

## บทความวิจัย (Research Article)

# การจัดการเรียนรู้ด้วยประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ผนวกการสะท้อนคิดผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

## STUDY OF SOCIOSCIENTIFIC ISSUE APPROACH WITH REFLECTION OF USING SOCIAL MEDIA TO ENHANCE SOCIOSCIENTIFIC DECISION MAKING ABOUT HUMAN AND ENVIRONMENT FOR 12<sup>th</sup> GRADE STUDENTS

Received: May 1, 2019

Revised: June 9, 2019

Accepted: June 14, 2019

ภัณทิลา แยมพ์ยุง<sup>1\*</sup> และสุรีย์พร สว่างเมฆ<sup>2</sup>

Pantila Yeampayung<sup>1\*</sup> and Sureepom Sawangmek<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

<sup>1,2</sup>Faculty of Education, Naresuan University, Phitsnulok 65000, Thailand

\*Corresponding Author, E-mail: takepantila@gmail.com

### บทคัดย่อ

งานวิจัยเชิงปฏิบัติการครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ผนวกการสะท้อนคิดผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ เรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และเพื่อศึกษาผลการส่งเสริมความสามารถในการตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ของผู้เข้าร่วมวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 28 คน โรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก เครื่องมือวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 3 แผน แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้แบบบันทึกกิจกรรมและแบบประเมินความสามารถในการตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยใช้วิธีวิเคราะห์เนื้อหาและการตรวจให้คะแนน แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยและร้อยละ

ผลการศึกษา พบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้มีลักษณะ ดังนี้ ชั้นวิเคราะห์ปัญหาควรนำเสนอประเด็นที่เป็นปัจจุบันและเกี่ยวข้องกับชีวิตจริง ขั้นรวบรวมข้อมูลใช้เทคนิค jigsaw ช่วยรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้ครบถ้วน ขั้นทำความเข้าใจประเด็นและความสัมพันธ์ของปัญหาทางสังคมมีการทบทวนประเด็นอีกครั้งโดยใช้การอภิปรายเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล ขั้นแสดงบทบาทสมมติใช้การโต้เถียงและสร้างบรรยากาศเอื้อต่อการเรียนรู้ และขั้นสะท้อนคิดผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ กำหนดให้มีเวลาปรับปรุงทบทวนการตัดสินใจ และผลจาก

การจัดการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น โดยนักเรียนได้พัฒนาการให้เหตุผลเพิ่มมากที่สุด

**คำสำคัญ:** การตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ การสะท้อนคิด เครื่องช่วยสังคมออนไลน์ มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

## Abstract

The purposes of this action research were to study how learning management using socioscientific issue (SSI) with reflection of using social media about human and environment for 12<sup>th</sup> grade students and to study the result of learning management for enhancing socioscientific decision making. The participants were 28 of 12<sup>th</sup> grade students from one high school in Phitsanulok. The research instruments used in this study were: 3 lesson plans using socioscientific issue approach with reflection of using social media, the learning management reflection, the participation report, and socioscientific decision making ability test. Collecting data from learning management reflection was analyzed by content analysis to reflect learning management and the data of SSI decision making ability were calculated and shown in summary through mean and percent.

The findings found that using learning management through socioscientific issue with reflection of using social media were as follows; 1) analyzing problems, Up-to-date SSI information and real life relevant issue should be presented; 2) data collection, using jigsaw technique to collect data relevant to stakeholders on the issue was successful; 3) understanding the issues, there was an issue revision using discussion of relevant information; 4) role play, debates and situational outfits could encourage students' learning; and 5) reflection of using social media, students were encouraged to revise their own decisions, as a result, students' SSI decisions making ability could be enhanced using socioscientific issue and students' learning outcome were better. Thereby, the students have improved the reasoning abilities at their best.

**Keywords:** Socioscientific Decision Making, Socioscientific Issue, Reflection, Social Media, Human and Environment

## บทนำ

ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาที่สืบเนื่องมาจากการพัฒนาเศรษฐกิจ อุตสาหกรรมและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่มีการปรับเปลี่ยนอย่างรวดเร็ว (Office of the National Economics and Social Development Council, 2015) ดังนั้น การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมจึงควรดำเนินการควบคู่ไปกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งเข้ามามีอิทธิพลในแวดวงการเมือง เศรษฐกิจ สังคมและการศึกษาของประเทศต่างๆ ทั่วโลก ปัจจุบันจึงมีการเร่งพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม แต่ไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกับการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน (Ketsing, 2018)

โลกในปัจจุบันอยู่ภายใต้กระแสการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทำให้เกิดประเด็นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ อันเป็นผลมาจากความรู้และเทคโนโลยี (Sadler & Zeidler, 2005) ตัวอย่างประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่เกิดในระดับนานาชาติ เช่น มลพิษทางสิ่งแวดล้อม ภาวะโลกร้อน และการลดลงของทรัพยากรธรรมชาติ (Zeidler & Nichols, 2009) สอดคล้องกับการสะท้อนปัญหาจากประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย ซึ่งพบว่า คนไทยยังให้ความคิดเห็นไม่ได้หรือให้ความคิดเห็นในมุมมองที่เกี่ยวข้องกับความต้องการของตนเองเท่านั้น เช่น สถานการณ์ปัญหาการสร้างเขื่อนแม่วังกั จังหวัดนครสวรรค์ ที่มีทั้งฝ่ายสนับสนุนและฝ่ายที่ต่อต้านโดยให้เหตุผลในแง่มุมที่แตกต่างกันออกไป (National Park Innovation Center and Land Protection Area Phitsanulok, 2013)

การจัดการศึกษาในรูปแบบต่างๆ ย่อมมีผลต่อการพัฒนาและส่งเสริมให้บุคคลตัดสินใจลงมือกระทำเพื่อสิ่งแวดล้อม (Department of Environmental Quality Promotion, 2015) ซึ่ง Lee and Grace (2012) ได้กล่าวถึงการส่งเสริมความสามารถในการตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จะทำให้นักเรียนสามารถระบุผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย รวบรวมข้อมูล สร้างทางเลือกที่เป็นไปได้ ระบุข้อดีข้อเสียของทางเลือก สังเคราะห์เกณฑ์สำหรับการประเมินทางเลือก ตัดสินใจและให้เหตุผล และปรับปรุงและทบทวนการตัดสินใจในบริบทของตนเอง แต่จากการศึกษาคุณภาพการศึกษาไทยมีมาตรฐานค่อนข้างต่ำ เมื่อเทียบกับคุณภาพมาตรฐานการศึกษาของอีกหลายประเทศในระดับเดียวกัน ปัญหาหลักของกระบวนการเรียนการสอนในปัจจุบันเกิดจากการที่ครูสอนโดย ไม่คำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียน ทำให้นักเรียนไม่ได้รับการพัฒนาอย่างเต็มตามศักยภาพและขาดการตัดสินใจ (Department of Environmental Quality Promotion, 2008; Office of the National Education Commission, 2000) สอดคล้องกับสิ่งที่ผู้วิจัยค้นพบในการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก เมื่อนำสถานการณ์ที่เป็นประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เช่น การตัดสินใจยอมรับพืช GMOs พบว่า นักเรียนไม่สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ช่วยในการตัดสินใจและให้เหตุผลได้ นักเรียนส่วนมากตัดสินใจโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพียงด้านเดียว ทั้งยังไม่สามารถอธิบายถึงเหตุผลในการตัดสินใจได้

จากการศึกษา พบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (Socioscientific Issue: SSI) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้แนวทางหนึ่งสำหรับการนำมาใช้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ โดยเป็นการจัดการเรียนการสอนที่นำประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ มาเป็นแนวคิดให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์จากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในสังคมโลก

เป็นประเด็นที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและยังหาข้อสรุปไม่ได้ อันเนื่องมาจากความแตกต่างทางความคิดเห็นเกี่ยวกับความถูกต้อง เหมาะสมของแนวคิด ซึ่งการจัดการเรียนรู้จะส่งเสริมให้เกิดความสามารถในการตัดสินใจได้ (Khumwong, 2008; Sadler, 2002; Sadler & Zeidler, 2003; Sadler & Donnelly, 2006)

นอกจากนี้ พบว่าการให้นักเรียนได้มีการสะท้อนคิดในการจัดการเรียนรู้ จะทำให้นักเรียนได้ทบทวนและเรียนรู้ อันจะนำไปสู่การสะสมความรู้และเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติให้ดีขึ้น (Loucks-Horsley et al., 2003) ซึ่งในปัจจุบันมีการสะท้อนคิดผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ที่เป็นการทำงานร่วมกัน เพื่อเน้นการสร้างและสะท้อนให้เห็นถึงความสัมพันธ์ทางสังคม (Malisuwun, 2013) ทำให้มีความหลากหลายในการเรียนการสอน นักเรียนเกิดความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนรู้ได้มากขึ้น (Auttaput et al., 2017) ทำให้ครูผู้สอนและนักเรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้จากทุกที่ทุกเวลา (Charmonman, 2011)

ดังได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะส่งเสริมความสามารถในการตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ด้วยแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ผนวกการสะท้อนคิดผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ เรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นกระบวนการที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถบูรณาการความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ผนวกการสะท้อนคิดผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ เรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อศึกษาผลการส่งเสริมความสามารถในการตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ด้วยแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ผนวกการสะท้อนคิดผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ เรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

## วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยปฏิบัติการ (Action Research) ซึ่งแต่ละวงจรปฏิบัติการประกอบด้วย 4 ขั้นตอน (Kijkuakul, 2014) คือ วางแผน ปฏิบัติ สังเกต และสะท้อนผล

### ขอบเขตของงานวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา เนื้อหาเรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม ในรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติมตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สารที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ได้แก่ ทรัพยากรดิน ทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรอากาศ ทรัพยากรป่าไม้และทรัพยากรสัตว์ป่า
2. ขอบเขตด้านสิ่งที่ศึกษา ได้แก่ แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ผนวกการสะท้อนคิดผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ เรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม และความสามารถในการตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

3. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล ผู้เข้าร่วมวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 28 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งเป็นนักเรียนในชั้นเรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบสอนในรายวิชาชีววิทยา

#### **เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ผนวกการสะท้อนคิดผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ เรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมง โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ได้แก่ สถานการณ์การใช้พาราควอตที่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรดินและน้ำ สถานการณ์เหมืองแร่ทองคำ จังหวัดพิจิตร ที่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรอากาศ และสถานการณ์การสร้างถนนขึ้นเขาพะเนินทุ่งที่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า ผ่านการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญในด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรม ด้านการวัดและประเมินผลและด้านสื่อ ได้ผลคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.75$  จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน)

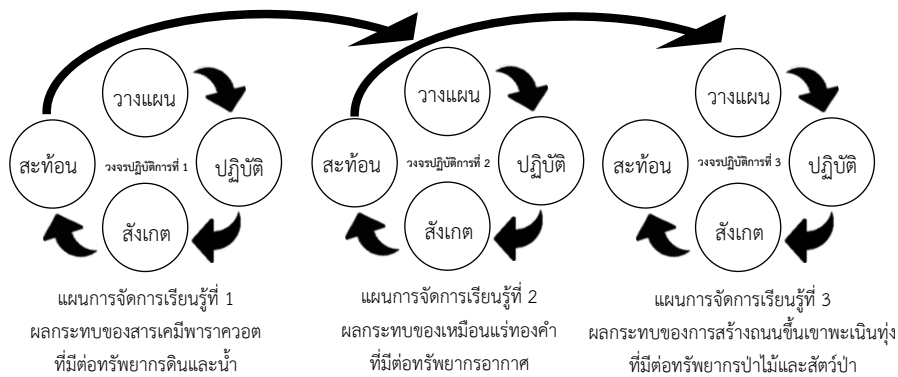
2. แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้สำหรับครูที่มีประสบการณ์ด้านการสอนจำนวน 2 ท่าน และผู้วิจัย โดยผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้อ่านตีความและสรุปผลเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

3. แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นแบบเขียนตอบอิสระตามลักษณะของพฤติกรรมความสามารถในการตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

4. แบบประเมินความสามารถในการตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เป็นข้อสอบอัตนัยแบบเขียนตอบอิสระ จำนวน 2 ประเด็น ได้แก่ ประเด็นความขัดแย้งของการสร้างเหมืองแม่เมาะและประเด็นความขัดแย้งของการสร้างเขื่อนแม่วงก์ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67-1.00 โดยมีลักษณะของพฤติกรรมความสามารถในการตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การระบุผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การรวบรวมข้อมูล การสร้างทางเลือกที่เป็นไปได้ การระบุข้อดีข้อเสียของทางเลือก การสังเคราะห์เกณฑ์สำหรับการประเมินทางเลือก การตัดสินใจและให้เหตุผล และการปรับปรุงและทบทวนการตัดสินใจในบริบทของตนเอง

#### **การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โดยศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนจากการสังเกตและชิ้นงานของนักเรียน พบว่า นักเรียนควรได้รับการส่งเสริมความสามารถในการตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงออกแบบการจัดการเรียนรู้และสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล โดยดำเนินการจัดการเรียนรู้ในชั่วโมงเรียนวิชาชีววิทยา สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง ดำเนินการ 3 วงรอบ ดังภาพ 1



ภาพ 1 การเก็บรวบรวมข้อมูล 3 วงจรปฏิบัติการ

หลังจากเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบประเมินความสามารถในการตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ แล้วนำผลคะแนนที่นักเรียนได้มาทำการวิเคราะห์

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ผนวกการสะท้อนคิดผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยนำข้อมูลจากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากครูที่มีประสบการณ์ด้านการสอน จำนวน 2 ท่าน และผู้วิจัยมาจัดระเบียบข้อมูลเขียนข้อสรุปชั่วคราวและสรุปภาพรวมของแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขใช้ในวงรอบต่อไป และตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลโดยใช้วิธีการตรวจสอบข้อมูลด้านแหล่งข้อมูล (Resource Triangulation)

2. การวิเคราะห์ความสามารถในการตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ใช้การตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์การประเมินจาก Rubric Scores ที่ปรับปรุงจาก Eggert and Bogeholz (2009) ให้สอดคล้องกับบริบทของนักเรียน โดยหากแสดงพฤติกรรมครบถ้วนได้ 2 คะแนน แสดงพฤติกรรมบางส่วนได้ 1 คะแนน และไม่สามารถแสดงพฤติกรรมได้หรือแสดงพฤติกรรมได้แต่ไม่สอดคล้องได้ 0 คะแนน ตรวจให้คะแนนจากแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนและแบบประเมินความสามารถในการตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลโดยใช้วิธีการตรวจสอบข้อมูลด้านวิธีการ (Method Triangulation)

#### ผลการวิจัย

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ผนวกการสะท้อนคิดผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ เรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

ตาราง 1 ผลการจัดการเรียนรู้ในชั้นวิเคราะห์ปัญหา ตามวงจรปฏิบัติการที่ 1 – 3

ขั้นตอนการจัด การเรียนรู้	วงจรปฏิบัติการที่ 1	วงจรปฏิบัติการที่ 2	วงจรปฏิบัติการที่ 3
ชั้นวิเคราะห์ปัญหา	นักเรียนสนใจในประเด็นที่ครู นำเสนอเป็นคลิปวิดีโอ เรื่อง พาราควอต ซึ่งเป็นประเด็น ปัญหาในสังคมปัจจุบัน แต่นักเรียนยังไม่สามารถ อภิปรายประเด็นได้ดีมากนัก	ปรับให้สถานการณ์ใกล้ตัวนักเรียน มากขึ้น โดยครูนำเสนอประเด็นใน เรื่อง เหมือนแร่ทองคำ จังหวัดพิจิตร ซึ่งใกล้เคียงกับบริบทของนักเรียน และใช้คำถามนำเพื่อกระตุ้นให้ นักเรียนอภิปรายร่วมกันมากขึ้น	เลือกใช้สถานการณ์ใหม่ที่ เกิดขึ้นอยู่ในปัจจุบัน คือ ประเด็นการสร้างถนนขึ้น เขาพะเนินทุ่งนักเรียน สามารถเชื่อมโยงสู่เนื้อหา บทเรียนได้ง่าย

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ในชั้นวิเคราะห์ปัญหา ควรมีการนำเสนอประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับ  
วิทยาศาสตร์ที่เป็นสถานการณ์ปัจจุบัน เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง ใกล้ตัวและเข้าใจได้ง่าย โดยนำเสนอในรูปแบบคลิปวิดีโอที่  
แสดงให้เห็นถึงมุมมองความแตกต่างทางความคิดของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องจากหลายฝ่ายเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิด  
ความสนใจ เกิดข้อสงสัย รวมทั้งมีการใช้คำถามนำเพื่อให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกัน ทำให้สามารถวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้  
ส่วนเสียจากประเด็นได้

ตาราง 2 ผลการจัดการเรียนรู้ในชั้นรวบรวมข้อมูล ตามวงจรปฏิบัติการที่ 1 – 3

ขั้นตอนการจัด การเรียนรู้	วงจรปฏิบัติการที่ 1	วงจรปฏิบัติการที่ 2	วงจรปฏิบัติการที่ 3
ชั้นรวบรวมข้อมูล	นักเรียนสามารถสืบเสาะหาความรู้ ด้วยตนเองได้ แต่เนื่องจากผู้วิจัย ต้องใช้เวลาในการอธิบายขั้นตอน การทำกิจกรรมต่างๆ ทำให้ นักเรียนมีเวลาไม่เพียงพอใน การค้นหาคำความรู้	ปรับให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล มาก่อนล่วงหน้าโดยใช้เวลา นอกเวลาเรียน แต่ข้อมูลที่ นักเรียนแต่ละกลุ่มได้มามี ความแตกต่างหลากหลาย	จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ jigsaw เพื่อช่วยลดระยะเวลา ในการสืบค้นรวบรวมข้อมูล ทำให้นักเรียนสืบค้นได้ตรง ประเด็นมากขึ้น

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ในชั้นรวบรวมข้อมูล นักเรียนจะได้รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์  
ปัญหาประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยส่งเสริมให้นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง  
เลือกข้อมูลที่สอดคล้องกับปัญหาและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากสถานการณ์ หาข้อมูลได้ตรงประเด็นคำถามและครบถ้วน  
สามารถลดระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้โดยเพิ่มกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค jigsaw ทำใ้  
นักเรียนสามารถรวบรวมข้อมูลได้รวดเร็วและครบถ้วนมากขึ้น

ตาราง 3 ผลการจัดการเรียนรู้ในชั้นทำความเข้าใจประเด็นและความสัมพันธ์ของปัญหาทางสังคม ตามวงจรปฏิบัติการที่ 1 – 3

ขั้นตอนการจัด การเรียนรู้	วงจรปฏิบัติการที่ 1	วงจรปฏิบัติการที่ 2	วงจรปฏิบัติการที่ 3
ชั้นทำความเข้าใจ ประเด็นและ ความสัมพันธ์ของ ปัญหาทางสังคม	นักเรียนได้วิเคราะห์ประเด็น อีกครั้งและสรุปความสำคัญ ของประเด็นได้ แต่พบว่า นักเรียนสรุปไม่ครบถ้วน และ ไม่เข้าถึงบทบาทของ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ครูถามคำถามเพื่อกระตุ้นให้ นักเรียนได้อภิปรายประเด็น สำคัญให้ครบถ้วน และเน้น ย้ำให้นักเรียนระลึกถึง บทบาทสมมติที่ตนเองได้รับ อยู่เสมอ	ครูใช้คำถามนำการอภิปรายและ กระตุ้นนักเรียนอยู่เสมอ นักเรียนสามารถสรุป วิเคราะห์ และสร้างทางเลือกในการแก้ไข ปัญหาประเด็นทางสังคมที่ เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ยิ่งขึ้น

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ในชั้นทำความเข้าใจประเด็นและความสัมพันธ์ของปัญหาทางสังคม ผู้วิจัยให้นักเรียนได้ทบทวนประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์อีกครั้งโดยใช้การอภิปรายเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่รวบรวมได้ โดยนักเรียนได้วิเคราะห์และสรุปประเด็นที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในด้านต่างๆ เพื่อใช้ประกอบการสร้างทางเลือกในการแก้ไขปัญหาและระบุข้อดีข้อเสียของทางเลือกนั้น ใช้คำถามนำการอภิปรายเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละคนแลกเปลี่ยนข้อมูลให้กับกลุ่มอื่น

ตาราง 4 ผลการจัดการเรียนรู้ในชั้นแสดงบทบาทสมมติ ตามวงจรปฏิบัติการที่ 1 – 3

ขั้นตอนการจัด การเรียนรู้	วงจรปฏิบัติการที่ 1	วงจรปฏิบัติการที่ 2	วงจรปฏิบัติการที่ 3
ชั้นแสดงบทบาท สมมติ	นักเรียนสามารถตัดสินใจ และให้เหตุผลได้บางส่วน แต่บรรยากาศในการเรียนรู้ ไม่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้ นักเรียนไม่ได้มีส่วนร่วม ในการแสดงบทบาทสมมติ	นักเรียนแสดงบทบาทสมมติโดย ใช้วิธีการโต้ว่าที่มีการแต่งกายให้ สอดคล้องกับบทบาทสมมติที่ ได้รับ และครูเน้นย้ำบทบาท สมมติให้กับนักเรียนอยู่เสมอ	การจัดบรรยากาศให้สมจริง โดยการแต่งกายให้สอดคล้องกับ บทบาทของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และจัดการโต้ว่าที่ ทำให้ นักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรม ได้มากขึ้น

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ในชั้นแสดงบทบาทสมมติ ครูและนักเรียนร่วมกันจัดสภาพห้องเรียนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ โดยใช้อุปกรณ์ร่วมในการแสดงบทบาทสมมติ เช่น การใช้ชุดแต่งกายตามบทบาทที่ได้รับ ทำให้การจัดการเรียนรู้มีความสนุกสนาน ผู้วิจัยให้นักเรียนนำเสนอแผนสำหรับประเมินทางเลือกและการตัดสินใจผ่านการโต้ว่าที่นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทุกคนและสามารถตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้ดี



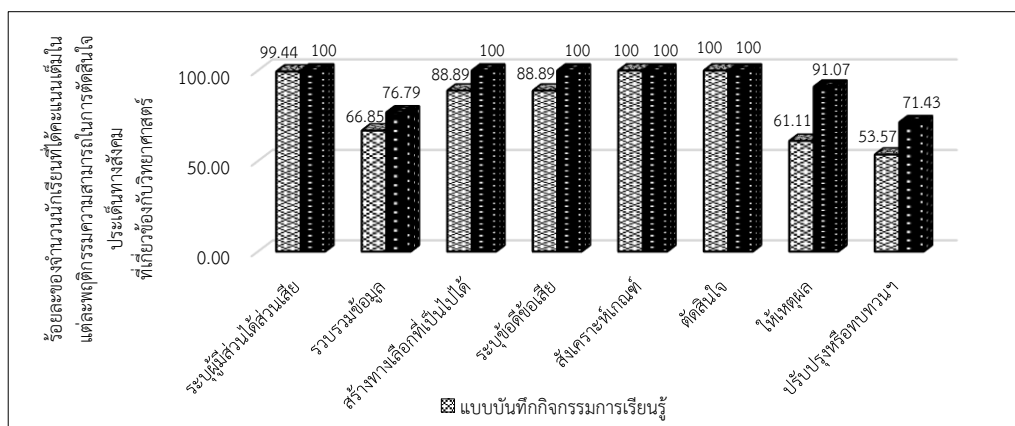
ตาราง 5 ผลการจัดการเรียนรู้ในชั้นสะท้อนคิด ตามวงจรปฏิบัติการที่ 1 – 3

ขั้นตอนการจัด การเรียนรู้	วงจรปฏิบัติการที่ 1	วงจรปฏิบัติการที่ 2	วงจรปฏิบัติการที่ 3
ชั้นสะท้อนคิด	นักเรียนบางส่วนสะท้อนคิด ไม่ตรงต่อเวลาที่กำหนด และ ไม่ได้	เน้นย้ำและกำหนดขอบเขตทั้ง เนื้อหาและเวลาในการสะท้อนคิด	เพิ่มเวลาการสะท้อนคิดเป็น 1 วัน ทำให้นักเรียนสามารถ สะท้อนคิด
ชั้นสะท้อนคิด	ปรับปรุงและทบทวน การตัดสินใจในบริบทของ ตนเอง โดยยังสะท้อนคิดใน บทบาทที่เคยได้รับ	ให้ชัดเจน แต่มีนักเรียนบางส่วนที่ ไม่ได้สะท้อนคิดในเวลาที่กำหนด	การปรับปรุงและทบทวนการ ตัดสินใจและการให้เหตุผลได้ ดีมากยิ่งขึ้น

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ในชั้นสะท้อนคิด ผู้วิจัยเน้นย้ำและกำหนดขอบเขตในการสะท้อนคิดให้ชัดเจน รวมทั้งให้เวลานักเรียนในการปรับปรุงหรือทบทวนการตัดสินใจในบริบทของตนเอง โดยการสะท้อนคิดผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์เป็นเวลา 1 วัน ซึ่งพบว่าเพียงพอที่นักเรียนจะทบทวนและสามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมประกอบการตัดสินใจของตนเองได้

2. ความสามารถในการตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เมื่อเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ผนวกการสะท้อนคิดผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ เรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยวัดจากแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับแบบประเมินความสามารถในการตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ แสดงดังภาพ 2



ภาพ 2 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ระหว่างผลจากแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้กับผลจากแบบประเมิน

### ความสามารถในการตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

จากภาพ พบว่า หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีนักเรียนที่ทำความเข้าใจเพิ่มได้จำนวนมากขึ้นในทุกพฤติกรรม ความสามารถในการตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การระบุผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การรวบรวมข้อมูล การสร้างทางเลือกที่เป็นไปได้ การระบุข้อดีข้อเสียของทางเลือก การสังเคราะห์เกณฑ์สำหรับการประเมินทางเลือก การตัดสินใจและให้เหตุผล และการปรับปรุงและทบทวนการตัดสินใจในบริบทของตนเอง และพบว่านักเรียนสามารถทำความเข้าใจเพิ่มมากที่สุด ได้แก่ พฤติกรรมการให้เหตุผล ซึ่งคะแนนจากแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้มีนักเรียนร้อยละ 61.11 ที่ได้คะแนนเต็ม เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 91.07 จากการทำแบบประเมินความสามารถในการตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

### การอภิปรายผลการวิจัย

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ผนวกการสะท้อนคิดผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ เรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ปัญหา ผู้วิจัยนำเสนอประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นสถานการณ์ปัจจุบันที่มีความทันสมัย เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงและเข้าใจได้ง่าย เช่น การทำเหมืองแร่ทองคำ จังหวัดพิจิตร ซึ่งพบว่ากระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและเกิดข้อสงสัย สามารถวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sadler et al. (2011) ที่กล่าวว่า ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนได้วิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียซึ่งมีความสำคัญมากในการเรียนวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูล นักเรียนรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ซึ่งส่งผลกระทบต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียโดยใช้เทคนิค jigsaw ช่วยให้สามารถรวบรวมข้อมูลได้รวดเร็วและครบถ้วน นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมกับกิจกรรม สอดคล้องกับงานวิจัยของ Tekbiyik (2015) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค jigsaw จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสามารถตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้

ขั้นที่ 3 ทำความเข้าใจประเด็นและความสัมพันธ์ของปัญหาทางสังคม นักเรียนได้ทบทวนประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์อีกครั้งหนึ่ง โดยผู้วิจัยใช้คำถามนำเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล พร้อมทั้งสามารถสร้างทางเลือกและระบุข้อดีข้อเสียได้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Lee and Grace (2012) ที่กล่าวว่า การอภิปรายโดยการทบทวนประเด็นร่วมกันเป็นกลุ่มจะช่วยให้นักเรียนใช้เหตุผลในการสร้างทางเลือกในการแก้ไขปัญหา และสามารถระบุข้อดีข้อเสียของทางเลือกได้จากหลายมุมมอง

ขั้นที่ 4 แสดงบทบาทสมมติ นักเรียนสวมบทบาทเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องกับประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และนำเสนอข้อมูลทางเลือกที่กลุ่มได้ตัดสินใจอย่าง เป็นเหตุเป็นผลผ่านการโต้วาทีและมีการจัดบรรยากาศในห้องเรียนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Siribunnam (2014) กล่าวว่า การโต้วาทีเป็นการสอนที่ช่วยเพิ่มความเข้าใจในประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่นำไปสู่การตัดสินใจที่ดีขึ้นได้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sadler et al. (2011) ที่กล่าวว่าสิ่งที่ต้องมี

ในการจัดการเรียนรู้ด้วยประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ คือ บรรยากาศในการเรียนที่ดีให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในชั้นเรียน

ขั้นที่ 5 สะท้อนคิด นักเรียนปรับปรุงหรือทบทวนการตัดสินใจและให้เหตุผลในบริบทของตนเองนอกเวลาเรียน โดยการสะท้อนคิดผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ สืบเสาะหาข้อมูลเพิ่มเติม สามารถสะท้อนคิดได้ในช่วงเวลาที่เหมาะสมและพร้อมเรียนรู้ได้ในทุกที่ ทุกเวลา สอดคล้องกับงานวิจัยของ Lee and Grace (2012) ที่กล่าวว่า การตัดสินใจไม่ควรเกิดขึ้นเพียงครั้งเดียว แต่ควรจะมีการทบทวนซ้ำอย่างต่อเนื่องโดยให้นักเรียนได้มองมุมอื่นๆ ที่หลากหลาย และ Pitipomtapin and Butkatunyoo (2014) กล่าวว่า การใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์จะทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้ลึกซึ้งมากขึ้น

2. ความสามารถในการตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เมื่อเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ผนวกการสะท้อนคิดผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ เรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม จากการวิเคราะห์ผลการตรวจให้คะแนนความสามารถในการตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ พบว่า การระบุผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย นักเรียนสามารถระบุผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพิ่มมากขึ้น ทั้งจากแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 1-3 และจากแบบประเมินหลังเรียน เนื่องจากผู้วิจัยได้นำเสนอคลิปวิดีโอสถานการณ์ข่าวที่เป็นปัจจุบัน เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงของนักเรียนและเข้าใจได้ง่าย นักเรียนได้วิเคราะห์ อภิปรายร่วมกันในกลุ่ม สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sadler et al. (2017) ที่กล่าวว่า นักเรียนจะได้ระบุผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากการสำรวจข้อมูลประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ด้วยการทำงานเป็นกลุ่มและการระดมสมอง

การรวบรวมข้อมูล นักเรียนสามารถรวบรวมข้อมูลได้ดีขึ้นหลังจากใช้เทคนิค jigsaw ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 และเพิ่มมากขึ้นจากแบบประเมินหลังเรียน เนื่องจากนักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค jigsaw ทำให้นักเรียนสามารถรวบรวมข้อมูลได้รวดเร็วและครบถ้วน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Klosterman et al. (2012) ที่กล่าวว่า การรวบรวมข้อมูลจะให้ข้อมูลที่ เป็นประโยชน์กับนักเรียนสำหรับการศึกษาประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Atabey and Arslan (2020) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค jigsaw ร่วมกับประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์จะช่วยให้ นักเรียนพัฒนาการเรียนรู้ได้ การสร้างทางเลือกที่เป็นไปได้และการระบุข้อดีข้อเสียของทางเลือกในวงจรปฏิบัติการที่ 2, 3 และหลังเรียน นักเรียนสามารถสร้างทางเลือกที่เป็นไปได้และระบุข้อดีข้อเสียได้ทุกคน เนื่องจากการกลับมาทบทวนประเด็นอีกครั้ง โดยการอภิปรายเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลร่วมกันภายในห้องเรียนทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในสถานการณ์มากขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของ Zeidler (2003) ที่กล่าวว่า การอภิปรายประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ สามารถส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างทางเลือกในการแก้ปัญหาได้

การสังเคราะห์เกณฑ์สำหรับการประเมินทางเลือกและการตัดสินใจและให้เหตุผลในวงจรปฏิบัติการที่ 2, 3 และหลังเรียน นักเรียนสามารถสังเคราะห์เกณฑ์สำหรับการประเมินทางเลือกและสามารถตัดสินใจ และให้เหตุผลประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากในการจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจในบทบาทของตนเองจากการแสดงบทบาทสมมติในกิจกรรมการโต้เถียง และการจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับ Jimenez-Aleixandre and Pereiro-Munoz (2002) ได้กล่าวว่า การสังเคราะห์เกณฑ์สำหรับการประเมินทางเลือกเป็นขั้นตอนสำคัญในการตัดสินใจประเด็นทางสังคม

ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ อีกทั้งในด้านการให้เหตุผลที่นักเรียนสามารถทำคะแนนได้เพิ่มมากที่สุด เนื่องจากนักเรียนได้วิเคราะห์ประเด็นอย่างเป็นระบบตั้งแต่ขั้นวิเคราะห์ปัญหา มีการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นขั้นตอน และได้มีการทบทวนประเด็นและเน้นย้ำอย่างต่อเนื่อง ทำให้นักเรียนมีมุมมองและได้รับข้อมูลที่หลากหลาย ทำให้สามารถแสดงเหตุผลที่ใช้ในการตัดสินใจได้ดีมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Salvato and Testa (2012) ที่พบว่า ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนให้เหตุผลที่เหมาะสมในการคิดตัดสินใจ สามารถใช้ความรู้ค้นคว้าหาคำตอบและตัดสินใจเกี่ยวกับประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้

การปรับปรุงหรือทบทวนการตัดสินใจและการให้เหตุผลในบริบทของตนเอง ในวงจรปฏิบัติการที่ 2, 3 และหลังเรียน นักเรียนสามารถปรับปรุงหรือทบทวนการตัดสินใจและการให้เหตุผลได้เพิ่มขึ้น เนื่องจากนักเรียนได้มีเวลาในการทบทวนการตัดสินใจเพิ่มมากขึ้น และได้ค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมในเวลาที่จะสะดวกจากการทำงานผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Zeidler and Nichols (2009) ได้ศึกษาการพัฒนาการคิดตัดสินใจในประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสะท้อนผลการคิดตัดสินใจ (Reflective Judgment Model) พบว่า ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ สนับสนุนการสะท้อนผลการคิดตัดสินใจ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Yueh et al. (2008) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยนำความก้าวหน้าของเทคโนโลยี การสื่อสารมาใช้ (Asynchronous Learning) จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและช่วยอำนวยความสะดวกให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ผ่านการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

จากผลการจัดการเรียนรู้ด้วยประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ผนวกการสะท้อนคิดผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ เรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม ช่วยส่งเสริมความสามารถในการตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Zeidler (2003) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ จะช่วยให้เกิดการเรียนการสอนที่หลากหลาย พัฒนาการคิดตัดสินใจ

### ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้ที่ผนวกการสะท้อนคิดผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ ควรให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการใช้เทคโนโลยีร่วมกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ให้มากขึ้น โดยให้นักเรียนได้เลือกช่องทางที่หลากหลายในการสะท้อนคิดหรือนำเสนอในหลายวิธี และได้มีโอกาสรับผลสะท้อนการตัดสินใจของตนเองจากการแสดงความคิดเห็นของผู้อื่น
2. จากการเขียนแสดงเหตุผลในการตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ที่พบว่า นักเรียนต้องเขียนบรรยายเหตุผลที่ใช้ในการตัดสินใจโดยอ้างอิงจากหลักฐานที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลให้สามารถสื่อสารได้ชัดเจน จึงควรส่งเสริมให้นักเรียนได้มีทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถตัดสินใจในประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้ดีมากขึ้น

## References

- Atabey, N., & Arslan, A. (2020). The effect of teaching socio-scientific issues with cooperative learning model on pre-service teachers' argumentation qualities. *İlköğretim Online*, 19. 10.17051/ilkonline.2020.689681
- Auttaput, P., Sittiwong, T., & Teeraputon, D. (2017). The effects of using social network and active learning the design and production of computer graphics course for undergraduate students. *Journal of Education Naresuan University*, 19(2), 145-154. [in Thai]
- Charmonman, S. (2011). *Using Facebook as a center of education*. Retrieved September 12, 2018, from [www.dmaonline.com](http://www.dmaonline.com) [in Thai]
- Department of Environmental Quality Promotion. (2008). Crisis environmental education must hurry. *Green line*, 24(24). 1-19. [in Thai]
- Department of Environmental Quality Promotion. (2015). *Action plan of ASEAN environmental education 2014-2018*. Retrieved September 10, 2018, from <http://www.teeid.deqp.go.th> [in Thai]
- Eggert, S., & Bogeholz, S. (2009). Students' use of decision-making strategies with regard to socioscientific issues: An application of the rasch partial credit model. *Science Education*, 230-258.
- Jimenez-Aleixandre, M. P., & Pereiro-Munoz, C. (2002). Knowledge producers or knowledge consumers? Argumentation and decision making about environmental management. *International Journal of Science Education*, 24(11), 1171–1190.
- Ketsing, J. (2018). *Environmental education for school*. Bangkok: Vista Inter Print. [in Thai]
- Khumwong, P. (2008). *Learning science from socioscientific issue*. In seminar documents topic How to teach science in accordance with the urban context. [in Thai]
- Kijkuakul, S. (2014). *Learning management science, Direction for teachers in the 21<sup>st</sup> century*. Phetchabun: Junladiskapim publisher. (in Thai)
- Klosterman, M., Sadler, T., & Brown, J. (2012). Science teachers' use of mass media to address socio-scientific and sustainability issues. *Science Education*, 42(1), 51-74.
- Lee, Y. C., & Grace, M. (2012). Students' reasoning and decision making about a socio-scientific issue: A cross-context comparison. *Science Education*, 96(5), 787-807.
- Loucks-Horsley, S., Love, N., Stiles, K. E., Mundry, S., & Hewson, P. W. (2003). *Designing professional development for teachers of science and mathematics* (2nd ed.). United States of America: Sage Publication.
- Malisuwun, S. (2013). *Social network*. Retrieved September 12, 2018, from [www.vcharkam.com](http://www.vcharkam.com) [in Thai]

- National Park Innovation Center and Land Protection Area Phitsanulok. (2013). *Study report on general conditions of economy, society, culture, participation attitudes and dependence on the resources of communities living near the Mae Wong Dam Dam*. Retrieved September 12, 2018, from <http://park.dnp.go.th> [in Thai]
- Office of the National Economics and Social Development Council. (2015). *Direction of the national economic and social development plan 12<sup>th</sup> Plan*. Retrieved September 10, 2018, from <http://www.sukhothai.go.th> [in Thai]
- Office of the National Education Commission. (2000). *Quality of teachers to learning quality*. (Surasak labmala, Trans.). Bangkok: Office of the National Education Commission. [in Thai]
- Pitipomtapin, S., & Butkatunyoo, O. (2014). Developing of Thai pre-service teachers' competencies science teaching based on science, technology, and society (STS) approach by constructivist learning integrated with reflection through social network. *Journal of Humanities and Social Sciences Mahasarakham University*, 33(5), 28-44. (in Thai)
- Sadler, T. D. (2002). Socioscientific issue research and its relevance for science education. Florida: University of South Florida.
- Sadler, T. D., & Donnelly, L. A. (2006). Socioscientific argumentation: The effects of content knowledge and morality. *International Journal of Science Education*, 28, 1463– 1488.
- Sadler, T. D., Foulk, J. A., & Friedrichsen, P. J. (2017). Evolution of a model for socioscientific issue teaching and learning. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 5(2), 75-87.
- Sadler, T. D., Klosterman, M. L., & Topcu, M. S. (2011). Learning science content and socio-scientific reasoning through classroom explorations of global climate change. In T.D. Sadler (ed), *Socio-scientific issues in the classroom: Teaching, learning and research* (pp. 45-77). New York: Springer.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. (2003). Teaching bad science: Highlighting the past to understand the present. *The Science Teacher*, 70(9), 36-40.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research Science Teaching*, 42(1), 112-138.
- Salvato, E., & Testa, I. (2012). Improving students' use of content knowledge when dealing with socio-scientific issues: the case of a physics-based intervention. *Quaderni di Ricerca in Didattica*, 3, 15-36.

- Siribunnam, S. (2014). Socio-scientific decision making in the science classroom. *International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education*, 5(4), 1777-1782.
- Tekbiyik, A. (2015). The use of jigsaw collaborative learning method in teaching socioscientific issues: The case of nuclear energy. *Journal of Baltic science Education*, 14(2), 237-253.
- Yueh, M. H., Yen, H. K., Yen, T. L., & Shu, C. C. (2008). Toward interactive mobile synchronous learning environment with context-awareness service. *Computers & Education*, 51(3), 1205-1226.
- Zeidler, D. L. (2003). *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education*. The Netherlands: Kluwer Academic Press.
- Zeidler, D., & Nichols, B. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58.