

ความตระหนักรู้ต่อโลกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

12th Grade Students' Global Awareness by Science, Technology and Society Approach

ศันสนีย์ ตาทิน* สุมาลี กาญจนชาติรี** และพรพรรณ พรศิลาปะทิพย์***

Sansanee Tathin, Sumalee Kanjanachatrie, Pornpan Pornsilapathip

* นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

*** อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความตระหนักรู้ต่อโลกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 18 คน ที่ศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี ซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เรื่องปิโตรเคมี ในปีการศึกษา 2557 โดยใช้แบบวัดความตระหนักรู้ต่อโลกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น วิเคราะห์ข้อมูลโดยการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดำเนินการเป็นร้อยละ คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ และคะแนนเฉลี่ยในแต่ละตัวชี้วัดทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ร่วมกับการวิเคราะห์เนื้อหาข้อมูลที่ได้จากบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ของครูและอนุทินของนักเรียน ผลการศึกษาพบว่า เมื่อได้เรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เรื่องปิโตรเคมี นักเรียนจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 94.44 มีคะแนนความตระหนักรู้ต่อโลกเพิ่มสูงขึ้น โดยก่อนการจัดการเรียนรู้มีนักเรียนที่มีคะแนนความตระหนักรู้ต่อโลกสูงกว่าร้อยละ 80 ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมากเพียง 3 คน หรือ ร้อยละ 16.67 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด แต่หลังจากการจัดการเรียนรู้มีนักเรียนในเกณฑ์ระดับดีมากเพิ่มขึ้นเป็น 15 คน หรือ ร้อยละ 83.33 และคะแนนเฉลี่ยความตระหนักรู้ต่อโลกของนักเรียนเพิ่มสูงขึ้นในทุกตัวชี้วัดที่ศึกษา ลักษณะการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมความตระหนัก

ต่อโลกในเรื่องปิโตรเคมี คือ การจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้มีการตัดสินใจเข้าร่วมการณรงค์ทางสังคม ได้ลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหา และเสนอโครงการเพื่อป้องกัน/ลดปัญหาที่เกิดขึ้น โดยครูควรให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกัน ตั้งคำถาม สืบค้นข้อมูล นำเสนอคำตอบ และทำงานเป็นกลุ่ม งานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครูในการนำผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความตระหนักรู้ต่อโลกของนักเรียนต่อไป

คำสำคัญ: ความตระหนักรู้ต่อโลก การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

ABSTRACT

The research employed the Science, Technology and Society (STS) Approach on the topic of Petrochemistry that aimed to enhance the Global Awareness of the Grade 12 students. Eighteen students in the Science and Technology program of a school in Chonburi province were purposively sampled for the study which were conducted in academic year of 2014. The data was collected before and after the STS Approach learning activities using the Global Awareness Test. The collected data was converted to Rubric Scores. The average scores, the percentage, and the relative growth scores were determined and interpreted. The

teacher's logs and the students' journals after the learning activities were also gathered. The information was analyzed by means of Content Analysis. The results showed the use of STS Approach learning activities that assisted to increase in the Global Awareness of the Grade 12 students in every indicator. Seventeen students obtained a higher score in their post-test than pre-test. Fifteen students were ranked at a very good level in both aspects of study. The design of STS Approach learning activities on the topic of Petrochemistry in order to enhance the global awareness consisted of the decision making for social campaigns, the collaborative problem solving, and the proposal for preventing/reducing the problems. The teaching methods employed in this research that were included students' group discussions, question asking, information searching, conclusion findings and presenting, and group working. This research is beneficial for the teachers who can apply this research as a guide line to enhance Global Awareness of the students into learning activities.

Keywords: Global Awareness, Science, Technology and Society Approach

บทนำ

การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเตรียมคนให้เรียนรู้การเปลี่ยนแปลงของโลกและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เป็นพลโลกที่มีความพร้อมทั้งด้านการทำงานและการใช้ชีวิตในอนาคต สำหรับประเทศไทย หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) ได้ความมุ่งหมายประการหนึ่ง คือ ให้คนไทยมีความรับผิดชอบ เข้าใจ ยอมรับ และตระหนักในคุณค่าของวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน สามารถแก้ปัญหาในฐานะสมาชิกของสังคมไทยและสังคมโลกโดยสันติวิธี มีคุณธรรม จิตสาธารณะ และจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและ

พลโลก ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาคุณภาพนักเรียนของต่างประเทศ เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกา ภาศเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills, 2010) ได้นำเสนอกรอบความคิดสำหรับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ว่าความตระหนักต่อโลก (Global Awareness) เป็นสาระสำคัญประการแรกที่ต้องสร้างเสริมให้นักเรียนซึ่งเป็นสมาชิกของพลโลก เพื่อให้เกิดความตระหนักถึงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และมีแนวโน้มว่าจะทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้นในอนาคต เช่น ปัญหาภาวะโลกร้อน ปัญหาด้านมลพิษ ปัญหาวิกฤติการณ์พลังงาน เป็นต้น ปัญหาเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ สัตว์ และพืช โดยไม่ได้จำกัดวงของผลกระทบ ณ พื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งแต่เกี่ยวเนื่องเชื่อมโยงกันทั้งโลก การจัดการเรียนรู้จึงต้องส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและรับรู้ว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งของโลก ตระหนักว่าผลกระทบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งทางด้านสิ่งแวดล้อม การเมือง เศรษฐกิจ และสังคมล้วนเชื่อมโยงกันในระดับโลก ดังนั้นจึงต้องมีความรับผิดชอบที่จะร่วมแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างสร้างสรรค์ผ่านทางชุมชนและสังคมโลก (ณิชา นิคมทองดี, 2550; พรพรรณดี ยืนยงค์นาน, 2554; Ferreira, 2011)

ประสบการณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมีในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของผู้วิจัย พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ที่จบการศึกษาในหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายยังมีความตระหนักต่อโลกน้อย โดยนักเรียนไม่ได้ตระหนักว่าการกระทำต่าง ๆ ของตนเอง หรือปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งทางด้านสิ่งแวดล้อม การเมือง เศรษฐกิจและสังคมนั้นส่งผลกระทบเชื่อมโยงกันได้ในระดับโลก และนักเรียนไม่ได้แสดงออกถึงความรับผิดชอบที่จะร่วมแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น สำหรับการจัดการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ปิโตรเคมี ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งต้องเรียนรู้เกี่ยวกับการเกิดปิโตรเลียม กระบวนการผลิต การนำไปใช้ประโยชน์ และผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยพบว่าการตอบคำถามในใบงานของนักเรียนส่วนหนึ่งยังไม่สามารถระบุปัญหา หรือยกตัวอย่างสถานการณ์จริง

ที่เป็นผลกระทบที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตและการใช้ประโยชน์ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้ นอกจากนี้ยังมีนักเรียนบางคนนำเสนอแนวทางในการแก้ไขหรือป้องกันปัญหาที่เกิดจากการใช้ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมโดยไม่ได้แสดงถึงการมีส่วนร่วมในการลงมือกระทำเพื่อแก้ไขปัญหาให้ดีขึ้น เช่น ในการอภิปรายในชั้นเรียนเรื่องปัญหาการขาดแคลนพลังงานในอนาคต มีนักเรียนให้ข้อเสนอแนะว่าควรคิดหาวิธีการหรือเครื่องมือที่จะใช้ในการสำรวจและขุดเจาะที่มีประสิทธิภาพสูงที่จะนำน้ำมันดิบขึ้นมาใช้ให้ได้มากขึ้นเพื่อให้มีปริมาณน้ำมันสำรอง โดยไม่ได้ตระหนักว่าตนเองสามารถลดปัญหาได้โดยใช้พลังงานอย่างประหยัดและคุ้มค่า มากขึ้น เป็นต้น

จากปัญหาในชั้นเรียนข้างต้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อที่จะส่งเสริมความตระหนักต่อโลก เรื่องปิโตรเคมี ซึ่งพบว่ายังไม่มีผลการศึกษาในเรื่องดังกล่าว แต่มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น วาสนา เดชกล้าหาญ (2540) เสนอว่าโรงเรียนควรให้ความรู้ข่าวสารเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น โดยการจัดนิทรรศการ การทัศนศึกษา และการใช้สื่อต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดความตระหนักถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ไพวรรณ ธรรมวิฐาน (2544) เสนอให้จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติในการร่วมกันรณรงค์กำจัดภาวะมลพิษต่าง ๆ รัตนารักษ์ เข็มนาจิตร (2550) ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนสำรวจปัญหาสิ่งแวดล้อม เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติกิจกรรมจริง มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ได้แสดงความคิดเห็นและแสดงความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีครูเป็นผู้คอยชี้แนะและให้คำปรึกษา เมื่อมีปัญหาในการปฏิบัติกิจกรรม เป็นต้น จึงสามารถสรุปแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความตระหนักต่อโลกได้ว่า ควรนำปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงมากระตุ้นความสนใจของนักเรียน เพื่อให้เกิดความรู้ลึกมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา โดยครูอาจใช้สื่อหรือพานักเรียนไปในสถานที่จริง แล้วเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน และได้ลงมือปฏิบัติ

เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น เมื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม พบว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสังคม มีจุดเด่นที่สอดคล้องกับการส่งเสริมความตระหนักต่อโลก คือ เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้ปัญหาสังคมหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน รวมทั้งประสบการณ์ของผู้เรียนเป็นตัวนำเข้าสู่บทเรียน การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาและประเด็นต่าง ๆ ในปัจจุบันแล้วลงมือปฏิบัติจริงอันเป็นผลจากการตัดสินใจเหล่านั้น ในฐานะที่เป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม (นฤมล ยุตา คม, 2542; เกียรติศักดิ์ ชินวงศ์, 2544)

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความตระหนักต่อโลกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เรื่องปิโตรเคมี โดยคาดหวังว่าผลการวิจัยนี้จะสามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความตระหนักต่อโลก เพื่อที่จะเป็นพลเมืองที่ดีของสังคมและโลกได้ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความตระหนักต่อโลกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

วิธีการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research) ซึ่งผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนเป็นผู้ดำเนินการวิจัย เริ่มต้นจากการศึกษาสภาพปัญหาและแนวทางการจัดการเรียนรู้จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำข้อมูลมาใช้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เรื่องปิโตรเคมี จากนั้นผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ในขณะที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยได้สังเกตและบันทึกพฤติกรรม

ของนักเรียนที่สะท้อนถึงความตระหนักต่อโลกในบันทึก การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้และนำข้อมูลจากอนุทินของ นักเรียนในแต่ละครั้งมาทำการวิเคราะห์เพื่อใช้เป็นแนวทาง ในการปรับปรุงและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ในครั้ง ต่อไป

กลุ่มที่ศึกษา

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 1 กลุ่ม จำนวน นักเรียน 18 คน ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี ปี การศึกษา 2557 ซึ่งเป็นห้องเรียนที่ผู้วิจัยปฏิบัติการสอน โดยการจัดกลุ่มของนักเรียนนั้นความสามารถ มี จำนวนนักเรียนในเพศชายและเพศหญิงใกล้เคียงกัน และมี อายุประมาณ 16 – 17 ปี

กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เรื่องปิโตรเคมี

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยอยู่ในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ปิโตรเคมี รายวิชา เคมี 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ครอบคลุมสาระย่อย 3 เรื่อง คือ 1) ถ่านหิน 2) น้ำมันดิบ และ 3) การใช้ ผลิตภัณฑ์จากพลาสติก รวม 3 แผน แต่ละแผนใช้เวลาใน การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 4 คาบ (50 นาทีต่อ คาบ) รวมทั้งสิ้น 12 คาบเรียน ซึ่งกำหนดขั้นตอนการ จัดการเรียนรู้เป็น ชี้นำปัญหาสังคมเข้าสู่ชั้นเรียน ชั้น ศึกษาค้นคว้าหาคำตอบ ชี้นำตัดสินใจและแลกเปลี่ยน ประสพการณ์ และชั้นลงมือปฏิบัติ

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

แบบวัดความตระหนักต่อโลกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งมี ลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด ไม่อิงเนื้อหาในบทเรียน มี 9 สถานการณ์ รวม 13 ข้อคำถาม ใช้เวลาในการทำแบบวัด 30 นาที ครอบคลุมตัวชี้วัดความตระหนักต่อโลก ดังนี้ 1) รับรู้ว่าการกระทำหรือปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นส่งผลกระทบต่อ เชื่อมโยงกันในระดับโลก 2) ระบุดูได้ว่าการกระทำหรือ ปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นส่งผลกระทบต่อใคร และอย่างไร 3) คาดการณ์ปัญหาและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นใน

อนาคตได้ 4) มีส่วนร่วมในการลดหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และ 5) ชักชวนผู้อื่นให้มีส่วนร่วมในการลดหรือแก้ปัญหาที่ เกิดขึ้น แบบวัดที่สร้างขึ้นได้รับการตรวจสอบความ เทียบตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน และ ทดลองใช้เพื่อดูความเหมาะสมทางด้านภาษาและ ระยะเวลาที่ใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการ เรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นนักเรียนโรงเรียน เดียวกัน แต่เป็นคนละกลุ่มกับกลุ่มที่ศึกษา

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ของครูเป็นเครื่องมือ ที่ครูเป็นผู้บันทึกหลังจากเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ตาม แผนการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง ใช้ข้อมูลที่ได้จากการ สังเกตด้วยตนเองและจากวิดิทัศน์ที่บันทึกระหว่างการ จัดการเรียนรู้ และนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการปรับปรุง การจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

อนุทินของนักเรียนเป็นเครื่องมือที่นักเรียนทุกคน บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้เป็นรายสัปดาห์ โดยบันทึก ตามประเด็นที่กำหนดและเพิ่มเติมประเด็นได้ตามความ ต้องการของนักเรียน จากนั้นผู้วิจัยอ่านอนุทินของ นักเรียน ให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นรายบุคคล และนำข้อมูล ที่ ได้ไปใช้ในการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลในปีการศึกษา 2557 โดย ดำเนินการดังนี้

1. ให้นักเรียนกลุ่มที่ศึกษาทำแบบวัดความ ตระหนักต่อโลกก่อนจัดการเรียนรู้ โดยใช้เวลาในการทำ แบบวัด 30 นาที ในเดือนสิงหาคม ปีการศึกษา 2557
2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการ เรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เรื่องปิโตรเคมี ที่สร้างขึ้นโดยมีการสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อสิ้นสุดการสอนในแต่ละแผน ผู้วิจัย บันทึกสิ่งที่สังเกตได้จากการจัดการเรียนรู้ โดยการถอด บันทึกภาพและเสียงจากวิดิโอรวมทั้งให้นักเรียนเขียน อนุทินสะท้อนความคิดในแต่ละสัปดาห์เพื่อนำมาเป็น แนวทางในการแก้ไขและปรับปรุงกิจกรรมการสอนในครั้ง ต่อไป

3. หลังจากสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 แผน ผู้วิจัยทำการวัดความตระหนักต่อโลกของนักเรียนอีกครั้ง หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์เพื่อศึกษาความตระหนักต่อโลกของนักเรียนเมื่อเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เรื่องปิโตรเคมี

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผู้วิจัยวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนจากแบบวัดความตระหนักต่อโลก โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนคำตอบดังตารางที่ 1 เปรียบเทียบคะแนนรวมจากแบบวัดของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้เป็นรายบุคคล คำนวณคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ หา

คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในแต่ละตัวชี้วัดและทำเป็นร้อยละ เพื่อรายงานผลความตระหนักต่อโลกของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เมื่อเสร็จสิ้นการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยนำผลการวิเคราะห์ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของการตีความข้อมูล

2. วิเคราะห์ข้อมูลที่สะท้อนถึงความตระหนักต่อโลกจากบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ และอนุทินระหว่างการจัดการเรียนรู้ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อสรุปลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความตระหนักต่อโลกของนักเรียน

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนคำตอบที่แสดงความตระหนักต่อโลก

คำตอบที่แสดงความตระหนักต่อโลก	คะแนน
1. รับรู้ว่าการกระทำหรือปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นส่งผลกระทบต่อโลก	
1.1 ระบุได้ว่าการกระทำของตนเองมีส่วนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือเกิดผลเชื่อมโยงกับผู้อื่น ชุมชน สังคม ประเทศ หรือโลก หรือระบุได้ว่าเหตุการณ์ ปัญหา หรือการกระทำที่เกิดขึ้นใน ชุมชน สังคม ประเทศ หรือโลก สามารถส่งผลกระทบต่อตนเองหรือผู้อื่น และอธิบายผลที่เกิดขึ้น อย่างชัดเจนหรือยกตัวอย่างประกอบ	2
1.2 ระบุได้ว่าการกระทำของตนเองมีส่วนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือเกิดผลเชื่อมโยงกับผู้อื่น หรือระบุได้ว่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชุมชน สังคม ประเทศ หรือโลก สามารถส่งผลกระทบต่อตนเอง แต่อธิบายผลที่เกิดขึ้นหรือยกตัวอย่างประกอบไม่ชัดเจน	1
1.3 ระบุปัญหาและอธิบายผลที่เกิดขึ้นไม่ได้ หรือไม่ระบุ	0
2. ระบุได้ว่าการกระทำหรือปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นส่งผลกระทบต่อใคร และอย่างไร	
2.1 ระบุผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการกระทำหรือปัญหาได้สัมพันธ์กับปัญหาที่เกิดขึ้น โดยแสดงผล ที่เกิดขึ้นต่อผู้อื่นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ระดับบุคคล ระดับชุมชน ระดับสังคม ระดับประเทศ ถึง ระดับโลก ได้สัมพันธ์กัน 2 – 3 ลำดับ และอธิบายผลกระทบที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจน	2
2.2 ระบุผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการกระทำหรือปัญหาได้สัมพันธ์กับปัญหาที่เกิดขึ้น แต่แสดงผลที่ เกิดขึ้นต่อผู้อื่นไม่ต่อเนื่อง ไม่สัมพันธ์กัน หรืออธิบายผลกระทบที่เกิดขึ้นไม่ชัดเจน	1
2.3 ระบุผู้ที่ได้รับผลกระทบได้สัมพันธ์กับปัญหาที่เกิดขึ้น แต่แสดงผลที่เกิดขึ้นต่อผู้อื่นไม่ต่อเนื่อง ไม่สัมพันธ์กัน และอธิบายผลกระทบที่เกิดขึ้นไม่ชัดเจน หรือไม่ระบุ	0

ตารางที่ 1 (ต่อ)

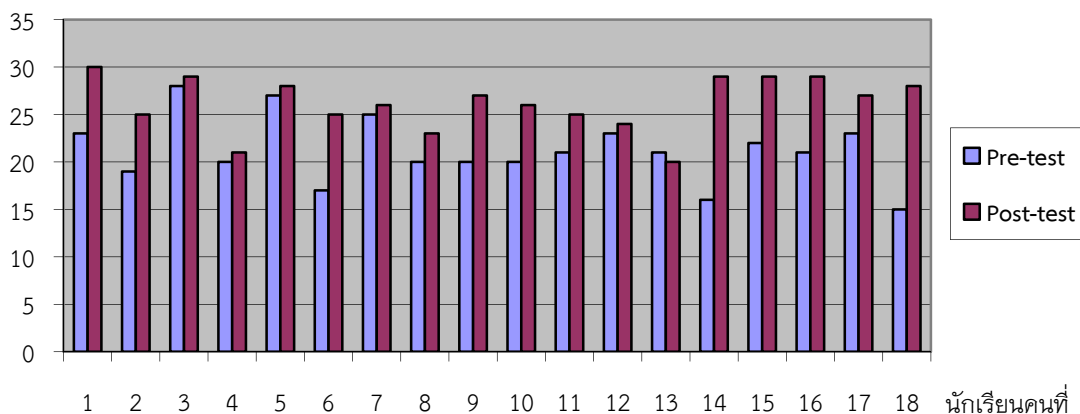
คำตอบที่แสดงความตระหนักต่อโลก		คะแนน
3	คาดการณ์ปัญหาและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตได้	
3.1	คาดการณ์ถึงปัญหาหรือผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตที่สัมพันธ์กับการกระทำหรือปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน โดยระบุผู้ที่อาจได้รับผลกระทบจากการกระทำหรือปัญหาที่เกิดขึ้นได้สัมพันธ์กับปัญหา และอธิบายถึงผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นได้สัมพันธ์กับปัญหาที่เกิดขึ้นได้	2
3.2	คาดการณ์ถึงปัญหาหรือผลกระทบที่เกิดขึ้นในอนาคตได้สัมพันธ์กับปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน แต่ระบุผู้ที่ได้รับผลกระทบไม่สัมพันธ์กับปัญหาที่เกิดขึ้น หรืออธิบายถึงผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดไม่สัมพันธ์กับปัญหาที่เกิดขึ้น	1
3.3	คาดการณ์ถึงปัญหาหรือผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตไม่ได้ หรือไม่ตอบ	0
4	มีส่วนร่วมในการลดหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น	
4.1	ตัดสินใจเข้าร่วมโครงการ สนับสนุนการดำเนินงาน เสนอแนวปฏิบัติหรือเสนอโครงการใหม่เพื่อลดหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยอธิบายเหตุผลที่เข้าร่วมโครงการ หรือสนับสนุนการดำเนินงาน และแสดงวิธีการปฏิบัติหรือวิธีการดำเนินงานของโครงการที่เสนอให้เข้าใจได้	2
4.2	ตัดสินใจเข้าร่วมโครงการ หรือเสนอโครงการใหม่เพื่อลดหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น แต่อธิบายเหตุผลที่เข้าร่วมโครงการ หรืออธิบายวิธีการดำเนินงานของโครงการที่เสนอไม่ชัดเจน	1
4.3	ไม่เข้าร่วมและไม่เสนอโครงการเพื่อลดหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น หรือไม่ตอบ	0
5	ชักชวนผู้อื่นให้มีส่วนร่วมในการลดหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น	
5.1	แสดงถึงการมีส่วนร่วมกับโครงการที่มีอยู่ หรือเสนอโครงการใหม่เพื่อลดหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และระบุวิธีการชักชวนผู้อื่นให้เข้าร่วมโครงการ สนับสนุนการดำเนินงาน หรือลงมือปฏิบัติ โดยอธิบายวิธีการได้อย่างชัดเจน	2
5.2	แสดงถึงการมีส่วนร่วมกับโครงการที่มีอยู่ หรือเสนอโครงการใหม่ได้ แต่ไม่อธิบายวิธีการชักชวนผู้อื่นให้เข้าร่วมโครงการให้ชัดเจน หรืออธิบายวิธีการชักชวนผู้อื่นให้เข้าร่วมโครงการได้แต่ไม่ได้แสดงถึงการมีส่วนร่วมกับโครงการที่มีอยู่	1
5.3	ไม่มีส่วนร่วมกับโครงการที่มีอยู่ หรือไม่เสนอโครงการใหม่ และไม่อธิบายวิธีการชักชวนผู้อื่นให้เข้าร่วมโครงการ	0

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยศึกษาความตระหนักต่อโลกของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ เรื่องปิโตรเคมี ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม จากแบบวัดความตระหนักต่อโลก พบว่านักเรียน 17 คนจากจำนวนทั้งสิ้น 18 คน คิดเป็นร้อยละ 94.44 มีคะแนนความตระหนักต่อโลกเพิ่มขึ้นหลังจากจัดการเรียนรู้ ดังแสดงในแผนภูมิภาพ ก่อนการเรียนรู้นักเรียนมีคะแนนอยู่ในช่วง 15-28 คะแนน และมีช่วงคะแนนเพิ่มขึ้นเป็น

20-30 คะแนน ภายหลังการจัดการเรียนรู้ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความตระหนักต่อโลกเพิ่มขึ้น เมื่อใช้คะแนนร้อยละ 80 เป็นเกณฑ์กำหนดความตระหนักต่อโลกในระดับดีมาก พบว่าก่อนจัดการเรียนรู้ มีนักเรียนที่อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมากเพียง 3 คน หรือ ร้อยละ 16.67 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และมีนักเรียนในเกณฑ์ระดับดีมากเพิ่มขึ้นเป็น 15 คน หรือ ร้อยละ 83.33 ภายหลังการจัดการเรียนรู้

คะแนนรวม (คะแนน)



ภาพที่ 1 แผนภูมิคะแนนความตระหนักต่อโลกของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

เมื่อดำเนินคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ พบว่าจากนักเรียนจำนวน 18 คน มีนักเรียนที่คะแนนความตระหนักต่อโลกหลังเรียนเพิ่มสูงขึ้นจากก่อนเรียนจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 94.44 ของนักเรียนทั้งหมด และมีนักเรียนที่มีคะแนนความตระหนักต่อโลกหลังเรียนต่ำกว่าก่อนเรียนจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 5.56 ของนักเรียนทั้งหมด เนื่องจากมีนักเรียนที่มีคะแนนลดลง ผู้วิจัยจึงพิจารณาคำตอบในแบบวัดของนักเรียนคนที่ 13 พบว่ามีคะแนนลดลงในหัวข้อด้านระบุได้ว่าการกระทำหรือปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นส่งผลต่อใคร และอย่างไร และด้านคาดการณ์ปัญหาและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต โดยคำตอบของคำถามข้อที่ 1.2 และ 1.3 ไม่สมบูรณ์ จากการสัมภาษณ์เพิ่มเติมนักเรียนให้ข้อมูลว่าสถานการณ์ข้อที่ 1 ในแบบวัดมีจำนวนข้อคำถามย่อยถึง 3 ข้อ ซึ่งต้องใช้เวลามากในการตอบ นักเรียนจึงเริ่มตอบคำถามจากข้อที่ 9 ซึ่งเป็นข้อสุดท้ายก่อนทำให้ไม่สามารถตอบคำถามได้ทัน ผู้วิจัยให้นักเรียนตอบคำถามเดิมอีกครั้งพบว่าคะแนนของนักเรียนเพิ่มขึ้นทั้งสองตัวชี้วัด แสดงว่าการลดลงของคะแนนไม่ได้มีสาเหตุมาจากการจัดการเรียนรู้ แต่อาจเป็นผลมาจากปัจจัยด้านเวลา ความพร้อมของนักเรียนใน

การตอบคำถาม และลักษณะของข้อคำถามในแบบวัด ซึ่งควรศึกษาหาสาเหตุต่อไป

สำหรับผลการศึกษาความตระหนักต่อโลกของนักเรียนในแต่ละตัวชี้วัดนั้น ผู้วิจัยแสดงคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แยกตามตัวชี้วัดดังตารางที่ 2 ซึ่งพบว่าหลังจัดการเรียนรู้นักเรียนมีคะแนนความตระหนักต่อโลกเพิ่มสูงขึ้นทุกตัวชี้วัด โดยก่อนจัดการเรียนรู้มีเพียง 1 ตัวชี้วัดที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 80 คือ มีส่วนร่วมในการลดหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น แต่หลังจากจัดการเรียนรู้พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้นในทุกตัวชี้วัด โดยตัวชี้วัดที่นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 80 เพิ่มจำนวนขึ้นเป็น 4 ตัวชี้วัด ได้แก่ รับรู้ว่าการกระทำหรือปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นส่งผลกระทบเชื่อมโยงกันในระดับโลก คาดการณ์ปัญหาและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตได้ มีส่วนร่วมในการลดหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และชักชวนผู้อื่นให้มีส่วนร่วมในการลดหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ส่วนการระบุได้ว่าการกระทำหรือปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นส่งผลต่อใคร และอย่างไร นั้นถึงแม้คะแนนจะไม่ถึงร้อยละ 80 แต่ก็เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 58.33 เป็นร้อยละ 76.85

ตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ยความตระหนักต่อโลกของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม แยกตามตัวชี้วัด

องค์ประกอบ / ตัวชี้วัดของความตระหนักต่อโลก	คะแนนเฉลี่ย (ร้อยละ)	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1. ความเข้าใจว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งของโลก และรับรู้ว่าการกระทำและปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น สามารถส่งผลกระทบต่อเชื่อมโยงกันในระดับโลก		
1.1 รับรู้ว่าการกระทำหรือปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นส่งผลกระทบต่อเชื่อมโยงกันในระดับโลก	71.29	89.82
1.2 ระบุได้ว่าการกระทำหรือปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นส่งผลต่อใคร และอย่างไร	58.33	76.85
1.3 คาดการณ์ปัญหาและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตได้	67.59	87.04
2. การมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับโลกอย่างสร้างสรรค์		
2.1 มีส่วนร่วมในการลดหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น	89.82	98.14
2.2 ชักชวนผู้อื่นให้มีส่วนร่วมในการลดหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น	65.74	84.27

การเพิ่มขึ้นของคะแนนความตระหนักต่อโลกในทุกตัวชี้วัด โดยเฉพาะตัวชี้วัดด้านการคาดการณ์ปัญหาและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต มีผลต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 19.45 แสดงว่ากิจกรรมการเรียนรู้ และเทคนิควิธีการต่างๆ ที่ครูใช้นั้นส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคาดการณ์ปัญหาและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตได้เพิ่มขึ้น ส่วนตัวชี้วัดด้านการมีส่วนร่วมในการลดหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ที่มีผลต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนต่ำที่สุด คือ ร้อยละ 8.32 เนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนนั้นสูงอยู่เดิมตั้งแต่ก่อนจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากประสบการณ์เดิมของผู้เรียนที่ได้เคยมีส่วนร่วมในการลดหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่องอื่น ๆ มาก่อน สำหรับตัวชี้วัดอื่น ๆ นั้นมีผลต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนอยู่ในระดับปานกลางที่ประมาณร้อยละ 18.5 แต่ก็มีความสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนเช่นกัน

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ของครู และอนุทินของนักเรียน พบว่าสะท้อนถึงลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ดังนี้

1. ชี้นำปัญหาสังคมเข้าสู่ชั้นเรียน

ครูนำข่าว ภาพ และวิดีโอที่เกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ปัจจุบันและอยู่ในความสนใจของนักเรียน

เกี่ยวกับเรื่องปิโตรเคมี ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงปัญหา สาเหตุ และผลกระทบที่เกิดขึ้น เช่น ภาพการรณรงค์ต่อต้านโรงไฟฟ้าพลังงานถ่านหิน ข่าวปัญหาน้ำมันรั่วไหลลงสู่ทะเล และปัญหาปริมาณขยะพลาสติกที่เพิ่มมากขึ้น มาให้นักเรียนเสนอวิธีแก้ปัญหา เป็นต้น จากนั้นครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนรับรู้ถึงปัญหาพิจารณาถึงสาเหตุหรือผลกระทบที่เชื่อมโยงกับตนเองจนสามารถระบุประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษา และระบุข้อมูลที่ต้องการรวบรวมเพื่อกำหนดสมมติฐานโดยนักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มแบบคล่องความสามารถและเพศ ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มกำหนดสมมติฐานหรือทางเลือกให้ชัดเจน และระบุข้อมูลที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

2. ขั้นศึกษาค้นคว้าหาคำตอบ

นักเรียนรวบรวมประเด็นที่ต้องการหาคำตอบของกลุ่ม และวางแผนในการสืบค้นข้อมูล รวมถึงแบ่งหน้าที่ในการทำงาน โดยครูชักถามเพิ่มเติมเพื่อให้ประเด็นในการสืบค้นครอบคลุมแนวคิดที่สำคัญ จากนั้นนักเรียนสืบค้นข้อมูลตามที่วางแผนไว้เพื่อรวบรวมข้อมูลและหลักฐานมาตรวจสอบสมมติฐาน โดยใช้มุมความรู้ที่ครูจัดให้ และนำข้อมูลและหลักฐานที่สืบค้นได้ทั้งหมดมาเรียบเรียง วิเคราะห์ความน่าเชื่อถือ และใช้ในการตรวจสอบสมมติฐานหรือหาคำตอบของปัญหา

3. ขั้นตอนตัดสินใจและแลกเปลี่ยนประสบการณ์

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการตรวจสอบสมมติฐานหรือคำตอบของปัญหา และแสดงเหตุผลหรือหลักฐานประกอบ โดยครูและเพื่อนร่วมชั้นอภิปรายว่าวิธีการตรวจสอบสมมติฐานของแต่ละกลุ่มมีความเหมาะสมเพียงใด ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์มีความน่าเชื่อถือหรือไม่ การลงข้อสรุปมีความเหมาะสมสอดคล้องกับข้อมูลหรือไม่ การตรวจสอบสมมติฐานของกลุ่มใดมีความน่าเชื่อถือ มีเหตุผลเหมาะสมที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้ จากนั้นนักเรียนนำเสนอที่ได้รับจากการอภิปรายไปใช้ในการพัฒนาหรือปรับปรุงคำตอบ และลงข้อสรุป

4. ขั้นลงมือปฏิบัติ

นักเรียนนำข้อสรุปของคำตอบไปลงมือปฏิบัติจริงเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น เช่น การตัดสินใจเข้าร่วมการแข่งขันทางสังคม การลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหา และการเสนอโครงการเพื่อลดปัญหาที่เกิดขึ้นนักเรียนเผยแพร่ข้อมูลผ่านสื่อต่างๆ เช่น การโพสต์ข้อความลงในสื่อสังคมออนไลน์ (Facebook) การจัดป้ายนิเทศ การจัดทำแผ่นโปสเตอร์ประชาสัมพันธ์โครงการ เป็นต้น

สรุปและอภิปรายผล

ผู้วิจัยออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมให้สอดคล้องกับแนวคิดของ Yager (1992) ที่มุ่งเน้นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงที่มีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นส่วนประกอบจากมุมมองของนักเรียน เพื่อจะช่วยให้นักเรียนสามารถระบุวิเคราะห์ และประยุกต์แนวคิดและวิธีการไปใช้ในชีวิตจริงได้ และพรรณานิต ยืนยงคันทนาน (2554) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและรับรู้ว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งของโลก ตระหนักว่าผลกระทบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งทางด้านสิ่งแวดล้อม การเมือง เศรษฐกิจและสังคมล้วนเชื่อมโยงกันในระดับโลก ดังนั้นจึงต้องมีความรับผิดชอบที่จะร่วมแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างสร้างสรรค์ผ่านทางชุมชนและสังคมโลกจากการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความตระหนักต่อโลกเพิ่มมากขึ้นได้ โดยก่อนการจัดการเรียนรู้มีนักเรียนเพียง 3 คนที่มีคะแนนจากแบบวัดความตระหนักต่อโลกอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก แต่หลังจากการจัดการเรียนรู้ พบว่านักเรียนในกลุ่มนี้เพิ่มจำนวนขึ้นเป็น 15 คน และคะแนนเฉลี่ยความตระหนักต่อโลกของนักเรียนเพิ่มสูงขึ้นในทุกตัวชี้วัด เมื่อพิจารณาเป็นรายองค์ประกอบและตัวชี้วัดสามารถแสดงได้ดังนี้

องค์ประกอบด้านความเข้าใจว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งของโลก และรับรู้ว่าการกระทำและปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น สามารถส่งผลกระทบต่อเชื่อมโยงกันในระดับโลก ในตัวชี้วัดด้านการรับรู้ว่าการกระทำหรือปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นส่งผลกระทบต่อเชื่อมโยงกันในระดับโลก คำตอบในแบบวัดก่อนการจัดการเรียนรู้พบว่านักเรียนส่วนใหญ่รับรู้ว่าการกระทำหรือปัญหาที่เกิดขึ้นไม่ว่าจากตนเองหรือผู้อื่นสามารถส่งผลกระทบต่อเชื่อมโยงกันได้ ระบุการกระทำและปัญหาได้ แต่ไม่สามารถอธิบายถึงผลที่เกิดขึ้นและยกตัวอย่างประกอบได้ชัดเจน แต่ภายหลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนสามารถอธิบายได้ชัดเจนมากขึ้น ซึ่งอาจเป็นเพราะกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้มีการนำปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงมากระตุ้นให้เกิดความสนใจใฝ่รู้สืบค้นข้อมูลและการอภิปรายร่วมกันของนักเรียน ส่วนตัวชี้วัดด้านการระบุได้ว่าการกระทำหรือปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นส่งผลกระทบต่อใคร และอย่างไร ก่อนการจัดการเรียนรู้พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถระบุได้ว่าปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นส่งผลกระทบต่อเนื่องเป็นลำดับจากบุคคล ชุมชน สังคม ประเทศ และโลก โดยพบคำตอบในหลายลักษณะ เช่น ระบุผลกระทบแต่เพียงในระดับบุคคลเท่านั้น ระบุผลกระทบได้หลายระดับแต่ไม่เป็นลำดับต่อเนื่อง หรือระบุผลกระทบไม่เป็นลำดับและอธิบายไม่ชัดเจน เป็นต้น หลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่สามารถระบุผู้ที่ได้รับผลกระทบจากปัญหาที่เกิดขึ้นได้เป็นลำดับต่อเนื่อง และสัมพันธ์กันมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามยังมีนักเรียนอยู่ไม่มากนักที่สามารถระบุผลกระทบจากระดับบุคคลต่อเนื่องสัมพันธ์ไปจนถึงระดับโลกและอธิบายได้ชัดเจน สำหรับ

ตัวชี้วัดด้านการคาดการณ์ปัญหาและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตได้ ก่อนการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนส่วนใหญ่สามารถคาดการณ์ถึงปัญหาหรือผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการกระทำหรือปัญหาที่เป็นอยู่ในปัจจุบันได้ แต่ยังระบุผู้ที่ได้รับผลกระทบหรืออธิบายลักษณะของผลกระทบที่เกิดขึ้นไม่ชัดเจน หลังการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถระบุผู้ที่ได้รับผลกระทบและอธิบายลักษณะของผลกระทบได้ชัดเจนเพิ่มขึ้นมาก เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คาดการณ์ผลของการกระทำที่เกิดขึ้นทั้งทางบวกและลบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งได้พิจารณาถึงผลกระทบของปัญหาหรือการกระทำที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

องค์ประกอบด้านการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับโลกอย่างสร้างสรรค์ ในตัวชี้วัดด้านการมีส่วนร่วมในการลดหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น พบว่านักเรียนมีคะแนนความตระหนักต่อโลกสูงกว่าตัวชี้วัดอื่นทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ อาจเป็นเพราะนักเรียนได้มีประสบการณ์ในการเข้าร่วมโครงการหรือสนับสนุนการดำเนินงานของโครงการต่าง ๆ จากการจัดเรียนรู้ก่อนหน้าหรือในวิชาอื่น ๆ แต่อย่างไรก็ตามหลังการจัดการเรียนรู้พบว่านักเรียนสามารถอธิบายเหตุผลที่เข้าร่วมโครงการหรืออธิบายวิธีการดำเนินงานของโครงการที่เสนอได้ชัดเจนมากขึ้น ส่วนตัวชี้วัดด้านการชักชวนผู้อื่นให้มีส่วนร่วมในการลดหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ก่อนการจัดการเรียนรู้พบว่านักเรียนบางส่วนสามารถเสนอโครงการหรือวิธีการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้แต่ยังไม่ได้อธิบายวิธีการเชิญชวนผู้อื่นให้เข้าร่วม หรืออธิบายไม่ชัดเจน และมีนักเรียนบางส่วนสามารถอธิบายวิธีการที่ควรปฏิบัติได้พอเข้าใจ แต่ไม่ได้แสดงถึงการที่ตนเองเข้ามามีส่วนร่วมกับแนวทางหรือวิธีการดังกล่าว เป็นต้น แต่หลังการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถแสดงถึงการมีส่วนร่วมของตนเอง หรือเสนอโครงการแก้ปัญหา และแสดงถึงวิธีการดำเนินงานและการชักชวนผู้อื่นเข้าร่วมโครงการแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นได้ชัดเจนเพิ่มขึ้น

สำหรับผลจากบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ของครูและอนุทินของนักเรียนพบว่าการจัดการเรียนรู้ตาม

แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สามารถส่งเสริมความตระหนักต่อโลกของนักเรียนได้ โดยแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปิโตรเคมีตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นดังนี้ ครูเริ่มต้นจากการใช้ปัญหาสังคม เรื่องปิโตรเคมี ที่เป็นปัจจุบันและอยู่ในความสนใจของนักเรียนกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการรับรู้ถึงปัญหาและเข้าใจผลกระทบที่เกิดขึ้น หรือเกิดข้อสงสัย เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตั้งคำถามที่ตนเองและกลุ่มสนใจ ทำให้นักเรียนได้อภิปรายกลุ่มหรืออภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน รวบรวมข้อมูลที่หลากหลาย วิเคราะห์หาเหตุผล และความเชื่อถือ เพื่อใช้ประเมินทางเลือก และตัดสินใจ นำเสนอคำตอบของปัญหาที่ตนเองและกลุ่มค้นพบ เพื่อให้ได้ข้อสรุป จากนั้นนำสิ่งที่เรียนรู้ไปลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นและนำเสนอต่อสังคม ลักษณะของกิจกรรมที่จัดประกอบด้วย การจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้มีการตัดสินใจเข้าร่วมการณรงค์ทางสังคม ได้ลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหา และเสนอโครงการเพื่อป้องกัน/ลดปัญหาที่เกิดขึ้น โดยครูควรให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกัน ตั้งคำถาม สืบค้นข้อมูล นำเสนอคำตอบ และทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความตระหนักต่อโลกเพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะ

การวัดความตระหนักต่อโลกของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ทำให้ทราบพื้นฐานเดิมของนักเรียน และสามารถใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้ส่งเสริมความตระหนักต่อโลกของนักเรียนได้ ผู้วิจัยจึงควรวัดก่อนจัดการเรียนและควรสำรวจซ้ำอีกครั้งหลังการจัดการเรียนรู้เพื่อตรวจสอบองค์ประกอบหรือตัวชี้วัดที่ยังพัฒนาน้อยอยู่ และนำข้อมูลที่ได้นำไปใช้ในการปรับแผนการจัดการเรียนรู้ในเรื่องอื่น ๆ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความตระหนักต่อโลกนั้น ต้องใช้ระยะเวลาในการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นผู้วิจัยจึงเสนอให้ครูผู้สอนจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้อีกอย่างต่อเนื่องในบทเรียนอื่น ๆ สำหรับข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป ผู้วิจัยควรศึกษาว่า

ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมนั้นนอกจากส่งเสริมความตระหนักต่อโลกของนักเรียนแล้วยังสามารถส่งเสริมความสามารถด้านอื่นของนักเรียนได้อีกด้วย เช่น ความสามารถในการคิดขั้นสูง เป็นต้น นอกจากนี้ในงานวิจัยนี้พบว่านักเรียนที่มีปัญหาในการตอบคำถามในแบบวัดได้ไม่ทันเวลาที่กำหนด ดังนั้นการคัดเลือกสถานการณ์ และลักษณะของข้อคำถามในแบบวัดซึ่งอาจเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการประเมินความตระหนักต่อโลกของนักเรียนได้ ผู้วิจัยสามารถศึกษา ลักษณะของแบบวัดความตระหนักต่อโลกในแบบอื่นๆ หรือ ศึกษาแนวทางการพัฒนาแบบวัดความตระหนักต่อโลก ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงอาจเป็นแนวทางให้ผู้วิจัยท่านอื่นใช้เป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อไป

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. 2552. **หลักสูตรแกนกลาง**

การศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีพุทธศักราช 2551.

กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์

การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

เกียรติศักดิ์ ชินวงศ์. 2544. การสอนตามแนวคิด

วิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม (STS) โดยใช้

ห้องเรียนธรรมชาติ. **วารสารวิชาการ**

4 (11): 13-27.

ณิชา นิมทองดี. 2550. **แนวทางการจัดการศึกษา**

เพื่อส่งเสริมสำนึกสากลของเยาวชน.

วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา

พัฒนศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นฤมล ยุตาคม. 2542. “การจัดประสบการณ์การ

เรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้โมเดลการสอน

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (Science

Technology and Society – STS Model).”

ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์ 14 (4): 29-48.

พรณวดี ยืนยงคันทาน. 2554. **การพัฒนาแบบวัด**

ความตระหนักต่อโลกของนักเรียน

มัธยมศึกษา: การทดสอบความไม่

แปรเปลี่ยนของการวัดตามตัวแปรเพศ.

วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา

วิทยาการวิจัยการศึกษา, จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย.

ไพวรรณ ธรรมวิฐาน. 2544. **ความตระหนักถึง**

ผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี

ที่ 3 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงาน

สามัญศึกษา จังหวัดนครพนม. รายงาน

การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัย

มหาสารคาม.

รัตนารักษ์ เข็มนาจิตร์. 2550. **การพัฒนาชุด**

กิจกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทาง

ธรรมชาติสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 5 โรงเรียนบ้านม่วงชุม อำเภอสว่าง

จังหวัดเพชรบูรณ์. การศึกษาค้นคว้าอิสระ

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม

ศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

วาสนา เดชกล้าหาญ. 2540. **ความตระหนักถึง**

ผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่

มีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 3 ในเขตพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเล

ตะวันออก. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต

(ศึกษาศาสตร์-การสอน) สาขาการสอน

วิทยาศาสตร์,มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

References

- Chimthongdee, N. 2007. **Educational Provision Guidelines for The Promotion of Youth Global-Mindedness**. Master of Education Program Thesis in Development Education, Chulalongkorn University. [in Thai].
- Chinnawong, K. 2001. Teaching Science Technology and Society (STS) by using natural classroom. **Academic Journal** 4 (11): 13-27 [in Thai].
- Dajkraharn, W. 1997. **Awareness of Science and Technology Impact to Environment of Mathayomsuksa 3 Students in Eastern Seaboard**. Master of Arts in Teaching Thesis in Teaching Science, Kasetsart University. [in Thai].
- Dhammawithan, P. 2001. **Awareness of Science and Technology Impact to Environment of Mathayomsuksa 3 Students in Secondary School under the jurisdiction of the Department of General Education, Nakhonphanom**. Master of Education Independent Study in Science Education, Mahasarakham University. [in Thai].
- Ferreira, R. 2011. Development of an Instrument to Measure High School Students' Global Awareness and Attitudes: Looking Through the Lens of Social Sciences. **FIU Electronic Theses and Dissertations**. Paper 373. (Online). <http://digitalcommons.fiu.edu/etd/373> May 29, 2015.
- Khemngjit, R. 2007 . The Development of activities package to learn about environmental conservation for Prathomsuksa 5 Students in Baan Muangchum School – Amphoe Si Thep – Phetchabun Province. Master of Science Independent Study in Environmental Education, Mahasarakham University. [in Thai].
- Ministry of Education. 2009. **The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)**. Bangkok: The Agricultural Co-operative Federation of Thailand., Limited. [in Thai].
- Partnership for 21st Century Skills. 2002. **Learning for the 21st Century: A Report and Mile Guide for 21st Century Skill** (Online). www.p21.org/storage/documents/P21_Report.pdf., November 18, 2012.
- Yager, R. E. 1992. The Constructivist Learning Model: A Must for STS Classroom. **The Status of Science-Technology-Society Reform Efforts around the World** (Online). http://www.icaseonline.net/robert_yager.pdf., November 18, 2012
- Yuenyongnan, P. 2011. **The Development of a Global Awareness Scale for Secondary School Students: Testing Measurement Invariance by Gender**. Master of Education Program Thesis in Educational Research Methodology, Chulalongkorn University. [in Thai].
- Yutakom, N. 1999. Learning Science by Science Technology and Society – STS Model. **Kasetsart Educational Review** 14 (4): 29-48. [in Thai].