

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ วิชา เคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ และตามรูปแบบ สสวท.

**A comparison of student achievement and Scientific attitude in Chemistry of MatthayomSuksa 5 Students between using Inquiry method integrated with their application Model and IPST Model**

จิราพร นิลพันธ์<sup>1</sup>, ดร.วิชาญ เลิศลพ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> นักศึกษาระดับปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

<sup>2</sup> อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในวิชาเคมี เรื่อง สมดุลเคมี ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ และการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท. 2) เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในวิชาเคมี เรื่อง สมดุลเคมี ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ และการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบวรนิเวศสาธิต ในพระสังฆราชูปถัมภ์ จังหวัดนครปฐม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 9 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 ห้องเรียน โดยเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนการสอน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test for Independent samples) โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ และการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาเคมี เรื่อง สมดุลเคมี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ และการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท. มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ในวิชาเคมี เรื่อง สมดุลเคมี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ:** การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ /

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน / เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

**Abstract**

The purposes of this study were 1) to compare student achievement of Matthayomsuksa 5 students in Chemistry subject on the topic “ Chemical equilibrium ” between groups using Inquiry method integrated with their application Model and IPST Model. 2) to compare Scientific attitude of Matthayomsuksa 5 students in Chemistry subject on the topic “ Chemical equilibrium ” between groups using Inquiry method integrated with their application Model and IPST Model. The sample use in this study are to assess the student’s retention in learning at two-year deal through cooperative learning. The samples used in this study are the of Matthayomsuksa 5 students at Rattanakosinsompote bowonniwet salaya School, Nakornprathom province , Secondary Education Service Area office 9. A total of 2 classroom or 2 groups of student were tested during the second semester, in academic year 2015, There are 40 students in the experimental group and 40 students in the controlled group.

The results should that.

1. The student achievement of Matthayomsuksa 5 students in Chemistry subject on the topic “ Chemical equilibrium ” between groups using Inquiry method integrated with their application Model and IPST Model. was different in the statistically significant at .05 level

2. The Scientific attitude of Matthayomsuksa 5 students in Chemistry subject on the topic “ Chemical equilibrium ” between groups using Inquiry method integrated with their application Model and IPST Model. was different in the statistically significant at .05 level

**Keywords: Inquiry method integrated with their application Model / Achievement / Scientific attitude**

**บทนำ**

วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ต้องเรียนรู้ตลอดชีวิต วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีการที่เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for all) ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งส่งเสริมผู้เรียนให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นและอยู่ร่วมกันได้อย่างสันติ และกล่าวถึงความสำคัญของการพัฒนากระบวนการคิด และการสอนการคิดซึ่งเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งในการจัดการศึกษาให้ได้คุณภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 11) ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ให้เกิดความเข้าใจและเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนต้องลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหา ทฤษฎีต่างๆ ให้มากขึ้น เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนผู้เรียนก็จะไม่มีการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง ซึ่งสังเกตได้จากการตอบคำถาม การยกตัวอย่างประโยชน์ที่ได้รับ และแบบทดสอบ โดยที่ผู้เรียนไม่สามารถอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมได้ ซึ่งเกิดจากกระบวนการคิดที่ไม่เชื่อมโยงกับสิ่งที่ได้เรียนรู้กับการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน (ฐิตินาถ สุคนเขตร์และวันปิติ ธรรมศรี, 2557, หน้า 182-183)

แต่จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2557 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบวรนิเวศศาลายา ในพระสังฆราชูปถัมภ์ อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม ในวิชาวิทยาศาสตร์ มีคะแนนระดับโรงเรียน มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 31.14 ซึ่งเมื่อเทียบกับคะแนนระดับประเทศ ที่มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 32.54 พบว่า มีค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าคะแนนระดับประเทศ โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับวิชาเคมี โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยแยกตามมาตรฐานการเรียนรู้ ได้แก่ มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์และมาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ มีผลคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.90 และ 28.54 ตามลำดับ ถือว่าเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนา (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2557) จากสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอน ด้านผู้เรียน ยังขาดแรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ ต้องการเรียนเพื่อที่จะสอบผ่านตามเนื้อหาที่ครูสอน ไม่ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม มีความเชื่อว่าวิทยาศาสตร์เป็นนามธรรม ยกแก่การทำตามเข้าใจ ด้านผู้สอน การเรียนการสอนยังเน้นเนื้อหาสาระในหลักสูตร ขาดการเสริมทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็น การจัดกิจกรรมยังไม่เอื้อต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนไม่สนใจร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน จึงมีองค์ความรู้ไม่เพียงพอที่จะนำไปใช้ในการศึกษาต่อหรือนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ รูปแบบการจัดการเรียนการสอน จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีส่วนสำคัญในการการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ เพราะรูปแบบการสอนจะประกอบไปด้วยแบบแผนการดำเนินการสอนหรือลำดับขั้นตอนของการสอนอันจะนำไปสู่จุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษา การจัดการศึกษาทุกระดับควรเน้นให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะการคิด การประยุกต์ใช้ความรู้ (พรทิพย์ ศิริภทราชัย, 2556) ดังนั้นการที่ผู้เรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 219)

กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ จะทำให้ผู้เรียนใช้ชีวิตสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Inquiry Approach) และค้นพบความรู้หรือประสบการณ์อย่างมีความหมาย โดยมีพื้นฐานแนวคิดมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ว่าการพัฒนาของเด็กจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและ

ทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้ ( Constructivism ) ที่ว่าผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างอยู่แล้ว การที่ผู้สอนจะจัดการเรียนการสอนให้เน้นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเองและเกิดองค์ความรู้ใหม่ที่มีพื้นฐานจากความรู้เดิม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,2546,หน้า 12-13 ) ซึ่งแนวคิดเกี่ยวกับการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เนื่องจากต้องการให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไม่ได้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาเท่านั้น แต่สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ( ชูลิพร จินธรรมและศักดิ์ศรี ปาณะกุล,2554)

จากสาเหตุดังกล่าวผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ จึงตระหนักถึงความสำคัญและปัญหาที่ต้องการแก้ไขเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะสาขาวิชาเคมี ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงหลักการและทฤษฎีกับการนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ ซึ่งจะเป็แนวทางจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพรูปแบบหนึ่ง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ดีให้กับผู้เรียน ตลอดจนพัฒนาผู้เรียนให้สามารถนำความรู้ไปเชื่อมโยงกับการประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในวิชาเคมี เรื่อง สมดุลเคมี ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ และการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท.
2. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในวิชาเคมี เรื่อง สมดุลเคมี ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ และการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท.

### ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในวิชาเคมี ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ และการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท. ซึ่งมีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

### ขอบเขตประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภช บวรนิเวศสาลายา ในพระสังฆราชูปถัมภ์ จังหวัดนครปฐม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 4 ห้องเรียน 124 คน

**ขอบเขตตัวแปรตัวแปรอิสระ** คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท.

**ตัวแปรตาม** ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

### ขอบเขตเนื้อหา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาในรายวิชา เคมี เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 เรื่อง สมดุลเคมี

### ขอบเขตเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โดยใช้เวลาเรียน 3 คาบ / สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 15 คาบ เป็นเวลา 5 สัปดาห์

### การทบทวนวรรณกรรม

#### แนวคิด หลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

กับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

Lewellyn ( Lewellyn, 2002 ) กล่าวว่า ในปรัชญาการศึกษายุคใหม่ทฤษฎีการเรียนรู้ มีรากฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม ที่เชื่อว่า ผู้เรียนทุกคนมีองค์ความรู้เป็นของตนเอง การสร้างองค์ความรู้ใหม่ ต้องอาศัยองค์ความรู้เดิมที่ผู้เรียนแต่ละคนมีอยู่ การเรียนวิทยาศาสตร์โดยวิธีคอนสตรัคติวิซึม เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะสืบเสาะ สืบค้น และสำรวจตรวจสอบความรู้ด้วยตนเอง เข้าใจและได้รับความรู้สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2548) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการใช้กระบวนการคิดและทักษะต่าง ๆ เพื่อที่จะแก้ปัญหาหรือค้นหาคำตอบ ทำให้เกิดความเข้าใจและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

นักการศึกษาจากกลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Society) (BSCS, 1997) ได้เสนอกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับ

ประสบการณ์หรือความรู้เดิม เป็นความรู้หรือแนวคิดของผู้เรียนเอง เรียกรูปแบบการสอนนี้ว่า Inquiry cycle หรือ 5Es มีขั้นตอนดังนี้ การสร้างความสนใจ การสำรวจและค้นหา การอธิบาย การขยายความรู้ และการประเมินผล

การจัดการเรียนการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้โดยแนววงจรการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้แสดงออกพร้อมตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในตัวนักเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้โดยยี่ดวงจรการเรียนรู้ของ Cohen, Staley และ Horak โดยมีขั้นตอนดังนี้ ขั้นการสำรวจ ขั้นการแสดงออก ขั้นการให้นิยามหรือชื่อ และขั้นการนำไปใช้

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำการจัดการเรียนการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ผนวกขั้นการนำไปใช้ของการจัดเรียนการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้โดยแนววงจรการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนได้แสดงออกพร้อมตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาและความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีขั้นตอนดังนี้ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ ขั้นประเมิน และขั้นการนำไปใช้

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิตินาด สุคนเขตร์ และวันปิติ ธรรมศิริ (2557) ได้ศึกษาการประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันโดยใช้กิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ ของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาปฏิบัติการชีววิทยาสำหรับนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม พบว่า มีนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 74.26 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี และนักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ ที่ช่วยให้นักศึกษาสามารถเชื่อมโยงทฤษฎีกับการประยุกต์ใช้งานให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับมาก โดยเฉลี่ยอยู่ที่ 4.14

ศรารัตน์ มุลอำมาตย์ (2554) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือ และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ทั้งที่ได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ทั้งที่ได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

## วิธีดำเนินการวิจัย

### ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในวิชาเคมี ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ และการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท. มีวิธีการดำเนินการวิจัยตามลำดับดังนี้

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

**ประชากร** ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบวรนิเวศสาธา ในพระสังฆราชูปถัมภ์ จังหวัดนครปฐม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 9 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 4 ห้องเรียน 124 คน

**กลุ่มตัวอย่าง** ที่ใช้ในการวิจัย เป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบวรนิเวศสาธา ในพระสังฆราชูปถัมภ์ จังหวัดนครปฐม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 9 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 40 คน รวม เป็น 80 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนการสอน วิชาเคมี เรื่อง สมดุลเคมี ดำเนินการจัดทำแผนการจัดการเรียนการสอนทั้ง 2 รูปแบบ โดยนำแผนการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (Content Validity) และความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับรูปแบบการสอนในแต่ละรูปแบบ โดยนำแผนจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ความสอดคล้องระหว่างเครื่องมือกับวัตถุประสงค์ของเครื่องมือ โดยการนำไปหาค่า IOC (Item Objective Congruency Index) ซึ่งแผนการจัดการเรียนการสอน มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 ซึ่งแสดงว่าแผนการจัดการเรียนการสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี เรื่อง สมดุลเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยนำมาใช้เป็นแบบทดสอบหลังเรียน (Post- test) เลือกแบบทดสอบเฉพาะข้อที่ต้องใช้ ซึ่งได้ข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ที่มีระดับค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.23 – 0.67 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 0.98

3. แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ในแต่ละข้อคำถามมีทางเลือกอยู่ 5 ทางเลือก คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง, เห็นด้วย, ไม่แน่ใจ, ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง การให้คะแนนคำตอบของข้อคำถาม แบ่งออกเป็น 2 แนวทาง คือ ข้อคำถามที่มีความหมายในทางบวก และข้อคำถามที่มีความหมายในทางลบ และกำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ตามแนวคิดของเบสท์ (Best) และดำเนินการนำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์แล้วที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความเหมาะสมของข้อคำถามในการวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ กำหนดหาค่า IOC เป็นรายชื่อ โดยการนำผลการตรวจสอบมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องและคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 ซึ่งแสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าข้อคำถามข้อนั้น วัดได้ตรงตามจุดประสงค์ นำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์แล้ว ไปใช้จริงกับกลุ่มทดลอง ซึ่งนักเรียนจะทำแบบประเมินเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นโดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการทดลองสอนด้วยตนเองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบวรนิเวศศาลายา ในพระสังฆราชูปถัมภ์ จำนวน 80 คน ระยะเวลาทำการสอนใช้เวลาทั้งหมด 15 ชั่วโมง การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยมีขั้นตอนในการดำเนินการมีดังนี้

1. การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนนักเรียนทั้งกลุ่มที่มีการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ และนักเรียนกลุ่มที่มีการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท. ตามรูปแบบแผนการจัดการเรียนการสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 15 คาบ เป็นเวลา 5 สัปดาห์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 เรื่อง สมดุลเคมี

2. เมื่อดำเนินการจัดการเรียนการสอนเสร็จสิ้น ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบ

2.1 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2 วัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

### 3. การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.1 ค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (IOC)

3.2 หาค่าความยากง่าย (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำผลมาคำนวณโดยใช้

(KR-20)

3.4 การคำนวณหาค่าเฉลี่ย  $\bar{X}$ 

## 3.5 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3.6 การตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test for Independent samples)

## ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในวิชาเคมี เรื่อง สมดุลเคมี ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ และการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท.

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig
การเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้	25.25	1.97	20.36 *	.00
การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท.	18.30	2.69		

\* ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 25.25 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.97 แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท. มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 18.30 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.69 และค่า t เท่ากับ 20.36 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาค่าคะแนนเฉลี่ย พบว่าการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ มีค่ามากกว่าการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท. นั่นแสดงว่า การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท.

**ตารางที่ 2** ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในวิชาเคมี เรื่อง สมดุลเคมี ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ และการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท.

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig
การเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้	4.13	0.38	21.30	.00
การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท.	3.52	0.47		

\* ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38 แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท. มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.52 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 และค่า t เท่ากับ 21.30 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาค่าคะแนนเฉลี่ย พบว่า การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ มีค่ามากกว่าการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท. นั่นแสดงว่า การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ทำให้นักเรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ สูงกว่าการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท.

**ตารางที่ 3** ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในวิชาเคมี เรื่อง สมดุลเคมี ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ และการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท.

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	N	$\bar{X}$	S.D.
การเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้	40	25.25	1.97
การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท.	40	18.30	2.69

\* ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ และการนำไปใช้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 25.25 คะแนน และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.97 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน ตามรูปแบบ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 18.30 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.69 ตามลำดับ

**ตารางที่ 4** ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในวิชาเคมี เรื่อง สมดุลเคมี ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ และการนำไปใช้ และการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท.

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์	N	$\bar{X}$	S.D.
การเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ และการนำไปใช้	40	4.13	0.38
การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท.	40	3.52	0.47

\* ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ และการนำไปใช้ มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.13 คะแนน และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.38 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน ตามรูปแบบ สสวท. มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.52 คะแนน และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.47 ตามลำดับ

### อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้ มีข้อค้นพบที่น่าสนใจ เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ และการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท. ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ เน้นทักษะกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลในการ

แก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งส่งผลให้นักเรียนค้นพบหรือเรียนรู้ที่จะนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างมีความหมายและมีประสิทธิภาพ นักเรียนมีบทบาทในการหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิชาญ เลิศลพ (2543, 114-120) ที่ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ ตามรูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้รูปแบบ สสวท. และรูปแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการเรียนรู้กับรูปแบบสสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการเรียนรู้กับรูปแบบสสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้รูปแบบ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ เป็นการนำความรู้เดิมมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการจัดประสบการณ์ตรงให้กับนักเรียน ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อให้ นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนได้เห็นคุณค่าในตัวเอง มีความสนใจในการเรียนมากขึ้น ค้นหาข้อเท็จจริงได้ด้วยตนเองและสามารถนำมาเชื่อมโยงเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้ ส่งผลให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน นักเรียนมีความสุขและสนุกกับการเรียนรู้

### ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้งาน

1. การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ สามารถนำไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งครูผู้สอนควรศึกษาแผนการจัดการเรียนการสอนให้ชัดเจน มีการพิจารณาการเลือกเนื้อหาและความสามารถของผู้เรียน ให้เหมาะสม เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้

2. ครูผู้สอนควรพิจารณาคัดเลือกเนื้อหาที่สามารถนำไปเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีคุณค่า และความหมายต่อผู้เรียน นำสู่การ ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรทำการวิจัยในเรื่อง การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ กับรายวิชาวิทยาศาสตร์ในสาขาวิชาอื่นๆ เช่น ชีววิทยา ฟิสิกส์ ดาราศาสตร์ เป็นต้น

2. ควรมีการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการนำไปใช้ ในรูปแบบการสอนแบบบูรณาการเพื่อพัฒนาเป็นผลงาน เพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงประโยชน์ของวิทยาศาสตร์

### เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). แนวทางการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: ครูสภา.

ชวลีพร จินธรรมและศักดิ์ศรี ปาณะกุล (2557). การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนร่วมพัฒนาการใช้หลักสูตร สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทรา. สืบค้นเมื่อ กุมภาพันธ์ 2, 2559, จาก

<http://www.thaigoodview.com/node/86117>.

จิตินาถ สุขนเขตร์และวันปิติ ธรรมศรี (2557). การประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน โดยใช้กิจกรรมสืบเสาะหาความรู้. วารสารเผยแพร่ผลงานวิชาการสวนดุสิต ฉบับพฤษภาคม-สิงหาคม 2557.

พรทิพย์ ศิริภักตราชัย. (2556). STEM Education กัมกับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. วารสารนักบริหาร Executive Journal ปีที่ 33 ฉบับที่ 2 เมษายน-มิถุนายน 2556.

วิชาญ เลิศลพ. (2543). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ โดยวิธีการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้รูปแบบ สสวท. และรูปแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการเรียนรู้กับรูปแบบ สสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ปรินญาการศึกษาคุณุภินันท์ต สาขาวิทยาศาสตร์การศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). 2558. การทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net). ค้นวันที่ 14 กรกฎาคม 2558 จาก <http://www.niets.or.th>.