

การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้อง  
กับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบผสมผสานตามรูปแบบการเรียนรู้  
ของ Lin และ Mintzes กับรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น  
ที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน  
Comparisons of Effects Learning Socioscientific Issues Using  
the Mixed Methods based on Lin and Mintzes Method and  
the 5E Learning Cycle Approach on Argumentation and Critical  
Thinking of Matayomsuksa 5 Students with Different Learning  
Achievement Motives

ศศินันท์ วงศ์อนันต์<sup>1</sup> จีระพรรณ สุขศรีงาม<sup>2</sup> และปรเมษฐ์ จันทร์เพ็ง<sup>3</sup>  
Sasinan Wonganan<sup>1</sup> Jeeraphan Suksringarm<sup>2</sup> and Poramath Janpeng<sup>3</sup>

**บทคัดย่อ**

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes กับการเรียนรู้แบบผสมผสานตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน จำนวน 73 คน จาก 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 35 คน เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes และกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 38 คน เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1)แผนการจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ 3 เรื่อง ได้แก่ การสร้างเขื่อน, พืช GMO และการขุดเจาะน้ำมันปิโตรเลียม โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes กับการเรียนรู้แบบผสมผสานตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น อย่างละ 3 แผน ใช้เวลาเรียนแผนละ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ 2)แบบทดสอบความสามารถการโต้แย้ง แบ่งเป็น 4 ชุด ชุดละ 4 ข้อ 3)แบบทดสอบการวัดการคิดวิพากษ์วิจารณ์ จำนวน 40 ข้อ มีรายด้าน 4 ด้าน สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ Paired t - test และ F - test (Two - way MANCOVA และ ANCOVA )

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนโดยส่วนรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes กับ

<sup>1</sup> นิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

<sup>2</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

<sup>3</sup> อาจารย์ ดร. สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากการสอบครั้งที่ 1 – 4 และมีการคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและเป็นรายด้าน ทั้ง 4 ด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ( $p < .001$ ) นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงมีเฉพาะการคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและรายด้านมากกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ ( $p < .001$ ) ส่วนนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes กับนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนผสมผสานตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและรายด้าน 3 ด้านไม่แตกต่างกัน ( $p \leq .439$ ) แต่นักเรียนที่เรียนผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes มีความสามารถในการคิดวิพากษ์วิจารณ์รายด้านอุปนัยมากกว่านักเรียนที่เรียนผสมผสานตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น ( $p < .001$ ) นอกจากนี้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับรูปแบบการเรียนเฉพาะการคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและรายด้าน ( $p \leq .026$ )

**คำสำคัญ :** ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์, การโต้แย้ง, การคิดวิพากษ์วิจารณ์, การเรียนแบบผสมผสาน

## ABSTRACT

This research aimed to study and compare the effects of learning socioscientific issues using the mixed methods based on Lin and Mintzes method and the 5E learning cycle approach on argumentation and critical thinking of 73 Matayomsuksa 5 students with different achievement motives. They were selected using the cluster random sampling technique and divided into 2 groups : the experimental group 1 of 35 students learned using the mixed methods based on Lin and Mintzes method and the experimental group 2 of 38 students using the 5E learning cycle method. Instruments for the research included : 1) learning plans on 3 socioscientific issues : Dam Construction, Genetically Modified Plants and Petroleum Drilling, using the mixed methods based on the Lin and Mintzes and the 5E learning cycle methods, 3 plans each and each plan for 3 hours of learning in a week ; 2) four argumentation tests, 4 items each ; and 3) the critical thinking test with 4 subscales and 40 items. 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 socioscientific issues using the mixed methods based on the Lin and Mintzes and the 5E learning cycle methods showed the developments of argumentation abilities from the 1st test to the 4th test ; and showed gains in critical thinking in general and in each subscale from before learning ( $p < .001$ ). The high achievement motive students only indicated more critical thinking in general and in each subscale than the low achievement motive students ( $p < .001$ ). Also, the students learned using the mixed methods based on Lin and Mintzes method and the

5E learning cycle method did not indicate different argumentation and critical thinking abilities in general and in 3 subscales ( $p \leq .439$ ). But the students learned using the mixed methods based on Lin and Mintzes method indicated more critical thinking in the induction subscale than did the students learned using the mixed methods based on 5E learning cycle method ( $p < .001$ ). In addition, there were statistical interactions of achievement motive with learning method only on the critical thinking in general and in each subscale ( $p \leq .026$ ).

**Keywords :** Socioscientific Issues, Argumentation, Critical Thinking, Mixed Methods

## บทนำ

วิทยาศาสตร์มีความสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพ รวมถึงเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตและการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 1) ทั้งยังมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดและศักยภาพของบุคคลในด้านความมีเหตุผล ความมีระบบและเป็นระเบียบ การสื่อสาร การเลือกสรรสารสนเทศ และการกำหนดกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546 : 1) และสามารถนำไปใช้ในในชีวิตประจำวัน ตลอดจนการทำให้นักศึกษามีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ที่สำคัญอย่างยิ่ง วิทยาศาสตร์พัฒนามนุษย์ให้เป็นคนมีเหตุผลในการคิดตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล (Bybee & others, 1991 : 146)

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์เข้ามามีบทบาทในสังคมทุกรูปแบบและทุกระดับ เพราะวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม โดยเฉพาะประเทศที่เจริญก้าวหน้าทางด้านอุตสาหกรรมหรือประเทศที่พัฒนาแล้วมีการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาประเทศ

มากกว่าประเทศที่กำลังพัฒนา ประเทศต่างๆ ในโลกก็เล็งเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาด้านวัตถุและพัฒนาคน ทุกประเทศจึงจัดให้มีการศึกษาวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษาเพื่อให้เกิดความแตกฉานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม, 2545 : 1-2) เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป การจัดการศึกษาจำเป็นต้องมุ่งเพื่อที่จะสร้างบุคคลแห่งการเรียนรู้ องค์กรแห่งการเรียนรู้และสังคมแห่งการเรียนรู้ (ดารี บุญชู, 2544 : 63) การคิดและการสอนคิดเป็นเรื่องที่จัดว่าสำคัญอย่างยิ่งในการจัดการศึกษา เพื่อให้ได้คุณภาพสูง การพัฒนาด้านสติปัญญาเป็นด้านที่มักได้รับการเอาใจใส่สูงสุด เนื่องจากเป็นด้านที่เห็นผลชัด ดังนั้นการพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาเป็นสิ่งจำเป็นต้องมีการพัฒนาโดยเฉพาะการคิดระดับสูง (Higher Order Thinking) มีกระบวนการศึกษาหาความรู้ (Processes of Learning) มีความสามารถในการแก้ปัญหาและมีการคิดระดับสูงประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) การคิดวิพากษ์วิจารณ์ (Critical Thinking) การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) การคิดอย่างมีเหตุผล (Logical Thinking) และการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (Science Cognitive Preference) (กรมวิชาการ, 2544 : 153 - 154)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (Socioscientific

Issues ) เป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและยังหาข้อสรุปไม่ได้ (Reis and Galvao, 2009 : 1-24) เสริมสร้างพลังให้กับนักเรียนเพื่อจะได้มีแนวคิดที่ว่าประเด็นปัญหาต่างๆที่จะนำมาพิจารณานั้นจะต้องยึดหลักคุณธรรมจริยธรรม รวมทั้งเรื่องราวต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสังคม (Zeidler & others, 2004 : 360) จากการวิจัยทางสังคม กรอบแนวคิด SSI สามารถพัฒนากระบวนการคิดเพิ่มขึ้น และเป็นที่ยอมรับว่าสามารถพัฒนาพฤติกรรมในการแสวงหาความรู้ของเด็กเพิ่มขึ้น ( Zeidler & others, 2005) นอกจากนี้กรอบแนวคิดของการศึกษาประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (SSI) เหนือกว่ากรอบแนวคิดของการศึกษาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) เนื่องจากการศึกษา STS ยังขาดกรอบทฤษฎีที่ทำให้ครูหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์เข้าใจถึงการพัฒนาทางสังคมของเด็กๆ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของหลักสูตร และมีความหมายกว้างกว่า SSI ในขณะที่การศึกษา SSI จะคำนึงถึงมิติทางจริยธรรมของวิทยาศาสตร์ การให้เหตุผลเชิงจริยธรรม และการพัฒนาด้านอารมณ์ของนักเรียน (Zeidler & Nichols, 2009 : 49-58) การเรียน หรือบทเรียนที่เกี่ยวข้องหรือเกี่ยวกับการโต้แย้งจะทำให้เด็กได้เปิดเผยความคิดของเด็กเป็นการแสดงความต้องการภายนอกจิตวิทยา การแสดงออกซึ่งวาทศิลป์ และการแสดงออกซึ่งจิตวิทยาภายใน และการโต้ตอบในลักษณะการโต้แย้ง (Vygotsky, 1978) การจัดการเรียนการสอนตามแนว SSI นอกจากสามารถวัดความสามารถในการโต้แย้งยังสามารถวัดความสามารถในการคิดระดับสูงได้ โดยเฉพาะการคิดวิพากษ์วิจารณ์หรือการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) เป็นความคิดเห็นต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่งทั้งในด้านบวกหรือด้านลบอย่างมีเหตุผลโดยการใช้อยู่อย่างเพียงพอ เป็นกระบวนการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ

เกี่ยวกับข้อมูลหรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหาในเชิงสนับสนุนหรือโต้แย้ง เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจและการสรุปเป็นข้อยุติที่สมเหตุสมผลและส่งผลดีต่อส่วนรวม เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและการพัฒนาที่ยั่งยืนโดยพิจารณาทางเลือกที่ดีที่สุด ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดก่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืน และคุณภาพชีวิตที่ดีหรือเป็นผู้ที่คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น อันเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตในปัจจุบัน (Watson & Glaser, 1964 : 24)

เนื่องจากการสอนโดยใช้ประเด็นสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เป็นการสอนรูปแบบใหม่จึงไม่สามารถหารูปแบบที่เหมาะสมที่สุดได้ Lin และ Mintzes ได้เสนอการเรียนแบบผสมผสาน (Mixed Method) ตามขั้นตอนการเรียนรู้ดังนี้ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นสำรวจ 3) ขั้นอภิปราย 4) ขั้นสรุป (Lin & Mintzes, 2010) นอกจากนี้การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยใช้ในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ยึดตามคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งได้กำหนดแนวทางในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 5 ขั้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น หรือการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E หรือการสืบเสาะหาความรู้ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้อิงตามแนวทฤษฎี Constructivism โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนเป็นผู้สืบค้น เสาะหา สำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้า ด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้เกิดความเข้าใจและรับรู้ อย่างมีความหมาย จึงสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นการสร้าง ความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นการความรู้ (Elaboration) 5) ขั้นการประเมิน (Evaluation) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546

: 219-220) ซึ่งมีการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำรูปแบบการสอน วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มาใช้ในการสอน พบว่า นักเรียนที่เรียนมีทักษะการคิดระดับสูงเพิ่มขึ้น ได้แก่ การคิดวิพากษ์วิจารณ์ (ฉันทชัย จันทะเสน, 2550 : 84-86 ; วีรศักดิ์ ชัยปัญญา, 2550 : 68-70 ; อรุณรัตน์ มูลโพธิ์, 2548 : 109-113 ; อรัญญา ปวงปะชัน, 2550 : 95 -96) ซึ่งการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น นี้นำมาปรับปรุงใช้ในการเรียนการสอนประเด็นปัญหาทางสังคมได้

เนื่องจากรูปแบบการสอนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (SSI) และรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีประสิทธิภาพในการพัฒนาความสามารถการโต้แย้งและการคิดระดับสูง จึงควรหารูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมมากที่สุด เพื่อให้ครูสามารถเลือกใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบ การเรียนผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes กับการเรียนผสมผสานตามรูปแบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยสนใจว่ารูปแบบดังกล่าวทำให้นักเรียนมีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์แตกต่างกันหรือไม่อย่างไร คาดว่าจะสามารถพัฒนาและส่งเสริมความสามารถในด้านทักษะดังกล่าวของผู้เรียน และนำผลการวิจัยไปเป็นแนวทางสำหรับพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes และการเรียนแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้

5 ขั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยรวม และจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันและเรียนด้วยรูปแบบการเรียนต่างกัน

3. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับรูปแบบการเรียน

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 748 คน จาก 19 ห้องเรียนที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาใน สหวิทยาเขตพัฒนวิทย์ จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 จำนวน 9 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนโพนทองพัฒนวิทยา โรงเรียนโพนทองวิทยายน โรงเรียนคำนาดีพิทยาคม โรงเรียนโพธิ์ชัยชนูปถัมภ์ โรงเรียนเชียงใหม่ประชานุสรณ์ โรงเรียนเมยวดีพิทยาคม โรงเรียนหนองพอกวิทยาลัย โรงเรียนผาน้ำทิพย์วิทยา โรงเรียนโพธิ์แก้วประชาสรรค์

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 73 คน จาก 2 ห้องเรียน ที่เรียนสายวิทย์ – คณิต คือห้องที่ 1 จำนวน 35 คน และห้องที่ 2 จำนวน 38 คน กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนเมยวดีพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม ( Cluster Random Sampling)

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ ที่เรียนด้วยประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 เรื่อง ได้แก่ การสร้างเขื่อน (ป้องกันน้ำท่วมหรือเบียดเบียนธรรมชาติ) พืช GMO (พืชทางเลือกหรือทางร้าย) การขุดเจาะน้ำมันปิโตรเลียม (สังคมได้หรือเสียประโยชน์) โดยใช้รูปแบบการเรียน 2 รูปแบบ คือ

2.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ การเรียนผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes จำนวน 3 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวม 9 ชั่วโมง

2.1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ การเรียนผสมผสานตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น จำนวน 3 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวม 9 ชั่วโมง

2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้ง จำนวน 4 ฉบับ

2.3 แบบทดสอบวัดการคิดวิพากษ์วิจารณ์ จำนวน 40 ข้อ

2.4 แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อขอความร่วมมือจากผู้อำนวยการโรงเรียนเมยวดีพิทยาคม อำเภอเมยวดี จังหวัดร้อยเอ็ด และโรงเรียนโพนทองวิทยายน อำเภอโพนทอง จังหวัดร้อยเอ็ด เพื่อขออนุญาตทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ผู้วิจัยกำหนดให้นักเรียนที่เรียนผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes เป็นกลุ่มทดลองที่ 1 และนักเรียนที่เรียนผสมผสานตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เป็นกลุ่มทดลองที่ 2

โดยการจับฉลากอย่างง่าย

3. นำแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนไปวัดนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้ทั้ง 2 ห้อง แล้วนำคะแนนการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน มาแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง คือ นักเรียนที่ทำแบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้คะแนน T-Score ตั้งแต่ 51 คะแนนขึ้นไป และกลุ่มที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำคือ นักเรียนที่ได้คะแนน T-Score เท่ากับ 50 คะแนนหรือน้อยกว่า ซึ่งนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำแตกต่างกัน ( $p < 0.001$ )

4. ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิพากษ์วิจารณ์แล้วนำไปตรวจให้คะแนน

5. ผู้วิจัยดำเนินการสอนโดยเป็นผู้สอนเอง ทั้ง 2 กลุ่ม ในเนื้อหาเดียวกัน ใช้เวลาสอนกลุ่มละ 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง ระหว่างเดือน มกราคม - กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

6. เมื่อดำเนินการสอนเสร็จ ผู้วิจัยให้ผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่ม ทำการทดสอบหลังเรียน (Pos-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้งฉบับที่ 4 ประเด็นปัญหา เรื่อง Line สื่อสังคมออนไลน์ และแบบทดสอบวัดการคิดวิพากษ์วิจารณ์

7. ผู้วิจัยทำการตรวจผลการทำแบบทดสอบ แล้วนำคะแนนที่ได้มาทำการวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล  
ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีลำดับขั้นดังนี้

1. นำคะแนนประเมินความสามารถในการโต้แย้ง มาหาเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำเสนอในรูปตาราง

2. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบ  
วัดการคิดวิพากษ์วิจารณ์ มาหาค่าเฉลี่ย ร้อยละและ  
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. นำคะแนนที่ได้จากการคิด  
วิพากษ์วิจารณ์และความสามารถในการโต้แย้ง  
มาทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้เทคนิคการ  
วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมสองทาง (Two – way  
MANCOVA และ ANCOVA ) โดยการทดสอบความ  
เป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน (Homogeneity of  
Variance) ความเป็นเอกพันธ์ของความชันของการ  
ถดถอย (Homogeneity of Regression Slopes)  
ของข้อมูล ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation  
Coefficient) และความเป็นเอกพันธ์ของเมตริกความ  
แปรปรวน – ความแปรปรวนร่วมของประชากร  
(Homogeneity of Variance - Covariance  
Matrices) ซึ่งข้อมูลสอดคล้องกับข้อตกลงดังกล่าว

4. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยก่อนเรียน  
(Pre-test) และหลังเรียน (Pos-test) ของคะแนนการ  
คิดวิพากษ์วิจารณ์โดยใช้สถิติทดสอบ Paired t-test

5. เปรียบเทียบความสามารถในการ  
โต้แย้ง การคิดวิพากษ์วิจารณ์ โดยรวมหลังเรียน  
ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้  
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่าง  
กันและรูปแบบการเรียนต่างกัน โดยใช้ F - test (Two  
– way MANCOVA)

6. เปรียบเทียบการคิดวิพากษ์  
วิจารณ์เป็นรายด้านหลังเรียนประเด็นปัญหาทาง  
สังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน  
ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน และรูปแบบการเรียน  
ที่แตกต่างกัน โดยใช้ F - test (Two – way AN-  
COVA)

## ผลการวิจัย

1. นักเรียนโดยส่วนรวมนักเรียนที่มีแรง  
จูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงและนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่  
สัมฤทธิ์ต่ำ หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคม  
ที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบ  
ผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes และ  
การเรียนแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น  
มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจาก  
การสอบครั้งที่ 1 - 4 และมีการคิดวิพากษ์วิจารณ์  
โดยรวมและเป็นรายด้าน 4 ด้าน คือ ด้านการพิจารณา  
ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล ด้านนิรนัย ด้านอุปนัย  
ด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้นเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน  
( $p < .001$ )

2. นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน  
หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการ  
ใช้วิทยาศาสตร์มีการคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและ  
เป็นรายด้านทั้ง 4 ด้านแตกต่างกัน ( $p < .001$ )  
(ตาราง 1 และ 2) โดยนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์  
สูงมีความสามารถดังกล่าวมากกว่านักเรียนที่มี  
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ

3. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่  
สัมฤทธิ์กับรูปแบบการเรียนต่อการคิดวิพากษ์วิจารณ์  
โดยรวมและรายด้าน 4 ด้าน ( $p \leq .026$ ) (ตาราง 1  
และ 2) โดยนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงที่เรียน  
ผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes  
มีการคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและรายด้านดังกล่าว  
มากกว่านักเรียนกลุ่มอื่น ( $p < .001$ )

**ตารางที่ 1** การเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมหลังเรียน ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันและเรียน ด้วยรูปแบบการเรียนต่างกัน (Two - way MANCOVA)

Multivariate Tests					
Source of Variation	Test Statistics	จำนวนตัวแปรตาม	F	Hypothesis df	p
การคิดวิพากษ์วิจารณ์ก่อนเรียน	Pillai's Trace	2	3.369*	2.000	.040
	Wilks' Lambda	2	3.369*	2.000	.040
	Hotelling's Trace	2	3.369*	2.000	.040
	Roy's Largest Root	2	3.369*	2.000	.040
การโต้แย้งก่อนเรียน	Pillai's Trace	2	28.183*	2.000	.000
	Wilks' Lambda	2	28.183*	2.000	.000
	Hotelling's Trace	2	28.183*	2.000	.000
	Roy's Largest Root	2	28.183*	2.000	.000
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	Pillai's Trace	2	8.002*	2.000	.001
	Wilks' Lambda	2	8.002*	2.000	.001
	Hotelling's Trace	2	8.002*	2.000	.001
	Roy's Largest Root	2	8.002*	2.000	.001
รูปแบบการสอน	Pillai's Trace	2	.186	2.000	.831
	Wilks' Lambda	2	.186	2.000	.831
	Hotelling's Trace	2	.186	2.000	.831
	Roy's Largest Root	2	.186	2.000	.831
ปฏิสัมพันธ์	Pillai's Trace	2	7.712*	2.000	.001
	Wilks' Lambda	2	7.712*	2.000	.001
	Hotelling's Trace	2	7.712*	2.000	.001
	Roy's Largest Root	2	7.712*	2.000	.001

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 2** การเปรียบเทียบความแตกต่างการคิดวิพากษ์วิจารณ์เป็นรายด้านหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันและเรียนด้วยรูปแบบการเรียนต่างกัน (Two-way ANCOVA)

การวิเคราะห์ การคิด วิพากษ์วิจารณ์	Source of Variation	SS	df	MS	F	p
1. ด้านการ พิจารณาความ น่าเชื่อถือของ แหล่งข้อมูล	ก่อนเรียน	.101	1	.101	.132	.718
	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	31.019	1	31.019	40.277*	<.001
	รูปแบบการเรียน	.084	1	.084	.109	.743
	ปฏิสัมพันธ์	14.760	1	14.760	19.199*	<.001
	ความคลาดเคลื่อน	52.369	68	.770		
2. ด้านนิรนัย	ก่อนเรียน	10.848	1	10.848	16.675*	<.001
	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	14.367	1	14.367	22.083*	<.001
	รูปแบบการเรียน	.029	1	.029	.045	.833
	ปฏิสัมพันธ์	5.742	1	5.742	8.826*	.004*
	ความคลาดเคลื่อน	44.239	68	.651		
3. ด้านอุปนัย	ก่อนเรียน	1.946	1	1.946	2.134	.149
	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	30.113	1	30.113	33.010*	<.001
	รูปแบบการเรียน	5.252	1	5.252	5.757*	.019*
	ปฏิสัมพันธ์	11.132	1	11.132	12.203*	<.001
	ความคลาดเคลื่อน	62.032	68	.912		
4. ด้านการระบุ ข้อตกลง เบื้องต้น	ก่อนเรียน	3.872	1	3.872	2.268	.137
	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	16.537	1	16.537	9.684*	.003
	รูปแบบการเรียน	1.034	1	1.034	.606	.439
	ปฏิสัมพันธ์	8.798	1	8.798	5.152*	.026
	ความคลาดเคลื่อน	116.122	68	1.708		

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## อภิปรายผล

1. นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยส่วนรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้ผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes และการเรียนผสมผสานตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากการสอบครั้งที่ 1-4 และมีการคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและรายด้านทั้ง 4 ด้าน คือด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล ด้านนิรนัย ด้านอุปนัย ด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ( $p < .001$ ) การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องมาจากครูผู้สอนใช้รูปแบบการสอนผสมผสาน (Mix Method) ซึ่งในการเรียนการสอนแบบผสมผสานดังกล่าวใช้การเรียนผสมผสานสอนตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes และการเรียนผสมผสานตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น ซึ่งทั้งสองรูปแบบมีกิจกรรมที่เหมือนกัน คือ การตอบคำถาม การสอนแบบอุปนัย การอภิปรายกลุ่มย่อย การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ประกอบกับมีการใช้คำถามนำ และการเน้นให้นักเรียนได้อ่านบทความเพิ่มเติมมากขึ้นเพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น พยายามหาเหตุผลสถิติ หลักการ อ้างข้อมูลและหลักฐานต่าง ๆ มาสนับสนุนหรือคัดค้านแนวความคิดของตนเองและเพื่อนสมาชิก นักเรียนจึงมีโอกาสได้ฝึกความสามารถในการโต้แย้งอย่างเพียงพอและนอกจากนี้การสอนโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ยังมีบทบาททางสำคัญทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้และพัฒนาทักษะการคิดระดับสูงจึงทำให้ทั้งนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงและนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำมีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน

2. นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีการคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและ

รายด้าน 4 ด้าน คือด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล ด้านนิรนัย ด้านอุปนัย ด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้นมากกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ ( $p < .001$ ) การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงมีโครงสร้างทางสติปัญญา (Mental Structure) (Piaget, 1964) ดีกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ จึงสามารถเรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรมได้ดีกว่า (Rabideau, 2009) และมีความเชื่อมั่นในตนเองสูง (Confidence) (Johnson, 1987 : 387 - 405) กล้าแสดงออกทั้งการตัดสินใจ การทำงาน การซักถาม การโต้แย้ง การอภิปราย การใช้เหตุผลมากกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ ดังนั้นนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์จึงสามารถพัฒนาการคิดวิพากษ์วิจารณ์ได้ดีกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ อย่างไรก็ตามนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการโต้แย้งไม่แตกต่างกันอาจเนื่องมาจากในระหว่างเรียนนักเรียนได้ทำกิจกรรมหลายอย่างเหมือนกัน เช่น การตอบคำถาม การอภิปรายกลุ่มย่อย ทำให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างสม่ำเสมอระหว่างนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงและนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำซึ่งมีส่วนส่งเสริมการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งจึงมีผลทำให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการโต้แย้งไม่แตกต่างกัน

3. นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบต่างกันหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและรายด้าน 3 ด้าน ไม่แตกต่างกัน ( $p \leq .439$ ) แต่นักเรียนที่เรียนผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes มีความสามารถในการคิดวิพากษ์วิจารณ์รายด้านดังกล่าวมากกว่านักเรียนที่เรียนผสมผสานตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น ( $p = .019$ ) การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการเรียนการสอนทั้งสอง

รูปแบบมีกระบวนการสอนที่เหมือนกันทำให้นักเรียน  
ได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นหาเหตุผล - หลักฐาน  
สนับสนุนหรือคัดค้านแนวคิดของตนเองและเพื่อน  
สมาชิกนักเรียนได้อภิปรายกลุ่มย่อยแล้วได้ข้อสรุป  
นำเสนอกลุ่มใหญ่ นักเรียนมีโอกาสฝึกความสามารถ  
ในการโต้แย้งประกอบกับนักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่ม  
จะได้รับการฝึกความสามารถทางสติปัญญาในแต่ละ  
ขั้นของการเรียนการสอน ดังนั้นนักเรียนที่เรียนโดย  
ใช้การเรียนผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ  
Mintzes กับการเรียนผสมผสานตามรูปแบบวัฏจักร  
การเรียนรู้ 5 ขั้น ที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคม  
ที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีความสามารถใน  
การโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและ  
รายด้าน 3 ด้าน ไม่แตกต่างกัน

4. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์  
กับรูปแบบการเรียนต่อการคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวม  
และรายด้าน 4 ด้าน ( $p \leq .026$ ) โดยนักเรียนที่  
มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงที่เรียนผสมผสานตามรูปแบบ  
ของ Lin และ Mintzes มีการคิดวิพากษ์วิจารณ์  
โดยรวมและรายด้านดังกล่าวมากกว่านักเรียนกลุ่มอื่น  
( $p < .001$ ) การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้  
อาจเนื่องมาจากการเรียนผสมผสานตามรูปแบบ  
ของ Lin และ Mintzes กระตุ้นให้นักเรียนมี  
การอภิปรายในประเด็นที่ตนเองเห็นด้วยหรือไม่  
เห็นด้วยในขั้นโต้แย้งเพื่อใช้หลักฐานในการอ้างอิง  
และสนับสนุนความคิดเห็นของตนในกลุ่มย่อยแล้ว  
จึงมาอภิปรายกลุ่มใหญ่ฝึกให้นักเรียนสะท้อนการ  
คิดเชิงเหตุผลพร้อมทั้งมีหลักฐานสนับสนุนยืนยัน  
และได้ฝึกปฏิบัติการถ่ายโอนความรู้ในขั้นสรุปและ  
ประเมินผล โอกาสที่จะเกิดรอบความรู้ใหม่ที่ถูกต้อง  
จึงมีมากขึ้นประกอบกับนักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์  
สูงมีความเชื่อมั่นในตนเองสูงซึ่งสามารถเข้าร่วม  
กิจกรรมต่างๆ ได้อย่างสม่ำเสมอและอย่างมั่นใจ

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1. ครูวิทยาศาสตร์ ควรนำ  
ประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดย  
ใช้วิธีการเรียนผสมผสานตามรูปแบบของ Lin และ  
Mintzes และเรียนผสมผสานตามรูปแบบวัฏจักร  
การเรียนรู้ 5 ขั้น ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน  
เพราะเป็นกระบวนการที่ช่วยพัฒนาความสามารถ  
ในการโต้แย้งและการคิดขั้นสูง การแก้ปัญหอย่าง  
เป็นระบบอันจะนำไปสู่การพัฒนาสติปัญญาเป็นคนที่  
มีคุณธรรมจริยธรรมสามารถนำประสบการณ์จาก  
การเรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตในสังคม  
ปัจจุบันและอนาคต

1.2 ครูวิทยาศาสตร์ควรศึกษา  
รายละเอียดและวิธีการสอนให้เข้าใจเพื่อให้เกิด  
ประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน  
เนื่องจากการนำประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการใช้  
วิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการเรียนผสมผสานตามรูปแบบ  
ของ Lin และ Mintzes และเรียนผสมผสาน  
ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นเป็นเรื่องใหม่

1.3 ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ  
ควรนำวิธีการเรียนผสมผสานตามรูปแบบของ Lin  
และ Mintzes และเรียนผสมผสานตามรูปแบบ  
วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ไปบูรณาการในการจัดการ  
เรียนการสอนเพราะเป็นกระบวนการที่ช่วยพัฒนา  
ความสามารถในการโต้แย้งและการคิดขั้นสูง

### 2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

2.1 ควรมีการเปรียบเทียบความ  
สามารถในการโต้แย้งโดยใช้ประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้อง  
กับการใช้วิทยาศาสตร์ตามการเรียนผสมผสานตาม  
รูปแบบของ Lin และ Mintzes กับวิธีการสอนอื่น  
เช่น วิธีสอนแบบอริยสัจ

2.2 ควรศึกษาความสามารถใน  
การโต้แย้งที่เกี่ยวข้องโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคม  
ที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์กับตัวแปรอื่นๆ

เช่น การคิดเชิงสร้างสรรค์ การคิดเชิงตรรกะ และ การคิดสังเคราะห์ เป็นต้น

2.3 ควรศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์กับประชากรในกลุ่มประชาคมอาเซียน และประเทศสมาชิกทวีปอื่นๆ ต่อไป

### เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ.(2544).คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ.(2551) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551  
กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ฉันทชัย จันทะเสน.(2550) การเปรียบเทียบผล การเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิดกับการเรียนสืบเสาะแบบ สสวท. ที่มีทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและการคิดวิพากษ์ วิจารณ์วิทยานิพนธ์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).
- ดำริ บุญชู . (กรกฎาคม, 2544). “การวิเคราะห์ หลักสูตรเพื่อการจัดทำแฟ้มผลงานของ นักเรียน,”วารสารวิชาการ. 1(1) : 63-69 .
- ไพฑูริย์ สุขศรีงาม.(2545). ความเข้าใจเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะเอกสารประกอบการสอนวิชาสัมมนาปัญหาและการวิจัย การสอนวิทยาศาสตร์ 299672 คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วีรศักดิ์ ชัยปัญญา.(2550). การเปรียบเทียบผล การเรียนวิทยาศาสตร์แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ชั้นโดยใช้พหุปัญญา

และเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น ที่มีต่อทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและความคิด เชิงวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหา บัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

(2546).คู่มือครูชั้นมัธยมศึกษาปีที่6.

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

อรัญญา ปวงปะชัน. (2550). การเปรียบเทียบผล ของการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิดและการสืบเสาะ แบบ สสวท.ที่มีต่อทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและการคิดวิพากษ์ วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.

( วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.)

อรุณรัตน์ มูลโพธิ์. (2548). การเปรียบเทียบผล

การเรียนวิทยาศาสตร์แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 5 ชั้นตามแนวทฤษฎีพหุ ปัญญา กับแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น ที่มีต่อเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์การคิด วิพากษ์วิจารณ์และการคิดแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์การ ศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัย มหาสารคาม).

Bybee,R.W. , Powell, J.C. and Ellis, J.D. (1991)

..“Integrating the History and Nature of Science and Technology in Science and Social Studies Curriculum,” *Science Education*. 75(1) : 143-155.

Johnson, B., F. Marton & L. Svensson.

(1987). “An Approach to Describing Learning as Change Between

- Qualitatively Different Conceptions,” in Cognitive Structure and Conceptual Change.**  
New York : Academic Press Inc.
- Lin, Shu – Sheng and Joel J. Mintzes. (2010). **Learning Argumentation Skills through Instruction in Socioscientific Issues : The Effect of Ability Level.** Taiwan National Science Council.
- Piaget, J. and B. Inhelder. (1964). **The Growth of Logic : From Childhood to Adolescence.** New York : Basic Books.
- Rabideau, Scott. (2009). **“Effects of Achievement Motivation on Behavior,”** Rochester Institute of Technology. from <http://www.Personerth.org/papers/rahideau.html>.
- Reis, P. and Galvao, C. (2009). **“Teaching Controversial Socio-Scientific Issue in Biology and Geology Classes : A Case Student,”** **Journal of Science Education.** 13(1) : 1- 24,
- Vygotsky, L. (1978). **“Theories of Learning Social Constructivism,”** Mind in Society. London : Harvard University Press.
- Watson, Goodwin and Glaser, E.M., Watson-Glaser. (1964). **Critical Thinking Appraisal Manual.** New York : Harcourt Brace and World.
- Zeidler, D.L. and Bryan H. Nichols. (2009). **“Socioscientific Issues : Theory and Practice,”** **Journal of Elementary Science Education.** 21(2) : 49 – 58.  
From <http://www.eric.ed.gov>.
- Zeidler , D.L. , Sadler, T.D., Simmons, M.L., and Howes, E.V. (2005). **“Beyond STS: A Research- based Framework for Socioscientific Issues Education,”** **Science Education.** 89(3), 357 – 377.
- Zeidler, D.L. , Sadler, T.D. , Simmons, M.L. & Howes, E.V. **Beyond (2004). STS : A Research-Based Framework for Socioscientific Issues Education.** USA : University of South Florida.