

การพัฒนาทักษะการโต้แย้งของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในหน่วยการเรียนรู้ทรัพยากรธรรมชาติ
โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

Development of Grade 10th Students' Argumentation Skills in Natural Resources Unit

Using Socioscientific issues - Based Teaching

อศวิณ ธารณะปัด (Asawin Thanapud)* ดร.ศศิเทพ ปิติพรเทพิน (Dr.Sasithev Pitiporntapin)**

ดร.พัฒน์ จันทร์โรทัย (Dr.Pattanee Jantrarotai)***

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาทักษะการโต้แย้งของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 12 คน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องทรัพยากรธรรมชาติ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วย แบบวัดแบบวัดทักษะการโต้แย้ง และ แบบสัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาความถี่ ร้อยละ และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีทักษะการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 16.67 เป็นร้อยละ 83.33 โดยพัฒนาอยู่ในระดับดีถึงดีมากคิดเป็นร้อยละ 75 และนักเรียนสามารถพัฒนาการโต้แย้งได้ทุกองค์ประกอบ ได้แก่ การสร้างข้ออ้าง การให้เหตุผลสนับสนุน ข้ออ้าง การแสดงหลักฐานสนับสนุนเหตุผล การให้ข้อโต้แย้งที่ต่างออกไป และการให้เหตุผลสนับสนุนการโต้แย้งกลับ โดยองค์ประกอบที่สามารถพัฒนาได้มากที่สุดคือ การแสดงหลักฐานสนับสนุนเหตุผล และองค์ประกอบที่พัฒนาได้น้อยที่สุดคือ การให้เหตุผลสนับสนุนการโต้แย้งกลับ

ABSTRACT

The objective of this research was to develop 12 grade 10th students' argumentation skills through socioscientific issue-based teaching in natural resource unit. The researchers collected data from argumentation skills questionnaire and informal interview. The researchers analyzed quantitative data with calculation of the frequencies and percentages, and analyzed qualitative data with content analysis. The findings showed that most of students developed their argumentation skills from 16.67 to 83.33 percent. There was 75 percent in level of good to excellent. Moreover, they also developed in each component of argumentation: claim; warrant; evidence; counter argument; and supportive argument. The component that most students for developed was evidence for support warrant and the component that less students developed was supportive argument.

คำสำคัญ: ทักษะการโต้แย้ง ทรัพยากรธรรมชาติ การจัดการเรียนรู้ด้วยประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

Key Words: Argumentation skills, Natural resources, Socioscientific issue-based teaching

* นิสิต หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

*** รองศาสตราจารย์ ภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทนำ

การจัดการเรียนรู้เป็นหนทางหนึ่งของการเตรียมพลเมืองที่ดีของสังคม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ [สกศ], 2545) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมและพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นผู้ที่สามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ได้มีความสามารถอ่านและเข้าใจบทความที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในสื่อที่มีชื่อเสียง และมีส่วนร่วมในการถกเถียงในสังคมเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือของข้อสรุปต่างๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [สสวท], 2545; National Science Education Standards (NSES), 1996) ดังนั้นการสื่อสารจึงเป็นทักษะหนึ่งที่สำคัญที่ระบุในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานของคณะกรรมการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (สสวท., 2555) อีกทั้งยังเป็นหนึ่งในทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการใช้ศัพท์ ใช้ภาษา ใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ และมีจิตวิทยาในการสื่อสารกับผู้อื่นให้ประสบความสำเร็จ (พีระ พนาสุภณ, 2556)

อย่างไรก็ตามสังคมปัจจุบันเต็มไปด้วยความขัดแย้งต่าง ๆ มากมาย รวมทั้งมีประเด็นเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่กำลังเป็นที่ถกเถียงกัน การที่นักเรียนเรียนวิทยาศาสตร์และอยู่ในสังคมของวิทยาศาสตร์ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่นักเรียนควรมีทักษะในการโต้แย้งที่ดี นั่นคือต้องสามารถที่จะหยิบยกหลักฐานที่น่าเชื่อถือขึ้นมาพิจารณาประกอบก่อนที่จะลงความเห็น หรือตัดสินใจว่าจะเลือกข้างใดได้นอกจากนี้ นักเรียนควรมีความสามารถในการพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้ที่มีความคิดเห็นไม่

ตรงกันและควรพยายามสรรหาหลักฐานที่มีความน่าเชื่อถือมายืนยันและทำให้อีกฝ่ายเห็นตรงกับความคิดของเราให้ได้ (Toulmin, 2003)

การโต้แย้ง จึงเป็นส่วนหนึ่งของทักษะการสื่อสารและการโต้แย้งยังถือเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากวิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์ที่อยู่บนพื้นฐานของความเป็นเหตุเป็นผล คนส่วนใหญ่คิดว่าการโต้แย้งเป็นบทสนทนาที่เต็มไปด้วยการโต้เถียงซึ่งกันและกันเต็มไปด้วยอารมณ์ของความรู้สึกเกรี้ยว (Dawson and Venville, 2008) แต่การโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย ข้อกล่าวอ้าง (claim) เหตุผลสนับสนุน ข้อกล่าวอ้าง (warrant) หลักฐานสนับสนุนเหตุผล (Evidence) ข้อโต้แย้งที่ต่างออกไป (counter argument) และ เหตุผลสนับสนุนการโต้แย้งกลับ (supportive argument) (Lin and Mintzes, 2010)

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยเน้นการโต้แย้งช่วยให้นักเรียนสามารถเข้าใจแนวคิดของเรื่อง ที่เรียนผ่านการโต้แย้งได้ เนื่องจากในขณะที่มีการโต้แย้งนักเรียนจะต้องนำความรู้ต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการอธิบาย มีการให้เหตุผลที่น่าเชื่อถือประกอบการบรรยาย (Erduran, Simon, and Osborn, 2004) ทั้งนี้การพัฒนาทักษะในการโต้แย้งส่วนใหญ่จะนำไปประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (SocioScientific issues) ซึ่งเป็นประเด็นที่ยังไม่มีข้อสรุปที่แน่ชัด ประเด็นปัญหานั้นส่งผลกระทบหลายด้าน ประเด็นปัญหานั้นมีความเกี่ยวข้องกับการใช้ชีวิตประจำวัน และที่สำคัญประเด็นปัญหานั้นจะต้องมีความเกี่ยวข้องกับหลักของคุณธรรม จริยธรรม (Zeidler et al., 2004) มาใช้ในการจัดการ

เรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการโต้แย้งของนักเรียน (Lin and Mintzes, 2010) อย่างไรก็ตามทักษะการโต้แย้งของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกันออกไปทั้งนี้เนื่องมาจากอายุ ประสบการณ์ รวมถึงความรู้เดิมเกี่ยวกับเรื่องที่กำลังมีการโต้แย้ง เมื่อบุคคลมีอายุเพิ่มขึ้น ประสบการณ์ในการพบเจอสิ่งต่าง ๆ ก็จะช่วยพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งได้ (Kuhn, 1991)

จากประสบการณ์การจัดการเรียนรู้กับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยพบว่าเมื่อนักเรียนโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน นักเรียนจะโต้แย้งโดยใช้อารมณ์มากกว่าเหตุผลและไม่ยอมรับความคิดเห็นหรือข้อโต้แย้งที่แตกต่างจากตนเองอาจทำให้เกิดความขัดแย้งกันขึ้นทั้งในห้องและนอกห้องเรียน จากปัญหานี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาทักษะการโต้แย้งของนักเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องทรัพยากรธรรมชาติ เนื่องจากผู้วิจัยตระหนักว่าปัจจุบันมนุษย์นำเอาเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้เพื่อตอบสนองความต้องการในการดำรงชีวิต ซึ่งส่งผลให้ทรัพยากรธรรมชาติลดลงทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพและเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามมาเป็นลูกโซ่ (สสวท., 2556) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่ผู้วิจัยส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการโต้แย้งในเนื้อหาดังกล่าวอันนำมาสู่การเรียนรู้หลักการในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ และความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อมต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาทักษะในการโต้แย้งของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตาม

แนวทางประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องทรัพยากรธรรมชาติ

วิธีการวิจัย

กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ห้องเรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบจัดการเรียนรู้วิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โดยมีจำนวนนักเรียน 12 คน เป็นนักเรียนชาย 3 คน นักเรียนหญิง 9 คน ของโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษแห่งหนึ่ง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 กรุงเทพมหานคร

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยนี้อยู่ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยหัวข้อ ทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรดิน ทรัพยากรอากาศ ทรัพยากรป่าไม้ และทรัพยากรสัตว์ป่า ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โดยทำการจัดการเรียนรู้เป็นเวลา 3 คาบต่อสัปดาห์ คาบละ 50 นาที รวม 13 คาบ

ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยในชั้นเรียน (Classroom research) เพื่อส่งเสริมทักษะการโต้แย้งของนักเรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบจัดการเรียนรู้รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการโต้แย้งโดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จำนวน 9 แผน โดยครูนำประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์มานำเข้าสู่บทเรียนให้นักเรียนได้เรียนรู้แนวคิดวิทยาศาสตร์ผ่านการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์โดยใช้องค์ประกอบของการโต้แย้งของ Lin and Mintzes (2010) แยกเป็นองค์ประกอบต่าง ๆ ได้ 5 องค์ประกอบเพื่อใช้เป็นกรอบในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือต่าง ๆ ให้ครอบคลุมทั้ง 5 องค์ประกอบได้แก่

1. ข้อกล่าวอ้าง (claim) เป็นการเลือกข้างหรือเลือกที่จะแสดงความเห็นตามความสนใจของตนเอง
2. เหตุผลสนับสนุน (warrant) เป็นการให้ข้อมูลเพื่อสนับสนุนให้ข้อกล่าวอ้างนั้นมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น
3. หลักฐานสนับสนุนเหตุผล (evidence) เป็นข้อเท็จจริง เป็นข้อมูลเพื่ออธิบายเหตุผลทำให้เหตุผลนั้นน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น โดยหลักฐานนั้นจะต้องมีแหล่งข้อมูลหรือที่มีที่น่าเชื่อถือ
4. ข้อโต้แย้งที่ต่างออกไป (counter argument) เป็นการระบุข้อกล่าวอ้างที่ต่างออกไป (counter claim) พร้อมทั้งให้เหตุผลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุน

5. การให้เหตุผลสนับสนุนการโต้แย้งกลับ (supportive argument) เป็นการโต้แย้งเพื่อที่ทำให้ข้ออ้างอื่น ๆ ที่แตกต่างของตนเองตกไปโดยการให้เหตุผลมาสนับสนุนจนทำให้ความน่าเชื่อถือข้ออ้างต่าง ๆ ลดลงและตกไปในที่สุด

ก่อนนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ ผู้วิจัยส่งแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นนักวิทยาศาสตร์ศึกษาจำนวน 1 ท่าน นักวิทยาศาสตร์จำนวน 1 ท่าน และครูที่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาจำนวน 1 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาและความเหมาะสมของกิจกรรม หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ลงนำเครื่องมือไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะเดียวกันกับกลุ่มที่ศึกษาจำนวน 1 ห้องเรียน จากการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงเกี่ยวกับระยะเวลาในการทำกิจกรรมให้มีความเหมาะสมของก่อนจะนำเครื่องมือไปใช้ในงานวิจัยจริงต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยนี้ คือ แบบวัดทักษะการโต้แย้ง ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบสอบถามชนิดปลายเปิด (open – ended questionnaire) โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนประกอบไปด้วยส่วนที่ 1 คือส่วนที่เป็นเนื้อเรื่องหรือประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และส่วนที่ 2 เป็นส่วนของคำถามที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของการโต้แย้งจำนวน 5 ข้อและก่อนนำแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปใช้ ผู้วิจัยให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ศึกษา และครูผู้มีประสบการณ์จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตรวจสอบความตรงด้านเนื้อหาและภาษา ก่อนจะนำไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20

คน และปรับแก้ข้อความที่นักเรียนสงสัย แล้วนำไปใช้วัดจริงกับกลุ่มที่ศึกษา นอกจากนี้ผู้วิจัยสัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการภายหลังนักเรียนทำแบบวัดทักษะการโต้แย้งเรียบร้อยแล้วเพื่อได้ข้อมูลในเชิงลึกในประเด็นที่ผู้วิจัยต้องการทราบคำตอบจากนักเรียนเพิ่มเติมแล้วบันทึกในแบบบันทึกการสัมภาษณ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยหาความถี่ ร้อยละ และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

ระดับดีมาก : นักเรียนบอกข้ออ้างและให้เหตุผลที่น่าเชื่อถือสนับสนุนข้ออ้างของตนได้มากกว่า 2 เหตุผลขึ้นไป แสดงหลักฐานสนับสนุนได้มากกว่า 1 หลักฐานขึ้นไปมีแหล่งข้อมูลชัดเจน สามารถบอกข้ออ้างที่ต่างจากของตนเองและให้เหตุผลสนับสนุนได้มากกว่า 1 เหตุผลขึ้นไป โต้แย้งกลับได้ตรงตามประเด็นที่แย้งและให้เหตุผลที่ทำให้ข้อโต้แย้งนั้นมีความน่าเชื่อถือลดลงได้มากกว่า 1 เหตุผลขึ้นไป

ระดับดี : นักเรียนบอกข้ออ้างและให้เหตุผลที่น่าเชื่อถือสนับสนุนข้ออ้างของตนตั้งแต่ 1 - 2 เหตุผลให้หลักฐานได้ โดยหลักฐานนั้นเป็นหลักฐานที่เป็นการอธิบายเหตุผลหรือให้ข้อมูลสนับสนุนเหตุผลให้น่าเชื่อถือมากขึ้นหรือรวมทั้งประสบการณ์จากการเรียน สามารถบอกข้ออ้างที่ต่างจากของตนเองและให้เหตุผลสนับสนุนได้ อย่างน้อย 1 เหตุผล สามารถโต้แย้งกลับได้แต่เหตุผลนั้นไม่ทำให้ข้อโต้แย้งนั้นมีความน่าเชื่อถือลดลงได้

ระดับพอใช้ : นักเรียนบอกข้ออ้างและให้เหตุผลโดยเหตุผลนั้นแสดงอารมณ์ความรู้สึกในการตอบร่วมกับให้เหตุผลที่น่าเชื่อถือ แสดงหลักฐานได้ แต่หลักฐานนั้นเป็นหลักฐานการอธิบายเหตุผลหรือให้ข้อมูลสนับสนุนเหตุผลให้น่าเชื่อถือมากขึ้นหรือรวมทั้งประสบการณ์สามารถ บอกข้ออ้างที่ต่างจากของตนเองได้แต่ไม่แสดงเหตุผล สามารถโต้แย้งกลับได้แต่ให้เหตุผลโดยเหตุผลนั้นเป็นการแสดงอารมณ์ความรู้สึกและไม่ทำให้ข้อโต้แย้งนั้นมีความน่าเชื่อถือลดลงได้

ระดับปรับปรุง : นักเรียนบอกข้ออ้างและให้เหตุผลได้โดยเหตุผลนั้นแสดงอารมณ์ความรู้สึกในการตอบเท่านั้น แสดงหลักฐานได้ โดยหลักฐานนั้นเป็นการแสดงความรู้สึกต่อเหตุการณ์ ไม่สามารถบอกข้ออ้างที่ต่างจากของตนเองแต่ให้เหตุผลสนับสนุนได้ โดยเหตุผลนั้นไม่มีความน่าเชื่อถือ ตอบสิ่งที่ไม่ใช่การโต้แย้งกลับ ซึ่งอาจจะเป็นข้ออ้างหรือเหตุผล

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ทักษะการโต้แย้งของนักเรียนที่เรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้ด้วยประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาทักษะการโต้แย้งในระดับดีถึงดีมากเพิ่มขึ้นจาก 2 คน (ร้อยละ 16.67) เป็น 10 คน (ร้อยละ 83.33) อย่างไรก็ตามมีนักเรียนจำนวน 2 คน (ร้อยละ 16.67) การพัฒนาทักษะการโต้แย้งคงที่ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การพัฒนาทักษะการโต้แย้งของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

| ลำดับที่ นักเรียน | ระดับทักษะการโต้แย้ง | | ผลการพัฒนา |
|----------------------|----------------------|-----------|----------------|
| | ก่อนเรียน | หลังเรียน | |
| 01 | ปรับปรุง | ดีมาก | พัฒนาเพิ่มขึ้น |
| 02 | พอใช้ | พอใช้ | คงที่ |
| 03 | พอใช้ | พอใช้ | คงที่ |
| 04 | พอใช้ | ดีมาก | พัฒนาเพิ่มขึ้น |
| 05 | ปรับปรุง | พอใช้ | พัฒนาเพิ่มขึ้น |
| 06 | ปรับปรุง | ดีมาก | พัฒนาเพิ่มขึ้น |

ตารางที่ 1 การพัฒนาทักษะการโต้แย้งของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

| ลำดับที่ นักเรียน | ระดับทักษะการโต้แย้ง | | ผลการพัฒนา |
|----------------------|----------------------|-----------|----------------|
| | ก่อนเรียน | หลังเรียน | |
| 07 | พอใช้ | ดี | พัฒนาเพิ่มขึ้น |
| 08 | พอใช้ | ดีมาก | พัฒนาเพิ่มขึ้น |
| 09 | ดี | ดีมาก | พัฒนาเพิ่มขึ้น |
| 10 | ดี | ดีมาก | พัฒนาเพิ่มขึ้น |
| 11 | ปรับปรุง | ดีมาก | พัฒนาเพิ่มขึ้น |
| 12 | พอใช้ | ดี | พัฒนาเพิ่มขึ้น |

จากตารางข้างต้นผู้วิจัยสามารถจัดกลุ่มการพัฒนาทักษะการโต้แย้งได้ 6 กลุ่มได้แก่ 1) กลุ่มที่คงที่ คือ จากพอใช้ไปพอใช้ จำนวน 2 คน (ร้อยละ 16.67) 2) กลุ่มพัฒนาจากปรับปรุงไปดีมาก จำนวน 3 คน (ร้อยละ 25) 3) กลุ่มพอใช้ไปดีมาก จำนวน 2 คน (ร้อยละ 16.67) 4) กลุ่มปรับปรุงไปพอใช้จำนวน 1 คน (ร้อยละ 8.33) 5) กลุ่มพอใช้ไปดีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 8.33) และกลุ่มดีไปดีมากจำนวน 2 คน (ร้อยละ 16.67) จากการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการกลุ่มนักเรียนที่มีทักษะการโต้แย้งพัฒนาขึ้น ผู้วิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนได้เริ่มต้นด้วยการเข้าใจปัญหาสืบค้นข้อมูล

รวบรวมหลักฐานเพื่อใช้ในการตัดสินใจต่อการแสดงความคิดเห็นต่อปัญหา โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นต่อปัญหาผ่านการโต้วาทีและการแสดงบทบาทสมมติซึ่งทั้ง 2 กิจกรรมเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนสามารถโต้แย้งผ่านความขัดแย้งของความคิดเห็นที่แตกต่างกันได้และทำให้นักเรียนเข้าใจในเหตุผลของเพื่อนและยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนมากขึ้น ดังตัวอย่างข้อความของนักเรียนที่กล่าวว่า “ผมชอบที่ครูพาไปศูนย์ IT ของโรงเรียนครับทำให้ผมหาข้อมูลได้มากขึ้นและเข้าใจปัญหามากขึ้นครับมันมีผลต่อการตัดสินใจของผมเป็นอย่างมาก (นร.11)” และ “ชอบกิจกรรมการโต้วาทีและแสดงบทบาทสมมติดีมากเลยคะกิจกรรมนี้ช่วยทำให้หนูกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นและกล้าที่โต้แย้งมากขึ้นและช่วยให้นักเรียนเข้าใจเพื่อนมากขึ้นและได้ข้อความรู้ใหม่ๆคะ (นร.06)” ส่วนนักเรียนกลุ่มที่การพัฒนาทักษะการโต้แย้งคงที่ ผู้วิจัยพบว่านักเรียนยังเรียบเรียงคำพูดที่จะสื่อสารได้ไม่ชัดเจนและเขียนคำตอบในลักษณะของการใช้อารมณ์ในการตอบร่วมกับการให้เหตุผลที่น่าเชื่อถือหรือตอบในลักษณะการให้คำถามย้อนกลับ ดังตัวอย่างข้อความของนักเรียนที่กล่าวว่า “หนูคิดว่าการให้เหตุผลเวลาตอบเราก็ตอบแบบที่เราคิดไปเลย หนูตอบแบบที่หนูจะพูดคะ หนูไม่รู้จะเขียนให้เป็นทางการยังไงดี หนูชอบพูดมากกว่าชอบเขียนคะเวลาเขียนเลยเป็นแบบที่ครูเห็นคะ (นร.02)”

เมื่อพิจารณาแต่ละองค์ประกอบของทักษะการโต้แย้งภายหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางประเด็นที่เป็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์พบว่าสามารถพัฒนาได้ในทุกองค์ประกอบโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ข้ออ้างและเหตุผล (claim and warrant)

ผู้วิจัยถามว่า “นักเรียนคิดเห็นอย่างไรกับกรณีการสร้างเขื่อนแม่วังก่และนักเรียนมีเหตุผลอะไรมาสนับสนุนความคิดเห็นของนักเรียน” ผู้วิจัยพบว่า หลังการจัดการเรียนรู้มีนักเรียนจำนวน 8 คน (ร้อยละ 66.67) นักเรียนสามารถบอกข้ออ้างและให้เหตุผลที่น่าเชื่อถือเพื่อสนับสนุนข้ออ้างของตนได้ มากกว่า 1 - 2 เหตุผลขึ้นไปซึ่งจัดอยู่ในระดับ 4 คะแนน ก่อนการจัดการเรียนรู้ที่มีจำนวน 5 คน (ร้อยละ 41.67) ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียน “ไม่เห็นด้วย เพราะระบบนิเวศจะถูกคุกคาม (ข้ออ้าง) เนื่องจากการสร้างเขื่อนจะมีพื้นที่ถูกน้ำท่วมซึ่งจะทำลายพื้นที่ป่าและแหล่งหาอาหารของสัตว์ป่าเช่น นกยูง (เหตุผลที่ 1) อีกทั้งการสร้างเขื่อนทำให้พื้นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าลดลง (เหตุผลที่ 2) การสร้างเขื่อนเป็นการกั้นลำน้ำทำให้ปลาที่อยู่ใต้เขื่อนไม่สามารถผ่านไปวางไข่เหนือเขื่อนเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ (เหตุผลที่ 3) (นร.06)”

นอกจากนี้หลังการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 คน (ร้อยละ 33.33) สามารถบอกข้ออ้างและให้เหตุผลโดยเหตุผลนั้นแสดงอารมณ์ความรู้สึกในการตอบร่วมกับให้เหตุผลที่น่าเชื่อถือซึ่งอยู่ในระดับ 3 คะแนนจากก่อนการจัดการเรียนรู้ที่มีนักเรียนจำนวน 3 คน (ร้อยละ 25) ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียน “ไม่เห็นด้วยเพราะ ในการสร้างเขื่อนมีผลเสีย (ข้ออ้าง) ซึ่งจะทำให้สัตว์สูญพันธุ์ได้ และต้องใช้งบประมาณในการก่อสร้างสูง (เหตุผลน่าเชื่อถือ) และใช้เวลาในการก่อสร้างนานกว่าจะได้ใช้คงไม่ทัน (เหตุผลเชิงอารมณ์) (นร.02)”

นอกจากนี้หลังการจัดการเรียนรู้พบว่าไม่มีนักเรียนคนใดที่บอกข้ออ้างและให้เหตุผลโดยเหตุผล

นั้นแสดงเฉพาะอารมณ์ความรู้สึกซึ่งอยู่ในระดับ 2 คะแนนจากก่อนการจัดการเรียนรู้ที่มีนักเรียนอยู่ในระดับนี้ถึง 2 คน (ร้อยละ 16.67) และไม่มีนักเรียนคนใดบอกข้ออ้างได้แต่ไม่สามารถให้เหตุผลได้ซึ่งอยู่ในระดับ 1 คะแนนจากก่อนการจัดการเรียนรู้ที่มีนักเรียนอยู่ในระดับนี้ถึง 2 คน (ร้อยละ 16.67) และทั้งก่อนและหลังเรียนไม่มีนักเรียนได้ระดับ 0 คะแนนคือไม่ตอบหรือไม่แสดงความคิดเห็น

2. หลักฐานสนับสนุนเหตุผล (evidence)

ผู้วิจัยถามว่า “นักเรียนมีหลักฐานหรือข้อมูลอื่นๆที่นักเรียนทราบมาหรือประสบการณ์ของนักเรียนนำมาใช้ในการสนับสนุนและยืนยันเหตุผลในข้อที่ 2 ของนักเรียนหรือไม่” ผู้วิจัยพบว่าหลังการจัดการเรียนรู้มีนักเรียนจำนวน 8 คน (ร้อยละ 66.67) ที่สามารถแสดงหลักฐานสนับสนุนได้ 1 - 2 หลักฐานขึ้นไปโดยหลักฐานนั้นมีการระบุแหล่งข้อมูลชัดเจนได้ จากก่อนการจัดการเรียนรู้ที่ไม่มีนักเรียนคนใดสามารถแสดงหลักฐานที่น่าเชื่อถือได้ ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียน “ข้อมูลจากองค์กรอนุรักษ์ด้านสิ่งแวดล้อม (แหล่งข้อมูล) พื้นที่ป่าจะถูกน้ำท่วมประมาณ 2% ซึ่งพื้นที่ป่าบริเวณนี้มีความหลากหลายทางชีวภาพซึ่งบริเวณที่จะถูกน้ำท่วมนั้นเป็นพื้นที่ผสมพันธุ์ของนกยูง (หลักฐานที่ 1) และ จากตัวอย่างการสร้างเขื่อนปากมูล ข้อมูลจากกรมประมง(แหล่งข้อมูล)ระบุว่าพบว่าแม่น้ำมูลมีปลาพันธุ์หายากหลายชนิดเช่น ปลาเทกา ปลากระโท แต่พอสร้างเขื่อนปากมูลพบว่าพันธุ์ปลาเหล่านี้ยิ่งลดจำนวนลง ความหลากหลายของพันธุ์ปลาบริเวณเหนือเขื่อนลดลงเนื่องจากตัวเขื่อนกีดขวางพื้นที่ที่ปลาเคยวางไข่และปลาไม่สามารถว่ายน้ำไปวางไข่พื้นที่ดั้งเดิมได้(หลักฐานที่ 2) (นร.06)”

นอกจากนี้หลังการจัดการเรียนรู้มีนักเรียนจำนวน 3 คน (ร้อยละ 25) สามารถแสดงหลักฐานได้ แต่หลักฐานนั้นเป็นหลักฐานการอธิบายเหตุผลหรือให้ข้อมูลสนับสนุนเหตุผลให้ น่าเชื่อถือมากขึ้นหรือรวมทั้งประสบการณ์จากก่อนการจัดการเรียนรู้ที่มีนักเรียนจำนวน 5 คน (ร้อยละ 41.67) ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียน “การสร้างเขื่อนจะทำให้พื้นที่ป่าแม่วงก์บริเวณที่เป็นป่าริมน้ำและเป็นป่าที่ราบต่ำซึ่งต่ำกว่าระดับน้ำทะเล 200 เมตรจะถูกน้ำท่วมซึ่งพื้นที่นี้เป็นที่อาศัยของสัตว์ป่าขนาดใหญ่ เช่น ช้าง เสือ และยังเป็นแหล่งอาหารสำคัญของสัตว์ป่า (หลักฐานเชิงอธิบายเหตุผล) (นร.11)”

นอกจากนี้หลังการจัดการเรียนรู้มีนักเรียนจำนวน 1 คน (ร้อยละ 8.33) สามารถแสดงหลักฐานได้ แต่หลักฐานนั้นเป็นหลักฐานที่เกิดจากการแสดงความรู้สึกรู้สึกต่อเหตุการณ์จากก่อนการจัดการเรียนรู้ที่มีนักเรียนจำนวน 2 คน (ร้อยละ 16.67) ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียน “การที่สร้างเขื่อนนั้น ต้องตัดต้นไม้และไม้ที่ตัดไปนั้นเป็นไม้หายาก ราคาแพง เมื่อตัดแล้วเขาอาจจะเอาไปทำอะไรต่อก็ไม่ได้บอกประชาชน ดังนั้นหนูคิดว่าต้องมีการค้าไม้เถื่อนอยู่ในโครงการนี้ด้วย (หลักฐานเชิงอารมณ์) (นร.07)”

นอกจากนี้หลังการจัดการเรียนรู้พบว่าไม่มีนักเรียนคนใดที่ไม่ตอบคำถามหรือตอบว่าไม่มีหลักฐานแต่ก่อนการจัดการเรียนรู้มีนักเรียนจำนวน 5 คน (ร้อยละ 41.67) ที่ตอบว่าไม่มีหลักฐาน

3. ข้อโต้แย้งที่ต่างออกไป (counter argument)

ผู้วิจัยถามว่า “หากมีเพื่อนนักเรียนคนอื่นที่ตอบตรงข้ามกับนักเรียนในข้อที่ 1นักเรียนคิดว่า

เหตุผลของเพื่อนคืออะไร” หลังการจัดการเรียนรู้พบว่า มีนักเรียนจำนวน 9 คน (ร้อยละ 75) สามารถบอกข้ออ้างที่ต่างจากของตนเองและให้เหตุผลสนับสนุนได้ 1-2 เหตุผลขึ้นไป จากก่อนการจัดการเรียนรู้ที่มีนักเรียนจำนวน 5 คน (ร้อยละ 41.67) ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียน “เพราะเพื่อนคิดว่า การสร้างเขื่อนอาจช่วยในการแก้ปัญหาภัยแล้งได้ (ข้ออ้างที่ต่างออกไป) เนื่องจากการสร้างเขื่อนจะกักเก็บน้ำไว้เมื่อถึงฤดูแล้งก็สามารถนำมาใช้ได้ (เหตุผล 1) การสร้างเขื่อนกักเก็บน้ำไว้ยังสามารถนำมาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าได้ (เหตุผล 2) (นร.06)”

นอกจากนี้หลังการจัดการเรียนรู้พบว่าไม่มีคนใดที่ที่คำตอบแสดงให้เห็นว่านักเรียนไม่สามารถบอกข้ออ้างที่ต่างจากของตนเองให้เหตุผลสนับสนุนได้แต่ไม่น่าเชื่อถือจากก่อนการจัดการเรียนรู้ที่มีนักเรียนจำนวน 4 คน (ร้อยละ 33.33)

นอกจากนี้ทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้มีนักเรียนจำนวน 3 คน (ร้อยละ 25) สามารถบอกข้ออ้างที่ต่างจากของตนเองได้แต่ไม่แสดงเหตุผลได้ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียน “เพื่อนน่าจะคิดว่าเขื่อนสามารถป้องกันน้ำท่วมได้ (ข้ออ้างที่ต่างออกไป) แต่ไม่มีเหตุผลสนับสนุน (นร.12)” และพบว่าทั้งก่อนและหลังเรียนไม่มีนักเรียนไม่ตอบคำถามหรือตอบว่าไม่มีเหตุผล

4. การให้เหตุผลสนับสนุนการโต้แย้งกลับ (supportive argument)

ผู้วิจัยถามว่า “นักเรียนจะใช้เหตุผลอะไรในการโต้แย้งเพื่อให้เพื่อนที่ไม่เห็นด้วยกับนักเรียนในตอนแรกให้คล้อยตามและเห็นด้วยกับนักเรียน” หลังการจัดการเรียนรู้พบว่านักเรียนสามารถโต้แย้งกลับได้

ตรงตามประเด็นที่แย้งและให้เหตุผลที่ทำให้ข้อโต้แย้งนั้นมีความน่าเชื่อถือลดลงได้ 1 – 2 เหตุผลขึ้นไป จำนวน 5 คน (ร้อยละ 41.67) จากก่อนการจัดการเรียนรู้ที่มีนักเรียนจำนวน 1 คน (ร้อยละ 8.33) ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียน “การสร้างเขื่อนแม้ว่าจะได้ประโยชน์แต่อย่าลืมว่ากว่าจะได้เขื่อนมาเราต้องเสียต้นไม้ไปมากมาย สัตว์ป่าต้องไร้ที่อาศัย เกิดการคุกคามสัตว์ป่า ถ้าเรารักชีวิตของเรา สัตว์ป่าก็รักชีวิตของมันเราไปเบียดเบียนมัน ก็เป็นการทำบาปนะเป็นการทำลายชีวิตเลยก็ว่าได้ (การให้เหตุผลสนับสนุนเพื่อโต้แย้งกลับ) (นร.06)”

นอกจากนี้หลังการจัดการเรียนรู้มีนักเรียนจำนวน 4 คน (ร้อยละ 33.33) สามารถโต้แย้งกลับได้ให้เหตุผลได้โดยที่เหตุผลนั้นไม่ทำให้ข้อโต้แย้งนั้นมีความน่าเชื่อถือลดลงได้จากก่อนการจัดการเรียนรู้ที่มีนักเรียนจำนวน 3 คน (ร้อยละ 25) ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียน “บอกเขาไปว่าการสร้างเขื่อนถึงแม้ว่ามีผลกระทบแต่เขื่อนสามารถสร้างคุณภาพของชีวิตของผู้คนในบริเวณนั้นให้ดีขึ้นได้ มันก็คุ้มที่จะแลกอีกอย่างการป้องกันน้ำท่วมก็เป็นการช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมด้วย (การให้เหตุผลสนับสนุนเพื่อโต้แย้งกลับ) (นร.10)”

นอกจากนี้หลังการจัดการเรียนรู้มีนักเรียนจำนวน 3 คน (ร้อยละ 25) สามารถโต้แย้งกลับได้แต่ให้เหตุผลโดยเหตุผลนั้นเป็นการแสดงอารมณ์ความรู้สึกและไม่ทำให้ข้อโต้แย้งนั้นมีความน่าเชื่อถือลดลงได้จากก่อนการจัดการเรียนรู้ที่มีนักเรียนจำนวน 7 คน (ร้อยละ 58.33) ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียน “นำหลักฐานที่หามาได้มาบอกเพื่อนว่าทำไมจึงไม่ควรสร้างเขื่อนแม้ว่า และถ้าเกิดการสร้างเขื่อนแล้วจะมีผลกระทบอะไรบ้าง ทรัพยากรธรรมชาติที่จะเสียไปมี

อะไรบ้าง (การให้เหตุผลสนับสนุนเพื่อโต้แย้งกลับเชิงอารมณ์) (นร.03)”

นอกจากนี้หลังการจัดการเรียนรู้ไม่มีนักเรียนที่ตอบคำถามโดยตอบสิ่งที่ไม่ใช่การโต้แย้งกลับแต่อาจจะตอบเป็นข้ออ้างหรือเหตุผลจากก่อนการจัดการเรียนรู้ที่มีนักเรียนจำนวน 1 คน (ร้อยละ 8.33) และพบว่าทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ไม่มีนักเรียนคนใดไม่ตอบคำถามหรือตอบว่าไม่มีเหตุผล

สรุปและวิจารณ์ผล

จากผลการวิจัยพบว่า การจัดการด้วยประเด็นที่เป็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนานักเรียนได้ โดยนักเรียนมีทักษะการโต้แย้งอยู่ในระดับดีถึงดีมากเพิ่มขึ้นเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ด้วยประเด็นที่เป็นปัญหาทางสังคมเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีการนำประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์มาใช้ซึ่งลักษณะของปัญหานั้นยังไม่มีข้อสรุปที่แน่ชัด มีผลกระทบหลายด้านปัญหานั้นทำให้เกิดการโต้แย้งได้ และเป็นปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องกับเรื่องคุณธรรมจริยธรรม ซึ่งจะส่งผลทำให้นักเรียนมีความเห็นที่แตกต่างกันได้ (Zeidler *et al.*, 2005) อีกทั้งยังทำให้ครูช้ครุช้ให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนถึงปัญหาและสาเหตุของปัญหาได้นอกจากนี้ผู้วิจัยจะต้องใช้คำถามชี้นำช่วยให้นักเรียนหาหลักฐานมาสนับสนุนความคิด และแสดงบทบาทของตนเองและโต้ว่าที่ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Dawson and Venville (2008) ได้ศึกษาวิทยาศาสตร์การสอนเพื่อพัฒนาทักษะในการโต้แย้งเกี่ยวกับประเด็นปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์พบว่าจากการศึกษาพบว่ามีปัจจัย 4 ประการ ที่ส่งเสริมความสามารถในการโต้แย้งของนักเรียน ได้แก่ 1) บทบาทของครูในการอภิปรายรวมทั้งชั้น 2) การใช้กรอบแนวคิดหรือคำถามชี้นำ 3) บริบทของประเด็น

ปัญหาของสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ และ4) บทบาทของนักเรียนส่งเสริม ซึ่งการนำลักษณะ ที่กล่าวมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ช่วยให้ทักษะการโต้แย้งของนักเรียนพัฒนาได้ดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ กงมณีย์ เกษตระ (2554) ที่ระบุว่าหลังเรียนด้วยประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์นักเรียนพัฒนาทักษะการโต้แย้งเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับ ประภัสสร กองแก้ว (2554) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาทักษะโต้แย้งของนักเรียนชายและหญิงในทางที่ดีขึ้น

สำหรับองค์ประกอบของการโต้แย้งที่สามารถพัฒนาได้ดีที่สุดคือการแสดงหลักฐานสนับสนุนเหตุผล (evidence) ทั้งที่ก่อนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางประเด็นที่เป็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์นักเรียนไม่สามารถแสดงหลักฐานหรือตอบว่าไม่มีหลักฐานมากที่สุด แต่ภายหลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนสามารถพัฒนาการให้หลักฐานได้มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนได้ใช้แหล่งเรียนรู้และรวบรวมข้อมูลหาหลักฐานต่างๆและยังมีการประเมินความน่าเชื่อถือของหลักฐานซึ่งช่วยให้นักเรียนแสดงหลักฐานได้

สำหรับองค์ประกอบที่พัฒนาเพิ่มขึ้นได้ค่อนข้างน้อยคือ การให้เหตุผลสนับสนุนเพื่อโต้แย้งกลับ (supportive argument) ทั้งนี้เนื่องจากก่อนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่สามารถโต้แย้งกลับได้ แต่ให้เหตุผลโดยเหตุผลนั้นเป็นการแสดงอารมณ์ความรู้สึกและไม่ทำให้ข้อโต้แย้งนั้นมีความน่าเชื่อถือลดลงได้ ซึ่งการที่นักเรียนสามารถโต้แย้งกลับได้ นักเรียนจะไม่คำนึงถึงเหตุผลเท่าที่ควรนักเรียนจะใช้การตอบโดยการใช้ลักษณะของคำพูดแทนอารมณ์ ซึ่งภายหลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนกลุ่มที่ให้เหตุผลเป็น

การแสดงอารมณ์ความรู้สึกและไม่ทำให้ข้อโต้แย้งนั้นมีความน่าเชื่อถือลดลงได้ จะมีความสามารถในองค์ประกอบนี้สิ่งที่ซึ่งทำให้ผู้วิจัยได้พบว่าการให้เหตุผลเพื่อที่จะทำให้ความเห็นหรือเหตุผลของคนอื่นตกไป ยังคงมีนักเรียนบางกลุ่มยังคงใช้อารมณ์ ทั้งที่กลุ่มใหญ่จะเลือกให้เหตุผลที่น่าเชื่อถือมายืนยัน

ดังนั้นผู้วิจัยขอเสนอแนะให้ครูที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ควรสร้างความคุ้นเคยและข้อตกลงในการโต้แย้งด้วยเหตุผลและไม่ใช้อารมณ์ให้กับนักเรียนก่อนทำกิจกรรม เพื่อสร้างบรรยากาศในการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จมากขึ้น สำหรับการทำวิจัยต่อไปผู้วิจัยขอเสนอแนะว่านอกจากจะศึกษาทักษะการโต้แย้งแล้ว ผู้วิจัยควรศึกษาเกี่ยวกับลักษณะของการจัดการเรียนรู้ด้วยประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ที่เหมาะสมต่อการพัฒนาทักษะการโต้แย้งของนักเรียนควรมีลักษณะอย่างไร

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ โครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) ที่ให้เงินทุนสนับสนุนการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กงมณีย์ เกษตระ. การเปรียบเทียบผลการเรียน โดยใช่ประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกัน. [วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา]. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม; 2554.

- ประภัสสร กองแก้ว. การเปรียบเทียบผลการเรียนโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถการโต้แย้งและการคิด วิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีเพศต่างกัน. [วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา].มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม; 2554.
- พีระ พนาสุภณ. 21st Century Skill; 2556.
<http://www.peerapanasupon.com/21st - century-skills.html>. [ออนไลน์]. [5 มีนาคม 2557]
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท). การจัดการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ; 2545
- _____. การวัดและการประเมินผลทางวิทยาศาสตร์. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ; 2555.
- _____. ชีววิทยา (เพิ่มเติม) เล่ม 5. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ; 2556
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542(แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2545). สำนักนายกรัฐมนตรี; 2545.
- Dawson VM, Venville G. Teaching Strategies for Developing Students' Argumentation Skills About Socioscientific Issues in High School Genetics. *Research in Science Education*. 2008; 38(1): 67-90.
- Erduran S, Osborne J, Simon S. Enhancing the quality of argumentation In school science. *Journal of Research in Science Teaching*. 2004; 41: 994-1020.
- Kuhn D, Udell W. The development of argument skills. *Child Development*. 2003; 74: 1245 – 1260.
- Lin S, Mintzes J J. Learning Argumentation Skills Through Instruction In Sosioscientific Issue : The effect of ability level. *International Journal of Science and mathematics Education*. 2010; 8: 993-1017.
- National Science Education Standards [NSES]. National Academy of Sciences. Washington DC. National Academy Press; 1996.
- Toulmin S. The uses of argument. Cambridge, England: Cambridge University Press; 2003.
- Zeidler DL, Sadler TD, Simmons ML, Howes EV. Beyond STS : A Research -Base Framework for Socioscientific Issues Education. *Science Education*. 2005 ; 357-377.