

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es กับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ผู้วิจัยขอสรุปผลการวิจัยตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. สมมติฐานของการวิจัย
3. วิธีดำเนินการวิจัย
  - 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
  - 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
  - 3.3 การดำเนินการวิจัย
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สรุปผลการวิจัย
6. อภิปรายผลการวิจัย
7. ข้อเสนอแนะ

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es และการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ในวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านความรู้ ความคิด เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es กับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านกระบวนการเรียนรู้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es กับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

3. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es กับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

### สมมติฐานของการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es และการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ในวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน สมมติฐานของการวิจัยมีดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านความรู้ความคิด เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es กับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านกระบวนการเรียนรู้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es กับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
3. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es กับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย อำเภอบางใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 6 ห้องเรียน รวมประชากรทั้งสิ้น 280 คน

#### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย อำเภอบางใหญ่ จังหวัดสงขลา ได้มาจากการสุ่ม

แบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม เป็นกลุ่มตัวอย่าง 2 ห้องเรียน จากประชากรทั้งหมด 6 ห้องเรียน เลือกห้องเรียนโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เนื่องจากโรงเรียนได้จัดห้องเรียนโดยความสามารถของนักเรียน เป็นกลุ่มทดลอง 2 ห้องเรียน กลุ่มที่ 1 จำนวน 40 คน เรียนด้วยรูปแบบการสอนแบบวัฏจักร การสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es และกลุ่มที่ 2 จำนวน 37 คน เรียนด้วยรูปแบบการสอนแบบวัฏจักร การเรียนรู้ 4 MAT

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es และแบบวัฏจักร การเรียนรู้ 4 MAT จำนวน 22 ชั่วโมง คุณภาพเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.71

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน ด้าน ความรู้ ความคิด แบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .83 และด้านกระบวนการ เรียนรู้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 1 ข้อ ค่า IOC = 1.00

3.3 แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .80

### 4. การดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

4.1 ทดสอบก่อนการเรียนกับนักเรียนกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านความรู้ ความคิด เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน และแบบวัดเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ที่สร้างและพัฒนาขึ้น โดยผู้วิจัยบันทึกผลการทดสอบไว้เป็นคะแนนก่อนได้รับการสอน

4.2 ดำเนินการสอนในกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยตนเองโดยกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 สอน แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es และกลุ่มทดลองที่ 2 สอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ใช้เวลาสอน จำนวน 22 ชั่วโมง

4.3 ทดสอบหลังการเรียนกับนักเรียนในกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม หลังจากเรียนจบบทเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านความรู้ความคิด แบบวัดเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ฉบับเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน และทดสอบผลสัมฤทธิ์ด้านกระบวนการเรียนรู้ใน การทำโครงการวิทยาศาสตร์จากรายงานและการนำเสนอผลงาน

4.4 นำคะแนนที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และจากการตอบแบบสอบถามในแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน ดังนี้

### 1. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการศึกษา

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน แบบวัดเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ทั้งก่อนได้รับการสอน และหลังได้รับการสอนของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม

### 2. การทดสอบสมมติฐาน

การเปรียบเทียบค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es และการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT โดยการทดสอบค่าที (t-test) ชนิด ตัวอย่างเป็นอิสระจากกัน

## สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es กับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านความรู้ความคิด เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es กับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ผลการวิจัย พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านกระบวนการเรียนรู้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es กับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

3. ผลการเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es กับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

พบว่า มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es

### อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es กับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT อภิปรายผลการวิจัยผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านความรู้ ความคิด เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es กับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 21.16 คะแนน สูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es ที่มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 19.15 คะแนน เนื่องจากการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ยึดแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการจัดการศึกษาในหมวด 4 มาตรา 22 และมาตรา 24 ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และยึดทฤษฎีการเรียนรู้การสร้างความรู้ด้วยตนเอง ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างชิ้นงาน และทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียนทั้ง 4 แบบ มีการรับรู้จากประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม และจากความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม กระบวนการเรียนรู้เกิดจากการปฏิบัติจริงและการสังเกต เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง มุ่งส่งเสริมความถนัดของผู้เรียน และส่งเสริมการใช้สมองซีกซ้ายและซีกขวาสลับกันไปอย่างสมดุลกัน อันส่งผลให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และได้พัฒนาผู้เรียนอย่างเต็มศักยภาพ ให้มีคุณลักษณะ ดี เก่ง มีสุข เนื่องจากได้ทำงานร่วมกันได้สร้างสรรค์ผลงานตามความถนัดของบุคคล รู้จักบูรณาการประสบการณ์ของตนเข้าด้วยกันอย่างมีความหมาย และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตจริง (ศักดิ์ชัย นิรัญทวี และ ไพเราะ พุ่มมั่น, 2543: 3; สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ, 2545: 154; อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2550: 113 และทศนา แหมมณี, 2552: 264) และการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เป็นวิธีการสอนที่มีการจัดลำดับขั้นและกระบวนการสอนอย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจความคิดรวบยอดซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญอย่างถูกต้องชัดเจน จากการจัดกิจกรรมการสอนในชั้นเรียน ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกในแต่ละขั้นพบว่า ชั้นสร้างประสบการณ์ ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมของตนเข้ากับบทเรียนได้ ชั้นวิเคราะห์ประสบการณ์ ผู้เรียน

สามารถวิเคราะห์หาเหตุผล และพยายามแสดงความคิดเห็นเมื่อครูกระตุ้นด้วยคำถาม สถานการณ์ หรือ การทำกิจกรรม ชั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด ผู้เรียนได้วิเคราะห์อย่างไตร่ตรอง

สามารถนำความรู้มาเชื่อมโยงกับข้อมูลที่ศึกษามาเป็นความคิดรวบยอดได้ ชั้นพัฒนาความคิด รวบยอด ผู้เรียนสนใจในการศึกษาใบความรู้และร่วมกันอภิปราย ชั้นปฏิบัติตามความคิดรวบยอด ผู้เรียน มีความตั้งใจในการทำใบงานและปฏิบัติการทดลอง โดยมีการแบ่งหน้าที่ และให้ความช่วยเหลือซึ่งกัน และกัน ชั้นสร้างชิ้นงานเพื่อสะท้อนความเป็นตนเอง ผู้เรียนพอใจและมีความสุขในการสร้างสรรค์ผลงาน ตามความถนัดของตนเอง ชั้นวิเคราะห์คุณค่าและการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์ปรับปรุง ชิ้นงานของตนเองและของกลุ่มก่อนการนำเสนอ และชั้นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้กับ ผู้อื่น ผู้เรียนกระตือรือร้นในการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน และมีส่วนร่วมในการอภิปรายพร้อมทั้งติชม ผู้เรียนยินดีรับคำแนะนำ เพื่อนำไปปรับปรุงผลงาน จากกิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละชั้น ทำให้ผู้เรียน สนใจอยากเรียนและติดตามบทเรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องงานวิจัย ปราณี ภูมิเกิด (2546: บทคัดย่อ) และยุทธการ ศรีมาชัย (2546: บทคัดย่อ) ศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์

ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการสอน 4 MAT ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น สนใจในการเรียน มีความสุข สนุกสนาน กล้าแสดงออก กล้าแสดง ความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นได้พัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุล นอกจากนี้ ผู้เรียนยังมีความสามัคคี และร่วมมือกันในการทำงาน และสอดคล้องกับจริยนา นาหวัณน (2553: บทคัดย่อ) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย จังหวัดเลยระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร สืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es กับการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดย การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการ จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้น การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้อื่นๆ 4 MAT เป็นรูปแบบการสอนรูปแบบหนึ่งที่มีความเหมาะสม ในการ นำไปใช้สอน อันส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งแตกต่างกับการสอนแบบวัฏจักร สืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es ที่มีจุดอ่อน คือขาดการส่งเสริมผู้เรียนที่มีศักยภาพ และรูปแบบการเรียนรู้อื่นๆ ที่แตกต่างกัน อีกทั้งการส่งเสริมการใช้ชีวิตรวยยังปรากฏไม่ชัด

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านกระบวนการเรียนรู้ในการทำ โครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหา ความรู้ แบบ 5 Es กับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้อื่นๆ 4 MAT ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้โดยนักเรียนที่ ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

36.88 คะแนนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 34.00 คะแนน เนื่องจาก ผู้เรียนได้ฝึกการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การเก็บข้อมูลและการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปข้อมูล และการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่แทรกอยู่ในการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ แบบ 5 Es ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนค้นหาความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการคิด การปฏิบัติ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) (สสวท., 2548: 6; พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2545: 56; สมบัติ การจนารักพงศ์ และคณะ, 2549: 1-2; Szesze, 2001 อ้างถึงใน สสวท, 2548: 33; Richard 1997: 108 อ้างถึงใน สายชล ยอสมเพชร, 2553: 30) อันเป็นพื้นฐานในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านกระบวนการเรียนรู้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่ตั้ง สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 75) กล่าวว่า โครงการวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการสืบเสาะหาความรู้ การลงมือปฏิบัติจริง และสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้ทำโครงการมีอิสระในการนำความรู้ หลักการ แนวคิดหลัก ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ การคิดระดับสูง ความสามารถ และประสบการณ์เดิม รวมถึงการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้แก้ปัญหา สอดคล้องกับงานวิจัยของปิยฉัตร ชัยมาลา (2550: บทคัดย่อ) ศิริลักษณ์ นาไชย (2553: บทคัดย่อ) ศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ แบบ 5 Es พบว่า นักเรียน มีคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป งานวิจัยของธน เสนาสวัสดิ์ (2548: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษากระบวนการเรียนรู้ ความรู้ความเข้าใจเรื่องสิ่งแวดล้อมและการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยของกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนอยู่ในระดับ ดีมาก ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องสิ่งแวดล้อม และสามารถใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้ และงานวิจัยของธนพล กลิ่นเมือง (2550: บทคัดย่อ) ศึกษาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นโดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ แบบ 5 Es ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ แบบ 5 Es ในหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้นการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ แบบ 5 Es เป็นรูปแบบการสอนที่มีความเหมาะสมวิธีหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อศักยภาพในการเรียนรู้ด้วยการทำโครงการวิทยาศาสตร์ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งแตกต่างกับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ที่มีจุดอ่อนในเรื่อง การส่งเสริมทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์อันเป็นพื้นฐานในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ปรากฏไม่ชัดในขั้นตอนการสอนแบบวัฏจักร การเรียนรู้ 4 MAT

3. ผลการเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่าง การสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es กับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT พบว่า มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT มีคะแนนเฉลี่ยเจตคติทางวิทยาศาสตร์ 78.68 คะแนน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es ที่มีคะแนน เฉลี่ยเจตคติทางวิทยาศาสตร์ 75.65 คะแนน เนื่องจากการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เป็น กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ มีความสุข ในการเรียนรู้ จากการค้นพบสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง ได้เชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับประสบการณ์เดิม อย่างมีเหตุมีผล ส่งเสริมให้มีการทำงานกลุ่ม การอภิปราย การประยุกต์ความรู้เพื่อผลิตชิ้นงานเป็น ผลงานของตนเอง มีการนำเสนอผลงานหรือความรู้อย่างหลากหลาย โดยมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ประสบการณ์อย่างสร้างสรรค์เป็นการปลูกฝังคุณลักษณะด้านความมีใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็น และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนด้านต่าง ๆ (McCarthy, 1990: 31-37; และ สุขคนธ์ ลินธพานนท์, 2552: 190) ส่งผลให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ดังที่ สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 67) พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2545: 13-14) กล่าวว่า เจตคติทาง วิทยาศาสตร์ เป็นลักษณะนิสัยของผู้เรียนที่คาดหวังจะได้รับการพัฒนาในตัวผู้เรียนโดยผ่านกระบวนการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ ความอดทน มุ่งมั่น การมีใจกว้างยอมรับ ฟังความคิดเห็น มีความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ และยอมรับเมื่อมีประจักษ์พยานหรือ เหตุผลที่เพียงพอ สอดคล้องกับงานวิจัยคำภา ศรีแพ่ง (2550: บทคัดย่อ) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT กับรูปแบบการสอนปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนกลุ่ม ที่สอนโดยใช้รูปแบบการสอน แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และ เจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และอัจฉรา สอนสั่ง (2552: บทคัดย่อ) ศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา ที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้านความคิดยืดหยุ่น ด้านความคิดริเริ่ม และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ของนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เป็นรูปแบบการสอน ที่มีความเหมาะสมวิธีหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการสอนอันส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์



ซึ่งแตกต่างจากการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es ที่มีจุดอ่อน ในการส่งเสริมผู้เรียนตามความถนัด และการใช้สมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุลทำให้ผู้เรียนขาดความสุขและความกระตือรือร้นในการเรียน

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการวิจัยพบว่า การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es แสดงให้เห็นว่า การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เป็นรูปแบบการสอนที่สามารถนำไปพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ ความคิด และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรนำรูปแบบการสอนนี้ไปใช้สอนวิชาฟิสิกส์ในหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ อย่างต่อเนื่อง

1.2 การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT จะได้ผลดี ครูผู้สอนต้องวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับขั้นตอนของการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความถนัดและความสนใจของแต่ละคน ครูผู้สอนต้องจัดบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนกล้าแสดงความคิดเห็น

1.3 จากผลการวิจัยพบว่า การสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ด้านกระบวนการเรียนรู้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT แสดงให้เห็นว่า การสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es เป็นรูปแบบการสอนที่สามารถนำไปพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านกระบวนการเรียนรู้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรนำรูปแบบการสอนนี้ไปใช้สอนวิชาฟิสิกส์ในหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ

1.4 การสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es จะส่งผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านกระบวนการเรียนรู้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนได้นั้น ครูผู้สอนควรมีการส่งเสริมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับการสอน เนื่องจากการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es เป็นรูปแบบการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนค้นหากำหนดความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการคิด การปฏิบัติ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นบันไดไปสู่การทำโครงงานวิทยาศาสตร์และในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ครูผู้สอนต้องมีเวลาทุ่มเทในการให้คำปรึกษา และให้เวลาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนพอสมควร

### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการสอนกับระดับความสามารถทางการเรียนฟิสิกส์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

2.2 ควรนำการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es ไปศึกษากับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์

2.3 ควรมีการศึกษาผลการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4-MAT และ การสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es อย่างต่อเนื่อง และนำไปทดลองใช้กับวิชาอื่น ๆ เพื่อดูความเหมาะสม

2.4 ควรจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานกันไป ระหว่างการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4-MAT กับการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es เพื่อพัฒนาผู้ให้ครบทุกด้าน ทั้งด้านความรู้ ความคิด กระบวนการเรียนรู้ และเจตคติ

2.5 ควรมีการศึกษาวิจัยถึงปัญหาและผลกระทบจากการเรียนการจัดการเรียนรู้ในแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es และการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4-MAT เพื่อประโยชน์ในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ และนำไปใช้ให้เหมาะสมต่อไป

