

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ  
เจตคติในการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
โดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย กับวิธีสอน  
แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

A Comparison of Learning Achievement Science Process Skills and Science  
Learning Attitudes on Electricity of Mathayomsuksa III Students between  
Using Prediction Observation Explanation Technique and 5E Inquiry Cycle

สุภาพร แหลมแก้ว<sup>1</sup>, เนติ เฉลยวาเรศ<sup>2</sup>, ศรีนทิพย์ ภู่อาลี<sup>3</sup>

Suphaporn Lamkaew, Neti Chaloeaywares, Sarintip Phusumree

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย กับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E 4) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย กับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E 5) ศึกษาเจตคติในการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย กับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 1 อำเภอดอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9 ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 2 ห้องเรียน แล้วจับฉลากอีกครั้งหนึ่งโดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/6 จำนวน 31 คน เป็นกลุ่มทดลองที่ 1 โดยใช้เทคนิคสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/8 จำนวน 34 คน เป็นกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ค่าความเชื่อมั่น 0.844 4) แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.793 5) แบบสอบถามเจตคติในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.934 วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที่ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่สอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่สอนโดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

<sup>1</sup> นิสิตระดับมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

<sup>2</sup> อาจารย์ ดร., ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ สาขาวิชาหลักสูตรการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

<sup>3</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์, กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ สาขาวิชาหลักสูตรการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

3. นักเรียนที่สอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบายกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ไม่แตกต่างกัน
4. นักเรียนที่สอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบายกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. นักเรียนที่สอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย และการสอนโดยวิธีสอนสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E มีเจตคติในการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า อยู่ในระดับมาก

**คำสำคัญ :** เทคนิคการสอนแบบทำนาย-สังเกต-อธิบาย/ วิธีสอนสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E/ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

### Abstract

The purposes of this research were 1) to compare Learning achievement of Mathayomsuksa 3 students on electricity before and after teaching by using prediction observation explanation technique, 2) to compare Learning achievement of Mathayomsuksa 3 students on electricity before and after teaching using 5E Inquiry cycle, 3) to compare Learning achievement of Mathayomsuksa 3 students on electricity teaching using prediction observation explanation technique and 5E Inquiry cycle, 4) to compare science process skill Mathayomsuksa 3 students on electricity teaching using prediction observation explanation technique and 5E Inquiry cycle and 5) to study attitude Mathayomsuksa 3 students on electricity teaching using prediction observation explanation technique and 5E Inquiry cycle. The sample were 2 classrooms of Mathayomsuksa 3 students in the first semester of 2013 academic of Banhanchamsaiwitaya 1 Donchedee Suphanburi. Secondary Education Area Office Suphanburi Field 9. They were selected by simple random sampling and divided into the first experimental group was Mathayomsuksa 3/6 number of students 31 taught by prediction observation explanation technique. And the second experimental group was Mathayomsuksa 3/8 number of students 34 taught by 5E Inquiry cycle. The instrument used for collecting data were 1) lesson plans of prediction observation explanation technique, 2) lesson plans of 5E Inquiry cycle, 3) achievement learning about electricity test the value of confidence was 0.844, 4) the evaluation of the scientific process skills test the value of confidence was 0.793 and 5) Science learning attitudes questionnaires the value of confidence was 0.934. The data were analyzed by mean, standard deviation and t-test independent.

The results of the study were:

1. The students' science title electric achievement average teaching using prediction observation explanation technique, the posttest result was significantly higher than the pretest result at the .05 level.
2. The students' science title electric achievement average teaching using 5E Inquiry cycle, the posttest result was significantly higher than the pretest result at the .05 level.
3. The students' science title electric achievement average teaching using prediction observation explanation technique and 5E Inquiry cycle. There were not different.
4. The students' science title electric achievement average teaching using prediction observation explanation technique and 5E Inquiry cycle were significantly result at the .05 level. The

science process skills that using prediction observation explanation technique were higher than using 5E Inquiry cycle.

5. The students' science attitude on "Electricity" who taught by using prediction observation explanation technique and 5E Inquiry cycle was good level.

**Keywords :** prediction observation explanation technique/ 5E Inquiry cycle/ science process skills

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมให้เจริญก้าวหน้ารวมทั้งเสริมสร้างขีดความสามารถของประเทศในการแข่งขันกับระดับนานาชาติประเทศไทยได้เล็งเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเนื่องจากความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เข้ามาเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันของบุคคลและเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยยกระดับมาตรฐานความเป็นอยู่ของบุคคลมากขึ้น ทั้งนี้การส่งเสริมพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะต้องอาศัยการวางรากฐานทางการศึกษาที่มีคุณภาพ ระบบการศึกษาจึงเป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนามนุษย์ สำหรับสังคมในปัจจุบันซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-base society) จึงต้องเป็น ผู้ที่มีความรู้ความสามารถรู้จักการติดตามข้อมูลข่าวสาร วิทยาการใหม่ๆ รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ ที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและมีความหลากหลาย รู้จักการคิด วิเคราะห์การตัดสินใจ การให้เหตุผลและการแก้ปัญหา ได้ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้และใฝ่เรียนรู้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้เกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะได้มีความรู้ มีความเข้าใจใน ธรรมชาติและเทคโนโลยีในสิ่งที่มีมนุษย์สร้าง ขึ้นสามารถ นำความรู้ไปใช้ได้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมี คุณธรรม เป้าหมายของวิทยาศาสตร์ศึกษาของประเทศไทยตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ.2555-2559) มีแนวคิดต่อเนื่องจาก แนวคิดของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8-10 โดยยังคงยึดหลัก "คนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา" รวมทั้ง "สร้างสมดุลการพัฒนา" ในทุกมิติและ ขับเคลื่อนให้บังเกิดผลในทางปฏิบัติที่ชัดเจนยิ่งขึ้นในทุก ระดับเพื่อให้การพัฒนาและการบริหารประเทศเป็นไปบน

ทางสายกลางเชื่อมโยงทุกมิติ ของการพัฒนาอย่าง บูรณาการ ทั้งคน สังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมและ การเมือง สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษา แห่งชาติ พ.ศ.2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับ2) พ.ศ.2545 หมวด 4 สาระสำคัญแบ่งการพัฒนาเป็น 2 ระดับ คือ ระดับสังคมและระดับกลุ่มผู้เรียนในระดับสังคม เพื่อ สร้างคนที่มีความรู้ความเข้าใจในด้าน วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีเข้าใจกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คิดอย่างมี เหตุผลและไม่หลงเชื่ออะไรง่ายๆ ส่วนระดับกลุ่มผู้เรียน แบ่งเป็นกลุ่ม ผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ มีเป้าหมาย ให้สามารถค้นคว้าหาความรู้กระบวนการใหม่ๆ ประดิษฐ์ คิดค้นและพัฒนาวิชาการได้และกลุ่มผู้เรียนส่วนใหญ่ มีเป้าหมายให้มีความรู้พื้นฐาน มีความเข้าใจ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พอที่จะประกอบอาชีพได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 22-25) การเรียนรู้ วิทยาศาสตร์จึงนับว่าเป็นวิชาหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมการ พัฒนาเด็กไทย ให้เติบโตอย่างมีคุณภาพและสอดคล้อง กับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งมุ่งหวังให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้อ กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้าง องค์ความรู้ กระบวนการแสวงหาความรู้ ผู้เรียนจะต้อง เรียนรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ (constructivism) ที่กล่าวว่า การ เรียนรู้ไม่ใช่การเติมสมองที่ว่างเปล่าของนักเรียนให้เต็ม หรือไม่ใช่การได้มาซึ่งความคิดใหม่ ๆ ของนักเรียน แต่ เป็นการพัฒนาหรือเปลี่ยนความคิดที่มีอยู่แล้วของ นักเรียนและยอมรับความคิดใหม่ๆ การสอนด้วยวิธีสอน แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E เป็นรูปแบบการสอน ตาม ทฤษฎี การ เรียน รู้ แบบ คอน สตรัคติวิ สต์ (constructivism) ที่มีประสิทธิภาพมีขั้นตอนการสอน 5 ขั้น คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (engagement) เป็นการ นำเข้าสู่บทเรียนซึ่งอาจเกิดจากความสนใจ ความสงสัย

จากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้น เป็นการกระตุ้นให้เกิดความสนใจใคร่รู้ นำไปสู่ประเด็นที่จะศึกษาค้นคว้าให้ชัดเจนยิ่งขึ้น 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration) เป็นการทำความเข้าใจในประเด็นที่ศึกษา วิธีการศึกษาอาจเป็นการตรวจสอบ การทดลอง การปฏิบัติ การสืบค้นความรู้ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างพอเพียงในการที่จะใช้ในขั้นต่อไป 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation) เป็นการนำข้อมูลและข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ มาแปลผล สรุปผลและนำเสนอในรูปของภาพวาด ตาราง แผนภูมิ การค้นพบในขั้นนี้ อาจเป็นการสนับสนุนหรือโต้แย้งสมมติฐานก็ได้ ผลที่ได้สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ 4) ขั้นขยายความรู้ (elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำข้อสรุปไปอธิบายสถานการณ์ เหตุการณ์ต่าง ๆ ทำให้เกิดความรู้ที่กว้างขวางขึ้น โดยใช้ทักษะกระบวนการและความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจะช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสปรับแนวความคิดหลักของตนเองในกรณีที่ไม่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง 5) ขั้นประเมิน (evaluation) เป็นขั้นที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบแนว ความคิดหลักที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้ว โดยประเมินตนเองถึงแนวความคิดที่ได้สรุปในขั้นที่ 4 ว่ามีความสอดคล้องหรือถูกต้องมากน้อยเพียงใดและมีการยอมรับมากน้อยเพียงใด ข้อสรุปที่ได้จะนำไปเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไป ทั้งนี้จะรวมทั้งการประเมินของครูผู้สอนต่อการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551) จากรายงานการวิจัยทางการศึกษาหลาย ฉบับระบุว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เกิดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและมีความพึงพอใจต่อการเรียนในระดับดีมาก (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์, 2551; บุญนำ อินทนท์, 2551 ; พิกุล แผนสุพัต)

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ได้เปลี่ยนแปลงไปตามยุค สมัย สังคม และนำไปสู่การพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และระบบคิด (Abd-El-Khalick, 2001) ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งไม่แน่นอน มีการเปลี่ยนแปลงและได้จากประสบการณ์หรือการทดลอง ประกอบกับข้อสรุปหรือข้อวินิจฉัย ที่เกิดจากรากฐาน

ทางสังคมและวัฒนธรรมและพัฒนาจากการสังเกต (Bell, 2007) การสร้างองค์ความรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (constructivism) เน้นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งได้มาจากการสังเกตและประสบการณ์เดิมของผู้เรียนการใช้กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดอย่างอิสระของผู้เรียนฝึกให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้มากกว่าการรับความรู้และเรียนรู้จากการปฏิบัติของตนเองโดยอาศัยประสบการณ์ ครูมีความจำเป็นต้องทราบความรู้เดิมและแนวความคิดของนักเรียนโดยการให้นักเรียนสื่อสารความคิดออกมาในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายด้วยการพูด การเขียน การแสดงท่าทาง เป็นสิ่งที่เรียกว่าตัวแทนความคิด (Mental Representation) ของนักเรียน (Prain, 2009) การสอนด้วยเทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย (prediction-observation-explanation : POE) ตามทฤษฎีและแนวคิดของไวท์และกันส์โตน (White and Gunstone, 1992) เป็นรูปแบบการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (constructivism) ที่พัฒนาขึ้นตามการเปลี่ยนแปลงของยุคสมัย โดยที่ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่โดยอาศัยความรู้จากประสบการณ์เดิมและการปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ซึ่งความรู้ที่ได้นักเรียนจะสร้างขึ้นด้วยตัวนักเรียนเองทำให้นักเรียนได้แสดงแนวคิดของตนเองออกมาอย่างเป็นขั้นตอน วิธีการหนึ่งที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ได้ตัดสินใจเกี่ยวกับความเข้าใจที่มีอยู่ บนพื้นฐานของความเชื่อเดิมและอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุด การสอนด้วยเทคนิคแบบทำนาย สังเกต อธิบาย (prediction observation explanation : POE) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนของการทำนาย (prediction) เป็นการทำนายผลที่จะเกิดจากการทดลอง กิจกรรม และสถานการณ์ที่กำหนดว่าจะเป็นอย่างไร พร้อมให้เหตุผลการทำนายประกอบ 2) ขั้นตอนของการสังเกต (observation) เป็นการลงมือทดลอง พิสูจน์ หาคำตอบเกี่ยวกับการทดลอง กิจกรรมและสถานการณ์ปัญหา 3) ขั้นตอนของการอธิบาย (explanation) เป็นการอธิบายระหว่างสิ่งที่ทำนายและผลจากการหาคำตอบทั้งด้วยตนเองและการร่วมมือกับเพื่อน จากรายงาน การวิจัยทางการศึกษาหลายฉบับระบุว่า การสอนด้วยเทคนิคแบบทำนาย สังเกต อธิบาย พัฒนาให้

นักเรียนมีตัวแทนความคิด ที่แสดงออกแตกต่างกัน แต่ตัวแทนความคิดที่แสดงออกมาได้ใกล้เคียงกับตัวแทนความคิดทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะการคิดวิเคราะห์ มีโมโนมิติสูง และมีการคิดวิเคราะห์และมโนมิติที่มีความสัมพันธ์กันทางบวก (ณราภรณ์ บุญกิจ, 2553 ; สงกรานต์ มูลศรีแก้ว, 2533 ; ภัทริกา ศรีขอดเขต, 2554 ; สมโภชน์ นันบุญ, 2554)

จากผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 3) ปีการศึกษา 2554 วิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า คะแนนเฉลี่ยระดับประเทศร้อยละ 32.19 ระดับสังกัดร้อยละ 32.28 ระดับจังหวัดร้อยละ 31.57 และในสาระการเรียนรู้พลังงาน คะแนนเฉลี่ยร้อยละระดับประเทศ 26.38 ระดับสังกัดร้อยละ 26.39 ระดับจังหวัดร้อยละ 26.05 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2554 หน้า 9) จากผลคะแนนดังกล่าว เป็นตัวชี้วัดได้ว่าการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในสาระการเรียนรู้พลังงานต้องมีการพัฒนา ประกอบกับความสำคัญของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ (constructivism) แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E และเทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย ที่พัฒนาขึ้นตามการเปลี่ยนแปลงของสังคม มีวิธีการส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ได้ตัดสินใจบนพื้นฐานของความเชื่อเดิม อภิปราย แนวคิดทางวิทยาศาสตร์และเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุด ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติในการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย กับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

ที่ 3 โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย กับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

4. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย กับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

5. เพื่อศึกษาเจตคติในการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย กับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

### ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 1 อำเภอดอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9 จำนวน 2 ห้องเรียน คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/6 จำนวน 31 คนและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/8 จำนวน 34 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย นักเรียนทั้ง 2 ห้อง มีความรู้ความสามารถไม่แตกต่างกันและจับฉลากอีกครั้งหนึ่งโดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/6 เป็นกลุ่มทดลองที่ 1 โดยได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบายและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/8 เป็นกลุ่มทดลองที่ 2 โดยได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แบบ 5E

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในสาระที่ 5 พลังงาน มาตรฐาน ว5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ตัวชี้วัดที่ 2 ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ตัวชี้วัดที่ 3 คำนวณพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้า และนำความรู้

ไปใช้ประโยชน์ ตัวชี้วัดที่ 4 สังเกตและอภิปรายการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้านอย่างถูกต้องปลอดภัย และประหยัด หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องไฟฟ้า ประกอบด้วย ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานการคิดค่าพลังงานไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้า

### 3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติในการเรียนวิทยาศาสตร์

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติในการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย กับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research)

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 มีขั้นตอนในการวิจัยดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 1 อำเภอดอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9 ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 2 ห้องเรียนและจับฉลากอีกครั้งหนึ่งโดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/6 จำนวน 31คนเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 โดยได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/8 เป็นกลุ่มทดลองที่ 2 โดยได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ใช้แบบแผนการวิจัยแบบสุ่มทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (randomized control group pretest - posttest design)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย จำนวน 13 แผน รวมเวลา 20 ชั่วโมง มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 1.00 และแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E จำนวน 13 แผน รวมเวลา 20 ชั่วโมง มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 1.00

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไฟฟ้า เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .40 - .70 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 - .80 และ มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.844

2.3 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง .35-.70 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20-.70 และมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.793

2.4 แบบสอบถามเจตคติในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.934

### 3. วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่าง เป็นกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายและจับฉลากอีกครั้งหนึ่งโดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/6 เป็นกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบายและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/8 เป็นกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

3.2 ทดสอบวัดวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 บันทึกผลคะแนนการสอบไว้เป็นคะแนนก่อนเรียน

3.3 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย จำนวน 13 แผน รวมเวลา 20 ชั่วโมง และแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E จำนวน 13 แผน รวมเวลา 20 ชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอนทั้งสองกลุ่ม

3.4 หลังจากเสร็จสิ้นการสอนตามแผนที่กำหนดไว้แล้วทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนทั้งสองกลุ่มด้วยแบบทดสอบวัดวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า บันทึก

ผลคะแนนการสอบไว้เป็นคะแนนหลังเรียนและให้นักเรียนทำแบบสอบถามเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า โดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนายสังเกต อธิบาย และวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

3.5 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานและสรุปผลการวิจัย

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนและหลัง โดยใช้ t-test for dependent samples ในรูปของผลต่างของคะแนน (difference score)

4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนและหลัง โดยใช้ t-test for dependent samples ในรูปของผลต่างของคะแนน (difference score)

4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้ t-test for independent samples ในรูปของผลต่างของคะแนน (difference score)

4.4 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้ t-test for independent samples

4.5 ศึกษาเจตคติในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนตามระดับเจตคติมากที่สุด

### สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองสอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย กับวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง พบว่า

1. นักเรียนที่สอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่สอนโดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนที่สอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบายกับใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ไม่แตกต่างกัน

4. นักเรียนที่สอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบายกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. นักเรียนที่สอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย และการสอนโดยวิธีสอนสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E มีเจตคติในการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า อยู่ในระดับมาก

### อภิปรายผล

1. ผลจากการทดลองสอนวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ไฟฟ้า โดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย พบว่า สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้สูงขึ้น ซึ่งพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 16.16 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 27.96 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกตอธิบาย เป็นกระบวนการสอนที่นักเรียนทำนายผลที่จะเกิดจากการทดลอง กิจกรรมและสถานการณ์ที่กำหนด โดยนักเรียนจะต้องให้เหตุผลประกอบได้ลงมือทดลองพิสูจน์หาคำตอบและได้อธิบายเกี่ยวกับการทดลองกิจกรรมและสถานการณ์ปัญหานั้น เป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพที่จะส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นขั้นตอน ทำให้เกิดความเข้าใจอย่างชัดเจนซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมโภชน์ นันบุญ (2554, บทคัดย่อ) ที่ศึกษาผลของกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบการทำนาย การสังเกต การอธิบาย เรื่อง การเคลื่อนที่

แบบวงกลมต่อการคิดวิเคราะห์และมโนคติ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุกุลนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์ มโนคติ ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีความสัมพันธ์กันทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลจากการทดลองสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E พบว่า สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้สูงขึ้น ซึ่งพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 16.20 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 26.41 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E เป็นการสอนที่ครูและนักเรียนได้ศึกษาปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การวัด การประมาณค่า การทำนาย การเปรียบเทียบ การจำแนกประเภท การทดลอง การสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การวิเคราะห์ การตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป การสอนเน้นคำถาม คำว่า “ทำไม” เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น และเสาะหาความรู้โดยการถามคำถามและพยายามคิดค้นหาคำตอบให้ตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์ (2551, บทคัดย่อ) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

3. ผลจากการทดลองสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย คะแนน

เฉลี่ยหลังเรียนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 27.96 และสอนโดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 26.41 เมื่อพิจารณาผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ พบว่า ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการสอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบายและวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E เป็นการสอนที่ดีเหมาะสมด้วยกันทั้งคู่ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิภูผา และสุภาพร พรโดร (2554, หน้า 78-79) ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนปทุมราชวงศา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ปีการศึกษา 2552 สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในปีการศึกษา 2549, 2550 และ 2551 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลจากการทดลองสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 28.74 และสอนโดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 26.64 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 4 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (science process skill) เป็นความสามารถและความชำนาญในการใช้ความคิดและกระบวนการคิดเพื่อค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหาต่าง ๆ การคิดลักษณะนี้เป็นทักษะทางปัญญา (intellectual skill) ซึ่งเป็นการทำงานของสมองและไม่ใช้ทักษะที่เกิดขึ้นจากการทำปฏิบัติการต่าง ๆ (psychomotor หรือ hands-on skill) นักเรียนจะต้องสร้างและแก้ไขปรับปรุงความคิดใหม่ให้ถูกต้องตามความเป็นจริงซึ่ง

5. ผลจากการทดลองสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย นักเรียนมีเจตคติในการเรียนวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมาก

(เท่ากับ 4.16 ,S.D. เท่ากับ 0.66) และวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E นักเรียนมีเจตคติในการเรียนวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมาก (เท่ากับ 4.24 ,S.D. เท่ากับ 0.67) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการสอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย กับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E สร้างความสนุกสนาน ความกระตือรือร้นในการเรียน นักเรียนได้ค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม ได้ฝึกทักษะการสังเกต สำรวจ ค้นหา การคาดการณ์ ทำนาย การอธิบาย สรุป ประเมินผล ได้เรียนรู้จากสภาพจริง ได้รู้จักวางแผนในการทำงานและทำงานเป็นกลุ่ม ได้ปฏิบัติจริงตามความสามารถของตนเอง ได้รับการประเมินที่สอดคล้องกับเรื่องที่เรียน มีความเข้าใจเรื่องที่เรียนอย่างชัดเจน และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของธนะศักดิ์ อัสวจุฬามณี (2550, หน้า 98) กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงเจตคติในทางบวกขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมต่างๆ การเปลี่ยนแปลงเจตคติอาจทำได้โดยการให้ความรู้ที่ถูกต้อง การให้ได้รับประสบการณ์ตรง การวางเงื่อนไขโดยการเชื่อมโยงสิ่งเร้าที่กระตุ้นในทิศทางที่พึงประสงค์ การเสริมแรงโดยให้แรงเสริมการให้ตัวอย่างที่ดีเพื่อให้เกิดการเลียนแบบ การใช้อิทธิพลกลุ่ม อิทธิพลของกลุ่มจะทำให้สมาชิกปฏิบัติตาม เพราะต้องการเป็นที่ยอมรับและกลัวการปฏิเสธจากกลุ่ม

## ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ก่อนนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย และแผนการจัดการเรียนรู้แบบ

สืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ไปใช้ครูควรศึกษารายละเอียดต่าง ๆ ให้เข้าใจเพื่อให้สามารถนำไปใช้ได้โดยมีประสิทธิภาพและประโยชน์สูงสุดกับนักเรียน

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดแหล่งเรียนรู้ อย่างเพียงพอ หลากหลาย ยืดหยุ่นเวลาให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับเนื้อหา เวลาเรียน และสถานการณ์

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถใช้ได้ทั้งเทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย และวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

1.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ควรใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย

1.5 ผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนควรให้ความสำคัญและปฏิบัติอย่างจริงจังในการพัฒนารูปแบบ และเทคนิคการสอนที่จะพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยร่วมมือกับคณะครูในโรงเรียน เพื่อหาแนวทางในการดำเนินงานพัฒนา

## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรพัฒนารูปแบบการสอนโดยบูรณาการ เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย และวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

2.2 ควรศึกษาติดตามผลการใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย และวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ที่พัฒนาขึ้นในระยะยาว เพื่อจะได้ทราบผลการเปลี่ยนแปลง

2.3 ควรมีการทดลองใช้เทคนิคการสอนแบบทำนาย สังเกต อธิบาย ที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องอื่น ๆ

### เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ ฯ : คุรุสภา  
ลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2545). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545*.  
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์. (2551). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิด  
วิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร  
(ฝ่ายมัธยม) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.*
- ณราภรณ์ บุญกิจ. (2553). *ตัวแทนความคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แสง จากการจัดกิจกรรมการ  
เรียนการสอนบนพื้นฐานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต- อธิบาย.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.*
- บุญนำ อินทนนท์. (2551). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทาง  
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา  
เป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ.*
- ภัทริกา ศรีชอดเขต. (2554). *ผลของกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการทำนาย-การสังเกต-การอธิบาย ต่อการ  
วิเคราะห์และโน้มน้ามนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.*