

แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
ที่ส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
USING SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES (SSI) TO PROMOTE CONCEPTUAL
CHANGE AND ATTITUDE TOWARDS SCIENCE OF GRADE 10 STUDENTS
ON CIRCULATORY, AND IMMUNE SYSTEM

แสงแก้ว พานจันทร์
SANGKAEW PANJAN
สิรินภา กิจเกื้อกูล
SIRINAPA KIJKUAKUL
มลิวรรณ นาคขุนทด
MALIWAN NAKKUNTOD
มหาวิทยาลัยนเรศวร
NARESUAN UNIVERSITY
จังหวัดพิษณุโลก
PHITSANULOK PROVINCE

รับต้นฉบับ : 27 มิถุนายน 2562 / ปรับแก้ไข : 19 กรกฎาคม 2562 / รับลงตีพิมพ์ : 5 สิงหาคม 2562

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงปฏิบัติการโดยทำทั้งหมด 3 วนรอบ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ 2) เพื่อศึกษามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกัน และ 3) เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยผู้เข้าร่วมวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 38 คน ที่ได้จากวิธีเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ แบบสำรวจมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ผังมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) และตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลโดยวิธีสามเส้า (Method & resource triangulations) ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ควรปฏิบัติดังนี้ 1) ขึ้นกำหนดปัญหา ผู้วิจัยนำเข้าสู่บทเรียนด้วยวีดิทัศน์สถานการณ์ข่าวที่ใกล้ตัวนักเรียน เพื่อกระตุ้นความสนใจนักเรียน และนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ได้ 2) ขึ้นจัดกลุ่มข้อโต้แย้ง ผู้วิจัยควรชี้แนะแนวทางในการกำหนดประเด็นสำหรับสืบค้นข้อมูล 3) ขึ้นสืบค้นข้อมูล ควรมีแนวทางและแหล่งสืบค้นข้อมูลที่นำไปสู่ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา 4) ขึ้นโต้แย้ง ควรมีการจัดให้อยู่ในลักษณะที่น่าสนใจ 5) ขึ้นตัดสินใจ ผู้วิจัยควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตัดสินใจด้วยตนเองในการเลือกแนวทางแก้ปัญหา และ 6) ขึ้นสรุปผล ควรให้นักเรียนได้สรุปผลและทำให้นักเรียน

เห็นถึงแนวทางแก้ปัญหาที่ดีที่สุด เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ได้ หลังจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถปรับเปลี่ยนมโนทัศน์เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ที่อยู่ในกลุ่มมโนทัศน์ที่มีความสอดคล้องและบางส่วนคลาดเคลื่อน (PU+MU) ไปสู่กลุ่มมโนทัศน์แบบไม่สมบูรณ์ (PU) ได้ และในเรื่องระบบภูมิคุ้มกันนักเรียนสามารถปรับเปลี่ยนมโนทัศน์จากกลุ่มไม่มีมโนทัศน์ (NU) ไปสู่กลุ่มมโนทัศน์ที่มีความสอดคล้องและบางส่วนคลาดเคลื่อน (PU+MU) ได้ และหลังจัดการเรียนรู้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ในด้านบทบาทของวิทยาศาสตร์ต่อสังคมหลังจัดการเรียนรู้ที่ระดับสูงสุด

คำสำคัญ : ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์, เจตคติต่อวิทยาศาสตร์, มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์

ABSTRACT

This qualitative action research is consist of 3 cycles. The aims to study 1) the learning management by using socio-scientific issues (SSI), 2) the scientific concepts of circulatory, and immune system, and 3) the attitude towards science of students after receiving the learning management. The participants were 38-grade-10 students who were selected from purpose sampling method. Research tools consist of lesson plans, reflections, survey of conceptions, concept maps, and attitude towards science assessment. The researcher used content analysis and content validation by Method & Resource triangulations. The research found that SSI steps should follow 1) Problem determination step: the lesson with the situation familiar with the student can lead to conceptual change should be introduced, 2) Stage of group dispute: the guidelines for determining issues for retrieval should be guided, 3) Information retrieval step: guidelines and sources that related to the content should be added, 4) Arguing step: an attractive topic should be arranged in, 5) Decisions steps: students should be allowed to make their own decisions, and 6) Conclusion: students should be allowed to summarize and see the best solution by themselves. The result about study scientific concepts after learning, most students can change the concept of blood circulation which in the group partial & misunderstanding (PU+MU) to the concept of Partial-understanding (PU) and in the immune system, students can change the concept from the No-Understanding (NU) to Partial & Misunderstanding (PU+MU). Furthermore, students have a good attitude towards science in the role of science in society at the highest level (4.67).

Keywords : Socio-Scientific Issues (SSI), Attitude toward science, Conceptual scientific

บทนำ

ในอดีตการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์เดิม มักเน้นเพียงองค์ความรู้อย่างเดียว หรือที่เรียกว่า Cold Conceptual Change ในขณะที่ Tyson (1997, p. 384-404) ได้กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์โดยเปลี่ยนแค่เพียงด้านองค์ความรู้เพียงอย่างเดียวไม่น่าเพียงพอ จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านอื่น เช่น อารมณ์ความรู้สึก หรือ แรงจูงใจ ควบคู่กันไปด้วย ซึ่งทฤษฎีที่มีลักษณะของการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ด้านองค์ความรู้ร่วมกับด้านอารมณ์ความรู้สึก คือ Hot Conceptual Change ซึ่งมีลักษณะที่เปลี่ยนแปลงโดยใช้แรงจูงใจเป็นตัวร่วม

ในการขับเคลื่อนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ (Zhou 2010, p. 101-110) ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ในลักษณะนี้ได้เช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ที่จะมีลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยอาศัยกระบวนการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ร่วมกับการสร้างเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ Zhou (2010, pp. 101-110) รูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (Socio-Scientific Issues) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนข้อมูล ความรู้ต่าง ๆ ด้วยกัน โดยการนำเอาประเด็นในสังคมที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์โดยมีลักษณะเป็นปัญหาที่ยังหาคำตอบไม่ได้ หรือยังคงเป็นประเด็นที่ยังถกเถียงอยู่ ซึ่งในความเป็นจริงแล้วนั้นแนวทางในการแก้ไขปัญหาของประเด็นนั้นอาจมีได้หลายแนวทาง แต่ไม่สามารถนำมาตัดสินใจในการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน (Sadler, 2004, pp. 513-536, as cited in Arsingsamanan, 2017, pp. 88-100) และเมื่อผู้วิจัยได้ศึกษาพบว่ามีลักษณะคล้ายคลึงกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการโต้แย้ง ซึ่งถือว่ามีความประโยชน์กับนักเรียนเนื่องจากประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ต้องมีความสัมพันธ์หรือใกล้ชิด และสังคม และนักเรียนสามารถพบเห็นได้ตามสื่อทั่วไป

นักเรียนในปัจจุบันส่วนใหญ่เริ่มต้นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มาจากการที่แต่ละคนมีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ (Conceptions in Science) เป็นของตนเอง ซึ่งสามารถมีได้แตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับประสบการณ์ สิ่งแวดล้อม หรือระยะเวลาที่ได้เรียนรู้ รวมไปถึงอุปนิสัยส่วนบุคคล Hewson & Gertzog (1983, pp. 731-743) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์นั้นคือความรู้ รวมไปถึงความคิดทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนแต่ละคนสามารถนำความรู้ที่นำมาเชื่อมโยงให้สัมพันธ์กันกับข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่ได้จากประสบการณ์เดิมของนักเรียน เช่น ได้จากการสังเกต หรือการทดลอง อันนำไปสู่การสร้างเป็นองค์ความรู้ของแต่ละบุคคล

การวิจัยเชิงปฏิบัติการนี้ เป็นไปตามแนวคิดแบบดั้งเดิมของ Kemmis (1988, as cited in Kijkuakul, 2014, p. 152) คือรูปแบบการวิจัยที่ผู้สอนทำการวิจัยควบคู่ไปกับการเรียนการสอนในห้องเรียน (Classroom Action Research) โดยเริ่มจากผู้สอนประสบปัญหาที่เกิดขึ้นในห้องเรียนโดยอาจผ่านการสังเกต จากนั้นจึงนำไปสู่การศึกษาเพื่อหารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถแก้ไขปัญหาใน ห้เรียนได้ ซึ่งประโยชน์ของการวิจัยเชิงปฏิบัติการคือ 1) ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถหาแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาในห้องเรียนได้ 2) ช่วยปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนการสอนให้ดีขึ้น 3) ช่วยกระตุ้นให้ครูได้พัฒนาตนเองในการสร้างสรรค์รูปแบบการจัดการเรียนการสอนใหม่ ๆ รวมไปถึงองค์ความรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง 4) อีกทั้งได้เพิ่มโอกาสให้ครูผู้สอนได้ร่วมพัฒนา ปรับปรุง ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนได้อีกทางหนึ่ง (Levin & Rock, 2003 as cited in Putman & Rock, 2018, unpagged)

ด้วยเหตุผลที่ผู้วิจัยได้กล่าวไว้ข้างต้น ผู้วิจัยจึงมุ่งที่จะศึกษามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกัน เพื่อช่วยให้นักเรียนมีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องได้ด้วยตนเอง และสามารถนำไปใช้ได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อศึกษามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

3. เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

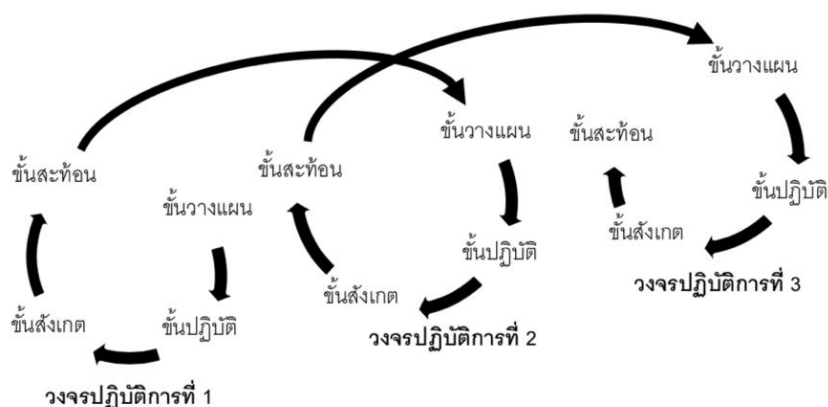
ประโยชน์การวิจัย

1. ได้ตัวอย่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงทัศนคติและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

2. การเกิดการเปลี่ยนแปลงทัศนคติเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนสามารถใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้ เนื่องจากสถานการณ์ที่นำมาเป็นตัวอย่างเป็นเรื่องใกล้ตัวของนักเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ตามแนวคิดของ Kemmis (1989 & Schmuck, 2006, as cited in Kijkuakul, 2014, p. 152) ประกอบไปด้วย 1) ขั้นวางแผน 2) ขั้นปฏิบัติ 3) ขั้นสังเกต และ 4) ขั้นสะท้อนผล โดยผู้วิจัยได้ทำการวิจัยทั้งหมด 3 วงรอบ ดัง ภาพที่ 1



ภาพที่ 1 วงจรของรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis & Schmuck
ที่มา : Kijkuakul, 2014, p. 152.

1. ขั้นวางแผน ผู้วิจัยสังเกตและทราบปัญหาของนักเรียนว่ายังมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบภูมิคุ้มกันในระดับคลาดเคลื่อน จากการใช้แบบสำรวจทัศนคติก่อนการจัดการเรียนรู้ จึงได้ทำการสร้างเครื่องมือสำหรับวิจัยซึ่งมีรายละเอียดเครื่องมือและวิธีการเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 แผน รวม 12 คาบ แต่ละแผนมีขั้นตอนจำนวน 6 ขั้นตอน ตามแบบของ Rundgren et al. (2016, p. 1049-1071) ดังนี้

1.1 ขั้นกำหนดปัญหา ผู้วิจัยกำหนดประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ให้นักเรียน และเริ่มชี้แนะให้นักเรียนแสดงให้เห็นถึงมุมมองของปัญหาในหลากหลายมุม รวมไปถึงตั้งคำถามกระตุ้นนักเรียน

1.2 ขั้นจัดกลุ่มข้อโต้แย้ง ผู้วิจัยให้นักเรียนภายในห้องร่วมกันเสนอประเด็นที่จะต้องสืบค้นข้อมูล เพื่อนำมาแก้ปัญหาใน Post it และให้นักเรียนบันทึกการตัดสินใจแก้ปัญหาในครั้งที่ 1 ลงในแบบบันทึกการตัดสินใจ

1.3 ขั้นสืบค้นข้อมูล ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นข้อมูล เพื่อนำมาสนับสนุนในเหตุผลของนักเรียนในการตัดสินใจ และในระหว่างนี้อาจมีการเขียนร่างประเด็นต่าง ๆ เพื่อนำมาประกอบข้อโต้แย้งแต่ละประเด็น โดยบันทึกลงในแบบบันทึกการสืบค้นข้อมูล

1.4 ขั้นโต้แย้ง ผู้วิจัยให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น มาร่วมกันโต้แย้งหรืออภิปรายประเด็นต่าง ๆ พร้อมเหตุผลสนับสนุนโดยใช้ข้อมูลที่สืบค้นเป็นหลักฐานประกอบกับการโต้แย้ง

1.5 ขั้นตัดสินใจ ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนตัดสินใจอีกครั้งโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น และการโต้แย้ง โดยบันทึกลงในแบบบันทึกการตัดสินใจ

1.6 ขั้นสรุปผล ครูนำข้อสรุปจากแต่ละกลุ่มที่ได้ร่วมกันโต้แย้ง มาสรุปประเด็นเพื่อตอบปัญหาจากโจทย์ ที่ครูได้กำหนดให้ รวมถึงร่วมกันแบ่งปันความคิด ข้อมูล หรือประเด็นต่าง ๆ ที่นักเรียนร่วมกันสืบค้น

ทั้งนี้ ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา ด้านชีววิทยา และครูประจำการ ที่มีประสบการณ์ด้านการสอนชีววิทยามากกว่า 10 ปี ได้เสนอแนะให้ปรับปรุงเกี่ยวกับการกำหนดประเด็นทางสังคม ให้สอดคล้องกับประสบการณ์ของนักเรียนให้มากที่สุด จำนวน 3 สถานการณ์ ได้แก่ การดื่มเครื่องดื่มชูกำลัง (ระบบหมุนเวียนเลือด) การแพ้อาหาร (ระบบภูมิคุ้มกัน) และโรคเอดส์ (ระบบภูมิคุ้มกัน)

2. ขั้นปฏิบัติการ ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนที่วางไว้โดยใช้วงรอบละ 1 แผนจัดการเรียนรู้

3. ขั้นสังเกตการณ์ ผู้วิจัยสังเกตผลจากการจัดการเรียนรู้ร่วมกับครูประจำการ โดยบันทึกลงในแบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสังเกตผลการจัดการเรียนรู้แต่ละขั้นตอนว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ ต่อการส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ รวมถึงบันทึกจุดเด่น จุดที่ควรปรับปรุง และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมแก่แนวทางการจัดการเรียนรู้แต่ละขั้น

4. ขั้นสะท้อนผล ผู้วิจัยนำผลสรุปจากการสังเกตการณ์มาสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของตนเอง และปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ถัดไป

หลังจัดการเรียนรู้ครบ 3 แผน แล้ว ผู้วิจัยได้ทำการวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้วยแบบสำรวจมโนทัศน์หลังการจัดการเรียนรู้ และให้นักเรียนจัดทำผังมโนทัศน์โดยรายบุคคล และวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้วยแบบประเมินเจตคติต่อชีววิทยาศาสตร์ โดยประยุกต์จากของ Chin & Lim (2016, pp. 1-28) มี 2 ตอนคือ 1) ให้นักเรียนประเมินโดยเลือกระดับคะแนนความคิดเห็นโดยเห็นด้วยมากที่สุดไปน้อยที่สุด ตั้งแต่ 5-1 ตามลำดับ 2) แบบเขียนอธิบาย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกัน ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) โดยรวบรวมข้อมูลจากแบบสะท้อนโดยผู้วิจัย และครูประจำการ จากนั้นจัดกลุ่มข้อมูลให้อยู่ในหมวดเดียวกัน แล้วทำการสรุปผล โดยแบ่งเป็น จุดเด่น และจุดที่ควรปรับปรุง จากนั้นทำการตรวจสอบข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีสามเส้า (Resource triangulation) และสรุปแนวทางการจัดการเรียนรู้

2. การวิเคราะห์หมโนทัศน์ของนักเรียน ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์จากแบบสำรวจหมโนทัศน์รายชื่อ จากนั้นทำการตีความตามความหมายโดยใช้เกณฑ์ 5 ระดับ ตามรูปแบบของ Kijkuakul (2014, unpagged) ได้แก่ กลุ่มหมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์แบบสมบูรณ์ (CU) กลุ่มหมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (PU) กลุ่มหมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์บางส่วนที่มีความสอดคล้องและบางส่วนที่คลาดเคลื่อน (PU+MU) กลุ่มไม่มีหมโนทัศน์ (NU) และกลุ่มที่ไม่ตอบคำถามหรือกลุ่มไม่เข้าใจในหมโนทัศน์ (NO) นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ผังหมโนทัศน์โดยผู้วิจัยพิจารณาตามเกณฑ์เดียวกันกับการพิจารณาแบบสำรวจหมโนทัศน์

3. การวิเคราะห์แบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนใช้วิธีการให้คะแนนแบบ Rating Scale และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ในรูปแบบตารางแจกแจงร้อยละ และความถี่ซึ่งได้เป็นระดับต่าง ๆ จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลโดยเฉลี่ยที่ได้ด้วย Likert Scale และวิเคราะห์ในส่วนการเขียนอธิบายโดยใช้วิธี Content analysis

ผลการวิจัย

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงหมโนทัศน์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกันสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 1

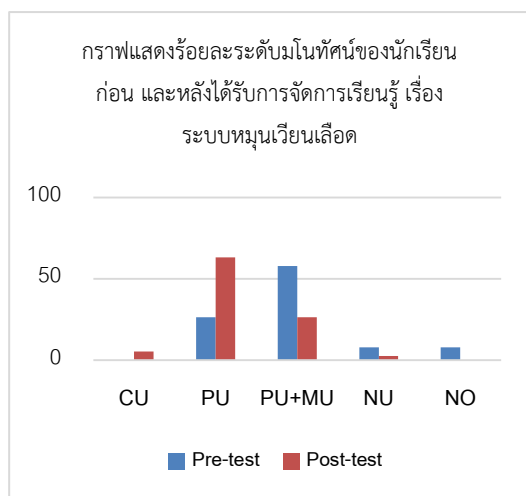
ตารางที่ 1 แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

ขั้นกระบวนการจัดการเรียนรู้	วงรอบที่ 1	วงรอบที่ 2	วงรอบที่ 3	สรุปแนวทางการจัดการเรียนรู้
1. ขั้นกำหนดปัญหา	สถานการณ์จากข่าวไม่สามารถนำไปสู่การเชื่อมโยงประเด็นทางสังคมกับเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้	สถานการณ์จากข่าวมีทางเลือกเพียงทางเลือกเดียวทำให้นักเรียนไม่อยากร่วมกิจกรรม	ลักษณะของการนำเสนอสถานการณ์คล้ายเดิมทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย	ผู้สอนต้องเสนอสถานการณ์ที่มีลักษณะสอดคล้องกับเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ และมีรูปแบบในการนำเสนอที่หลากหลาย
2. ขั้นจัดกลุ่มข้อโต้แย้ง	ความเชื่อมโยงระหว่างประเด็นที่ต้องสืบค้นข้อมูลกับเนื้อหายังไม่ชัดเจน	นักเรียนบางคนยังไม่กล้าเสนอแนวคิดของประเด็นที่ใช้ในการโต้แย้ง	นักเรียนบางส่วนมีการกำหนดประเด็นที่ต้องสืบค้นโดยใช้อารมณ์ร่วม	ผู้สอนต้องควบคุมการกำหนดประเด็นสำหรับสืบค้นข้อมูล สอดคล้องกับเนื้อหา และเปิดโอกาสให้นักเรียนเสนอได้อย่างอิสระ
3. ขั้นสืบค้นข้อมูล	การเชื่อมโยงกิจกรรมภาคปฏิบัติกับเนื้อหายังไม่สอดคล้อง	นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากประเด็นที่ไม่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์	นักเรียนบางคนไม่สามารถระบุแหล่งที่มาของข้อมูลได้	ผู้สอนควรกำหนดให้นักเรียนระบุแหล่งที่มาของข้อมูลที่สืบค้นให้มีความน่าเชื่อถือ
4. ขั้นโต้แย้ง	นักเรียนที่ออกมานำเสนออาจไม่ได้มาด้วยความเต็มใจ และใช้เวลาในการคัดเลือกนาน	นักเรียนบางคนมีการโต้แย้งโดยใช้อารมณ์ร่วม	เนื่องจากเป็นงานเดี่ยวทำให้นักเรียนบางคนสืบค้นข้อมูลได้ประเด็นที่ซ้ำซ้อน	ผู้สอนควรควบคุมการคัดเลือกตัวแทนออกมาทำกิจกรรม และควบคุมบรรยากาศ การโต้แย้งโดยพิจารณาบริบทของห้องเรียนเป็นหลัก

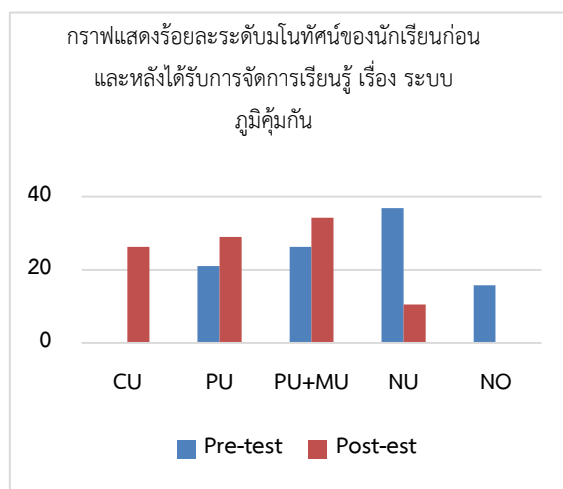
ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชั้นกระบวนการจัดการเรียนรู้	วงรอบที่ 1	วงรอบที่ 2	วงรอบที่ 3	สรุปแนวทางการจัดการเรียนรู้
5. ขั้นตัดสินใจ	นักเรียนไม่สามารถแสดงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจเกี่ยวกับประเด็นทางสังคมได้	นักเรียนบางส่วนยังไม่มี ความกล้ามาพอในการตัดสินใจด้วยตนเอง	นักเรียนบางส่วนใช้ อารมณ์ส่วนตัวในการตัดสินใจ	ผู้สอนควรระบุให้ชัดเจนว่านักเรียนต้องตัดสินใจจากข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่สืบค้น และตัดสินใจด้วยตนเอง
6. ขั้นสรุปผล	ประเด็นที่สรุปยังเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้ไม่มากพอ	ประเด็นที่สรุปยังเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ไม่มากพอ	นักเรียนบางส่วนใช้ความรู้สึกในการสรุปผล ทำให้ไม่เห็นความเชื่อมโยงระหว่างประเด็นกับเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้	ผู้สอนต้องพยายามทำให้ให้นักเรียนสามารถสรุปสิ่งที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาให้ได้มากที่สุด

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล แสดงดังกราฟที่ 1 และกราฟที่ 2



กราฟที่ 1



กราฟที่ 2

จากกราฟที่ 1 และกราฟที่ 2 พบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดนักเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ 57.89 มีมีโน้ตศัณอยู่ในระดับที่มีความสอดคล้องและบางส่วนที่คลาดเคลื่อน (PU+MU) แต่หลังการจัดการเรียนรู้พบว่า นักเรียนมีมีโน้ตศัณที่คลาดเคลื่อนลดลงเหลือร้อยละ 26.32 และนักเรียนส่วนใหญ่ ร้อยละ 63.16 สามารถปรับเปลี่ยนมีโน้ตศัณไปสู่ระดับที่สูงขึ้น และไม่พบนักเรียนที่ไม่ตอบคำถามหรือไม่มีมีโน้ตศัณ (NO) ส่วนในเรื่องระบบภูมิคุ้มกัน พบว่า จากเดิมที่ไม่มีนักเรียนคนใดที่มีมีโน้ตศัณทางวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์ (CU) แต่หลังจัดการเรียนรู้ในวงรอบที่ 3 พบว่า มีนักเรียนร้อยละ 26.32 มีมีโน้ตศัณทางวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์ และนักเรียนกลุ่มไม่มีมีโน้ตศัณที่สอดคล้องกับเรื่องระบบภูมิคุ้มกัน (NU) มีจำนวนลดลง จากเดิมร้อยละ 26.32 เหลือ ร้อยละ 2.63 ซึ่งผลการเปลี่ยนแปลงมีโน้ตศัณสามารถแสดงได้ดัง กราฟที่ 1 และ กราฟที่ 2

ระบบหมุนเวียนเงิน

- ↳ นวัตกรรมที่เปลี่ยนรูปแบบการชำระเงิน
- ↳ ระบบการติดตามและประเมินผล
- ↳ ระบบการแจ้งเตือน

โครงสร้างพื้นฐาน

- ↳ การพัฒนาเทคโนโลยี
- ↳ การพัฒนาระบบความปลอดภัย
- ↳ การพัฒนาระบบการเชื่อมต่อ

ระบบหมุนเวียนเงิน

- ↳ นวัตกรรมที่เปลี่ยนรูปแบบการชำระเงิน
- ↳ ระบบการติดตามและประเมินผล
- ↳ ระบบการแจ้งเตือน

โครงสร้างพื้นฐาน

- ↳ การพัฒนาเทคโนโลยี
- ↳ การพัฒนาระบบความปลอดภัย
- ↳ การพัฒนาระบบการเชื่อมต่อ

The flowchart is a comprehensive guide for diagnosing and managing coronary heart disease. It begins with a box for 'AIDS (Acquired Immune Deficiency Syndrome)' on the left, which leads to 'SUSPECTED CORONARY DISEASE'. From there, the process moves through various diagnostic steps: 'ECG', 'Stress Test', 'Angiography', and 'Coronary Catheterization'. The flowchart also includes a section for 'CORONARY DISEASE' and 'CORONARY ARTERY DISEASE', which leads to 'Myocardial Infarction' and 'Angioplasty'. The final outcome is 'CORONARY ARTERY DISEASE', which leads to 'Coronary Bypass Surgery' and 'Coronary Stent'. The flowchart is written in Thai and includes many medical terms and abbreviations.

ตารางที่ 2 ระดับคะแนนจากแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

กลุ่มของคำถาม	ระดับคะแนนเฉลี่ย
1. ความคิดเห็นส่วนตัวต่อการเรียนวิทยาศาสตร์	3.29
2. ความสนุกสนานในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน	3.11
3. การนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ไปใช้	3.74
4. ทักษะคิดต่อกระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์	3.84
5. กิจกรรมยามว่างที่สนใจที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์	3.01
6. อาชีพที่สนใจและการเข้าร่วมเกี่ยวกับกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ในอนาคต	3.11
7. บทบาทของนักวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของนักเรียน	3.32
8. บทบาทของวิทยาศาสตร์ต่อสังคมตามความคิดของนักเรียน	4.67

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน อันดับที่หนึ่งคือ บทบาทของวิทยาศาสตร์ต่อสังคมตามความคิดเห็นของนักเรียน (คะแนนเฉลี่ย 4.67) อันดับที่สองคือ ทักษะคิดต่อกระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ (คะแนนเฉลี่ย 3.84) อันดับที่สามคือ การนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ไปใช้ (คะแนนเฉลี่ย 3.74) และอันดับสุดท้ายคือ กิจกรรมยามว่างที่สนใจที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (คะแนนเฉลี่ย 3.01)

อภิปรายผล

การศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกัน ผู้วิจัยพบว่า ในขั้นกำหนดปัญหาผู้วิจัยใช้สื่อในลักษณะของวีดิทัศน์สถานการณ์ข่าวที่เป็นเรื่องใกล้ตัวนักเรียนเพื่อดึงดูดให้นักเรียนเกิดความสนใจ และเป็นสถานการณ์ที่นักเรียนเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้ง่าย สอดคล้องกับ Sadler & Dawson (2012 as cited in Dawson & Carson, 2018, unpagued) กล่าวว่าจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์มาใช้เป็นหัวข้อในการโต้แย้งสามารถช่วยเป็นบริบทในการเรียนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนได้ โดยอาจใช้วิธีโต้แย้งผ่านสื่อต่าง ๆ ทั้งในประเด็นทางศาสนา เศรษฐกิจ หรือกฎหมายได้และเป็นสถานการณ์ที่ยังหาคำตอบในการแก้ปัญหาไม่ได้ไม่สิ้นสุด สามารถนำไปสู่การกำหนดประเด็นในการสืบค้นข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์นั้น ๆ ได้มากกว่า 1 แนวทาง ซึ่งสอดคล้องกับ Reis & Galvao (2009, as cited in Khotsopa, 2016, p. 113-126) ที่ได้ให้ความหมายไว้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์นั้น จะใช้ประเด็นทางสังคมที่เกิดขึ้นจริงในสังคมปัจจุบันและยังคงหาข้อสรุปไม่ได้ นอกจากนั้นปัญหาต้องเป็นที่สนใจของนักเรียน สามารถมีแนวทางในการแก้ไขได้หลายวิธีรวมไปถึงสอดคล้องกับ ซึ่ง Hewson & Hewson (1984, unpagued) ได้นำเสนอแนวทางในการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ไว้ 4 ขั้นตอน และได้ถูกกล่าวใน Rorklang (2003, p. 33) ว่าการ Integration หรือ การบูรณาการ มีเป้าหมายคือเป็นการเรียนรู้ตามพื้นฐานมโนทัศน์เดิม โดยทำให้นักเรียนได้เผชิญกับความเข้าใจในมโนทัศน์ใหม่ที่มีความหลากหลายมากขึ้น อันนำไปสู่การเกิดความขัดแย้ง หรือการไม่ยอมรับในมโนทัศน์เดิมที่มีอยู่

ขั้นจัดกลุ่มข้อโต้แย้ง จากผลการวิจัย พบว่า ในขั้นนี้นักเรียนแต่ละคนจะต้องคิด และนำเสนอประเด็นที่จะต้องใช้ในการสืบค้นข้อมูลเพื่อให้ได้มาซึ่งเหตุผลประกอบการโต้แย้ง โดยจะต้องมีข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือมากเพียงพอเพื่อเป้าหมายคือการเกิดการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ของนักเรียนที่จะต้องร่วมโต้แย้งด้วย อีกทั้งประเด็นเหล่านั้นจะต้องมีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่กำลังเรียนอยู่ โดยผู้วิจัยควรร่วมกำหนดประเด็นที่นักเรียนจะต้องสืบค้นข้อมูลและก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์เดิมที่คลาดเคลื่อนได้ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของ Posner, et al (1982, as cited in Chamnanpet, 2017, p. 31) ที่กล่าวว่า การทำให้นักเรียนได้เห็นถึงข้อจำกัดของความรู้เดิมที่มี ซึ่งไม่สามารถแก้ไขปัญหที่กำลังเผชิญนั้นได้ จะสามารถนำไปสู่การไม่มั่นใจในมโนทัศน์เดิมของตนรวมไปถึงขาดความเชื่อมั่นในมโนทัศน์นั้น ๆ และต้องหาแนวทางในการแก้ปัญหาใหม่ที่มีความน่าเชื่อถือ ซึ่งจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ที่มีความเหมาะสมต่อการแก้ปัญหาที่ตนเองกำลังเผชิญได้

ขั้นสืบค้นข้อมูล จากผลการวิจัย พบว่า ในขั้นนี้นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องไปสืบค้นข้อมูลตามประเด็นที่ได้ร่วมกันกำหนดไว้ด้วยตนเอง จะทำให้นักเรียนได้เห็นมโนทัศน์ใหม่ที่สามารถแก้ปัญหาที่ตนเองกำลังเผชิญอยู่ได้ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของ Sinatra (2005, pp. 107-115) ได้กล่าวว่า มโนทัศน์ของแต่ละบุคคล สามารถเกิดการพัฒนาหรือเปลี่ยนแปลงขึ้นได้โดยอาศัยประสบการณ์ที่พบเจอในชีวิตประจำวัน และขั้นโต้แย้ง จากผลการวิจัย พบว่า ในขั้นนี้นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องนำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลมาสร้างเหตุผลในการโต้แย้ง เพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ของนักเรียนฝ่ายตรงข้าม ซึ่งจะทำให้เกิดบรรยากาศที่เหมาะสมต่อการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ได้ ซึ่งสอดคล้อง

กับ Zhou (2010, as cited in Kural & Kocakulah, 2016, pp. 1-40) ได้อธิบายการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันไว้ว่าการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ต้องมีการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านความรู้ แรงจูงใจ โดยอาศัยกระบวนการการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบการโต้แย้ง (Argumentation approach teaching science) เพื่อช่วยให้เกิดบรรยากาศที่เหมาะสมต่อการเกิดแรงจูงใจในการเรียนขึ้น

ขั้นตัดสินใจ จากผลการวิจัย พบว่า ในขั้นนี้นักเรียนแต่ละคนจะได้รับข้อมูลจากทั้งที่ตนเองสืบค้น และการฟังเพื่อนโต้แย้งและนำข้อมูลเหล่านั้นมาประมวลผล เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจของตนเอง ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้เผชิญกับความรู้สึกไม่พอใจในมโนทัศน์เดิมที่ใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ในธรรมชาติ หรือ มโนทัศน์เดิมที่ตนมีนั้นไม่สามารถแก้ไขปัญหา หรือสิ่งผิดปกติที่พบเจอขึ้นได้ หรือ Dissatisfied ซึ่งเป็นเงื่อนไขที่ Posner et al. (1992, as cited in Sinatra 2005, pp. 107-115) ได้ระบุไว้ได้ระบุไว้ และขั้นสรุปผล จากผลการวิจัยพบว่า ในขั้นนี้นักเรียนจะมีโอกาสได้สรุปเนื้อหาที่เป็นผลจากการจัดกิจกรรมในขั้นโต้แย้ง เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันในมโนทัศน์เกี่ยวกับเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้ และช่วยให้นักเรียนได้เห็นถึงความสำคัญของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และก่อให้เกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ IPST (2012, pp. 146-153) ที่ได้อธิบายไว้ว่าการเกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่มีความสำคัญ เพราะเจตคติต่อวิทยาศาสตร์จะเกี่ยวข้องกับความรู้สึก และการยึดถือในคุณค่าของงานด้านวิทยาศาสตร์ รวมถึงผลกระทบในด้านต่าง ๆ ของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อสังคม โดยคุณลักษณะที่มีความเกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ได้แก่ 1) ความสนใจในวิทยาศาสตร์ 2) การเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ 3) ความเชื่อและค่านิยมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และ 4) คุณธรรมและจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความเชื่อและการประพฤติปฏิบัติที่พึงงามที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ในการที่จะนำวิทยาศาสตร์ไปคิดและปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความดี ความถูกต้อง และเกิดประโยชน์อย่างแท้จริงต่อสังคมต่อไป เจตคติต่อนักวิทยาศาสตร์ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าเป็นเจตคติด้านจิตพิสัย (Affective orientation) ที่ผู้เรียนมีต่อการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย

ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ สามารถพัฒนามโนทัศน์เดิมของนักเรียนให้อยู่ในระดับที่สูงขึ้นได้พบว่า หลังจากการจัดการเรียนรู้ครบ 3 วงรอบ พบนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ เรื่อง ระบบภูมิคุ้มกัน ไปสู่มโนทัศน์ระดับสมบูรณ์มากที่สุดคือ ร้อยละ 26.32 ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของ Posner et al. (1992, as cited in Sinatra 2005, Chamnanphet, 2017, pp. 31-32) ได้กล่าวไว้ว่า การเกิดการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์นั้น ต้องประกอบไปด้วย 4 เงื่อนไข คือ 1) Dissatisfied การเกิดความรู้สึกไม่พอใจในมโนทัศน์เดิมที่ใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ในธรรมชาติ หรือ มโนทัศน์เดิมที่ตนมีนั้นไม่สามารถแก้ไขปัญหา หรือสิ่งผิดปกติที่พบเจอซึ่งในที่นี้คือปัญหาเรื่อง โรคเอดส์ 2) Intelligible คือ มโนทัศน์ใหม่ที่จะเกิดขึ้นใหม่นั้นจะต้องเข้าใจได้ง่าย 3) Plausible คือ มโนทัศน์ใหม่ที่เกิดขึ้นนั้นจะต้องสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ หรือ สามารถอธิบายปรากฏการณ์ที่บุคคลนั้นประสบพบเจอได้ นอกจากนั้นแล้วมโนทัศน์ใหม่นั้น ๆ จะต้องมีความเชื่อมโยงกับความรู้ในสาขาวิชาอื่น ๆ ได้ 4) Fruitful คือ มโนทัศน์ใหม่ที่เกิดขึ้นนั้น เป็นประโยชน์กับการนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ หรือบริบทอื่น ๆ ได้ โดยในงานวิจัยนี้ นักเรียนจะต้องสามารถประยุกต์ความรู้ในเรื่องระบบภูมิคุ้มกันมาสร้างเป็นเหตุผลอธิบายในการตัดสินใจในคำตอบของตนเองได้

ผลการศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนคิดว่าวิทยาศาสตร์มีบทบาทที่สำคัญต่อสังคมในระดับมากที่สุด โดยให้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 มากกว่า

ประเด็นทางเจตคติในเรื่องอื่น ๆ สอดคล้องกับ Zeidler and Nichols และ Reis and Galvao (2009, as cited in Khotsopa et al., 2016 p. 115) ที่ว่า การใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์นั้น จะทำให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับสังคมได้มากขึ้น และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์นั้น จะมีลักษณะที่ใช้ประเด็นทางสังคมที่เกิดขึ้นจริงในสังคมปัจจุบัน และยังคงหาข้อสรุปไม่ได้ นอกจากนั้นแล้วปัญหานั้นต้องเป็นที่น่าสนใจของนักเรียน สามารถมีแนวทางในการแก้ไขได้หลายวิธี ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้เห็นถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อสังคมได้ นอกจากนี้ Kural and Kocakulah (2016, pp. 1-40) ได้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์จากในอดีตที่มีลักษณะเน้นไปในทางพุทธิพิสัยเพียงด้านเดียวจนถึงกระแสในปัจจุบันที่มีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ทางด้านเจตคติไปด้วย ซึ่งมีการเปรียบเทียบว่าการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ในอดีตจะมีลักษณะของบรรยากาศที่ธรรมดามากกว่าของปัจจุบัน เนื่องจากรูปแบบกิจกรรมที่ทำมาใช้ในการเรียนการสอนจะเป็นลักษณะของการโต้แย้ง จะทำให้บรรยากาศมีความน่าสนใจมากกว่า และสามารถทำให้นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ทางจิตพิสัย หรือด้านเจตคติได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

การเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สามารถนำไปใช้ได้กับบริบทห้องเรียนที่มีความพร้อมด้านสื่อการจัดการเรียนรู้ และอุปกรณ์เทคโนโลยีที่ใช้ในการสืบค้นข้อมูล รวมไปถึงกลุ่มนักเรียนที่มีความพร้อมด้านความรู้ และมีความสามารถในการสืบค้นข้อมูล เนื่องจากต้องอาศัยการสืบค้นข้อมูล ตลอดจนการสร้างผังมโนทัศน์ ดังนั้น ก่อนการจัดการเรียนรู้ควรมีการสำรวจความรู้พื้นฐานของนักเรียนในด้านที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ และเลือกสถานการณ์ให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่มีความเกี่ยวข้องกับสังคม และมนุษย์

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งถัดไป

นำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในเนื้อหาอื่นที่มีลักษณะที่ต้องอาศัยปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมห้อง และควรนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้พัฒนาทักษะด้านการทำงานร่วมกัน ทักษะการสืบเสาะ ทักษะการโต้แย้ง หรือทักษะอื่น ๆ ที่มีความเหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้

เอกสารอ้างอิง

- Arsingsamanan, W. (2015). *Enhancing genetic conception through scientific argumentation in socioscientific issues for grade 10 students*. A Thesis for Master of education in science education Naresuan University, Phitsanulok. (In Thai)
- Chamnanphet, N. (2017). *Teaching through clay animation to develop digestive system conceptions of grade 10th students*. A Thesis for Master of education in science education Naresuan University, Phitsanulok. (In Thai)
- Chin, S. F., & Lim, H. L. (2016). Validation of an adapted instrument to measure students' attitude towards science. *Asia-Pacific Forum on Science Learning & Teaching*, 17(2), 1-28.

- Dawson, V., & Carson, K. (2018). Introducing Argumentation About Climate Change Socioscientific Issues in a Disadvantaged School. *Research in Science Education*.
- Hewson, M. G., & Hewson, P. W. (1984). Effect of instruction using students' prior knowledge and conceptual change strategies on science learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 20, 731-743.
- Hewson, P. W., & A' B. Hewson, M. G. (1988). An appropriate conception of teaching science: A view from studies of science learning. *Science Education*, 72(5), 597-614.
- Khotsopa, S. (2016). Comparisons of Effect of Learning Socioscientific Issues Using the Mixed Methods Based on the Problem-Based Learning Method and the 5E learning Cycle Approach on Argumentation and Critical Thinking Abilities of Mathayomsuksa 5 Students with Different Biology Learning Outcomes. *CHOPHAYOM JOURNAL*, 2(27), 113-126. (In Thai)
- Kijkuakul, S. (2014). *Scientific learning management: The guide for teachers in 21st century*. Petchaboon : Chunladit printing Press. (In Thai)
- Kural, M., & Kocakulah, S. M. (2016). Teaching for Hot Conceptual Change: Towards a New Model, Beyond the Cold and Warm Ones. *European Journal of Education Studies*, 2(8), 1-40.
- Putman, S. M., & Rock, T. (2017). *Action Research: Using Strategic Inquiry to Improve Teaching and Learning*. California : SAGE Publication.
- Roklang, A. (2013). *The effect of teaching for conceptual change on force and laws of motion topics for students in mathayomsuaksa IV*. A Thesis for Master of education in science education Naresuan University, Phitsanulok. (In Thai)
- Rundgren, C. J., Eriksson, M., & Rundgren, S. N. C. (2016). Investigating the Intertwinement of Knowledge, Value, and Experience of Upper Secondary Students' Argumentation Concerning Socioscientific Issues. *Science & Education*, 25(9-10), 1049-1071.
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2012). *Scientific measurement and evaluation*. Bangkok : SE-Education. (In Thai)
- Tyson, L. M., Venville, G. J., Harrison, A. L., & Treagust, D. F. (1997). A multidimensional framework for interpreting conceptual change events in the classroom. *Science Education*, 81, 387-404.
- Zhou, G. (2010). Conceptual change in science: A process of argumentation. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 6(2), 101-110.

ผู้เขียนบทความ

นางสาวแสงแก้ว พานจันทร์

นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
เลขที่ 99 หมู่ที่ 9 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก
จังหวัดพิษณุโลก 65000

E-mail: sangkaew.9835@gmail.com

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรินภา กิจเกื้อกูล

อาจารย์ที่ปรึกษาหลักวิทยานิพนธ์
ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ พิษณุโลก

E-mail: sirinapakij@nu.ac.th

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มลิวรรณ นาคขุนทด

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ พิษณุโลก