

**การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การ
เรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการเรียนแบบปกติที่มีต่อความสามารถในการโต้
แย้งและการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน**
**A Comparison Effects of Learning Socio-scientific Issues Using the Mixed Methods
Based on the Scientific Method and the Traditional Learning Method on Argumen-
tation and Logical Thinking of
Grade 7th Students with Different Achievement Motivation**

ปิยะฉัตร ชาญตะกัว¹ ฤทธิไกร ไชยงาม² และบุษรา ยงค์คำชา³

Piyachat Chantakua¹, Rittikrai Chaiyngam² and Butsara Yongkhamcha³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการเรียนปกติที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 52 คน ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม โดยกลุ่มทดลองเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และกลุ่มควบคุมเรียนแบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ 3 ประเด็น คือ พืช GMO การโคลนนิ่ง และ การปลูกถ่ายอวัยวะ สำหรับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 3 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ 2) แบบทดสอบวัดการคิดเชิงเหตุผล จำนวน 30 ข้อ และ 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้ง จำนวน 4 ฉบับ ฉบับละ 4 ข้อ สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ Paired t-test และ F-test (Two - way MANCOVA) ผลการวิจัยพบว่า

นักเรียนโดยส่วนรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการเรียนแบบปกติมีความสามารถในการโต้แย้งจากการสอบและการคิดเชิงเหตุผลเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ($p < .0001$) นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง มีเฉพาะความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลมากกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ ($p \leq .012$) ส่วนนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลมากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบปกติ ($p \leq .003$) อย่างไรก็ตาม ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับรูปแบบการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียน

คำสำคัญ : ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ ; ความสามารถในการโต้แย้ง ; การคิดเชิงเหตุผล

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² วท.ด. (ฟิสิกส์) อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³ วท.ด.(ชีววิทยาสังแวดล้อม) อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

รับต้นฉบับ 9 กันยายน 2556 รับลงพิมพ์ 30 พฤศจิกายน 2556



ABSTRACT

The objectives of this research were to study and compare the effects of learning socio-scientific issues using the mixed methods based on the scientific method and the traditional learning method on argumentation and logical thinking with different achievement motivation. The subjects used in the research were 52 grade 7th students, selected through cluster random sampling technique. One of the two classes was selected to be the experimental group and the other to be the control group. Each class initially consisted of 26 students. The experimental group was taught by mixed methods based on the scientific method whilst the control group was taught by traditional learning method. The instruments used in the research included: 1) 3 lesson plans related to 3 socio-scientific issues: GMO plants, cloning, and organ transplantation for both of the experimental group and control group. Each plan spent 3 hours per week, 2) a logical thinking test with 30 items, and 3) four argumentation tests which were 4 items each. The hypotheses were tested using the Paired t-test and F-test (Two-way MANCOVA).

The research findings revealed that the students classified by the high achievement motive students and the low achievement motive students showed the significantly greater improvement of students' argumentation and logical thinking in overall ($p < .0001$). The high achievement motive students indicated more logical thinking than the low achievement motive students ($p \leq .012$). In addition, the experimental group evidenced more argumentation and logical thinking than the control group ($p \leq .003$). However, there were no statistical interactions between achievement motivation and learning methods on socio-scientific issues with the students' ability in argumentation and logical thinking.

Keywords : Socio-scientific Issues ; Argumentation ; Logical Thinking

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 1) ดังนั้นการจัดหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ควรเน้นให้ผู้เรียนมีความรอบรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ เน้นให้นักเรียน “คิดเป็นทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น” (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม, 2550) และสอดคล้องกับทฤษฎีสร้างเสริมองค์ความรู้ (Constructivism) ที่ให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้เองหรือความรู้ใหม่โดยใช้กรอบความคิดเดิม (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม, 2550) ผู้สอนจึงควรปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้

ผู้เรียน คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น ซึ่งวิธีหนึ่งที่น่าสนใจทางศึกษาศาสตร์คือการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ซึ่งเชื่อว่ารูปแบบการเรียนการสอนแบบนี้สามารถตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน และสามารถเพิ่มพูนความรู้ใหม่ได้โดย ผ่านทักษะการแก้ปัญหา การลงมือปฏิบัติและการนำไปใช้ (Carin. 1997:27-28) แต่การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) จะมุ่งเน้นแต่ผลกระทบของการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังคมโดยไม่ได้อาประเด็นด้านจริยธรรมมาตัดสินด้วย ทั้งยังไม่พิจารณาในเรื่องศีลธรรมหรือการพัฒนาตัวนักเรียน แต่ก็มีมีการปรับปรุงรูปแบบการสอนเพิ่มเติมเกี่ยว

กับ STS ในรูปแบบของการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (Science technology society and environment : STSE) ซึ่งได้ปรับปรุงกลยุทธ์เกี่ยวกับการสอนให้ดีกว่า STS แต่ก็ยังไม่ได้ มีการพัฒนาในเรื่องของ คุณธรรม จริยธรรมส่วนบุคคลโดยตรง (Zeidler. et al. 2004 : 359-360) และต่อมาได้มีการขับเคลื่อนการใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ (Socioscientific issues : SSI) โดยเน้นพัฒนาศักยภาพของ ผู้เรียนให้มีการตัดสินใจภายใต้การใช้เหตุผลในเชิงวิทยาศาสตร์ ใช้ศีลธรรม และหลักคุณธรรมเข้ามาร่วมในการตัดสินใจ (Sadler. 2004 : 44-45)ซึ่งเป็นประเด็นทางสังคมที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและยังหาข้อสรุปไม่ได้ (Reis. 2009:1-24) และถูกนำไปใช้กับการศึกษาทุกระดับตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นไปจนถึงระดับอุดมศึกษา (Lin and Mintzes. 2010 : 2)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมของนักเรียน (Wongsri and Nuangchalem. 2010 : 242) ซึ่งการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ มักเกี่ยวข้องกับการอภิปรายโต้แย้งแสดงความคิดเห็นและการตัดสินใจลงความเห็นในท้ายที่สุดจึงเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าความรู้เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการอภิปรายให้เหตุผลสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ช่วยให้ผู้เรียนเห็นความซับซ้อนระหว่างวิทยาศาสตร์ สังคมและมนุษย์ (Sadler and Zeidler. 2003:23-26)

การสอนโต้แย้งเป็นการพัฒนากระบวนการคิดขั้นสูงทั้งธรรมชาติวิทยาศาสตร์และด้านองค์ความรู้เป็นเครื่องมือสำคัญที่นำมาซึ่งความรู้ที่เชื่อถือได้เพราะการโต้แย้งจะเชื่อมโยงหลักฐานกับข้อกล่าวอ้างเพื่อการยอมรับหรือไม่ยอมรับสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความมั่นใจในการตัดสินใจในชีวิตและการมีส่วนร่วมในฐานะการเป็นพลเมืองที่รับผิดชอบในสังคมประชาธิปไตย (Driver, et al. 2000 : 300) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะด้านการคิดขั้นสูงโดยเฉพาะอย่างยิ่งการคิดเชิงเหตุผล (Logical thinking) ซึ่งทักษะการคิดเชิงเหตุผล

เป็นกระบวนการทางสมองที่ต้องอาศัยหลักการและข้อมูลจากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ เพื่อให้เป็นข้อมูลในการหาข้อสรุปถึงสิ่งที่ยังไม่เคยได้รับรู้หรือยังไม่มีประสบการณ์มาก่อน ซึ่งจะนำไปสู่กระบวนการของการคิดเชิงเหตุผล ทั้งนี้เด็กเกิดจากการคิดเชิงเหตุผลได้ก็ต่อเมื่อเด็กมีการกระทำหรือลงมือปฏิบัติกับวัสดุอุปกรณ์ ซึ่งจะมีส่วนเชื่อมโยงไปสู่การคิดเชิงเหตุผลต่อไป (นาฏสุภัค ทาสีเพชร, 2554 : 22)

จากการศึกษารายงานการวิจัย เกี่ยวกับการสอนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสาน(Mixed method) พบว่านักเรียนโดยรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและมีการคิดเชิงเหตุผลหลังเรียนเพิ่มขึ้นและดีกว่าการเรียนที่ใช้รูปแบบการเรียนแบบปกติ แต่เนื่องจากการสอนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ ไม่มีรูปแบบการสอนเฉพาะเจาะจง ส่วนใหญ่ใช้ขั้นตอนการสอนของ (Lin and mintzes. 2010 : 2) ดังที่กล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยคิดว่ายังมีรูปแบบการสอนอื่นๆ อีกที่ครูส่วนใหญ่คุ้นเคยและน่าสนใจ ได้แก่ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (The Mixed methods based on the scientific method) ซึ่งสามารถปรับให้เหมาะสมสอดคล้องและใช้กับการสอนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ ที่ไม่เน้นการทดลอง วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยปรับปรุงแล้ว มี 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นรับรู้ปัญหา 2) ขั้นเสนอแนวคิด 3) ขั้นเก็บรวบรวมข้อสนเทศ (เก็บรวบรวมข้อมูล) 4) ขั้นวิเคราะห์ สังเคราะห์แนวคิด และ 5) ขั้นสรุปยืนยันแนวคิด ซึ่งเป็นวิธีที่น่าจะนำมาใช้ประโยชน์ในการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงและพัฒนาทักษะการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและคิดเชิงเหตุผลให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้ในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ต่อไป



วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการโต้แย้งหลังเรียน ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการเรียนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน
2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลก่อนเรียนและหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยส่วนรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และรูปแบบการเรียน
3. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันและเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนต่างกัน

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนโดยส่วนรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการเรียนแบบปกติมีการคิดเชิงเหตุผลหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน
2. นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันและเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนต่างกันหลังจากเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีความสามารถในการโต้แย้งและคิดเชิงเหตุผลหลังเรียนแตกต่างกัน

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 104 คน จากโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในสังกัดกลุ่มพัฒนาคุณภาพแห่งใหญ่ จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 จำนวน 2 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านหนองแวงแห่ และ โรงเรียนโคกลำมวิทยาคาร
2. ตัวแปรที่ศึกษา
 - 2.1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่

2.1.1 รูปแบบการเรียน มี 2 รูปแบบ คือ

การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการเรียนแบบปกติ

2.1.2 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ

กลุ่มที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงและกลุ่มที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ความสามารถในการโต้แย้ง

2.2.2 การคิดเชิงเหตุผล

3. ระยะเวลาทำการทดลองใช้เวลาในการสอนทั้งหมด 3 สัปดาห์ ละ 3 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555

4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยประเด็น พืช GMO การโคลนนิ่ง และการปลูกถ่ายอวัยวะ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental design) โดยผู้วิจัยใช้แผนการวิจัย 2 แบบ คือ

แบบที่ 1 ใช้แผนการวิจัยแบบ Pretest-posttest with control groups design (ยูทรี ไทยวรรณ, 2545 : 129-130) สำหรับการวัดความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผล

แบบที่ 2 ใช้แผนการวิจัยแบบ 2 x 2 Factorial experiment ในแผนการวิจัยแบบสุ่มตลอด (CRD) ชนิดอิทธิพลกำหนด (Fixed effect model) สำหรับการศึกษาศักยภาพในการโต้แย้ง และการคิดเชิงเหตุผล โดยมี 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยที่ 1 (Factor A) คือ รูปแบบการเรียน มี 2 รูปแบบ ได้แก่ การสอนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และการสอนด้วยการเรียนแบบปกติ ปัจจัยที่ 2 (Factor B) คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มี 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงและกลุ่มแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 104 คน จากโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในสังกัดกลุ่มพัฒนาคุณภาพแห่งใหญ่ จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 จำนวน 2

โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านหนองแวงแท้ และ โรงเรียนโคกล่ามวิทยาการ

2.กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 52 คนที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนโคกล่ามวิทยาการ อำเภอโพธารอง จังหวัดร้อยเอ็ด ที่ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยการจับฉลาก

เครื่องมือการวิจัย

1.แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มี 2 รูปแบบ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์จำนวน 3 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวม 9 ชั่วโมง และแผนการจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบปกติจำนวน 3 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวม 9 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1.1 ศึกษาข่าวสาร ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ที่กำลังเป็นประเด็นปัญหาของสังคม โดยศึกษาประเด็นปัญหาเรื่อง พืช GMO การโคลนนิ่ง และการปลูกถ่ายอวัยวะ

1.2 ศึกษาวิธีเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และการเรียนแบบปกติ โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์

1.3 เขียนกรอบแนวความคิดในการเตรียมบทเรียนรูปแบบการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการเรียนแบบปกติ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญคือ รศ.ดร.ไพฑูรย์ สุขศรีงาม

1.4 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการเรียนแบบปกติ

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญคือ รศ.ดร.ไพฑูรย์ สุขศรีงามเพื่อพิจารณา

ความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหา แก้ไขและให้ข้อเสนอแนะ

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบปรับปรุงและแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้ (Tryout) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบ้านหนองแวงแท้ อำเภอโพธารอง จังหวัดร้อยเอ็ด ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียน เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ 9 ชั่วโมง เพื่อหาข้อบกพร่องในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การสื่อความหมาย และระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขจนเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญคือ รศ.ดร.ไพฑูรย์ สุขศรีงามอีกครั้ง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของเนื้อหาอีกครั้งก่อนที่จะนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้ง เป็นแบบทดสอบชนิดเขียนตอบหรืออัตนัย เป็นการอธิบายเหตุผลที่ตอบเกี่ยวกับประเด็นปัญหา พืช GMO โลกร้อน มลภาวะและการทำแท้งของเด็กในวัยเรียน มีแบบทดสอบ 4 ฉบับ ๆ ละ 4 ข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 1 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนการจัดทำแบบทดสอบดังนี้

2.1 ศึกษารูปแบบและเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้งของ Lin and Mintzes. (2010)

2.2 สร้างแบบทดสอบแบบเขียนตอบหรืออัตนัยจำนวน 4 ฉบับ เป็นการอธิบายเหตุผลที่ตอบใน 4 ประเด็น คือ พืช GMO การโคลนนิ่ง การปลูกถ่ายอวัยวะ และ การทำแท้งของเด็กในวัยเรียน รวม 16 ข้อ พร้อมกำหนดเกณฑ์การตรวจคำตอบในแต่ละประเด็น

2.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญคือ รศ.ดร. ไพฑูรย์ สุขศรีงาม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบ ความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข ปรากฏว่า การวัดผลประเมินผลยังไม่สอดคล้องกับผลการเรียนวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยยินดีปรับปรุงแก้ไข

2.4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการประเมิน

2.5 นำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินจากผู้



เชี่ยวชาญมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบแล้วนำไปทดลองใช้ (Try out) พร้อมกับขั้นตอนการทดลองใช้แผนการเรียน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำแบบทดสอบที่ผ่านการทดลองใช้แล้วมาปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญคือ รศ.ดร. ไพฑูรย์ สุขศรีงาม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของแบบทดสอบอีกครั้ง ก่อนที่จะนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุมต่อไป

2.6. นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้จัดพิมพ์ จำนวน 16 ข้อ เป็นแบบทดสอบฉบับจริงเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุมต่อไป

3. แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นิกร จำปาหาร (2555) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุดมาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ข้อคำถามประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ดังนี้ ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ภายใน 10 ข้อ ด้านความพยายามพึ่งตนเอง 11 ข้อ และด้านการมีเป้าหมาย 8 ข้อ คุณภาพแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.31 - 0.73 และความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90 จำนวน 29 ข้อ ใช้เวลาในการทำ 20 นาที

4. แบบทดสอบวัดการคิดเชิงเหตุเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าอำนาจจำแนก(r) อยู่ระหว่าง 0.02 ขึ้นไป มีค่าความยาก(p)อยู่ระหว่าง 0.40 ถึง 0.77 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.939

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยนำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ไปขอความร่วมมือจากผู้อำนวยการโรงเรียนโคกล่ามวิทยาคาร อำเภอโพนทอง จังหวัดร้อยเอ็ด เพื่อขออนุญาตทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ผู้วิจัยกำหนดให้นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มทดลอง และนักเรียนที่เรียนรูปแบบการเรียนปกติเป็นกลุ่มควบคุม โดยวิธีการจับสลากอย่างง่าย ได้นักเรียนห้อง ม.1/1 เป็นกลุ่มทดลอง และนักเรียนห้อง ม.1/ 2 เป็นกลุ่มควบคุม

3. ผู้วิจัยแบ่งนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม และแบ่งกลุ่มควบคุมออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

สูง คือ นักเรียนที่ทำแบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ได้คะแนน T-score ตั้งแต่ 50 คะแนนขึ้นไป และกลุ่มที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ คือ นักเรียนที่ทำแบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ได้คะแนน T-score ต่ำกว่า 50 คะแนน โดยนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผู้วิจัยทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบปกติ โดยใช้แบบวัดการคิดเชิงเหตุผล

5. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้เนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาที่ใช้สอนเท่ากัน คือ ใช้เวลา 3 สัปดาห์ 9 ชั่วโมง

6. เมื่อดำเนินการสอนเสร็จแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ทำแบบ ทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดเชิงเหตุผลและแบบทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้ง ฉบับที่ 4

7. ตรวจสอบผลการทำแบบทดสอบ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมุติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. นำกระดาษคำตอบที่ได้จากการทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้ง หลังการสอนมาตรวจตามเกณฑ์การให้คะแนนและคำนวณหาค่าร้อยละ

2. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดการคิดเชิงเหตุผล มาหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. นำคะแนนที่ได้จากการวัดการคิดเชิงเหตุผล มาทดสอบตามข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพหุคูณสองทาง (Two-way MANCOVA) โดยทดสอบสหสัมพันธ์ระหว่างการโต้แย้งกับการคิดเชิงเหตุผล ความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน (Homogeneity of variance) และความเป็นเอกพันธ์ของความชันเส้นสมการถดถอย(Homogeneity of regression slope) ของข้อมูล และ Homogeneity of variance - covariance matrices ซึ่งปรากฏว่าข้อมูลสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้น

4. วิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) ของคะแนนวัดการคิดเชิงเหตุผล โดยใช้สถิติทดสอบ Paired t-test

5. การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการโต้แย้งหลังเรียนของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน โดยใช้ F-test (Two-way MANCOVA)

6. นำคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยมีดังนี้

1. นักเรียนโดยส่วนรวม นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงและนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากการสอบครั้งที่ 1-4 และมีการคิดเชิงเหตุผลเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ($p < .0001$)

ส่วนนักเรียนโดยส่วนรวม นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงและนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบปกติ มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากการสอบครั้งที่ 1-4 และมีการคิดเชิงเหตุผลเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ($p < .0001$)

2. นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีเฉพาะการคิดเชิงเหตุผลที่แตกต่างกัน โดยนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงมีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลมากกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ ($p \leq .012$)

3. นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลมากกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบปกติ ($p \leq .003$)

4 ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับรูปแบบการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียน

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยมีประเด็นสำคัญนำมาอภิปรายผลดังนี้

1. นักเรียนโดยส่วนรวม นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงและนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ พบว่ามีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งจากการสอบครั้งที่ 1-4 และการคิดเชิงเหตุผลเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับการเรียนการสอนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีผสมผสานตามขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นของ Lin และ Mintzes. (2010 : 11-13) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยส่วนรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (สุกัญญา ประดิษฐ์แท้, 2555 : 81) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยส่วนรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (นิกร จำปาหาร, 2555 : 86) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยส่วนรวม (จตุรงค์ กมลเลิศ, 2555 : 53) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยส่วนรวม (นาฏสุภัค ทาสีเพชร, 2554 : 48) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยส่วนรวม (พัฒน์วงศ์ ดอกไม้, 2555 : 75) และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยส่วนรวม (รัศมี เทียมแสง, 2555 : 58) ที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้ง จากการสอบครั้งที่ 1-4 และการคิดเชิงเหตุผลเพิ่มขึ้น

การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องมาจากครูได้ใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (The mixed methods based on the scientific method) ซึ่งประกอบด้วย การสอน 5 ขั้น ซึ่งแต่ละขั้นการสอนก็มีกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น วิธีสอนแบบถามตอบ วิธีสอนแบบอุปนัย วิธีสอนแบบอภิปรายกลุ่มใหญ่ วิธีสอนแบบอภิปรายกลุ่มย่อย วิธีสอนแบบบทบาทสมมติ เป็นต้น ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับผลการศึกษาของ



Jimenez-Aleixandre, *et.al.*, (2000) ที่พบว่า การอภิปรายกลุ่มย่อยและการอภิปรายทั้งชั้นเรียน รวมทั้งใช้การพูดคุยเพื่อให้ นักเรียนร่วมมือกันทำงานและแก้ปัญหาจะทำให้ นักเรียนแสดงการโต้แย้งมากขึ้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Dawson and Venville. (2008 : 67-90) ที่พบว่า อย่างน้อยมีปัจจัย 2 ประการ ที่ส่งเสริมพัฒนาการของความสามารถในการโต้แย้งของนักเรียน คือ บทบาทของครูในการส่งเสริมการอภิปรายรวมทั้งชั้นและการใช้คำถามชี้แนะให้นักเรียนแสดงเหตุผลสนับสนุนและเหตุผลคัดค้าน นอกจากนี้ครูยังต้องมีบทบาทสมมติให้นักเรียนแสดงออกด้วยความคิดสนับสนุนหรือคัดค้านซึ่งมีส่วนส่งเสริมพัฒนาการโต้แย้งของนักเรียนและสอดคล้องกับแนวความเชื่อที่ว่า การสอนโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาความสามารถในการคิดขั้นสูง (Pedretti. 1999 : 174-181 and Lewis. 2003 : Web Site) และโดยทั่วไปการเรียนรู่วิทยาศาสตร์จากประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ มักเกี่ยวข้องกับการอภิปรายสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เช่น ช่วยให้ผู้เรียนเห็นความซับซ้อนระหว่างวิทยาศาสตร์ สังคม และมนุษย์ (Sadler. 2002 : 21 : Sadler and Zeidler. 2004 : 23-26) ซึ่งในการอภิปรายและการโต้แย้งจะมีการให้เหตุผล หรือมีการประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับจริยธรรมในกระบวนการตัดสินใจแก้ปัญหาในประเด็นนั้น ๆ (Zeidler. *et.al.* 2009 : 49-50) อีกทั้งนักเรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในประเด็นปัญหาที่มีการฝึกฝนตนเองในการให้เหตุผลสนับสนุนข้ออ้างของตนเองและคัดค้านข้ออ้างของคนอื่นและมีหลักฐานที่เชื่อถือได้มาสนับสนุนเหตุผลดังกล่าวดังนั้นจึงทำให้ทั้งนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงและนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ ได้เรียนรู้ร่วมกันมีการแลกเปลี่ยนแนวคิดหลักฐานสนับสนุนตลอดจนข้อมูลเกี่ยวกับสารสนเทศอื่น ๆ จึงมีผลทำให้นักเรียนโดยส่วนรวม จำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการสอนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน

2. นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีเฉพาะการคิดเชิงเหตุผลที่แตกต่างกันโดยนักเรียนที่มีแรงจูงใจ

ใฝ่สัมฤทธิ์สูงมีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลมากกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ ($p \leq .012$) ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับผลการศึกษาของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (รัศมี เทียมแสง, 2555 : 58) พบว่านักเรียนโดยรวมและจำแนกตามผลการเรียนชีววิทยา หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนผสมผสาน มีความสามารถในการโต้แย้งไม่แตกต่างกัน แต่มีการคิดเชิงเหตุผลมากกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนชีววิทยาต่ำ ($p < .025$) การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้เป็นเพราะการสอนโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาความสามารถในการคิดขั้นสูงได้ (Pedretti. 1999 : 174-181 ; Lewis. 2003 : Web Site) โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น วิธีสอนแบบถามตอบ วิธีสอนแบบอุปนัย วิธีสอนแบบอภิปรายกลุ่มใหญ่ วิธีสอนแบบอภิปรายกลุ่มย่อย วิธีสอนแบบบทบาทสมมติ เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดในเรื่องพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของเพียเจต์ โดยสามารถคิดหาเหตุผลเชิงนิรนัย จากประสบการณ์ที่เป็นนามธรรมได้ ตามขั้นปฏิบัติการทางสติปัญญานามธรรมและการทำงานเป็นกลุ่ม เปิดโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันเองซึ่งส่งเสริมให้มีความก้าวหน้าด้านการคิด ที่ยึดตนเองเป็นศูนย์กลางไปสู่การคิดเป็นรูปธรรม และการคิดที่เป็นนามธรรมที่เกี่ยวข้องกับสังคม ตามขั้นปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม, 2537 : 23) จึงเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้เชิงสังคม (Gibson. 2002 : 694) และเนื่องจาก นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง มีโครงสร้างทางสติปัญญา (Piaget, 1964) โครงสร้างความรู้ (Ausubel. 1968 : Web site) ดีกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ จึงสามารถเรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรมได้ดีกว่า (Rabideau. 2009 : Web Site) และความเชื่อมั่นในตนเอง มากกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจต่ำ (Johnson. 1987 : 387-405) หรืออาจจะกล่าวได้ว่า ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยการปฏิสัมพันธ์กับมวลความรู้ภายใต้บริบททางสังคม (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม, 2539 : 34-35)

3. นักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผล

มากกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบปกติ ($p \leq .003$) การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องมาจากครู ได้ใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (The Mixed methods based on the scientific method) ซึ่งประกอบด้วยการสอน 5 ขั้น ซึ่งแต่ละขั้นการสอนก็มีกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น วิธีสอนแบบถามตอบ วิธีสอนแบบอุปนัย วิธีสอนแบบอภิปรายกลุ่มใหญ่ วิธีสอนแบบอภิปรายกลุ่มย่อย วิธีสอนแบบบทบาทสมมติ เป็นต้น ซึ่งเป็นวิธีการที่ทำให้เกิดการกระตุ้นการอภิปรายเกี่ยวกับการประเด็นการโต้แย้ง เป็นวิธีการที่เหมาะสมต่อผู้เรียนเพื่อสำรวจทัศนคติของกลุ่มคนอื่นๆ (Geddis, 1991 and Oulton. et al. 2004 : 417) เมื่อนักเรียนเรียนรู้วิธีการสร้างข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่มีเหตุผลจะสามารถบูรณาการทักษะการคิดทั้งหมดด้วยความรู้ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ที่เฉพาะเจาะจง ผู้เรียนสามารถใช้เหตุผลที่ดีกว่าในการให้เหตุผลสนับสนุนจากประเด็นปัญหาค้นหาด้วยตนเองเพื่อที่จะส่งเสริมการโต้แย้งในประเด็นปัญหาที่มีข้อขัดแย้งกัน (Lin and Mintzes. 2010 : 1) ดังนั้น วิธีการสอนที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายการโต้แย้งในกลุ่มย่อยสามารถพัฒนาคุณภาพการโต้แย้งของนักเรียนซึ่งมีความสัมพันธ์กับปริมาณของโอกาสที่ครูให้กับนักเรียนในการโต้แย้ง (Osborne. et al. 2004) นักเรียนจึงเกิดปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การเปิดโอกาสให้เด็กได้มีปฏิสัมพันธ์กันเองจะส่งเสริมให้มีการคิดจนกระทั่งได้ข้อสรุปที่มีเหตุผลที่ดีของกลุ่ม (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม, 2537 : 25) และนักเรียนได้เรียนรู้แบบร่วมมือกัน ทำให้นักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลโดยรวมมากกว่านักเรียนที่เรียนรูปแบบปกติ

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

- 1.นักเรียนโดยส่วนรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการเรียนรู้แบบปกติ มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งจากการสอบและการคิดเชิงเหตุผลเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ($p < .0001$)
2. นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง มีเฉพาะความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลมากกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่

สัมฤทธิ์ต่ำ ($p \leq .012$)

3. นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลมากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบปกติ ($p \leq .003$) อย่างไรก็ตาม ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับรูปแบบการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียน

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ควรจะนำการสอนประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้พัฒนาความรู้ความสามารถของผู้เรียน โดยควรเพิ่มเวลาให้นักเรียนได้มีเวลาค้นคว้ามากขึ้น จัดสื่อที่เกี่ยวข้อง เช่นคอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้อินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูลได้ สื่อวีดิทัศน์ที่หลากหลาย เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้สำเร็จในครั้งนี้ สำเร็จได้ด้วยด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชูศรี ตลับมุข ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.ฤทธิไกร ไชยงาม ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.บุษรา ยงคำชา กรรมการและเลขาคควบคุมวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ จีระพรรณ สุขศรีงาม กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูริย์ สุขศรีงาม ผู้เชี่ยวชาญ และ อาจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ให้คำปรึกษาแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ผู้ศึกษาค้นคว้าจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

จตุรงค์ กมลเลิฟ.(2555) การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ผสมผสานกับรูปแบบปกติที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลการ เรียนพลิกส์ต่างกัน.วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.



- นาฏสุภัค ทาสีเพชร. (2554) การเปรียบเทียบผลการเรียนโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นิกร จำปาหาร. (2555) การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบผสมผสานและแบบปกติที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิด วิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พัฒนวงศ์ ดอกไม้. (2555) การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนผสมผสานกับรูปแบบปกติ ที่ต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิง เหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผล การเรียนฟิสิกส์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ไพฑูริย์ สุขศรีงาม.(2537) “ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์กับการยอมรับในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์,” *วารมมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม*. 13(1),23-25.
- .(2539)“การเรียนรู้ตามทัศนกลุ่มสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivist) กับการสอนวิทยาศาสตร์,” *วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม*. 39(1),34-35.
- .(2550)“การเรียนรู้ตามกลุ่มสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism),” เอกสารประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ศึกษา.มหาสารคาม.
- ยุทธ ไกยวรรณ. (2545) *พื้นฐานการวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- รัชมี เขียมแสง. (2555) การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนผสมผสานกับรูปแบบปกติที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลการ เรียนชีววิทยาต่างกัน. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546) การจัดการเรียนรู้อิงกลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สุกัญญา ประดิษฐ์แท่น. (2555) การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนผสมผสานกับรูปแบบการ เรียนปกติ ที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- Ausubel. D.P.(1968) **Educational Psychology : A Cognitive View**. New York : Holt,Rinehart and Winston.
- Carin, A.A.(1997) **Teaching Modern Science**. 7th ed. New Jersey : Prentice-Hall, Inc.
- Dawson, V.M. and G. Venville.(2008) “Teaching Strategies for Developing Students’Argumentation Skills about Socioscientific Issues in High School Genetics,” **Research in Science Education**. 38(1), 67-90.
- Driver. R., *et al.* (2000) “Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classroom,” **Science Education**. 84, 287-312.
- Geddis, A.(1991) “Improving the Quality of Classroom Discourse on ControversialIssues,” **Science Education**. 75,169-183.
- Gibson, H.L. and A. Chase.(2002) “Longitudinal Impact of an Inquiry-based Science Program on Middle School Students Attitudes Toward Science,” **Science Education**. 86, 693-705.
- Jimenez-Aleixandre,M.P., A.B. Rodriguez and R.A Duschl.(2000) “Doing the Lesson” or “Doing Science : Argument in High School Genetics,” **Science Education**. 84, 757-792.



- Johnson, B., F. Marton and L. Svensson.(1987) **"An Approach to Describing Learning as Change Between Qualitatively Different Conceptions," in Cognitive Structure and Conceptual Change.** Edited by L.H.T. West and A L Pines.p. 236-257. New York : Academic Press Inc.
- Lewis, S.E.(2003) Issue-Based Teaching in **Science Education** (Online). Available : <http://www.actionbioscience.org/education/lewis.html>.
- Lin, S.S. and J.J. Mintzes. (2010) **"Learning Argumentation Skills through Instruction in Socioscientific Issues,"** The Effect of Ability Level. Taiwan : National Science Council.
- Osborne. J. *et.al.* (2004) "Enhancing the Quality of Argumentation in School Science," **Journal of Research in Science Teaching.** 41 (10), 944-1020.
- Oulton, C., J. Dillon and M.M Grace,.(2004) "Reconceptualizing the Teaching of Controversial Issues," **International Journal of Science Education.** 26(4), 411- 423.
- Pedretti, E.(1999) "Decision Making and STS Education : Exploring Scientific Knowledge and Social Responsibility in Schools and Science Center an Issues-based Approach," **School Science and Mathematics.** 99(4), 174- 181.
- Piaget, J.(1964) "Part I : Cognitive Development in Children : Piaget Development and Learning," **Journal of Research in Science Teaching.** 2(3), 176-186.
- Rabideau, S.(2009) "Effects of Achievement Motivation on Behavior," **RochesterInstitute of Technology.** <http://www.Personatearth.org/papers/rahideau.html>.
- Reis, P.(2009) "Teaching Controversial Socioscientific Issue in Biology and Geology Classes : A Case Student," **Electronic Journal of Science Education.** 13(1), 1-24.
- Sadler, T.D.(2002) Socioscientific Issue Research and Its Relevance for Science Education. **Paper Presented to Science Education Graduate Students at the University of South Florida.** (Online). Available: <http://www.eric.ed.gov>.
- Sadler, T.D. and D.L. Zeidler.(2003) Weighing in on Genetic Engineering and Morality: Students Reveal Their Ideas, Expectations, and Reservations. **Paper Presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching.** Philadelphia, PA (Online). March 23-26. Available: <http://www.eric.ed.gov>.
- Sadler,T.D.(2004) "Informal Reasoning Regarding Socioscientific Issue : A Critical Review of Research," **Journal of Research in Science Education.** 41, 513-536.
- Wongsri, P and N Prasart.(2010) "Learning Outcome Between Socioscientific Issue - Based Learning and Conventional Learning Activities," **Journal of Social Sciences.** 6(2), 240-243.
- Zeidler, D.L., *et.al.* (2004) **Beyond STS : A Research-Base Framework for Socioscientific Issues Education,** USA : University of South Florida.
- Zeidler, D.L. and B.H. Nichols.(2009) "Socioscientific Issues : Theory and Practice,"**Journal of Elementary Science Teacher Education.** 21(2), 49-58.

