



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 8

The 8th STOU National Research Conference

ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม เรื่อง ทรัพยากรธรณี
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหา
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระแสงวิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

The Effects of Learning Management Based on Science, Technology, Society and
Environment Concept in the Topic of Mineral Resources on Science Learning Achievement and
Problem Solving Ability of Mathayom Suksa II Students
at Phra Saeng Wittaya School in Surat Thani Province

อรธญา จุ้ยนคร (Onraya Juynakorn)¹ ดวงเดือน สุวรรณจินดา (Duongdearn Suwanjinda)²

ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ (Tweesak Chindanurak)³

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และ (2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระแสงวิทยา ปีการศึกษา 2561 จำนวน 72 คนได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที ผลการวิจัย พบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ (2) ความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา

¹ นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

paew_onraya@hotmail.com

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช Duongdearn.Suw@stou.ac.th

³ รองศาสตราจารย์ ดร. ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช Tweesak.Chi@stou.ac.th



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 8

The 8th STOU National Research Conference

Abstract

The purposes of this research were to (1) compare science learning achievement of Mathayom Suksa II students learning through science, technology, society and environment concept and traditional instruction in the topic of mineral resources and (2) compare problem solving ability of Mathayom Suksa II students learning via science, technology, society and environment and traditional instruction in the topic of mineral resources. A sample was 72 Mathayom Suksa II students at Phra Saeng Wittaya school in 2018 academic year obtained from cluster random sampling. The instruments used in this research were 1) lesson plans based on science, technology, society and environment 2) lesson plans of traditional instruction 3) science learning achievement test and 4) science problem solving ability test. Statistics used for data analysis were mean, standard deviation, and t-test. The results of this research were as follows (1) science learning achievement of the students after learning via science, technology, society and environment was significantly higher than that of the students learning through traditional instruction at the .01 level, and (2) science problem solving ability of the students after learning through science, technology, society and environment was significantly higher than that of the students learning through traditional instruction at the .01 level.

Keywords: Science, Technology, Society and environment learning management, Science learning achievement, Science problem solving ability



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 8

The 8th STOU National Research Conference

บทนำ

วิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หนึ่งที่สำคัญของการจัดการศึกษาดังจะเห็นได้จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ให้ความสำคัญของวิทยาศาสตร์ว่า วิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาวิธีคิด และมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ (กรมวิชาการ, 2551, น. 92) ซึ่งการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ของไทยมีการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง แต่เมื่อพิจารณาสถานการณ์ด้านการศึกษาในช่วงที่ผ่านมา จากผลการประเมินตามโครงการประเมินผลนักเรียนระดับนานาชาติ (TIMSS) เป็นการประเมินความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ หรือผลสัมฤทธิ์วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าผลการประเมินที่ผ่านมา ได้แก่ TIMSS 2007, 2011 และ 2015 นักเรียนไทยทำคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ ได้เฉลี่ย 471, 451 และ 456 ตามลำดับ ซึ่งคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยกลาง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559, น. 5) สอดคล้องกับผลการประเมินระดับนานาชาติ (PISA) เป็นการประเมินความรู้วิทยาศาสตร์ ความสามารถในการใช้ความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง และความตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนอายุ 15 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ขึ้นไป พบว่าผลการประเมินที่ผ่านมา ได้แก่ PISA 2009, 2012 และ 2015 นักเรียนไทยทำคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ ได้เฉลี่ย 425, 444 และ 421 ตามลำดับ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560, น. 18) ซึ่งผลการประเมินนี้สะท้อนถึงนักเรียนไทยที่ไม่สามารถใช้ ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับตนเอง ท้องถิ่น ประเทศ สิ่งแวดล้อมต่างๆรวมทั้งสถานการณ์ระดับโลกได้ และผลการประเมินระดับชาติ (ONET) เป็นการประเมินตามมาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 พบว่าผลการประเมินที่ผ่านมาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558 - 2560 มีผลการประเมินเป็นคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ร้อยละ 37.63, 34.99 และ 32.28 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2560, online) ซึ่งจะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยมีแนวโน้มที่จะลดลง โดยนักเรียนการศึกษามองว่า ผลการประเมินระดับชาติ สามารถสะท้อนคุณภาพการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยถึงกระบวนการเรียนการสอนในห้องเรียนที่ยังล่าช้า โดยเฉพาะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา (กรุงเทพมหานครออนไลน์, 2556)

ผลการประเมินระดับชาติ ONET (Ordinary National Educational Test) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพระแสงวิทยา พบว่าผลการประเมินที่ผ่านมา ได้แก่ ปีการศึกษา 2558 - 2560 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียน ดังนี้ 37.85, 35.16 และ 30.03 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2560, online) และผลการประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ปีการศึกษา 2558 - 2560 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียน ดังนี้ 38.89, 32.32 และ 34.15 ตามลำดับจะเห็นได้ว่าคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเฉลี่ยลดลงทั้งระดับโรงเรียนและระดับชาติ และจากการวิเคราะห์สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 พบว่า ในปีการศึกษา 2560 มีผลการประเมินระดับชาติ (ONET) สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ต่ำกว่าสาระอื่นๆ

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นแสดงให้เห็นว่า นักเรียนกำลังประสบปัญหาทั้งด้าน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ และขาดทักษะทางวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหา ได้แก่ ด้านการอธิบาย ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ด้านการแปลความหมาย รวมถึงความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ของนักเรียนและความตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม ไม่เป็นไปตาม



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 8

The 8th STOU National Research Conference

จุดมุ่งหมายและจุดเน้นของการจัดการศึกษา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2549, น. 36) ซึ่งสามารถสะท้อนสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาว่านักเรียนไม่สามารถคิดแก้ปัญหาโดยใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ ไม่สามารถนำความรู้ที่เรียนไปสังเคราะห์และบูรณาการความรู้ต่างๆ ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้ และขาดความตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ (กิตติชัย สุธาสิโนบล. 2552, น. 2) ดังนั้นการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จำเป็นต้องมุ่งเน้นพัฒนาความสามารถทางการคิด การแสวงหาความรู้ เพื่อสร้างทักษะการคิดแก้ปัญหา โดยการเชื่อมโยงวิธีการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชากับปัญหาในชีวิตจริง สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 สารที่ 8 มาตรฐาน ว 8.1 ที่ต้องการให้นักเรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ มีความเข้าใจในความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551, น. 128-131)

งานวิจัยนี้ได้เลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมของเพลินทิพย์ หงส์หิน (2558) ที่บูรณาการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ George Richardson and David Blades (2000) เป็นรูปแบบที่นำประเด็นหรือปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในชีวิตจริงมาใช้ ประกอบด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 รวบรวมข้อมูล ขั้นที่ 2 สืบค้นค้นคว้าตามความสนใจ ขั้นที่ 3 ตรวจสอบและอภิปราย ขั้นที่ 4 ปฏิบัติการ และขั้นที่ 5 ประเมินผล ทั้งหมดนี้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นำนักเรียนไปสู่การรู้จักปัญหาที่มีอยู่จริงจากสิ่งแวดล้อมรอบตัว สามารถเลือกใช้อุปกรณ์และพิจารณา ทางเลือกที่ดีที่สุดในการตัดสินใจ และนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา (Yager, 1990, 54) โดยการจัดการเรียนรู้มีความยืดหยุ่นกันไปในแต่ละบุคคล การจัดการประสบการณ์การเรียนรู้มีความ เชื่อมโยงกับโลกแห่งความเป็นจริงที่นักเรียนควรจะได้สัมผัส ช่วยให้นักเรียนสร้างความเข้าใจในแนวคิด วิทยาศาสตร์ด้วยตัวนักเรียนเอง เรียนรู้ ธรรมชาติของโลกผ่านวิทยาศาสตร์และเรียนรู้การสร้างสรรค์ โลกของมนุษย์ผ่านเทคโนโลยี โดยอาศัยบริบทกิจกรรมและ ผลงานที่เป็นจริง ซึ่งต่างจากการเรียน วิทยาศาสตร์โดยทั่วไปส่วนใหญ่ ที่ใช้หัวข้อในการจัดการเรียนรู้ห่างไกลจากความเป็นจริงของสังคม และความเป็นจริงที่เกิดขึ้นในโลก (Aikenhead, 1994 cited in Yoruk, Morgil & Secken, 2010, 1418) การเรียนรู้ที่นักเรียนมีความเข้าใจและยอมรับความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม จะส่งผลให้ นักเรียนเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และพัฒนาเจตคติเชิงบวก ต่อวิทยาศาสตร์ ให้การยอมรับต่อผลของเทคโนโลยีที่มีต่อการดำรงชีวิตในสังคม (Yoruk, Morgil & Secken, 2010, 1418) การที่นักเรียนได้เรียนรู้ในสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับตัวนักเรียน จะทำให้นักเรียน มีความสนใจและสนุกกับการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนให้คิดอย่างสร้างสรรค์และคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Nakleh, 1992, 69)

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ดังผลการวิจัยของปรัชญา จันทา (2556) ที่ทำการศึกษาผลของการ จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และผลการวิจัยของสุธาธรัตน์ อะหลีเอ (2557, น. 68-85) ที่ทำการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้และความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 8

The 8th STOU National Research Conference

โรงเรียนบ้านบาตูปูเต๊ะ จังหวัดตรัง พบว่า (1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (2) นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน จะเห็นว่า การจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนได้ จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระแสงวิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ในสาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง ทรัพยากรธรณี ซึ่งมีผลการประเมินระดับชาติ (ONET) และผลการประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ต่ำกว่ารายวิชาอื่นๆ ทั้งนี้ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน และเพื่อเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในการนำมาใช้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ทรัพยากรธรณีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระแสงวิทยา สังกัดสำนักเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 8 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 285 คน ซึ่งโรงเรียนมีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระแสงวิทยา สังกัดสำนักเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 72 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ทรัพยากรธรณี จำนวน 4 แผน แผนละ 4 ชั่วโมง ใช้เวลาจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 16 ชั่วโมง มี 5 ชั้น ประกอบด้วย ชั้นรวบรวมข้อมูล ชั้นสำรวจค้นคว้าตามความสนใจ ชั้นตรวจสอบและอภิปราย ชั้นปฏิบัติการ และชั้นประเมินผล มีค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.0 และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติเรื่องทรัพยากรธรณี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ทรัพยากรธรณี จำนวน 4 แผน แผนละ 4 ชั่วโมง ใช้เวลาจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 16 คาบ มี 3 ชั้น ประกอบด้วย ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน ชั้นสอน และชั้นสรุป มีค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.0 (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ทรัพยากรธรณี มีค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.0 มีค่าความยาก (P) ระหว่าง 0.42-0.64 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.33-0.72 มีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.91 และ (3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา มีค่า



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 8

The 8th STOU National Research Conference

IOC ระหว่าง 0.67-1.00 มีค่าความยาก (P) ระหว่าง 0.39 - 0.72 มีค่าอำนาจจำแนก (R) ระหว่าง 0.28-0.72 มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.91 โดยสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ การทดสอบค่าที

ผลการวิจัย

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การจัดการเรียนรู้	จำนวน (คน)	ค่าเฉลี่ย (คะแนนเต็ม 20)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	t	df	Sig.
กลุ่มทดลอง (จัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม)	36	14.97	1.99	3.92	70	.000**
กลุ่มควบคุม (จัดการเรียนรู้แบบปกติ)	36	13.03	2.21			

** p < .01

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มทดลองซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 14.97 จากคะแนนเต็ม 20 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.99 ส่วนนักเรียนที่เป็นกลุ่มควบคุมซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 13.03 จากคะแนนเต็ม 20 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.21 และนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียน กลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แสดงดังตารางที่ 2



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 8

The 8th STOU National Research Conference

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การจัดการเรียนรู้	จำนวน (คน)	ค่าเฉลี่ย (คะแนนเต็ม 32)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	t	df	Sig.
กลุ่มทดลอง (จัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม)	36	22.58	3.45	7.08	70	.000**
กลุ่มควบคุม (จัดการเรียนรู้แบบปกติ)	36	18.03	1.73			

** p < .01

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มทดลองซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหา เท่ากับ 22.58 จากคะแนนเต็ม 32 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.45 ส่วนนักเรียนที่เป็นกลุ่มควบคุมซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหา เท่ากับ 18.03 จากคะแนนเต็ม 32 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.73 และนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหา สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุตารัตน์ อะห์ลิแอ (2557, น. 68-85) Rosario (2008) Yoruk, Morgil and Secken (2009) ที่พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม ในการวิจัยครั้งนี้ พบว่า นักเรียนให้ความสำคัญกับการแก้ปัญหา เนื่องจากเป็นปัญหาที่สามารถส่งผลกระทบต่อตัวนักเรียนเอง สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะร่วมแสดงความคิดเห็นและระดมความคิด เพื่อแก้ปัญหาจนประสบผลสำเร็จ เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันและนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ของตนเอง ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง นอกจากนี้นักเรียนมีส่วนรับผิดชอบในการจัดการเรียนรู้ ทุกขั้นตอน เช่น การรวบรวมข้อมูล การค้นคว้า การอภิปราย การสรุป การนำเสนอผลงาน จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

2. นักเรียนที่นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 8

The 8th STOU National Research Conference

ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของปรัชญา จันตา (2556) สุภารัตน์ อะห์ลิแอ (2557) ที่พบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยแยกตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ทั้ง 5 ชั้น สรุปได้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นรวบรวมข้อมูล การจัดการเรียนรู้ในขั้นนี้สอดคล้องกับขั้นตอนการแก้ปัญหาในขั้นที่ 1 คือ ขั้นระบุประเด็นปัญหา ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่สามารถระบุประเด็นปัญหาได้ถูกต้องและครอบคลุม เนื่องจากการกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญและสภาพปัญหาโดยใช้สื่อต่างๆ ได้แก่ รูปภาพ สถานการณ์ปัญหา 1) ฝุ่นละอองในเมืองหิน 2) โรงไฟฟ้าถ่านหิน 3) ดินเปรี้ยว และจากที่ได้ออกไปศึกษาภายนอกสถานที่ (แหล่งน้ำในท้องถิ่น แม่น้ำตาปี จ.สุราษฎร์ธานี) รวมทั้งการกระตุ้นและการแนะนำในการระบุประเด็นปัญหาของครู ตลอดจนการได้ฟังประเด็นปัญหาของกลุ่มอื่น ทำให้นักเรียนได้ฝึกความสามารถในการระบุประเด็นปัญหา เกิดการเรียนรู้และมีพัฒนาการดีขึ้นตามลำดับ

ขั้นที่ 2 สืบค้นคว้าตามความสนใจ การจัดการเรียนรู้ในขั้นนี้สอดคล้องกับขั้นตอนการแก้ปัญหาในขั้นที่ 2 และ 3 คือ ขั้นระบุสาเหตุของปัญหาและขึ้นกำหนดแนวทางเพื่อป้องกันและแก้ปัญหา ช่วงแรกนักเรียนสามารถวางแผนการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาได้ แต่ข้อมูลของนักเรียนบางกลุ่มไม่ผ่านการวิเคราะห์ ไม่มีความหลากหลาย และไม่ตรงประเด็น แต่ต่อมานักเรียนส่วนใหญ่สามารถวางแผนการทำงานและสืบค้นข้อมูลการแก้ปัญหาได้รวดเร็ว ตรงประเด็น และครอบคลุมปัญหามากขึ้น รวมทั้งมีการ วิเคราะห์ และเรียบเรียงข้อมูล เนื่องจากครูได้ให้คำแนะนำวิธีการวางแผน วิธีการสืบค้น แหล่งสืบค้น และการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล รวมทั้งมีการจัดแหล่งสืบค้นข้อมูลที่มีความสะดวกและหลากหลาย จึงทำให้นักเรียนได้ปรับปรุงและพัฒนาทักษะการสืบค้นและการคัดเลือกข้อมูลได้ดีขึ้นตามลำดับ

ขั้นที่ 3 ขั้นตรวจสอบและอภิปราย นักเรียนส่วนใหญ่ทำความเข้าใจและสรุปข้อมูลเพื่อจัดเตรียมการนำเสนอ มีวิธีการและเทคนิคการนำเสนอที่หลากหลายและน่าสนใจมากขึ้น เช่น การจัดแสดงผลงาน การจัดป้ายนิเทศ การนำสื่อวีดิทัศน์ พาวเวอร์พอยต์ มาประกอบการนำเสนอ เป็นต้น เนื่องจากครูได้ช่วยกระตุ้นและแนะนำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลโดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปราย เรียบเรียง และสรุปข้อมูล รวมทั้งครูได้กระตุ้นนักเรียนให้คิดวิธีการนำเสนอรูปแบบที่น่าสนใจโดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดวิธีการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไปและให้แต่ละกลุ่มนำเสนอความคิดเห็นหน้าของการเตรียมนำเสนอ จึงทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการทำงานและพัฒนาวิธีการนำเสนอที่น่าสนใจมากยิ่งขึ้น และมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน ทำให้ได้ความรู้ในการแก้ปัญหาที่หลากหลายและสามารถนำมาปรับปรุงข้อมูลของกลุ่มตนเองให้สมบูรณ์ขึ้นได้

ขั้นที่ 4 ขั้นปฏิบัติการ การจัดการเรียนรู้ในขั้นนี้สอดคล้องกับขั้นตอนการแก้ปัญหาในขั้นที่ 4 คือ ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา นักเรียนได้นำความรู้การแก้ปัญหาที่ได้จากการสืบค้นและการแลกเปลี่ยนกับเพื่อนกลุ่มอื่นไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม และเผยแพร่ผลงานให้กับเพื่อนๆ ในโรงเรียนด้วยวิธีการต่างๆ ได้แก่ การจัดแสดงผลงาน การจัดป้ายนิเทศ การเขียนบทความ การแสดงความคิดเห็นเชิงบวกต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งรูปแบบของการจัดกิจกรรมในแต่ละครั้งมีความหลากหลายและนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง นอกจากนี้ พบว่านักเรียนมีแนวคิดในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันด้วย

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล ครูประเมินผลสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้จากการศึกษา ค้นคว้าและลงมือปฏิบัติ ซึ่งประเมินจากชิ้นงานของนักเรียน



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 8

The 8th STOU National Research Conference

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไปในการจัดการเรียนรู้

1) การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ไปใช้ ครูควรศึกษาและวิเคราะห์สภาพบริบทต่างๆ ของโรงเรียนในด้านสถานที่ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของนักเรียน เพื่อรวบรวมมาเป็นสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้

2) การจัดกิจกรรม ครูควรมีการเตรียมความพร้อมและชี้แจง ในเรื่องของขั้นตอนในการทำกิจกรรมระยะเวลาในการทำกิจกรรม เพราะบางกิจกรรมต้องปฏิบัติตามตารางเรียน

3) การจัดกิจกรรมครูต้องมีการวางแผนและคำนึงถึงความปลอดภัยเวลาออกภาคสนาม

4) ควรมีการแจ้งผู้ปกครองให้ทราบถึงแนวการจัดการเรียนรู้ และการออกนอกสถานที่นอกเวลาเรียน

5) โรงเรียนและผู้ปกครองอาจจะมีส่วนร่วมในการสนับสนุน ช่วยเหลือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รวมทั้งการนำสิ่งที่มีในท้องถิ่นมาช่วยในการจัดการเรียนรู้

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม กับนักเรียนในสถานศึกษาอื่น หรือนักเรียนในระดับอื่น เพราะเมื่อเปลี่ยน กลุ่มตัวอย่างอาจทำให้ผลการวิจัยต่างไปจากผลการวิจัยเดิมหรืออาจเป็นการยืนยันผลการวิจัยเดิม เพื่อเป็นการขยายการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนให้มากขึ้น

2) ควรเพิ่มเติมเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยในครั้งนี้ เช่น แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต พฤติกรรมการมีจิตอนุรักษ์ด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนาการมีจิตอนุรักษ์ด้านสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติของนักเรียนให้มากขึ้น

3) ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม กับตัวแปรอื่นๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การคิดสร้างสรรค์ เป็นการขยายผลการวิจัยของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมให้มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กิตติชัย สุธาสิโนบล. (2552). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ตามแนววิถีพุทธสำหรับนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลนครนายก. วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 10,(1) 2.

กรุงเทพธุรกิจออนไลน์. (2556, 28 สิงหาคม). เด็กไทยรั้งท้ายผลสอบ"PISA" นักวิชาการชี้ขาดคิดวิเคราะห์. กรุงเทพธุรกิจ, สืบค้นจาก <http://www.bangkokbiznews.com> .

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 8

The 8th STOU National Research Conference

- ปรัชญา จันทา. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์).มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เพลินทิพย์ หงษ์หิน. (2558). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการมีจิตอนุรักษ์ด้านสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เรื่องสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (มัธยมวัดห้วยดลสารเกษตร) ในพระราชูปถัมภ์ฯ จังหวัดปทุมธานี. (วิทยานิพนธ์ ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุดารัตน์ อะหลี่แอ. (2558). ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมี ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์).มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2560). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินำพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. เข้าถึงได้จาก <http://www.niets.or.th>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2549). แบบบันทึกกิจกรรมสาระการเรียนรู้พื้นฐาน . กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). สรุปผลการวิจัยโครงการ TIMSS 2015. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). ผลการประเมิน PISA 2015 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ บทสรุปเพื่อการบริหาร. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- Nakleh, M.B. (1992). *Why some students don't learn chemistry (Electroic version)*. Journal of Chemical Education, 191- 216.
- Richardson, G. and Blades, D. (2000). *Social Studies and Science Education : Developing World Citizenship Through Interdisciplinary Partnerships*. Department of Secondary Education.
- Rosario, B. I. (2009). "Science technology society and environment (STSE) approach in environmental science for non-science students in a local culture. *CHED Accredited Research Journal*, 6(1), 269-283.
- Weir, J. (1974). Problem Solving is Everybody's Problem. *The Science Teacher*, 15(4), 16-18.
- Yager, R.E. (1991). The constructivist learning model: Towards real reform in science education. *Science Teacher*, 58(6), 52-57.
- Yoruk, Nuray; Morgil, Inc ; Seçken, Nilgun. (2010). The Effects of Science, technology, Society,and Environment (STSE) Interactions on Teaching Chemistry, Nature Science. (Vol.2, No. 12, PP. 1417-1424).