-------------|--------------|--------------|
| ประสิทธิภาพ | 64.58        | 62.91        |
| การแปลผล    | สูงกว่าเกณฑ์ | สูงกว่าเกณฑ์ |

จากตารางที่ 3 พบว่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ MACRO model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write มีประสิทธิภาพด้านกระบวนการ ( $E_1$ ) เท่ากับ 64.58 และประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 62.91 ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้แบบ MACRO Model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write มีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 64.58/62.91 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 60/60 ที่กำหนดไว้

**ตอนที่ 2** การเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ MACRO model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่อง แสงเชิงฟิลิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดเชียงราย ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แสงเชิงฟิลิกส์ โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงเชิงฟิลิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ t-test for one Sample ได้ผลดังตารางที่ 4

**ตารางที่ 3** ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที (t - test) ของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ MACRO model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่อง แสงเชิงฟิลิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดเชียงราย จำนวน 24 คน

| การทดสอบ     | N  | คะแนนเต็ม | $\bar{X}$ | S. D. | t - test | Sig. |
|--------------|----|-----------|-----------|-------|----------|------|
| ก่อนเรียน    | 24 | 20        | 6.4       | 1.79  | 14.34    | 0.00 |
| หลังการเรียน | 24 | 20        | 12.58     | 1.83  |          |      |

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยการทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ MACRO model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่อง แสงเชิงฟิลิกส์ ก่อนเรียนเท่ากับ 6.4 หลังเรียนเท่ากับ 12.58 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตอนที่ 3** ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ MACRO model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่อง แสงเชิงฟิลิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดเชียงราย กับเกณฑ์ร้อยละ 60

**ตารางที่ 4** ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบ MACRO Model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่อง แสงเชิงฟิลิกส์

| การทดสอบ  | คะแนนเต็ม | คะแนนเกณฑ์ | $\bar{X}$ | % of Mean | S. D. | df | t - test | Sig. |
|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-------|----|----------|------|
| หลังเรียน | 20        | 12         | 12.58     | 62.9      | 1.83  | 22 | 2.07     | 0.00 |

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ MACRO model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่อง แสงเชิงฟิลิกส์ หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.58 คะแนน และเมื่อเปรียบเทียบคะแนน

สอบหลังการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 พบว่าคะแนนหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### อภิปรายผลการวิจัย

1. การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบ MACRO Model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่องแสงเชิงฟิสิกส์ ได้ถูกสร้างขึ้นตามหลักการที่เป็นระบบ โดยศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบ MACRO Model และเทคนิค Think-Talk-Write ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด Teach Less, Learn More ที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบ Active Learning (Wannasian, 2015) ที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการศึกษา ทดลอง และทำงานเป็นกลุ่ม ผลการวิจัยยังสอดคล้องกับงานของ นกัสร โพธาราม และมนตรี ทองมูล (2567) ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบ MACRO Model ร่วมกับ Think-Talk-Write เรื่องลำดับและอนุกรม ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (77.56/76.90 เกณฑ์ 75/75) และงานวิจัยของ ณัฐสุดา ไชยสีหา (2565) ที่ใช้เทคนิค Think-Talk-Write ในการสอนสถิติ ชั้น ม.2 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ (77.18/76.14)

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบ MACRO Model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่องแสงเชิงฟิสิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นกัสร โพธาราม และมนตรี ทองมูล (2567) ที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของ พิกิริ กีโร (2561) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์หลังเรียนด้วย MACRO Model สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบ MACRO Model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เรื่อง แสงเชิงฟิสิกส์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนเรื่องแสงเชิงฟิสิกส์โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบ MACRO Model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย 12.58 คะแนน และมีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวทางดังกล่าวมีประสิทธิภาพและช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น นอกจากนี้ งานวิจัยของ นกัสร โพธาราม และ มนตรี ทองมูล (2567) ที่ศึกษาเรื่องลำดับและอนุกรม โดยใช้ MACRO Model ร่วมกับ Think-Talk-Write พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยืนยันถึงประสิทธิภาพของแนวทางการเรียนรู้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน

ความสำเร็จนี้เกิดจากการที่รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ MACRO Model ร่วมกับ Think-Talk-Write เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่ม การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการอธิบายเนื้อหาให้เพื่อนฟัง ทำให้ผู้เรียนมีเป้าหมายร่วมกัน มีความสามัคคี ได้รับแรงเสริมเชิงบวก และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะจากการวิจัย

#### สรุปผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน  $E_1$  เท่ากับ 64.58 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 60/60 และการจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ  $E_2$  เท่ากับ 62.91 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 60/60
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.4 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.79 และหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.83 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 62.90 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้
  - 1.1. การแจ้งคะแนนความพัฒนาการของนักเรียนควรแจ้งให้ทราบก่อนการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนร่วมมือกันเพื่อความสำเร็จ
  - 1.2. ควรมีการเปลี่ยนกลุ่มหลังจากมีการสอน 2 - 3 ครั้ง เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกับเพื่อนคนอื่น
  - 1.3. ควรจัดหาสื่อที่สอดคล้องกับเนื้อหาและดึงดูดความสนใจของนักเรียน
2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป
  - 2.1. ควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ MACRO model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write กับเนื้อหาอื่น หรือกับกลุ่มสาระ การเรียนรู้อื่นๆ
  - 2.2. ควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ MACRO model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write กับนักเรียนระดับชั้นอื่นๆ

#### เอกสารอ้างอิง

- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. (2528). *จิตวิทยาการศึกษา (Educational Psychology)*. กรุงเทพมหานคร: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- กระทรวงการศึกษาธิการ กรมวิชาการ. (2545). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.
- ชนิษฐา กรกำแหง. (2551). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคุณธรรมจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา การมัธยมศึกษา.
- ณฐมา โพธิมา. (2565). การพัฒนารูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยรูปแบบ Macro Model เรื่อง ทักษะพื้นฐานกีฬาฟุตบอล กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.
- ณัฐสุดา ไชยสีหา. (2565). การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Think Talk Write เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. 5-6.
- นภัสกร โพธาราม, และ มนตรี ทองมูล. (2567). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ MACRO Model ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write เพื่อส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *บทความวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษา*, 6-7.
- นิติภูมิ โด่งพิมาย, และ วาสนา กิรีติจำเริญ. (2567). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ ฟังก์ชันกับผลของโมเมนตัมและความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับเทคนิคการคิด-พูด-เขียน. *บทความวิจัย*.
- บุญส่ง นิลแก้ว. (2519). *การวัดผลทางจิตวิทยา*. เชียงใหม่: คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พัชรารักษ์ ทองนาค. (2559). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ร่วมกับเทคนิค Think Talk Write ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. 49.
- ไพศาล หวังพานิช. (2528). *การวัดผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

- พิกรี กีไร. (2561). การเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความคงทนในการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต ด้วยการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบ MACRO MODEL ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์, 6.
- ภานุชนารถ ชัยวงศ์. (2566). การจัดการเรียนรู้เรื่อง ปฏิสัมพันธ์ในระบบสุริยะและเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้รูปแบบMACRO Model เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาสแห่งหนึ่ง.
- วิลาสินี สุขทอง, และ พศรเบศร์ เวชวิริยะสกุล. (2567). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแนะให้รู้คิด ร่วมกับเทคนิคการคิด พุด เขียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. 1-2.