

การพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต ผ่านการจัด การเรียนรู้ โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

Development of Grade 8 Students' Critical Thinking and Problem Solving Skill in Nutrients and Life Unit Using Socio-Scientific Issue (SSI) Based Teaching

ปัทวรรณ จำปาทอง¹, ธิติยา บงกชเพชร²

Pattawan Jumpatong¹, Thitiya Bongkotphet²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่ช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และเพื่อศึกษาผลของการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนมัธยมขนาดเล็กแห่งหนึ่งในจังหวัดอุทัยธานีจำนวน 22 คนได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต แบบวัดทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้และใบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ผลการวิจัย พบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ 1) ชั้นเตรียมการ ต้องใช้ลักษณะของคำถามเป็นปลายเปิดและไม่ใช้คำถามที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อหรือความศรัทธา การเลือกประเด็นต้องสอดคล้องกับเนื้อหาและบริบทของนักเรียน 2) ชั้นพัฒนาทักษะ สารที่นำมาใช้ทดลองต้องเลือกสารที่สังเกตผลการทดลองได้ชัดเจน 3) ชั้นอภิปราย ต้องสร้างบรรยากาศในการอภิปรายและแสดงความคิดเห็นอย่างหลากหลายทั้งข้อดี ข้อเสียและผลกระทบที่เกิดขึ้นในระดับสังคม และ 4) ชั้นประเมิน ต้องเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่สามารถนำไปใช้ได้จริงและเหมาะสมกับสถานการณ์ จากการประเมินผลก่อนและหลังจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบวัดทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา และการประเมินผล

¹ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

² อาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

¹ M.Ed. Candidate in Teaching of Science, Faculty of Education, Naresuan University

² Faculty of Education, Naresuan University



ระหว่างการจัดการเรียนรู้จากใบกิจกรรมหลังจบการจัดการเรียนรู้แต่ละวงจรปฏิบัติการ มีความสอดคล้องกันคือ นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูงขึ้น

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา

Abstract

This study aimed: to study the way of learning by using socioscientific issue based teaching that help to develop critical thinking and problem solving skills in Nutrients and Life unit of grade 8 students and to study the effects of developing critical thinking and problem solving skill of grade 8 students on Nutrients and Life unit by using socioscientific issue based teaching. The sample of this study consisted of grade 8 students from school in Uthathani province with 22 students, in the academic year 2018. Purposive sampling was applied for identifying the samples. The research instrument of socioscientific issue based teaching lesson plans on Nutrients and Life unit, measure of critical thinking skills and problem solving test, reflections on the results of learning management form, and learning activities worksheets. The results of the study were as follows: learning management by using socioscientific issue based teaching is 1) Preparation stage must use open ended question and do not use faith question. Furthermore, the selection of issues must be consistent with the content and context of students. 2) Skill development stage found that the substances must be clear for observing the result of the experiment. 3) Discussion stage must create the atmosphere for debating and commenting of advantage, disadvantage and effect that occur in the social level. 4) Assessment stage must propose a solution that can be practical and suitable for the solution. Critical thinking and problem solving skills of grade 8 students from measurement both before and after learning by measuring critical thinking and problem solving skills, and from the evaluation between learning activities of post-learning activities for each cycle concordantly found that students have critical thinking and problem solving skills at a higher level.

Keywords: Socioscientific issue based teaching, critical thinking and problem solving skill



บทนำ

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills) ที่พัฒนาโดยองค์กรภาคีเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 3 ทักษะสำคัญ ได้แก่ 1) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 2) ทักษะชีวิตและการประกอบอาชีพ และ 3) ทักษะด้านข้อมูลข่าวสาร การสื่อสารและเทคโนโลยี ซึ่งทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมมุ่งเน้นให้เกิดความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา การสื่อสาร การสร้างความร่วมมือ การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (ธัญวิช วิเชียรพันธ์และปวีณา จันทรสฤษ, 2556: 8) โดยทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาจะทำให้ผู้เรียนสามารถให้เหตุผลที่มีประสิทธิภาพตามความเหมาะสมกับสถานการณ์ ใช้การคิดอย่างเป็นระบบ ใช้ดุลยพินิจและตัดสินใจโดยอาศัยการวิเคราะห์และประเมินหลักฐานข้อโต้แย้งข้อเรียกร้องและความน่าเชื่อถือ มีทางเลือกของข้อคิดเห็นที่สำคัญ สามารถสังเคราะห์และเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลและข้อโต้แย้ง สามารถตีความข้อมูลและสรุปผลจากการวิเคราะห์ที่ดีที่สุด สะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญเกี่ยวกับประสบการณ์และกระบวนการเรียนรู้และสามารถหาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ดีกว่าได้ (Partnership for 21st Century Skills, 2009) จากกรอบแนวคิดโครงสร้างหลักสูตรเพื่อพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของเด็กและเยาวชนไทยในศตวรรษที่ 21 พบว่า ช่วงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ต้องมีทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาของตนเองและสังคม ที่มีความหลากหลายได้โดยนักเรียนต้องมีความคิดเชิงวิพากษ์และสามารถวิเคราะห์ความคิดและความชำนาญของตนเองได้ มีวิจารณ์ญาณต่อสิ่งต่างๆ ทั้งสิ่งที่ดีและไม่ดี สามารถแยกแยะเรื่องราวและองค์ความรู้พื้นฐานได้อย่างมีเหตุและผล (ธัญวิช วิเชียรพันธ์ และ

ปวีณา จันทรสฤษ, 2556: 55-56)

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน นักเรียนเป็นเพียงผู้รับความรู้จากครูหรือจากสื่อหลากหลายรูปแบบแต่ขาดการคิดวิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์และพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ เมื่อนักเรียนเป็นผู้รับทำให้นักเรียนไม่เกิดการโต้แย้งหรือโต้เถียงทำให้การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์และไม่สามารถพัฒนาให้นักเรียนเติบโตเป็นประชากรที่มีคุณภาพ มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตจริงได้ (Driver, Newton and Osborne, 2000) การสรุปผลวิจัยโครงการ TIMSS 2015 (สสวท., 2559) พบว่า นักเรียนไทยส่วนใหญ่ยังมีระดับความสามารถทางการเรียนในระดับต่ำโดยในการทำข้อสอบยังพบว่า นักเรียนไทยทำข้อสอบแบบเลือกตอบได้มากกว่าแบบเขียนตอบในการทำข้อสอบแบบเขียนตอบนักเรียนตอบคำถามได้ไม่ชัดเจนตอบไม่ตรงคำถามตอบคำถามไม่ครบ ไม่สามารถเขียนคำอธิบายที่ต้องแสดงเหตุผลประกอบ และการสังเกตการจัดการเรียนการสอนของผู้วิจัยเรื่องการจำแนกสารในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยรับผิดชอบในการจัดการเรียนการสอนโดยกิจกรรมการจำแนกสารซึ่งครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มและวิเคราะห์สถานการณ์การจำแนกสารเพื่อหาวิธีการจำแนกสารที่เหมาะสมพร้อมบอกเหตุผลในการเลือกวิธีการจำแนกสาร จากนั้นให้แต่ละกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียนเมื่อจบการนำเสนอครูตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า จากสถานการณ์ที่น่าเสนอดังกล่าวใช้วิธีจำแนกสารเหมาะสมหรือไม่ และมีวิธีอื่นจำแนกสารได้อีกหรือไม่อย่างไร ผลปรากฏว่า นักเรียนส่วนใหญ่ตอบหรือแสดงความคิดเห็นว่าเหมาะสมดีแล้วแต่ไม่สามารถแสดงเหตุผลนอกเหนือจากคำตอบของกลุ่มที่น่าเสนอ



หรือแสดงข้อสนับสนุนที่เชื่อมโยงเหตุผลได้ซึ่งแสดงให้เห็นว่า นักเรียนยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นขาดการวิพากษ์วิจารณ์และพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ

การจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นคิดไตร่ตรองวิพากษ์วิจารณ์และแก้ปัญหาได้วิธีหนึ่งที่นักวิทยาศาสตร์ศึกษาได้นำเสนอคือ การใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ โดยเน้นพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีการตัดสินใจภายใต้การใช้เหตุผลในเชิงวิทยาศาสตร์ (Sadler, 2004: 523-525) วิธีการจัดการเรียนการสอนนี้จะช่วยส่งเสริมการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา เนื่องจากมีการใช้ประเด็นทางสังคมซึ่งเป็นประเด็นที่ยังหาข้อยุติไม่ได้ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ในการอธิบายให้เหตุผลและยังเกี่ยวข้องกับหลายมิติทางสังคม (Kolsto, 2006 อ้างอิงในศศิเทพ ปิติพรเทพิน, 2558: 99) ตัวอย่างเช่น ประเด็นเรื่อง ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่อวดอ้างสรรพคุณต่างๆ ซึ่งผลิตภัณฑ์อาหารเสริมบางยี่ห้ออาจเป็นอันตรายทำให้เสียชีวิตและทำให้สูญเสียทรัพย์สินเนื่องจากผลิตภัณฑ์เหล่านี้ได้ชักชวนให้ทำธุรกิจในรูปแบบการสร้างเครือข่ายลงทุนหรือธุรกิจแชร์ลูกโซ่ซึ่งเน้นการขายให้มีปริมาณมากๆ แต่ไม่มีคุณภาพของสินค้าเราอาจตกเป็นเหยื่อและหลงเชื่อโดยขาดความรู้ในการเลือกผลิตภัณฑ์หรือประเด็นการรับประทานอาหารเจที่ลดการกินโปรตีนจากสัตว์แต่อาจได้รับสารอาหารประเภทโปรตีนไม่เพียงพอหรือไม่มีคุณภาพส่งผลเสียต่อร่างกายในอนาคตได้ เป็นต้น จะเห็นได้ว่า ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ไม่มีคำตอบหรือทางออกที่ถูกทั้งหมดหรือผิดทั้งหมด ดังนั้นการประเมินผลจะไม่ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียนว่าจะเหมือนหรือแตกต่างจากความเห็นของครู แต่ผลลัพธ์ที่สำคัญของการเรียนคือกระบวนการ

ซึ่งการได้มาของคำตอบ คุณภาพของแหล่งข้อมูล ความเป็นเหตุเป็นผลของคำตอบหรือข้อสรุปและหลักฐานประกอบข้อสรุปเพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ซึ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ปรับปรุงมาจากโมเดลการสอนของ Lewis (2003) โดยครูต้องเตรียมประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เชื่อมโยงกับเนื้อหาการเรียนรู้อาจให้นักเรียนจะได้รับการพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับใช้ในประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และนำความรู้ที่ได้มาอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพื่อนำมาสู่การลงความเห็นและตัดสินใจพร้อมให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจเกี่ยวกับประเด็นที่นำมาศึกษา

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิตผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และการศึกษาในครั้งนี้จะเน้นแนวทางในการนำการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาของนักเรียนในเนื้อหาและวิชาอื่นๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่ช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาเรื่องอาหารกับการดำรงชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. เพื่อศึกษาผลของการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิตผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์



วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนมัธยมแห่งหนึ่งในจังหวัดอุทัยธานี จำนวน 22 คนได้มาจากวิธีการเลือกแบบเจาะจงโดยเป็นห้องที่ผู้วิจัยรับผิดชอบในการจัดการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิตที่มีเนื้อหาประกอบด้วย อาหารและสารอาหาร ความต้องการสารอาหารและพลังงานของร่างกาย และการเลือกบริโภคอาหารซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์มีองค์ประกอบ ได้แก่ 1) มาตรฐานการเรียนรู้ 2) จุดประสงค์การเรียนรู้ 3) สารการเรียนรู้แกนกลาง 4) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ซึ่งใช้โมเดลการสอนของ Lewis (2003) มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นเตรียมการ ขั้นพัฒนาทักษะ ขั้นการอภิปรายและขั้นประเมิน 5) สื่อการเรียนรู้/แหล่งค้นคว้าข้อมูล และ 6) การวัดและการประเมินผล โดยแผนการจัดการเรียนรู้ฯ แบ่งออกเป็น 3 แผน รวมทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง ซึ่งได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านมีผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.17$)

2. แบบวัดทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิตประกอบด้วยคำถามปลายเปิดจำนวน 15 ข้อครอบคลุมเนื้อหาได้แก่ อาหารและสารอาหาร ความต้องการสารอาหารและพลังงานของร่างกายและการเลือกบริโภคอาหารโดยองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาประกอบด้วย 1) การใช้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพ

2) การใช้วิธีคิดเชิงระบบ 3) สามารถพิจารณาและตัดสินใจ และ 4) การแก้ปัญหา ผลการประเมินความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่าข้อคำถามทุกข้อมีค่าความสอดคล้องมากกว่า 0.5

3. แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ใช้ในการสะท้อนผลหลังจบแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต บันทึกผลการสะท้อนโดยครูผู้สังเกตการสอนซึ่งเป็นครูที่มีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สอนวิชาวิทยาศาสตร์ 20 ปีจำนวน 1 ท่านและผู้วิจัย จากนั้นนำผลการสะท้อนมาประเมินและปรับปรุงเพื่อให้เกิดแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสม

4. ใบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เป็นใบกิจกรรมสำหรับนักเรียนแต่ละคนที่ใช้ในการทำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์แต่ละวงจรปฏิบัติการเพื่อติดตามการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน(Classroom action research) ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งดำเนินการตามวงจร PAOR ทั้งหมด 3 วงจร โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการวัดทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาโดยใช้แบบวัดทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา เพื่อวัดระดับทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียน



2. ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนซึ่งใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 แผนต่อ 1 วงจร ได้แก่ วงจรที่ 1 เรื่อง อาหารและสารอาหาร ใช้ประเด็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหารวงจรที่ 2 เรื่อง ความต้องการสารอาหารและพลังงานของร่างกาย ใช้ประเด็นอาหารเจและวงจรที่ 3 เรื่อง การเลือกบริโภคอาหาร ใช้ประเด็นอันตรายผลิตภัณฑ์อาหารเสริมผิวขาวซึ่งจะเก็บข้อมูลการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาของนักเรียนจากใบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้หลังจบแต่ละวงจรปฏิบัติการ จากนั้นสะท้อนผลโดยใช้แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ซึ่งบันทึกโดยครูผู้สังเกตการสอนและผู้วิจัยจากการจัดการเรียนรู้ในวงจรนั้นๆ และนำผลการสะท้อนที่ได้มาวางแผนเพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในวงจรถัดไป

3. หลังจากจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการวัดทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาโดยใช้แบบวัดทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาชุดเดิมเพื่อวิเคราะห์สามารถในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมในแต่ละวงจรปฏิบัติการมาวิเคราะห์เพื่อนำผลมาใช้ในการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมมาวิเคราะห์แบ่งข้อมูลเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. วิเคราะห์การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต

ซึ่งดำเนินการวิเคราะห์โดยการจัดระเบียบข้อมูลจากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ซึ่งได้ข้อมูลจากผู้วิจัยและจากครูผู้สังเกตการสอน จัดข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่และกำหนดค่าหลักของข้อมูลแล้วให้ความหมายที่แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาและปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ นำมาเขียนเชื่อมโยงและสรุปเป็นบทสรุปย่อจากนั้นนำข้อสรุปย่อมาเชื่อมโยงเข้าด้วยกันเป็นข้อสรุปสุดท้ายโดยเขียนเป็นความเรียง แล้วจึงนำไปพิสูจน์ความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า ได้แก่ การตรวจสอบข้อมูลด้านแหล่งข้อมูล (Source Triangulation) โดยพิจารณาข้อมูลจากบุคคลผู้ให้ข้อมูลต่างกันแต่ใช้เครื่องมือเก็บข้อมูลชนิดเดียวกัน ได้แก่ ข้อมูลจากผู้วิจัยและครูผู้สังเกตการสอน

2. วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ต่อการพัฒนาการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาจากแบบวัดทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา และใบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ ดำเนินการเก็บโดยจัดระเบียบข้อมูลโดยอาศัยหลักเกณฑ์ของแต่ละข้อมูล สร้างและเขียนเชื่อมโยงข้อสรุปจากนั้นสรุปข้อมูลออกมาในรูปความเรียงเป็นรายข้อและต้องตีความข้อสรุปเทียบกับเกณฑ์การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาซึ่งปรับปรุงมาจากเกณฑ์ของ Two Rivers Public Charter School (Two Rivers Public Charter School, 2018) และ Catalina foothills school district grades 6-8 (catalina foothills school district grades 6-8, 2018) แล้วจึงนำไปพิสูจน์ความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า ได้แก่ การตรวจสอบข้อมูลด้านวิธีการรวบรวมข้อมูล (Method Triangulation) โดยพิจารณาข้อมูลจากวิธีการรวบรวมข้อมูลที่แตกต่างกัน ได้แก่ ใบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้และแบบวัดทักษะ



การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาแต่ผู้ให้ข้อมูลคือกลุ่มเดียวกัน คือ กลุ่มเป้าหมาย

ผลการวิจัย

1. ผลของศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่ช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาเรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากเครื่องมือ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ที่สะท้อนผลโดยครูผู้สังเกตการสอนและผู้วิจัย ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ พบว่า

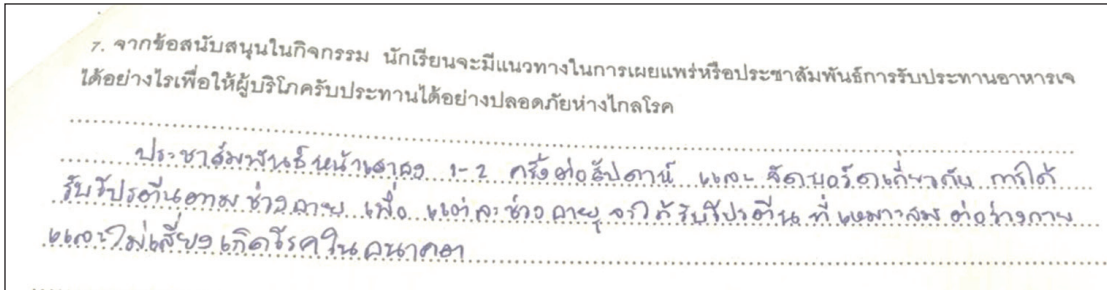
1) ชั้นเตรียมการ การเตรียมประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์จากแหล่งข้อมูลที่เชื่อมโยงกับเนื้อหาการเรียนรู้และใช้สื่อจาก Youtube ช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจประเด็นที่นำมาใช้มากขึ้นอีกทั้งสามารถทำให้นักเรียนสนใจและเห็นภาพรวมของประเด็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร การใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนเป็นรายบุคคลทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์และกล้าแสดงความคิดเห็น และการใช้ประเด็นที่สอดคล้องกับเนื้อหาสามารถนำมาวิเคราะห์และสร้างความสนใจให้กับนักเรียนได้ดี

2) ชั้นพัฒนาทักษะ เป็นขั้นตอนที่ครูต้องพัฒนาทักษะที่สำคัญแก่นักเรียนจากการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์โดยบทบาทของนักเรียน คือ ต้องวิเคราะห์และจับใจความสำคัญในข้อมูลผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้อง สามารถวิเคราะห์ปริมาณของโปรตีนที่ร่างกายควรจะได้รับอย่างถูกต้อง สามารถวิเคราะห์และบอกรายละเอียดความแตกต่างของสารปนเปื้อนแต่ละชนิดได้ถูกต้อง แต่อุปกรณ์

วิทยาศาสตร์มีไม่เพียงพอจึงทำให้ใช้เวลานานเกินไปและอาหารบางชนิดมีองค์ประกอบโปรตีนใกล้เคียงกันทำให้มีการเปรียบเทียบผลไม่ค่อยชัดเจน การสืบค้นแหล่งข้อมูลจากแหล่งเดียวจึงทำให้ข้อมูลที่ได้อาจไม่หลากหลายแต่มีแหล่งข้อมูลมีความน่าเชื่อถือ อีกทั้งการตรวจสอบสารอาหารในผลิตภัณฑ์นั้นสีของสารละลายสังเกตยากทำให้นักเรียนเกิดข้อโต้แย้งภายในกลุ่มมีการถกเถียงและโต้แย้งไปมา จึงต้องชี้แนะแนวทางโดยการให้นำผลการทดลองมาเทียบกับสารมาตรฐานเพื่อให้ได้ข้อสรุป

3) ชั้นอภิปราย นักเรียนได้บันทึกเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของผลิตภัณฑ์เสริมอาหารแต่ละชนิดจากการนำเสนอของแต่ละกลุ่มเพื่อใช้ในการตัดสินใจต่อไป ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่ได้ฟังการนำเสนอข้อมูลจะสนใจบันทึกข้อมูลลงในใบกิจกรรมไม่มีข้อคำถามหรือข้อซักถามทำให้เกิดบรรยากาศของการอภิปรายน้อย นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นโดยเลือกและตัดสินใจรับประทานอาหารเจที่ขึ้นอยู่ตามปริมาณของโปรตีนได้ถูกต้องซึ่งไม่ได้เลือกจากการยึดถือปฏิบัติ นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างสนใจและตั้งใจสามารถวิเคราะห์และเลือกผลิตภัณฑ์เสริมอาหารได้อย่างปลอดภัยเนื่องจากผลการทดลองแสดงให้เห็นถึงอันตรายโดยพบสารไฮโดรควิโนนในผลิตภัณฑ์ทำให้นักเรียนตระหนักถึงอันตรายของผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นและนำไปเป็นข้อมูลไปใช้เพื่อการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้ดี

4) ชั้นประเมิน เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องลงข้อสรุปด้วยตนเองโดยใช้เหตุผลประกอบอย่างสมเหตุสมผล เพื่อลงความเห็นตัดสินใจและให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจของตนเองและการเสนอแนวทางการแก้ไขส่วนใหญ่นักเรียนใช้วิธีการในการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์หน้าเสาธงและการจัดบอร์ดให้ความรู้ ซึ่งสามารถทำได้จริง ดังภาพ



ภาพประกอบ 1 แสดงการลงข้อสรุปด้วยตนเองและเสนอแนวทางการแก้ไขที่สามารถทำได้จริง

2. การศึกษาผลของการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิตผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

พบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาในระดับปรับปรุง และหลังจากการจัดการเรียนรู้โดย

ใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์พบว่า นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาในระดับเพิ่มขึ้น จากร้อยละ 42.24 เพิ่มขึ้นเป็น 76.45 องค์ประกอบการใช้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพมีการพัฒนามากที่สุดและองค์ประกอบสามารถพิจารณาและตัดสินใจนักเรียนได้คะแนนมากที่สุด ดังตาราง

ตาราง 1 แสดงผลการประเมินทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา	จำนวนคะแนนที่ได้ของนักเรียน (คิดเป็นร้อยละ)		การพัฒนา
	ก่อนจัดการเรียนรู้	หลังจัดการเรียนรู้	
1. การใช้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพ	11.01	21.64	10.63
2. การใช้วิธีคิดเชิงระบบ	10.43	19.19	8.76
3. สามารถพิจารณาและตัดสินใจ	13.33	22.99	9.66
4. การแก้ปัญหา	7.47	12.63	5.16
รวม (คิดเป็นร้อยละ)	42.24	76.45	

การวิเคราะห์คำตอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับระหว่างการจัดการเรียนรู้ที่วิเคราะห์คำตอบของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แต่ละวงจรปฏิบัติการที่พบว่า มีการ

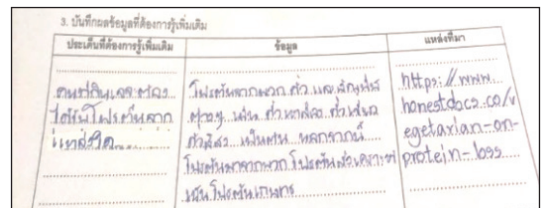
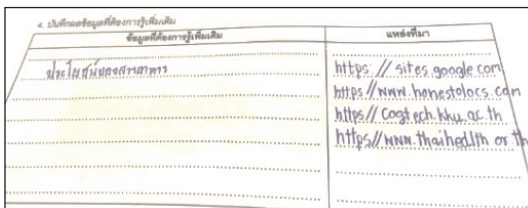
พัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาเพิ่มสูงขึ้นโดยองค์ประกอบสามารถพิจารณาและตัดสินใจซึ่งนักเรียนได้คะแนนมากที่สุด ดังตาราง

ตาราง 2 แสดงผลการประเมินทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา	จำนวนคะแนนที่ได้ของนักเรียนแต่ละวงจรปฏิบัติการ(คิดเป็นร้อยละ)			ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ
	วงจรที่ 1	วงจรที่ 2	วงจรที่ 3	
1.การใช้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพ	7.64	15.41	22.64	15.23
2.การใช้วิธีคิดเชิงระบบ	11.73	12.68	15.68	13.36
3. สามารถพิจารณาและตัดสินใจ	16.63	16.91	17.72	17.09
4. การแก้ปัญหา	6.00	9.27	11.45	8.90
รวม (คิดเป็นร้อยละ)	42.00	54.27	67.49	54.59

นอกจากนี้ นักเรียนสามารถให้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผล มีวิธีคิดอย่างซับซ้อนได้มากขึ้น สืบค้นหาแหล่งที่มาของข้อมูลที่น่าเชื่อถือ สามารถวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบและเปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย

เพื่อสามารถตัดสินใจเลือกผลิตภัณฑ์ที่ดีสามารถหาแนวทางการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสมและวิธีการแก้ปัญหาสามารถนำไปใช้ได้จริง ดังภาพ



ภาพประกอบ 2 แสดงการสืบค้นหาแหล่งที่มาของข้อมูลที่นำเชื่อถือ

6. จากกิจกรรม นักเรียนจะรับประทานอาหารเช้าหรือไม่ หากเลือกรับประทานอาหารเช้า จะเลือกรับประทานชนิดใด หรืออธิบายเหตุผลประกอบ (เลือกได้ 1 ข้อเท่านั้น)

ไม่รับประทาน เพราะ.....

รับประทานตลอดชีวิต เพราะ.....

รับประทานแต่ไม่เกิน 3 เดือน เพราะ..... ผลที่ได้เห็นคือเห็นไม่เพียงพอแล้ว ทำให้เกิดโรค และได้ใช้โปรตีนไม่หมดเกินไปจนไม่เจ็บป่วย

ภาพประกอบ 3 แสดงการให้เหตุผลการเลือกจากปริมาณของโปรตีนในอาหาร



อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิตผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ลักษณะของคำถาม ต้องใช้คำถามปลายเปิดเพื่อให้นักเรียนได้ตอบคำถามอย่างหลากหลายมุมมอง ซึ่งสามารถกระตุ้นความคิดของนักเรียนทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์และกล้าแสดงความคิดเห็นซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Lewis (2006) ที่ว่าประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นความสนใจวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนเพราะสามารถพบได้จริงในชีวิตประจำวัน การใช้คำถามเร้าความสนใจซึ่งจะทำให้เกิดมุมมองที่หลากหลายและลักษณะของคำถามไม่ควรเป็นความเชื่อหรือความศรัทธา ซึ่งข้อคำถามเป็นเรื่องของความเชื่อทำให้นักเรียนอาจคิดว่าการกินเจได้บุญมากจึงควรใช้คำถาม ตัวอย่างเช่น “นักเรียนคิดว่าเราจะได้รับสารอาหารครบถ้วนหรือไม่ เมื่อเรารับประทานอาหารเจ” เพื่อหลีกเลี่ยงหลักความเชื่อของนักเรียน

2. ประเด็นที่นำมาใช้ต้องสอดคล้องกับเนื้อหาและบริบทของนักเรียน ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ประเด็นอาหารเจชำระจิตใจทางไกลโรคแต่บริบทของนักเรียนไม่ใช่คนไทยเชื้อสายจีนจึงไม่นิยมทานอาหารเจทำให้ไม่เห็นถึงความสำคัญของการทานอาหารเจ ดังนั้นหากนักเรียนมีบริบทไม่สอดคล้องกับประเด็นที่ใช้ในกิจกรรมต้องหาสื่อการสอนหรือประเด็นในสื่อออนไลน์เพิ่มเติมซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนเข้าใจประเด็นและสามารถแสดงความคิดเห็นหลากหลายมุมมองมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Zeidler and Nichols

(2009: 51-52) ที่กล่าวว่า ครูต้องค้นหาประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่จะใช้และเป็นผู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้เห็นมุมมองต่างๆ ของปัญหารวมถึงทำให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหานั้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของวิลาวลัย เทพจักร (2560) ที่พบว่า การเลือกประเด็นที่นำมาศึกษาต้องสอดคล้องกับเนื้อหาเหมาะสมกับวัยของนักเรียนและสามารถเจอได้ในสื่อสังคมออนไลน์

3. การกำหนดเวลาในกิจกรรมหรือการจัดรูปแบบการทดลองจะเอื้อให้นักเรียนมีเวลาทำการทดลองเพิ่มขึ้นและการเลือกผลิตภัณฑ์ที่สังเกตสีหรือผลการทดลองได้ชัดเจนสามารถช่วยให้นักเรียนวิเคราะห์พิจารณาและตัดสินใจได้ดีเนื่องจากในการทำกิจกรรมมีเวลาน้อยเกินไปและมีจำนวนอุปกรณ์วิทยาศาสตร์น้อย อีกทั้งผลการทดลองสังเกตยากทำให้นักเรียนเกิดข้อโต้แย้งภายในกลุ่มมีการถกเถียงและโต้แย้งไปมา จึงต้องชี้แนะแนวทางโดยการให้นำผลการทดลองมาเทียบกับสารมาตรฐานเพื่อให้ได้ข้อสรุป และควรเพิ่มเวลาในการคิดวิเคราะห์และสืบค้นแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์และบอกรายละเอียดความแตกต่างได้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Aufschnaiter, *et al.*, (2008) ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นประเด็นที่ยังไม่มีทางออกที่ชัดเจน เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Ratcliffe and Grace (2003) ที่พบว่า ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่ดีจะช่วยพัฒนาการเชื่อมโยงความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาตัดสินใจหรือประเมินความขัดแย้งในบริบทต่างๆ

4. การสร้างบรรยากาศในการอภิปรายเป็นสิ่งสำคัญซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดข้อซักถามหรือแสดงความคิดเห็นต่อกลุ่มอื่น



และสามารถอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ในการทำกิจกรรมนักเรียนกลับมีส่วนร่วมในการอภิปรายน้อย เนื่องจากนักเรียนสนใจการบันทึกผลกิจกรรมของตนเอง ในการอภิปรายต้องมีความหลากหลายมุมมองทั้งข้อดี ข้อเสียและผลกระทบที่เกิดขึ้นในระดับสังคม และต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นก่อนเลือกและตัดสินใจลงข้อสรุปด้วยตนเองโดยใช้เหตุผลประกอบอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งสอดคล้องกับวิภาดา พินลา (2559: 358) ที่กล่าวว่า ครูต้องสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ชักชวนผู้เรียนยุคใหม่ให้ใช้ความคิดโดยการอภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุและผลเช่นเดียวกับงานวิจัยของ Chung, et al. (2014) ที่พบว่า การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงแนวคิดออกมาอย่างเต็มที่จะเป็นการแลกเปลี่ยนและแบ่งปันความรู้ซึ่งกันและกัน และส่งผลทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของประสาธน์ เจริญ (2551: 101) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต้องมุ่งเน้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการรับรู้และตัดสินใจในประเด็นที่เกี่ยวข้องกันระหว่างวิทยาศาสตร์กับสังคม และการเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาของนักเรียนนั้น วิธีการต้องสามารถนำไปใช้ได้จริงและเหมาะสมกับสถานการณ์ซึ่งสอดคล้องกับ Presley, et al. (2013) ที่ว่าการเผชิญหน้ากับประเด็นปัญหานั้น ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนเสนอแนะวิธีการต่างๆ ที่สามารถแก้ปัญหาได้เป็นต้น

5. การพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาในระดับที่สูงขึ้น เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการ

เรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ จะเห็นว่า สามารถพิจารณาและตัดสินใจเป็นองค์ประกอบที่นักเรียนได้คะแนนร้อยละสูงที่สุด รองลงมาคือ การใช้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพ, การใช้วิธีคิดเชิงระบบและการแก้ปัญหา ตามลำดับ แต่องค์ประกอบที่มีการพัฒนามากที่สุดคือ การใช้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากนักเรียนสามารถอธิบายเหตุผลได้ชัดเจนอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลที่ให้มา และความรู้พื้นฐานที่แสดงการพิจารณาแหล่งข้อมูลอย่างสมเหตุสมผล ส่วนองค์ประกอบที่นักเรียนพัฒนาน้อยที่สุดและมีนักเรียนตอบได้น้อยที่สุดคือ การแก้ไขปัญหา สอดคล้องกับผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ระหว่างการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากการประเมินใบกิจกรรมหลังการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ พบว่า การใช้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพ มีการพัฒนาสูงที่สุด ส่วนองค์ประกอบที่นักเรียนพัฒนาน้อยที่สุดและมีนักเรียนตอบได้น้อยที่สุดคือ การแก้ไขปัญหา เนื่องจากนักเรียนหาแนวทางการแก้ปัญหาที่สามารถทำได้จริงสามารถแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่เหมาะสมแต่ยังไม่สามารถแก้ปัญหาได้เฉพาะเจาะจงหรือวิธีการแก้ปัญหาที่มีรายละเอียดหลายขั้นตอนได้

ข้อเสนอแนะ

1. ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ควรเลือกประเด็นที่ใกล้ตัวหรือบริบทที่เหมาะสมกับนักเรียน ซึ่งจะสามารถสร้างความสนใจและกระตุ้นให้นักเรียนได้อภิปรายมากขึ้น แต่หากบริบทไม่เข้ากับภูมิหลังของนักเรียน ครูควรใช้สื่อการสอนเพิ่มเติม เช่น คลิปจาก Youtube, สื่อสังคมออนไลน์, สารคดี เป็นต้น เพื่อให้นักเรียนเห็นภาพรวมและ



เข้าใจบริบทมากยิ่งขึ้นได้

2. ขั้นพัฒนาทักษะในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ครูต้องพัฒนาทักษะเพื่อให้ นักเรียนได้นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ใน

การอภิปรายตัดสินใจและลงข้อสรุปต่อไป ดังนั้น สารหรือวัสดุที่นำมาใช้ทดลองควรเลือกแบบที่ สังเกตผลการทดลองได้ง่ายเพื่อให้ นักเรียน สามารถหาคำตอบได้ชัดเจนและเพื่อนำไปสู่ การลงข้อสรุปและตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

- ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. (2551). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด Socioscientific. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 2(3): 99-106.
- ธัญวิษ วิเชียรพันธ์ และปวีณา จันทร์สุข. (2556). รายงานโครงการพัฒนาเครื่องมือเพื่อเสริมสร้างทักษะ แห่งศตวรรษที่ 21 ของเด็กและเยาวชนไทย เพื่อเตรียมความพร้อมสู่ประชาคมอาเซียน. สืบค้น เมื่อ 21 สิงหาคม 2561, จาก https://qlf-production.s3.amazonaws.com/uploads/project/file_en/1394622022
- วิภาดา พินลา. (2559). กระบวนการจัดการเรียนรู้ของครูสังคมศึกษาในการพัฒนาการคิดวิเคราะห์สำหรับผู้เรียนในยุคศตวรรษที่ 21. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 18(4): 349-360.
- วิลาวัลย์ เทพจักร. (2560). การส่งเสริมทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การเจริญเติบโตของพืช โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ร่วมกับการโต้แย้ง. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- ศศิเทพ ปิติพรเทพิน. (2558). การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับสังคมแห่งศตวรรษที่ 21. สมุทราสาร: เนว่าเอ็ดดูเคชั่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). *สรุปผลการวิจัยโครงการ TIMSS 2015*. สืบค้นเมื่อ 21 สิงหาคม 2561, จาก <https://drive.google.com/file/d/0Bza8voFmdFsrRGIYbmdPa0pkXzg/view>
- สิรินภา กิจเกื้อกูล. (2557). *การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทิศทางสำหรับครูทศวรรษที่ 21*. เพชรบูรณ์: จุลติสการพิมพ์.
- Aufschnaiter, C.V., Erduran, S., Osborne, J., & Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their to scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 45: 101-131.
- Catalina foothills school district. (2018). *Critical thinking and problem solving rubrics grades 6-8*. Retrieved November 7, 2018, from https://www.cfsd16.org/application/files/9115/3127/8768/K-12_CRITICAL_THINKING_AND_PROBLEM_SOLVING_2018.pdf



- Chung, Y., Yoo, J., Kim, S.W., Lee, H. and Zeidler, D. (2014). Enhancing students' communication skills in the science classroom through socioscientific issues. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15: 1-27.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classroom. *Science Education*, 84(3): 287-312.
- Lewis, S.E. (2003). *Issue-based teaching in science education*. Retrieved September 5, 2018, from <http://www.actionbioscience.org/education/lewis.html>.
- Lewis, S.E., & Leach, J. (2006). Discussion of socio-scientific issues: The role of science knowledge. *International Journal of Science Education*, 28(11): 1267-1287.
- Partnership for 21st Century. (2009). *Framework for 21st century learning*. Retrieved August 21, 2018, from <http://www.P21.org/Framework>.
- Presley, M.L., Sickel, A.J., Muslu, N., Johnson, D.M., Witzig, S.B., Izci, K., & Sadler, T.D. (2013). A framework for socio-scientific issues based education. *Science Education*, 22(1): 26-32.
- Ratcliffe, M., & Grace, M. (2003). *Science Education for Citizenship: Teaching socio-scientific issues*. Berkshire: McGrawHill Education.
- Sadler, T.D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issue: A critical review of research. *Journal of Research in Science Education*, 41: 513-536.
- Two Rivers Public Charter School. (2018). *Teaching and Assessing Critical thinking and problem-solving*. Retrieved December 10, 2018, from <http://www.learnwithtworivers.org/critical-thinking-problem-solving.html>
- Wongsri, Piyaluk and Prasart Nuangchalem. (2010). Learning outcomes between socioscientific issues based learning and conventional learning activities. *Journal of Social Sciences*, 6(2): 240 -243.
- Zeidler, D. and Nichols, B. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2): 49-58.