



**การพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้
ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์**

**The Development of Argumentative and Critical Thinking Abilities
of the 8th Grade Students Using Learning Management Plans
on Socio-Scientific Issue (SSI)**

ARTICLE INFO

Article history :

Received 29 April 2021

Revised 10 July 2021

Accepted 16 August 2021

รศศิริรินทร์ หลักหาญ¹ และ เนตรชนก จันทร์สว่าง²Rossirin Lakhan¹ and Natchanok Jansawang²**ABSTRACT**

The purposes of this research were : 1) to compare the students' argumentation abilities and critical thinking before and after the learning with the Socio-Scientific Issue (SSI) on Soil Water and Natural Disaster unit, 2) to study argumentation abilities and critical thinking in each aspect after the learning with the Socio-Scientific Issue (SSI) on Soil Water and Natural Disaster unit. The samples were 40 students in grade 8, Rajabhat MahaSarakhm University Demonstration School, selected by purposive sampling. The research instruments were 1) 6 learning management plans with the SSI on Soil Water and Natural Disaster unit within 12 hours, 2) 3 sets of Argumentation Abilities Test, consisting each of 5 items for the total of 15 items, and 3) 20 items of the 3 multiple-choices on Critical Thinking Test. The data analysis was conducted by mean, standard deviation and percentage and t-test for dependent sample.

The results of this research revealed as follows: 1) the students had higher argumentation abilities and critical thinking after the learning with SSI than before the learning at statistical level of .05. 2) The students had the highest argumentation abilities on the claim; the lowest was the evidence. In addition, they had the highest critical thinking on deductive, and the lowest was induction.

Keywords : Socio-Scientific Issue (Ssi) / Argumentative / Critical Thinking

¹ หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ประเทศไทย
M.Ed. Science Studies, Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakhm University, Thailand.

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ประเทศไทย
Association Professor Faculty of Science and Technology, Rajabhat Maha Sarakhm University, Thailand.
Corresponding author; E-mail address: Rossirin_Lukhan@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างก่อนและหลังเรียนโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (SSI) เรื่อง ดิน น้ำและภัยธรรมชาติ และ 2) ศึกษาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นรายด้าน หลังเรียนโดยใช้ SSI กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 40 คน โดยเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSI จำนวน 6 แผน รวม 12 ชั่วโมง แบบวัดความสามารถในการโต้แย้ง จำนวน 3 ฉบับ ๆ ละ 5 ข้อ ค่าอำนาจจำแนก 0.60–0.88 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 และแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบวัดชนิดปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ค่าอำนาจจำแนก 0.47–0.71 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ ทดสอบสมมติฐานโดยใช้ Dependent Sample t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนโดยใช้ SSI มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ 2) เมื่อศึกษาเป็นรายด้านพบว่านักเรียนมีความสามารถในการโต้แย้ง ด้านข้อกล่าวอ้างสูงสุด และด้านหลักฐานต่ำที่สุด และพบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านนิรนัยสูงสุด และด้านอุปนัยต่ำที่สุด

คำสำคัญ : ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ / ความสามารถในการโต้แย้ง / การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

บทนำ

การดำเนินชีวิตของประชากรในทุกประเทศต้องการทักษะที่สำคัญ สำหรับการดำรงชีวิตที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วอยู่เสมอ ซึ่งทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตที่แตกต่างกันตั้งแต่อดีตไปจนถึงปัจจุบันคือ ทักษะกระบวนการคิด ทุกประเทศจึงมุ่งเน้นการพัฒนาพลเมืองที่มีคุณภาพเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน เพราะจะส่งผลต่อการพัฒนาของประเทศในทุก ๆ ด้าน โดยจะใช้การศึกษาและการเรียนรู้เป็นยุทธศาสตร์สำคัญในการพัฒนาประเทศ (สำนักวิจัยและพัฒนาการศึกษา, 2559) ในปัจจุบันการพัฒนาพลเมืองและการพัฒนาประเทศ ต้องใช้ความรู้ความคิดอย่างมากมายและกว้างขวาง สิ่งที่เป็นหรือสิ่งที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาพลเมือง คือการพัฒนาการศึกษา พัฒนาการเรียนรู้ให้รอบด้านและทันยุคทันสมัยทันสถานการณ์โลก (กรมวิชาการ, 2551) เป้าหมายหลักของการพัฒนาการศึกษาจึงเป็นการพัฒนานักเรียนให้เป็นบุคคลที่มีคุณภาพด้วยกระบวนการเรียนรู้ทางวิชาการ สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพของตนปรับเปลี่ยนนักเรียนให้รู้จักปรับตัวแสวงหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยทักษะที่จำเป็นมากขึ้น (ประสพท เองเฉลิม, 2558)

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ดีจึงส่งผลต่อการเตรียมพลเมืองที่ดีและมีประสิทธิภาพ ให้สามารถสร้างความคิดที่เป็นเหตุเป็นผลบนพื้นฐานของข้อมูลข่าวสารที่น่าเชื่อถือ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในสภาพปัจจุบันจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับสภาวะการณ์การเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกด้วย (ประสพท เองเฉลิม, 2551) สภาพสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว นักเรียนจึงจำเป็นต้องมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานให้นักเรียนมีความคิดวิเคราะห์ มีการไตร่ตรอง ประเมินค่าและตัดสินใจเกี่ยวกับข้อมูลหรือสภาวะการณ์ที่ปรากฏได้โดยอาศัยความรู้ ความคิดและประสบการณ์ของนักเรียนเอง (Norris and Ennis, 1989) การคิดอย่างมีวิจารณญาณทำให้นักเรียนมีความมั่นใจในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้ถูกทาง ตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างสมเหตุสมผล ทำให้เป็นผู้ที่มีบุคลิกภาพที่ดี เป็นคนที่มีความคิดรอบคอบ ไม่ด่วนตัดสินใจ ก่อนที่จะทำเรื่องใดจะต้องมีหลักฐานประกอบในการวิเคราะห์ตัดสินใจ เป็นการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ตลอด



ชีวิตอย่างต่อเนื่องในสถานการณ์ของโลกที่มีการเปลี่ยนแปลง (สุคนธ์ ลินธพานนท์, 2552) ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการส่งเสริมให้นักเรียนมีการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายสูงสุดของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ นักเรียนสามารถเลือกวิเคราะห์ คิดวิจารณ์ ประเมินข้อมูลที่จะนำไปใช้ และสามารถวางแผนเพื่อป้องกันปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตได้ (Zoller, 1993)

การส่งเสริมให้นักเรียนมีการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น สภาพการณ์ที่ดีที่สุดที่จะกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณประเด็นใดประเด็นหนึ่งขึ้น มักจะอยู่ในรูปแบบของ ความสามารถในการโต้แย้งเป็นการพยายามที่จะพิสูจน์ข้อสรุปที่ไม่แน่นอน ด้วยการเรียกร้องโดยใช้ข้อมูลและเหตุผลสนับสนุนข้อเรียกร้องนั้น เป็นการพยายามโน้มน้าวให้เห็นด้วยกับข้อสรุปที่ถูกต้องของตน (Osborne and Patterson, 2011) ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการทางสติปัญญาในการพิจารณาไตร่ตรองมองประเด็นปัญหาอย่างเหมาะสม การแสดงออกทางความคิดอย่างสมเหตุสมผล เป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางสังคมและวิทยาศาสตร์ที่มีความถูกต้องน่าเชื่อถือ (ประสาธต์ เนื่องเฉลิม, 2551) สถานการณ์ที่ส่งเสริมความสามารถในการโต้แย้งมักจะเป็นประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ซึ่งในสังคมปัจจุบันนี้เต็มไปด้วยปัญหาความขัดแย้งทางวิทยาศาสตร์มากมาย ที่บางประเด็นก็ยังคงถกเถียงกันอยู่และยังไม่ชัดเจน ซึ่งล้วนแต่ส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตอยู่ร่วมกันของคนในสังคม นักเรียนจึงควรมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ตัดสินใจ และแก้ไขเกี่ยวกับประเด็นปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (วิไลวรรณ ทรงศิลป์ และคณะ, 2560) ความสามารถในการโต้แย้งจะช่วยให้ นักเรียนสามารถอภิปรายและพัฒนาความสามารถในการพูดเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นจากความเข้าใจเชิงวิทยาศาสตร์ (Newton, et al., 1999)

อย่างไรก็ตามผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test, O-NET) ของนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เมื่อเทียบกับคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 27.58 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2562) แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์อยู่เพียงในระดับพอใช้ และจากการสำรวจพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้เช่นกัน มีพัฒนาการการแก้ไขปัญหา การคิดวิเคราะห์ และการให้เหตุผลลดลงอย่างเห็นได้ชัด จึงต้องมีการเสริมพัฒนาการของนักเรียนทางวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น (โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2562) ผู้สอนจึงมีความจำเป็นต้องให้ความสนใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อฝึกฝนให้นักเรียนมีพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถทำให้นักเรียนตระหนักและเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยตนเองจากสถานการณ์ทางสังคมในชีวิตประจำวัน (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552)

การจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (Socioscientific Issue: SSI) เป็นแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนได้รู้วิทยาศาสตร์จากสถานการณ์ในสภาพการณ์จริง ส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การอภิปรายเป็นเหตุเป็นผลโดยมีหลักการทางวิทยาศาสตร์และมีหลักฐานประกอบ สร้างความเข้าใจในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ศึกษา (Sadler and Zeidler, 2003) โดยสถานการณ์ที่นำมาใช้เป็นหัวข้อในการโต้แย้งควรจะเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริง และมีผลเกี่ยวข้องกับตัวนักเรียน ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์มี 8 ขั้นตอน ดังนี้ การกำหนดหัวข้อ การทำความเข้าใจ การสอนอย่างเป็นทางการ กิจกรรมกลุ่ม การพัฒนาคำถามที่อยู่ในบริบท การอภิปรายในชั้นเรียน การสอนครั้งสุดท้ายและชี้แจงแนวคิด และการใช้ความรู้และการใช้เหตุผลการประเมิน (Zeidler, et al., 2011) การจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ จึงเป็นการพัฒนาให้นักเรียนฝึกฝนการจัดการกับประเด็นปัญหาอย่างชัดเจน มีการคิดวิเคราะห์

มีพัฒนาการโต้แย้งเพิ่มขึ้น ช่วยให้นักเรียนเข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์ในเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในสังคม (Dawson and Venville, 2010)

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจทำการศึกษาค้นคว้าพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ดิน น้ำและภัยธรรมชาติ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ซึ่งผลการวิจัยจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นเครื่องมือในการพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้สามารถใช้ความรู้ ความสามารถในการโต้แย้งและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดำรงชีวิตในโลกยุคใหม่ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ นอกจากนี้ผลการดำเนินการวิจัยอาจเป็นแนวทางในการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์หรือผู้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนได้อย่างเหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้ง และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดิน น้ำและภัยธรรมชาติ ระหว่างก่อนและหลังเรียน
2. ศึกษาความสามารถในการโต้แย้ง และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นรายด้านหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดิน น้ำและภัยธรรมชาติ

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 4 ห้อง รวม 115 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 40 คน โดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ต้องการพัฒนาความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น ซึ่งห้องเรียน ม.2/4 เป็นห้องเรียนวิทยาศาสตร์

กรอบแนวคิด



เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง เรื่อง ดิน น้ำและภัยธรรมชาติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดิน น้ำและภัยธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีทั้งหมดจำนวน 6 แผน รวม 12 ชั่วโมง



2. แบบวัดความสามารถในการโต้แย้ง เป็นแบบวัดอัตนัยเขียนตอบ มีทั้งหมด 3 ฉบับ ๆ ละ 5 ข้อ รวมทั้งสิ้น 15 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

3. แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นแบบวัดปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

รูปแบบการวิจัยใช้แบบการวิจัยกลุ่มเดียวเก็บรวบรวมข้อมูลก่อน และเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการทดลองโดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. แนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรม และบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยทำหน้าที่ชี้แจงเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ อธิบายคำชี้แจง เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ

2. ให้นักเรียนทำแบบวัดความสามารถในการโต้แย้ง จำนวน 3 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 5 ข้อ และทำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 5 สถานการณ์ จำนวน 20 ข้อ

3. จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ใช้เวลาสอน 12 ชั่วโมง ในแต่ละคาบจะมีการอภิปรายโต้แย้งเล็กน้อยโดยการโต้แย้งจะดำเนินการอยู่ 3 ครั้ง คือ เมื่อเรียนแผน 1, 2 เสร็จจะได้โต้แย้งครั้งที่ 1 และเมื่อเรียนแผน 3, 4 เสร็จได้โต้แย้งครั้งที่ 2 และเมื่อเรียนแผน 5, 6 เสร็จจะทำการโต้แย้งครั้งสุดท้าย

4. เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้ครบทุกแผนแล้วให้นักเรียนทำแบบวัดความสามารถในการโต้แย้ง และทำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ฉบับเดิม) อีกครั้ง

5. ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการตรวจแบบวัดความสามารถในการโต้แย้ง และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. นำคะแนนที่ได้จากการวัดความสามารถในการโต้แย้งและการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน และหลังเรียน มาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย โดยใช้การทดสอบที่แบบกลุ่มไม่อิสระต่อกัน (Dependent Sample t-test)

2. นำคะแนนที่ได้จากการวัดความสามารถในการโต้แย้งและการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน จำแนกเป็นรายด้าน มาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของแต่ละด้าน

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้ง และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยรวมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดิน น้ำและภัยธรรมชาติ ระหว่างก่อนและหลังเรียน

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งโดยรวม ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

ความสามารถในการโต้แย้ง	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	40	45	13.25	4.02	13.30*	.00
หลังเรียน	40	45	28.05	6.00		

ที่มา : คำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปโดยผู้วิจัย

หมายเหตุ : มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีความสามารถในการโต้แย้งโดยรวม หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 28.05 สูงกว่าก่อนเรียนที่มีคะแนนเฉลี่ย 13.25 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ค่า t เท่ากับ 13.30 ซึ่งมีค่า Sig. เท่ากับ 0.00 สรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการโต้แย้ง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยรวม ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	40	20	10.25	3.58	11.65*	.00
หลังเรียน	40	20	16.40	2.17		

ที่มา : คำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปโดยผู้วิจัย

หมายเหตุ : มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยรวม หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.40 สูงกว่าก่อนเรียนที่มีคะแนนเฉลี่ย 10.25 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ค่า t เท่ากับ 11.65 ซึ่งมีค่า Sig. เท่ากับ 0.00 สรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความสามารถในการโต้แย้ง และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นรายด้าน หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดิน น้ำ และภัยธรรมชาติ



ตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ ความสามารถในการโต้แย้งเป็นรายด้าน หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

ความสามารถในการโต้แย้ง	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	%
1. ช็อกล่าวอ้าง	1	1.00	0	100
2. เหตุผลสนับสนุนช็อกล่าวอ้าง	12	9.23	2.66	76.87
3. หลักฐาน	8	2.85	1.42	35.62
4. การโต้แย้งกลับ	12	7.95	2.83	66.25
5. การสร้างช็อกล่าวอ้างที่ต่างออกไป	12	7.03	2.91	58.54

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนมีคะแนนร้อยละความสามารถในการโต้แย้ง ด้านที่ 1 ด้านช็อกล่าวอ้าง สูงที่สุด เท่ากับ 100 % ด้านเหตุผลสนับสนุนช็อกล่าวอ้าง เป็นลำดับที่สอง คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 76.87 % ลำดับต่อมาด้านการโต้แย้งกลับ คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 66.26 % และด้านการสร้างช็อกล่าวอ้างที่ต่างออกไป คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 58.54 % ด้านที่น้อยที่สุดได้แก่ ด้านหลักฐาน คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 35.62 %

ตารางที่ 4 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นรายด้าน หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	%
1. ด้านความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต	5	3.65	1.03	73
2. ด้านอุปนัย	5	4.12	1.07	82.50
3. ด้านนิรนัย	5	4.60	0.67	92
4. ด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น	5	4.02	2.17	80.50

จากตารางที่ 4 พบว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณในแต่ละด้านมีค่าเฉลี่ยของคะแนนประเมินดังนี้ ด้านนิรนัย มีค่ามากที่สุด คือ 92 % รองลงมาคือ ด้านอุปนัย 82.50 % ลำดับต่อมาคือ ด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น 80.50 % และด้านความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต มีค่าน้อยที่สุด คือ 73 %

อภิปรายผล

ผลการวิจัยพบว่า เมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อน และหลังการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 เรื่อง ดิน น้ำและภัยธรรมชาติ พบว่า หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีความสามารถในการโต้แย้ง ด้านช็อกล่าวอ้าง สูงกว่าทุกด้าน ด้านเหตุผลสนับสนุนช็อกล่าวอ้าง สูงกว่า ด้านหลักฐาน ด้านการโต้แย้งกลับ และด้านการสร้างช็อกล่าวอ้างที่ต่างออกไป โดยด้านหลักฐานมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าทุก ด้าน ยกเว้นด้านการสร้างช็อกล่าวอ้างที่ต่างออกไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านนิรนัย มีค่าสูงสุด โดยมีค่าสูงกว่าด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น และด้านความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต ด้านที่มีค่าต่ำที่สุด คือ ด้านอุปนัย โดยมีค่าต่ำกว่าด้านนิรนัย และด้านอุปนัย ไม่แตกต่างจากด้านอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีลำดับขั้นตอนการสอนที่ชัดเจน มีการวิเคราะห์เนื้อหาที่จะสอนจากหลักสูตรว่าประกอบด้วยเนื้อหาสาระสำคัญอะไรบ้าง แต่ละขั้นตอนจะมีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวส่งผลให้ผู้เรียนสามารถใช้ความสามารถในการโต้แย้งและการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชื่อมโยงประเด็นปัญหาไปสู่การแก้ไขปัญหาที่แท้จริงได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Sadler and Zeidler (2003) กล่าวว่า ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เป็นแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้รู้วิทยาศาสตร์จากสถานการณ์ในชีวิตจริงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนมีพัฒนาการของความสามารถในการโต้แย้งและการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยรวมเพิ่มขึ้น ซึ่งมีพัฒนาแต่ละด้านของความสามารถในการโต้แย้งและการคิดอย่างมีวิจารณญาณดังนี้ ความสามารถในการโต้แย้ง ด้านข้อกล่าวอ้าง มีค่ามากที่สุด อาจเนื่องจากข้อกล่าวอ้างเป็นการแสดงออกว่าตนสนับสนุนหรือคัดค้านข้อความประเด็นปัญหาที่กำลังพิจารณาอยู่นั้นโดยอาจมีการให้เหตุผลสนับสนุนข้อกล่าวอ้างของตนหรือไม่ก็ได้ ดังนั้นนักเรียนเพียงแสดงออกว่าสนับสนุน หรือคัดค้านประเด็นปัญหานั้นได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ อัครวิน ธนะปะต และคณะ (2558) ที่นักเรียนมีทักษะการโต้แย้งเพิ่มขึ้นพัฒนาอยู่ในระดับดีมากและนักเรียนสามารถพัฒนาการโต้แย้งได้ทุกองค์ประกอบ และด้านที่น้อยที่สุดคือ ด้านหลักฐาน ในทางเดียวกันนั้น การคิดอย่างมีวิจารณญาณในแต่ละด้าน โดยด้านนิรนัย มีค่ามากที่สุด นักเรียนมีพัฒนาการด้านความสามารถในการให้ข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลก่อนตัดสินสถานการณ์ต่างๆโดยคำนึงถึงหลักการตรรกศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และยังพบว่า ด้านความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต มีค่าน้อยที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนยังไม่สามารถแยกแยะข้อมูลที่แตกต่างกันได้ ยังไม่สามารถพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล ซึ่งจะสอดคล้องกับการโต้แย้งที่นักเรียนยังหาหลักฐานในการสนับสนุนข้อกล่าวอ้างไม่ถูกต้องยังไม่ชัดเจน จึงเป็นเหตุให้การพิจารณาความน่าเชื่อถือของสถานการณ์ต่าง ๆ ของแหล่งข้อมูลยังไม่ดีมากนัก สอดคล้องกับวิจัยของ ยุภาวดี นุ่นปั้นภักย์ และคณะ (2561) นักเรียนกลุ่มทดลองมีเฉพาะความคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและรายด้าน 3 ด้าน คือ ด้านนิรนัย ด้านอุปนัย และด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น มากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบปกติ

ทั้งนี้การพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดิน น้ำและภัยธรรมชาติ นักเรียนมีความสามารถในการโต้แย้งด้านข้อกล่าวอ้างสูงที่สุดและมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านนิรนัยสูงที่สุด จึงเป็นการสรุปว่า ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์นี้ ทำให้ นักเรียนมีความสามารถในการแสดงข้อกล่าวอ้างหรือข้อตกลงเบื้องต้นได้ดี มีการใช้เหตุผลในการสนับสนุนข้อกล่าวอ้างนั้นของตนได้ และสามารถพัฒนาไปถึงการคิดอย่างสมเหตุสมผลตามหลักการที่ชัดเจนที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ผู้สอนควรจัดกลุ่มแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มตามจำนวนที่เหมาะสม จัดนักเรียนตามความสามารถของนักเรียนแต่ละคน แต่ละกลุ่มต้องประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนสูง ปานกลางและต่ำ
2. ผู้สอนจะต้องมีความพร้อมในเรื่องของประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ให้รอบด้าน พร้อมตอบคำถามและขยายความรู้ในเนื้อที่นักเรียนเตรียมมาให้ครบถ้วน
3. ผู้สอนหรือผู้จัดกิจกรรมควรลดบทบาทในการบอกเล่าองค์ความรู้ การช่วยตีความประเด็นปัญหา แต่ควรกระตุ้นให้นักเรียนได้มีการแสดงออกถึงความคิดเห็นของสมาชิกแต่ละคน โดยไม่มีการจำกัดว่า



ความคิดเห็นใดถูกต้องหรือไม่ถูกต้องและคอยย้ำเตือนให้นักเรียนแสดงออกอย่างมีเหตุผลและมีมารยาท ตลอดจนเคารพการตัดสินใจและเหตุผลของทุกฝ่าย

4. ผู้สอนจำเป็นต้องให้นักเรียนได้ใช้เวลากับประเด็นปัญหาที่ยกขึ้นมาเป็นประเด็นอย่างเพียงพอ เพื่อให้ให้นักเรียนได้มีเวลาขบคิดประเด็นปัญหาและคิดถกเถียงสะท้อนความคิดกันและกันภายในกลุ่ม ทั้งย่อย และกลุ่มใหญ่

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรสำรวจความสนใจของนักเรียนก่อนทำการเรียนการสอนว่า นักเรียนมีความสนใจในประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในเรื่องใด แล้วจึงนำมาเป็นประเด็นในการสอนเพื่อกระตุ้นความกระตือรือร้นที่จะเรียนมากยิ่งขึ้น

2. ควรมีการจัดกิจกรรมที่ใช้ปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยเปรียบเทียบกับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบอื่น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กฤษฎา ทองประไพ, ศศิเทพ ปิติพรเทพิน, กฤษณา ชินสิญจน์, และ อารยา แจ่มใส. (2559). การพัฒนาทักษะการโต้แย้งของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เป็นฐาน. *วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม*, 7(1), 59–60.
- คณะกรรมการฝ่ายวิชาการ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. (2562, 12 มิถุนายน). *รายงานผลสัมฤทธิ์ประจำปีการศึกษา 2562*. โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). 80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. แดเน็กซ์ อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น.
- ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. (2558). *การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. (2551). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด Socioscientific. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 2(3), 99–105.
- ยุภาวดี นุ่นปิ่นปักษ์, ชาตีไทย แก้วทอง, และ จิระพรรณ สุขศรีงา. (2561). การเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์จากการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ระหว่างการเรียนรู้แบบผสมผสานตามรูปแบบสมองเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีเพศต่างกัน. *วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*, 8(1), 73–74.
- วิไลวรรณ ทรงศิลป์ และ ชาตรี ฝ่ายคำตา. (2560). การโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 11(3), 175–184.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (2562). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. <http://www.niets.or.th>.

- สำนักวิจัยและพัฒนาการศึกษา (2559). รายงานการวิจัยแนวโน้มภาพอนาคตการศึกษาและการเรียนรู้ของไทย ในปี พ.ศ. 2573. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สุคนธ์ ลินธพานนท์. (2552). นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน. เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- ศิขรินทร์ ธารโคตรสิงห์, ประวิต เอรารวรรณ, และ มนูญ ศิวารมย์. (2556). การพัฒนารูปแบบการสอน วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1. *วิทยากรวิจัยและวิทยากรปัญญา*, 11(2), 42.
- อัศวิน ณะนะปัด และคณะ. (2558). การพัฒนาทักษะการโต้แย้งของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในหน่วย การเรียนรู้ทรัพยากรธรรมชาติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์. *วารสารวิจัย มข. มส. (บศ.)*, 3(2), 1-9.
- Dawson, V. M. & Venville, G. (2010). Teaching strategies for developing students' argumentation skills about socioscientific issues in high school genetics. *research in science education*, 40, 133 – 148.
- Newton, P., Driver, R., and Osborne, J. (1999). *Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms*. John Wiley & Sons.
- Norris, S. P. & Ennis, R. H. (1989). *Evaluating critical thinking (Practitioner guide to teaching thinking series)*. midwest publications.
- Osborne, J. F. & Patterson, A. (2011). Scientific argument and explanation : A necessary distinction. *Science Education*. 95, 636.
- Pedretti, E. (1999). *Decision making and STS education: exploring scientific knowledge and social responsibility in schools and science center through an issues-based approach*. *School Science and Mathematics*, 99(4), 174 – 181.
- Sadler, T. D. and Zeidler, D. L. (2003). *Weighing in on genetic engineering and morality : students reveal their ideas expectations, and Reservations*. <https://eric.ed.gov/?id=ED475162>
- Zeidler, D. L. & Sadler, T. D. (2011). Enacting a socioscientific issues classroom : transformative transformations. *Learning and Research*, 88, 277-305.
- Zoller,U.O. (1993). *Expanding the meaning of sts and the movement across the globe*. In R.E. Yager (Ed.). *The Science, Technology, Society Movement*. The National Science Teacher Association.