

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อดทนและสมบัติของธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีความมุ่งหมายของการวิจัยเพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อดทนและสมบัติของธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อดทนและสมบัติของธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ 3) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อดทนและสมบัติของธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ และ 4) เปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อดทนและสมบัติของธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งมีสมมติฐานของการวิจัย คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อดทนและสมบัติของธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อดทนและสมบัติของธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่าก่อนเรียน ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมวาริชภูมิ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 3 ห้องเรียน ซึ่งทุกห้องเรียนจัดนักเรียนแบบคละความสามารถเหมือน ๆ กัน รวมนักเรียนทั้งหมด 97 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนมัธยมวาริชภูมิ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา

2562 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 36 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม โดยใช้เครื่องมือในการวิจัย คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน โดยจัดทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ จากสำนักบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ไปยังผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ นำเครื่องมือที่ปรับปรุง แก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่และนักเรียนที่เคยเรียนมาแล้ว วิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมืออีกครั้ง แล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้ 1) ทำการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ 2) ดำเนินการสอนให้กับกลุ่มตัวอย่างด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อะตอมและสมบัติของธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ทั้งหมด 10 ชุด 3) เมื่อดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามชุดกิจกรรมครบ 10 ชุดแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบหลังเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน นำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามขั้นตอน ดังนี้ 3.1) วิเคราะห์ความสอดคล้องของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยวิธีการหาค่า IOC 3.2) วิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ 3.3) วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR_{20}) และวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค 3.4) วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ E_1/E_2 3.5) ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัย สรุปผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อะตอมและสมบัติของธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ปรากฏผล ดังนี้

1. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อะตอมและสมบัติของธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพโดยภาพรวม 87.15/87.81 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ โดยประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เท่ากับ 87.15 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เท่ากับ 87.81

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อะตอมและสมบัติของธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อะตอมและสมบัติของธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการเปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อะตอมและสมบัติของธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อะตอมและสมบัติของธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อะตอมและสมบัติของธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 87.15/87.81 หมายความว่า นักเรียนสามารถทำบัตรกิจกรรม และแบบทดสอบหลังเรียน ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 10 ชุด ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 87.15 และนักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 87.81 แสดงว่า

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อะตอมและสมบัติของธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบ
 วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ
 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก
 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ผ่านกระบวนการ ขั้นตอนในการจัดทำอย่างมีระบบและวิธีการ
 ที่เหมาะสม โดยศึกษาหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ เทคนิค
 วิธีการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทาง
 และได้ผ่านการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องจากผู้เชี่ยวชาญผ่านการตรวจสอบและนำไปทดลอง
 ใช้เพื่อปรับปรุงให้สมบูรณ์ก่อนที่จะนำไปทดลองใช้จริง รวมทั้งผลจากการสังเกตการณ์การ
 ทำกิจกรรมของนักเรียน และการแสดงความคิดเห็น นักเรียนรู้สึกสนุกสนานในขณะที่เรียน
 ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุด มีความสนใจใฝ่เรียนรู้ กระตือรือร้น อยากรู้
 อยากลอง ในกิจกรรมที่จัดให้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวพร พาวินิจ (2555, หน้า
 136) ได้ศึกษา การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
 โดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และผังมโนทัศน์ สำหรับนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า 1) ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและ
 สมบัติของสาร โดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และผังมโนทัศน์ สำหรับ
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.60/79.81
 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศศิลักษณ์ ดาวังปา (2556, หน้า
 149) ได้ศึกษาและพัฒนาชุดการเรียนการสอน เรื่องพลังงานความร้อน โดยใช้การสอบ
 แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา
 ปีที่ 1 พบว่า ชุดการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.89/78.74
 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริพร เชื้อวงศ์คำ (2557,
 หน้า 100) ได้ศึกษา การพัฒนาชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้น
 การคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การดำรงชีวิตของพืช
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรม
 การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 หน่วยการเรียนรู้ การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา
 ปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ (E₁/E₂) เท่ากับ 79.46/78.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75

และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชาลี เกษรัมย์ (2558, หน้า 94) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่องงานและพลังงาน โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่องงานและพลังงาน โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพของ (E_1/E_2) เท่ากับ 83.19/83.58 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อะตอมและสมบัติของธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่า ก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.14 คิดเป็นร้อยละ 25.35 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 34.53 คิดเป็นร้อยละ 86.32 แสดงให้เห็นว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5E เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ชัดเจน ซึ่งกระบวนการจัดกิจกรรมแต่ละขั้นเปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และส่งเสริมด้านความคิดของนักเรียน ทำให้นักเรียนได้แสดงความคิดอย่างมีเหตุผล และการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งในขั้นสำรวจและค้นหาและขั้นอธิบายและลงข้อสรุปของรูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ยังได้เสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่นักเรียนมีความสามารถแตกต่างกันโดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งนักเรียนจะบรรลุเป้าหมายของการเรียนรู้ได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกคนอื่น ๆ ไปถึงเป้าหมายเช่นเดียวกันกับความสำเร็จของตนเองก็คือความสำเร็จของกลุ่มด้วย ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เบญจพร วิทยาณิชกร (2556, หน้า 117) ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แรง มวล และการเคลื่อนที่ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤดี นามโนรินทร์ (2556, หน้า 116) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการสอบแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการสอบแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปวีณา ตระหนี่ (2557, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรีประภา แจ่มไธสง (2559, หน้า 70) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้กับการเรียนแบบปกติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อะตอมและสมบัติของธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีกระบวนการพัฒนาที่มีระบบ โดยศึกษาหลักสูตรทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ครอบคลุมเนื้อหาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขจนได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ ในขณะที่เดียวกันชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 10 ชุด มีการมอบหมายให้นักเรียนทำกิจกรรมด้วยตนเองทั้งที่เป็นการสืบค้นข้อมูลหรือออกแบบขั้นตอนกิจกรรมการทดลอง ตารางบันทึกผลรวมทั้งเสนอผลการทดลองด้วยตนเอง มีการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ทุกระยะ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มีการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการกลุ่มที่มีการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้เข้ามาร่วมทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น ช่วยให้กิจกรรมการเรียนรู้สามารถดำเนินไปได้ด้วยดี

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศศิลักษณ์ ดาวังปา (2556, หน้า 149) ได้ศึกษา การพัฒนาชุดการเรียนการสอน เรื่องพลังงานความร้อน โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟฟิก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอน เรื่องพลังงานความร้อน โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟฟิก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัมพร พลสิทธิ์, สุธี พรพรรณหาญ และศักดิ์ สุวรรณฉาย (2559, บทคัดย่อ) ได้ศึกษา การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บูรณาการกับเทคนิคการรู้คิด ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บูรณาการกับเทคนิคการรู้คิดมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน แตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบเป็นรายคู่ พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและระหว่างเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

4. จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อะตอมและสมบัติของธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 4 ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ก่อให้เกิดจิตวิทยาศาสตร์เนื้อหาและบัตริยกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น กิจกรรมการสืบค้นข้อมูล กิจกรรมปฏิบัติการทดลอง ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจใฝ่รู้ อุดหนุนมุ่งมั่น มีความซื่อสัตย์ต่อการทำกิจกรรมการทดลอง ใช้วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีด้วยความประหยัด และคุ้มค่า นอกจากนี้นักเรียนยังมีความสุข สนุกสนาน มีความรับผิดชอบ มีเหตุผล ใจกว้าง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นุชนาจ ประภาวเก (2560, บทคัดย่อ) ได้ศึกษา การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อพัฒนาผลการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดตรีทศเทพ สำนักงานเขตพระนคร กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ มีความเหมาะสมกับเนื้อหา ครูผู้สอน โรงเรียน

และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดตรีทศเทพ ด้านพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ โดยมีพฤติกรรม ความสนใจ ความรับผิดชอบ ความมีเหตุผล ความซื่อสัตย์ และใจกว้าง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีแนวโน้มพฤติกรรมดีขึ้น และมีผลของคะแนนอยู่ระดับดีเยี่ยม ดี มากกว่าระดับพอใช้ และระดับควรปรับปรุง สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศศิลักษณ์ ดาวังปา (2556, หน้า 150) ได้ศึกษา การพัฒนาชุดการเรียนการสอน เรื่อง พลังงานความร้อน โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟฟิก กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอน เรื่อง พลังงานความร้อน โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้ร่วมกับผังกราฟฟิก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัย ของ ประทุมพร บุญมาวงษา (2558, หน้า 123) ได้ศึกษาการพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผลการวิจัยพบว่า เจตคติ ทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้คู่มือ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีคะแนน เฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ งานวิจัยของ ซาลิ เกยรัมย์ (2558, หน้า 95) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่องงาน และพลังงาน โดยใช้การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่องงานและ พลังงาน โดยใช้การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยภาพรวมมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับพฤติกรรมมากที่สุด

จากเหตุผลดังกล่าว ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อะตอมและสมบัติของธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้ แบบร่วมมือที่สร้างขึ้น สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในครั้งต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้

จากการดำเนินการศึกษา พบว่า การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อะตอมและสมบัติของธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ ทำให้นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ดังนั้นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควรนำเอาชุดกิจกรรมเรียนรู้นี้ ไปใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาเคมี เรื่อง อะตอมและสมบัติของธาตุ เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น ดังนี้

1.1 ก่อนดำเนินการสอนตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างครูกับนักเรียน กำหนดข้อตกลงร่วมกันทั้งชั้นเรียนเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ของนักเรียนในการทำงานกลุ่มและการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นจะช่วยให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นได้อย่างหลากหลาย

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูควรจัดให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง มีการศึกษาค้นคว้าด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อหาคำตอบแล้วสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ครูผู้สอนต้องศึกษาขั้นตอนต่าง ๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจและควรจัดเตรียมเอกสารประกอบการเรียนการสอน รวมทั้งอุปกรณ์การทดลองให้พร้อมและเหมาะสมที่จะดำเนินการสอน ช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปด้วยดีและประสบความสำเร็จยิ่งขึ้น

1.3 ควรส่งเสริมให้นักเรียนทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มกล้าแสดงความคิดเห็นในระหว่างการอภิปรายกลุ่ม พร้อมทั้งส่งเสริมให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการช่วยเหลือกันในการทำงานเป็นกลุ่ม ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามข้อสงสัย เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาและสาระสำคัญในเรื่องนั้น ๆ ได้อย่างถูกต้อง ครูควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนแต่ละคน ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรยืดหยุ่นตามความเหมาะสม

1.4 ควรมีการเสริมแรงให้กับนักเรียนโดยการให้คำชมเชย ให้กำลังใจ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจการเรียนมากขึ้นและยังเป็นการสร้างบรรยากาศในการเรียนให้ดีขึ้นด้วย

1.5 ครูควรมีการเตรียมกิจกรรมเพิ่มเติม ในกรณีมีนักเรียนที่เรียนช้า หรือทำกิจกรรมไม่ผ่านเกณฑ์

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบ วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในเนื้อหาวิชาเคมี หรือเนื้อหาวิชาอื่นในระดับชั้นที่สูงขึ้นไป

2.2 ควรมีการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ เช่น การเรียนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ แบบ 7E การจัดการเรียนรู้ด้วยสะเต็มศึกษา การเรียนรู้แบบลงมือทำ (Active Learning) เป็นต้น

2.3 ควรทำการศึกษาวิจัยโดยนำความรู้และเนื้อหาเฉพาะเรื่อง เพื่อเป็นการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องนั้นอย่างลึกซึ้งและชัดเจน

2.4 ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับจิตวิทยาศาสตร์ ในคุณลักษณะด้านอื่น เช่น อยากรู้อยากเห็น ช่างสงสัย มีความริเริ่มสร้างสรรค์ กระตือรือร้นในการทำงาน ใจกว้าง ยอมรับความคิดเห็นใหม่ ๆ มีความละเอียดรอบคอบ มีวิจารณญาณในการประเมิน และตัดสินใจ มีความเพียร ไม่ย่อท้อ ไม่กลัวความผิดหวัง ให้ความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อม และสังคม มีคุณธรรม นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่น เป็นต้น เพื่อจะได้ผลการวิจัยที่ครอบคลุมและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งจะสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่อไป