



การเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์จากการเรียนประเด็น
ปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีปัญหา
เป็นฐาน (PBL) กับวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแรงจูงใจ
ใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน

Comparisons of Argumentation and Critical Thinking from Learning Socioscientific Issues Using
The Mixed Methods Based on The Problem – based Learning Method and The 7E- Learning
Cycle Approach of Mathayomsuksa 4 Students with Different Achievement Motivations

เกษร สุขขารีย์^{1*} และ นงนิตย์ มรกต²

Keasorn Sukcharee^{1*} and Nongnit Morakot²

¹ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Department of Science Education, Faculty of Science, Mahasarakham University

² รองศาสตราจารย์ สาขาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Assoc. Professor, Department of Science Mahasarakham University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์จากการเรียน
ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน (PBL)
กับวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม
แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 40 คน และกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ใน
การวิจัยประกอบด้วย 1) แผนจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ 2) แบบทดสอบ
วัดความสามารถในการโต้แย้งจำนวน และ 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ สถิติที่ใช้ในการทดสอบ
สมมติฐานได้แก่ Paired t-test และ F-test (Two –way MANCOVA และ ANCOVA)

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนโดยส่วนรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังเรียน มีการพัฒนาความสามารถ
ในการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากการสอบครั้งที่ 1 – 4 และมีการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวม และเป็นรายด้านเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน
($p < .001$) นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง มีเฉพาะความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและเป็นรายด้าน
มากกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ ($p < .001$) ส่วนนักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมมากกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสาน
ตามวิธีปัญหาเป็นฐาน (PBL) ($p < .001$) นอกจากนี้ยังพบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนและรูปแบบ
การเรียนรู้ต่อความสามารถในการโต้แย้งและหรือการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวม ($p=.009$)

คำสำคัญ: ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์, การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้
7 ขั้น, ความสามารถในการโต้แย้ง, การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์

* Corresponding author. Tel.: Mobile+66 (0)9 8239 5462

E-mail address: keasorn_rk@yahoo.com

Abstract

This research aimed to compare argumentation and critical thinking from learning socioscientific issues using the mixed methods based on the problem – based learning method and the 7E- learning cycle approach of Matayomsuksa 4 students with different achievement motivations. 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 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 students as a whole and as classified according to achievement motives showed developments of argumentation abilities from the 1st test to 4th test ; and showed gains in critical thinking abilities in general and in each subscale from before learning ($p < .001$). Also, the high achievement motive students indicated more argumentation and critical thinking in general and in each subscale than the low achievement motive students ($p < .001$). The experimental group students indicated more argumentation and critical thinking in general and in each subscale than did the control group students ($p < .001$). In addition, there were statistical interactions of achievement motive with learning method on argumentation and critical thinking in general ($p = .009$)

Keywords: Socioscientific Issues, The Mixed Methods based on the 7E- learning cycle, Argumentation Abilities, Critical thinking

บทนำ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนวิทยาศาสตร์เน้นการจัดในบริบทของสังคม เพื่อสร้างพลเมืองที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม ดังนั้นจึงมีการเรียนการสอนที่เน้นความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (Science Technology and Society Interaction; STS) [11] เนื่องจาก STS จะส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ธรรมชาติของความรู้วิทยาศาสตร์และส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ตลอดชีวิต เน้นผลกระทบของการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังคมโดยไม่สนใจประเด็นทางด้านจริยธรรมที่มีอยู่ในตัวเลือกเกี่ยวกับแนวทางและความมุ่งหมาย ทั้งยังไม่พิจารณาในเรื่องศีลธรรมหรือการพัฒนาตัวนักเรียนต่อมาได้มีการขับเคลื่อนการใช้ประเด็นปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ (Socioscientific Issues) (SSI) โดยเน้นพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีการตัดสินใจภายใต้การใช้เหตุผลในเชิงวิทยาศาสตร์ ใช้ศีลธรรมและหลักคุณธรรม เข้ามาร่วมในการตัดสินใจ [16] และถูกนำไปใช้กับการศึกษาทุกระดับตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นไปจนถึงระดับอุดมศึกษา [14] การจัดการเรียนรู้ ที่ให้ผู้เรียนได้รู้วิทยาศาสตร์จากสถานการณ์ในชีวิตจริงและเห็นความเชื่อมโยงและความเกี่ยวข้องของวิทยาศาสตร์ในชีวิตจริง ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ขั้นสูง ความสามารถในการโต้แย้ง

เป็นการถกเถียงกันเกี่ยวกับประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้น เนื่องจากความคิดที่แตกต่างกัน จุดมุ่งหมายหลักของการประยุกต์ใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ คือ เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายและสอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้รู้วิทยาศาสตร์จากสถานการณ์ในชีวิตจริง ส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง เช่นความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ (Critical Thinking) ซึ่งเป็นการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล ที่มุ่งเพื่อการตัดสินใจว่าสิ่งใดควรเชื่อหรือสิ่งใดควรทำ อันจะช่วยการตัดสินใจในสภาพการณ์ต่าง ๆ การเรียนตามวิธีปฏิบัติการเรียนรู้ 7 ขั้น และวิธีปัญหาเป็นฐาน (PBL) เป็นวิธีการทางสติปัญญาเน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง เพราะเป็นวิธีการเรียนแบบสืบเสาะแต่ยังมีปัญหาว่าจะนำมาปรับปรุงให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานอย่างไร และวิธีเรียนแบบไหนมีประสิทธิภาพมากกว่ากัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์จากการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับวิธีปฏิบัติการเรียนรู้ 7 ขั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน เพื่อเป็นข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

หรือรับผิดชอบในการจัดทำหลักสูตร และเทคนิคการสอนของ
ครูวิทยาศาสตร์ที่จะนำไปปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียน
การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการโต้แย้งหลังเรียน
ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์
โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน (PBL)
กับวิธีจัดการเรียนรู้ 7 ขั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โดยรวมและจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์
ก่อนและหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับ
การใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยรวม
และจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และรูปแบบการเรียนรู้
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและ
การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคม
ที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันและเรียนโดยใช้รูปแบบ
การเรียนรู้ต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi –
Experimental Research)

2. กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 80 คน จาก
2 ห้องเรียน โรงเรียนร่องคำ อำเภอร่องคำ จังหวัดกาฬสินธุ์
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24
ปีการศึกษา 2/2557

3. ตัวแปรในการวิจัย

3.1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่

1) รูปแบบการเรียนรู้ มี 2 รูปแบบ คือรูปแบบ
การเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีปัญหา
เป็นฐาน (PBL) และรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบ
ผสมผสานตามวิธีจัดการเรียนรู้ 7 ขั้น

2) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียน มี 2 กลุ่ม
คือ กลุ่มแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง และกลุ่มแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ

3.2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่

- 1) ความสามารถในการโต้แย้ง
- 2) ความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 แผนการจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทาง
สังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มี 3 ประเด็นคือ พืช
ดัดแปลงพันธุกรรม หรือพืช GMO การปลูกถ่ายอวัยวะ และ
การทำแท้ง โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีปัญหา
เป็นฐาน (PBL) กับวิธีจัดการเรียนรู้ 7 ขั้น อย่างละ 3 แผน
แต่ละแผนใช้เวลา 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

4.2 แบบวัดความสามารถในการโต้แย้ง เป็นแบบ
ทดสอบชนิดเขียนตอบหรืออัตนัยเป็นการอธิบายเหตุผล จำนวน
4 ฉบับ ฉบับละ 4 ข้อ โดยแบบวัดฉบับที่ 1 – 3 ใช้เวลาในการ
ทำข้อสอบประเด็นละ 30 นาที และฉบับที่ 4 ใช้หลังการสอบ
ครบทั้ง 3 แผนแล้ว โดยใช้เวลา 60 นาที

4.3 แบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ เป็น
แบบทดสอบ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา
60 นาที

4.4 แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นแบบ
มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด
มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 29 ข้อ

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1 นำแบบทดสอบวัดแรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ไป
สอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม แล้วแบ่งนักเรียนเป็น
นักเรียนที่มีแรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์สูงและนักเรียนที่มีแรงจูงใจ
ใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำโดยใช้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัด
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ได้ปรับให้อยู่ในรูปของคะแนนมาตรฐาน
T-score ได้แก่ กลุ่มที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง มีคะแนน
T – score ตั้งแต่ 50 คะแนนขึ้นไป และกลุ่มที่แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
ต่ำ มีคะแนน T – score ต่ำกว่า 50 คะแนน แล้วนำคะแนน
ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ไปทดสอบความแตกต่างทางสถิติ
พบว่านักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 นำแบบวัดการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ไปทดสอบ
นักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีปัญหา
เป็นฐาน (PBL) และนักเรียนที่เรียนตามวิธีจัดการเรียนรู้
7 ขั้น

5.3 ดำเนินการเรียนการสอนนักเรียน โดยผู้วิจัย
เป็นผู้สอนเองทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้เนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาที่ใช้
สอนเท่ากัน คือ ใช้เวลากลุ่มละ 9 ชั่วโมง สอนเสร็จแต่ละแผน
ประเมินการโต้แย้ง 30 นาที

5.4 ทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบ
ทดสอบวัดการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์และแบบวัดความสามารถ
ในการโต้แย้งฉบับที่ 4 ใช้เวลาทำการทดสอบ 1 ชั่วโมง

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ หลังเรียน ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากการสอบ ครั้งที่ 1-4 และมีการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและ เป็นรายด้านทั้ง 4 ด้านคือ ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต ด้านนิรนัย ด้านอุปนัย และ ด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้นเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ($p < .001$)

2. นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้ วิทยาศาสตร์มีเฉพาะการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและ เป็นรายด้านทั้ง 4 คือด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของ แหล่งข้อมูลและการสังเกต ด้านนิรนัย ด้านอุปนัย และด้าน การระบุข้อตกลงเบื้องต้นมากกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ($p < .001$)

3. นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบผสมผสาน ตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น หลังเรียนประเด็นปัญหา ทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีความสามารถ ในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมมากกว่า นักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน (PBL) ($p < .001$)

4. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทาง การเรียนกับรูปแบบการเรียนรู้ต่อความสามารถในการโต้แย้ง และการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวม ($p < .001$) โดยนักเรียน ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงที่เรียนแบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ขั้นมีความสามารถในการโต้แย้งมากกว่านักเรียน กลุ่มอื่นและมีความสามารถในการคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวม มากกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่เรียน แบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และตามวิธี ปัญหาเป็นฐาน (PBL)

อภิปรายผล

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยส่วนรวม และ จำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทาง การเรียน ที่เรียนประเด็น

ปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้ การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับวิธี วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีการพัฒนาความสามารถใน การโต้แย้งจากการสอบครั้งที่ 1-4 เพิ่มขึ้นและมีการคิด เชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและรายด้านทั้ง 4 ด้าน เพิ่มขึ้น จากก่อนเรียน ($p < .05$) ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับการเรียน การสอนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยส่วนรวม และจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ [1] นักเรียนชั้นประถม ศึกษาปีที่ 6 โดยรวม [6] ซึ่งพบว่านักเรียนมีการพัฒนา ความสามารถในการโต้แย้งจากการสอบครั้งที่ 1-4 และมีการ คิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและรายด้านเพิ่มขึ้นจากก่อน เรียน นอกจากนี้บางส่วนยังสอดคล้องกับผลการเรียนประเด็น ปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้วิธี ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยรวม [2] ซึ่งพบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิด วิพากษ์วิจารณ์เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน

การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้ เนื่องจากการเรียนแบบ ตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นและการเรียนตามวิธีปัญหา เป็นฐาน เป็นรูปแบบหนึ่งของการสอนสืบเสาะซึ่งเป็นวิธีการ ทางสติปัญญา ที่เน้นนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ตามทฤษฎีสร้างสรรพความรู้ (Constructivism) ซึ่งการสอน ดังกล่าวนี้นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการโต้แย้ง และการคิดขั้นสูง เช่น การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ [12] ดังนั้น รูปแบบการสอนทั้ง 2 วิธีดังกล่าวจึงสามารถพัฒนาความสามารถ ทางสติปัญญาขั้นสูงและการคิดระดับสูงของนักเรียนให้ เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนได้

2. นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงหลังเรียนประเด็น ปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ มีเฉพาะ การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง 4 ด้าน มากกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับ ผลการศึกษาที่ผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้อง กับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 [1] ซึ่งพบว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงมีความสามารถ ในการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและรายด้านมากกว่า นักเรียนที่มีแรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ อย่างไรก็ตามนักเรียนที่มี แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคม ที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการโต้ แย้งไม่ต่างกัน ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับผลการศึกษาของ มัธยมศึกษาปีที่ 5 [8] นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 [6] แต่ ไม่สอดคล้องกับผลการศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ซึ่งพบว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงมีความสามารถในการโต้แย้งมากกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ [7] นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 [3]

การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้ เนื่องจากแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นแรงขับที่ควบคุม-นำทาง ให้มนุษย์มีพฤติกรรมหรือการกระทำมุ่งไปสู่ความต้องการและความปรารถนา ซึ่งบุคคลจะเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ได้จำเป็นจะต้องรับรู้ความสามารถของตนเอง [15] ซึ่งรับรู้ว่าคุณค่าเป็นตามทฤษฎีการเห็นคุณค่าตนเอง จึงมีความมุ่งมั่นหรือเพียรพยายามทำงานมากยิ่งขึ้น ก่อให้เกิดความภาคภูมิใจในตนเอง [17] นอกจากนี้ยังมีความทะเยอทะยาน มีความอดทนที่ทำงานยาก ๆ เป็นเวลานาน และมีความพยายามปฏิบัติงานให้ดีอยู่เสมอ [13] มากกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ ดังนั้นจึงมีผลทำให้นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงหลังเรียนมีความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ มากกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ

3. นักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมมากกว่านักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน (PBL) ($p < .001$) ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ ซึ่งพบว่านักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิดมีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์มากกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ปกติ ($p < .001$) [1] นักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีเฉพาะการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์มากกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ($p < .001$) [7]

การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้ เนื่องมาจากการเรียนแบบผสมผสานตามวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่เป็นรูปแบบการสอนสืบเสาะให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ที่อาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาความรู้หรือประสบการณ์เรียนรู้ อย่างมีความหมายด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนากระบวนการคิดระดับสูง [10] ซึ่งการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้พัฒนา มาจากทฤษฎีที่หลากหลายกว่าการเรียนตามวิธีปัญหาเป็นฐาน (PBL) นอกจากนี้นักเรียนส่วนมากมีความคุ้นเคยกับการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นมาก่อน เมื่อต้องมาเรียนแบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ขั้น

จึงต้องมีการปรับตัวเข้ากับรูปแบบการเรียนในเรื่องดังกล่าว การเรียนแบบวิธีปัญหาเป็นฐาน (PBL) ซึ่งนักเรียนไม่เคยมีประสบการณ์มาก่อน ดังนั้นนักเรียนกลุ่มแรกจึงสามารถเรียนรู้และพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ได้เร็วกว่า

4. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนและรูปแบบการเรียนต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวม ($p = .009$) ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับผลการศึกษาในเรื่องอื่น เช่น มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบการเรียนเฉพาะการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์เป็นรายด้าน 2 ด้าน ($p < .016$) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 [6] มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิทยาศาสตร์กับรูปแบบการเรียนต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและเฉพาะรายด้านการนิรนัย ($p < .001$) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 [5] และ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับรูปแบบการเรียนต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์รายด้าน จำนวน 3 ด้าน ($p \leq .049$) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 [4] เป็นต้น จากการมีปฏิสัมพันธ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่ารูปแบบการเรียนที่ต่างกันและแรงจูงใจที่แตกต่างกันส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการเรียนแตกต่างกันได้ ซึ่งครูต้องรู้และเข้าใจเพื่อจัดประสบการณ์ให้นักเรียนที่มีความแตกต่างกันได้รับประโยชน์อย่างน้อยไม่แตกต่างกันมากนัก

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ครูวิทยาศาสตร์ควรนำประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีผสมผสานตามรูปแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์และวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพราะเป็นกระบวนการที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดขั้นสูง การแก้ปัญหาย่างเป็นระบบ อันจะนำไปสู่การพัฒนาสติปัญญาเป็นคนที่มีความคุณธรรมจริยธรรม สามารถนำประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตในสังคมปัจจุบันและอนาคต

2. ครูควรสำรวจความสนใจของนักเรียนก่อนการเรียนการสอน ว่านักเรียนมีความสนใจในประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ในเรื่องใด แล้วนำเรื่องนั้นมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในเรื่องนั้นมากขึ้น

3. การจัดกลุ่มนักเรียนควรจะคละความสามารถในการเรียนของนักเรียนเพื่อนักเรียนที่เรียนเก่งช่วยเหลือให้นักเรียนที่เรียนอ่อน

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] Jaipakdee S. The Comparisons of The Effectiveness of Teaching Techniques Problem-Based Learning and 7E on Problem-Solving Thinking and Learning Outcomes of Matthayomsueksa 4. M. Ed. MAJOR. Mahasarakham : Mahasarakham University. 2012.
- [3] Phaiphad C. Comparisons of Effects of Learning Socioscientific Issues Using the Mixed Methods based on the Scientific Method and the Traditional Learning Method on Argumentation and Logical Thinking of Matayomsuksa 6 Students with Different Achievement Motives. M.Ed. MAJOR. Mahasarakham : Mahasarakham University. 2013.
- [4] Prakhongboon W. Comparisons of Effects of Learning Socioscientific Issues Using the Mixed Methods Based on the Scientific Method and the Traditional Learning Method on Argumentation and Critical Thinking of Mathayomsuksa 2 Students with Different Genders. M.Ed. MAJOR. Mahasarakham : Mahasarakham University. 2013.
- [5] Puepar S. Comparisons of the Effects of Learning Socioscientific Issues and the Conventional Learning Approach Between the Mixed Methods Based on the 7E – Learning Cycle with Metacognitive Techniques and on Argumentation and Critical Thinking of Mathayomsuksa 1 Students with Different Science Learning Outcomes. M.Ed. MAJOR. Mahasarakham : Mahasarakham University. 2013.
- [6] Seerasongnern K. 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 Critical Thinking of Prathomsuksa 6 Students with Different Achievement Motivations. M.Ed. MAJOR. Mahasarakham : Mahasarakham University. 2014.
- [7] 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 Matthayomsuksa 3 Students with Different Achievement Motives. M. Ed. MAJOR. Mahasarakham : Mahasarakham University. 2014.
- [8] Yubonchit P. Comparisons of Effects of Learning Socioscientific Issues Using the Mixed Methods Based on the Scientific Method and the Traditional Learning Method on Argumentation and Critical Thinking of Matayomsuksa 5 Students with Different Achievement Motives. M.Ed. MAJOR. Mahasarakham : Mahasarakham University. 2013.
- [9] Aikenhead, G. "Consequences to Learning Science Through STS : A Research Persepctive," In Solomon, J. and Aikenhead, G (Eds.) STS Education : International Perspective On Reform. p. 169-186. New York, USA : Teachers college Prss, Columbia University. 1994.
- [10] Beyer, K. Berry. "Critical Thinking : What Is It?," Social Education. 49(4) : 270-276 ; April, 1990.
- [11] Carin, A.A. Teaching Modern Science, 7th ed. New Jersey : Prentice-Hall, Inc. 1997. Ennis, Robert H. "A Logical Basic for Measuring Ceitical Thinking skill," Education Leadership. 43 : 44-48; October. 1985.
- [12] Dawson, V.M. and G. Venville, "Teaching Strategies for Developing Students, Argumentation Skills About Socioscientific Issues in High School Genetics," Research in Science Education. 38(1) : 67-90, 2008

- [13] Herman, J.M. "A Questionnaire Measure of Achievement Motivation," Journal of Applied Psychology. 54(8) : 354-355; June, 1970.
- [14] 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.
- [15] Rabideau, Scott. "Effects of Achievement Motivation on Behavior," Rochester Institute of Technology. <<http://www.Personatearth.org/papers/rahideau.html>. 2005
- [16] 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.
- [17] Thompson, Davidson and Barber. Self-worth Protection in Achievement Motivation: Performance Effects and Attributional Behavior. Journal of Educational Psychology, 87, 598-610. 1995.