

ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเกาะสิเหร่ จังหวัดภูเก็ต

The Effects of Using Socioscientific Issue-based Instruction in
the Topic of Genetic Inheritance on Science Learning Achievement
and Scientific Reasoning Ability of Grade 9 Students at Ko Sire
School in Phuket Province

Received : 2021-03-24

Revised : 2021-06-10

Accepted : 2021-11-05

ผู้วิจัย อลิษา รัชนิพนธ์¹

ดวงเดือน สุวรรณจินดา²

นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์³

Alisa Ratchaniphont¹

alisachar28@gmail.com

Duongdearn Suwanjinda²

Nuanjid Chaowakeeratipong³

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเกาะสิเหร่ 2 ห้องเรียน จำนวน 51 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการ

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

² รองศาสตราจารย์ ดร. ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

³ รองศาสตราจารย์ ดร. ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

จัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์, ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์

Abstract

The purposes of this research were to compare science learning achievement scientific reasoning ability of the students learning through the socioscientific issue-based instruction with that of the students learning through the conventional instruction and compare scientific reasoning ability between pre and post learning of the students learning through the socioscientific issue-based instruction. The research sample was 51 grade 9 students, in two intact classrooms of Ko Sire school, obtained by cluster random sampling. The research instruments were 1) the socioscientific issue-based instruction plans, 2) a science learning achievement test, and 3) a scientific reasoning ability assessment form. Statistics employed for data analysis were the mean, standard deviation and t-test.

The research findings were that 1) science learning achievement of the students learning through the socioscientific issue-based instruction was significantly higher than that of the students learning through the conventional instruction at the .05 level of statistical significance, 2) scientific reasoning ability of the students learning through the socioscientific issue-based instruction was significantly higher than that of the students learning through the conventional instruction at the .05 level of statistical significance, and 3) scientific reasoning ability of the students after learning through the socioscientific issue-based instruction was significantly higher than that of their before learning at the .05 level of statistical significance.

Keyword : Socioscientific Issue-based Instruction, Science Learning Achievement, Scientific Reasoning Ability

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทและสำคัญมากในสังคมโลกในปัจจุบันทั้งในแง่การดำรงชีวิต การประกอบอาชีพ ตลอดจนเครื่องมือเครื่องใช้ในปัจจุบันก็ล้วนมีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ การก้าวอย่างรวดเร็วของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้เกิดความเหลื่อมล้ำ ทั้งการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมบนความสูญเสียของวิถีเกษตรกรรม การกระจายรายได้และความมั่งคั่งมีความไม่เป็นธรรมมากขึ้นเกิดเป็นความขัดแย้งทางสังคมตามมา ดังนั้นประชาชนควรมีความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ไขปัญหา รวมทั้งสามารถประเมินความน่าเชื่อถือของหลักฐาน และสร้างจุดยืนของตนเองเพื่อนำมาสู่การตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและมีประสิทธิภาพต่อไป (Driver, Newton, & Osborne, 2000)

จากความสำคัญของวิทยาศาสตร์ข้างต้นกระทรวงศึกษาธิการและแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 จึงได้ให้ความสำคัญกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อต้องการยกระดับคุณภาพนักเรียนหรือคุณภาพมนุษย์ของประเทศ ให้มีความรู้หรือผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ทัดเทียมกับนานาประเทศและสามารถนำความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา การตัดสินใจโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมที่จะเกิดขึ้นตามมา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560; สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559)

นอกจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ การรู้วิทยาศาสตร์ก็เป็นเป้าหมายหลักในการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียน ให้มีความสามารถในการตัดสินใจ มีส่วนร่วมในกิจกรรมทางสังคมที่เกิดปัญหาหรือข้อขัดแย้ง (AAAS, 1990) ซึ่งการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์เป็นความสามารถหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมหรือพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ เนื่องด้วยจะเป็นส่วนช่วยในการตัดสินใจต่อประเด็นปัญหาและข้อขัดแย้งบนพื้นฐานของเหตุและผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Zimmerman, 2005)

แต่จากผลการทดสอบระดับชาติ O-NET โปรแกรมประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล PISA และโครงการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ TIMSS ของนักเรียนไทยเทียบกับนานาชาติหลายปีที่ผ่านมา พบว่านักเรียนไทยมีระดับคะแนนต่ำกว่าระดับคะแนนมาตรฐาน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2561; สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2562; สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2563; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562) จึงสะท้อนให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนยังอยู่ในระดับที่ต่ำ เนื่องด้วยความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทย์มีความสอดคล้องกับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์การทดสอบโครงการ PISA และพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านการให้เหตุผลของ TIMSS

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (Socioscientific Issue-based Instruction : SSI) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ประเด็นที่มีการถกเถียงในสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ มีคำตอบของประเด็นปัญหาที่หลากหลายหรือยังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจน ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจข้อมูลหรือความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผ่านการสืบค้นข้อมูลประกอบกับการใช้เหตุผลในการตัดสินใจ นักเรียนได้รับการพัฒนาทั้งความรู้ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างสังคม การเมืองและวิทยาศาสตร์ (Zeidler, Sadler, Simmons & Howes, 2005; Sadler, 2011; ศศิเทพ ปิติพรเทพิน, 2558)

อย่างไรก็ตามจากประสบการณ์ของผู้วิจัย ผู้วิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยรับผิดชอบในการจัดการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ สังเกตได้จากคะแนนผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน O-NET ใน 3 ปีซ้อนหลัง พบว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของประเทศ นอกจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์จะอยู่ในระดับต่ำแล้ว ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนยังอยู่ในระดับต่ำด้วยเช่นกัน นักเรียนส่วนใหญ่ยังยอมรับคำอธิบายหรือข้อกล่าวอ้างของผู้อื่น โดยไม่คำนึงว่าคำอธิบายดังกล่าวมีหลักฐานสนับสนุนหรืออยู่บนพื้นฐานของเหตุผล มีความสอดคล้องกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการยอมรับแล้วหรือไม่ ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนมักคุ้นเคยกับการฟังคำอธิบายหรือข้อกล่าวอ้างจากครู นักเรียนไม่ได้ค้นหาคำตอบของปัญหาหรือปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์และสร้างคำอธิบายคำตอบด้วยตนเอง นักเรียนสามารถเรียนรู้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผ่านการจดจำเท่านั้น ส่งผลให้นักเรียนทำข้อสอบหรือแบบฝึกหัดที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์หรือข้อสอบที่ต้องเขียนอธิบายเหตุผลของคำตอบได้ไม่ดี อาจเป็นเพราะกลุ่มตัวอย่างมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอที่จะนำไปใช้ในอธิบายเหตุผลของปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ แสดงให้เห็นว่านักเรียนจำเป็นต้องพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ควบคู่กับความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ต่อไป

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเกาะสีหะ ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มที่สามารถคิดหาเหตุผลนอกเหนือไปจากสิ่งแวดล้อมที่เขาประสบได้ นักเรียนสามารถคิดอย่างวิทยาศาสตร์ สามารถตั้งสมมติฐาน และทฤษฎีได้ มีความพอใจที่จะคิดพิจารณาสิ่งที่เป็นนามธรรม ในหน่วยการเรียนรู้พันธุศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ซึ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้ที่อยู่ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ 5 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เป็นหน่วยการเรียนรู้มีเนื้อหาค่อนข้างซับซ้อนและมีความยากพอควร ทั้งในส่วนของเนื้อหาบรรยายและการคำนวณการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม อีกทั้งเมื่อผู้วิจัยได้วิเคราะห์ผลการทดสอบระดับชาติ O-NET ของกลุ่มตัวอย่างในเรื่องกระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมพบว่า มีนักเรียนที่ตอบคำถามได้ถูกต้องไม่เกินร้อยละ 30 ของนักเรียนทั้งหมด นอกจากนี้ในกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษามีนักเรียนบางส่วนที่เป็นกลุ่มชาติพันธุ์หรือกลุ่มชนชาวเล “ชาวไทยใหม่” โดยการแต่งงานส่วนใหญ่จะแต่งงานกับคนในกลุ่มเครือญาติหรือในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคทางพันธุกรรมสูง ผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง กระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม พร้อมทั้งให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของความรู้ เรื่อง โรคทางพันธุกรรมสามารถนำความรู้ไปประยุกต์และปรับใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนเพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดโรคทางพันธุกรรมได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

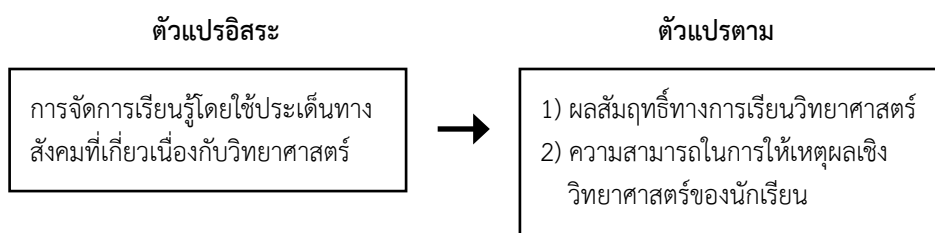
3. เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กรอบแนวคิดการวิจัย

ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเกาะสิเหร่ จังหวัดภูเก็ต ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ โดยได้ทบทวนเอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน สามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการศึกษาวิจัย ดังนี้



วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเกาะสิเหร่ จังหวัดภูเก็ต ปีการศึกษา 2563 จำนวน 3 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวนทั้งหมด 75 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนเกาะสีเฮอร์ จังหวัดภูเก็ต จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวนทั้งหมด 51 คน เป็นห้องเรียนคละความสามารถ ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม และหยิบฉลากแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยห้องที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม และห้องที่ 2 เป็นกลุ่มทดลอง

ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พันธุศาสตร์ ตามคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งประกอบด้วย 6 แนวคิดย่อย คือ 1) ลักษณะทางพันธุกรรม 2) ดีเอ็นเอ 3) โครโมโซม 4) กระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม 5) โรคทางพันธุกรรม และ 6) สิ่งมีชีวิตดัดแปรทางพันธุกรรม

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม 2) ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จำนวน 6 แผน รวมทั้งหมด 18 ชั่วโมง ในแต่ละแผนกำหนดเป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นเผชิญกับประเด็นปัญหา นักเรียนจะเผชิญกับประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และร่วมกันตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นปัญหาดังกล่าว

2) ขั้นวิเคราะห์ประเด็นปัญหา นักเรียนต้องระบุประเด็นปัญหาและแยกแยะประเด็นปัญหาที่ครุ่นนำเสนอออกจากประเด็นอื่น ๆ เพื่อวางแผนการสำรวจ รวบรวม และค้นหาทางเลือกเกี่ยวกับประเด็นปัญหา

3) ขั้นสำรวจและค้นหาทางเลือก นักเรียนสำรวจ รวบรวมและค้นหาทางเลือกจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนทางเลือกของตนในหลากหลายมุมมองที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา

4) ขั้นนำเสนอทางเลือก และอภิปราย นักเรียนนำเสนอข้อมูล หรือทางเลือกที่ได้จากการสำรวจ รวบรวม และค้นหาจากแหล่งต่าง ๆ มาสนับสนุนความคิดของตนที่มีต่อประเด็นปัญหา พร้อมทั้งมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นต่อทางเลือกอื่น ๆ โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุนความคิดเห็นของตน

5) ขั้นสรุป และประเมินผล ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะได้ลงข้อสรุปความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบของประเด็นปัญหา เพื่อหาข้อยุติแม้จะไม่มีคำตอบที่ถูกต้องก็ตาม

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม แบบปรนัยเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวการวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์ของสสวท. โดยวัดความสามารถด้านความรู้ความคิด (ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์, 2564) มีค่า IOC เท่ากับ 0.67 – 1.00 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

ค่าความยากระหว่าง 0.30 – 0.75 และค่าความเที่ยงของข้อสอบทั้งฉบับโดยใช้วิธีของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน KR – 20 เท่ากับ 0.89

2) แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ แบบคำถาม 2 ชั้น (two-tier) ซึ่งประกอบด้วยโจทย์ที่เป็นสถานการณ์อยู่ในรูปของข้อความ ตารางข้อมูล กราฟ หรือแผนภาพ โดยมีทั้งหมด 6 สถานการณ์ ซึ่งในแต่ละสถานการณ์ประกอบด้วยข้อคำถาม 2 ข้อ ได้แก่ ข้อคำถามที่ 1 เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก นักเรียนเลือกคำตอบที่เป็นข้อสรุป หรือคำตอบของสถานการณ์ และข้อคำถามที่ 2 เป็นข้อสอบแบบเขียนตอบ เพื่อให้นักเรียนระบุข้อมูล และให้เหตุผลสนับสนุนคำตอบในข้อคำถามที่ 1 จำนวน 12 ข้อ โดยวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ตามองค์ประกอบในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของ Toulmin (1957) ที่ได้รับไว้ 3 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) การสร้างข้อกล่าวอ้าง (Claim) 2) การระบุหลักฐานเชิงประจักษ์ (Data) 3) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อสรุปและหลักฐานเชิงประจักษ์ หรือการสนับสนุนข้อกล่าวอ้าง (Warrant) ซึ่งมีค่า IOC เท่ากับ 0.67 – 1.00 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.60 ค่าความเที่ยงโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α – Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.71

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ก่อนดำเนินการจัดการเรียนรู้

ทำการทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ด้วยแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ (ก่อนเรียน) จำนวน 6 สถานการณ์ ทั้งหมด 12 ข้อคำถาม แล้วบันทึกผลการทดสอบไว้เป็นคะแนนก่อนเรียนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

ดำเนินการจัดการเรียนรู้

1) กลุ่มทดลอง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนเกาะสีเฮอร์ จังหวัดภูเก็ต จำนวน 27 คน ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัย

2) กลุ่มควบคุม เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนเกาะสีเฮอร์ จังหวัดภูเก็ต จำนวน 24 คน ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัย

หลังการจัดการเรียนรู้

ทำการทดสอบกับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ (หลังเรียน) กับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ตรวจสอบผลการทดสอบแล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม แบบปรนัยเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ หากนักเรียนตอบถูก ให้ 1 คะแนน หากตอบผิด ให้ 0 คะแนน

2. ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ แบบคำถาม 2 ชั้น (two-tier) โดยวัดตามองค์ประกอบในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของ Toulmin (1957) ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) การสร้างข้อกล่าวอ้าง (Claim) 2) การระบุหลักฐานเชิงประจักษ์ (Data) 3) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อสรุปและหลักฐานเชิงประจักษ์ หรือการสนับสนุนข้อกล่าวอ้าง (Warrant) จำนวน 6 สถานการณ์ รวม 12 คำถาม มีแนวทางการให้คะแนนดังนี้

คำถามข้อที่ 1 วัดการสร้างข้อกล่าวอ้าง (Claim) ของนักเรียน

1 คะแนน นักเรียนสามารถสรุป อธิบายสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้องหรือสร้างข้อกล่าวอ้างเกี่ยวกับสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง (Claim)

0 คะแนน และนักเรียนไม่สามารถสรุป อธิบายสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้ หรือไม่สามารถสร้างข้อกล่าวอ้างเกี่ยวกับสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง (Claim)

คำถามข้อที่ 2 วัดการระบุหลักฐานเชิงประจักษ์ (Data) และการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อสรุปและหลักฐานเชิงประจักษ์หรือการสนับสนุนข้อกล่าวอ้าง (Warrant)

2 คะแนน นักเรียนระบุข้อมูล หลักฐาน สนับสนุนข้อสรุปได้ถูกต้อง (Data) และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล หลักฐานกับข้อสรุปหรือข้อกล่าวอ้างได้ (Warrant) ได้

1 คะแนน นักเรียนระบุข้อมูล หลักฐาน สนับสนุนข้อสรุปได้ถูกต้อง (Data) แต่ไม่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล หลักฐานกับข้อสรุปหรือข้อกล่าวอ้าง (Warrant) ได้

0 คะแนน ไม่ระบุข้อมูล หลักฐาน สนับสนุนข้อสรุปหรือข้อกล่าวอ้าง (Data)

3. ผู้วิจัยได้นำเสนอข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาทำการวิเคราะห์โดยใช้วิธีการสถิติ คือ

1) สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2) สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน ได้แก่

2.1) เปรียบเทียบคะแนนจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ t – test for independent Sample

2.2) เปรียบเทียบคะแนนจากแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ โดยใช้สถิติ t – test for Dependent Sample

2.3) เปรียบเทียบคะแนนจากแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ t – test for independent Sample

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

จากผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ย (\bar{X}) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองเท่ากับ 17.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 3.45 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 15.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 3.01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่มตัวอย่าง	n	(\bar{X})	S.D.	t	p
กลุ่มทดลอง	27	17.33	3.45	2.28*	0.01
กลุ่มควบคุม	24	15.25	3.01		

*p<.05

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

จากผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ย คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองเท่ากับ 10.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 3.04 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 7.17 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.10 และความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่มตัวอย่าง	n	(\bar{X})	S.D.	t	p
กลุ่มทดลอง	27	10.37	3.04	4.33*	0.00
กลุ่มควบคุม	24	7.17	2.10		

*p<.05

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

จากผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน เท่ากับ 4.04 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 3.04 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียน เท่ากับ 10.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.32 และความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	n	(\bar{X})	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	27	4.04	3.04		
หลังเรียน	27	10.37	2.32	11.81*	0.00

*p<.05

อภิปรายผล

ตอนที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 1 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนได้เข้าไปมีส่วนร่วมในประเด็นปัญหา ซึ่งเป็นประเด็นที่มีการถกเถียงเป็นที่สนใจของคนในสังคมและมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดข้อสงสัย เกิดเป็นคำถามและต้องการที่จะรู้คำตอบหรือข้อสรุปของประเด็นปัญหาดังกล่าว ซึ่งบางประเด็นปัญหาอาจจะเกี่ยวข้องและส่งผลกระทบต่อนักเรียนโดยตรง เช่น ในประเด็นเรื่องโรคทางพันธุกรรม พบว่านักเรียนมีความสนใจในประเด็นปัญหา โดยเฉพาะนักเรียนกลุ่มชาวเลหรือกลุ่มชาวไทยใหม่ที่อาศัยอยู่บริเวณแหลมตึกแก เนื่องจากการแต่งงานของชาวไทยใหม่นั้นมักจะแต่งงานในกลุ่มเครือญาติหรือกลุ่มชาวไทยใหม่ด้วยกันเอง ซึ่งจะเห็นได้ว่าประเด็นที่ผู้วิจัยนำเสนอส่งผลกระทบต่อชีวิตของนักเรียนโดยตรงกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ และตระหนักถึงความสำคัญของประเด็นปัญหา สามารถหยาบยกประสบการณ์ของตนเองเข้ามาอธิบายเพิ่มเติมจากข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นเพื่อสนับสนุนข้อสรุปของตนเองทำให้ข้อสรุปมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น เมื่อนักเรียนมีความสนใจในประเด็นปัญหา ในขั้นตอนต่อไปนักเรียนจะได้ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ค้นหาข้อมูลที่จำเป็นและเกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาทั้งในด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์และความรู้ด้านมุมมองทางสังคม วัฒนธรรมเพื่อนำมาลงข้อสรุปและสนับสนุนคำตอบในประเด็นปัญหา นักเรียนได้ค้นหา ทำความเข้าใจ จัดกระทำข้อมูลต่าง ๆ ด้วยตนเองผ่านกระบวนการกลุ่ม เกิดเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ใหม่ที่นักเรียนสร้างขึ้นเอง นอกจากนี้นี้นักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายโต้แย้ง หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในมุมมองของตนเองกับเพื่อน ๆ นำข้อมูลหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสืบค้นมาสนับสนุนคำตอบของตนเอง ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้ แนวคิดและหลักการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น สอดคล้องกับทฤษฎีวิวัฒนาการเชิงสังคม (Social constructivism) ที่กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสังคมที่เกิดขึ้นจากการกระทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสังคมและวัฒนธรรม โดยการเรียนรู้ของนักเรียนเริ่มจากการเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรม สื่อสารกับสังคมผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับครูและเพื่อน การใช้เครื่องมือและบริบททางช่วยให้นักเรียนพิจารณาความหมายที่เกิดขึ้นอันนำมาสู่การสร้าง

ความหมายของตนเองและเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ได้เรียนเป็นโครงสร้างสติปัญญาในที่สุด และเป็นเครื่องมือที่สามารถเพิ่มความสนใจด้านวิทยาศาสตร์ให้แก่นักเรียน ช่วยให้การเรียนรู้อุทิศตนเป็นการเรียนรู้อันมีความหมาย พัฒนาความเข้าใจในเนื้อหาและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ศึกษา ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนได้เรียนรู้ข้อเท็จจริง และแนวคิดวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ (Lerman, 2001; ศศิเทพ พิธิพรเทพิน, 2558) โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wongsri & Nuangchaleram (2010) พบว่าการจัดการเรียนรู้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนผ่านการสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และในการเจรจาต่อรองที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา และจากการศึกษาของกาญจนาธิษ ศาลางาม (2560) พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดนนทบุรี โดยนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์จึงเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้วิธีหนึ่งที่มีความเหมาะสมในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ตอนที่ 2 ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 2 และ 3 โดยงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนตามองค์ประกอบในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของ Toulmin (1957) ที่ได้ระบุไว้ 3 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) การสร้างข้อกล่าวอ้าง (Claim) 2) การระบุหลักฐานเชิงประจักษ์หรือข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ หรือการระบุข้อมูลและหลักฐาน (Data) 3) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อสรุปและหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ใช้สนับสนุนข้อสรุปหรือการสนับสนุนข้อกล่าวอ้าง (Warrant) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ประเด็นที่ถกเถียงกันในสังคมและเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ อันมาจากความหลากหลายของแนวคิด มุมมอง และความเชื่อ ซึ่งประเด็นเหล่านั้นยังไม่มีคำตอบหรือข้อสรุปที่ชัดเจนทำให้เกิดจากถกเถียงหรือโต้แย้ง มีความเกี่ยวข้องกับคุณธรรมและจริยธรรมมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ สามารถส่งเสริมการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ครบทั้ง 3 องค์ประกอบ คือ การสร้างข้อกล่าวอ้าง (Claim) การระบุข้อมูลและหลักฐาน (Data) และการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อสรุปหรือข้อกล่าวอ้างกับข้อมูลและหลักฐาน (Warrant) ได้อย่างต่อเนื่องในทุกขั้นตอน กล่าวคือ นักเรียนได้เผชิญประเด็นปัญหา วิเคราะห์ประเด็นปัญหาเพื่อสร้างข้อกล่าวอ้าง สืบเสาะ ค้นหาข้อมูลหลักฐานต่าง ๆ ทั้งในด้านของความรู้ทางวิทยาศาสตร์หรือในด้านสังคม วัฒนธรรม จารีตประเพณี สิ่งแวดล้อม เป็นต้น มาสนับสนุนข้อกล่าวอ้างของตน มีการอภิปราย โต้แย้งหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นบนพื้นฐานของเหตุและผลโดยมีข้อมูลหลักฐานมาสนับสนุนที่เพียงพอ ดังที่ศศิเทพ พิธิพรเทพิน (2558) ได้กล่าวไว้เกี่ยวกับการใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้อุทิศตนในชั้นเรียนว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เน้น

การให้เหตุผลบนหลักของคุณธรรมจริยธรรม ช่วยส่งเสริมทักษะต่าง ๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ขั้นสูง การตัดสินใจ การลงความเห็น การตีความหมายเพื่อประเมินคุณค่าและความน่าเชื่อถือของข้อมูล การอภิปรายอย่างเป็นเหตุเป็นผล การตั้งคำถามและการตอบคำถาม สามารถพัฒนาความเข้าใจเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหา ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต เป็นต้น โดยสอดคล้องกับการศึกษาของพิชญา ศิลาอม (2561) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์มีผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยนักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนกลุ่มที่เรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

(1) ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ครูผู้สอนควรศึกษารูปแบบ ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจและชัดเจนก่อนการจัดการเรียนรู้รวมทั้งควรพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหากับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้สามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(2) ครูควรมีระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้อย่างเพียงพอเพื่อให้ให้นักเรียนสามารถสำรวจข้อมูลที่เพียงในการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ได้แย้ง และลงข้อสรุปในประเด็นปัญหาที่ครูนำเสนอ หากมีระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ค่อนข้างจำกัด ครูสามารถแนะนำและมอบหมายให้นักเรียนสำรวจข้อมูลหรือหลักฐานเกี่ยวกับประเด็นปัญหามาก่อน เพื่อให้นักเรียนได้มีเวลาสำรวจข้อมูลอย่างเพียงพอ แล้วจึงมาอภิปรายเกี่ยวกับประเด็นปัญหาร่วมกัน

(3) ในช่วงแรกของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ครูผู้สอนควรให้ความช่วยเหลือแนะนำนักเรียนก่อน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนหรือกระบวนการในการสร้างองค์ความรู้ เมื่อนักเรียนมีเข้าใจในขั้นตอนหรือกระบวนการแล้ว จึงให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

(1) ในการวิจัยครั้งต่อไป ผู้วิจัยอาจศึกษาตัวแปรอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เป็นฐาน เช่น การคิดวิเคราะห์ขั้นสูง การตัดสินใจ การแก้ปัญหา

(2) การเลือกใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่มีความเกี่ยวข้องหรือส่งผลกระทบต่อโดยตรงต่อนักเรียนจะช่วยให้เด็กเกิดความสนใจ ตระหนัก และเห็นคุณค่าของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งรวมถึงกลุ่มนักเรียนที่เป็นชาติพันธุ์ชาวเล ในการวิจัยครั้งต่อไป ผู้วิจัยอาจนำประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ไปใช้ศึกษากับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เป็นชาติพันธุ์กลุ่มอื่น ๆ

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมชม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กาญจน์รัช ศาลางาม. (2560). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดนนทบุรี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ตัวอย่างข้อสอบ การประเมินผลนานาชาติ PISA และ TIMSS : วิทยาศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 2) กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)*.
- ณัฐพัชร์ เสริมสุข. (2558). *การพัฒนาทักษะการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- พิชญา ศิลาม่อม. (2561). *ผลการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เป็นฐานที่มี ต่อความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. (วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์, กรุงเทพฯ.
- ศศิเทพ ปิติพรเทพิน. (2558). *การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับสังคมแห่งศตวรรษที่ 21*. สมุทรปราการ: บริษัท เนว่าเอ็ดดูเคชั่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). *สรุปผลการวิจัยโครงการ TIMSS 2015*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *ผลการประเมิน PISA 2018 : บทสรุปสำหรับผู้บริหาร*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.).
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2561). *รายงานผลการดำเนินงานประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561*. กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2562). *รายงานผลการดำเนินงานประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562*. กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2563). *รายงานผลการดำเนินงานประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563*. กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎมนตรี. (2559). *แผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่สิบสอง พ.ศ. ๒๕๖๐ – ๒๕๖๔*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการ พัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎมนตรี.

- American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1990). *Project 2061: Science for all Americans*. New York: Oxford University Press.
- Berland, L. K., & Reiser, B. J. (2009). Making sense of argumentation and explanation. *Science education*, 93(1), 26-55.
- Cabbar, B. G., & Senel, H. (2020). Content Analysis of Biology Education Research That Used Context-Based Approaches: The Case of Turkey. *Journal of Educational Issues*, 6(1), 203-218.
- Chowning, J. T., Griswold, J. C., Kovarik, D. N., & Collins, L. J. (2012). Fostering critical thinking, reasoning, and argumentation skills through bioethics education. *PLoS one*, 7(5).
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287–312.
- Lerman, S. (2001). *Sociocultural Research on Mathematics Education*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sadler, T. D. (2011). Socio-scientific issues-based education: What we know about science education in the context of SSI. In *Socio-scientific Issues in the Classroom* (pp. 355-369). Springer, Dordrecht.
- Siribunnam, S., Nuangchalem, P., & Jansawang, N. (2014). Socio-Scientific Decision Making in the Science Classroom. *Online Submission*, 5(4), 1777-1782.
- Toulmin, S. E. (1957). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge university press.
- Wongsri, P., & Nuangchalem, P. (2010). Learning Outcomes between Socioscientific Issues-Based Learning and Conventional Learning Activities. *Online Submission*, 6(2), 240-243.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357-377.
- Zimmerman, C. (2005). *The Development of Scientific Reasoning Skills: What Psychologists Contribute to an Understanding of Elementary Science Learning*. n.p.