

การพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการ
เรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE)
เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน*

The Development Of Understanding And Scientific Literacy For
Mathayomsuksa 6 Students By Learning Management Through Science,
Technology, Society And Environmental Approach Hydrocarbon Compound

สุริยาดี นีกรักษ์ (Suriyawadee Nukrak)**

อัญชลี สิริกุลขจร (Anchalee Sirikolkajorn)***

สิรินภา กิจเกื้อกูล (Sirinapa Kijkuakui)***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลการพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตาม แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม 2) ศึกษาผลการพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง สารประกอบ ไฮโดรคาร์บอน กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสุโขทัย วิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 38 จำนวน 43 คน เลือกโดยการสุ่มอย่างง่าย 1 หนึ่งห้องเรียนเครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบวัดการรู้เรื่อง วิทยาศาสตร์ 3) แบบสังเกตพฤติกรรมอย่างไม่เป็นทางการ 4) แบบประเมินผลงานนักเรียน และ 5) การบันทึก วิดีโอขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ ได้แก่ คะแนนเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test dependent) ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนสามารถพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ เรื่องสารประกอบไฮโดรคาร์บอน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียน แสดงออกถึงการพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ทุกสมรรถนะ ได้แก่ การระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์ (ISE) การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ (EPS) และ สมรรถนะการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ (USE) โดยสมรรถนะการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ (USE) มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นสูงที่สุด และการระบุประเด็นทาง วิทยาศาสตร์ (ISI) มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด

* บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา

The article is part of M.Ed. research, Program in Science Education.

** นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

e-mail:Suriyawadee17@gmail.com

M.Ed. in Educational Science at faculty of Education, Naresuan University e-mail address :

Suriyawadee17@gmail.com

*** อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ Thesis Advisors

Abstract

This research aimed to 1) compare the Scientific Literacy learning on the Hydrocarbons Compound topic of the Mathayomsuksa 6 students' before and after through Science, Technology, Society, and Environment (STSE) 2) study development of students's reading Scientific Literacy performance through Science, Technology, Society, and Environment (STSE) learning activities in Hydrocarbons Compound topic. The sample were 43 Mathayomsuksa 6 students in the second semester of 2015 academic year from the Sukhothai Wittayakom school, The Secondary Education Service Area Office 38. They were selected by simple random sampling. The instrument which employed to collect data were: 1) the lesson plans, 2) the tests of scientific literacy, 3) informal observation, 4) student artifacts, and 5) video-tapped recorder. The data were analyzed by using average, standard deviation and t-test dependent. The finding were as follows: 1) The students had developed the Scientific Literacy learning about hydrocarbons compound throughout the study. The students' scores were significantly higher than before teaching at the statistical level of .05. 2) In addition the students' scientific literacy performance Identifying Scientific Issues, Explain Phenomena Scientifically, and Using Scientific Evidence were increased. The performance indicator about Using Scientific Evidence was the most increased and the performance indicator about Identifying Scientific Issues was the least increasing.

ความสำคัญและความเป็นมา

ในยุคโลกาภิวัตน์ซึ่งมีความเจริญก้าวหน้าอย่างไม่หยุดยั้ง ในด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้มนุษย์ในปัจจุบันมีสิ่งอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน ที่เป็นผลมาจากการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เมื่อมนุษย์เพิ่มมากขึ้นความต้องการปัจจัยต่างๆ ในการดำรงชีวิตก็เพิ่มตามไปด้วย มนุษย์จึงมีการแข่งขันในการสร้างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่างๆ ขึ้นเพื่อต้องการเป็นผู้นำทางเศรษฐกิจและสังคม (วิภาวดี สมพงศ์, 2553) ซึ่งมีความสอดคล้องกับแนวคิดของ ศตวรรษที่ 21 ที่ได้กล่าวไว้ว่า สถานการณ์ของโลกในปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปสู่วิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาช่วยอำนวยความสะดวกแก่มนุษย์ ทำให้ทุกพื้นที่บนโลกกลายเป็นแหล่งเก็บรวบรวมองค์ความรู้ขนาดใหญ่ ที่หากสนใจอยากรู้ก็สามารถค้นหาได้ผ่านทางอินเทอร์เน็ต เพราะฉะนั้นโลกของเราเริ่มเดินไปสู่ศตวรรษที่ 21 ที่ “ความรู้” หาได้ง่ายแต่การพัฒนาคนให้ให้มี “ทักษะ” เป็นสิ่งที่สำคัญยิ่งกว่า (ตะวัน เทวอักษร, 2555) ถึงแม้ว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะมีประโยชน์มากก็ตาม แต่ในทางตรงกันข้ามวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็ยังมีผลลบด้วย คือ ทำให้คุณภาพสิ่งแวดล้อมลดลง เมื่อมนุษย์เพิ่มจำนวนมากขึ้นทำให้เกิดการรุกรานธรรมชาติบนโลกมากยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการทำลายป่าไม้ ตลอดจนการนำทรัพยากรสิ่งแวดล้อมมาใช้อย่างฟุ่มเฟือย โดยไม่คำนึงถึงผลประโยชน์สูงสุด (วิภาวดี สมพงศ์, 2553)

ด้วยเหตุนี้เองจึงต้องมีการเตรียมความพร้อมทางด้านทรัพยากรมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ซึ่งมีการมุ่งเน้นพัฒนาความสามารถทางการคิด แสวงหาความรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี เพื่อการเรียนรู้ มีความมุ่งมั่น มีความรับผิดชอบในการศึกษาและการทำงาน (สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา, 2553:2) ซึ่งจากผลการรายงานการประเมินในโครงการประเมินผลนักเรียนอายุ 15 ปีร่วมกับนานาชาติ หรือ PISA ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่างสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) ว่าด้วยเรื่องการประเมินผลของ PISA ตั้งแต่ปี 2000-2012 พบว่า นักเรียนไทยอายุ 15 ปี มีผลการประเมิน คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า OECD ต่อเนื่องกันถึง 5 ครั้ง ซึ่งคะแนนด้านวิทยาศาสตร์นั้นอยู่ในอันดับที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย(สมเกียรติ ตั้งกิจวานิชย์ และคณะ, 2555) ด้านสุนีย์ คล้ายนิล ผู้จัดโครงการประเมิน PISA ประเทศไทย (2000 - 2012) โดยผลการประเมิน โครงการ

PISA 2012 พบว่า จากนักเรียนจาก 65 ประเทศเข้าร่วมการประเมิน ซึ่งประเทศไทยก็ได้เข้าร่วมด้วย โดยที่กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนอายุ 15 ปี จากทั้งหมด 6,606 คน ในปี 2012 พบว่าทุกวิชามีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD ซึ่งผลการประเมินด้านการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (Science Literacy) ได้คะแนน 444 คะแนน ขณะที่คะแนนเฉลี่ยของ OECD อยู่ที่ 501 คะแนน หรืออยู่ในอันดับที่ 47 ซึ่งเพิ่มขึ้นจากจากปี 2009 ที่อยู่ในระดับที่ 425 คะแนน ซึ่งจากการวิเคราะห์คะแนนมีนักเรียนที่รู้วิทยาศาสตร์ต่ำกว่าระดับพื้นฐานอยู่ 34 % และ PISA 2006 ซึ่งเน้นการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ พบว่ามีคะแนนเท่ากับ 436 แต่ก็ยังมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD (สุนีย์ คล้ายนิล, ปรีชาญ เดชศรี และอัมพลิกา ประโมจน์, 2551)

การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ เริ่มต้นจากประเทศสหรัฐอเมริกา จากนโยบายที่ประชาชนต้องรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งนำมาสู่การกำหนดเป็นเป้าหมายสำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาของสหรัฐอเมริกาหลังจากการปฏิรูปการศึกษา เนื่องจากการแข่งขันทางด้านวิทยาศาสตร์และเศรษฐกิจเพิ่มสูงขึ้น จึงถูกกำหนดเป็นเป้าหมายของการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของหลายๆ ประเทศ การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์เป็นการจัดการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ที่เปลี่ยนไปตามความต้องการของสังคม ซึ่งสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบัน ในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับชาติของประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศไทย ที่มีกรอบความคิด ลักษณะและองค์ประกอบของการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ที่มีความคล้ายคลึงกัน (จุฬารัตน์ ธรรมประทีป: 2-3) ซึ่งการรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของคนในสังคม และส่งผลต่อการพัฒนาคนให้มีคุณลักษณะที่สังคมต้องการหรือให้ไปในทิศทางที่สังคมกำหนดไว้ (อำนาจ เกษศรีไพร, 2553) และจากการศึกษาผลการรายงานการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ PISA 2006 สามารถสรุป ภาพรวมของสมรรถนะที่นักเรียนไทยแสดงจุดอ่อนมากที่สุด คือ สมรรถนะการระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะที่นักเรียนไทยมีจุดแข็งมากที่สุด คือ การใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนที่รู้หลักการทฤษฎี ข้อเท็จจริงและสาระเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์แต่ไม่สามารถระบุได้ว่าประเด็นใดเป็นประเด็นทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ ไม่สามารถใช้หลักฐานหรือประเมินหลักฐาน ก็จะมีข้อจำกัดในการใช้วิทยาศาสตร์ในชีวิต จึงจำเป็นต้องฝึกทักษะด้านนี้เพิ่มเติม (สุนีย์ คล้ายนิล, ปรีชาญ เดชศรี และอัมพลิกา ประโมจน์, 2551)

สภาพการจัดการเรียนการสอนของไทยในปัจจุบัน พบว่าการจัดการเรียนการสอนนิเทศศาสตร์ในโรงเรียนไม่สัมพันธ์สอดคล้องกับสังคม หรือชีวิตประจำวัน อันเนื่องมาจากเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนนั้นไม่เป็นปัจจุบัน จึงทำให้ดูเหมือนนิเทศศาสตร์เป็นเรื่องไกลตัว จึงเป็นผลให้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไม่สามารถสร้างคนที่มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แม้การปฏิรูปการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะเน้นให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยการสืบเสาะ ฝึกทักษะสืบเสาะหาความรู้เพื่อใช้ความรู้ความสามารถประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตจริงของผู้เรียน และให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติการทดลองมากขึ้นแต่พบว่าปฏิบัติการทดลองที่ทำก็เป็นการทดลองเพื่อพิสูจน์ยืนยันความรู้ที่กล่าวไว้ในตำราเรียน จึงทำให้นักเรียนยังรู้สึกว่ายากที่เรียนน่าเบื่อ และไม่อยากเรียนวิทยาศาสตร์ (ณัฐวิทย์ พจนตันติ, 2548 : 1)

นอกจากนี้แนวการปฏิรูปการศึกษาการจัดการเรียนการสอนนิเทศศาสตร์ นั้นมีความสอดคล้องกับแนวการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม หรือ (STSE) ซึ่ง STSE นี้เป็นแนวการจัดการเรียนการสอนที่มีมุมมองเกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม บริบททางสังคมและการเมือง เป็นการสอนเพื่อให้เกิดการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้นักเรียนได้รับรู้และตระหนักถึงความรับผิดชอบและหาแนวทางแก้ไขกับสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน (Solomon, 1993; Aikenhead, 1994 อ้างอิงใน Morgil, Seçken and Yoruk, 2009) จากการใช้เหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นทางสังคม และสิ่งแวดล้อมที่มีวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้อง พบว่าในรายวิชาเคมีที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด STSE นั้นนักเรียนมีเจตคติที่ดีในรายวิชาเคมี นอกจากนั้นยังมีผลการเรียนในรายวิชาเคมีเพิ่มขึ้น (Morgil, Seçken and Yoruk, 2009) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ (มาเรียม นิลพันธุ์ และ ศิริวรรณ วณิชพัฒน์ชัย, 2558 : 48) ที่กล่าวว่า การปฏิรูปการศึกษามุ่งเน้นให้มีการพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ในการจัดการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้แหล่งเรียนรู้ที่อยู่ในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์สูงสุด อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิต ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด (จิราพร โปสิทธิพิเชฐกุล และ มนัสนันท์ น้ำสมบูรณ์, 2558 : 1624) ที่กล่าวว่าการสอนด้วยวิธีการเผชิญหน้ากับสถานการณ์ จะเสริมสร้างให้เกิดทักษะการคิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์ของสังคม และมีการลำดับการคิดแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน รวดเร็วและทันต่อสถานการณ์

จากปัญหาในเรื่องของการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทย ตั้งแต่ปี 2000-2012 พบว่าทุกวิชามีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD ซึ่งผลการประเมินด้านการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (Science Literacy) ในปี 2012 พบว่าได้คะแนน 444 คะแนน ขณะที่คะแนนเฉลี่ยของ OECD อยู่ที่ 501คะแนน (สุนีย์ คล้ายนิล, ปรีชาญ เดชศรี และอัมพิกา ประโมจันย์, 2551)จึงทำให้ผู้วิจัยเห็นถึงความสำคัญจำเป็นในการพัฒนาการรู้เรื่องทางวิทยาศาสตร์ โดยที่การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์นั้นคือการเรียนรู้ที่เน้นการประยุกต์ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมในชีวิตประจำวัน การประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต้องมีความสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดรู้วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักถึงความรับผิดชอบและหาแนวทางแก้ไขกับปัญหาที่เกิดขึ้น และเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมพร้อมทั้งนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลการพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม
2. เพื่อศึกษาผลการพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม เรื่องสารประกอบไฮโดรคาร์บอน

ขอบเขตของงานวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัย ดังนี้

1. ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน สุโขทัยวิทยาคมในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 38 อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคมในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 38 อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้จากการเลือกแบบสุ่มอย่างง่ายเนื่องจากนักเรียนแต่ละห้องมีความคล้ายคลึงกัน

2. ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

2.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE)

2.2 ตัวแปรตาม คือ การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน

3. ขอบเขตด้านเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

3.1 การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหา เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ในรายวิชาเคมี (เพิ่มเติม) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรสถานศึกษา

3.2 การพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม ปรับปรุงจากขั้นตอนของ โชคชัย ยืนยง (2550) Richardson and Blades (2001) และ Bencze (2008) เป็น 5 ดังนี้ 1) ขั้นแสดงความคิดเห็นและเรียนรู้ความคิด 2) ขั้นระบุประเด็นและรวบรวมข้อมูลทางสังคมและสิ่งแวดล้อม 3) ขั้นต้องการความรู้ 4) ขั้นตรวจสอบและทำการตัดสินใจ 5) ขั้นการดำเนินการและกระบวนการทางสังคม

นิยามศัพท์เฉพาะ

เพื่อเกิดความเข้าใจที่ตรงกัน ผู้วิจัยนิยามศัพท์เฉพาะเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ดังต่อไปนี้

1. การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์

การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ หมายถึง นักเรียนรู้ทฤษฎี แนวคิดวิทยาศาสตร์พื้นฐาน นอกจากนั้นยังสามารถระบุบอกประเด็นปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สามารถอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์และใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งสามารถแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ ซึ่งวัดได้จากการจัดกิจกรรมตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน เพื่อพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบวัดการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (ปรีชาญ เดชศรี, สุนีย์ คล้ายนิล และอัมพิกา ประโมจน์, 2551: 19-20)

1.1 สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์

1.1.1 การระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์ (ISI) หมายถึง ความสามารถในการระบุบอกถึงปัญหา หรือสามารถตั้งคำถามถึงประเด็นปัญหา บอกคำสำคัญสำหรับการค้นคว้า และรู้ลักษณะสำคัญของการตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ส่งผลกระทบต่อชีวิตประจำวัน

1.1.2 การอธิบายเชิงปรากฏการณ์ (EPS) หมายถึง การใช้ความรู้วิทยาศาสตร์และ/หรือความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในการสร้างคำอธิบาย บรรยาย การตีความปรากฏการณ์และการทำนายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ที่ส่งผลกระทบต่อชีวิตประจำวัน

1.1.3 การใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ (USE) หมายถึง การใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ และ / หรือความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ในการตีความประจักษ์พยาน สื่อสารข้อสรุป ระบุประจักษ์พยานที่ได้จากการตีความ และสะท้อนความสำคัญของปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

2. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด (STSE) หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่มีการเชื่อมโยงความรู้ระหว่างวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี พร้อมทั้งมีการหยิบยกประเด็นทางสังคมและสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนเกิดการพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์และมีความรู้ความเกี่ยวกับสารประกอบไฮโดรคาร์บอนในชีวิตประจำวันซึ่งผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงตามขั้นตอนของโชคชัย - ยืนยง (2550) Richardson and Blades (2001) และ Bencze (2008) ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นแสดงความคิดเห็นและเรียนรู้ความคิด
2. ขั้นระบุประเด็นและรวบรวมข้อมูลทางสังคมและสิ่งแวดล้อม
3. ขั้นต้องการความรู้ นักเรียนแต่ละกลุ่มค้นคว้าข้อมูล
4. ขั้นตรวจสอบและทำการตัดสินใจ
5. ขั้นการดำเนินการและกระบวนการทาง

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่องสารประกอบไฮโดรคาร์บอน แบบวัดการรู้เรื่อง วิทยาศาสตร์ แบบสังเกตพฤติกรรมแบบไม่เป็นทางการ ผลงานนักเรียนและการบันทึกภาพถ่ายขณะทำการเรียน การสอน ซึ่งนำไปทำกับกลุ่มตัวอย่าง โดยที่มีแผนที่ใช้ในการเก็บข้อมูลจำนวน 5 แผน เวลา 15 ชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัย ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีรายละเอียดในการจัดเก็บข้อมูลดังนี้

1. ชี้แจงเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และข้อตกลงเบื้องต้นในการจัดกิจกรรมการพัฒนาการรู้เรื่อง วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด (STSE)
2. ประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบการวัดการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน โดยมีวิธีในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากทำแบบทดสอบวัดการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ เรื่องสารประกอบไฮโดรคาร์บอน จำนวน 17 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
3. ดำเนินการโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด (STSE) โดยทำการปรับปรุงจากขั้นตอนของ โชคชัย ยืนยง (2550) Richardson and Blades (2000) และ Bencze (2008) โดยนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 43 คน โดยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 5 แผน ในเวลาเรียน จำนวน 15 ชั่วโมง
4. เก็บข้อมูลระหว่างเรียนและหลังเรียนด้วยแบบสังเกตพฤติกรรมแบบไม่เป็นทางการและ วีดีโอเทปบันทึกภาพ ภาพถ่าย

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการ เรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม เรื่องสารประกอบไฮโดรคาร์บอน สามารถสรุป ได้ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลการพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอนของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและ สิ่งแวดล้อม สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม เรื่องสารประกอบไฮโดรคาร์บอน นักเรียนแสดงออก ถึงการพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ทุกสมรรถนะ โดยสมรรถนะการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ (USE) มี ค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นสูงที่สุดและการระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์ (ISI) มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด

บทสรุป

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบเทียบการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) มีการพัฒนาการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 สมรรถนะในการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด (STSE) สามารถนำไปพัฒนาการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เนื่องจากคะแนนการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 3 สมรรถนะรวมกันมีผลดังนี้ ค่าเฉลี่ยก่อนเรียน 7.84 คะแนน และค่าเฉลี่ยหลังเรียน 16.40 คะแนน ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 8.56 คะแนน

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่องสารประกอบไฮโดรคาร์บอน

สมรรถนะที่ 1 การระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์ (ISI) นักเรียนความสามารถในการระบุบอกถึงปัญหา หรือสามารถตั้งคำถามถึงประเด็นปัญหา บอกคำสำคัญสำหรับการค้นคว้า และรู้ลักษณะสำคัญของการตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ส่งผลกระทบต่อชีวิตประจำวัน

สมรรถนะที่ 2 การอธิบายเชิงปรากฏการณ์ (EPS) นักเรียนสามารถใช้ความรู้วิทยาศาสตร์และ/หรือความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในการสร้างคำอธิบาย บรรยาย การตีความปรากฏการณ์และการทำนาย การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ส่งผลกระทบต่อชีวิตประจำวัน

สมรรถนะที่ 3 การใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ (USE) คือการที่นักเรียนสามารถใช้ความรู้วิทยาศาสตร์และ / หรือความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ในการตีความประจักษ์พยาน สื่อสารข้อสรุป ระบุงประจักษ์พยานที่ได้จากการตีความ และสะท้อนความสำคัญของปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

อภิปรายผลการศึกษา

1. จากการเปรียบเทียบการพัฒนาการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน พบว่าคะแนนเฉลี่ยการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.1 สมรรถนะการระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์ (ISI) นักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมตามแนวคิด STSE เกิดสมรรถนะ ISI ด้านนี้เมื่อเข้าสู่กิจกรรมช่วงของขั้นที่ 2 ขั้นระบุประเด็นและรวบรวมข้อมูลทางสังคมและสิ่งแวดล้อม และกิจกรรมขั้นที่ 3 ขั้นต้องการความรู้ จะช่วยสร้างให้นักเรียนสามารถระบุประเด็นจากสิ่งที่นักเรียนได้ ซึ่งในขั้นนี้จะใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่น หรือสิ่งของที่นักเรียนได้นำมาจากท้องถิ่นของนักเรียนที่นำมาใช้ในระหว่างการจัดกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียน ซึ่งแสดงผ่านการเขียนจากใบกิจกรรม หรือแบบวัดการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งมีการสนทนากันในระหว่างการทำกิจกรรม นอกจากนั้นนักเรียนยังสามารถแสดงออกถึงสมรรถนะการระบุประเด็น หรือบอกปัญหา พร้อมทั้งบอกคำสำคัญในการค้นคว้า

ข้อมูลจะสิ่งที่นักเรียนได้ตั้งไว้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนเกิดการพัฒนารู้อย่างวิทยาศาสตร์ใน สมรรถนะการระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์ (ISI) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยะวรรณ เจริญทอง (2554) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้ที่ใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นเพื่อพัฒนาสมรรถนะการระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 22 คน โรงเรียนบ้านโคกปรือสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 3 ปีการศึกษา 2553 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีสมรรถนะการระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นนี้ มีการจัดกิจกรรมอย่างหลากหลาย ผู้เรียนได้สัมผัสกับธรรมชาติ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ จึงช่วยให้นักเรียนมีสมรรถนะการระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

1.2 สมรรถนะการอธิบายเชิงปรากฏการณ์ (EPS)นักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมตามแนวคิด STSE เกิดสมรรถนะด้านนี้เมื่อเข้าสู่กิจกรรมขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบและทำการตัดสินใจ ซึ่งในขั้นการจัดกิจกรรมนั้นมีการใช้ข่าวเป็นสื่อการเรียนรู้ โดยนักเรียนจะต้องทำการตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากการข่าว จากนั้นนักเรียนจึงช่วยกันทำการตัดสินใจว่าควรจะใช้ข้อมูลใดที่ใช้ลักษณะสำคัญของบริบทที่เกี่ยวข้องกับสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะช่วยสร้างความสนใจ และความตระหนักในเรื่องสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่อยู่ในบริบทเพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงแนวความคิดของนักเรียน ซึ่งนักเรียนแสดงออกผ่านการเขียนอธิบาย บรรยายการตีความปรากฏการณ์ และการทำนายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ส่งผลกระทบต่อชีวิตประจำวัน ยังอธิบายถึงความเกี่ยวข้องกับเรื่องสารประกอบไฮโดรคาร์บอน พร้อมทั้งยังมีการสนทนาในระหว่างการทำกิจกรรมจึงเป็นกิจกรรมที่ช่วยพัฒนารู้อย่างวิทยาศาสตร์สมรรถนะการอธิบายเชิงปรากฏการณ์ (EPS) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ชนิษฐ์ศรา เทพจินดา (2557) พบว่า นักเรียนมีผลการประเมินการรู้อย่างวิทยาศาสตร์ จากแบบทดสอบ เรื่อง โมเมนตัม ที่ใช้ข่าวเป็นสื่อการเรียนรู้ เพื่อประเมินการรู้อย่างวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยแสดงสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ที่ระดับ 5 และสมรรถนะการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ที่ระดับ 4

1.3 สมรรถนะการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ (USE) นักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมตามแนวคิด STSE เกิดสมรรถนะด้านนี้เมื่อเข้าสู่กิจกรรมขั้นที่ 5 ขั้นการดำเนินการและกระบวนการทางสังคมซึ่งในขั้นการจัดกิจกรรมนั้น มีการใช้ข่าวและการจัดให้มีบริบทร่วมกับประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นสื่อในการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงแนวความคิดของนักเรียน ซึ่งนักเรียนแสดงออกผ่านการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์และ / หรือความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในการตีความประจักษ์พยานสื่อสารข้อสรุประบุประจักษ์พยานที่ได้จากการตีความพร้อมทั้งยังสะท้อนความสำคัญของปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนั้นยังมีการสนทนาในระหว่างการทำกิจกรรมและแบบวัดการรู้อย่างวิทยาศาสตร์ที่แสดงถึง การรู้อย่างวิทยาศาสตร์ สมรรถนะ (USE) จึงเป็นกิจกรรมที่ช่วยพัฒนารู้อย่างวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับ ชนิษฐ์ศรา เทพจินดา (2557) พบว่า นักเรียนมีผลการประเมินการรู้อย่างวิทยาศาสตร์จากแบบทดสอบ เรื่อง โมเมนตัม ที่ใช้ข่าวเป็นสื่อการเรียนรู้ เพื่อประเมินการรู้อย่างวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยแสดงสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ที่ระดับ 5 และสมรรถนะการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ที่ระดับ 4

2. จากการเปรียบเทียบการพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน พบว่านักเรียนสามารถพัฒนา สมรรถนะการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ (USE) ได้มากกว่า สมรรถนะการอธิบายเชิงปรากฏการณ์ (EPS) และสมรรถนะการระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์ ตามลำดับ

2.1 จากผลการวิเคราะห์คะแนนจากแบบวัดการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เมื่อพิจารณาคะแนนของนักเรียน พบว่า สมรรถนะการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ (USE) มีคะแนนการพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์มากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด (STSE) ที่เป็นการสอนเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และมีการสอนโดยการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมเข้าด้วยกัน ซึ่งในระหว่างการทำกิจกรรมนั้นผู้วิจัยได้มีการนำเอาประเด็นที่เกิดขึ้นกับสังคมและสิ่งแวดล้อมเข้ามา โดยผ่านการนำเสนอในรูปแบบหนังสือพิมพ์ บทความ โทรทัศน์ หรือสื่อออนไลน์ ซึ่งขึ้นอยู่กับประเด็นของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้เพื่อเป็นการสร้างความเข้าใจและให้นักเรียน เห็นภาพของปัญหาที่เกิดขึ้น และผลกระทบที่มีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานผลการประเมิน PISA 2006(สุนีย์ คล้ายนิล, ปรีชาญ เดชศรี และอัมพิกา ประโมจน์, 2551: 8) ที่กล่าวว่า ในประเทศไทยสมรรถนะที่อ่อนที่สุดคือ ISI และสมรรถนะที่สูงที่สุดคือ USE ซึ่งมีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ยวิทยาศาสตร์รวมของประเทศ และสอดคล้องกับงานวิจัย ชนิฐธศรา เทพจันตา (2557) ที่พบว่า นักเรียนมีผลการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์จากแบบทดสอบ เรื่อง โมเมนตัม ที่ใช้ข่าวเป็นสื่อการเรียนรู้ เพื่อประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยแสดงสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ที่ระดับ 5 และสมรรถนะการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ที่ระดับ 4

2.2 จากผลการวิเคราะห์จากแบบวัดการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เมื่อพิจารณาคะแนนของนักเรียน พบว่า สมรรถนะการระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์ (ISI) มีคะแนนน้อยที่สุดทั้งนี้ อาจเป็นผลมาจากเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากในการจัดการเรียนรู้นั้น ใช้ระยะเวลาเพียงแค่ 20 ชั่วโมง ซึ่งเป็นเพียงการจัดการเรียนรู้ในระยะเวลาสั้นๆ จึงส่งผลให้คะแนน สมรรถนะการระบุประเด็นได้น้อย อีกทั้งลักษณะของข้อสอบในแบบทดสอบ เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน มีหลายแบบ ซึ่งประกอบด้วย ข้อสอบแบบ 4 ตัวเลือกแล้ว ข้อสอบแบบเชิงซ้อนและข้อสอบแบบสร้างคำตอบอิสระ ซึ่งให้นักเรียนตอบอย่างอิสระ โดยทั้งสองแบบนี้ เป็นข้อสอบที่นักเรียนไม่คุ้นเคยมาก่อนและเป็นลักษณะคำถามที่ไม่เน้นการวัดความรู้ในบทเรียนแต่นำไปใช้ ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานผลการประเมิน PISA 2006 (สุนีย์ คล้ายนิล, ปรีชาญ เดชศรี และอัมพิกา ประโมจน์, 2551: 58) ที่กล่าวว่า ข้อสอบในลักษณะแบบนี้เป็นสิ่งที่นักเรียนไทยไม่คุ้นเคย จึงควรฝึกนักเรียนให้รู้ว่าเป็นประเด็นปัญหาใดเป็นประเด็นปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และประเด็นใดไม่ใช่ ซึ่งถ้า นักเรียนไม่สามารถระบุได้ ก็จะทำให้พวกเขามีข้อจำกัดในการใช้วิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องได้รับการฝึกฝนทักษะทางด้านนี้เพิ่มเติม

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) ต้องมีการศึกษาและทำความเข้าใจในแต่ละขั้นตอนของการเสียก่อน เนื่องจากว่าในแต่ละขั้นการสอนนั้นมีการจัดการเรียนรู้ที่ต่างกัน ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องมีความเข้าใจ และรู้ถึงความหมายของแต่ละขั้นการสอน เพื่อจะได้จัดการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

2. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) ต้องมีการจัดเตรียม เช่น การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เตรียมมา หรือเมื่อมีการยกตัวอย่างสถานการณ์ให้ครูลองหาแนวคำตอบในการตอบคำถามของนักเรียนเตรียมเอาไว้หลายๆ แนวทาง เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจว่านักเรียนไม่ได้เกิดความเข้าใจที่ผิดประเด็นที่ครูต้องการให้นักเรียนรู้การจัดการเรียนรู้ที่ต่างกัน ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องมีความเข้าใจ และรู้ถึงความหมายของแต่ละขั้นการสอน เพื่อจะได้จัดการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

3. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) ต้องมีการจัดเตรียมสถานการณ์ ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นนั้นจะต้องคำนึงถึงบริบทของนักเรียน เนื่องจากว่านักเรียนแต่ละที่มีบริบทที่ต่างกัน จึงความต้องศึกษาก่อนทำการจัดการเรียนรู้และสถานการณ์ที่นำมาใช้ต้องเป็นสถานการณ์ที่ใกล้ตัวเพื่อที่จะให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย

1. เนื่องจากในงานวิจัยผู้วิจัยได้ใช้กลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนขนาดใหญ่ซึ่งเป็นโรงเรียนประจำจังหวัด จึงควรศึกษาปัจจัยเพิ่มเติมเนื่องจากบริบทของโรงเรียน และจำนวนของนักเรียนต่อห้องเรียน มีผลต่อการแสดงการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหรือไม่ อย่างไร

2. การพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม ควรต้องเพิ่มเวลาเรียนให้มากกว่าเดิม ซึ่งอาจจะจัดกิจกรรมตลอดทั้งภาคเรียน หรือปีการศึกษาก็ได้ เพื่อให้เกิดผลการพัฒนาที่ต่อเนื่อง

3. ควรมีการพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ในสมรรถนะที่มีการพัฒนาน้อย ได้แก่ การระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์ (ISI) เพิ่มเติมอีกเพื่อให้มีการพัฒนาที่มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

จิราพร โปสิทธิพิชญ์ และ มนัสนันท์ น้ำส้มบุรณ์. (2558). “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและกระบวนการคิดแก้ปัญหา เรื่อง สังคมไทยของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเผชิญสถานการณ์”. วารสารวิชาการ Veridian E-Journal ปีที่ 8, ฉบับที่ (พฤษภาคม – สิงหาคม) : 1624.

- ชนิษฐ์ศรา เทพจันทา. (2557).การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ข่าวเป็นสื่อเพื่อพัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ เรื่องโมเมนตัม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- โชคชัย ยืนยง. (2550). “การใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์”. วารสารวิชาการ. 10 (2) : 29-35.
- ณัฐวิทย์ พจนตันติ. (2548). STS แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม. ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- ตะวัน เทวอักษร. (2555). สร้าง “ทักษะ” ให้ผู้เรียนพร้อมสู่ศตวรรษที่ 21. School in focus. 4(11) :1-22.
- ปิยะวรรณ เชิญทอง. (2554).การใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นเพื่อพัฒนาสมรรถนะการระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- มาเรียม นิลพันธุ์ และ ศิริวรรณ วณิชพัฒน์วรชัย. (2558). “การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานแบบมีส่วนร่วมกับชุมชนโดยใช้พิพิธภัณฑ์และแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์”. วารสารวิชาการ Veridian E-Journal ปีที่ 8, ฉบับที่ (มกราคม – เมษายน) : 48.
- วิภาวดี สมพง. (28 เมษายน 2553). ผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สืบค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2557, จาก <https://www.l3nr.org/posts/366005>.
- สุนีย์ คล้ายนิล, ปรีชาญ เดชศรี และอัมพิกา ประโมจน์ย์. (2551). ความรู้และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ สำหรับโลกวันพรุ่งนี้. กรุงเทพฯ: เซเวนพรีนติ้ง กรุ๊ป จำกัด.
- สมเกียรติ ตั้งกิจวานิชย์, ดิลก ลัทธิพิพัฒน์ และอัมมาร สยามวาลา. (2555).การปฏิรูปการศึกษารอบใหม่: **สู่การศึกษาที่มีคุณภาพอย่างทั่วถึง.กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.**
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2553). **คู่มือการพัฒนาหลักสูตรและการสอน.** กรุงเทพฯ: สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย
- อำนาจ เกษศรีไพร.(2553). สัมพันธภาพใหม่ของการรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการพัฒนาสังคมที่ยั่งยืน. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. 12(2): 183-189.

ภาษาต่างประเทศ

- Bencze,J.L. (2008). **STSE Education Developing Expertise and Motivation to Address STSE Issues.** Retrieved July 15, 2014, from : <http://webspace.oise.utoronto.ca/~benczela/STSEEd.html#top>.
- Richardson.G and Blades.D. (2001). Social Studies and Science Education: Developing World Citizenship Through Interdisciplinary Partnerships. Retrieved July 15, 2014, from http://www2.education.ualberta.ca/css/Css_35_3/ARDeveloping_worldcitizenship.htm
- .Yoruk, N., Morgil, I. and Secken, N. (2009) **The effects of science, technology, society and environment (STSE) education on students’ career planning.** US-China Education Review. 6(8) : 68-74.