



การเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีเพศต่างกัน หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับ
การใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานกับวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น
Comparisons of Argumentation and Critical Thinking Abilities After Learning Socioscientific Issues
Using the Mixed Methods Based on the Problem-based Learning Method and the 7E-Learning
Cycle Approach of Mattayomsuksa 4 Students with Different Genders

เพ็ญพรรณ ศิริพันธ์,^{1*} พรทิพย์ อติชาติ² และ จีระพรรณ สุขศรีงาม³

Penphun Siripan,^{1*} Pornthip Atichart² and Jeerapan Suksringarm³

¹ นักศึกษาลัทธิศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Master of Science Program in Science Education, Faculty of Science, Mahasarakham University

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Assistant Professor, Department of Science Mahasarakham University

³ รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Associate Professor, Department of Science Mahasarakham University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานและวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีเพศต่างกัน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 40 คน เรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน และกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 40 คน เรียนแบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้ง และ 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานได้แก่ Paired t-test และ F-test (Two - way MANCOVA และ ANCOVA)

ผลการวิจัยพบว่านักเรียนโดยส่วนรวมและจำแนกตามเพศที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน และตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากการทดสอบครั้งที่ 1-4 และมีการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและรายด้านเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ($p < .001$) นักเรียนที่มีเพศต่างกันหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและเป็นรายด้านไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่เรียนรูปแบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและเป็นรายด้าน มากกว่านักเรียนที่เรียนรูปแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน ($p \leq .001$) นอกจากนี้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและรูปแบบการเรียนรู้ต่อความสามารถในการโต้แย้งและความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์

คำสำคัญ: ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์, การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น
ความสามารถในการโต้แย้ง, การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์

*Corresponding author. Tel.: Mobile+66 (0)8 2313 9378

E-mail address: memo_4u_mui@hotmail.com

Abstract

This research aimed to compare argumentation and critical thinking abilities of Mattayomsuksa 4 students with different genders after learning socioscientific issues using the mixed methods based on the problem-based learning method and the 7E-learning cycle approach. They were selected using the cluster random sampling technique and were divided into 2 groups : the experimental group one of 40 students and the experimental group two of 40 students. Instruments for the research included : 1) learning plans of socioscientific issues : 2) four argumentation tests, and 3) the critical thinking test. The collected data were analyzed for testing hypotheses by means of the Paired t-test and the F-test (Two-way MANCOVA and ANCOVA).

The research findings found that the student as a whole and as classified according to gender who learned the socioscientific issues using the mixed methods based on the problem-based learning method and the 7E-learning cycle approach showed developments of argumentation and showed critical thinking in general and in each subscale from before learning ($p < .001$). The students with different genders did not differently indicate argumentation and critical thinking abilities in general and in each subscale after learning socioscientific issues. The students who learned the socioscientific issues using the mixed methods based on the 7E-learning cycle approach evidenced more argumentation and critical thinking abilities as a whole and in each subscale than the counterpart students ($p \leq .001$). In addition, there were statistical interactions of gender with learning method on argumentation and critical thinking of the students.

Keywords: Socioscientific Issues, The Mixed Methods Based on the 7E- Learning cycle, Argumentation Abilities, Critical Thinking

บทนำ

ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้น นักวิทยาศาสตร์ศึกษาแนะนำว่า จะต้องจัดการเรียนการสอนแบบการสืบเสาะที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process) ในการสร้างองค์ความรู้ จึงจะทำให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถทางสติปัญญา และมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ได้ เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คือผู้สอนจะต้องจัดการเรียนรู้ให้เชื่อมโยงกับชีวิตจริง โดยการจัดการเรียนรู้ที่เน้นความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (Science Technology and Social Interaction ; STS) เพื่อเพิ่มความสนใจในวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยกำหนดเนื้อหาการเรียนรู้ในบริบทของสังคม [16] ต่อมาได้มีการขับเคลื่อนการใช้ประเด็นปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ (Socioscientific Issues; SSI) โดยเน้นพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีการตัดสินใจภายใต้การใช้เหตุผลในเชิงวิทยาศาสตร์ ใช้ศีลธรรมและหลักคุณธรรมเข้ามาร่วมในการตัดสินใจ [13] และถูกนำไปใช้กับการศึกษาทุกระดับตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นไปจนถึงระดับอุดมศึกษา [11] ข้อดีของการใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่

ทำให้ผู้เรียนได้รู้วิทยาศาสตร์จากสถานการณ์ในชีวิตจริง ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ขั้นสูง เช่น การคิดเชิงเหตุผล การคิดวิจารณ์ญาณ ฯลฯ [10, 12] โดยทั่วไปการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มักเกี่ยวข้องกับการอภิปรายโต้แย้งแสดงความคิดเห็นและการตัดสินใจเห็น การเรียนหรือบทเรียนที่เกี่ยวข้องกับการโต้แย้ง จะทำให้เด็กได้เปิดเผยความคิดของตน การแสดงออกซึ่งวาทีศิลป์ และการตอบโต้ในลักษณะการโต้แย้ง [18] ทักษะการคิดขั้นสูงอีกประการหนึ่งที่เกิดจากการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์นั้นคือ การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ (Critical Thinking) เป็นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล มีหลักเกณฑ์ที่รัดกุมอย่างรอบคอบที่ใช้เหตุผลวิธีทางวิทยาศาสตร์ และทัศนคติในการสืบเสาะหาความรู้หรือกระบวนการทางสมองที่เป็นผลมาจากการทดสอบหรือการวิเคราะห์เรื่องหาแหล่งข้อมูลอ้างอิง การใช้ประสบการณ์ในการแก้ปัญหาเพื่อการตัดสินใจก่อนที่จะเชื่อ ในการตัดสินใจข้อความหรือปัญหาว่าสิ่งใดเป็นจริง สิ่งใดเป็นเหตุเป็นผล [8] [15] การสอนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์นิยมใช้วิธีการสอนแบบผสมผสาน (Mixed Method) เช่น ใช้

การบรรยาย การอภิปรายกลุ่มย่อย การแสดงบทบาทสมมติ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ และนิยมใช้รูปแบบการสอนของ Lin และ Mintzes วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E Learning Cycle) วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E Learning Cycle) วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) เป็นต้น สำหรับการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน ซึ่งจะทำให้ครูได้ค้นพบว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหา นั้น ๆ นักเรียนจะสร้างความรู้จากพื้นความรู้ เดิมที่นักเรียนมีทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและไม่เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาด นอกจากนี้ยังมีรูปแบบการเรียนการสอนอีกแบบหนึ่งที่มีศักยภาพได้แก่ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning : PBL) เป็นรูปแบบของการสอนโดยการนำปัญหา มาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อผู้เรียน ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนนี้จะนำมาปรับปรุงใช้ในการสอนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ได้

สำหรับนักเรียนชายและนักเรียนหญิงซึ่งมีลักษณะและความสามารถหลายประการแตกต่างกัน [9] เช่น ความสามารถในการใช้เหตุผล เจตคติ ความสามารถทางสติปัญญา เป็นต้น ซึ่งเป็นผลมาจากสาเหตุที่สำคัญ คือ พันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะในด้านสิ่งแวดล้อมและการเลี้ยงดูมีส่วนทำให้นักเรียนหญิงมีการรับรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของเพศชาย และนักเรียนหญิงมีเจตคติและรับประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ต่อนักเรียนชาย [2]

จากความสำคัญของวิธีการเรียนการสอนและความสามารถที่ต่างกันของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงดังกล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยมีความสนใจจะศึกษาวิธีการเรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน (PBL) และวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น วิธีใดสามารถพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนโดยรวมและจำแนกตามเพศได้ดีกว่ากัน ซึ่งผลการศึกษาจะเป็นประโยชน์ในการเลือกใช้วิธีการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการโต้แย้งหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน (PBL)

กับวิธีจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมและจำแนกตามเพศ

2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ก่อนและหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมและจำแนกตามเพศและรูปแบบการเรียน

3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีเพศต่างกันและเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi – Experimental Research)

2. กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 80 คน จาก 2 ห้องเรียน โรงเรียนร่องคำ อำเภอร่องคำ จังหวัดกาฬสินธุ์ ปีการศึกษา 2/2557 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

3. ตัวแปรในการวิจัย

3.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่

1) รูปแบบการเรียน มี 2 รูปแบบ คือรูปแบบการเรียนโดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน (PBL) และรูปแบบการเรียนโดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

2) เพศของนักเรียน มี 2 กลุ่ม คือ เพศชาย และเพศหญิง

3.2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่

1) ความสามารถในการโต้แย้ง
2) ความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 แผนการจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มี 3 ประเด็นคือ การโคลนนิ่ง การทำแท้ง และการฉุมนุญ โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น อย่างละ 3 แผน แต่ละแผนใช้เวลา 3 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์ แต่ละแผนมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การซักถาม การประชุมกลุ่มย่อย การประชุมกลุ่มใหญ่

4.2 แบบวัดความสามารถในการโต้แย้ง เป็นแบบทดสอบชนิดเขียนตอบหรืออัตนัยเป็นการอธิบายเหตุผลจำนวน 4 ฉบับ ฉบับละ 4 ข้อ โดยแบบวัดฉบับที่ 1-3 ใช้เวลาในการทำข้อสอบประเด็นละ 30 นาที และฉบับที่ 4 ใช้หลังการสอบครบทั้ง 3 แผนแล้ว โดยใช้เวลา 60 นาที

4.3 แบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ เป็นแบบทดสอบ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที มี 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล ด้านนัยยะ ด้านอุปนัย และด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1 ผู้วิจัยจับสลากให้นักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน เป็นกลุ่มทดลองที่ 1 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นกลุ่มทดลองที่ 2 โดยวิธีการจับสลากอย่างง่าย

5.2 ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับนักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน และนักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยใช้แบบวัดการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์

5.3 ดำเนินการเรียนการสอนนักเรียน โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้เนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาที่ใช้สอนเท่ากัน คือ ใช้เวลากลุ่มละ 9 ชั่วโมง สอนเสร็จแต่ละแผนประเมินการโต้แย้ง 30 นาที

5.4 ทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์และแบบวัดความสามารถในการโต้แย้งฉบับที่ 4 ใช้เวลาทำการทดสอบ 1 ชั่วโมง

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน ได้แก่ Paired t-test และ F- test (Two-way ANCOVA และ MANCOVA)

สรุปและอภิปรายผล

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 นักเรียนโดยรวม นักเรียนชาย และนักเรียนหญิงหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานและวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากการสอบครั้งที่ 1 - 4 และมีการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง 4 ด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ($p < .001$)

1.2 นักเรียนที่มีเพศต่างกัน หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 1)

1.3 นักเรียนที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และตามวิธีปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์แตกต่างกัน (ตารางที่ 2) โดยนักเรียนที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นมีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและรายด้านทั้ง 4 ด้าน มากกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน ($p \leq .001$)

1.4 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับรูปแบบการเรียนต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 1) โดยนักเรียนชายที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์มากกว่านักเรียนกลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p \leq .001$) ยกเว้นมีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมไม่ต่างจากนักเรียนหญิงที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมหลังเรียนของนักเรียนที่มีเพศต่างกันและเรียนด้วยรูปแบบการเรียนต่างกัน (Two-way MANCOVA)

Multivariate Tests							
Source of Variation	Test statistic	จำนวนตัวแปรตาม	F	Hypothesis df	Error df	p	Partial Eta Squared
การโต้แย้งก่อนเรียน	Pillai's Trace	2	25.847	2.000	73.000	<.001*	.415
	Wilks' Lambda	2	25.847	2.000	73.000	<.001*	.415
	Hotelling's Trace	2	25.847	2.000	73.000	<.001*	.415
	Roy's Largest Root	2	25.847	2.000	73.000	<.001*	.415
การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ก่อนเรียน	Pillai's Trace	2	13.976	2.000	73.000	<.001*	.277
	Wilks' Lambda	2	13.976	2.000	73.000	<.001*	.277
	Hotelling's Trace	2	13.976	2.000	73.000	<.001*	.277
	Roy's Largest Root	2	13.976	2.000	73.000	<.001*	.277
เพศ	Pillai's Trace	2	.451	2.000	73.000	.639	.012
	Wilks' Lambda	2	.451	2.000	73.000	.639	.012
	Hotelling's Trace	2	.451	2.000	73.000	.639	.012
	Roy's Largest Root	2	.451	2.000	73.000	.639	.012
รูปแบบการสอน	Pillai's Trace	2	23.713	2.000	73.000	<.001*	.394
	Wilks' Lambda	2	23.713	2.000	73.000	<.001*	.394
	Hotelling's Trace	2	23.713	2.000	73.000	<.001*	.394
	Roy's Largest Root	2	23.713	2.000	73.000	<.001*	.394
ปฏิสัมพันธ์	Pillai's Trace	2	3.378	2.000	73.000	.040*	.085
	Wilks' Lambda	2	3.378	2.000	73.000	.040*	.085
	Hotelling's Trace	2	3.378	2.000	73.000	.040*	.085
	Roy's Largest Root	2	3.378	2.000	73.000	.040*	.085

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 การทดสอบความแตกต่างของความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมหลังเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนต่างกัน (One – way ANCOVA)

Univariate Tests							
การโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์	Source of Variation	SS	df	MS	F	p	Partial Eta Squared
ความสามารถในการโต้แย้ง	ทดสอบก่อนเรียน	38.942	1	38.942	44.467	<.001*	.366
	รูปแบบการเรียน	13.250	1	13.250	15.129	<.001*	.164
	ความคลาดเคลื่อน	67.433	77	.876			
การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์	ทดสอบก่อนเรียน	66.480	1	66.480	25.760	<.001*	.251
	รูปแบบการเรียน	272.642	1	272.642	105.643	<.001*	.578
	ความคลาดเคลื่อน	198.720	77	2.581			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .025

2. อภิปรายผลการวิจัย

2.1 นักเรียนโดยรวม นักเรียนชายและนักเรียนหญิง มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้ง และมีการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับการเรียนโดยใช้วิธีแบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 [6] นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 [1] และบางส่วนยังสอดคล้องกับการเรียนโดยวิธีปัญหาเป็นฐานของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยรวม [3] ซึ่งพบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้ เนื่องจาก ครูผู้สอนได้ใช้การสอนที่เป็นแบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน ซึ่งเป็นการสืบเสาะรูปแบบหนึ่งที่เป็นวิธีการทางสติปัญญาโดยเน้นนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองตามทฤษฎีสร้างสรรคความรู้อ (Constructivism) ส่งผลให้เกิดการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์เพิ่มมากขึ้น [10]

2.2 นักเรียนที่มีเพศต่างกันหลังเรียน มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ไม่แตกต่างกัน ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 [4] นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ [5] พบว่านักเรียนที่มีเพศต่างกันหลังเรียน มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ไม่แตกต่างกัน อาจเนื่องจากการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนผสมผสาน นักเรียนได้ทำกิจกรรมเหมือนกัน จึงพัฒนาความสามารถดังกล่าวได้เท่ากัน ประกอบกับแบบทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้งเป็นแบบทดสอบชนิดเขียนตอบ ที่ต้องการให้นักเรียนแสดง

ความคิดเห็นพร้อมเหตุผล ซึ่งเป็นรูปแบบที่นักเรียนไม่คุ้นเคย จึงจำเป็นต้องมีการปรับตัวและต้องใช้เวลา

2.3 นักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและรายด้านมากกว่านักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับนักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิดมีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์มากกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนปกติ [1] การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้เนื่องมาจากการเรียนแบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และตามวิธีปัญหาเป็นฐาน มีขั้นตอนที่ต่างกันซึ่งมีส่วนทำให้นักเรียนได้รับการฝึกฝนความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ได้ไม่เท่ากัน โดยการเรียนแบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เป็นรูปแบบการสอนสืบเสาะเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ ที่อาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนากระบวนการคิดระดับสูง [7]

2.4 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับรูปแบบการเรียนต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 [5] พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับรูปแบบการเรียนต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวม การที่รูปแบบการเรียนและเพศมีส่วนร่วมในการ

ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ต่างกัน ซึ่งนักเรียนบางกลุ่มจะได้รับประโยชน์จากการเรียนมากกว่า ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงต้องพยายามจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับกลุ่มที่มีผลการเรียนรู้ดีกว่า เพื่อพัฒนาให้เกิดผลการเรียนรู้ทั้ง 2 ด้าน ให้เท่าเทียม

เอกสารอ้างอิง

- [1] Charamat C. Comparisons of Effects of Learning Socioscientific Issues Using the Mixed Methods based on the 7E Learning Cycle with Metacognitive Techniques and the Traditional Learning Approach on Argumentation and Critical Thinking of Mathayomsuksa 4 Students with the Different Achievement Motives. M.Ed. MAJOR. Mahasarakham : Mahasarakham University. 2013.
- [2] Doungchantip K. The Relationship between Perceptions of Science Classroom Learning Environment and Attitudes toward science of Junior High School Students. M.Ed. MAJOR. Srinakharinwirot : Srinakharinwirot University. 1991.
- [3] Jaipakdee S. The Comparisons of The Effectiveness of Teaching Techniques Problem-Based Learning and 7E on Problem-Solving Thinking and Learning Outcomes of Mathayomsuksa 4. M.Ed. MAJOR. Mahasarakham : Mahasarakham University. 2012.
- [4] Kongkaew P. Comparisons of Effects of Learning Socioscientific Issues on Argumentation and Critical Thinking abilities of Mathayomsuksa 3 Students with Different Genders. M.Ed. MAJOR. Mahasarakham : Mahasarakham University. 2011.
- [5] Pholyaim P. Comparisons of Effects of Learning Socioscientific Issues Using the Mixed Method and the Conventional Learning on Argumentation and Critical Thinking Abilities of Mathayomsuksa 4 Students with Different Genders. M.Ed. MAJOR. Mahasarakham : Mahasarakham University. 2012.
- [6] Seerasongnern S. Comparisons of Effects of Learning Socioscientific Issues Using the Mixed Methods Based on the Scientific Method and the 7-E Learning Cycle Approach on Argumentation and Analytical Thinking of Mathayomsuksa 3 Students with Different Achievement Motives. M.Ed. MAJOR. Mahasarakham : Mahasarakham University. 2014.
- [7] Beyer, K. Berry. "Critical Thinking : What Is It?," Social Education. 49(4) : 270-276 ; April, 1990.
- [8] Ennis, Robert H. "A Logical Basic for Measuring Critical Thinking skill," Education Leadership. 43 : 44-48; October. 1985.
- [9] Erickson, G.L. and Erickson, L.T. "Female and Science Achievement : Evidence, Explanations and Implications," Science Education. 62(2) : 63-69; February. 1984.
- [10] Lewis, S.E. Issue-Based Teaching in Science Education. <http://www.actionbioscience.org/education/lewis.html>. 2003.
- [11] Lin, Shu-Sheng and J.J. Mintzes. "Learning Argumentation Skills Through Instruction in Socioscientific Issues," The Effect of Ability Level. Taiwan : National Science Council. 2010.
- [12] Pedretti, E. "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. 1999.
- [13] Sadler, T.D. "Moral and Ethical Dimensions of Socioscientific Decision Making as Integral Components of Scientific Literacy," In Science Education. 13(1) : 39-48; Spring. 2004.
- [14] Vygotsky, L.S. Mind in Society. Cambridge : Harvard University Press. 1978.
- [15] Watson, G. and Glaser E.M. Watson Glaser Critical Thinking Appraisal Manual. New York : Brace and World Inc. 1964.
- [16] Zeidler, Dana L. and others. Beyond STS : A Research-Based Framework for Socioscientific Issues Education. USA : University of South Florida. 2004.