

การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์
โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานกับวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7
ชั้นที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิจารณ์ของนักเรียน
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน

**Comparisons of Effects of Learning Socioscientific Issues Using the
Mixed Methods Based on the Problem-Based Learning Method
and the 7E – Learning Cycle Approach on Argumentation and
Critical Thinking of the First Year Vocational Certificate
Students with Different Achievement Motivations**

มยุรี คำโสภา¹ / พรทิพย์ อติชาติ² / จิระพรรณ สุขศรีงาม³

Mayuree Khamsoa / Pornthip Atichat / Jirapan Suksi-ngam

¹นักศึกษานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Student of Master of Education Program in Science Education

Science Faculty, Mahasarakham University

^{2,3}อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Lecturers of Science Faculty

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสามารถในการโต้แย้งหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยส่วนรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และรูปแบบการเรียน 2) ศึกษาและเปรียบเทียบการคิดวิจารณ์ก่อนเรียนและหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานและแบบวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 โดยรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และรูปแบบการเรียน 3) เปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิจารณ์หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้

วิทยาศาสตร์ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันและเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนพาณิชยกรรม ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาการบัญชี จำนวน 80 คน จากจำนวน 2 กลุ่ม ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) นักเรียน 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 40 คน เรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน และกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 40 คน เรียนแบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ Paired t-test และ F-test (Two-way MANCOVA และ ANCOVA) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนโดยรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานกับรูปแบบการเรียนแบบวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิจารณ์โดยรวมและรายด้านเพิ่มขึ้น และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของรูปแบบการเรียนเฉพาะการคิดวิจารณ์รายด้าน คือด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น โดยนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงที่เรียนโดยใช้รูปแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานมีความสามารถมากกว่านักเรียนกลุ่มอื่น และมีการคิดวิจารณ์ โดยรวมและรายด้านมากกว่านักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น แต่นักเรียนที่มีการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนต่างก็มีความสามารถในการโต้แย้งไม่แตกต่างกัน

คำสำคัญ: ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์, วิธีปัญหาเป็นฐาน, วิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น, ความสามารถโต้แย้ง, การคิดวิจารณ์

Abstract

This research aims to: 1) study the ability to argue after school, social issues related to the use of science by students 2) study and compare thinking. Social issues related to the use of science by using the integrated learning model. The baseline and the 7-cycle learning cycle of the first year students in the Certificate of Vocational Education, and classified by achievement motivation and learning styles. 3) Comparison of the ability to argue and critical thinking after problem learning. A study of the relationship between student achievements. Each class uses different learning styles. The sample is a commercial student. In the first year of the Diploma in

Accounting, 80 students from the two groups were randomly assigned to the Cluster Random Sampling. Each group consisted of 40 students. The experimental group consisted of Paired t-test and F-test (Two-way MANCOVA and ANCOVA). The research findings found that the students as a whole and as classified according to achievement motivation who learned the socioscientific issues using the mixed methods based on the problem - based learning method and the 7E – learning cycle showed developments of argumentation and showed gains in critical thinking abilities in general and in each aspect from before learning. There were statistical interactions of achievement motivation with learning model only on critical thinking abilities as a whole and in the subscale of identifying the preliminary agreement, in which the students with high achievement motivation who learned the socioscientific issues using the mixed methods based on the problem - based learning method approach had more argumentation abilities and critical thinking abilities than other group students, and evidenced more analytical thinking abilities as a whole and in each aspect than the counterpart students. However, the students with different learning method did not show different argumentation abilities.

Keywords: socioscientific issues, problem-based learning, 7E-learning cycle, argumentation abilities, critical thinking

บทนำ

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต้องจัดให้สอดคล้องกับบริบทของประสบการณ์มนุษย์โดยเน้นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นจริงแทนการเรียนการสอนที่เริ่มต้นด้วยแนวคิดและกระบวนการเพื่อการเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมต่อสถานการณ์ในปัจจุบัน และเตรียมบทบาทของพลเมืองที่ดีในสังคมประเทศชาติในอนาคต สามารถใช้แนวคิดทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันและกล้าตัดสินใจด้วยตนเอง ซึ่งรูปแบบการสอนดังกล่าว คือการจัดการเรียนการสอนแบบวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม (Science Technology and Society : STS)(Pedretti and Hodson,1995; Shamos,1995) เป็นแนวคิดหนึ่งที่เน้นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตด้วยความเชื่อที่ว่า การทำงานในชีวิตจริงมีมโนคติและ

กระบวนการต่างๆมากมายเป็นพื้นฐานการเรียนการสอนจะเริ่มต้นด้วยสถานการณ์ คำถาม ปัญหา หรือประเด็นที่ครูสร้างขึ้นมาเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจ โนมติหรือกระบวนการพื้นฐานหรืออาจจะเริ่มต้นมาจากคำถามของนักเรียนที่มาจากประสบการณ์ของตนเองก็ได้ เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ โนมติ และทักษะกระบวนการพื้นฐานนั่นเอง การเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม (STS) จะทำให้นักเรียนเห็นว่า โนมติและกระบวนการนั้นมีประโยชน์ สามารถนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงได้ (Yager, 1996) การเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS) ครูจะมีบทบาทในฐานะของผู้จัดสภาพแวดล้อมและอำนวยความสะดวกให้เกิดการเรียนรู้ (Facilitator) มากกว่าจะเป็นแหล่งของความรู้ แต่การจัดการเรียนการสอนตามแนว STS ที่เน้นผลกระทบของการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังคมไม่สนใจประเด็นด้านจริยธรรมที่มีอยู่ในตัวเลือกเกี่ยวกับแนวทางและความมุ่งหมาย ทั้งยังไม่พิจารณาในเรื่องของศีลธรรมหรือการพัฒนาตัวนักเรียน แต่การสอน STS มีปัญหาเนื่องจากประเด็นปัญหา มีความหลากหลายไม่เจาะจง จึงไม่มีความสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกับตัวผู้เรียนเพราะมันไกลเกินชีวิตประจำวันของผู้เรียนและขาดการมีวิจารณญาณด้านจริยธรรมและคุณธรรม ดังนั้นจึงมีผู้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนที่พัฒนามาจาก STS เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน และเน้นในด้านจริยธรรม และแนวการสอนที่สอดคล้องกับบริบทดังกล่าว คือ การใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ (Socioscientific Issue : SSI) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีการตัดสินใจภายใต้การใช้เหตุผลในเชิงวิทยาศาสตร์ ใช้ศีลธรรม และหลักคุณธรรมเข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจ จุดมุ่งหมายหลักของการประยุกต์ใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ในการเรียนวิทยาศาสตร์คือเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายและสอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน (Sadler and Zeidler, 2003) ทำให้ผู้เรียนได้รู้วิทยาศาสตร์จากสถานการณ์ในชีวิตจริงและการสร้างเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในหลายๆด้าน เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ขั้นสูง ได้แก่การคิดวิจารณ์ การให้เหตุผล ฯลฯ และทักษะในการตัดสินใจและลงความเห็น (Lewis, 2003) ทักษะและความสามารถในการอภิปรายและการโต้แย้งอย่างเป็นเหตุเป็นผลโดยมีหลักการทางวิทยาศาสตร์และมีหลักฐานประกอบทักษะและการโต้แย้งการตีความหมายเพื่อประเมินคุณค่า และความน่าเชื่อถือของข้อมูลและข่าวสารที่มีอยู่และช่วยเสริมสร้างความเข้าใจตัวแนวคิดทาง

วิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นการศึกษา (Sadler & Zeidler, 2003) ทักษะการตั้งคำถามและตอบคำถาม (Pedretti, 1999)

การโต้แย้งเป็นการศึกษาที่เกี่ยวกับการสร้างและการอ้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนข้อกล่าวอ้างที่นำไปสู่ข้อสรุป (Zohar & Nemet, 2002, citing Sadler, 2002 : 6; Driver and others, 2000) ซึ่ง Kuhn และ Udell (2003) กล่าวว่า การโต้แย้งเป็นการแสดงความคิดเห็นที่ประกอบด้วยบุคคลตั้งแต่ 2 คน หรือมากกว่าที่มีความเห็นในการสนทนาไม่ตรงกัน การโต้แย้งโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์เป็นการศึกษาที่ประกอบด้วยเหตุการณ์ที่มีความสัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม และมีความเห็นไม่ตรงกันระหว่างประชาคมวิทยาศาสตร์และคนในสังคมส่วนใหญ่ ซึ่งกลุ่มคนที่มีความเห็นแตกต่างกันนี้ พยายามที่จะค้นหาวิธีแก้ปัญหาที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเชื่อ ความเข้าใจ และค่านิยมที่แตกต่างถือได้ว่าเป็นมีความสำคัญสำหรับการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ ถ้าวิทยาศาสตร์ได้สอนความรู้ในการสร้างสังคมแล้วนั้น การให้เงื่อนไขตามลำดับเป็นเงื่อนไขที่ต้องใช้ความคิดขั้นสูงจึงมีความสำคัญว่าการฝึกการโต้แย้งโดยทั่วไป (Simonneaux, 2001) ในท้ายที่สุดเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการอภิปรายให้เหตุผลสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนเห็นความซับซ้อนระหว่างวิทยาศาสตร์สังคมและมนุษย์ (Sadler and Zeidler, 2003)

การคิดวิจารณ์ (Critical Thinking) เป็นการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผลที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อการตัดสินใจว่าสิ่งใดควรเชื่อหรือก่อนลงมือปฏิบัติ (Enis, 1985) การคิดวิจารณ์เป็นความสามารถในการประเมินแนวคิดและข้อสนเทศ เป็นเครื่องมือสำคัญในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม โดยการตัดสินใจจากหลักฐานอย่างสมเหตุสมผลสอดคล้องกับหลักตรรกวิทยา ซึ่งการคิดวิจารณ์มีประโยชน์หลายด้าน คือ สามารถพัฒนานักเรียนให้มีทักษะที่สำคัญ นำไปสู่การมีผลการเรียนที่ดีขึ้น เช่น การมีทักษะในการทำความเข้าใจข้อโต้แย้งและความเชื่อของคนอื่น มีทักษะในการพัฒนาและสนับสนุนข้อโต้แย้งและความเชื่อของตนเอง มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดี ช่วยป้องกันไม่ให้เกิดการตัดสินใจอย่างโง่เขลา ช่วยให้นักเรียนสามารถคิดได้ด้วยตนเองในการรับรู้เรื่องราวต่างๆ สามารถเลือกรับข่าวสารข้อมูลได้อย่างเหมาะสมและเกิดประโยชน์สูงสุดกับตนเอง และสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Khammanee, 2005)

ในปัจจุบันพบว่ารูปแบบการสอน SSI ยังไม่มีวิธีใดที่มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุด ส่วนมากการใช้ชั้นการสอนแบบผสมผสาน (Mixed Methods) โดยเลือกใช้รูปแบบการสอนที่หลากหลาย

เช่น รูปแบบของ Lin และ Mintzes (2010) วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นต้น ซึ่งสามารถพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดขั้นสูง เช่น การคิดวิจารณ์ การคิดเชิงเหตุผล และการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้

สำหรับการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ (Inquiry Approach) ที่ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการค้นพบความรู้หรือประสบการณ์อย่างมีความหมายในตัวเอง สามารถกระตุ้นให้เด็กมีความสนใจ และสนุกกับการเรียนและยังสามารถปรับประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปสู่การสร้างประสบการณ์ของตนเอง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการถ่ายโอนความรู้ และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็กซึ่งเป็นที่ครูผู้สอนละเลยไม่ได้และการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของเด็กจะทำให้ครูค้นพบว่านักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อน ก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาอื่นๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมีขั้นตอนการเรียนรู้ ดังนี้ (Eisenkraft, 2003) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement Phase) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) และขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) ซึ่งรูปแบบนี้สามารถปรับปรุงมาใช้ในการเรียน SSI ได้และส่งเสริมความสามารถในการโต้แย้งและความคิดระดับสูงได้ (Pedretti, 1999; Lewis, 2003)

นอกจากนี้ยังมีรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะอีกแบบหนึ่ง คือ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning. PBL) เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้ฝึกแก้ปัญหาต่างๆ โดยผ่านกระบวนการคิด และปฏิบัติอย่างเป็นระบบผลที่ได้จากการฝึกจะช่วยให้นักเรียนสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยวิธีการคิดอย่างสมเหตุสมผล โดยใช้กระบวนการและวิธีการหาความรู้ทักษะต่างๆ และความเข้าใจในปัญหานั้นมาประกอบกัน เพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา Delisel (1997) ได้กำหนดขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ขึ้นเชื่อมโยงปัญหา (Connecting with the Problem) ขึ้นจัดโครงสร้าง (Setting up Structure) ขึ้นเข้าพบปัญหา (Visiting the Problem) ขึ้นทบทวนปัญหา (Revisiting the Problem) ขึ้นผลิตผลงาน (Producing a Product or Performance) ขึ้นประเมินผลงานและแก้ปัญหา (Evaluating Performance and the Problem) ซึ่งรูปแบบนี้สามารถปรับปรุงมาใช้ในการเรียน SSI ได้

จากความสำคัญของการเรียน SSI และการจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาและเปรียบเทียบการเรียน SSI โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิจารณ์ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ประเภทวิชาพาณิชยกรรม ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน เพื่อจะได้นำผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการโต้แย้งหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และรูปแบบการเรียนรู้ต่างกัน
2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการคิดวิจารณ์ก่อนเรียนและหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานและแบบวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 โดยรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิจารณ์หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันและเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ต่างกัน

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ประเภทวิชาพาณิชยกรรม จำนวนทั้งสิ้น 166 คนที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 วิทยาลัยการอาชีพโพนทอง อาชีวศึกษาจังหวัดร้อยเอ็ด

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนพาณิชยกรรมในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาการบัญชี จำนวน 80 คน จากจำนวน 2 กลุ่มที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 วิทยาลัยการอาชีพโพนทอง อาชีวศึกษาจังหวัดร้อยเอ็ด ซึ่งได้มา โดยการสุ่มแบบกลุ่ม

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่

1) รูปแบบการเรียนมี 2 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน และรูปแบบการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น

2) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ

3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่ ความสามารถในการโต้แย้ง และการคิดวิจารณ์

4. ระยะเวลาในการทดลอง ทำการทดลองกลุ่มละ 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวม 18 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

5. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เรื่อง อัมบอญ, การทำแท้ง และพืช GMOs เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานและรูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น

2. แบบทดสอบวัดการคิดวิจารณ์ สำหรับนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบโดยใช้สถานการณ์จำนวน 40 ข้อ แบ่งออกเป็น 4 ด้านๆ ละ 10 ข้อ

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้งเป็นแบบทดสอบชนิดเขียนตอบของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 มี 4 ฉบับ ฉบับละ 4 ข้อ

4. แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 จำนวน 30 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ด้านละ 10

การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ไปขอความร่วมมือจากผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพ โพนทอง อศจ.ร้อยเอ็ด เพื่อขออนุญาตทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ผู้วิจัยทำการสุ่มห้องเรียน 2 ห้องให้เป็นห้องกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยให้นักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานเป็นกลุ่มทดลอง และนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เป็นกลุ่มควบคุมโดยวิธีการจับฉลากได้นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาการบัญชี จำนวน 80 คน

3. นำแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไปวัดนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มได้ไว้ทั้ง 2 ห้อง แล้วนำคะแนนการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนมาแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง คือ นักเรียนที่ทำแบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนได้คะแนนตั้งแต่ 51 ขึ้นไป และกลุ่มที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ คือ นักเรียนที่ทำแบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้คะแนน 50 คะแนน หรือน้อยกว่า และนำคะแนนทั้ง 2 กลุ่มไปทดสอบความแตกต่างทางสถิติต่อไป

4. นำแบบทดสอบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ ไปทดสอบ (Pretest) กับนักเรียนที่เรียนด้วยโดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน และรูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น

5. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองทั้ง 2 กลุ่ม ระยะเวลาที่ใช้สอนเท่ากัน คือ ใช้เวลาดูกลุ่มละ 9 ชั่วโมง

การวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. นำกระดาษคำตอบที่ได้จากการทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้ง หลังการสอนมาตรวจตามเกณฑ์การให้คะแนน และคำนวณหาร้อยละในแต่ละประเด็นปัญหา แล้วนำเสนอในรูปตาราง

2. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิจารณ์ญาณ มาหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมสองทางแบบพหุและความแปรปรวนร่วมสองทาง โดยทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน (Homogeneity of Variance) และความเป็นเอกพันธ์ของความชันของการถดถอย (Homogeneity of Regression Slope) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient) และความเป็นเอกพันธ์ของเมตริก ความแปรปรวน ความแปรปรวนร่วมของประชากร (Homogeneity of Variance-Covariance Matrices) และความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการคิดวิจารณ์ โดยรวมกับการโต้แย้ง

4. ทดสอบความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) ของนักเรียนโดยรวม และจำแนกตามผลการเรียนต่างกันและรูปแบบการเรียน โดยใช้ Paired t-test

5. ทดสอบความแตกต่างของความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิจารณ์ โดยรวมหลังเรียนของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน และเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนต่างกัน โดยใช้ F-test (Two-Way MANCOVA)

6. การเปรียบเทียบคะแนนการคิดวิจารณ์ เป็นรายด้านของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันและเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนต่างกัน โดยใช้ F-test (Two-way ANCOVA)

ผลการวิจัย

1. นักเรียนโดยรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานกับรูปแบบการเรียนแบบวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้ง และการคิดวิจารณ์โดยรวมและรายด้านเพิ่มขึ้น

2. นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิจารณ์โดยรวมและรายด้านทั้ง 4 ด้านมากกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ($p < .001$)

3. นักเรียนที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนต่างก็มีความสามารถในการคิดวิจารณ์โดยรวมแยกเป็นรายด้าน 3 ด้านยกเว้นด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้นแตกต่างกัน ($p \leq .001$) โดยนักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานมีโดยรวมมากกว่านักเรียนที่เรียนตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น

4. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับรูปแบบการเรียนต่อการคิดวิจารณ์ญาณเป็นรายด้านทั้งหมด ($p < .001$) โดยนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และเรียนแบบวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิจารณ์ญาณโดยรวม และรายด้านน้อยกว่ากลุ่มสูงของรูปแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานซึ่งรูปแบบการเรียนที่ต่างกันและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกันส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการเรียนแตกต่างกันได้

อภิปรายผล

จากการศึกษาและเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานกับการเรียนโดยใช้รูปแบบวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิจารณ์ญาณของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน อภิปรายผลได้ดังนี้

1. นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 โดยรวมและจำแนกตามที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานกับการเรียนโดยใช้รูปแบบวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากการสอบครั้งที่ 1-4 และมีความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณโดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง 4 ด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ($p < .001$) ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับผลการศึกษาที่ใช้รูปแบบการเรียนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับการเรียนการสอนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยรวม (Akkati, 2015 : 82-83) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (Boonnonthae, 2015: 89-90) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (Tipsrirach, 2015: 86-87) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (Poowanart, 2015: 82-83) และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมและจำแนกตามผลการเรียนวิทยาศาสตร์ (Chaichuai, 2015: 101-102 ; Maneetong, 2015 : 87-88) ดังนั้นนักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และเรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน จึงสามารถพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาขั้นสูง ได้แก่ การโต้แย้งและการคิดวิจารณ์ญาณเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนได้

2. นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีความสามารถในการโต้แย้งและ

การคิดวิจารณ์โดยรวมและรายด้านทั้ง 4 ด้านมากกว่านักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ($p < .001$) ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับผลการศึกษาระดับทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยรวม (Poowanart, 2015: 82-83) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยรวม (Tipsrirach, 2015 : 86-87) แต่ไม่สอดคล้องกับผลการศึกษาที่พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยรวม (Boonnonthae, 2015: 89-91) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยรวม (Akkati, 2015 : 82-84)

3. นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนต่างกันมีความสามารถในการคิดวิจารณ์โดยรวมแยกเป็นรายด้าน 3 ด้านยกเว้นด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้นแตกต่างกัน ($p \leq .001$) โดยนักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการคิดวิจารณ์วิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น โดยรวมมากกว่านักเรียนที่เรียนตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับผลการศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน โดยใช้การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานมีการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบชิปป่า (Pakkarraneh, 2013 : 108-111) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานมีการคิดวิเคราะห์โดยรวมและด้านความสัมพันธ์มากกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (Poowanart, 2015: 82-83)

4. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับรูปแบบการเรียนต่อการคิดวิจารณ์เป็นรายด้านทั้งหมด ($p < .001$) โดยนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และเรียนแบบวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิจารณ์โดยรวม และรายด้านน้อยกว่ากลุ่มสูงของรูปแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับผลการศึกษา (Maneetong, 2015 : 87-88) พบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนและรูปแบบการเรียนต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์เฉพาะด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาชีววิทยาสูงที่เรียนแบบ

ผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์มากกว่านักเรียนกลุ่มอื่น ($p \leq .003$)

สรุปผล

จากการมีปฏิสัมพันธ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่ารูปแบบการเรียนรู้ที่ต่างกันและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกันส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการเรียนแตกต่างกันได้ ซึ่งครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ต้องทำความเข้าใจในเนื้อหาและวิธีการสอน เพื่อจัดประสบการณ์ให้เหมาะสมกับนักเรียนที่มีความแตกต่างกัน ได้รับความรู้อย่างน้อยไม่แตกต่างกันมากนัก เพื่อพัฒนาให้เกิดผลการเรียนรู้เท่าเทียมกับกลุ่มอื่นด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูควรสำรวจความสนใจของนักเรียน และมอบหมายให้นักเรียนค้นคว้าเอกสารสืบค้นข้อมูล โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการเรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานเพื่อกระตุ้นความสนใจและส่งเสริมความรับผิดชอบในการเรียน

1.2 นักเรียนไม่คุ้นเคยกับการแสดงความคิดเห็นที่มีเหตุผล ดังนั้นครูควรส่งเสริมและเพิ่มเนื้อหาและประเด็นเพื่อให้แสดงความคิดเห็นที่มีเหตุผลให้นักเรียนทำอย่างต่อเนื่อง

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาวิจัยเรื่องนี้ซ้ำอีกครั้ง เนื่องจากเวลาที่ใช้สอนเพียง 3 สัปดาห์ นักเรียนส่วนใหญ่ยังปรับตัวกับการเรียนแบบปฏิบัติการมาเป็นแบบไม่มีปฏิบัติการซึ่งนักเรียนต้องใช้เวลาระยะหนึ่งในการปรับตัว จึงควรใช้เวลาในการวิจัย 1 ภาคเรียน เพื่อยืนยันหรือไม่ยืนยันผลการวิจัยในครั้งก่อน

2.2 ควรศึกษาความสามารถในการโต้แย้งที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์กับตัวแปรตามอื่น เช่น การคิดเชิงเหตุผล การคิดเชิงสร้างสรรค์ และการคิดเชิงตรรกะ

เอกสารอ้างอิง

- จิราวรรณ ภูวนารถ และปัทมาวดี ปาสาจะ. (2558). การเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์จากการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน และวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน. วารสารช่อพะยอม มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, ปีที่ 27 ฉบับที่ 1, หน้า 159-172.
- ทิสนา แจมมณี. (2548). การคิดและการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- นวรรตน์ ปักกระเน. (2556). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาและการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นิตยา ทิพย์รราช, ปัทมาวดี ปาสาจะ และภูวดล โกมณเทียร. (2558). การเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์จากการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน และวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ต่างกัน. วารสารช่อพะยอม มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, ปีที่ 26 ฉบับที่ 2, หน้า 109-123.
- โยธิน ไชยช่วย และประยุตต์ ศรีวิไล. (2558). การเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ จากการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบผสมผสานตามวิธีวิทยาศาสตร์และวิธีปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน. วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์, ปีที่ 5 ฉบับที่ 1, หน้า 99-114.
- วิชชุด อัดดี. (2558). การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานกับวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ศิริธร มณีทอง, ชาติไทย แก้วทอง และน้อย เนียมสา. (2558). การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานกับวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลการเรียนวิชาชีววิทยาต่างกัน. *วารสารรมยสาร มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์*, ปีที่ 14 ฉบับที่ 1, หน้า 239-249.

สุนันทา บุญโนนแต่ และจีระพรรณ สุขศรีงาม. (2558). การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน และวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้ง และการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารรมยสาร มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์*, ปีที่ 14 ฉบับที่ 2, หน้า 139-150.

Delisle, R. (1997). *How to use problem-based learning in the classroom*. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.

Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model. *Science Teacher*, 70(6), 56-59, September.

Ennis. (1985). A logical basic for measuring critical thinking skill. *Education Leadership*, 43, pp.44-48, October.

Kuhn, D. & Udell, W. (2003). The development of argument skills. *Child Development*, 74(5), pp.1245-1260.

Lewis, S.E. (2003). *Issue-based teaching in science education*. Retrieved on January 15, 2014 from <http://www.actionbioscience.org/education/Lewis.html>

Lin, Shu-Sheng & Mintzes, J.J. (2010). Learning argumentation skills through instruction in Socioscientific issues: The effect of ability Level, *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(6), pp.993-1017, December.

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), pp.174-181.

- Pedretti, E. & Hodson, D. (1995). From rhetoric to action: Implementing STS Education through Action Research. *Journal of Research in Science Teaching*. 16(1), pp. 13-17.
- Sadler, T.D & Zeidler, D.L. (2003). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision-making. *Journal of Research in Science Teaching*. 42(1), pp. 112-138.
- Shamos, M.H. (1993). STS: A time for caution. In: R.E. Yager (E.D.). *The Science Technology Society Movement*. Washington, DC: The National Science Teacher Association.
- Simonneaux, L. (2001). Role-play or debate to promote students' argumentation and justification on an issue in animal transgenesis. *International Journal of Science Education*. 23(9), pp.903-927.
- Yager, R.E. & Tamir, P. (1993). Constructivism and science education reform. *Science Education International*. 4(1), pp.145-151.
- _____. (1996). History of science/technology/society as reform in the United States. *Science/Technology/Society as Reform in Science Education*. New York : State University of New York Press.
- Zohar, A. & Nemet, F. (2002). Fostering student's knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*. 39(1), pp. 35-62.

Translated Thai References

- Akkati, W. (2015). Comparisons of effects of E-learning Socioscientific issues using the problem-based learning method and the 7E –learning cycle approach on argumentation and analytical thinking of Matayomsuksa 3 students with different achievement motivations. *Master of Education thesis of Mahasarakrm university*. [in Thai]

- Boonnonthae, S. & Suksringarm, J. (2015). Comparisons of effects of E-learning Socioscientific issues using the problem-based learning method and the 7E –learning cycle approach on argumentation and analytical thinking abilities of Mattayomsuksa 4 students with different genders. *The Journal Of Rommayasan. Buriram Rajabhat University. 14(2)*, pp.139-150. [in Thai]
- Chaichuai, Y. & Srivilai, P. (2015). Comparisons of argumentation and critical thinking from learning Socioscientific issues using the mixed methods based on the scientific method and problem-based learning method of Mathayomsuksa 3 students with different achievement motivations. *Valaya Alongkorn Review Rajabhat University. 5(1)*, pp.99-114. [in Thai]
- Khammanee, T. (2005). *Thinking and teaching to develop thinking process*, Bangkok: National Board of Education Commission. [in Thai]
- Maneetong, S., Kaewtong, C. & Niamsa, N. (2015). Comparisons of effects of E-learning Socioscientific issues using the problem-based learning method and the 7E –learning cycle approach on argumentation and analytical thinking of Matayomsuksa 6 students with different biology learning outcomes. *The Journal of Rommayasan. Buriram Rajabhat University. 14(1)*, pp.239-249. [in Thai]
- Poowanart, J. & Pasaja, P. (2015). Comparisons of effects of learning Socioscientific issues using the mixed methods based on the problem-based learning method and the 5E-learning cycle approach on argumentation and analytical thinking abilities of Mattayomsuksa 6 students with different achievement motivations. *Cho Prayom Journal Rajabhat Maha sarakham University. 27(1)*, pp.159-172. [in Thai]
- Pakkarraneh, N. (2013). *Comparison of learning achievement analytical thinking and motivation in the mathematics of moving of grade 10 between CIPPA model learning management and problem-based learning management*. Master of Education thesis of Mahasarakrm university. [in Thai]

Tipsrirach, N., Pasaja, P. & Komontein, B. (2015). Comparisons of effects of learning Socioscientific issues using the mixed methods based on the problem-based learning method and the 5E- learning cycle approach on argumentation and analytical thinking abilities of Mattayomsuksa 5 students with different understandings of the nature of science. *Cho Prayom Journal Rajabhat Maha sarakham University*. 26(2), pp.109-123. [in Thai]

ผู้เขียน

นางสาวมยุรี คำโสภา

หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

(กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา)) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

โทรศัพท์ : 089-0565475 อีเมล : yuri_physics@hotmail.com

Author

Miss Mayuree Khamsopa

Master of Education Program in Science Education

(M.Ed. (Science Education)) Mahasarakham University

Tel : 089-0565475 E-mail : yuri_physics@hotmail.com