

ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย
ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

The Effects of 7Es Learning Cycle Supplemented with Predict–Observe–Explain
Technique on Biology Achievement and Science Process Skill
of Matthayoumsuksa 5 Students

นริศรา โอCHAROS¹, ชชาติชาย ม่วงปฐม², พัตตวัน นาใจแก้ว³

Narisara Ocharos¹, Chatchai Muangpatom², Pattawan Narjaikaw³

ทำวิจัยเมื่อ พ.ศ. 2562

Email : pui.narisara3359@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย ก่อนเรียนและหลังเรียน ดำเนินการวิจัยโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวโดยการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 27 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

¹นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

¹Graduate Students, Department of Curriculum and Pedagogy, Udonthani Rajabhat University, Thailand.

^{2,3}คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

^{2,3}Faculty of Education, Udonthani Rajabhat University, Thailand.

*ได้รับบทความ: 2 เมษายน 2563; แก้ไขบทความ: 3 พฤษภาคม 2563; ตอรับการตีพิมพ์: 25 พฤษภาคม 2563

Received: April 2, 2020; Revised: May 3, 2020; Accepted: May 25, 2020

การทดสอบที่ไม่เป็นอิสระ(Dependent Sample t-test) และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว(One Sample t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาหลังเรียนมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย มีผลสัมฤทธิ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีผลสัมฤทธิ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

คำสำคัญ : 1. วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น 2. เทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ABSTRACT

The objectives of the research article were to study and compare Matthayomsuksa 5 students' Biology achievement and science process skills achievement that received activity learning through the 7Es learning cycle supplemented with Predict-Observe-Explain technique before and after learning. The One Group Pretest-Posttest Design was implemented in this study. The sample group consisted of 27 Matthayomsuksa 5. They were selected by Cluster Random Sampling. The instruments used in this research were the 7 Es learning cycle supplemented with Predict-Observe-Explain technique lesson plans; the Biology achievement test and science process skills achievement test. The collected data were statistically analyzed for mean, percentage, standard deviation Dependent Sample t-test and One Sample t-test.

The results revealed that: 1. The Matthayomsuksa 5 students' Biology achievement that received activity learning through the 7Es learning cycle supplemented with Predict-Observe-Explain technique, the mean score collected from post- Biology achievement test was significantly higher than those collected from pre- achievement test at the .01 level and post- Biology achievement test higher than minimum criteria 75 percent. 2. The Matthayomsuksa 5 students' Biology achievement that received

activity learning through the 7Es learning cycle supplemented with Predict–Observe–Explain technique, there is the science process skills achievement post- test score higher than pre-test score at significance level of .01 and the science process skills achievement post- test score.

Keywords : 1. 7Es Learning Cycle 2. Predict–Observe–Explain Technique 3. Biology Achievement 4. Science Process Skill

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำวิจัย

วิชาชีววิทยาเป็นวิทยาศาสตร์หนึ่งที่มีบทบาทสำคัญสำหรับสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะชีววิทยาเกี่ยวข้องกับคน สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังเป็นพื้นฐานของเทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงผลผลิตทางการเกษตร อุตสาหกรรม การสาธารณสุข และสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะทำให้คุณภาพชีวิตของมนุษย์ดีขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ ในการเรียนการสอนวิชาชีววิทยามุ่งเน้นการใช้กระบวนการการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และทฤษฎีการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545 : 1) ดังนั้นการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาจึงควรให้มีความสอดคล้องกับธรรมชาติการสร้างองค์ความรู้ และสามารถส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการคิดให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ข้อมูล และแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสร้างองค์ความรู้ขึ้นภายในตัวผู้เรียน

จากรายงานการประเมินคุณภาพนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีคะแนนรายวิชาชีววิทยามีแนวโน้มลดลงและต่ำกว่าเกณฑ์ ในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหาที่นักเรียนทำคะแนนได้ต่ำ 3 อันดับแรก คือ การสังเคราะห์แสง การรักษาดุลยภาพในร่างกาย และระบบนิเวศ ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนในรายวิชาชีววิทยาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้ศึกษาสาเหตุที่ส่งผลต่อสภาพปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนยังขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ รวมถึงขาดทักษะในการที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่และการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้ ในส่วนที่เกี่ยวกับวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอน พบว่าครูผู้สอนและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันในขณะที่การเรียนการสอนดำเนินอยู่ค่อนข้างน้อย กิจกรรมเน้นการถ่ายทอดข้อมูลตามหนังสือไม่ได้ส่งเสริมให้นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสร้างองค์ความรู้

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้เป็นวิธีการหนึ่งของการสอนแบบสืบเสาะ (Inquiry Method) ที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะดังกล่าวได้การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้

เหมาะสมที่จะใช้กับนักเรียนทุกระดับชั้นและเหมาะสมที่จะใช้กับการสอนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เพราะเน้นทักษะการคิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการแก้ปัญหา การคิดไตร่ตรอง การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์และการคิดวิเคราะห์ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้ครูสามารถจัดการเรียนรู้ได้เป็นลำดับขั้นตอน อันจะส่งผลให้การสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนใช้วิธีการค้นหาความรู้หรือประสบการณ์โดยอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองมีกระบวนการที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนที่ชัดเจน แต่ละขั้นตอนนักเรียนจะได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการคิดวิเคราะห์ควบคู่กันไป ซึ่งวิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ได้มีการพัฒนา รูปแบบจากนักการศึกษาอย่างต่อเนื่อง (ประสาธน์ เนืองเฉลิม, 2550 : 25-27)

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ของนักการศึกษาแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันในเรื่อง ขั้นตอนการจัดกิจกรรม ซึ่งล่าสุดที่มีการพัฒนาเป็น 5 ขั้น และ 7 ขั้นโดย Eisenkraft (2003 : 57-59) โดยมีขั้นตรวจสอบความรู้เดิม ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจค้นหา ขั้นอธิบาย ขั้นขยายความรู้ขั้นประเมินผล ขั้นนำความรู้ไปใช้จากขั้นตอนต่างๆ ในรูปแบบการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรจะละเลยหรือละทิ้ง เนื่องจากการตรวจสอบพื้นฐานความรู้เดิมของเด็กจะทำให้ครูได้ค้นพบว่า นักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหาอื่นๆ นักเรียนจะสร้างความรู้จากพื้นฐานความรู้เดิมที่เด็กมี ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและไม่เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาด การละเลยหรือเพิกเฉยในขั้นนี้ จะทำให้ยากแก่การพัฒนาแนวความคิดของเด็ก ซึ่งจะไม่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ครูวางไว้ นอกจากนี้ยังเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ (ลักขณา ศิริมาลา, 2553 : 72)

การจัดการเรียนรู้โดย เทคนิคทำนาย-สังเกต-อธิบาย (Predict-Observe-Explain; POE) เป็นการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเรื่องที่เรียนโดยผู้เรียนนั้นเป็นผู้ลงมือปฏิบัติเอง และเป็นรูปแบบหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ตัดสินใจเกี่ยวกับความเข้าใจที่มีอยู่และอยู่บนพื้นฐานของความเชื่อเดิม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2552 : 32) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของไวท์และกันสโตน (White and Gunstone, 1992 : 81) เป็นวิธีการที่จะส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์จากปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็น

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาที่พบดังกล่าว ผู้วิจัยต้องการศึกษาว่า ผลการจัดการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบายทำให้ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 5/1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ สูงกว่าร้อยละ 75 หรือไม่อย่างไรและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่อย่างไร เพื่อนำผลวิจัยมาใช้ในการเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาของโรงเรียนต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย ก่อนเรียนและหลังเรียน

2.2 เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบายก่อนเรียนและหลังเรียน

3. ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

3.1 ได้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย

3.2 ได้แนวทางสำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในทุกช่วงชั้นและบุคลากรทางการศึกษาที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรในระดับชั้นเรียน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพต่อไป

3.3 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย สูงขึ้น

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวโดยการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 5/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 27 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้จำแนกตามลักษณะของการใช้ประกอบด้วย (1)แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต จำนวน 7 แผน รวมเวลา 21 ชั่วโมง มีค่าความสอดคล้องขององค์ประกอบต่างๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้จากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนตามแบบของลิเคิร์ต (Likert) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็น 5 ระดับ

คือ 5, 4, 3, 2, 1 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ตามลำดับซึ่งอยู่ในระดับความเหมาะสม มาก(2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีความตรงกับเนื้อหาโดยดัชนี IOC (Index of Item-Objective Congruence) จากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ โดยค่า IOC เท่ากับ 1.0 ค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.39-0.72 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.22-0.67 และค่าความเชื่อมั่น KR-20 เท่ากับ 0.87 ซึ่งมีความเชื่อมั่นสูง (3) แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีความตรงกับเนื้อหาโดยดัชนี IOC (Index of Item-Objective Congruence) จากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ โดยค่า IOC เท่ากับ 1.0 ค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.44-0.72 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.22-0.67 และค่าความเชื่อมั่น KR-20 เท่ากับ 0.89 ซึ่งมีความเชื่อมั่นสูง การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบที่ไม่เป็นอิสระ(Dependent Sample t-test) และการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มเดียว(One Sample t-test)

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย ก่อนเรียนและหลังเรียนปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นเสริมด้วยเทคนิคทำนาย-สังเกต-อธิบาย ก่อนเรียนและหลังเรียน

	N	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	p-value
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
กลุ่มตัวอย่าง	27	8.13	1.73	23.61	3.72	23.68 ^{**}	.00

^{**} มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับ 8.13 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.73 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 23.61 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เท่ากับ 3.72 เมื่อเปรียบเทียบโดยการทดสอบทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent Sample t-test) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบายก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5.2 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบายก่อนเรียนและหลังเรียนปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย ก่อนเรียนและหลังเรียน

	N	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	p-value
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
กลุ่มตัวอย่าง	27	11.09	1.98	27.30	2.06	25.44**	.00

** มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 11.09 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.98 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 27.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.06 เมื่อเปรียบเทียบโดยการทดสอบทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent Sample t-test) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบายก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบายมีผลสัมฤทธิ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

6. อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นำมาสู่การอภิปรายผลตามจุดประสงค์การวิจัยได้ ดังนี้

6.1 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาจากผลการศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย ก่อนเรียนและหลังเรียนที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้สูงขึ้นผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้ เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้นักเรียนได้พัฒนาการคิดจากข้อมูลที่มีและนักเรียนได้แสวงหาข้อมูลเองได้ประสบการณ์ตรง กระตุ้นความคิดจากกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลาทำให้นักเรียนทำกิจกรรมในการเรียนอย่างมีความหมายกระตือรือร้นที่เรียนรู้อย่างจริงจัง และฝึกทักษะการสื่อสาร นักเรียนได้กล้าแสดงความคิดเห็น ตัดสินใจ โดยการให้ออกาสนักเรียนได้เกี่ยวข้องกับปัญหาใหม่ สถานการณ์ใหม่ เพื่อเสริมความเข้าใจที่ได้จากการทำกิจกรรม อีกทั้งนักเรียนได้แลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นข้อมูลกับเพื่อน ทำให้เกิดการเรียนรู้ พัฒนาสติปัญญาและทัศนคติขึ้นเมื่อมีการปฏิสัมพันธ์และการทำงานร่วมกันกับเพื่อน ซึ่งจะช่วยสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์และการทำงานร่วมกัน เป็นสถานการณ์ที่ทำให้ นักเรียนเผชิญกับปัญหาที่ท้าทายที่ไม่สามารถคิดแก้ปัญหาได้โดยลำพัง เมื่อได้รับการช่วยเหลือแนะนำจากเพื่อนและครูจึงจะสามารถแก้ปัญหาได้และเกิดการเรียนรู้ขึ้น (Vygotsky, 1978 : 56-57) โดยผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของลักษณะ ศิริมาลา (2553 : ข) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E มีกลุ่มทดลองเป็นนักเรียนจำนวน 36 คน ซึ่งนักเรียนได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มจำนวน 26 คนคิดเป็นร้อยละ 72.22 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E นักเรียนได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 เป็นจำนวน 29 คนคิดเป็นร้อยละ 80.56 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เช่นเดียวกันกับผลการวิจัยของ Ebrahim (Ebrahim, 2004 : 37) ได้ทำการศึกษาเพื่อตรวจสอบผลของวิธีการสอน 2 วิธีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาของผู้เรียนในประเทศคูเวต คือ วิธีการสอนแบบปกติและวิธีการสอนแบบสืบเสาะตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4-E กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เรียน จำนวน 111 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มทดลอง จำนวน 56 คน ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ส่วนกลุ่มควบคุม จำนวน 55 คน ได้รับการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า วิธีการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4-E ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติผู้เรียนกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มที่สอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sumer (Sumer, 2005 : 38) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ 7E ในการสอนวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา บริเวณชายฝั่งของรัฐหลุยส์เซียน่า สำหรับผู้เรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 จำนวน 155 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้รูปแบบการสอน 7E แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6.2 ด้านผลสัมฤทธิ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากผลการศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย ก่อนเรียนและหลังเรียนที่พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ผลวิจัยดังกล่าวที่สะท้อนให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย เป็นวิธีที่สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนได้ ซึ่งทุกขั้นตอนครูผู้สอนจะต้องเสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย (POE) เป็นบทบาทหน้าที่ของครูในการจัดการเรียนการสอน กำหนดสถานการณ์รวมทั้งคอยกระตุ้นนักเรียนในการเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาค้นคว้าหาคำตอบทุกชั่วโมงเรียน ผ่านกระบวนการทั้ง 7 ขั้น ของวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เช่นเดียวกับผลการวิจัยของ สอดคล้องกับงานวิจัยของ พาล์มเมอร์ (Palmer, 1995 : 59) ที่นำรูปแบบการสอน POE มาใช้ในวิชาวิทยาศาสตร์สามารถช่วยในการจำแนกความรู้และความเข้าใจของมโนคติทางวิทยาศาสตร์ โดยวิธีนี้สามารถกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้รวมถึงการพัฒนาทักษะกระบวนการต่างๆ ของผู้เรียนในระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่ากระบวนการจัดเรียนรู้แบบ POE เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้นสำหรับนักเรียน เช่นเดียวกับงานวิจัยของ น้ำค้าง จันเสริม (2551 : 29) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การสอนแบบ POE เรื่องงานและพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 บนพื้นฐานของทฤษฎีสรคณิคม ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แบบ POE สามารถพัฒนามโนคติที่คาดเคลื่อนของนักเรียนไปสู่มโนคติทางวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากกว่าร้อยละ 70 และยังคงสอดคล้องกับงานวิจัยของ อับราฮัม และ เรนเนอร์ (Abraham and Renner, 1986 : 121-143) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ในวิชาเคมีระดับมัธยมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ด้านเนื้อหาและด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติ นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้มีผลต่อความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

7.1.1 ผู้บริหารโรงเรียนควรส่งเสริมให้ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย ในโรงเรียนให้ครอบคลุมทุกรายวิชาในแต่ละระดับชั้นและควรให้ความสำคัญกับการจัดเตรียมความพร้อมด้านวัสดุอุปกรณ์ สื่อ นวัตกรรมตลอดจนสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนไว้อย่างเต็มที่

7.2 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ปฏิบัติ

7.2.1 ครูผู้สอนสามารถนำกระบวนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์อื่นๆ ทุกระดับชั้นได้ เช่น วิชาเคมี วิชาฟิสิกส์ รายวิชาวิทยาศาสตร์อื่นๆ เป็นต้น จะสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้

7.2.2 ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย ในการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์อื่นๆ ที่มีลักษณะเน้นการฝึกปฏิบัติของนักเรียนจะสามารถเพิ่มพูนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้มากยิ่งขึ้น

7.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

7.3.1 ควรศึกษาความคงทนของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่ผ่านสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย ที่ใช้เวลาทดลองจำนวน 21 ชั่วโมง ทั้งหมด 7 สัปดาห์ หลังจากทดลองทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะมีความคงทนหรือไม่เมื่อเวลาผ่านไป

7.3.2 ควรศึกษาผลการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เสริมด้วยเทคนิคการทำนาย-สังเกต-อธิบาย ระหว่างกลุ่มทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผลการเพิ่มของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เช่น เปรียบเทียบระหว่างโรงเรียนของรัฐกับโรงเรียนเอกชน เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่เรียนปกติกับกลุ่มทดลอง

8. เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- น้ำค้าง จันเสริม. (2551). **ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเรื่องงานและพลังงานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 บนพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้วิธี POEs**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2550). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น. **วารสารวิชาการ**. 10(4). 28-30.
- ลักขณา ศิริมาลา. (2553). **ความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยรูปแบบการเรียนการสอน 7E**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). **คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- Abraham, M.R. and Renner. J.W. (1986). The Sequence of Learning Cycle Activities in High School Chemistry. **Journal of Research in Science Teaching**. 23(2). 121–143.
- Ebrahim, Ali. (2004). The Effects of Traditional Learning and a Learning Cycle Inquiry Learning Strategy on Students' Science Achievement and Attitude Toward Elementary Science. **Dissertation Abstracts International**. 65(4). 1232-A.
- Eisenkraft. (2003). Expanding the 5E Model: A proposed 7E model emphasizes “transfer of learning” and the importance of eliciting prior understanding. **The Science Teacher**. 70(6). 56-59.
- White R. and Gunstone R. (2006). **Probing Understanding**. 6th ed. Eastbourne: CPI Antony Rowe.

9. คำขอบคุณ

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาติชาย ม่วงปฐม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พัดดาวน นาใจแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดจนให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์และดูแลให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีเสมอมา ขอกราบของพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.จุฬามาศ จันทศรีสุคต ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.

ดวงสมร กิจโกศล และ ดร.เอกราช ดีนาง ที่ได้ให้ความกรุณาร่วมเป็นคณะกรรมการสอบรวมทั้งพิจารณาให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอกราบขอบพระคุณ นางลำไพร กวีกรณ์ นางปชิตรา ทองสด และนางไพบูรณ์ ทุมโยมา ที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ อีกทั้งขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนศรีชมภูวิทยา และคณะครูทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวกให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและทดลองใช้เครื่องมือวิจัย ขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายปีการศึกษา 2562 ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือวิจัยและขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2562 ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้