

**ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E  
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการแก้ปัญหา  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

*Effects of Using the 7E Instructional Model in Chemistry  
Activities on Learning Achievement and Problem Solving Ability of  
Mathayomsuksa IV Students*

สุพันธ์ณี ขุนนัย\*

E-mail: su\_chemistry@hotmail.com

จันทร์พร พรหมมาศ\*\*

เวรฤทธิ์ อังกะภักทรจรรยา\*\*\*

**บทคัดย่อ**

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบางแก้วประชาสรรค์ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 40 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการทดสอบค่าที่แบบคู่ (Paired Sample t-test)

ผลการวิจัย พบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

**คำสำคัญ :** ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี/ ความสามารถในการแก้ปัญหา/ การจัดกิจกรรม การเรียนการสอนตามแนวทาง 7E

\*นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จ.ชลบุรี

\*\*อาจารย์ประจำภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จ.ชลบุรี

\*\*\*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำภาควิชาการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จ.ชลบุรี

## Abstract

The purposes of this research were to study chemistry learning achievement and problem solving ability of Mathayomsuksa IV students before and after using the 7E instructional model. The sample for this research consisted of 40 Mathayomsuksa IV students in the first semester of academic year 2011 at Bangkaewprachasan School, Bangplee District, Samut Prakan Province. They were selected through the cluster random sampling into an experimental group which was taught by using the 7E instructional model. The research instruments were the chemistry learning achievement test and the problem solving ability test. The data were analyzed by using the paired sample t-test.

The research findings were as follows:

1. The chemistry learning achievement of Mathayomsuksa IV students after studying with the 7E instructional model was significantly higher than before studying at the .01 level.
2. The problem solving ability of Mathayomsuksa IV students after studying with the 7E instructional model was significantly higher than before studying at the .01 level.

**Keywords :** Chemistry achievement/ Problem solving ability/ The 7E instructional model

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความรู้เกี่ยวกับเคมีเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาของมนุษย์ ตลอดจนนำไปสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องอุปโภคและบริโภค การผลิตน้ำมันเชื้อเพลิง การผลิตยางสังเคราะห์ การผลิตยาโรค ตลอดจนเคมีที่เกี่ยวข้องกับร่างกายมนุษย์ เคมีจึงมีบทบาทสำคัญในการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์และการพัฒนาประเทศ ดังนั้นหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงได้กำหนดให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาเกี่ยวกับเคมี โดยตลอด การเรียนการสอนวิชาเคมี มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาวิชาเคมี และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนทุกขั้นตอน และผู้สอนมีบทบาทกระตุ้น แนะนำ ช่วยเหลือให้นักเรียน

เกิดการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 75) และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 มาตรา 24 ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา ให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น และทำเป็น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545: 14) และการเรียนการสอนต้องเกิดจากการเรียนรู้ของผู้เรียนและให้ความสำคัญกับการแก้ปัญหาด้วยตัวผู้เรียนเอง โดยผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนและเอื้ออำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (เวชฤทธิ์ อังกะภักขจร, 2552: 2) นอกจากนี้การคิด เป็นเรื่องที่ฝึกได้ ความคิดและวิธีคิดเป็นเรื่องสำคัญในการดำรงชีวิต (อนงค์ วิเศษสุวรรณ, 2549: 27) ดังนั้นการจัดกิจกรรมการ

เรียนการสอนวิชาเคมีควรเน้นให้นักเรียนมีบทบาทสำคัญ ได้คิดและลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกคิด แก้ปัญหาและนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาเคมีตลอด 10 ปีที่ผ่านมาพบข้อสรุปสำคัญคือ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีในระดับที่ต่ำ ดังเช่นงานวิจัยของ ทิน (1999) ฮิลล์ (2000) อำไพ กำลังหาญ (2545) สถาปนา เกษมศิลป์ (2546) กาญจนา คังคะประดิษฐ์ (2547) ดำเนิน ยาท่วม (2548) และ อังคณา ต่อติด (2549) ซึ่งผลการวิจัยเหล่านี้แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนการสอนวิชาเคมียังไม่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างแท้จริง และจากรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2551 วิชาเคมีคะแนนเต็มร้อยละ 11.25 พบว่าในระดับประเทศ และระดับโรงเรียน นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยวิชาเคมีร้อยละ 3.45 และ 2.97 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2552)

นักการศึกษาด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ได้ทำการศึกษาวิจัยและพัฒนากระบวนการวิธีการสอนวิทยาศาสตร์มาอย่างต่อเนื่องดังเช่น การสอนแบบสืบสอบ (Inquiry Method) การสืบสอบแบบแนะแนวทาง (Guided Inquiry) วงจรการเรียนรู้ (The Learning Cycle) ในปี ค.ศ. 2003 อาเธอร์ ไอเซนคราฟต์ (Arthur Eisenkraft) ผู้อำนวยการโครงการฟิสิกส์ปฏิสัมพันธ์ (Active Physics) และอดีตประธานสมาคมครูวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (NSTA หรือ National Science Teacher Association) ได้ดำเนินการศึกษาวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวทาง 7E โดยปรับขยายการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบ 5E เพิ่มขึ้นเป็น 7 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม 2) ขั้นสร้างความสนใจ 3) ขั้นสำรวจและค้นหา 4) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 5) ขั้นขยายความรู้

6) ขั้นประเมิน และ 7) ขั้นขยายความคิดรวบยอด โดยเพิ่มขั้นทบทวนความรู้เดิมและขั้นขยายความคิดรวบยอด ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวทาง 7E มีขั้นตอนการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงและต่อเนื่องกันที่ชัดเจน โดยเริ่มจากการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน เพื่อช่วยให้ครูได้รับรู้ถึงความรู้เดิมของนักเรียนและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงข้อสรุปเป็นความรู้เดิมที่ถูกต้อง และครูสามารถมองเห็นจุดที่จะกระตุ้นให้นักเรียนมองเห็นปัญหาและเกิดความอยากรู้อยากเห็น แล้วดำเนินการสำรวจตรวจสอบ สืบค้นและรวบรวมข้อมูล ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เช่น การสังเกต การวัด การทดลอง และรวบรวมข้อมูล แล้วอธิบายและสรุปผลการทดลอง และการขยายความรู้เป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ไปสู่การแก้ปัญหาสถานการณ์ใหม่ แล้วมีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน และการขยายความคิดรวบยอดเพื่อช่วยให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความคิดรวบยอดหรือหัวข้อที่เรียนแล้วไปสู่ความคิดรวบยอดหรือหัวข้ออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวทาง 7E มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและธรรมชาติของวิชาเคมี และส่งเสริมการเรียนการสอนวิชาเคมีโดยเปิดโอกาสให้นักเรียนคิด แก้ปัญหา เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ สำรวจตรวจสอบโดยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ตลอดจนประยุกต์ใช้ความรู้ไปสู่การแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่และในชีวิตประจำวัน ซึ่งช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้วิชาเคมีดีขึ้น (Eisenkraft, 2003: 56-59) และจากการศึกษาของ โชนเมอร์ (2005) โทเนน (2006) ดลกาญจน์ วงษ์สุวรรณ (2549) และพฤกษ์ โปร่งสำโรง (2549) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวทาง 7E ต่างได้ข้อค้นพบสอดคล้องกันคือ นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ตามแนวทาง 7E มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ไอเซนคราฟต์ (Eisenkraft, 2003: 56-59) ได้อธิบายการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวทาง 7E ว่ามีแนวคิดส่งเสริมการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยเปิดโอกาสให้นักเรียน คิด แก้ปัญหาประยุกต์ใช้ความรู้ไปสู่การแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ และในชีวิตประจำวัน ซึ่งช่วยส่งเสริมการแก้ปัญหานักเรียนได้และจากการศึกษางานวิจัยพบว่า ส่วนใหญ่นำการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวทาง 7E มาใช้ในการส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่นำการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวทาง 7E ของไอเซนคราฟต์มาใช้ในการส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบางแก้วประชาสรรค์ จังหวัดสมุทรปราการ เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนเพื่อให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E

### สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรม

การเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. นักเรียนได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการแก้ปัญหาและสามารถนำความรู้วิชาเคมีและนำแนวทางการแก้ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
2. เป็นแนวทางในการศึกษา ค้นคว้า วิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเคมีที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทาง 7E ของ ไอเซนคราฟต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
3. เป็นแนวทางสำหรับสถานศึกษาและหน่วยงานการศึกษาที่รับผิดชอบการจัดการเรียนการสอน ในการส่งเสริมและสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเคมีของครูเคมี โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทาง 7E ของไอเซนคราฟต์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. เป็นแนวทางหนึ่งสำหรับครูเคมีในการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน

### ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6 จังหวัดสมุทรปราการ
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบางแก้วประชาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6 จังหวัดสมุทรปราการ โดยเลือกโรงเรียนบางแก้วประชาสรรค์ จากโรงเรียนสังกัด

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6 จังหวัดสมุทรปราการ โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) และเลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียน 40 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เป็นเนื้อหาในสาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พันธะเคมี ซึ่งประกอบด้วย เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ พันธะไอออนิกและพันธะโลหะ

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 7 สัปดาห์ ละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 14 ชั่วโมง

5. ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

5.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E

5.2 ตัวแปรตาม คือ

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี

5.2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้การสอนวิชาเคมีที่จัดขึ้นโดยมีขั้นตอนเรียงลำดับตามแนวทาง 7E ของไอเซนคราฟต์ ซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหา สำรวจตรวจสอบโดยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ประยุกต์ใช้ความรู้ไปสู่การแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ดังนี้

1.1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นที่นักเรียนได้แสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่

1.2 ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นที่ครูตั้งคำถามและกระตุ้นการคิดของนักเรียนให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและได้คิดเกี่ยวกับเนื้อหา กิจกรรมอาจเป็นการทดลอง การนำเสนอข้อมูล การใช้ข่าวหรือสถานการณ์ เหตุการณ์เป็นสื่อ ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความคิดขัดแย้งกับสิ่งที่เคยรู้ ครูกระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถาม ได้ซักถามและตอบคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษาซึ่งนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ

1.3 ขั้นสำรวจและค้นหา ครูให้โอกาสนักเรียนได้ตรวจสอบปัญหา วางแผน สืบค้นหรือทดลอง และรวบรวมข้อมูล โดยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

1.4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป นักเรียนได้ดำเนินการวิเคราะห์ จัดกระทำข้อมูล อภิปรายผล เพื่อหาข้อสรุปอย่างมีเหตุผล

1.5 ขั้นขยายความรู้ เป็นขั้นที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้ และทักษะในสถานการณ์ใหม่ที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่เรียนแล้ว นักเรียนได้ใช้ข้อมูลที่มีอยู่ในการตอบคำถามเสนอแนวทางแก้ปัญหา ตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหา และออกแบบการสำรวจ

1.6 ขั้นประเมิน ครูและนักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมและการเรียนรู้ของนักเรียน

1.7 ขั้นขยายความคิดรวบยอด ครูจัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเชื่อมโยงความคิดรวบยอดหรือหัวข้อที่เรียนแล้วไปสู่ความคิดรวบยอดหรือหัวข้ออื่น ๆ ที่มีความซับซ้อนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน และกระตุ้นให้นักเรียนเกิดปัญหาใหม่

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเรียนวิชาเคมีเรื่อง พันธะเคมี ในด้านความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้ไปใช้ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลก่อนเรียน และหลังเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดผลของการเรียน ด้านความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้ไปใช้ โดยครอบคลุมผลการเรียนรู้ แบบทดสอบมีลักษณะเป็นแบบปรนัยและแบบอัตนัย โดยแบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 35 ข้อและตอนที่ 2 เป็นแบบอัตนัยจำนวน 10 ข้อ

4. ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการใช้ความรู้ ความคิด และประสบการณ์ของตนในการคิดแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหา 3 ด้าน คือ การระบุปัญหา การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และการเสนอวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งวัดได้จาก แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลก่อนเรียนและหลังเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ของนักเรียน แบบทดสอบมีลักษณะเป็นแบบอัตนัย จำนวน 10 สถานการณ์ ในแต่ละสถานการณ์จะมีคำถาม 3 ข้อ ตามลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์ (Weir, 1974) 3 ขั้นตอน รวมเป็น 30 ข้อ

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### การเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยเลือกโรงเรียน จากโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 6 จังหวัดสมุทรปราการ โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือ โรงเรียนบางแก้วประชาสรรค์ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ

ผู้วิจัยเลือกห้องเรียน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม ซึ่งโรงเรียนบางแก้วประชาสรรค์ จัดห้องเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 ห้องเรียน โดยนักเรียนทั้ง 5 ห้องเรียนมีความสามารถใกล้เคียงกัน ได้ห้องเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 40 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี มีลักษณะเป็นแบบปรนัยและแบบอัตนัยโดยแบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 35 ข้อและตอนที่ 2 เป็นแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20-.58 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .20-.88 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .90

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา มีลักษณะเป็นแบบอัตนัย จำนวน 10 สถานการณ์ ในแต่ละสถานการณ์จะมีคำถาม 3 ข้อ ตามลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์ (Weir, 1974) 3 ขั้นตอน รวมเป็น 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .21-.64 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .91

### การดำเนินการทดลองและการเก็บ

#### รวบรวมข้อมูล

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 249)

2. การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบางแก้วประชาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6 จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 40 คน โดยผู้วิจัยดำเนินการทดลอง ตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ทำหนังสือจากคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา ถึงโรงเรียนบางแก้วประชาสรรค์ จังหวัดสมุทรปราการ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองสอนและเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2 ประชุมชี้แจงนักเรียนเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E ของไอเซนคราฟต์ กิจกรรมการเรียนการสอนและบทบาทหน้าที่ของนักเรียนในระหว่างการเรียนการสอนทั้ง 14 ชั่วโมง

2.3 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น บันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

2.4 ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E ของไอเซนคราฟต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้ระยะเวลาในการสอน 14 ชั่วโมง

2.5 เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่เป็นชุดเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน บันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

2.6 นำคะแนนที่เก็บรวบรวมได้จากการทดสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และ

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

## การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติที่ผู้วิจัยใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

### 1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

1.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

1.3 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency)

1.4 ค่าความยากง่าย (Difficulty)

1.5 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)

1.6 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

### 2. สถิติที่ใช้ตรวจสอบสมมติฐาน ได้แก่

2.1 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนและหลังเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E โดยใช้สถิติการทดสอบค่าทีแบบคู่ (Paired Sample *t-test*)

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E ได้ผลดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวทาง 7E

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าสถิติ				
	<i>n</i>	$\bar{X}$	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
หลังเรียน	40	49.78	7.76	19.82**	.000
ก่อนเรียน	40	31.50	9.89		

\*\**p* < .01

จากตารางที่ 1 พบว่าได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E สูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ของการวิจัย

2. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E ได้ผลดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวทาง 7E

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าสถิติ				
	<i>n</i>	$\bar{X}$	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
หลังเรียน	40	74.48	5.56	7.51**	.000
ก่อนเรียน	40	68.85	6.99		

\*\**p* < .01

จากตารางที่ 2 พบว่าได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E สูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ของการวิจัย

### อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่ง

เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนตามแนวทาง 7E มีพื้นฐานแนวคิดมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ และทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งทั้ง 2. ทฤษฎีได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิด ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมเพื่อสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง และสอดคล้องกับแนวคิดของไอเซนคราฟต์ (Eisenkraft, 2003: 56-59) ที่ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทาง 7E โดยเริ่มจากการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน สามารถช่วยให้นักเรียนมีโอกาสได้ใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมในการแก้ปัญหาหรือประสบการณ์ใหม่ ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความคิดรวบยอดใหม่ ด้วยกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้สืบค้น เสาะหา สืบค้น ตรวจสอบ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ไปสู่การแก้ปัญหาสถานการณ์ใหม่ ทำให้นักเรียนเกิดความคงทนในการเรียนรู้และยาวนาน ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับผลงานวิจัยของไซเมอร์ (2005) ที่ศึกษาการใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และงานวิจัยของโกเนน (2006) ที่ศึกษาผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับรูปแบบการเรียนการสอน 7E ตามแนวการเรียนการสอนคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่านักเรียนที่เรียนโดยรูปแบบการเรียนการสอน 7E ตามแนวการเรียนการสอนคอนสตรัคติวิสต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์เพิ่มขึ้น และงานวิจัยของดลกาญจน์ วงษ์สุวรรณ (2549) ที่ศึกษาการเปรียบเทียบผลของการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ตามแนวคิดของไอเซนคราฟต์กับการสืบเสาะแบบสวท.ที่มีต่อแนวความคิดเลือกเกี่ยวกับมโนมติชีววิทยา พืชหรือสัตว์ การจำแนกพืชและการจำแนกสัตว์และแนวคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่

ที่ 5 พบว่านักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นตามแนวคิดของไอเซนคราฟต์ มีแนวความคิดชีววิทยาที่ถูกต้อง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีแนวคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนที่เรียนสืบเสาะแบบสวท. นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของพฤกษ์ โปร่งสำโรง (2549) ที่ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E ในวิชาฟิสิกส์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยรูปแบบการเรียนการสอน 7E มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ และความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ และมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนตามแนวทาง 7E มีแนวคิดส่งเสริมการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนคิด แก้ปัญหา ประยุกต์ใช้ความรู้ไปสู่การแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่และในชีวิตประจำวัน ซึ่งดังที่ไอเซนคราฟต์ (Eisenkraft, 2003: 56-59) อธิบายไว้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทาง 7E ครูสามารถจัดกิจกรรมส่งเสริมการคิดของนักเรียน กระตุ้นให้นักเรียนใช้ความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ใหม่ด้วยตนเอง และส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อมโยงความคิดรวบยอดหรือหัวข้อที่นักเรียนได้เรียนแล้วไปสู่ความคิดรวบยอดหรือหัวข้ออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ซึ่งสอดคล้อง

กับงานวิจัยของดลกาญจน์ วงษ์สุวรรณ (2549) ที่ศึกษาการเปรียบเทียบผลของการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ตามแนวคิดของไอเซนคราฟต์กับการสืบเสาะแบบสวท. ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ตามแนวคิดของไอเซนคราฟต์ มีแนวคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนที่เรียนสืบเสาะแบบสวท. และงานวิจัยของพฤกษ์ โปร่งสำโรง (2549) ที่ศึกษา ผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E ในวิชาฟิสิกส์ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยรูปแบบการเรียนการสอน 7E มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากการวิจัยที่พบว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E ช่วยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้นได้นั้น ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ดังนี้

1.1 ผู้บริหารสถานศึกษา และหน่วยงานการศึกษาที่รับผิดชอบการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี ควรสนับสนุนและส่งเสริมให้มีการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.2 ครูผู้สอนควรศึกษาขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทาง 7E อย่างละเอียด เพื่อให้มีความเข้าใจในแต่ละขั้นตอนและสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 การจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทาง 7E ครูผู้สอนควรใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลายเพื่อให้นักเรียนรู้แบบการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น (Active Learning) ทั้งนี้พิจารณาให้เหมาะสมกับนักเรียน เนื้อหาสาระ สภาพแวดล้อม และธรรมชาติของวิชา

1.4 การจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทาง 7E ครูผู้สอนเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ แก้ปัญหา ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียน คิด แก้ปัญหา ประยุกต์ใช้ความรู้ไปสู่การแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่และในชีวิตประจำวัน อำนวยความสะดวกและสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน

## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับภาควิชาครั้งต่อไป

ผลการวิจัยครั้งนี้ มีประเด็นที่น่าศึกษาค้นคว้าต่อไป ดังนี้

2.1 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทาง 7E ในกลุ่มสาระวิชาวิทยาศาสตร์และนักเรียนระดับชั้นอื่นๆ

2.2 ควรมีการศึกษากิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวทาง 7E กับตัวแปรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการคิดระดับสูง เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ พฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

2.3 ควรมีการศึกษาเพื่อพัฒนาวิธีการสร้างเครื่องมือสำหรับวัดการสร้างความรู้และความเข้าใจของนักเรียน ที่เรียนโดยการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทาง 7E

## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่3) พ.ศ. 2553 พร้อมกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องและพระราชบัญญัติการศึกษาบังคับ พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- \_\_\_\_\_. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กาญจนา คังคะประดิษฐ์. (2547). การสอนให้เกิดแนวคิดเรื่องพันธะเคมีตามแนวคอนสตรัคติวิซึม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ดลกาญจน์ วงษ์สุวรรณ. (2549). การเปรียบเทียบผลของการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นกับการสืบเสาะแบบ สสวท. ที่มีต่อแนวความคิดเลือกเกี่ยวกับโมเลกุลชีววิทยา พืชหรือสัตว์ การจำแนกพืชและการจำแนกสัตว์และแนวคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ดำเนิน ยาท่อม. (2548). ผลการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ วัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการสะท้อนอภิปัญญาและวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการสะท้อนและความตระหนักรู้อภิปัญญา. ดุษฎีนิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พฤกษ์ โปร่งสำโรง. (2549). ผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E ในวิชาฟิสิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- เวชฤทธิ์ อังกะภักทจร. (2552). การสอนแนะให้รู้คิด (Cognitively Guided Instruction: CGI): รูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์. วารสารศึกษาศาสตร์. 21(1): 2-11.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2552). รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน O-Net ช่วงชั้นที่ 4 ม.6 ปีการศึกษา 2551. ใน เอกสารประกอบการประชุมประจำเดือน โรงเรียนบางแก้วประชาสรรค์ ครั้งที่ 5 วันที่ 23 มิถุนายน 2552. สมุทรปราการ: โรงเรียนบางแก้วประชาสรรค์.
- สถาปนา เกษมศิลป์. (2546). การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ในวิชาเคมีเรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลงกับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- อนงค์ วิเศษสุวรรณ. (2549). การคิด Thinking. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 18(1): 17-28.
- อังคณา ต่อดิด. (2549). *การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อำไพ กำลัหาญ. (2545). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างวิธีสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์กับวิธีสอนแบบปกติ*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model. *The Science Teacher*, 70(6), 56-59.
- Gonen, S. (2006). *The effect of the computer assisted teaching and 7E model of the constructivist learning methods on the achievements and attitudes of high school students*. Retrieved April 24, 2009, from [http://www.eric.ed.gov/ERICDocs /data/ericdocs2sql/content\\_storage\\_01/0000019b/80/3d/d5/aa.pdf](http://www.eric.ed.gov/ERICDocs /data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/3d/d5/aa.pdf)
- Hill, J. (2000). *Chemical the environment and you: Explorations in science and human health grade 7-8 NIH curriculum supplement series*. Retrieved November 3, 2009, from <http://www.thailis.uni.net>
- Somers, R. L. (2005). *Putting down roots in environmental literacy: A study of middle school students participation in Louisiana sea grant's coastal roots project*. Retrieved April 24, 2009, from [http://www.etd.lsu.edu/docs/available/etd-04142005-104733/unrestricted/Somers\\_thesis.pdf](http://www.etd.lsu.edu/docs/available/etd-04142005-104733/unrestricted/Somers_thesis.pdf)
- Tien, L. T. (1999). Fostering expert inquiry skills beliefs about chemistry through the more laboratory experience. *Dissertation Abstracts International*, 58(9), 2915-A.
- Weir, J. J. (1974). Problem solving is everybody's problem. *The Science Teacher*, 41(4), 16-18.