ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย สังเกต อธิบาย ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

The Effect of Learning Activities by the Predict Observe Explain Method on Science Achievement and Scientific Process Skills of Mathayomsuksa II Students

นายอนุชา ตู้แก้ว
นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ 089-2701728 e-mail : anuchachk@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน และเพื่อศึกษาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย - สังเกต – อธิบาย การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบแผนการวิจัยเป็นแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอุทัยวิทยาคม จังหวัดอุทัยธานี จำนวน 40 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย ระยะเวลาในดำเนินการวิจัยจำนวน 5 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย – สังเกต – อธิบาย 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 3) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 4) แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เก็บข้อมูลโดยการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขณะกิจกรรมการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย - สังเกต - อธิบาย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีผลการประเมินความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทุกทักษะอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ : การจัดกิจกรรมการเรียนรู้, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์, ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์, ทำนาย – สังเกต – อธิบาย

Abstract

The purposes of this research were (1) to compare the achievement and the scientific process skills before and after studying science of students, and to study the ability of students in scientific process skills studying science of students being taught using learning activities by the predict observe explain method. This research is experimental

research. The research design of this study was one group pretest–posttest design. The samples were from forty Mathayomsuksa II students at Uthaiwittayakhom school in Uthai Thani province. The samples were selected by simple random sampling. Duration of the study was 5 weeks. The instruments used in the research were (1) lesson plans using learning activities by the predict observe explain method, (2) the science achievement test (3) the scientific process skill objective test (4) the observations form of scientific process skills. Data collected by pretest and posttest and assessing scientific process skills while learning activities. Data were analyzed using percentage, standard deviation and t-test for dependent samples.

The research findings were as follows. The students being taught science by using learning activities by the predict observe explain method had achievement and the scientific process skills a higher score in the posttest at the .05 level of significance, and the students had the results of the assessment abilities in scientific process skills in all good levels.

Keyword : Learning activities, achievement of studying science, the ability of students in scientific process skills and Predict – Observe - Explain (POE).

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบัน เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของคนทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวัน ในงานอาชีพต่างๆ และที่สำคัญอย่างยิ่งคือ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), 2555)

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ควรพัฒนานักเรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และเจตคติ นักเรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้เกิดความสงสัย เกิดคำถามในสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นที่จะศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำอธิบาย ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ (สสวท., 2555)

อย่างไรก็ตามปัจจุบันการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย ยังประสบปัญหาบางประการที่น่าวิตกกังวล จากผลการประเมินวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโครงการวิจัย TIMMS (Trends in International Mathematics and Science Study) ของสมาคมนานาชาติเพื่อการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (International Association for the Evaluation of Educational Achievement หรือ IEA) ในปี 2011 พบว่า ประเทศที่มีคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์สูงสุด 10 ลำดับแรก คือ สิงคโปร์ จีน-ไทเป เกาหลีใต้ ญี่ปุ่น ฟินแลนด์ สโลวีเนีย รัสเซีย ฮ่องกง สหรัฐอเมริกา และอังกฤษ ตามลำดับ ส่วนประเทศไทยจัดอยู่ในลำดับที่ 25 โดยมีคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ 451 คะแนน ซึ่งนักเรียนไทยยังประสบปัญหาในการทำข้อสอบแบบเขียนตอบ อธิบาย หรือยกเหตุผลประกอบ ซึ่งเป็นข้อสอบที่ต้องใช้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การนำความรู้ไปใช้ และข้อสอบที่วัดทักษะกระบวนการได้คะแนนไม่ดีเท่าที่ควร (สสวท., 2556)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย - สังเกต - อธิบาย (Predict-Observe-Explain : POE) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) ซึ่งเป็นวิธีที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เป็นขั้นตอนการนำเสนอสถานการณ์และให้นักเรียนทำนายว่าจะเกิดอะไรขึ้นถ้ามีการเปลี่ยนแปลง หลังจากนักเรียนทำนายแล้วก็ให้นักเรียนสังเกตสถานการณ์ดังกล่าว โดยนักเรียนจะต้องลงมือทดลอง สังเกต หรือหาวิธีพิสูจน์เพื่อหาคำตอบจากสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้น หลังจากนั้นก็ให้นักเรียนบอกสิ่งที่นักเรียนสังเกตได้จากการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตัวนักเรียนเอง และขั้นตอนสุดท้ายนักเรียนจะต้องอธิบายถึงความแตกต่างระหว่างสิ่งที่ได้จากการทำนายและการสังเกตหรือ ผลการทดลองที่ได้ (พนิตานันท์ วิเศษแก้ว, 2553)

จากผลการประเมินคุณภาพผู้เรียนระดับชาติปีการศึกษา 2557 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนอุทัยวิทยาคม พบว่า สาระการเรียนรู้ที่ต้องมีการปรับปรุง ได้แก่ สาระที่ 5 พลังงาน ซึ่งยังมีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับทุกสาระการเรียนรู้ ($\bar{x}$ = 34.66) โดยมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของระดับประเทศเพียงเล็กน้อย ($\bar{x}$ = 30.47) (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2557) และจากสภาพการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอุทัย

วิทยาคม สำนักเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 42 ในปีการศึกษา 2557 ที่ผ่านมา พบว่าในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสง นักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะทักษะการสังเกต การอธิบาย และการสรุปผลการทดลองที่เกิดขึ้นจากการทำการทดลอง และหลังจากที่จัดการเรียนการสอนเรื่องแสงจบไปแล้ว ให้นักเรียนตอบคำถามในแบบฝึกหัดที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเอง ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่ยังคงอธิบายคำตอบได้ไม่ถูกต้องและยังมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนอยู่ ซึ่งปัญหาดังกล่าวส่งผลให้ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่ำ

จากสภาพปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตัคติวิสต์ โดยนำวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบทำนาย - สังเกต - อธิบาย มาใช้ในการจัดกิจกรรม ว่าจะสามารถพัฒนาระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอุทัยวิทยาคมที่เรียน เรื่อง แสง ได้อย่างไร และเพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น และอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง อีกทั้งส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้องต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย - สังเกต - อธิบาย
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย - สังเกต – อธิบาย
3. เพื่อศึกษาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย - สังเกต – อธิบาย

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย - สังเกต - อธิบาย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย - สังเกต - อธิบาย มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย - สังเกต - อธิบาย มีผลการประเมินความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทุกทักษะอยู่ในระดับดีขึ้นไป

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย – สังเกต – อธิบาย ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ตามแบบแผนวิจัย One group pretest – posttest design ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนอุทัยวิทยาคม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 10 ห้องเรียน รวม 391 คน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 42

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนอุทัยวิทยาคม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 40 คน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 42 ในปีการศึกษา 2558 ได้มากจากการสุ่มอย่างง่าย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบทำนาย – สังเกต – อธิบาย เรื่อง แสง ทั้งหมด 5 แผน ใช้เวลาสอน 15 ชั่วโมง ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้วมีความเห็นสอดคล้องกันว่ามีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.58)

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสง เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.26 – 0.68 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 – 0.58 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.81

2.3 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.21 – 0.34 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.42 – 0.68 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.80

2.4 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.1 ทดสอบก่อนเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง จำนวน 30 ข้อ 30 นาที และวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ 30 นาที แล้วบันทึกผลไว้เป็นคะแนนก่อนเรียนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

3.2 ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย - สังเกต - อธิบาย สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง แสง ใช้เวลาทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง และสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถด้านทักษะกระบวนทางวิทยาศาสตร์ ด้วยแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.3 เมื่อเสร็จสิ้นการสอน ผู้วิจัยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชุดเดียวกับการทดสอบก่อนเรียน แล้วเก็บรวบรวมผลการทดสอบหลังเรียนเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

4.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบที กรณีกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน

4.2 เปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบที กรณีกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน

4.3 ศึกษาคะแนนความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างกับเกณฑ์คะแนนที่คาดหวัง โดยใช้สถิติทดสอบค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย - สังเกต – อธิบาย ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย - สังเกต – อธิบาย

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\overline{X}$	S.D.	t
สอบก่อนเรียน	40	12.33	3.26	17.67*
สอบหลังเรียน	40	23.50	3.00	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($\overline{X}$ = 23.50) ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย - สังเกต - อธิบาย สูงกว่าก่อนเรียน ($\overline{X}$ = 12.33) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย - สังเกต – อธิบาย ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย - สังเกต – อธิบาย

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S.D.	t
สอบก่อนเรียน	40	12.55	3.64	19.27*
สอบหลังเรียน	40	21.90	3.56	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน ($\overline{X}$ = 21.90) ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย - สังเกต - อธิบาย สูงกว่าก่อนเรียน ($\overline{X}$ = 12.55) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย - สังเกต - อธิบาย

ตารางที่ 3 สรุปผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย – สังเกต – อธิบาย เรื่อง แสง ดังแสดงในตารางที่ 3

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับของคะแนนเฉลี่ยในแผนการจัดการเรียนรู้ที่					ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ร้อยละค่าเฉลี่ย	ระดับ
	1	2	3	4	5				
การสังเกต	2.38	2.25	2.50	2.88	2.50	2.50	0.23	83.33	ดี
การตั้งสมมติฐาน	2.00	2.38	1.88	2.50	2.25	2.20	0.26	73.33	ดี
การกำหนดและควบคุมตัวแปร	2.50	2.25	2.38	2.13	2.75	2.40	0.24	80.00	ดี
การทดลอง	2.25	2.63	2.50	2.38	2.63	2.48	0.16	82.50	ดี
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	1.13	1.88	2.25	2.00	2.00	1.85	0.43	61.67	ดี
เฉลี่ย	2.05	2.28	2.30	2.38	2.43	2.29	0.26	76.17	ดี
S.D.	0.55	0.27	0.26	0.34	0.30	0.27	0.10	9.01	

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย – สังเกต – อธิบาย โดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ประเมินโดยครูผู้สอน มีค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านทักษะการสังเกต เท่ากับ 83.33 อยู่ในระดับดี ด้านทักษะการตั้งสมมติฐานเท่ากับ 73.33 อยู่ในระดับดี ด้านทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปรเท่ากับ 80.00 อยู่ในระดับดี ด้านทักษะการทดลองเท่ากับ 82.50 อยู่ในระดับดี และด้านทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเท่ากับ 61.67 อยู่ในระดับดี และค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยรวมเท่ากับ 76.17 แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย – สังเกต – อธิบาย มีความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้อยู่ในระดับดี

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย – สังเกต – อธิบาย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย – สังเกต – อธิบาย ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างเป็นขั้นเป็นตอน มีการกระตุ้นให้เกิดความสนใจ นักเรียนจะมีความกระตือรือร้นในการเรียน เกิดความสนุกสนาน ได้แสดงความคิดเห็นและมีการปรึกษาหารือกันเพื่อหาข้อสรุป มีการลงมือปฏิบัติกิจกรรมหรือสืบค้นหาข้อมูลเพื่อหาคำตอบสำหรับนำมาเปรียบเทียบกับคำทำนาย นักเรียนทุกคนจะมีส่วนช่วยกันสังเกตผล มีการจดบันทึกข้อมูลเพื่อใช้ในการตรวจสอบและเปรียบเทียบความสอดคล้องของสิ่งที่ได้จากการทดลองกับสิ่งที่ทำนายไว้ นักเรียนจึงเกิดการ

เชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ทำให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้นมากกว่าเดิม จึงส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับผลการวิจัยของพัชรวรินทร์ เกลี้ยงนวล (2556) ที่สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย – สังเกต – อธิบาย ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากเป็นวิธีการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยความรู้พื้นฐานจากประสบการณ์เดิมของตน ขณะเรียนผู้เรียนได้ทดลองและสืบค้นหาความรู้ด้วยตนเอง เมื่อสืบค้นหาความรู้ก็จะได้คำตอบซึ่งผู้เรียนก็ได้เปรียบเทียบความรู้เดิมที่มีอยู่กับความรู้ใหม่ที่ได้รับทำให้ได้รับความรู้เพิ่มขึ้น และสอดคล้องกับกรีฑา ภูผาดแร่ (2557) พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับกิจกรรมทำนาย – สังเกต – อธิบาย สามารถทำให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนที่เพิ่มขึ้นเนื่องมาจากนักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหา มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างทั่วถึงได้ลงมือปฏิบัติจริง เรียนรู้กระบวนการทำงานกลุ่มมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมตลอดจนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย – สังเกต – อธิบาย มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ทั้งนี้เป็นเพราะในการทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาสาสตร์นักเรียนจะต้องใช้ความสามารถทางด้านสติปัญญาคิดวิเคราะห์เลือกคำตอบที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละด้านที่นักเรียนได้เรียนรู้และได้รับการฝึกฝนการใช้ทักษะเหล่านั้นมาแล้ว เนื่องจากทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นความสามารถและความชำนาญในการใช้ความคิดและกระบวนการคิดเพื่อค้นหาความรู้และแก้ปัญหาต่างๆ การคิดลักษณะนี้เป็นทักษะทางปัญญาซึ่งเป็นการทำงานของสมอง (สุภาพร แหลมแก้ว. 2556) ซึ่งต้องได้รับการฝึกฝนการใช้ทักษะเหล่านี้มาเป็นอย่างดีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย - สังเกต – อธิบาย เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาสาสตร์ได้อย่างคล่องแคล่ว นักเรียนได้มีโอกาสฝึกการใช้ทักษะด้านต่างๆ จึงส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับผลการวิจัยของอัครวิชช์ เชิญทอง (2555) พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกลวิธีทำนาย – สังเกต – อธิบาย ร่วมกับกลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้เนื่องจากเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนเกิดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน สร้างแรงจูงใจให้นักเรียนต้องการสำรวจแนวคิดในการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ โดยเฉพาะกิจกรรมการเรียนรู้ในบทปฏิบัติการ

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย - สังเกต - อธิบาย มีผลการประเมินความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยโดยรวมทั้ง 5 ทักษะ

อยู่ในระดับดี (ร้อยละ 70.16) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย - สังเกต – อธิบาย เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการทำนาย นักเรียนจะได้ฝึกทักษะการพยากรณ์หรือการตั้งสมมติฐานเพื่อคาดเดาคำตอบ และในการหาคำตอบนักเรียนจะต้องลงมือปฏิบัติการทดลองซึ่งต้องใช้ทักษะการสังเกต ทักษะการทดลอง ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร และในขั้นตอนสุดท้ายนักเรียนจะต้องอธิบายความเหมือนหรือความแตกต่างของคำตอบที่ได้จากการทดลองกับสิ่งที่ทำนายไว้ เป็นการฝึกทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ซึ่งจะเห็นได้ว่าในแต่ละขั้นตอนของการทำกิจกรรมการเรียนรู้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกฝนการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดความชำนาญและความเข้าใจในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านต่างๆ เหล่านี้มากขึ้น จึงส่งผลให้มีคะแนนผลการประเมินความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยโดยรวมทั้ง 5 ทักษะ อยู่ในระดับดีทุกทักษะ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของทัศนวรรณ ภูผาดแร่ (2556) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับกิจกรรมทำนาย – สังเกต – อธิบาย มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการโดยรวมทั้ง 4 ทักษะ (ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป) อยู่ในระดับดี (ร้อยละ 75.19) เนื่องจากการจัดกิจกรรมมีปฏิบัติการทดลองจริง มีการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ และการทดลองที่สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนในด้านต่างๆ และสอดคล้องกับงานวิจัยของสังวาล เจือจันทร์ (2558) พบว่า เมื่อจัดการเรียนรู้แบบทำนาย – สังเกต – อธิบาย เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น โดยนักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ทุกทักษะ ซึ่งสูงกว่าเป้าหมายที่หลักสูตรสถานศึกษาตั้งไว้ โดยนักเรียนสามารถทำนาย ตั้งสมมติฐาน วางแผนการทดลอง สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลองได้ถูกต้องตามหลักการทางวิทยาศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย – สังเกต – อธิบาย เหมาะกับการจัดกิจกรรมที่ต้องมีการลงมือทำการทดลองเพื่อหาคำตอบ จะให้ผลการเรียนรู้ที่ดีมากกว่าการกำหนดสถานการณ์ที่ไม่มีการปฏิบัติการทดลอง

2. ควรทำการวิจัยที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย – สังเกต – อธิบาย ผสมผสานกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอื่นๆ เช่น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสได้เรียนรู้มากยิ่งขึ้น

3. ควรทำการวิจัยที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย – สังเกต – อธิบาย กับเนื้อหาอื่นหรือสาระการเรียนรู้อื่นๆ

4. ควรทำการวิจัยที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีทำนาย – สังเกต – อธิบาย ต่อทักษะด้านอื่นๆ เช่น ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กรีฑา ภูผาดแร่. (2557). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เรื่อง พอลิเมอร์และผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับกิจกรรมการทำนาย-สังเกต-อธิบาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. วิทยาศาสตร์ศึกษา. คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

ทัศวรรณ ภูผาดแร่. (2556). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เรื่อง สารชีวโมเลกุล โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับกิจกรรมการทำนาย-สังเกต-อธิบาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. วิทยาศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

พนิตานันท์ วิเศษแก้ว. (2553). การพัฒนามโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและความดันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยวิธีสอนแบบ PREDICT_OBSERVE_EXPLAIN (POE). วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. หลักสูตรและการสอน. คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พัชรวรินทร์ เกลี้ยงนวล. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบ Predict-Observe-Explain (POE)
ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษามหาบัณฑิต. หลักสูตรและการสอน.
มหาวิทยาลัยทักษิณ.

_____. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). ครูวิทยาศาสตร์มืออาชีพแนวทาง
สู่การเรียนการสอนที่มีประสิทธิผล. กรุงเทพฯ.

_____. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). สรุปผลการวิจัยโครงการ TIMMS 2011 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สมุทรปราการ.

_____. สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2557). ผลการประเมินคุณภาพผู้เรียนระดับชาติปีการศึกษา 2557.

สุภาพร แหลมแก้ว. (2556). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติในการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อ ง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิค
การสอน แบบทำนาย สังเกต อธิบาย กับใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 E. วิทยานิพนธ์
ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต. หลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.

สังวาล เจือจันทร์. (2558). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบาย เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. วิทยาศาสตร์ศึกษา. คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

อัครวิชช์ เชิญทอง. (2555). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในเรื่องสารในชีวิตประจำวันด้วย กลวิธีทำนาย: สังเกต: อธิบาย ร่วมกับกลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต. วิทยาศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยนเรศวร.