

การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์
โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการเรียนแบบผสมผสาน
ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

Comparison of Effects of Learning Socio-scientific Issues using the
Mix Methods based on the Scientific Method and the 7-E Learning
Cycle Approach on Argumentation and Analytical Thinking
of Grade 9 Students with Different Achievement Motivations

สุรศักดิ์ สีระสูงเนิน¹ / จีระพรรณ สุขศรีงาม² / บุษรา ยงค์คำหา³ / ปรมเมษฐ์ จันทร์เพ็ง⁴
Surasak Seerasongnern / Jeeraphan Suksringarm / Butsara Yongkhamcha / Poramate Chanpeng

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการเรียนแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันจำนวน 52 คน จาก 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 จำนวน 26 คน เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์และกลุ่มที่ 2 จำนวน 26 คน เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ 3 เรื่อง ได้แก่การปลูกถ่ายอวัยวะการใช้ถ่านหินพลังงานทางเลือก (พลังงานนิวเคลียร์) โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการเรียนแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น อย่างละ 3 แผน ใช้เวลาเรียนแผนละ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ 2) แบบทดสอบความสามารถการโต้แย้ง แบ่งเป็น 4 ชุดๆ ละ 4 ข้อ 3) แบบทดสอบการวัดการคิดวิเคราะห์

¹ นิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² รองศาสตราจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³ อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

⁴ อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

จำนวน 30 ข้อ ใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความสำคัญ ด้านความสัมพันธ์ และด้านหลักการ สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ Paired t-test และ F-test (Two-way MANCOVA และ ANCOVA) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนโดยส่วนรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการเรียนแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นมีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากการสอบครั้งที่ 1-4 และมีการคิดวิเคราะห์โดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง 3 ด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ($p < .05$) นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้านมากกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ($p < .05$) ส่วนนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีความสามารถเฉพาะการคิดวิเคราะห์โดยรวมมากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ($p < .001$) นอกจากนี้ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนและรูปแบบการเรียนต่อการคิดวิเคราะห์ รายด้านทั้ง 3 ด้าน ($p \geq .058$)

คำสำคัญ : ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์, ความสามารถในการโต้แย้ง, การคิดวิเคราะห์, รูปแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์, รูปแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

ABSTRACT

This research aimed to study and compare effects of learning socio-scientific issues using the mixed methods based on the scientific method and the mixed methods based on the 7-E learning cycle approach on argumentation and analytical thinking abilities of 52 grade 9 students with different achievement motives. They were selected by using the cluster random sampling technique and divided into 2 groups : the first group of 26 students learned by the mixed methods based on the scientific method and the second group of 26 students learned by the mixed methods based on the 7-E learning cycle approach. Instruments for the research included : 1) lesson plans on 3 socio-scientific issues : Organ Transplantation, Coal Consumption, and Alternative Energy (Nuclear Energy), using the mixed methods based on the scientific method and the 7-E learning cycle approach, each issue carried 3 plans and each plan carried 3 hours of learning in a week ; 2) four argumentation tests, each carried 4 items ; and 3) the analytical thinking test with 3 subscales and 30 items : analysis of elements, analysis of relationship, 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 revealed that the students as a whole and as classified according to achievement motives who learned the socio-scientific issues by the mixed methods based on the scientific method and the 7-E learning cycle approach showed developments of argumentation abilities from the 1st test to the 4th test; and showed more analytical thinking in general and in each subscale after learning than before learning ($p < .001$). Also, the students with high achievement motive indicated more argumentation and analytical thinking as a whole and in each subscale than the students with low achievement motive ($p < .001$). The students who learned the socio-scientific issues by the mixed methods based on the 7-E learning cycle approach evidenced more analytical thinking as a whole and in each subscale than the counterpart students ($p < .0001$). Otherwise, there were no statistical interactions of the two independent variables on argumentation and analytical thinking in general and in each subscale ($p \geq .058$)

Key Words : socio-scientific issues, argumentation ability, analytical thinking, the mixed method based on the scientific method, the mixed method based on the 7-E learning cycle approach

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและงานอาชีพต่างๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2544 : 1) มีความสำคัญในด้านพัฒนาวัตถุและพัฒนาคนให้มีความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Thinking) มีจิตใจเชิงวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม, 2530 : 1) วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมแห่งการเรียนรู้ของโลกปัจจุบันประเทศต่างๆ จึงจัดให้มีการเรียนการสอนในโรงเรียน ตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงอุดมศึกษา (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม, 2530 : 1) ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อที่จะให้เกิดความสามารถดังกล่าวมาแล้วนั้นจะต้องจัดให้สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ โดยการสอนสืบเสาะที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process) จะสามารถพัฒนาความสามารถทางด้านสติปัญญา และเจตคติที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้ (Tamir, 1983 : 659) การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยเน้นความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม จะมีจุดเริ่มต้นมาจากนักเรียนเอง เริ่มจากความคิด ความสนใจและสิ่งที่สัมพันธ์กับตัวนักเรียน ดังนั้นครูต้องจัดการให้นักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถามวางแผน กำหนดวิธีหาคำตอบ กำหนดวิธีการเก็บรวบรวม ข้อมูลการลงมือดำเนินงาน การวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอผลงาน ทุกขั้นตอนนักเรียนจะเป็นผู้กำหนดเองทั้งสิ้น ครูเป็นผู้รู้รอบของรายวิชาและรู้เป้าหมายของหลักสูตรจะทำหน้าที่เลือกประเด็นและคำถามที่นักเรียนสนใจ การเรียนการสอนจะยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางยึดประสบการณ์ของผู้เรียนเป็นสำคัญ

ให้ความสนใจของผู้เรียนเป็นรายบุคคลมีการใช้ทรัพยากรท้องถิ่นให้หลากหลายทั้งทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรบุคคลโดยฝึกให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน ครูเตรียมการสอนโดยใช้ประเด็นปัญหาที่กำลังเกิดขึ้นในปัจจุบันและควรเป็นประเด็นที่นักเรียนทุกคนรับทราบและคุ้นเคย การเรียนการสอนเริ่มต้นด้วยการอภิปรายร่วมกันของนักเรียนจากคำถามหรือสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้น ครูต้องรอคำตอบโดยให้นักเรียนเรียงความคิด และให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกัน (Yager and Tamir, 1993) เพื่อเพิ่มความสนใจในวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยกำหนดเนื้อหาการเรียนรู้อิงวิทยาศาสตร์ในบริบทของสังคม (Zeidler and others, 2004 : 360) และต่อมาได้มีการขับเคลื่อนการใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ (Socioscientific Issue : SSI) โดยเน้นพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีการตัดสินใจภายใต้การใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ใช้ศีลธรรมและหลักคุณธรรมเข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจ (Zeidler and others, 2004 : 44-45)

การสอนโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ (Socioscientific Issues) เป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและยังหาข้อสรุปไม่ได้ (Reis, 2009 : 1) เสริมสร้างพลังให้กับนักเรียนเพื่อจะได้แนวคิดที่ว่าประเด็นปัญหาต่างๆ ที่จะนำมาพิจารณานั้นจะต้องยึดหลักคุณธรรม จริยธรรม รวมทั้งเรื่องราวต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสังคม (Zeidler and others, 2004 : 360) ข้อดีของการใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ว่าเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้รู้วิทยาศาสตร์จากสถานการณ์ในชีวิตจริงเห็นความมีอยู่จริงและความเกี่ยวข้องของวิทยาศาสตร์ในชีวิตจริง ส่งเสริมทักษะ

การคิดวิเคราะห์ขั้นสูง ได้แก่ การคิดเชิงเหตุผล การคิดวิจารณ์ญาณ การคิดวิเคราะห์ ฯลฯ (Pedretti, 1999 ; Lewis, 2003) ทักษะในการตัดสินใจและลงความเห็น (Lewis, 2003) ทักษะและความสามารถในการอภิปรายอย่างเป็นเหตุเป็นผลโดยมีหลักการทางวิทยาศาสตร์และมีหลักฐานประกอบทักษะการตีความหมายเพื่อประเมินคุณค่าและความน่าเชื่อถือของข้อมูลและข่าวสารที่มีอยู่ (Sadler and Zeidler, 2003) ทักษะการตั้งคำถามและการตอบคำถาม (Pedretti, 1999) เสริมสร้างความเข้าใจตัวแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ศึกษา (Sadler and Zeidler, 2003) เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้สนทนา อภิปรายและโต้แย้ง ซึ่งการโต้แย้งจะมีการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมหรือมีการประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับจริยธรรมในการตัดสินใจแก้ปัญหาในประเด็นนั้นๆ (Zeidler and Nichols, 2009 : 49)

ความสามารถในการโต้แย้ง (Argumentation) เป็นผลที่ได้จากผลลัพธ์ของบุคคลหรือกลุ่มคนที่ถามและอธิบายแล้วแสดงเหตุผลหรือทัศนคติ เนื่องจากการโต้แย้งเกิดจากบุคคลตั้งแต่ 2 คน หรือกลุ่มคนที่มิทัศนคติหรือความเห็นที่ตรงกันข้ามกัน (Khun and Udell, 2003 : 1245-1260) การโต้แย้งเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการสร้างและการอ้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนข้อกล่าวอ้างที่นำไปสู่ข้อสรุป (Driver and others, 2000 ; Zohar and Nemet, 2002) ความสามารถในการชักจูง และเป็นขั้นตอนนิรนัยเหตุผลตั้งแต่ 1 ข้อหรือมากกว่า สำหรับข้อมูลที่ใช้ นั้นเรียกว่าหลักฐานสนับสนุนการโต้แย้ง ส่วนข้อสรุปจะเรียกว่าข้อกล่าวอ้างของการโต้แย้ง ซึ่งทักษะการโต้แย้งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแสดงความคิดเห็น การอภิปราย

อย่างเป็นเหตุเป็นผล โดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ และใช้เหตุผลประกอบ การตีความหมายเพื่อ ประเมินค่าและความน่าเชื่อถือของข้อมูลข่าวสาร ที่มีอยู่ และสุดท้ายคือการตั้งคำถามและการตอบ คำถาม โดยเฉพาะประเด็นปัญหาทางสังคมที่ เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ เป็นวิธีที่มีความ สำคัญและมีผลต่อการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง ของผู้เรียน

ส่วนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) เป็นการคิดอย่างใคร่ครวญ ไตร่ตรอง เป็นความคิดที่เริ่มต้นจากสถานการณ์ ที่มีความยุ่งยาก และสิ้นสุดลงด้วยสถานการณ์ที่ ความชัดเจน (ลักขณา สรวิวัฒน์, 2549 : 68) เป็น ความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของ เหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่างๆ ว่าประกอบ ด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไร เป็นผล และที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไรซึ่ง จะต้องใช้กระบวนการตรรกวิทยาได้อย่างถูกต้อง สมเหตุสมผล

การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ (The Mixed methods Based on The Scientific method) เป็นรูปแบบการสอน ที่สามารถปรับให้เหมาะสม สอดคล้อง ใช้กับการ สอนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการ ใช้วิทยาศาสตร์ ที่ไม่เน้นการทดลอง วิธีการทาง วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยปรับปรุงแล้ว มี 5 ขั้น คือ 1) ขั้น รับรู้ปัญหา 2) ขั้นเสนอแนวคิด 3) ขั้นเก็บรวบรวม ข้อมูล (เก็บรวบรวมข้อมูล) 4) ขั้นวิเคราะห์ สังเคราะห์แนวคิด 5) ขั้นสรุปยืนยันแนวคิด และ ผลการวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนโดยใช้ประเด็นปัญหา ทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ (SSI) โดยการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานตามวิธี

การทางวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่เรียนประเด็น ปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ มีการพัฒนาความสามารถในการได้ แຍ่งและการคิดขั้นสูงเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน (กฤษติ กานต์ พันธุ์ชัย, 2556 : 72 – 75 ; ชนิกา ใผ่ผาด. 2556 : 75 – 78 ; ปิยะฉัตร ชาญตะแก้ว, 2556 : 60 – 63 ; สรวุฒิ คำประสาร, 2556 : 68-72) รูปแบบการสอนสำหรับการเรียนประเด็นปัญหาทาง สังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์แบบหนึ่ง คือ รูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (The Mixed Methods Based on The 7E Learning Cycle) ซึ่งมีขั้นตอนได้แก่ (1) ขั้นตรวจสอบความรู้ เดิม (Elicitation Phase) (2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) (3) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) (4) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) (5) ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase/ Elaboration Phase) (6) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) และ (7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) และผลการวิจัยที่เกี่ยวกับสอนโดยใช้ ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้ วิทยาศาสตร์ (SSI) โดยการจัดการเรียนการสอน แบบผสมผสานตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น พบว่า นักเรียนที่เรียนมีการพัฒนาความสามารถใน การโต้แย้ง และความสามารถในการคิดระดับสูง เช่น การคิดเชิงเหตุผล การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ เพิ่มขึ้น จากก่อนเรียน (ชีวารัตน์ ชาระมาตย์. 2556 : 80 – 82 ; สมบัติ เผื่อแผ่, 2556 : 78 – 81)

จากความสำคัญของการเรียนประเด็น ปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ และรูปแบบการสอนที่หลากหลายดังกล่าวมาแล้ว เป็นผลทำให้ครูวิทยาศาสตร์เกิดความสับสนว่ารูป

แบบการสอนใดจึงจะดีกว่ากัน หรือใช้ประโยชน์ในการสอนได้กว้างขวางกว่ากัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบการเรียนประเด็นปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามรูปแบบวิธีทางวิทยาศาสตร์กับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน จะมีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์ต่างกันหรือไม่อย่างไรเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีคุณภาพและพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในด้านทักษะต่างๆ ปรับตัวเข้ากับสภาพสังคมปัจจุบัน แสดงความคิดเห็น และตัดสินใจด้วยความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมเป็นพลเมืองที่มีประสิทธิภาพ และสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการโต้แย้งหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยส่วนรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนและรูปแบบการเรียน
2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนและหลังเรียนเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยส่วนรวม และจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนและรูปแบบการเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลัง

เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันและเรียนด้วยรูปแบบการเรียนต่างกัน

สมมุติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนโดยส่วนรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และตามรูปแบบการเรียนหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ มีการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน
2. นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน และเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนต่างกันหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 10 ห้องเรียน จำนวน 263 คน ซึ่งเป็นนักเรียนจากโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในศูนย์เครือข่ายเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 7

2. กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนบ้านโนนสูง อำเภอประทาย จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 52 คน ซึ่งได้จากการ

สุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่เรียนด้วยประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 เรื่อง คือ การปลูกถ่ายอวัยวะ การใช้ถ่านหิน และพลังงานทางเลือก (พลังงานนิวเคลียร์) โดยใช้รูปแบบการเรียน 2 รูปแบบ คือ

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานตามวิธีทางวิทยาศาสตร์จำนวน 3 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น จำนวน 3 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้งเป็นแบบทดสอบชนิดเขียนตอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มี 4 ชุด ชุดละ 4 ข้อ โดยชุดที่ 1-3 ใช้เวลาทำ 30 นาที ใช้สอบหลังเรียนแต่ละแผน และชุดที่ 4 ใช้เวลาทำ 1 ชั่วโมง ใช้สอบหลังทำการสอนเสร็จสิ้นแล้ว

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยใช้สถานการณ์ จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 60 นาที

4. แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบมาตร

ประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 20 นาที

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ไปขอความร่วมมือจากผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านโนนสูง อำเภอประทาย จังหวัดนครราชสีมา เพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ผู้วิจัยจับสลากนักเรียนเพื่อแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มดังนี้

1.1 กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนผสมผสานตามวิธีทางวิทยาศาสตร์

1.2 กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น

3. ผู้วิจัยนำแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไปสอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม แล้วแบ่งนักเรียนเป็นนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงและนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ โดยใช้คะแนนเฉลี่ยจากการตอบแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ที่ได้ปรับให้อยู่ในรูปของคะแนนมาตรฐาน T-Score ได้แก่ กลุ่มที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงมีคะแนน T-Score 50 คะแนนขึ้นไป และกลุ่มที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ มีคะแนน T-Score ต่ำกว่า 50 คะแนน ซึ่งนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มีคะแนน เฉลี่ยแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน ($p < .001$)

4. ผู้วิจัยทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนผสมผสานตามวิธีทางวิทยาศาสตร์ และนักเรียนที่เรียนด้วยรูป

แบบการเรียนผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยใช้แบบวัดการคิดวิเคราะห์

5. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง ทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้เนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาที่ใช้สอนเท่ากัน คือ ใช้เวลากลุ่มละ 9 ชั่วโมงหลังสอนเสร็จทำการทดสอบให้นักเรียนทำการสอบวัดความสามารถในการโต้แย้ง ฉบับที่ 1-3

6. เมื่อดำเนินการสอนเสร็จแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้งฉบับที่ 4

7. ตรวจสอบผลการทำแบบทดสอบ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมุติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. นำกระดาษคำตอบที่ได้จากการทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้ง หลังการสอนมาตรฐานตามเกณฑ์การให้คะแนนและคำนวณ หาร้อยละในแต่ละประเด็นปัญหา แล้วนำเสนอในรูปแบบตาราง

2. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์มาหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์และการโต้แย้ง มาทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพหุคูณสองทาง (Two-way MANCOVA) โดยทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการโต้แย้งกับการคิดวิเคราะห์ โดยหาค่า Homogeneity of Variance, Homogeneity of Regression Slope,

และ Homogeneity of Variance - Covariance Matrices ซึ่งข้อมูลสอดคล้องกับข้อตกลงดังกล่าว

4. วิเคราะห์คะแนนก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) ของคะแนนวัดความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์ โดยใช้สถิติทดสอบ Paired t-test

5. การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการโต้แย้ง และความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยรวมหลังเรียนของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน และเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนต่างกัน โดยใช้ F-test (Two-way MANCOVA)

6. ทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์เป็นรายด้านหลังเรียนของนักเรียน ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน และเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนต่างกัน มาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐาน โดยใช้ F-test (Two-way ANCOVA)

ผลการวิจัย

1. นักเรียนโดยส่วนรวม นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ในการเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากการสอบครั้งที่ 1-4 และมีการคิดวิเคราะห์โดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความสำคัญ ด้านความสัมพันธ์ และด้านหลักการเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ($p < .05$)

ส่วนนักเรียนโดยส่วนรวม นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและนักเรียนที่มีแรง

จงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากการสอบครั้งที่ 1-4 และมีการคิดวิเคราะห์โดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง 3 ด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ($p < .05$)

2. นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์โดยรวม (ตาราง 1) และเป็นรายด้าน ทั้ง 3 ด้าน (ตาราง 2) แตกต่างกัน โดยนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความสามารถดังกล่าวมากกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทาง

การเรียนต่ำ ($p < .05$)

3. นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบต่างกัน หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีความสามารถเฉพาะการคิดวิเคราะห์โดยรวม (ตาราง 1) และรายด้าน ทั้ง 3 ด้าน (ตาราง 2) แตกต่างกัน โดยนักเรียนที่เรียนด้วยแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีความสามารถเฉพาะการคิดวิเคราะห์ดังกล่าวมากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ($p < .001$)

4. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนและรูปแบบการเรียนต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์โดยรวม (ตาราง 1) และรายด้านทั้ง 3 ด้าน (ตาราง 2) ($p \geq .058$)

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์โดยรวมหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันและเรียนด้วยรูปแบบการเรียนต่างกัน (Two-way MANCOVA)

Multivariate Test							
Source of Variation	Test statistic	จำนวนตัวแปรตาม	F	Hypothesis Df	Error df	P	Partial Eta Squared
การโต้แย้ง	Pillai's Trace	2	9.951	2.000	45.000	<.001*	.307
	Wilks' Lambda	2	9.951	2.000	45.000	<.001*	.307
	Hotelling's Trace	2	9.951	2.000	45.000	<.001*	.307
	Roy's Largest Root	2	9.951	2.000	45.000	<.001*	.307
การคิดวิเคราะห์	Pillai's Trace	2	2.069	2.000	45.000	<.001*	.084
	Wilks' Lambda	2	2.069	2.000	45.000	<.001*	.084
	Hotelling's Trace	2	2.069	2.000	45.000	<.001*	.084
	Roy's Largest Root	2	2.069	2.000	45.000	<.001*	.084
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	Pillai's Trace	2	12.480	2.000	45.000	<.001*	.357
	Wilks' Lambda	2	12.480	2.000	45.000	<.001*	.357
	Hotelling's Trace	2	12.480	2.000	45.000	<.001*	.357
	Roy's Largest Root	2	12.480	2.000	45.000	<.001*	.357
รูปแบบ	Pillai's Trace	2	79.476	2.000	45.000	<.001*	.779
	Wilks' Lambda	2	79.476	2.000	45.000	<.001*	.779
	Hotelling's Trace	2	79.476	2.000	45.000	<.001*	.779
	Roy's Largest Root	2	79.476	2.000	45.000	<.001*	.779
ปฏิสัมพันธ์	Pillai's Trace	2	.657	2.000	45.000	.523	.028
	Wilks' Lambda	2	.657	2.000	45.000	.523	.028
	Hotelling's Trace	2	.657	2.000	45.000	.523	.028
	Roy's Largest Root	2	.657	2.000	45.000	.523	.028

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความแตกต่างการคิดวิเคราะห์เป็นรายด้านหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน และเรียนด้วยรูปแบบการเรียนต่างกัน (Two-way ANCOVA)

การคิดวิเคราะห์	Source of Variation	SS	df	MS	F	P	Partial Eta Squared
1. ด้านความสำคัญ	ก่อนเรียน	.206	1	.206	.573	.453	.012
	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	6.240	1	6.240	17.382	<.001*	.270
	รูปแบบการเรียน	41.159	1	41.159	114.661	<.001*	.709
	ปฏิสัมพันธ์	.272	1	.272	.757	.389	.016
	ความคลาดเคลื่อน	16.871	47	.359			
2. ด้านความสัมพันธ์	ก่อนเรียน	.058	1	.058	.156	.694	.003
	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	7.675	1	7.675	20.818	<.001*	.307
	รูปแบบการเรียน	37.193	1	37.193	100.887	<.001*	.682
	ปฏิสัมพันธ์	.022	1	.022	.059	.809	.001
	ความคลาดเคลื่อน	17.327	47	.369			
3. ด้านหลักการ	ก่อนเรียน	1.666	1	1.666	3.657	.062	.072
	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	11.323	1	11.323	24.855	<.001*	.346
	รูปแบบการเรียน	23.844	1	23.844	52.340	<.001*	.527
	ปฏิสัมพันธ์	1.725	1	1.725	3.787	.058	.075
	ความคลาดเคลื่อน	21.411	47	.456			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาและการเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการเรียนแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่มีผลต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน อภิปรายผลได้ดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยส่วนรวม และจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์และแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งจากการสอบครั้งที่ 1-4 เพิ่มขึ้น และมีการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้านทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความ

สำคัญ ด้านความสัมพันธ์ และด้านหลักการเพิ่มขึ้น จากก่อนเรียน ($p < .05$) ซึ่งวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับการเรียนการสอนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยส่วนรวมและจำแนกตาม แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (ชนิกา ไผ่ผาด, 2556 : บทคัดย่อ) นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยส่วนรวม (สราวุฒิ คำประสาร, 2556 : บทคัดย่อ) และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยส่วนรวม (จินนา ประคองบุญ, 2556 : บทคัดย่อ) ซึ่งพบว่านักเรียน มีความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้นนอกจากนี้แบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สอดคล้องกับการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยส่วนรวม (สมบัติ เผื่อแผ่, 2556 : บทคัดย่อ) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยส่วนรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (ชีวารัตน์ ชาระมาตย์, 2556 : บทคัดย่อ) และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยส่วนรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (สุกัญญา ประดิษฐ์แทน, 2555 : 81) ซึ่งพบว่านักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งจากการสอบครั้งที่ 1-4 และมีการคิดวิเคราะห์โดยรวมเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน

การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากครูผู้สอนใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสาน(Mixed Method) ตามรูปแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) มี 5 ขั้น และแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ถึงแม้ว่ารูปแบบการเรียนทั้งสองจะมีขั้นตอนการเรียนต่างกันแต่ใช้กิจกรรมการเรียนเหมือนกัน คือ การบรรยาย การถามตอบ การสืบเสาะหาความรู้ การ

อภิปรายกลุ่มย่อย การแสดงบทบาทสมมติ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ทั้งสองวิธีเป็นการสอนแบบผสมผสานประกอบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย นักเรียนจึงมีโอกาสได้ฝึกความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์ที่ได้ ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับผลการศึกษาของไซมอนและคณะ (Simon and others, 2006 : 235-260) ที่พบว่าการพัฒนาทักษะในการโต้แย้งของนักเรียนโดยใช้บทบาทสมมติ การกระตุ้นส่งเสริมสนับสนุนการสร้างเหตุผลสนับสนุนและเหตุผลคัดค้านของนักเรียนพร้อมมีหลักฐานสนับสนุน ยืนยันพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งได้

2. นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์โดยรวมและเป็นรายด้าน ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความสำคัญ ด้านความสัมพันธ์ และด้านหลักการ มากกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ($p < .05$) ซึ่งนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสอดคล้องกับผลการศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ชีวารัตน์ ชาระมาตย์, 2556 : 82) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 (ชนิกา ไผ่ผาด, 2556 : 76) และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (สุกัญญา ประดิษฐ์แทน, 2555 : 81) ซึ่งพบว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความสามารถในการโต้แย้งมากกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงซึ่งเป็นแรงขับให้พยายามที่จะประกอบพฤติกรรมที่จะประสบสัมฤทธิ์ผล เป็นผู้มีความมุ่งมั่น มีความน่าเชื่อมั่นในตนเอง มีความรับผิดชอบ กล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น พยายามแสวงหาความรู้เพื่อ

พัฒนาตนเองอยู่เสมอ กระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จ ละเอียดไปด้วยดี แข่งขัน และเป็นผู้ที่พยายามที่จะเอาชนะอุปสรรคต่างๆ โดยไม่ย่อท้อ (McClelland and others, 1953 : 110-111) เป็นผู้ที่มีความทะเยอทะยาน มีความอดทนที่ทำงานยากๆ เป็นเวลานาน และมีความพยายามปฏิบัติงานให้ดีอยู่เสมอ (Hermans, 1970 : 353 : 363) จึงมีส่วนช่วยให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์ได้ดีกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

3. นักเรียนที่เรียนด้วยแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีความสามารถเฉพาะการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้านทุกด้าน มากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ($p < .001$)

การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากการสอนแบบผสมผสาน (Mixed Method) ตามรูปแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) มี 5 ชั้น ได้แก่ 1. ชั้นรับรู้ปัญหาใช้คำถามนำเพื่อให้นักเรียนร่วมวิเคราะห์และแสดงเหตุผล 2. ชั้นเสนอแนวคิดครุบรรยายองค์ประกอบของการโต้แย้ง 3. ชั้นรวบรวมข้อสนเทศ นักเรียนอภิปรายกลุ่มย่อยหาหลักฐานและเหตุผลสนับสนุน 4. ชั้นวิเคราะห์ สังเคราะห์แนวคิด นักเรียนนำเสนอและอภิปรายกลุ่มย่อย 5. ชั้นสรุปยืนยันแนวคิดนักเรียนและครูร่วมสรุปแนวคิดโดยการอภิปรายกลุ่มใหญ่และตอบคำถาม ช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา นำไปสู่การพัฒนาการคิดของนักเรียนได้เป็นอย่างดี (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม, 2550 : 14 - 16) ส่วนแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ประกอบด้วย 1. ชั้นตรวจสอบความรู้เดิมใช้คำถามนำเพื่อให้

นักเรียนแสดงความรู้เดิม 2. ชั้นสร้างความสนใจใช้คำถามนำและครุบรรยายองค์ประกอบของการโต้แย้ง 3. ชั้นสำรวจและค้นหาใช้กิจกรรมการสืบเสาะและอภิปรายกลุ่มย่อย 4. ชั้นอธิบาย ใช้บทบาทสมมุติกระตุ้นให้นักเรียนร่วมอภิปรายและสร้างเหตุผลสนับสนุนและเหตุผลคัดค้าน 5. ชั้นขยายความรู้ ร่วมกันอภิปรายและครุบรรยายเพิ่มเติม 6. ชั้นประเมินผล นักเรียนทำแบบทดสอบความสามารถในการโต้แย้ง 7. ชั้นนำความรู้ไปใช้ นักเรียนทำกิจกรรมเกี่ยวกับประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ทั้งสองรูปแบบเป็นการเรียนผสมผสาน (Mixed Method) ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลายประกอบกับมีการใช้คำถามนำเพื่อให้นักเรียนได้แสดงเหตุผลและคิดสนับสนุนหรือคัดค้าน นักเรียนจึงมีโอกาสฝึกความสามารถในการโต้แย้งอย่างเพียงพอซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของดอว์สัน และเวนวิลล์ (Dawson and Venville, 2008 : 67 - 90) ที่พบว่าอย่างน้อยมีปัจจัย 2 ประการที่ส่งเสริมพัฒนาการของความสามารถในการโต้แย้งของนักเรียนคือบทบาทของครูในการส่งเสริมการอภิปรายรวมทั้งชั้นและการใช้คำถามชี้ให้นักเรียนแสดงเหตุผลสนับสนุนและเหตุผลคัดค้านนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของไซมอน และคณะ (Simon and others, 2006 : 235 - 260) ที่พบว่าการพัฒนาทักษะในการโต้แย้งของนักเรียนโดยใช้แบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น บทบาทสมมุติกระตุ้นส่งเสริมสนับสนุนการสร้างเหตุผลสนับสนุนและเหตุผลคัดค้านของนักเรียน และการฝึกให้นักเรียนสะท้อนการคิดเชิงเหตุผลพร้อมมีหลักฐานสนับสนุนยืนยัน ทำให้พัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้ดี

4. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนและรูปแบบการเรียนต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้านทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความสำคัญ ด้านความสัมพันธ์ และด้านหลักการ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 (จิตตนา พาสิงห์สี. 2555: บทคัดย่อ) ซึ่งพบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนและรูปแบบการเรียนต่อความสามารถในการโต้แย้ง และการคิดวิเคราะห์วิจารณ์โดยรวม และรายด้านของนักเรียน การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้ เนื่องจากรูปแบบการเรียนผสมผสาน (Mixed Method) ประกอบด้วยวิธีสอนที่หลากหลายเช่นวิธีสอนแบบอุปนัยการแสดงบทบาทสมมติสถานการณ์จำลอง การอภิปรายกลุ่มย่อย และการอภิปรายกลุ่มใหญ่เป็นต้นประกอบกับการใช้คำถามนำเพื่อให้นักเรียนหาแสดงหลักฐานและเหตุผลต่างๆ ในการโต้แย้งเพื่อทำให้มีความเข้าใจในแนวคิดที่ดีขึ้นนอกจากนี้ในการอภิปรายกลุ่มย่อย สมาชิกแต่ละคนมีความเป็นอิสระในการแสดงความคิดเห็น ทั้งสนับสนุนและคัดค้านความคิดเห็นของสมาชิกคนอื่น นักเรียนมีโอกาสที่จะสำรวจทัศนะของบุคคล ต่างๆ และท้ายที่สุดแต่ละกลุ่มก็จะได้ความคิดเห็นของกลุ่มซึ่งเป็นความคิดเห็นกับเหตุผลที่ดี สอดคล้องกับแนวคิดของกลุ่มสรรคนิยมเชิงสังคม (Social Constructivism) (ไพฑูริย์สุขศรีงาม.2550 : 1-3) ดังนั้นการเรียนการสอนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการเรียนแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นจึงพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนทั้งนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำได้อย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูวิทยาศาสตร์ควรศึกษารายละเอียดและวิธีการสอนให้เข้าใจ ทั้งการสอนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์และแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นวิธีการเรียนรู้และฝึกการค้นหาคำตอบ วิเคราะห์คำตอบ ตามขั้นตอนอย่างสมเหตุสมผล ครูต้องจัดเตรียมข้อมูลมากพอที่จะทำให้เด็กนักเรียนมีทักษะทั้งในทางบวกและทางลบช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสามารถเลือกตัดสินใจด้วยตัวเอง

1.2 การเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยการโต้แย้ง เป็นเรื่องใหม่ครูผู้สอนจำเป็นต้องศึกษารายละเอียด และวิธีการสอนเป็นอย่างดี เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการสอน

2. การเสนอแนะสำหรับการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งโดยใช้ประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์และตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นกับวิธีการสอนอื่น เช่น รูปแบบการเรียนแบบผสมผสาน 4 ขั้นของ Lin และ Mintezes หรือเทคนิคการคิดที่ดีทางวิทยาศาสตร์

2.2 ควรมีการศึกษาและเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เวลาในการสอนให้นานยิ่งขึ้น เช่น 1 ภาคการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- กฤษติกานต์ พันธุ์ชัย. (2556). การเปรียบเทียบผลการเรียนโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับรูปแบบการเรียนปกติที่มีผลต่อการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- จิตธนา พาสิ่งหีสี่. (2555). การเปรียบเทียบผลการเรียนโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานกับรูปแบบการเรียนปกติที่มีผลต่อการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- ชนิกา ไผ่ผาด. (2556). การเปรียบเทียบผลการเรียนโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับรูปแบบการเรียนปกติที่มีผลต่อการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- ชีวารัตน์ ชาระมาตย์. (2556). การเปรียบเทียบผลการเรียนโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E โดยใช้เทคนิคการรู้คิดกับรูปแบบการเรียนปกติที่มีผลต่อการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- ปิยะฉัตร ชาญตะแก้ว. (2556). การเปรียบเทียบผลการเรียนโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับรูปแบบการเรียนปกติที่มีผลต่อการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. (2530, กรกฎาคม - ธันวาคม). “แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์”, วารสารวิจัยและพัฒนากการเรียนการสอน. 2 (2) : 1 - 8
- _____. (2550). การเรียนรู้ตามกลุ่มสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism). มหาสารคาม : เอกสารประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- ลักขณา สรวิวัฒน์. (2549). การคิด. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์

- วินนา ประคองบุญ. (2556). การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนการสอนแบบผสมผสานตามรูปแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับรูปแบบปกติที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีเพศต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- สมบัติ เผื่อแผ่. (2556). การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E โดยใช้เทคนิคการรู้คิดกับรูปแบบการเรียนปกติที่มีผลต่อการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- สรารุณี คำประสาร. (2556). การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับรูปแบบการเรียนปกติที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่มีเพศต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- สุกัญญา ประดิษฐ์แท้. (2555). การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนผสมผสานกับรูปแบบการเรียนปกติที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- Dawson, V.M. and Venville, G. (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. and others. (2000). "Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classroom," *Science Education*. 84 : 287 – 312
- Hermans, J.M. (1970, June,). "A Questionnaire Measure of Achievement Motivation." *Journal of Applied Psychology*. 54(8) : 353 - 363
- Khun, D., and Udell, W. (2003). "The Development of Argument Skills", *Child Development*. 2 : 1245–1260

- Kolsto, S.D. (2001). "Scientific Literacy for Citizenship, Tools for Dealing with the Science Dimension of Controversial Scientific Issues", **Science Education**. 291 – 310
- Lewis, S.E. (2003). **Issue-Based Teaching in Science Education**. <http://www.actionbioscience.org/education/lewis.html>
- McClelland, David C. (1953). and others **The Achievement Motive**. New York : Spplenton Century Croffs, Inc
- Pedretti, E. (1999). "Decision Making and STS Education : Exploring Scientific Knowledge and Social Responsibility in Schools and Science Center through an Issues-based Approach", **School Science and Mathematics**. 99(4) : 174 - 181
- Reis, P. (2009). "Teaching Controversial Socioscientific Issue in Biology and Geology Classes : A Case.f Students", **Electronic Journal of Science Education**. 13(1) : 1 – 24
- Sadler, T.D. and Zeidler, D.L. **Weighing in on Genetic Engineering and Morality : Students Reveal Their Ideas, Expectations, and Reservations**. Retrieved on 26 March 2003 From :<<http://www.eric.ed.gov>
- Simon, S. and others. (2006). "Learning to Teach Argumentation : Research and Development in the Science Classroom", **International Journal of Science Education**. 28(2-3) : 235-260
- Tamir, P. (1983, October). Inquiry and the Science Teacher. **Science Education**. 67(5) : 657-672
- Yager, R.E. (1984, March). The Major Crisis in Science Education, **School Science and Mathematics**. 84(3) : 189-197
- Yager, R.E. and Tamir, P. (1993, March). Constructivism and Science Education Reform, **Science Education International**. 4(1) : 145-151
- Zeidler, D.L. and others. (2004). **Beyond STS : A Research Based Framework for Socioscientific Issues**. Education.USA : University of South Florida
- Zeidler, D.L., and Nichols, B.H. (2009). Socioscientific Issues : Theory and Practice, **Journal of Elementary Science Education**. 21(2) : 49 – 58
- Zohar, A. and Nemet, F. (2002). Fostering Student's Knowledge and ArgumentationSkills Through Dilemmas in Human Genetics, **Journal of Research inScience Teaching**. 39(1) : 35-62