



**การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การ  
เรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับแบบปกติที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและ  
การคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกัน**  
**Comparisons Effects of Learning Socio-scientific Issues Using the Mixed  
Methods Between the Scientific Approach and the Traditional Learning Approach  
on Argumentative and Logical Thinking Ability of Grade 9<sup>th</sup> Students  
with Different Science Achievements**

กฤษติกานต์ พันธุ์ชัย<sup>1</sup> ปิยนุช คะณเณมา<sup>2</sup> และมยุรี ภารการ<sup>3</sup>

Krittikan Panthchai<sup>1</sup>, Piyanuch Kanema<sup>2</sup> and Mayuree Palakan<sup>3</sup>

**บทคัดย่อ**

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกัน ที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ ด้วยรูปแบบการเรียนต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 58 คน จาก 2 ห้องเรียน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน จัดการเรียนโดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และกลุ่มควบคุม จำนวน 28 คน จัดการเรียนโดยใช้การเรียนปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 เรื่อง ได้แก่ พีช GMOs การทำแท้ง และการเผาต่อซังข้าวและอ้อย การเรียนโดยใช้การเรียนผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการเรียนแบบปกติ รูปแบบละ 3 แผนฯ ละ 3 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดความสามารถการโต้แย้ง 4 ชุดๆ ละ 4 ข้อ และ 3) แบบทดสอบวัดการคิด เชิงเหตุผล 30 ข้อ ซึ่งมี 2 ด้าน คือด้านอุปนัยและด้านนินรนัย สถิติที่ใช้ในทดสอบสมมติฐานใช้ Paired t-test และ F-test (two-way MANCOVA และ ANCOVA) ผลวิจัยพบว่า

โดยส่วนรวม นักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูง และนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ ที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากการสอบครั้งที่ 14 และมีการคิดเชิงเหตุผลโดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง 2 ด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ( $p < .0001$ ) นักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูงหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลโดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง 2 ด้าน มากกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ ( $p < .0001$ ) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลโดยรวมและรายด้านทั้ง 2 ด้านมากกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนปกติ ( $p < .0001$ ) และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิทยาศาสตร์กับรูปแบบการเรียน ต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลโดยรวมและรายด้านเฉพาะด้านนินรนัย ( $p < .0001$ )

<sup>1</sup> นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

<sup>2</sup> วท.ศ. (ชีววิทยาสิ่งแวดล้อม) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

<sup>3</sup> รองศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

รับต้นฉบับ 8 ตุลาคม 2556 รับลงพิมพ์ 25 ธันวาคม 2556



**คำสำคัญ** : การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ; ความสามารถในการโต้แย้ง ; การคิดเชิงเหตุผล ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์

## ABSTRACT

This research was aimed at studying and comparing argumentative and logical thinking abilities of the students with different learning achievements who learned socio-scientific issues using different learning approaches. The samples consisted of 58 grade 9<sup>th</sup> students from two classrooms in 2<sup>nd</sup> semester of academic year 2012, obtained through the cluster random sampling technique and they were divided into 2 groups: the experimental group of 30 students learned by using the mixed methods between the scientific approach, and the control group of 28 students learned by using the traditional learning approach. The research instruments for data collection included: 1) learning plans on 3 socio-scientific issues: GM plants, abortion, and rice and sugar cane straws burning, using the mixed methods between the scientific approach and the traditional learning approach. Three plans were for each learning approach, and each plan was taught for 3 hours; 2) 4 sets of argumentative tests and each set comprised 4 items; and 3) 30-item-logical thinking test with 2 aspects of both induction and deduction. The paired t-test, and the F-test (Two-way MANOVA and ANCOVA) were used for testing hypotheses.

The research findings revealed that the students, as a whole, with high science achievement, and those with low science achievement who learned the socio-scientific issues by using the scientific approach showed development of argumentative ability from the 1<sup>st</sup> to the 4<sup>th</sup> test; and showed gains in logical thinking ability, as a whole, and in each aspect before learning ( $p < .0001$ ). After learning the socio-scientific issues, the students with high science achievement showed more argumentative and logical thinking abilities, as a whole and in both two aspects than did those with low science achievement ( $p < .0001$ ). The students who learned the socio-scientific issues by using the scientific approach showed more argumentative and logical thinking abilities, as a whole and in both two aspects than did those who learned by using the traditional learning approach ( $p < .0001$ ). There were statistical interactions of science learning achievement and learning approaches on the argumentative and logical thinking abilities, as a whole and in each aspect, especially in a deduction aspect ( $p < .0001$ ).

**Keywords** : Mixed Methods ; Scientific Approach ; Argumentative and Logical Thinking

## บทนำ

สังคมไทยในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ตามการพัฒนาของสังคมโลกในกระแสเศรษฐกิจยุคใหม่ที่เป็นเศรษฐกิจฐานความรู้ (Knowledge-based economy) เป็นยุคสังคมแห่งการเรียนรู้ (Learning society) ความรู้และภูมิปัญญาของแต่ละสังคมถูกนำไปใช้ให้เป็นเครื่องมือในการเสริมสร้างศักยภาพและความสามารถของแต่ละบุคคล ความรู้และการเรียน

รู้จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการพัฒนาคนการศึกษาที่มีบทบาทหน้าที่ในการสร้างและพัฒนาคนให้มีความรู้ สามารถพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และวัฒนธรรมของประเทศให้ก้าวสู่ศตวรรษที่ 21 อย่างมั่นคง (กระทรวงศึกษาธิการ. 2553) การศึกษาในปัจจุบันจึงได้มีการสอดแทรกความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมแต่ยังไม่สามารถเสริมสร้างให้บุคคลเกิดความตระหนักที่มีทักษะมีส่วนร่วมคิดและร่วมทำ การป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม



แวดล้อมได้เท่าที่ควร เพราะหลักสูตรการศึกษาชาติการบูรณาการและขาดความต่อเนื่องของเนื้อหา รวมทั้งขาดกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่เหมาะสม (สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2549)

วิทยาศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิต วิทยาศาสตร์ยังช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผลคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.2546.) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยี สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ.2551.) ทุกประเทศจึงจัดให้มีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงระดับอุดมศึกษา เพื่อให้นักเรียนมีความแตกฉานรอบรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Scientific and technological literacy) (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม.2531.) แนวทางการจัดวิทยาศาสตร์ศึกษาได้เปลี่ยนแปลง การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อผลิตนักเรียนที่มีคุณภาพไปสู่การเน้นความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ สังคม และสิ่งแวดล้อม (Science Technology society and environment : STSE) เพื่อให้ได้ประชาชนที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี (Scientific and technological literacy)

การเรียนโดยใช้ประเด็นปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ (Socioscientific Issues; SSI) เน้นพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีการตัดสินใจภายใต้การใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ใช้ศีลธรรมและหลักคุณธรรมเข้ามาร่วมในการตัดสินใจ (Sadler. 2004) และถูกนำไปใช้กับการศึกษาทุกระดับ ตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นไปจนถึงระดับอุดมศึกษา (Lin and Mintzes.2010.) การเรียนโดยวิธีดังกล่าวจะมุ่งประเด็นที่เกิดปัญหาในสังคมปัจจุบันและยังหาข้อสรุปไม่ได้กำลังเป็นที่ถกเถียงกันในสังคมเนื่องมาจากความแตกต่างทางความ

คิดเห็นเกี่ยวกับความถูกต้อง ความเหมาะสมของแนวคิด กระบวนการและเทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์ (Sadler. 2002) เนื่องจากความกังวลและไม่แน่ใจในความปลอดภัยและผลกระทบต่อของเทคโนโลยี และความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ที่อาจมีต่อชีวิต สังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม ก่อให้เกิดการโต้แย้งทางความคิดขึ้นประเด็นพบจะเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) ปัญหาสิ่งแวดล้อม (Environmental problem) และพันธุกรรมมนุษย์ (Human genetics) (Sadler and Zeidler. 2003) ตัวอย่างประเด็นปัญหาเช่น การโคลนนิ่ง (Cloning) เซลล์ต้นกำเนิด (Stem cell) สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมหรือจีเอ็มโอ (Genetically modified organism) ภาวะโลกร้อน (Global warming) หรือพลังงานทางเลือก (Alternative fuel) (Sadler. 2004) เป็นต้น จุดมุ่งหมายหลักของการประยุกต์ใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ในการเรียนชีววิทยาศาสตร์ คือเป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรูวิทยาศาสตร์ เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายและสอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน (Sadler and Zeidler. 2003) เพื่อให้มีคุณภาพ ความรับผิดชอบต่อสังคม และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตจริงได้ (Driver et al., 2000 and Kolsto. 2001) โดยเลือกจากสถานการณ์ในชีวิตจริงและความมีอยู่จริงและความเกี่ยวข้องของวิทยาศาสตร์ ในชีวิตจริงมุ่งส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ขั้นสูง เช่น การคิดเชิงเหตุผล (Logical thinking) การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ (Critical thinking) และการโต้แย้ง (Argumentation) เป็นต้น (Pedretti.1999 and Lewis. 2003) ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการจัดการกับ การเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ในสังคม (Lewis. 2003)

ความสามารถในการโต้แย้ง เป็นผลที่ได้เกิดจากบุคคลหรือกลุ่มคนที่มีทัศนคติ ความเห็นที่ตรงกันข้ามกัน (Khun and Uddell. 2003) การโต้แย้งเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการสร้างและการอ้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนข้อกล่าวอ้างที่นำไปสู่ข้อสรุป ใช้ความสามารถในการชักจูง และเป็นขั้นตอนนิรนัยเหตุผลตั้งแต่ 1 ข้อหรือมากกว่า สำหรับข้อมูลที่ใช้นั้นเรียกว่าหลักฐานสนับสนุน การโต้แย้ง ส่วนข้อสรุปจะเรียกว่าข้อกล่าวอ้างของการโต้แย้ง ซึ่งทักษะการโต้แย้งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดแสดงความคิดเห็นการตัดสินใจ และการอภิปรายอย่างเป็นเหตุเป็นผล



โดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์และใช้เหตุผลประกอบการตีความหมายเพื่อประเมินค่าและความน่าเชื่อถือของข้อมูลข่าวสารที่มีอยู่ และสุดท้ายคือการตั้งคำถามและการตอบคำถาม โดยเฉพาะประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ เป็นวิธีที่มีความสำคัญและมีผลต่อการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน

ส่วนการคิดเชิงเหตุผล เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการคิดขั้นสูงเป็นกระบวนการทางสมองที่ต้องอาศัยหลักการและข้อมูลจากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ เพื่อเป็นข้อมูลในการหาข้อสรุปถึงสิ่งที่ยังไม่เคยได้รับรู้หรือยังไม่มีประสบการณ์มาก่อน เด็กจะเกิดการคิดเชิงเหตุผลได้ก็ต่อเมื่อได้กระทำหรือลงมือปฏิบัติ ทำให้ประเมินว่าวิธีไหนดีที่สุด และปฏิบัติตามทางเลือกนั้นสามารถแก้ปัญหาด้วยความพอใจ และยอมรับในวิธีการแก้ปัญหาเมื่อได้รับเหตุผลที่ถูกต้องเพียงพอและเข้าใจเหตุผล (Freeman, 1988.) การคิดเชิงเหตุผลมีความสัมพันธ์กับการแก้ปัญหา การหาทางออกของปัญหา ประเมินว่าวิธีไหนดีที่สุดและปฏิบัติตามทางเลือกนั้น เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาด้วยความพอใจและยอมรับในวิธีการแก้ปัญหาเมื่อได้รับเหตุผลที่ถูกต้องเพียงพอและสามารถเข้าใจเหตุผล (ชนินชูลา สกลไพศาล, 2549) อีกทั้งการคิดเชิงเหตุผลเป็นการคิดที่ต้องอาศัยหลักการและข้อจริงที่ถูกต้องมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ ทำให้การตัดสินใจมีโอกาสผิดพลาดน้อย และถือว่าเป็นทักษะความสามารถทางสติปัญญาในการคิดโดยใช้หลักการแบบอุปนัยคือคิดจากข้อจริงย่อยๆ ไปสู่หลักการทั่วไป หรือแบบนิรนัย คือคิดจากหลักการทั่วไปไปสู่ข้อจริงย่อยๆ ซึ่งมีกระบวนการคิดเป็นขั้นตอนที่ซับซ้อน ประกอบด้วย การจำแนกข้อมูลที่เป็นข้อจริงหรือความคิดเห็นออกจากกัน แล้วพิจารณาเรื่องที่คิดบนพื้นฐานของข้อจริงโดยใช้หลักเหตุผล (สมจิต อินทราชิต, 2553) ดังนั้นการคิดเชิงเหตุผลนับเป็นสิ่งที่เราควรมองให้สำคัญ ถ้าเราขาดทักษะในการคิด หรือการที่มนุษย์ไม่รู้จักคิดแล้วอาจส่งผลต่อการตัดสินใจ และส่งผลต่อการพัฒนาประเทศได้

นอกจากรูปแบบการสอนแบบผสมผสาน (Mixed method) โดยใช้ขั้นการสอนของ Lin and Mintzes. (2010) ซึ่งมี 4 ขั้นตอนที่กำลังมาแล้วยังมีรูปแบบการสอนแบบหนึ่งที่น่าสนใจคือ รูปแบบการสอนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (The Mixed method based on scientific

methods) ซึ่งเป็นรูปแบบของการสอนแบบสืบเสาะ ที่ครูวิทยาศาสตร์คุ้นเคยและนิยมใช้กันมาก สามารถนำมาปรับให้เหมาะสมสอดคล้อง ใช้กับการสอนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ที่ไม่เน้นการทดลอง โดยมีขั้นในการสอน 5 ขั้น ดังนี้ 1) ขั้นรับรู้ปัญหา 2) ขั้นเสนอแนวคิด 3) ขั้นเก็บรวบรวมข้อสนเทศ 4) ขั้นวิเคราะห์ สังเคราะห์แนวคิด และ 5) ขั้นสรุปยืนยันแนวคิด ซึ่งเป็นวิธีที่จะพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดขั้นสูงของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากความสำคัญของ SSI ในการพัฒนาการโต้แย้งและการคิดขั้นสูง ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ กับการเรียนแบบปกติ ที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลการเรียนต่างกัน เพื่อเป็นข้อสนเทศสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหรือรับผิดชอบในการจัดทำหลักสูตร เทคนิคการสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่จะนำไปปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการโต้แย้งหลังเรียนของนักเรียนโดยรวมและจำแนกตามผลการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนต่างกัน
2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลก่อนเรียนและหลังเรียน ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยรวมและจำแนกตามผลการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนที่ต่างกัน
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้ง การคิดเชิงเหตุผล ของนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกัน ที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ ด้วยรูปแบบการเรียนต่างกัน

### สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนโดยรวมและจำแนกตามผลการเรียนวิทยาศาสตร์ที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทาง



วิทยาศาสตร์และการเรียนแบบปกติมีการคิดเชิงเหตุผลเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน

2. นักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกันและเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนต่างกันมีความสามารถในการโต้แย้งและมีการคิดเชิงเหตุผลแตกต่างกัน

### ขอบเขตการวิจัย

#### 1. ตัวแปรที่วิจัย

1.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ รูปแบบการเรียน มี 2 แบบ

1.1.1 การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์

1.1.2 การเรียนแบบปกติ

1.2 ผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ มี 2 กลุ่ม

1.2.1 กลุ่มผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง

1.2.2 กลุ่มผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ

#### 2. ตัวแปรตาม ได้แก่

2.1 ความสามารถในการโต้แย้ง

2.2 การคิดเชิงเหตุผล

3. ระยะเวลาในการทดลอง ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ใช้เวลาในการสอนทั้งหมด 3 สัปดาห์ 3 ชั่วโมง เป็นเวลา 9 ชั่วโมง

4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประเด็นปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ เรื่อง 1) พืช GMOs 2) การทำแท้ง และ 3) การเผาต่อซังข้าวและอ้อย

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 674 คน จาก 19 ห้องเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนที่มีบริบทคล้ายกัน อยู่ในสหวิทยาเขตห้วยเม็กหนองกุ้งศรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24

2. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนมัธยมภูษังพัฒนวิทย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 ที่ได้มา

จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

### เครื่องมือการวิจัย

#### 1. แผนการจัดการเรียนรู้

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์

1.1.1 เอกสาร หลักสูตร ตัวชี้วัด ขอบข่ายของเนื้อหาจากคู่มือครูและเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องประเด็นปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อรวบรวมเนื้อหาให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

1.1.2 ศึกษาวิธีเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์

1.1.3 เขียนกรอบแนวความคิดในการเตรียมบทเรียนการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์เสนอต่อกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

1.1.4 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์

1.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ คือ รองศาสตราจารย์ ไพฑูรย์ สุขศรีงาม เพื่อพิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหา แก้ไข ปรับปรุงและให้ข้อเสนอแนะ

1.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญและคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ ปรับปรุงและแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Tryout) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนศรีกระนวนวิทยาคม อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียน เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ 9 ชั่วโมง เพื่อหาข้อบกพร่องในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การสื่อความหมาย และระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขจนเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้



1.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของเนื้อหาอีกครั้ง ก่อนที่จะนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาหลังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบปกติ

1.2.1 ศึกษาเอกสาร หลักสูตร ตัวชี้วัด คู่มือครู อินเทอร์เน็ตและเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อรวบรวมเนื้อหาให้นักเรียนศึกษา

1.2.2 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

1.2.3 เขียนกรอบแนวคิดในการเตรียมบทเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบปกติ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญและคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

## 2. เครื่องมือวัดผล

### 2.1 แบบทดสอบวัดการคิดเชิงเหตุผล

ผู้วิจัยได้เลือกใช้แบบทดสอบวัดการคิดเชิงเหตุผลของสมจิต อินทรชาติ (2553) ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ แบ่งเป็นข้อสอบด้านอุปนัย 15 ข้อ และข้อสอบด้านนิรนัย 15 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.52 มีค่าความยาก ( $p$ ) อยู่ระหว่าง 0.22 ถึง 0.79 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84

### 2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้ง

ผู้วิจัยได้เลือกใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้งตามรูปแบบของ Lin and Mintzes. (2010) ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเขียนตอบหรืออัตนัย เป็นการอธิบายเหตุผล ที่ตอบ จำนวน 4 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 พิษ GMOs ฉบับที่ 2 การทำแท้ง ฉบับที่ 3 การเผาต่อขังข้าวและอ้อย ใช้เวลาทำฉบับละ 30 นาทีในการสอบแต่ละแผน และฉบับที่ 4 การสร้างเขื่อนใช้เวลาทำ 60 นาที หลังการเรียนจบแล้วโดยแต่ละประเด็นปัญหา มี 4 ข้อ

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำคะแนนผลการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไปหา T-score แล้วใช้เกณฑ์ T-score ตั้งแต่ 50 คะแนนขึ้นไป เป็นนักเรียนกลุ่มสูง และ T-score ต่ำกว่า 50 คะแนนลงมา เป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ ซึ่งนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยนำแบบวัดการคิดเชิงเหตุผลไปทดสอบนักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบปกติ

3. ดำเนินการสอนนักเรียน โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองทั้ง 2 กลุ่ม

3.1 การจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นรับรู้ปัญหา 2) ขั้นเสนอแนวคิด 3) ขั้นเก็บรวบรวมข้อสนเทศ (เก็บรวบรวมข้อมูล) 4) ขั้นวิเคราะห์ ถึงเคราะห์แนวคิด และ 5) ขั้นสรุปยืนยันแนวคิด

3.2 การจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบปกติตามแผนการสอนประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ(Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Expansion) และ 5) ขั้นประเมินผล (Evaluation)

3.3 เมื่อจบแผนการสอนแต่ละแผน ให้นักเรียนทำข้อสอบวัดความสามารถในการโต้แย้งฉบับที่ 1-3 ฉบับละ 30 นาที

3.4 เมื่อทดสอบครบทั้ง 3 แผนให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดเชิงเหตุผลและแบบวัดความสามารถในการโต้แย้งฉบับที่ 4

## การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำกระดาษคำตอบที่ได้จากการทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้ง หลังการสอนมาตรวจตามเกณฑ์การให้คะแนน และคำนวณ ทาร์้อยละในแต่ละประเด็นปัญหา แล้วนำเสนอในรูปแบบตาราง



2. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดการคิดเชิงเหตุผล มาหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดการคิดเชิงเหตุผล มาทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมสองทาง (Two-way MANCOVA และ ANCOVA) โดยทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการโต้แย้งกับการคิดเชิงเหตุผล ความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน (Homogeneity of variance) ความเป็นเอกพันธ์ความชันของการถดถอย (Homogeneity of regression slope) ความเป็นเอกพันธ์ของเมตริก ความแปรปรวนความแปรปรวนร่วมของประชากร (Homogeneity of variance covariance matrices) ซึ่งข้อมูลสอดคล้องกับข้อตกลงดังกล่าว

4. วิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน และหลังเรียน ของคะแนนวัดการคิดเชิงเหตุผล โดยใช้สถิติทดสอบ Paired t-test (จิระพรรณ สุขศรีงาม. 2536.)

5. การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการโต้แย้ง และการคิดเชิงเหตุผลหลังเรียนของนักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกันโดยใช้ F-test (Two-way MANOVA และ ANCOVA) (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. 2553)

### ผลการวิจัย

ผลการวิจัยมีดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ความสามารถในการโต้แย้ง

1.1 นักเรียนโดยส่วนรวม นักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูง และนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งจากการสอบครั้งที่ 1-4 เพิ่มขึ้นตามลำดับ

1.2 ส่วนนักเรียนโดยส่วนรวมนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูง และนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบปกติไม่มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งจากการสอบครั้งที่ 1-4

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์การคิดเชิงเหตุผล

2.1 นักเรียนโดยส่วนรวม นักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูง และนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ ที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์และที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบปกติ มีการคิดเชิงเหตุผลโดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง 2 ด้าน คือด้านอุปนัยและด้านนिरนัยเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ( $p < .01$ )

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผล

3.1 นักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูงหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลโดยรวมและเป็นรายด้าน ทั้ง 2 ด้าน มากกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ ( $p < .01$ )

3.2 นักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลโดยรวมและรายด้าน ทั้ง 2 ด้านมากกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบปกติ ( $p < .01$ )

3.3 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิทยาศาสตร์กับรูปแบบการเรียนรู้ต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลโดยรวมและรายด้านเฉพาะด้านนिरนัยโดยนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูงที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลโดยรวมและรายด้านเฉพาะด้านนिरนัยมากกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ ( $p < .01$ )

### อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยมีประเด็นสำคัญนำมาอภิปรายผลดังนี้

1. นักเรียนโดยส่วนรวม นักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูง และนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ ที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้น จากการสอบครั้งที่ 1-4 และมีการคิดเชิงเหตุผลโดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง



2 ด้าน คือด้านอุปนิสัยและด้านวินัยเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ( $p < .01$ ) ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับผลการศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยส่วนรวมนักเรียนที่มีผลทางการเรียนวิทยาศาสตร์กลุ่มสูงและนักเรียนที่มีผลทางการเรียนวิทยาศาสตร์กลุ่มต่ำ (นาฏสุภัค ทาสีเพชร. 2554) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยส่วนรวม (พัฒนาวงศ์ ดอกไม้. 2555) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยส่วนรวม (จตุรงค์ กมลเลิศ. 2555) ที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนผสมผสานมีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้ง จากการสอบครั้งที่ 1-4 และการคิดเชิงเหตุผลเพิ่มขึ้น และบางส่วนสอดคล้องกับกับผลการศึกษาของ Lin and Mintzes. (2010) พบว่านักเรียนที่มีความสามารถสูงและนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ หลังเรียนโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาการโต้แย้งเพิ่มขึ้น แต่นักเรียนที่มีความสามารถสูงสามารถสร้างเหตุผลคัดค้านได้ดีกว่านักเรียนที่มีความสามารถต่ำ

การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนเห็นความซับซ้อนระหว่างวิทยาศาสตร์ สังคม และมนุษย์ (Sadler. 2002 and Sadler and Zeidler. 2003) ซึ่งในการอภิปรายและการโต้แย้งจะมีการให้เหตุผล หรือมีการประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับจริยธรรมในกระบวนการตัดสินใจแก้ปัญหาในประเด็นนั้นๆ ได้ (Zeidler and Nichols. 2009) อีกทั้งนักเรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในประเด็นปัญหาที่มีการฝึกฝนตนเองในการใช้เหตุผลสนับสนุนข้ออ้างของตนเองและคัดค้านข้ออ้างของผู้อื่น และมีหลักฐานที่เชื่อถือได้มาสนับสนุนเหตุผลดังกล่าว ดังนั้นจึงทำให้ทั้งนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูงและนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ ได้เรียนรู้ร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนแนวคิดหลักฐานสนับสนุนตลอดจนข้อมูลเกี่ยวกับสารสนเทศอื่นๆ หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน

2. นักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูงหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์

มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลโดยรวมและเป็นรายด้าน ทั้ง 2 ด้าน มากกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ ( $p < .01$ ) ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับผลการศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยส่วนรวม (รัศมี เทียมแสง. 2555) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยส่วนรวม (นาฏสุภัค ทาสีเพชร. 2554) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยส่วนรวม (พัฒนาวงศ์ ดอกไม้. 2555) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยส่วนรวม (จตุรงค์ กมลเลิศ. 2555) ซึ่งพบว่านักเรียนโดยส่วนรวมมีการคิดเชิงเหตุผลหลังเรียนโดยรวมเพิ่มจากก่อนเรียน

การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการสอนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ สามารถพัฒนาความสามารถในการคิดขั้นสูงได้ (Pedretti. 1999 and Lewis. 2003) นักเรียนที่มีผลการเรียนชีววิทยามีโครงสร้างทางสติปัญญา (Mental structure) (Piaget. 1964) โครงสร้างความรู้ (Knowledge structure) ดีกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ และมีความเชื่อมั่นในตนเองสูง (Self-confidence) มีความเป็นอิสระในการเรียน (Field independence) สูงกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ เมื่อเรียนโดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย เช่น การบรรยาย การแสดงบทบาทสมมติ การอภิปรายกลุ่มย่อย การอภิปรายรวม เป็นต้น นักเรียนมีความกล้าในการคิด สามารถแสดงเหตุผลสนับสนุนหรือคัดค้านได้อย่างเหมาะสม

3. นักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลมากกว่านักเรียนที่เรียนการเรียนแบบปกติ ( $p < .01$ ) การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องมาจากครูได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีการสอน 5 ชั้น แต่ละชั้นการสอนก็มีกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การบรรยาย การแสดงบทบาทสมมติ การอภิปรายกลุ่มย่อย การอภิปรายกลุ่มใหญ่ เป็นต้น ซึ่งเป็นวิธีการที่ทำให้เกิดการกระตุ้นการอภิปรายเกี่ยวกับประเด็นการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลมากกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนแบบปกติ เป็นวิธีการที่ผู้เรียนสามารถใช้เหตุผลที่ดีกว่าในการให้เหตุผลสนับสนุนจากประเด็นปัญหาด้วยตนเองเพื่อที่



จะส่งเสริมการโต้แย้งในประเด็นปัญหาที่มีข้อขัดแย้งกัน (Lin and Mintzes.2010) เมื่อนักเรียน เรียนรู้วิธีการสร้างข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่มีเหตุผลจะสามารถบูรณาการทักษะการคิดทั้งหมดด้วยความรู้ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ที่เฉพาะเจาะจง ผู้เรียนสามารถที่จะ (Osborne. et al. 2004) เกิด ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Social interaction) การเปิดโอกาสให้เด็กได้มีปฏิสัมพันธ์กันเอง (Peer interaction) จะส่งเสริมให้มีการคิดจนกระทั่งได้ข้อสรุปที่มีเหตุผลที่ดีของกลุ่ม (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. 2537) ทำให้นักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการโต้แย้งและการ คิดเชิงเหตุผลโดยรวมมากกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนแบบปกติ

### สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนโดยส่วนรวม นักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูง และนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากการสอบครั้งที่ 1-4 และมีการคิดเชิงเหตุผลโดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง 2 ด้าน คือด้านอุปนัยและด้านนิรนัยเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ( $p < .01$ ) ส่วนนักเรียนโดยส่วนรวม นักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูง และนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ ที่ไม่มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้ง จากการสอบครั้งที่ 1-4 แต่มีการคิดเชิงเหตุผลโดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านอุปนัยและด้านนิรนัยเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ( $p < .01$ )
2. นักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูงหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลโดยรวมและเป็นรายด้าน ทั้ง 2 ด้าน มากกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ ( $p < .01$ )
3. นักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีความสามารถในการโต้แย้งและ

การคิดเชิงเหตุผลโดยรวมและรายด้าน ทั้ง 2 ด้านมากกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนแบบปกติ ( $p < .01$ )

4. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิทยาศาสตร์กับรูปแบบการเรียน ต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลโดยรวมและรายด้านเฉพาะด้านนิรนัย โดยนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูงที่เรียนโดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลโดยรวมและรายด้านเฉพาะด้านนิรนัยมากกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ ( $p < .01$ )

### ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

ครูวิทยาศาสตร์ระดับอื่น และสาขาอื่นๆ ควรนำรูปแบบการสอนโดยใช้ประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากการสอนรูปแบบนี้เป็นกระบวนการที่ช่วยให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการโต้แย้ง สามารถกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักคิด และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบอันนำไปสู่การพัฒนาสติปัญญา สามารถนำประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตในสังคมปัจจุบัน และสังคมในอนาคต

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจากอาจารย์ ดร.ปิยะนุช คະເຕືມາ ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์มยุรี ภารการ กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ จีระพรรณ สุขศรีงาม ประธานกรรมการสอบ อาจารย์ ดร.บุษรา ยงคำชา กรรมการสอบ และ รศ.ดร.สมทรง สุวพานิช ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก กรรมการสอบ

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ไพฑูริย์ สุขศรีงาม ผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาตรวจเครื่องมือการวิจัย ให้คำแนะนำด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งตลอดมาและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้



### เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- (2553). **แนวทางการดำเนินงาน โรงเรียนมาตรฐานสากล 2553**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชนินฐา สกุลาไพศาล. (2549). **ผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน**. การศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จตุรงค์ กมลเลิศ. (2555). **การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ผสมผสานกับรูปแบบปกติที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลการเรียนฟิลิกส์ต่างกัน**. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จิระพรรณ สุขศรีงาม. (2536). **ชีวิตติดเบื้องต้น**. มหาสารคาม : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- นาฏสุภัค ทาลีเพชร. (2554). **การเปรียบเทียบผลการเรียนโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน**. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. (2531). "ความแตกฉานด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี (Scientific - Technological Literacy)" **วารสารวิจัยและพัฒนารับการเรียนรู้**. 3(1) : 6-11 ; มกราคม-มิถุนายน.
- (2537). **การเรียนรู้ตามทัศนะกลุ่มสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivist) กับการสอนวิทยาศาสตร์ วารสารมหาวิทยาลัยมหาสารคาม 12(2) 111-117**
- (2553). **เอกสารแนะนำโปรแกรม SPSS : เอกสารประกอบรายวิชา 1601501 Statistic Methods for Sciences and Health Sciences**. มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พัฒนวงศ์ ดอกไม้. (2555). **การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ผสมผสานกับรูปแบบปกติที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลการเรียนฟิลิกส์ต่างกัน**. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาสารคาม. : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รัศมี เทียมแสง. (2555). **การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ผสมผสานกับรูปแบบปกติที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลการเรียนชีววิทยาต่างกัน**. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมจิต อินทชาติ. (2553). **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2**. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). **การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2549). **แผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2550-2554**. (Online). [www.onep.go.th/policy/policy4.asp](http://www.onep.go.th/policy/policy4.asp),1 กุมภาพันธ์ 2551.
- Driver, R. et.al. (2000). "Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classroom," **Science Education**, 84: 287-312.



- Freeman, J.B. (1988). **Thinking Logically Basic Concepts for Reasoning**. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice Hall.
- Kolsto, S.D. (2001). "Scientific Literacy for Citizenship," Tools for Dealing with the Science Dimension of Controversial Scientific Issues", **Science Education** : 291-310.
- Khun, D. and W.Udell. (2003). "The Development of Argument Skills," **Child Development**. 1245-1260.
- 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.
- 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.
- Piaget, J.(1964). **The Growth of Logic : From Childhood to Adolescence**. New York : Basic Books.
- 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 2003** (Online). 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.
- Zeidler, D.L. and B.H. Nichols. (2009). "Socioscientific Issues : Theory and Practice," **Journal of Elementary Science Education**, 21(2).

