

การเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์จากการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคม
ที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานกับวิธีวัฏจักร
การเรียนรู้ 5 ขั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน

Comparisons of Effects of Learning Socioscientific Issues Using the Mixed Methods Based on
the Problem-based Learning Method and the 5E-Learning Cycle Approach on
Argumentation and Analytical Thinking Abilities of Mattayomsuksa 6
Students with Different Achievement Motivations

จิราวรรณ ภูวนารถ¹, และ ปัทมาวดี ปาสาจะ²
Jirawan Poowanart¹, and Pattamawadee Pasacha²

บทคัดย่อ

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้เนื้อหาเกี่ยวกับประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ เป็นการจัดเนื้อหาสาระให้มีความสอดคล้องกับเรื่องราวที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงของนักเรียน เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นเรื่องราวที่มีความหมายต่อนักเรียน ซึ่งจะสามารถพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดขั้นสูง เช่น การคิดเชิงเหตุผล คิดวิเคราะห์ และคิดเชิงวิจารณ์ญาณของนักเรียนได้ ตลอดจนส่งเสริมให้นักเรียนเติบโตเป็นพลเมืองที่ดีของสังคมในระบอบประชาธิปไตย จึงควรพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพสำหรับครูวิทยาศาสตร์ การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์จากการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานกับวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน จำนวน 80 คน จาก 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 จำนวน 40 คน เรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน และกลุ่มที่ 2 จำนวน 40 คน เรียนแบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ 3 ประเด็น ได้แก่ Facebook : สื่อสร้างสรรค์หรือบ่อนทำลาย พี่ชดัดแปลงพันธุกรรม และการโคลนนิ่ง สำหรับการเรียนรู้แบบผสมผสานวิธีปัญหาเป็นฐานกับวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น อย่างละ 3 แผน ใช้เวลาเรียนแผนละ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้ง แบ่งเป็น 4 ชุดๆละ 4 ข้อ และ 3) แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ มีรายด้าน 3 ด้าน ได้แก่ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ Paired t-test และ F-test (Two-way MANCOVA และ ANCOVA)

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนโดยรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานกับวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากการสอบครั้งที่ 1-4 และมีการคิดวิเคราะห์โดยรวมและเป็นรายด้านเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ($p < .05$) นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันมีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์โดยรวมและเป็นรายด้านไม่แตกต่างกัน ($p > .05$) แต่นักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน มีเฉพาะความสามารถการคิดวิเคราะห์โดยรวมและด้านความสัมพันธ์ มากกว่านักเรียนที่เรียนวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ($p < .025$) นอกจากนี้ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และรูปแบบการเรียนต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์เป็นรายด้าน ($p \geq .054$)

คำสำคัญ : ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์, การโต้แย้ง, การคิดวิเคราะห์, การเรียนแบบผสมผสาน

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² อาจารย์ ดร., คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ABSTRACT

An organization of science teaching and learning based on socioscientific issues which is relevant to the learners' real contextual life, in order to make the learning are challenged and meaningful to students and to develop the students' argumentation and high-order thinking abilities such as logical thinking, analytical thinking and critical thinking. Also, it could enhance the students as good responsible citizens of a democratic society. The effective teaching and learning method should be developed for science teachers. This research aimed to compare effects of learning socioscientific issues using the mixed methods based on the problem-based learning method and the 5E-learning cycle approach on argumentation and analytical thinking abilities of 80 Mattayomsuksa 6 students with different achievement motivations. They were selected from 2 classes, using the cluster random sampling technique, and were divided into 2 groups: the first group of 40 students learned using the mixed methods based on the problem-based learning method and the second group of 40 students learned using the mixed methods based on the 5E-learning cycle approach. Instruments for the research included: 1) learning plans on 3 socioscientific issues: Facebook : Creative or Destructive Media, Genetically Modified Plants, and Cloning, using the problem-based learning method and the 5E-learning cycle approach, 3 plans each and each plan for 3 hours of learning in a week; 2) four argumentation tests, 4 items each; and 3) an analytical thinking test with 3 subscales and 30 items: analysis of elements, analysis of relationships, and analysis of organizational principles. The collected data were analyzed for testing hypotheses by means of the Paired t-test and the F-test (Two-way MANCOVA and ANCOVA).

The research findings found that the student as a whole and as classified according to achievement motivation who learned the socioscientific issues using the mixed methods based on the problem-based learning method and the 5E-learning cycle approach showed developments of argumentation and analytical thinking abilities in general and in each subscale from before learning ($p < .001$). Also, the students with different achievement motivation did not differently indicate argumentation and analytical thinking abilities in general and in each subscale after learning socioscientific issues ($p > .05$). The students who learned the socioscientific issues using the mixed methods based on the problem-based learning method evidenced more analytical thinking abilities as a whole and in the subscale of analysis of relationships than the counterpart students ($p < .025$). In addition, there were no statistical interactions of achievement motivation with learning method on argumentation and analytical thinking ($p \geq .054$).

Keywords : Socioscientific Issues, Argumentation, Mixed Methods, Learning Method

บทนำ

วิทยาศาสตร์เข้ามามีบทบาทสำคัญเกี่ยวข้องกับทุกคนในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540) วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge –

Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 1) นอกจากนี้วิทยาศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้มีความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Thinking) (Hofstein and Lunetta. 1982 : 207) มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) (Haladyna and Shaughnessy. 1982 : 548) และมีการพัฒนากระบวนการคิด (Process of Thinking) (ไพฑูริย์ สุขศรี

งาม. 2530 : 5) ทั้งความคิดสมเหตุสมผล (Logical Thinking) ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ความคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) และความคิดวิพากษ์วิจารณ์ (Critical Thinking) (กรมวิชาการ. 2544 : 87)

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทหรืออิทธิพล ของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อตนเอง สังคมและประเทศชาติ ประชาชนจะได้รับความรอบรู้และมีความแตกฉานทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Scientific and Technological Literacy) (Bybee and others. 1991 : 150-151 ; Yager and Tamir. 1993 : 147) ปัจจุบัน การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเน้นการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับบริบทของสังคม โดยการ สอนวิทยาศาสตร์จะต้องให้เหมาะสมกับความต้องการของ สังคมและประเทศชาติ นั่นคือ เน้นการเรียน วิทยาศาสตร์ที่มุ่งแก้ปัญหาของสังคมให้มากขึ้น โดยอาศัย กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อเป็นบุคคลที่สังคมและประเทศชาติต้องการ คือ บุคคลที่มีความรอบรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. 2552 : 5) ซึ่งการที่เน้นให้นักเรียนมี ความรอบรู้หรือความแตกฉานทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากมีความเชื่อว่าการรู้วิทยาศาสตร์จะครอบคลุมใน ด้านการพัฒนาเจตคติที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเมโนทัศน์ทาง วิทยาศาสตร์ที่จำเป็น (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. 2550 : 2) ทำให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ คุณธรรม มีจริยธรรม และ วัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับคนอื่น อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2542 : 3) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนจึงต้องให้นักเรียนได้สร้าง ความรู้ ปรับปรุงความรู้ ตลอดจนแก้ไขเปลี่ยนแปลง ความรู้ที่มีอยู่แล้วพร้อมกับให้นักเรียนได้ใช้ความคิด ปรับเปลี่ยนความคิด ตลอดจนสร้างแนวคิดใหม่ๆ เพิ่มขึ้น (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. 2530 ; Hewson and Hewson. 1988 : 732)

ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้น นักวิทยาศาสตร์ศึกษาได้กำหนดธรรมชาติวิทยาศาสตร์ว่า เป็นทั้งองค์ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Raghubir. 1979 : 13) โดยกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ (Science Process) นี้เป็นทักษะทาง สติปัญญา (Intellectual skills) สำหรับใช้ในการสืบ เสาะหาความรู้ (Finley. 1983 : 48) ซึ่งสอดคล้องกับ ทฤษฎีสร้างสรรค์องค์ความรู้ (Constructivism) ที่ให้

ผู้เรียนได้สร้างความรู้เองหรือความรู้ใหม่โดยใช้กรอบ ความคิดเดิม (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. 2550 : 1) เพื่อให้ ผู้เรียนได้เกิดความรู้และทักษะต่างๆ การจัดการเรียนการ สอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ผู้สอนจะต้องมี การจัดการเรียนรู้ให้ต่างไปจากเดิม โดยการจัดการเรียนรู้ ให้วิทยาศาสตร์มีความหมายและเชื่อมโยงกับชีวิตจริงของ ผู้เรียน นักเรียนมีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมและฝึก การแก้ปัญหาด้วยตนเอง สามารถนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้และหลักสูตรที่ใช้ต้องดึงดูดความสนใจ ของผู้เรียน ซึ่งวิธีหนึ่งที่นักวิทยาศาสตร์ได้เสนอเพื่อ แก้ปัญหาดังกล่าว คือการจัดการเรียนรู้ที่เน้น ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (Science Technology and Society Interaction : STS) (Zeidler and others. 2004 : 358) การ จัดการเรียนการสอนตามแนวคิด STS เป็นการเรียนการ สอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในบริบทของ ประสบการณ์มนุษย์ (Yager and Tamir. 1993 : 145- 151) ทำให้ผู้เรียนมีแนวคิดที่ซับซ้อนได้ มีความสามารถ ในการใช้ทักษะกระบวนการ ผู้เรียนจะมีความคิด สร้างสรรค์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ การใช้แนวความคิด ทางวิทยาศาสตร์ และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใน ชีวิตประจำวันและตัดสินใจอย่างมีความรับผิดชอบ (NSTA. 1990 : 5) การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) ได้กลายเป็นสิ่ง ที่แพร่หลายในช่วงเวลาหนึ่ง ปัญหาที่เกิดขึ้นคือการ จัดการเรียนการสอนตามแนวคิดนี้ไม่ได้สอนหลักการทาง วิทยาศาสตร์ (Pedretti and Hodson. 1995) อีกทั้ง ประเด็นปัญหาที่ศึกษา เช่น พลังงานนิวเคลียร์ ภาวะ โลกร้อน เป็นประเด็นปัญหาที่ไม่ดึงดูดความสนใจหรือไม่ สอดคล้องกับผู้เรียน เนื่องจากประเด็นปัญหานั้นไม่ได้พบ ในประสบการณ์ของผู้เรียนในชีวิตประจำวัน และการ จัดการเรียนการสอนตามแนวคิด STS เน้นผลกระทบของ การตัดสินใจของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสังคม แต่ไม่ได้ให้ความสนใจกับประเด็นทางด้านจริยธรรมที่มีอยู่ ในตัวเลือกเกี่ยวกับวิธีการและเป้าหมาย อีกทั้งยังไม่ได้ พิจารณาในเรื่องของจริยธรรมหรือการพัฒนาตัวผู้เรียน (Zeidler and others. 2004 : 359-360) แต่ยังมีนัก วิทยาศาสตร์ศึกษาบางส่วนที่ยังให้การสนับสนุนการสอน STS ในรูปของวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสังคมและ สิ่งแวดล้อม (Science Technology Society and Environment : STSE) ซึ่งได้ปรับปรุงกลยุทธ์เกี่ยวกับการ สอนให้ดีกว่า STS แต่นักการศึกษาเองไม่เห็นความ แตกต่างระหว่าง STS และ STSE ซึ่งปัญหายังไม่ใช่ ปัญหาในชีวิตประจำวันของนักเรียนและไม่มีการเน้นการ

พัฒนาด้านเหตุผลเชิงคุณธรรมจริยธรรมส่วนบุคคลของนักเรียนและไม่ได้พัฒนาตัวนักเรียนโดยตรง (Zeidler and others. 2004 : 359 – 360)

ต่อมาได้มีการขับเคลื่อนการใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ (Socioscientific Issues : SSI) โดยเน้นพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีการตัดสินใจภายใต้การใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ (Sadler. 2004 : 44-45) และมีการพิจารณามิติทางด้านวิทยาศาสตร์เชิงจริยธรรม การให้เหตุผลเชิงจริยธรรมของผู้เรียน และการพัฒนาทางด้านอารมณ์ของผู้เรียนด้วย (Zeidler ; Walker ; Ackett ; Simmons. 2002 : 344) การสอนโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ (Socioscientific Issues) เป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและยังหาข้อสรุปไม่ได้ (Reis. 2009 : 1-24) ซึ่งกำลังเป็นที่ถกเถียงกันในสังคมอันเนื่องมาจากความแตกต่างทางความคิดเห็นเกี่ยวกับความถูกต้อง ความเหมาะสมของแนวคิด กระบวนการและเทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์ (Sadler. 2002) เป็นปัญหาที่มีอยู่จริงปัญหานั้นเป็นที่สนใจของนักเรียน มีวิธีการแก้ไขหลายวิธีคำตอบไม่มีสิ้นสุด (Lin และ Mintzes. 2010) เป็นปัญหาที่ซับซ้อนเกิดขึ้นไม่จบสิ้น ไม่มีโครงสร้าง ปัญหาถูกถกเถียงภายใต้หลายมุมมองและขาดคำตอบที่ชัดเจนในการเจรจาต่อรอง ประเด็นปัญหาต่างๆที่จะนำมาพิจารณานั้นจะต้องยึดหลักคุณธรรมจริยธรรมรวมทั้งเรื่องราวต่างๆที่เกี่ยวข้องกับสังคม (Zeidler and others. 2004 : 360) ทั้งนี้เนื่องจากความกังวลและไม่แน่ใจในความปลอดภัยและผลกระทบของเทคโนโลยี และความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ที่อาจมีต่อชีวิต สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ก่อให้เกิดการโต้แย้งทางความคิดขึ้นภายในสังคม จุดมุ่งหมายหลักของการประยุกต์ใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ คือ เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายและสอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน (Sadler and Zeidler. 2003) เป็นประชากรที่มีคุณภาพ มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตจริงได้ (Driver and others. 2000 ; Kolsto. 2001 : 291-310)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้รู้วิทยาศาสตร์จากสถานการณ์ในชีวิตจริง ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ชั้น

สูง และการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-long Learning) ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการจัดการกับการเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ในสังคม (Lewis. 2003) สามารถส่งเสริมทักษะในหลายๆด้าน เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ขั้นสูง การคิดเชิงเหตุผล การคิดวิจารณ์ญาณ ฯลฯ (Pedretti. 1999 ; Lewis. 2003) ทักษะในการตัดสินใจและลงความเห็น (Lewis. 2003) ทักษะและความสามารถในการอธิบายอย่างเป็นเหตุเป็นผลโดยมีหลักการทางวิทยาศาสตร์และหลักฐานประกอบ ทักษะการตีความหมายเพื่อประเมินคุณค่าและความน่าเชื่อถือของข้อมูลและข่าวสารที่มีอยู่ ทักษะการตั้งคำถามและการตอบคำถามเสริมสร้างความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ศึกษา (Sadler and Zeidler. 2003) ความสามารถในการโต้แย้ง (Driver and others. 2000 : 287-312 ; Sadler. 2002 : Web Site)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ ตามมาตรฐานการเรียนรู้ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ซึ่งหนึ่งในนั้น คือ ความสามารถในการคิด เช่น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 6) ระบบการศึกษาเพื่อเป็นการเตรียมคนสำหรับสังคมในอนาคตให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ รู้จักติดตามข้อมูลข่าวสารวิทยาการใหม่ๆ รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและหลากหลาย รู้จักคิดวิเคราะห์ ให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 8) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมของนักเรียน (Wongsri and Nuangchalem. 2010 : 242) การคิดวิเคราะห์จะเกิดขึ้นเมื่อต้องการทำความเข้าใจในสิ่งที่เกิดขึ้น เมื่อเกิดความสงสัยในบางสิ่งจึงพยายามหาความสัมพันธ์เหตุผลมาอธิบายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ต้องประเมินสิ่งต่างๆ เพื่อตัดสินใจเลือกสิ่งที่เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ดังนั้นการคิดวิเคราะห์จึงเป็นกระบวนการที่สำคัญในการใช้ความสามารถ ในการสังเกต ตีความ การสืบค้น การหาความสัมพันธ์ เชื่อมโยง เพื่อค้นหาความเป็นไปได้ของเรื่องนั้น จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาความสามารถของสมองในการคิด

วิเคราะห์เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง ไม่ผิดพลาด (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2546 : 22) การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) เป็นกระบวนการทางสติปัญญาในการจำแนกแยกแยะข้อมูลต่างๆ เพื่อหาคำตอบและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในเรื่องนั้น หาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลมาอธิบายเรื่องนั้น ประเมินและตัดสินใจเลือกคำตอบที่เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ (วนิช สุธาร์ตน์. 2547 : 125-128) เป็นการคิดอย่างใคร่ครวญไตร่ตรอง เป็นความคิดที่เริ่มต้นจากสถานการณ์ที่ยุ่ยากและสิ้นสุดลงด้วยสถานการณ์ที่มีความชัดเจน (ลักขณา สริวัฒน์. 2549 : 68 ; อ้างอิงมาจาก Dewey. 1933) การวิเคราะห์จึงต้องอาศัยพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้ โดยองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์มี 3 ด้าน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of Elements) 2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) 3) การวิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organizational Principles) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 32) ซึ่งเมื่อผู้เรียนมีการคิดวิเคราะห์จะทำให้เข้าใจถึงสาเหตุของปัญหาและสิ่งที่จะเกิดตามมาในอนาคต ซึ่งอาจจะนำข้อมูลที่ได้มาสู่การป้องกันหรือแก้ปัญหา ตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล

ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์เกิดขึ้นโดยอาศัยการโต้เถียง ความขัดแย้ง และการโต้แย้งมากกว่าการเห็นพ้องกัน (Khun. 1962 ; Latour and Woolgar. 1986) ดังนั้นการโต้แย้งจึงเกี่ยวข้องกับความเหมาะสมของการเลือกแผนการทดลอง การแปลความหมายของหลักฐาน และความน่าเชื่อถือของข้อกล่าวอ้างซึ่งเป็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ และมีความสำคัญต่อการสนทนาของนักวิทยาศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์เข้าร่วมในการโต้แย้งและโต้แย้งโดยอาศัยกระบวนการโต้แย้งภายในแวดวงวิทยาศาสตร์ (Khun. 1962) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ส่งเสริมให้นักเรียนได้อภิปรายและโต้แย้ง และมีการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมหรือมีการประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับจริยธรรมในกระบวนการตัดสินใจแก้ปัญหาในประเด็นนั้นๆ (Zeidler and Nichols. 2009 : 49) การนำประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มาเป็นประเด็นในการโต้แย้ง อภิปรายในชั้นเรียน ผู้เรียนต้องอาศัยข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ และคำนึงถึงหลักจริยธรรม ซึ่งการโต้แย้งเน้นความสำคัญของการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Erduran ; Simon ; Osborne. 2004 : 916) ก า ร โ ต้ แ ย้ ง

(Argumentation) เป็นการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและการอ้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนข้อกล่าวอ้างที่นำไปสู่ข้อสรุป (Driver and others. 2000 : 287-312 ; citing Sadler. 2002 : 6) การโต้แย้งเป็นเครื่องมือที่ทำให้การเรียนวิทยาศาสตร์มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน โดยการค้นคว้าอภิปราย ให้เหตุผล และตัดสินใจเกี่ยวกับประเด็นที่นำมาโต้แย้ง โดยผลที่ตามมาคือเป็นการพัฒนาทักษะของผู้เรียนให้สามารถรับมือและจัดการกับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ได้ ทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจ และแสดงความคิดเห็น การอภิปรายอย่างเป็นเหตุเป็นผล โดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์และให้เหตุผลประกอบ การตีความหมายเพื่อประเมินคุณค่าและความน่าเชื่อถือของข้อมูลข่าวสารที่มีอยู่ และสุดท้ายคือการตั้งคำถามและการตอบคำถามโดยเฉพาะประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์เป็นวิธีการที่มีความสำคัญและมีผลต่อการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน

จากการศึกษาเอกสารและรายงานการศึกษาต่างๆ พบว่าการสอนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ไม่มีรูปแบบการสอนเฉพาะเจาะจงส่วนใหญ่ใช้ชั้นการสอนของ Lin และ Mintzes รูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น รูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และรูปแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ซึ่งสามารถพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดระดับสูง เช่น การคิดเชิงเหตุผล การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ และการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้ (จิตธนา พาลิงห์สี. 2555 : 94 ; พัฒนวงศ์ ดอกไม้. 2555 : 67 ; นิกร จำปาหาร. 2555 : 86 ; รัศมี เทียมแสง. 2555 : 58 ; สุกัญญา ประดิษฐ์แทน. 2555 : 80-81 ; ขนิภา ไผ่ผาด. 2556 : 69 ; เพียงพิศ ยุบลขิต. 2556 : 70 ; อิศราภรณ์ พวงประโคน. 2556 : 75) สำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น เป็นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิมเป็นความรู้หรือแนวคิดของผู้เรียนเอง ประกอบด้วย 5 ขั้น ดังนี้ 1) ขั้นการสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Expansion) 5) ขั้นประเมินผล (Evaluation) (สสวท. 2546 : 14-16) ซึ่งได้นำไปใช้ในการสอนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการสอนผสมผสาน เช่น การบรรยาย การแสดงบทบาทสมมติ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ โดยยึดชั้นการสอนตามรูปแบบ

การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น สามารถพัฒนาการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้

นอกจากรูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นแล้ว ยังมีรูปแบบการสอนอื่นๆ ที่น่าสนใจ นั่นคือรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning : PBL) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาเป็นหลัก โดยมีเป้าหมายเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ คิดแบบมีวิจารณญาณ เกิดความเชื่อมั่นในตนเองและมีทักษะในการเผชิญกับปัญหาหรืออุปสรรค เปลี่ยนบทบาทการเรียนรู้จากผู้รับความรู้มาเป็นผู้แสวงหาความรู้จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ต่างๆ มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในลักษณะการอภิปราย แสดงความคิดเห็น หาข้อสรุปอย่างมีเหตุผลร่วมกัน จนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองและสามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้ (มณฑรา ธรรมบุษย์. 2545 : 11) ซึ่งประกอบ

ด้วย 6 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นรับรู้ปัญหาของสถานการณ์ (Presentation of the problem scenario) 2) ขั้นรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ (Identifying the relevant facts associated with the scenario) 3) ขั้นระดมความคิดเกี่ยวกับปัญหา (Generating hypotheses as to possible solutions) 4) ขั้นหาความรู้เพิ่มเติม (Identifying knowledge deficiencies or learning issues) 5) ขั้นนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Applying the new knowledge) ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้ง 6) ขั้นสะท้อนความคิด/ประเมินความรู้ที่ได้ (Reflecting on the abstract knowledge gained) (Hmelo. 2004 : 235-266) ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการสอนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ตามขั้นการสอนของ PBL ได้

รูปแบบการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบดังกล่าว เป็นรูปแบบที่เน้นกระบวนการทางสติปัญญาและมีผลต่อการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน อีกทั้งปัจจุบันมีการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่ขาดความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการนำแนวทางการจัดการเรียนการสอนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ น่าจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์ ช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการในการเรียนที่ดีได้ อีกทั้งยังได้มีการวิจัยในเรื่องนี้ ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์จากการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่

เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้ผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานกับวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ มาทดลองใช้ในการเรียนการสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน เพื่อจะได้นำผลที่ได้เป็นข้อมูลในการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของครู เพื่อให้ผู้เรียนมีลักษณะอันพึงประสงค์ อันจะส่งผลต่อความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต่อไป

กรอบแนวคิดในการวิจัย

1. ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ (Socioscientific Issues) (Zeidler and Nichols. 2009 : 49) (Lin and Mintzes. 2010)
2. รูปแบบการเรียนรู้วิธีปัญหาเป็นฐาน (PBL) (Hmelo. 2004 : 235-266)
3. รูปแบบการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น
4. ความสามารถในการโต้แย้ง (Argumentation) (Driver and others. 2000 : 292 ; citing Zohar and Nemat. 2002)
5. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) (ลักขณา ศรีวัฒน์. 2549 : 68 ; อ้างอิงมาจาก Dewey. 1933 ; Bloom. 1961)

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการโต้แย้งหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยส่วนรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และรูปแบบการเรียนรู้
2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้าน ก่อนเรียนและหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยส่วนรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และรูปแบบการเรียนรู้
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันและเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 340 คน จาก 9 ห้องเรียน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 80 คน จาก 2 ห้องเรียน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 จำนวน 40 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 40 คน โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)

ได้แก่

3.1.1 รูปแบบการเรียนรู้ มี 2 รูปแบบ คือ

- 1) รูปแบบการเรียนรู้วิธีปัญหาเป็นฐาน
- 2) รูปแบบการเรียนรู้วิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น

3.1.2 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

- 1) กลุ่มที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง
- 2) กลุ่มที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ

3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

ได้แก่

3.2.1 ความสามารถในการโต้แย้ง

3.2.2 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ทำการทดลอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ใช้เวลาในการสอนทั้งหมด 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง เป็นเวลา 9 ชั่วโมง

5. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ เรื่อง

5.1 Facebook : สื่อสร้างสรรค์หรือบ่อนทำลาย

5.2 พืชดัดแปลงพันธุกรรม

5.3 การอนุมาน

สรุปผล

1. นักเรียนโดยส่วนรวม นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง และนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากการสอบครั้งที่ 1-4 และมีการคิดวิเคราะห์โดยรวม และเป็นรายด้านทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความสำคัญ ด้านความสัมพันธ์ และด้านหลักการเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ($p < .001$)

ส่วนนักเรียนโดยส่วนรวม นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง และนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากการสอบครั้งที่ 1-4 และมีการคิดวิเคราะห์โดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง 3 ด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ($p < .001$)

2. นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์โดยรวมและเป็นรายด้านไม่แตกต่างกัน ($p > .05$)

3. นักเรียนที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน มีเฉพาะความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยรวมและด้านความสัมพันธ์มากกว่านักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ($p \leq .025$)

4. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับรูปแบบการเรียนรู้ต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้านทั้ง 3 ด้าน ($p \geq .054$)

อภิปรายผล

จากการศึกษาและการเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์จากการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานกับวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน อภิปรายผล ได้ดังนี้

1. นักเรียนโดยส่วนรวม และจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานกับวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งจากการสอบครั้งที่ 1-4 เพิ่มขึ้น และมีการคิดวิเคราะห์โดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง 3 ด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ($p < .001$) ซึ่งส่วนใหญ่สอดคล้องกับผลการศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยส่วนรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ผสมผสาน (สุกัญญา ประดิษฐ์แท่น. 2555 : 80-81) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยส่วนรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (สุระศักดิ์ สิริสูงเนิน. 2557 : 89-90) พบว่านักเรียนมีความสามารถในการโต้แย้งจากการสอบครั้งที่ 1-4 เพิ่มขึ้นและมีการคิดวิเคราะห์โดยรวมและเป็นรายด้านทุกด้านเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน และบางส่วนสอดคล้องกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยส่วนรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ผสมผสาน (จิตธนา พาสังหสิ. 2555 : 94-95) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยส่วนรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E โดยใช้เทคนิคการรู้คิด (ชีวารัตน์ ชาระมาตย์. 2556 : 80-81) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยส่วนรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามรูปแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (เพ็ญพิศ ยุบลชิต. 2556 : 70-71) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยส่วนรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ผสมผสาน (นิกร จำปาหาร. 2555 : 86-87) พบว่านักเรียนหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งจากการสอบครั้งที่ 1-4 เพิ่มขึ้นตามลำดับและมีการคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและเป็นรายด้านทุกด้านเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน และบางส่วนสอดคล้องกับผลการศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยส่วนรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่เรียน

ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (ชนิกา ใผ่ผาด. 2556 : 69-70) พบว่านักเรียนหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งจากการสอบครั้งที่ 1-4 เพิ่มขึ้นตามลำดับและมีการคิดเชิงเหตุผลโดยรวมและเป็นรายด้านทุกด้านเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมมีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (เยาวเรศ กลางโคตร. 2554 : 82-83) และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (เฉลิมพล ตามเมืองปึก. 2551 : 119-120)

การที่ผลการศึกษาปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการเรียนตามวิธีปัญหาเป็นฐานและวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เป็นรูปแบบหนึ่งของการสืบเสาะซึ่งเป็นกระบวนการทางสติปัญญา (Intellectual Procedures) และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism) (ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. 2550 : 1) ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้แบบผสมผสาน เช่น มีการใช้คำถามนำของครูและส่งเสริมการอภิปรายรวมทั้งชั้น เพื่อให้นักเรียนเกิดการรู้คิดและแสดงเหตุผลสนับสนุนหรือเหตุผลคัดค้าน นักเรียนจะมีโอกาสฝึกฝนความสามารถในการโต้แย้งอย่างเพียงพอ การอภิปรายกลุ่มย่อยซึ่งทำให้นักเรียนแต่ละคนภายในกลุ่ม มีโอกาสแสดงความคิดเห็นพร้อมทั้งหลักฐานและเหตุผลสนับสนุนหรือคัดค้านความคิดเห็นของส่งผลให้มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งได้ สมาชิกคนอื่นๆ ตลอดจน ครูมีบทบาทในการสนับสนุนการแสดงออกของนักเรียนอย่างอิสระ (Dawson and Venville. 2008: 67-90) รวมทั้งมีการผสมผสานบทบาทสมมติ การกระตุ้นส่งเสริมสนับสนุนการสร้างเหตุผลสนับสนุนและเหตุผลคัดค้านของนักเรียนและการฝึกให้นักเรียนสะท้อนการคิดเชิงเหตุผลพร้อมมีหลักฐานสนับสนุนยืนยัน ช่วยพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งของนักเรียนได้ (Simon and others. 2006) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนได้รู้วิทยาศาสตร์ในสถานการณ์ในชีวิตจริง เห็นความมีอยู่จริงและความเกี่ยวข้องของวิทยาศาสตร์ในชีวิตจริง ซึ่ง

สามารถพัฒนาความสามารถการคิดขั้นสูง เช่น การคิดวิเคราะห์ได้ (Lewis. 2003 : Web Site)

ส่วนการเรียนรู้วิธีปัญหาเป็นฐานมี 6 ขั้นตอน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวความคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบทของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา (Barrows and Kelson. 1985) ประกอบด้วย 1) ขั้นรับรู้ปัญหาของสถานการณ์ 2) ขั้นรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ 3) ขั้นระดมความคิดเกี่ยวกับปัญหา 4) ขั้นหาความรู้เพิ่มเติม 5) ขั้นนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

6) ขั้นสะท้อนความคิด/ประเมินความรู้ที่ได้ (Hmelo-Silver. 2004 : 235-266) ซึ่งทั้ง 6 ขั้นนั้น จะต้องเชื่อมโยงกระบวนการคิดตั้งแต่รับรู้ปัญหาจนกระทั่งได้มาซึ่งคำตอบ ซึ่งต้องใช้สติปัญญาขั้นสูงและการคิดระดับสูง รวมทั้งเน้นกระบวนการกลุ่มและการเรียนแบบร่วมมือ (Hmelo-Silver. 2004) เพื่อสร้างความรู้ของกลุ่มซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดสร้างสรรค์นิยมเชิงสังคม (Social Constructivism) (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. 2550 : 1) และวิธีวิจัยการเรียนรู้ 5 ขั้น เป็นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิม เป็นความรู้หรือแนวคิดของผู้เรียนเอง ซึ่งต้องใช้กระบวนการทางสติปัญญาและการคิดขั้นสูงของผู้เรียน ประกอบด้วย 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นสำรวจ 3) ขั้นอภิปราย 4) ขั้นขยายความรู้ 5) ขั้นประเมินผล (Bybee and others. 1989 : 56-63) โดยขั้นสำรวจ ขั้นอภิปราย และขั้นขยายความรู้ สอดคล้องกับการปรับตัวทางสติปัญญาตามแนวความคิดทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ คือ การปรับขยายความคิด (assimilation) การปรับขยายโครงสร้างความคิด (accommodation) และการจัดระเบียบ (organization) (Piaget. 1964) ส่วนขั้นนำเข้าสู่บทเรียนและขั้นประเมินผล ใช้ทฤษฎีการสอน จึงสามารถพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาทั้งการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์ได้เช่นกัน ดังนั้นวิธีสอนทั้ง 2 รูปแบบที่ใช้ในการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ เป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนและเหมาะกับการพัฒนาการโต้แย้งและการคิดขั้นสูง และมีบทบาทในการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์ ทำให้นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน

2. นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์โดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความสำคัญ ด้านความสัมพันธ์ และด้านหลักการไม่แตกต่างกัน ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับผลการศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีความสามารถในการโต้แย้งไม่แตกต่างกัน (จิตธนา พาสิงห์สี. 2555 : 95-96) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ด้านความสำคัญ และด้านความสัมพันธ์ไม่แตกต่างกัน (สุกัญญา ประดิษฐ์แท่น. 2555 : 80-81) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ด้านการประเมินผลข้อโต้แย้งไม่แตกต่างกัน (เพ็ญพิศ ยุบลชิต. 2556 : 70-71) และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณด้านการอนุมานด้านการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้นและการประเมินข้อโต้แย้งไม่แตกต่างกัน (นิกร จำปาหาร. 2555 : 86-87)

การที่ผลการศึกษาปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องมาจากแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นแรงขับที่ควบคุม-นำทาง ให้นักเรียนมีพฤติกรรมหรือการกระทำมุ่งไปสู่ความต้องการและความปรารถนา หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นความต้องการประสบความสำเร็จ หรือการกระทำให้เกิดผลที่ยอดเยี่ยม และเกรงกลัวความล้มเหลว ทำให้หลีกเลี่ยงการมีผลลัพธ์เชิงลบ ซึ่งบุคคลจะเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ได้จำเป็นต้องรับรู้ความสามารถของตนเอง (Rabideau. 2005) อย่างไรก็ตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีอิทธิพลทางอ้อม (Indirect influence) (Elliot and McGregor. 1999) บุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะเป็นบุคคลที่รับรู้ว่าคุณมีความสามารถเพียงพอที่จะทำให้เกิดผลลัพธ์ที่มีความต้องการหรือปรารถนาได้ (Rabideau. 2005) ซึ่งรับรู้ว่าคุณค่าตามทฤษฎีการเห็นคุณค่าตนเอง (Self- Worth Theory) จึงมีความมุ่งมั่นหรือเพียรพยายามทำงานมากยิ่งขึ้น ก่อให้เกิดความภาคภูมิใจในตนเอง (self-esteem) (Thompson, Davidson and Barber. 1995)

ส่วนการที่นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงและนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ มีความสามารถในการโต้แย้งไม่แตกต่างกัน เนื่องจากการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนผสมผสาน เป็นการเรียนการสอนที่เป็นนามธรรม ไม่มีการลงมือปฏิบัติการ และประกอบกับนักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้งที่เป็นแบบทดสอบแบบเขียนตอบหรืออัตนัย ที่ต้องการให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยพร้อมเหตุผล นักเรียนไม่มีประสบการณ์ในการตอบนักเรียนจึงไม่สามารถสะท้อนความคิดเห็นที่เป็นเหตุผลที่เหมาะสมได้มากเพียงพอ ดังนั้นนักเรียนจำเป็นต้องมีการปรับตัวให้เหมาะสมกับการเรียนและต้องใช้เวลามาก ซึ่งการสอนเพียงแค่ 3 สัปดาห์ จึงไม่เพียงพอสำหรับการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้ง จึงส่งผลให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มีความสามารถในการโต้แย้งไม่แตกต่างกัน

อย่างไรก็ตามยังพบว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงและนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ มีความสามารถในการการคิดวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน อาจเนื่องจากการเรียนใช้กระบวนการเรียนเป็นกลุ่มย่อย ซึ่งมีนักเรียนคละความสามารถและมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่แตกต่างกัน นักเรียนได้เรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Cooperative Learning) (Scanlon. 2000 : 463) เกิดการแลกเปลี่ยนแนวคิดหลักฐานสนับสนุนตลอดจนข้อมูลเกี่ยวกับสารสนเทศอื่นๆ มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำให้นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำได้รับประโยชน์เพิ่มมากขึ้น อีกทั้งนักเรียนยังคุ้นเคยกับแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบหรือปรนัย จึงทำคะแนนได้ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงและนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำมีความสามารถในการการคิดวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน

3. นักเรียนที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน มีเฉพาะความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยรวมและด้านความสัมพันธ์ มากกว่านักเรียนที่เรียนวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับผลการศึกษากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ (ธนวัฒน์ คำเป้าเมือง. 2553 : 98-103) พบว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์มากกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติ ($p \leq 0.05$) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานมีการคิดวิเคราะห์ที่สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา (นวรรตน์ ปักกระเน. 2556 : 108-111) และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์มากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติ (สวาท พิมพ์ลา. 2556 : 136-137)

การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากวิธีปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวความคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบทของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา (Barrows and Kelson. 1985) เป็นการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยตรงซึ่งเน้นกระบวนการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนที่ไม่ได้มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มแบบร่วมมือเพื่อสร้างความรู้ใหม่และใช้ความรู้นั้นแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง (Hmelo-silver. 2004) โดยไม่มีการลงมือปฏิบัติ เป็นการจัดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิด (Vernon. 1995) ส่วนวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่เน้นการลงมือทำปฏิบัติการโดยอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Bybee and others. 1989 : 56-63) แต่ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำมาดัดแปลงโดยไม่ให้มีการทำปฏิบัติการ การสอนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนการสอนที่เป็นนามธรรม ประเด็นปัญหาที่นำมาใช้เป็นประเด็นที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอน ไม่มีคำตอบที่ตายตัว (ill-structured) เป็นประเด็นที่เป็นคำถามปลายเปิด (Sadler. 2002) ผู้เรียนต้องคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหาอย่างสมเหตุสมผล เน้นกระบวนการคิดแก้ปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา ทั้งนี้ในการสอน SSI สอดคล้องกับธรรมชาติการสอนวิธีปัญหาเป็นฐานมากกว่าวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น จึงมีส่วนช่วยพัฒนาความสามารถทางสติปัญญา ตลอดจนความคิดระดับสูงได้มากกว่ารูปแบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น

ส่วนการที่นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการต่างกัน แต่ใช้รูปแบบกิจกรรมแบบผสมผสานเหมือนกันมีความสามารถในการโต้แย้งไม่ต่างกัน อาจเนื่องมาจากนักเรียนไม่คุ้นเคยกับแบบวัดความสามารถในการโต้แย้ง ซึ่งเป็นแบบวัดที่ยกสถานการณ์จริงให้นักเรียนอ่านวิเคราะห์แล้วแสดงความคิดเห็นด้วย และไม่เห็นด้วยพร้อมแสดงเหตุผลประกอบ จึงไม่สามารถสะท้อนความคิดเห็นและเหตุผลได้มากเพียงพอ และเนื่องจากเวลาที่ใช้

ในการเรียนการสอนน้อยเกินไปเพราะนักเรียนจะต้องปรับตัวให้คุ้นเคยกับแบบวัดความสามารถในการโต้แย้ง ดังนั้นในการเรียนการสอนครั้งต่อไปควรขยายเวลาในการเรียนให้นานมากยิ่งขึ้น จึงส่งผลให้นักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน มีเฉพาะการคิดวิเคราะห์โดยรวมและด้านความสัมพันธ์มากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยแบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น

4. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับรูปแบบการเรียนต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์โดยรวมและเป็นรายด้าน 3 ด้าน คือ ด้านความสำคัญ ด้านความสัมพันธ์ และด้านหลักการ ซึ่งส่วนใหญ่สอดคล้องกับผลการศึกษาแก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับรูปแบบการเรียนต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์โดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง 3 ด้าน (สุระศักดิ์ สิริสูงเนิน. 2557 : 91-92) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับรูปแบบการเรียนต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์โดยรวมและเป็นรายด้าน (สุกัญญา ประดิษฐ์แท่น. 2555 : 80-81) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับรูปแบบการเรียนต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์โดยรวมและเป็นรายด้าน (จิตธนา พาสิงห์. 2555 : 94-95) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และรูปแบบการเรียนต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์โดยรวมและด้านการยอมรับถึงข้อตกลงเบื้องต้น ด้านการนิรนัย และด้านการประเมินผลข้อโต้แย้ง (ชีวารัตน์ ชาระมาตย์. 2556 : 80-81) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และรูปแบบการเรียนต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์โดยรวมและด้านการยอมรับถึงข้อตกลงเบื้องต้น และด้านการประเมินผลข้อโต้แย้ง (นิกร จำปาหาร. 2555 : 87-88) และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และรูปแบบการเรียนต่อความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลด้านนิรนัย(ชนิกา ใฝ่ผาด. 2556 : 69-70) จากการไม่มีปฏิสัมพันธ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่ารูปแบบการเรียนที่ต่างกันและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่แตกต่างกัน ไม่ได้ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการเรียนแตกต่างกันได้ ซึ่งครูต้องรู้และเข้าใจเพื่อจัดประสบการณ์ให้นักเรียนที่มีความแตกต่างกันได้อย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการศึกษานักเรียนที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานและวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้น ซึ่งสามารถนำไปสู่การพัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง การใช้หลักฐาน การอ้างเหตุผลของนักเรียน ยึดหลักคุณธรรมจริยธรรม ซึ่งเป็นเป้าหมายที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงควรจะนำการสอนโดยใช้ประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานไปใช้พัฒนาความรู้ความสามารถของผู้เรียน โดยควรเพิ่มเวลาให้นักเรียนได้มีเวลาค้นคว้ามากขึ้น

1.2 การเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยการโต้แย้งเป็นเรื่องใหม่ครูวิทยาศาสตร์ควรศึกษารายละเอียดและวิธีการสอนให้เข้าใจเป็นอย่างดี เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอน

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

2.1 ควรศึกษาประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ที่น่าสนใจ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ใกล้ชุมชน ใกล้ตัวนักเรียน เพื่อสร้างความสนใจในการเรียน ทำให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและพัฒนาการคิดขั้นสูง อาจจะเพิ่มจำนวนประเด็นปัญหาและขยายเวลาในการสอน เช่น 1 ภาคเรียนหรือ 1 ปีการศึกษา

2.2 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานกับรูปแบบอื่นๆ ว่าจะมีผลต่อความสามารถในการโต้แย้งกับการคิดด้านอื่นๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดวิจารณ์ การคิดวิเคราะห์วิจารณ์อย่างไร

บรรณานุกรม

- กมลณีย์ เกษตรระ. (2554). การเปรียบเทียบผลการเรียนโดยใช้ประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เขต ดอนประจำ. (2555). การเปรียบเทียบผลการ

- เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ผสมผสานกับรูปแบบปกติที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จิตธนา พาสิงห์สี. (2555). การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ผสมผสานกับรูปแบบการเรียนรู้ปกติที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เฉลิมพล ตามเมืองปัก. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL). วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชนิกา ไผ่ผาด. (2556). การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการเรียนรู้แบบปกติที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชีวรัตน์ ชาระมัตย์. (2556). การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E โดยใช้เทคนิคการรู้คิดกับรูปแบบการเรียนรู้ปกติ ที่มีต่อการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ธวัชณ์ คำเป้าเมือง. (2553). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นวรรณ์ ปักกระเน. (2556). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาและการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นาฏสุภัค ทาสีเพชร. (2554). การเปรียบเทียบผลการเรียนโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นิกร จำปาทรร. (2555). การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ผสมผสานและแบบปกติที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิจารณ์ญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บรรจงศักดิ์ วิเศษโวหาร. (2554). การเปรียบเทียบผลการเรียนโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิจารณ์ญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บุญนำ อินทนนท์. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถ

- ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- บุษวรรณ บุญแนน. (2554). การเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเคมีอินทรีย์ และจิตวิทยาศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบ KWL ประกอบผังมโนทัศน์และการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น. วितยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ประภัสสร กองแก้ว. (2554). การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีเพศต่างกัน. วิตยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พรพรรณ พลเยี่ยม. (2555). การเปรียบเทียบผลการเรียนโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีเพศต่างกัน. วิตยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พินิจ ขำวงศ์. (2551). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (Learning Science through Socioscientific issues). กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พัฒน์วงศ์ ดอกไม้. (2555). การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ผสมผสานกับรูปแบบการเรียนรู้ปกติที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลการเรียนฟิสิกส์แตกต่างกัน. วิตยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เพียงพิศ ยุบลชิต. (2556). การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการเรียนแบบปกติที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน. วิตยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เยาวเรศ กลางโคตร. (2554). การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์และการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม. วิตยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รัตมี เทียมแสง. (2555). การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ผสมผสานกับรูปแบบปกติที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลการเรียนชีววิทยาต่างกัน. วิตยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วินนา ประคองบุญ. (2556). การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนการสอนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับรูปแบบปกติที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีเพศต่างกัน. วิตยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมบัติ เผื่อแผ่. (2556). การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ระหว่างการเรียนการสอนแบบผสมผสานตามรูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E และเทคนิคการรู้คิดกับการเรียนแบบปกติ ที่มีผลต่อความสามารถในการโต้แย้ง และการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกัน. วิตยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สวาท พิมพ์ลา. (2556). การเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์

- ทางการเรียนและเหตุผลเชิงจริยธรรม
ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้
ปัญหาเป็นฐานและการสอนแบบปกติ กลุ่ม
สาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและ
วัฒนธรรม เรื่อง มารยาทชาวพุทธ ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุกัญญา ประดิษฐ์แท่น. (2555). การเปรียบเทียบผล
การเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้อง
กับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้
ผสมผสานกับรูปแบบการเรียนรู้ปกติที่มีต่อการ
โต้แย้งและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
ทางการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,
2555.
- สุดาวัลย์ ใจภักดี. (2555). การเปรียบเทียบการคิด
แก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตาม
แนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมระหว่าง
การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานและ
แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุภลักษณ์ เขียวเขียว. (2555). การเปรียบเทียบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการ
คิดแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลงระหว่างกา
เรียนโดยใช้กิจกรรม การเรียนเชิงรุกและการ

- เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุระศักดิ์ สิริสูงเนิน. (2557). การเปรียบเทียบผลการ
เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับ
การใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบ
ผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์และวัฏ
จักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ที่มีต่อความสามารถใน
การโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
ทางการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้. (2550).
การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน.
กรุงเทพฯ : สำนักมาตรฐานการศึกษาและ
พัฒนาการเรียนรู้ กระทรวงศึกษาธิการ.
- อิสราภรณ์ พวงประโคน. (2556). การเปรียบเทียบผล
การเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้อง
กับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้การ
สอนแบบผสมผสาน ตามวิธีการทาง
วิทยาศาสตร์กับการเรียนรู้แบบปกติที่มีต่อ
ความสามารถในการโต้แย้งและการคิด
วิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่
3 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์
กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม.