

## บทที่ 5

### การอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลของรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในสังคมพหุวัฒนธรรม สรุปสาระสำคัญของการวิจัยได้ดังนี้

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเคมีหลังการเรียนของนักเรียนในสังคมพหุวัฒนธรรมโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E)
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการเรียนของนักเรียนในสังคมพหุวัฒนธรรมที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E)
3. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีก่อนและหลังเรียนของนักเรียนในสังคมพหุวัฒนธรรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E)

#### สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมีหลังเรียนสูงกว่าร้อยละ 70
2. นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละของความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าร้อยละ 70
3. นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) มีเจตคติต่อการเรียนเคมีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง  
กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนศาสนูปถัมภ์ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนรวม 43 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกกลุ่มที่ศึกษาแบบเจาะจง (Purposive Sampling)
2. ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ คือ
  - 2.1 ตัวแปรจัดกระทำ คือ การเรียนการสอนวิชาเคมี โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ในสังคมพหุวัฒนธรรม

## 2.2 ตัวแปรตาม คือ

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี

2.2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา

2.2.3 เจตคติต่อการเรียนวิชาเคมี

3. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา คือ เนื้อหาในหนังสือเรียนเพิ่มเติม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รายวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว แก๊ส

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ประเภท คือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ในสังคมพหุวัฒนธรรม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มี 5 แบบ ได้แก่

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี

2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

2.3 แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมี

2.4 แบบบันทึกภาคสนาม

2.5 แบบสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

## การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. หาดัชนีความตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบทดสอบ วัดความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาเคมี ซึ่งดูจากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเป้าหมายการเรียนรู้ โดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

2. หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้สูตรการหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

3. หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้

4. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของ Kuder - Recharadson (KR-20)

5. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แล้วประเมินผลโดยนำค่าเฉลี่ยเทียบเป็นร้อยละกับเกณฑ์ของกรมวิชาการ

6. วิเคราะห์ผลการวัดเจตคติต่อการจัดเรียนรู้ โดยวิธีการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนจากแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ ตามรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E)

7. นำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกภาคสนาม และการสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์ประมวลผล และเรียบเรียงนำเสนอในรูปแบบความเรียง

### สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังการเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เท่ากับร้อยละ 74.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 70 และจัดอยู่ในเกณฑ์ที่มีความสามารถระดับดี และเมื่อจำแนกนักเรียนเป็นกลุ่มนักเรียนที่ถนัดสื่อสารด้วยภาษาไทยและถนัดสื่อสารด้วยภาษามลายู พบว่า คะแนนเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) จัดอยู่ในเกณฑ์ที่มีความสามารถระดับดีเช่นกัน ซึ่งได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 78.89 และ 71.33 ตามลำดับ

2. นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละของความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาเคมีหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เท่ากับร้อยละ 71.51 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 70 และเมื่อจำแนกนักเรียนเป็นกลุ่มนักเรียนที่ถนัดสื่อสารด้วยภาษาไทยและถนัดสื่อสารด้วยภาษามลายู พบว่า คะแนนเฉลี่ยร้อยละของความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาเคมีหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ของกลุ่มนักเรียนที่ถนัดสื่อสารด้วยภาษาไทยเท่ากับร้อยละ 79.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 70 และคะแนนเฉลี่ยร้อยละของความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาเคมีหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ของกลุ่มนักเรียนที่ถนัดสื่อสารด้วยภาษามลายูเท่ากับร้อยละ 66.00 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 70

3. หลังการทดลองคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเมื่อจำแนกนักเรียนเป็นกลุ่มนักเรียนที่ถนัดสื่อสารด้วยภาษาไทยและถนัดสื่อสารด้วยภาษามลายู พบว่า คะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เช่นกัน

### การอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลของรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนในสังคมพหุวัฒนธรรม ซึ่งผู้วิจัยขอเสนอการอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ตั้งไว้ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ในสังคมพหุวัฒนธรรม จากพฤติกรรมการบันทึกภาคสนามของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนศาสนูปถัมภ์ ตามการจัดกระบวนการเรียนรู้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ที่มีขั้นตอนการเรียนรู้ 7 ขั้นตอนคือ (1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (2) ขั้นสร้างความสนใจ (3) ขั้นสำรวจและค้นหา (4) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (5) ขั้นขยายความคิด (6) ขั้นประเมินผล (7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ ตามรูปแบบการเรียนรู้ของ Eisenkraft ที่เป็นผู้พัฒนาจากรูปแบบ 5E ผู้วิจัยได้ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ของแข็ง ของเหลว แก๊ส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนศาสนูปถัมภ์ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) วิเคราะห์เนื้อหาที่ทำการวิจัย และศึกษาจุดมุ่งหมายของหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและสอดคล้อง ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมและนำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งผลการจัดกระบวนการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการเสาะแสวงหาข้อมูลด้วยตนเองอย่างกระตือรือร้น ช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยความสนใจและรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเองอย่างสม่ำเสมอ โดยใช้ทักษะการสังเกต ทักษะการวิเคราะห์และทักษะการให้เหตุผล สามารถแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล เกิดปฏิสัมพันธ์ โต้ตอบระหว่างกันและเปิดใจยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) มีขั้นตอนที่เป็นจุดเน้นสำคัญ ดังนี้

ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม นักเรียนมีการทบทวนความรู้เดิมก่อนเริ่มกิจกรรมการเรียนรู้ในทุกกิจกรรม โดยครูจะเป็นผู้ถามคำถามแก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้อภิปรายและแสดงความคิดเห็น ในกิจกรรมแรก ๆ นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์โดยการโต้ตอบ แสดงความคิดเห็นของตนเองออกมา แต่ส่วนใหญ่ยังไม่กล้าที่จะตอบคำถาม ในช่วงกิจกรรมหลัง นักเรียนเริ่มให้ความร่วมมือมากขึ้น ตอบได้บ้าง ไม่ได้บ้าง แต่ส่วนใหญ่ที่ตอบไม่ได้เพราะลืมเนื้อหา ทำให้ครูต้องทบทวนเนื้อหาก่อนเข้าสู่บทเรียน นักเรียนเริ่มเล็งเห็นความสำคัญของการทบทวนความรู้ และเริ่มมีการทบทวนความรู้ทุกครั้งก่อนเข้าสู่ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียนที่ประทับใจกิจกรรมขั้นตรวจสอบความรู้เดิม จากการสัมภาษณ์นักเรียนกล่าวว่า “...ชอบขั้นตอนตรวจสอบความรู้เดิมค่ะ เพราะช่วยกระตุ้นความคิด ความรู้ที่เรียนมาแล้ว มาทบทวนใหม่ เพื่อให้เรามีความเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น...” ส่วนนักเรียนอีกคนหนึ่งกล่าวว่า “...ชอบขั้นตอนการตรวจสอบความรู้เดิมค่ะ เพราะครูจะถามความรู้เดิม และนักเรียนก็จะตอบคำถามจากความรู้เดิมที่นักเรียนได้รับมา ทำให้ครูจัดการเรียนการสอนตามความรู้ที่นักเรียนมีอยู่...” จะเห็นได้ว่า การตรวจสอบความรู้เดิมเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ เพื่อจัดการเรียนการสอนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งสอดคล้องกับ Eisenkraft (2003, 56-59) ที่ได้กล่าวว่า การตรวจสอบความรู้เดิมเป็นการเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับ

ขั้นเร้าความสนใจ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ โดยครูใช้สื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายและใช้คำถามกระตุ้นความสนใจให้นักเรียนได้คิดและเกิดปัญหาในการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนตั้งใจเรียน มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เร้าความสนใจนักเรียนด้วยการใช้สื่อ เช่น ภาพ อุปกรณ์ หนังสือพิมพ์ และคำถาม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด ทำให้นักเรียนเกิดความสงสัยและสร้างความอยากรู้อยากเห็น สอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2548, 2) กล่าวว่า การนำเข้าสู่บทเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจอยากเรียนและสนใจกิจกรรมบนพื้นฐานประสบการณ์ที่ได้เรียนมาแล้วในอดีต และสามารถนำมาเชื่อมโยงกับประสบการณ์การเรียนรู้ในปัจจุบันได้

ขั้นสำรวจและค้นหา เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง โดยครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนทำการทดลอง ซึ่งจะต้องมีการวางแผนการทดลอง ฝึกเขียนตารางบันทึกผลการทดลอง อภิปราย โดยสมาชิกกำหนดหน้าที่กันเองในกลุ่ม ในตอนเริ่มต้นครูอธิบายการทดลองคร่าว ๆ ก่อนที่นักเรียนจะเริ่มทำการทดลอง และให้นักเรียนเริ่มทำการทดลองโดยทำตามขั้นตอนในใบงานที่ให้ ในช่วงการทำการทดลองในกิจกรรมแรก นักเรียนเกิดความวิตกกังวลในการใช้เครื่องมือบันทึกข้อมูลผลการทดลองไม่ถูกต้อง ไม่มีการแบ่งงานในกลุ่ม ทำให้การทำการทดลองต้องใช้เวลาาน แต่จากการทดลองในครั้งถัดไป นักเรียนมีการแบ่งงานกันดีขึ้น ทำให้การทดลองของนักเรียนแต่ละกลุ่มเป็นไปอย่างรวดเร็ว มีการทำการทดลองอย่างระมัดระวังมากขึ้น มีการบันทึกผลการทดลองได้ดีขึ้นเป็นลำดับ เพียงแต่ครูยังต้องช่วยเสริมการทำตารางบันทึกผลการทดลองให้นักเรียนสามารถเขียนอภิปรายผลได้ดีขึ้น ซึ่งจากกิจกรรมการทดลองนักเรียนได้ทำการทดลองอย่างสนุกสนาน มีการพูดคุยกันเสียงดังกับผลที่ได้จากการทำการทดลอง นักเรียนประทับใจขั้นตอนนี้มาก จากการสัมภาษณ์นักเรียนคนหนึ่ง “...หนูชอบตอนสำรวจและค้นหา เพราะได้ทำการทดลอง ได้ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน ๆ มีการแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน ๆ และได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ...” “...ชอบขั้นสำรวจและค้นหามากที่สุด เพราะขั้นตอนนี้สร้างความสนใจให้กับฉันและเพื่อนได้เป็นอย่างดี ได้ทำการทดลอง ได้ทำกิจกรรมภาคสนามมากยิ่งขึ้น...” และ “...ชอบตอนสำรวจและค้นหา เพราะช่วยให้สามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปเชื่อมโยงกับกิจกรรมที่ต้องทำ และเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยคะ...” จะเห็นได้ว่า ขั้นสำรวจและค้นหาเป็นขั้นตอนที่ต้องฝึกคิดอย่างมีอิสระแต่ก็ต้องอยู่ในขอบเขตที่จำกัด มีการลงมือปฏิบัติ หาวิธีการแก้ปัญหา พร้อมกับแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น ฝึกการบันทึกผลการทดลอง อภิปรายผลการทดลอง และสรุปผลการทดลอง ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้เป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่นักเรียนได้ปฏิบัติด้วยตัวของตนเอง ซึ่งเท่ากับว่านักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งประสบการณ์ของนักเรียนเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กระบวนการที่นักเรียนสืบค้นเสาะหา สำรวจ ตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ขึ้นอย่างมีความหมาย จึงสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า (สสวท., 2547 อ้างถึงใน ลักษณะ ศิริมาลา, 2553, 11) ซึ่งสอดคล้องกับทิตินา แชมมณี (2550, 52) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมการจัดการเรียนรู้มากที่สุด มีบทบาทเป็นผู้รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน

ช่วยให้นักเรียนเกิดความพร้อมและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดทักษะทางสังคมเมื่อนักเรียนต้องเผชิญกับโลกภายนอก

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป เป็นขั้นตอนที่ครูให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้อภิปราย โดยการอภิปรายผลการทดลอง และสรุปผลการทดลองโดยการออกมานำเสนอ และมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่ได้จากการทดลอง ในช่วงกิจกรรมแรก ๆ นักเรียนส่วนใหญ่มีปฏิสัมพันธ์โดยการโต้ตอบ แสดงความคิดเห็นของตนเองออกมา และอีกบางส่วนที่ให้ความสนใจและตั้งใจเรียนด้วยความเรียบร้อยและนั่งเงียบ มีการโต้ตอบบ้าง แต่ไม่กล้าแสดงออก ไม่กล้าพูด ซึ่งในช่วงกิจกรรมหลัง ๆ เมื่อนักเรียนรู้จักเพื่อนมากขึ้น นักเรียนเริ่มมีความกล้าแสดงออกมากขึ้น มีการสลับสับเปลี่ยนคนที่ออกมา นำเสนอในทุกครั้ง ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะต้องมีการนำเอาความรู้ที่มีที่ได้รับมาแลกเปลี่ยนกับเพื่อน ๆ ในห้อง โดยอธิบายอย่างเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งทำให้นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ทิศนา ขัมมณี (2550, 43) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่ม ได้พูดคุยปรึกษาหารือแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และเล่าประสบการณ์ที่ได้พบเห็นซึ่งกันและกัน จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ข้อมูลและทักษะที่กว้างขวางและหลากหลาย ทำให้เกิดความเข้าใจสิ่งนั้นมากขึ้นและเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น

ขั้นขยายความคิด เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มต่างร่วมกันศึกษาเนื้อหา ทำแบบฝึกหัด ดำเนินการอภิปรายระดมความคิด วิเคราะห์แนวทางคำถาม และอธิบายคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ นักเรียนมีการซักถามโจทย์ปัญหากับเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม หากสงสัยจึงจะสอบถามจากครูผู้สอน นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้เป็นอย่างมาก เห็นได้จากเมื่อนักเรียนหาคำตอบไม่ได้ จึงขออนุญาตครูผู้สอนเข้าไปค้นหาคำตอบจากหนังสือในห้องสมุด หรือจากอินเทอร์เน็ต เห็นได้ว่าขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนเป็นผู้กำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมไปแก้ปัญหา เป็นการฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาใหม่ ๆ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2548, 2) กล่าวว่า การขยายความคิด เป็นการประยุกต์ใช้แนวคิดรวบยอด นำไปสู่การค้นหาสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่ละเอียดและระดับลึกลงไป นักเรียนสามารถค้นคว้ารายละเอียดในสิ่งที่ต้องการศึกษา และสำรวจตรวจสอบได้มากขึ้น ตลอดจนมีการใช้ทักษะต่าง ๆ และมีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับผู้อื่น ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ เชื่อมโยงความรู้ ความเข้าใจ และแนวคิดรวบยอดที่ลึกลงไป

ขั้นประเมินผล เป็นการตรวจสอบความถูกต้อง และตอบคำถามข้อสงสัยต่าง ๆ โดยสุ่มถามคำตอบจากการทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม เมื่อกลุ่มใดตอบผิด ก็จะมีการค้ำจากกลุ่มอื่น ๆ ทำให้นักเรียนสามารถประมวลความรู้ที่นักเรียนได้รับมาได้ และครูก็ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในระหว่างการทำกิจกรรม ทั้งการตอบคำถาม การทำการทดลอง และรายงานผลการทดลอง ปรากฏว่านักเรียนสามารถเขียนรายงานผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่สมบูรณ์ ครูผู้สอนจึงต้องมีการเสริมในส่วนที่นักเรียนยังทำผิดอยู่ ซึ่งการประเมินผลช่วยให้ครูผู้สอนทราบถึงความเข้าใจในเนื้อหาของนักเรียนว่ามีมากน้อยเพียงใด สอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2548, 2) กล่าวว่า ขั้นตอนการประเมินผล เป็นขั้นตอนที่สำคัญเนื่องจากนักเรียนจะได้รับผลสะท้อนกลับจากประสบการณ์และความเข้าใจของนักเรียน และสามารถพัฒนาแนวคิดรวบยอดและความเข้าใจอย่างต่อเนื่อง

ชั้นนำความรู้ไปใช้ ครูถามคำถามเพิ่มเติมเพื่อขยายความคิดรวบยอดของนักเรียน ในสิ่งที่เรียนไปแล้วสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอะไรบ้าง โดยครูมีการส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อมโยงความคิดรวบยอดหรือหัวข้อที่นักเรียนได้เรียนไปแล้วไปสู่ความคิดรวบยอดหรือหัวข้ออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องที่เรียกว่า “การถ่ายโอนการเรียนรู้” และกระตุ้นให้นักเรียนเกิดปัญหาใหม่ ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่เรียนไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของแมมมณี (2550, 63) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีแต่เพียงการสอนเนื้อหาสาระให้ผู้เรียนเข้าใจ โดยขาดกิจกรรมการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ จะทำให้ผู้เรียนขาดการเชื่อมโยง ทำให้การเรียนรู้ไม่เกิดประโยชน์เท่าที่ควร การจัดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์นี้เท่ากับการช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ในด้านหนึ่งหรือหลาย ๆ ด้าน เมื่อนักเรียนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง พัฒนาความรู้ด้วยตนเองจากกิจกรรมที่หลากหลาย ทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาจากการรวบรวมข้อมูลจากประสบการณ์หรือจากกิจกรรมการสำรวจตรวจสอบ และนักเรียนสามารถทำการวิเคราะห์และสร้างความเข้าใจในประสบการณ์ด้วยตนเองได้

นอกจากกระบวนการเรียนรู้ทั้ง 7 ขั้นตอนแล้ว ผู้วิจัยก็ได้จัดกระบวนการเรียนการสอนแบบสังคัมพหุวัฒนธรรม ซึ่งเป็นกิจกรรมที่นักเรียนต้องมีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ระหว่างนักเรียนที่ถนัดสื่อสารด้วยภาษาไทย และนักเรียนที่ถนัดสื่อสารด้วยภาษามลายู ซึ่งในสภาพการณ์ความเป็นจริง นักเรียนต้องเรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกับคนอื่นในสังคม ซึ่งความแตกต่างระหว่างบุคคลนี้เมื่อนักเรียนได้มาทำกิจกรรมร่วมกัน อยู่รวมกลุ่มกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน นักเรียนจะค่อย ๆ ยอมรับในความต่างนั้น จนในที่สุดก็ยอมรับความต่างนั้นได้ เห็นคุณค่าของเพื่อนและเห็นความจำเป็นของการทำงานร่วมกันให้บรรลุเป้าหมาย โดยนักเรียนมีโอกาสได้ปรับเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจของตนเองให้สมเหตุสมผลมากขึ้น สอดคล้องกับ เกสรี สุวรรณเรืองศรี (2542, 42) กล่าวว่า การศึกษาแบบพหุวัฒนธรรมเป็นกระบวนการที่ครูผู้สอนให้นักเรียนที่มีความแตกต่างทางด้านความสามารถ ศาสนาและวัฒนธรรมให้อยู่ด้วยกัน ก่อให้เกิดความเข้าใจกัน มีความร่วมมือร่วมใจกัน มองเห็นประโยชน์ที่แท้จริงในการพึ่งพาอาศัยกัน ความเสียสละ เกิดความยุติธรรม นักเรียนเห็นคุณค่าของเพื่อนในกลุ่มทำให้เกิดการยอมรับซึ่งกันและกัน การได้แลกเปลี่ยนความรู้ ความเข้าใจระหว่างกัน และมีการแสวงหาความรู้ได้อย่างหลากหลาย

ดังนั้น อาจสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและตั้งใจในการเรียนรู้ รวมทั้งส่งเสริมให้นักเรียนค้นหาความรู้ด้วยตนเอง จากการทำการทดลองและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ที่สามารถค้นหาคำตอบและเก็บรวบรวมข้อมูลได้ โดยนักเรียนสามารถเชื่อมโยงข้อค้นพบใหม่เข้าความรู้เดิม และเขียนอธิบายผลการทดลอง และสรุปผลการทดลองออกมาให้เพื่อนนักเรียนเข้าใจได้ ซึ่งนักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และมีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง นักเรียนได้เรียนรู้จากการทำการทดลองจากที่เคยเรียนแต่ทฤษฎีในห้องเรียน ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนมากยิ่งขึ้น มีการยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน โดยไม่ได้แบ่งแยกความแตกต่างทางความสามารถและความถนัดทางภาษาที่ใช้สื่อสาร ซึ่งถือเป็นจุดเริ่มต้นที่ดีในการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนในสังคมที่มีความหลากหลาย เมื่อนักเรียนเกิดการยอมรับซึ่งกันและกัน ส่งผลถึง

การเรียนรู้ของนักเรียน ให้นักเรียนมีความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เกิดทัศนคติเชิงบวกต่อความแตกต่างในเรื่องความสามารถและความถนัดทางภาษาที่ใช้สื่อสาร ทำให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีความสุข

2. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ของแข็ง ของเหลว แก๊ส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศาสนูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ในสังคมพหุวัฒนธรรม

จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เท่ากับร้อยละ 74.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 70 และจัดอยู่ในเกณฑ์ที่มีความสามารถระดับดี และเมื่อจำแนกนักเรียนเป็นกลุ่มนักเรียนที่ถนัดสื่อสารด้วยภาษาไทยและถนัดสื่อสารด้วยภาษามลายูพบว่า คะแนนเฉลี่ย ร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) จัดอยู่ในเกณฑ์ที่มีความสามารถระดับดีเช่นกัน ซึ่งได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 78.89 และ 71.33 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Somer (2005, 30) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E ในการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่อง พืชชายฝั่งของรัฐหลุยส์เซียน่า สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 จำนวน 155 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และสอดคล้องกับงานวิจัยอีกหลายงานวิจัยที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (Kanli, 2004, บทคัดย่อ; Somer, 2005, 30; สุภาพร พลพุทธา, 2552, บทคัดย่อ; ลักขณา ศิริมาลา, 2553, 70-71; ลัดดาวลัย จิมอาษา, 2554, บทคัดย่อ; สุทธภา บุญแซม, 2553, บทคัดย่อ) ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตัวเองซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะเน้นในเรื่องการตรวจสอบความรู้เดิม และการถ่ายโอนการเรียนรู้ โดยการตรวจสอบความรู้เดิมจะใช้วิธีการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัย อยากรู้ อยากเห็น อาจจะช่วยด้วยการตั้งคำถาม ซึ่งเป็นขั้นตอนที่นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับ โดยใช้กระบวนการสำรวจค้นหาเพื่อหาคำตอบนั้น ๆ และนำความรู้ที่ได้รับไปเชื่อมโยงและแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนมีความคงทนและยาวนาน (Eisenkraft, 2003, 56-59) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Martin และคณะ (1994, 43) ที่กล่าวสรุปว่า การสนับสนุนให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเองช่วยทำให้นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาที่ลึกซึ้งขึ้น



3. การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่อง ของแข็ง ของเหลว แก๊ส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปี 4 โรงเรียนสาธิตปทุมวัน จังหวัดปทุมธานี ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอน แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ในสังคมพหุวัฒนธรรม

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละของความสามารถในการแก้ปัญหา วิชาเคมีหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เท่ากับร้อยละ 71.51 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 70 และเมื่อจำแนกนักเรียนเป็นกลุ่มนักเรียนที่ถนัด สื่อสารด้วยภาษาไทยและถนัดสื่อสารด้วยภาษามลายู พบว่า คะแนนเฉลี่ยร้อยละของความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาเคมีหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ของกลุ่มนักเรียนที่ถนัดสื่อสารด้วยภาษาไทยเท่ากับร้อยละ 79.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ ร้อยละ 70 และคะแนนเฉลี่ยร้อยละของความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาเคมีหลังการเรียนโดยใช้ รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ของกลุ่มนักเรียนที่ถนัดสื่อสารด้วยภาษา มลายูเท่ากับร้อยละ 66.00 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 70 หากมองในภาพรวมก็เป็นไปตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พลฤกษ์ โปร่งสำโรง (2549, 65-66) ได้ศึกษาผลการ ใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E ในวิชาฟิสิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการ แก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียน ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าที่กำหนด คือ สูงกว่าร้อยละ 70 โดยนักเรียนที่เรียนโดยใช้ รูปแบบการเรียนการสอน 7E มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์หลังการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้ รูปแบบการเรียนการสอน 7E มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการเรียนสูงกว่าก่อน เรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งในขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนกระตุ้นนักเรียนโดยใช้คำถาม ยกตัวอย่างสถานการณ์ สาธิตทดลอง ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น และสนใจที่จะหาคำตอบ ทำให้นักเรียนสามารถกำหนด ปัญหาพร้อมทั้งแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเองจากการสำรวจและค้นหา ซึ่งเป็นการฝึกคิดอย่างมีอิสระแต่ก็ ต้องอยู่ในขอบเขตที่จำกัด มีการลงมือปฏิบัติ หารวิธีการแก้ปัญหา พร้อมกับแลกเปลี่ยนความคิดเห็น กับผู้อื่น ฝึกการบันทึกผลการทดลอง อภิปรายผลการทดลอง และสรุปผลการทดลอง ซึ่งขั้นตอน เหล่านี้เป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่นักเรียนได้ปฏิบัติด้วยตัวของนักเรียนเอง ซึ่งเท่ากับว่านักเรียนได้ สร้างความรู้ด้วยตนเองตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างความรู้ด้วย ตัวเอง (Constructivism) ของ Piaget (1962 อ้างถึงใน สายสุณี สีหพงษ์, 2545, 84) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ที่เป็นผลจากกระบวนการทำงานที่ผู้เรียนประสบปัญหาที่ต้องการศึกษาตั้งแต่ขั้นแรกของ กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดความสนใจ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วย ตัวเองโดยการคิดแก้ปัญหาและการใช้ทักษะเชิงเหตุผล ซึ่ง Slavin (1994, 224-225) กล่าวว่า เมื่อ นักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง จึงมีส่วนช่วยให้ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนสูงขึ้น

แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นความถนัดทางภาษามีผลต่อการเรียนของนักเรียนได้ เนื่องจากการเรียนการสอน ครูผู้สอนใช้ภาษาไทยในการสื่อสาร ทำให้นักเรียนที่ถนัดสื่อสารด้วยภาษาไทยมีความเข้าใจในเนื้อหา ได้มากกว่านักเรียนที่สื่อสารด้วยภาษามลายู ดังนั้นจึงส่งผลกระทบต่อการศึกษา การแก้ปัญหา จากการสัมภาษณ์นักเรียนที่ถนัดสื่อสารด้วยภาษามลายูซึ่งได้ข้อมูลเพิ่มเติม “...หนูถนัดพูดภาษามลายู เวลาเรียนในห้องเรียนจะมีเพื่อนที่พูดภาษาไทยคอยช่วยเหลือ และอธิบายช้าเวลาไม่เข้าใจ เนื้อหา ในการสอบต้องใช้การคิดวิเคราะห์ และเรียบเรียงคำเป็นภาษาไทย แต่เนื้อหาในบทเรียนหนูก็ใช้เวลาเยอะในการอ่านให้เข้าใจ ทำให้ไม่มีเวลาไปค้นคว้าเพิ่มเติม โดยในการสอบ หนูเรียบเรียงคำไม่ค่อยได้ จึงเป็นสาเหตุที่หนูทำข้อสอบไม่ได้ค่ะ...” ซึ่งสอดคล้องกับ ทศนีย์ ประสงค์สุข (2546, 61) กล่าวว่า ความถนัดทางภาษา เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งทางตรงและทางอ้อมผ่านมายังความรู้พื้นฐานเดิม ซึ่งจากผลการวิจัยในการเรียนภาษาอังกฤษ คนที่มีความสามารถด้านภาษาสูงมีแนวโน้มว่าจะเรียนวิชาภาษาอังกฤษได้ดี ประกอบกับปัจจุบันปัจจัยที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียนมีหลากหลาย เช่น รายการโทรทัศน์ เกม วิดีโอ หนังสือพิมพ์ ส่งผลให้นักเรียนมีโอกาสฝึกทักษะการใช้ภาษา ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งทำให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอีกด้วย และสอดคล้องกับ เอมอร มาตะรักษ์ (2555) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีสไตล์การเรียนรู้ ความถนัดทางการเรียนและภาษาที่ใช้ในชีวิตประจำวันแตกต่างกัน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 1 พบว่า นักเรียนที่มีภาษาที่ใช้ในชีวิตประจำวันแตกต่างกัน มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน อาจเนื่องมาจากความถนัดด้านภาษา เป็นความสามารถในการเข้าใจคำศัพท์ ข้อความ บทกวี หรือเรื่องราวต่าง ๆ ทางภาษา สามารถอ่านจับใจความสำคัญ แปลความ หรือตีความของข้อความที่กำหนดให้ได้ ดังนั้นการแก้โจทย์ปัญหา ต้องอาศัยการแปลงโจทย์ก่อน จึงจะคิดคำตอบได้ จึงทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่แตกต่างกัน

4. ผลการศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ของแข็ง ของเหลว แก๊ส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโรงเรียนศาสนูปถัมภ์ จังหวัดปัตตานี ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ตามรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ในสังคมพหุวัฒนธรรม

ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลองคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเมื่อจำแนกนักเรียนเป็นกลุ่มนักเรียนที่ถนัดสื่อสารด้วยภาษาไทยและถนัดสื่อสารด้วยภาษามลายู พบว่า คะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เช่นกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของสุภาพ พลพุทธา (2552, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวงจรการเรียนรู้ 7E ในรายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนหนองหิ้งพิทยาศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 3 จำนวน

34 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชา ฟิสิกส์ และความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวงจรการเรียนรู้แบบ 7E ในรายวิชา ฟิสิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฮัชลินดา อัลมะอารีย์ฟี (2550,96) ที่พบว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยวัฏจักร การสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนการเรียนด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับความรู้สึที่ได้เรียนรู้ ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) บ่งบอกถึงเจตคติเชิงบวกต่อการ จัดการเรียนรู้ดังนี้

นักเรียนคนที่ 1 (A1): ตอนแรก ๆ หนูก็รู้สึกแปลก ๆ เพราะยังไม่เคยเรียน แต่พอได้เรียนและได้รู้จัก เกี่ยวกับการเรียนสอนแบบนี้ก็รู้สึกสนุกและได้รู้จักการเรียนรู้หลายด้านด้วยค่ะ

นักเรียนคนที่ 2 (A2): เป็นการเรียนที่ฝึกทักษะต่าง ๆ มากมาย ทำให้ดิฉันมีความรู้ความเข้าใจมาก ยิ่งขึ้นค่ะ

นักเรียนคนที่ 3 (A3): มีความรู้สึกว่าเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ที่ต้องสืบหาคำตอบให้ได้ ทำให้ต้องใช้ความคิดอย่างมาก แต่รู้สึกสนุกพอได้คำตอบออกมาแล้วเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

นักเรียนคนที่ 4 (A4): เป็นการเรียนที่ดีกว่าการเรียนที่ผ่านมา เพราะพื้นฐานของนักเรียนแต่ละคนไม่ เหมือนกัน ทำให้ได้ช่วยเหลือกันในกลุ่ม

นักเรียนคนที่ 5 (A5): รู้สึกประทับใจต่อการเรียนแบบนี้ เพราะในการเรียนรู้ต้องมีความกระตือรือร้น ตลอดเวลา ทำให้ได้ความรู้เพิ่มขึ้น

นักเรียนคนที่ 6 (A6): รู้สึกว่า มีความสนุกจากการเรียนแบบ 7E เพราะมันเข้าใจง่ายกว่าการเรียน แบบปกติทั่วไปค่ะ

ผลการวิจัยที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ทำให้นักเรียนมีความสนุกในการเรียน เพราะครูคอยกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น ตั้งใจในการเรียนรู้มากขึ้น และมีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง นักเรียนได้ เรียนรู้จากการทำการทดลองจากที่เคยเรียนแต่ทฤษฎีในห้องเรียน ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาใน บทเรียนมากยิ่งขึ้น มีการยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมี ความสุข เห็นได้ว่าแต่ละกิจกรรมเน้นการปลูกฝังนักเรียนให้มีความรู้ความเข้าใจ ตระหนักเห็นคุณค่า และความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาเจตคติ การที่นักเรียนได้ฝึกเจตคติทาง วิทยาศาสตร์อยู่อย่างต่อเนื่องจะทำให้เกิดเป็นนิสัยที่ติดตัวและเคยชินจนสามารถไปพัฒนาใน

ชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับ ภพ เลหาไพบูลย์ (2537, 13) ได้กล่าวไว้ว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์มิใช่สิ่งจำเป็นสำหรับนักวิทยาศาสตร์เท่านั้น แม้บุคคลทั่วไปหากเป็นผู้ที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก็จะเป็นประโยชน์แก่การทำงานและการดำรงชีวิตอย่างยิ่ง ซึ่งวิชัย ตันศิริ (2542, 4) และพันธ์ ทองชุมนุม (2547, 14) กล่าวว่า ในการจัดการเรียนการสอนนั้น ควรมีการสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับนักเรียนด้วย เพราะการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์มีส่วนเป็นอย่างมาก ดังนั้นการสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับนักเรียนเป็นสิ่งหนึ่งที่มีความจำเป็นและสำคัญเป็นอย่างมาก

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ก่อนการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนต้องเตรียมตัวและวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้ดีและให้พร้อมก่อนการจัดการเรียนรู้ เช่น การจัดเตรียมกิจกรรม สภาพแวดล้อม วัสดุอุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมเพียงพอกับการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการเตรียมตัวนักเรียน ครูผู้สอนต้องทราบพื้นฐานความรู้ของนักเรียน รวมทั้งข้อมูลพื้นฐานอื่น ๆ ก่อน เพื่อจะได้ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพของนักเรียนแต่ละบุคคล

1.2 การจัดกลุ่มการเรียนรู้ ครูควรทำความเข้าใจกับนักเรียนแต่ละคนในการจัดกลุ่ม โดยไม่ควรให้นักเรียนจัดกลุ่มเองเพราะส่วนใหญ่เด็กที่ถนัดสื่อสารด้วยภาษาไทยมักจะรวมกลุ่มกัน และพบว่านักเรียนที่ถนัดสื่อสารด้วยภาษามลายูมักจะไม่กล้าแสดงออก ไม่กล้าตอบคำถาม ทำให้รู้สึกว่าตัวเองไม่มีค่า เบื่อหน่ายในการเรียน ดังนั้นครูผู้สอนควรจัดกลุ่มนักเรียนแบบกระจายความถนัดทางภาษาที่ใช้ในการสื่อสาร เพื่อให้เกิดความช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม และกระตุ้นให้นักเรียนมีการยอมรับสมาชิกในกลุ่มด้วยความเต็มใจเพื่อให้นักเรียนจะได้เกิดการปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน

1.3 ควรให้นักเรียนได้ฝึกทักษะด้านต่าง ๆ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดวิเคราะห์ การฝึกถามตอบ การสืบค้นข้อมูล การทำงานกลุ่ม เห็นความสำคัญของการทำงานกลุ่ม ความร่วมมือ ความรับผิดชอบ และการนำเสนอผลงาน เพราะเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้งานสำเร็จลุล่วงรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

1.4 การจัดการเรียนรู้มีข้อจำกัดในเรื่องเวลา ในการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนั้น ครูอาจยืดหยุ่นเวลาที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมให้มีความเหมาะสม

## 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้เคมีตามรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ที่มีต่อทักษะอื่น ๆ เช่น การให้เหตุผล ความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.2 ควรนำวิธีการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ไปใช้กับเนื้อหาอื่น เพื่อศึกษาว่าวิธีการจัดการเรียนรู้นี้เหมาะสมหรือไม่

2.3 ควรมีการศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบอื่นๆโดยวิธีการลดขั้นตอนหรือเพิ่มขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ให้เกิดการประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของผู้วิจัย

2.4 ควรศึกษาเปรียบเทียบวิธีการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนที่มีความแตกต่างกันในด้านอื่น ๆ เช่น ห้องเรียน เพศ นิสัยการเรียน เป็นต้น

2.5 ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้เคมีตามรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ของนักเรียนที่ถนัดสื่อสารด้วยภาษามลายู โดยมีกิจกรรมเสริมเพื่อฝึกภาษา เพื่อศึกษาว่าวิธีการจัดการเรียนรู้นี้เหมาะสมหรือไม่