

บทความวิจัย (Research Article)

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม

A STUDY OF LEARNING ACHIEVEMENT AND PROBLEM SOLVING ABILITY BY LEARNING MANAGEMENT THROUGH THE SCIENCE TECHNOLOGY SOCIETY AND ENVIRONMENT APPROACH OF GRADE 12th STUDENTS

Received: January 18, 2018

Revised: May 3, 2018

Accepted: March 21, 2018

ฟาตีเมาะ แยนา^{1*} ศิรสาธิญากร จันทร์ขศิริพร² เชษฐศิริสวัสดิ์³
Fatimoh Yaena^{1*} Sirasatiyakorn Junkasiraporn² and Chade Sirisawat³

^{1,2,3}มหาวิทยาลัยบูรพา

^{1,2,3}Burapha University, Chonburi 20130, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: mamarine.nr@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดนครราชสีมา จำนวน 82 คน จำนวน 2 ห้องเรียน การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม และสถิติการทดสอบที

ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม

Abstract

The purposes of this research were to compare the learning achievement and problem-solving ability of grade 12th students by learning management through the science technology society and environment approach with students group by conventional learning management and to compare achievement and problem-solving ability posttest score with the determined criterion of 70% of the total score after by learning management through the science technology society and environment approach. The participants of this research who studies in Narathiwat, 82 students were selected by cluster random sampling method. The comparison experiment was used for this research method. The data were collected using the learning achievement and problem-solving ability test. and were analyzed by using means, the standard deviation, ANCOVA, and the independent sample t-test.

The findings of this research were as follows: the learning achievement and problem-solving ability posttest score by learning management through the science technology society and environment approach was higher than the student group by conventional learning management with the statistical significance at .01 level. In addition, the students learning achievement and problem-solving ability making posttest score was higher than 70% of the total score with the statistical significance at the .01 level.

Keywords: Learning Achievement, Problem-Solving Ability, Science Technology Society and Environment Approach

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 24 ระบุให้สถานศึกษาดำเนินการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (Office of the National Education Commission, 2003, p. 14) สอดคล้องกับเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ต้องการให้ผู้เรียนพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ การแก้ปัญหาและการจัดการ นำความรู้ความเข้าใจวิชาชีววิทยาและเทคโนโลยีชีวภาพไปใช้ให้เกิดประโยชน์กับสังคมและการดำเนินชีวิต ครูจึงต้องออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและสิ่งแวดล้อม (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2011) ซึ่งการเรียนรู้ของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 ผู้เรียนเรียนรู้จากการตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาที่

ได้รับการกระตุ้นจากบทเรียนหรือสภาพแวดล้อมทางสังคมและสิ่งแวดล้อม เป็นการเรียนรู้เพื่อให้เข้าใจ ช่างซึ้งและเห็น ความสำคัญของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม สามารถเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์เข้ากับวิชาอื่นๆ และสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง (Nuangchalem, 2015)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ซึ่งมาตรฐานการเรียนรู้ จะระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้เพื่อต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานและยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพการศึกษา ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับชาติ (O-NET) (Ministry of Education, 2008) อย่างไรก็ตาม จากผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2558 ของนักเรียนโรงเรียนสุโขทัย-โลก มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับพอใช้ และเมื่อพิจารณาผลการทดสอบระดับชาติ พบว่า ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีมาตรฐานการเรียนรู้ที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนา เนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ (National Institute of Educational Testing Service, 2015) ในมาตรฐาน ว1.2 “เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพ ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์” รวมทั้งมาตรฐาน ว8.1 “ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน” (Ministry of Education, 2008) และผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) (รอบที่ 3 พ.ศ. 2554-2558) ในตัวบ่งชี้ที่ 4 “ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ คิดสร้างสรรค์ ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างมีสติสมเหตุผล” อยู่ในระดับดี ตัวบ่งชี้ที่ 5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน” อยู่ในระดับพอใช้ ซึ่งทั้งสองมาตรฐานอยู่ในลำดับที่ 5 และ 6 ตามลำดับ เป็นสองลำดับสุดท้ายที่มีคะแนนเฉลี่ยที่น้อยที่สุด จากการเรียงลำดับระดับคุณภาพของมาตรฐานด้านคุณภาพผู้เรียน (Office of National Education Standards and Quality Assessment, 2012) จากปัญหาดังกล่าวสามารถที่จะสะท้อนการจัดการศึกษาว่า ไม่สามารถที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้ได้กำหนดไว้ สอดคล้องกับ Tanpromma and Chanunan (2015) กล่าวถึงนักเรียนในประเทศไทยส่วนใหญ่ไม่คุ้นเคยกับข้อสอบที่วัดความรู้ด้วยการคิด เพราะการวัดและประเมินในโรงเรียนเน้นการท่องจำอยู่ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนควรปรับให้เป็นการวัดและประเมินในลักษณะเดียวกับข้อสอบโอเน็ต ที่เป็นไปตามมาตรฐานการเรียนรู้ และในหน่วยการเรียนรู้ เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นเนื้อหาตรงตามมาตรฐาน ว1.2 จากการวิเคราะห์เนื้อหาได้ระบุผลการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่างๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม และได้กำหนดสมรรถนะความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น

ต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม จากการศึกษาวิจัยได้ศึกษาเอกสารงานวิจัยต่างๆ พบว่า วิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนสามารถเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยเน้นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ดังที่ Richardson and Blades (2000) นักการศึกษาทางด้าน วิทยาศาสตร์ศึกษา ได้แสดงความคิดเห็นว่าในการจัดหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ควรเป็นการจัดการศึกษาตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ที่เน้นประเด็นผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งแนวคิดนี้ได้พัฒนามาจาก แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมของ Pedretti (2005) ได้กล่าวว่าความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ควรจะมีการตระหนักในปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นด้วย เข้าใจแนวคิดและมีความรู้ที่แท้จริงใน เรื่องที่เกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นและมีแนวทางเลือกในการคิดแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย สามารถวิเคราะห์ ประเมินข้อมูล และแหล่งข้อมูลที่จะนำไปใช้และสามารถวางแผนเพื่อป้องกันปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในอนาคต การที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ใน สิ่งที่มีความสัมพันธ์กับตัวผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนมีความสนใจและสนุกกับการเรียนรู้ ส่งเสริมผู้เรียนให้คิดและนำเข้าสู่ กระบวนการคิดแก้ปัญหาที่เหมาะสมได้ ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและ สิ่งแวดล้อม มาใช้ในการจัดการเรียนรู้จะสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Yörük et al., (2009); Tuansulong (2009); Ahlee-ae (2015) ที่พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Tanpromma and Chanunan (2015) และสามารถคิดแก้ปัญหาของนักเรียนได้ดีขึ้นด้วย ดัชนีงานวิจัยของ Kongson and Penkaew (2013); Janta et al. (2012) อย่างไรก็ตาม เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมาย การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ได้ระบุผลการเรียนรู้ให้ ผู้เรียนเข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่างๆ และการพัฒนา เทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งผลต่อการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา มีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนสามารถ เข้าใจแนวคิดและมีความรู้ที่แท้จริง เกิดความตระหนักถึงความรับผิดชอบและหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น และ เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตาม แนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ให้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ให้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุโขทัย-ลกภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 110 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน สุโขทัย-ลกภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 2 ห้องเรียน แบ่งเป็นนักเรียนชาย 37 คน และหญิง 45 คน ดังนี้

1.2.1 กลุ่มทดลอง ได้รับการจัดการเรียนรู้ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม จำนวน 42 คน

1.2.2 กลุ่มควบคุม ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 40 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ รายวิชาชีววิทยา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยจุดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่างๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม และได้กำหนดสมรรถนะความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา มีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ The Pretest-Posttest Control Group Design (Suriyawong et al., 2011) ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ จำนวน 5 แผน โดยมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ เป็นไปตามลำดับขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นสืบค้น (Search) 2) ขั้นแก้ปัญหา (Solve) 3) ขั้นสร้างสรรค์ (Create) 4) ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Share)

และ 5) ชี้นำไปปฏิบัติจริง (Act) โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม และด้านการวัดประเมินผล ซึ่งมีค่าความเหมาะสมเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.88 - 4.96 ค่าเฉลี่ยคะแนนของแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 แผน อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุด

1.2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ จำนวน 5 แผน โดยมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นไปตามลำดับขั้นตอน ดังนี้ 1) การสร้างความสนใจ 2) การสำรวจและค้นคว้า 3) การอธิบายและลงข้อสรุป 4) การขยายความรู้ และ 5) ชั้นประเมินผล ใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และด้านการวัดประเมินผล ซึ่งมีค่าความเหมาะสมเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.82 - 4.92 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุด

1.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple Choices) 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต การศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ และความหลากหลายทางชีวภาพและความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.25 - 0.75 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22 - 0.75 และ ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน เท่ากับ 0.81

1.4 แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา โดยเนื้อหาที่นำมาใช้เป็นสถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในสังคมในปัจจุบัน จำนวน 3 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อ โดยใช้ขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาของเวียร์ 4 ลักษณะ คือ ความสามารถในการระบุปัญหาความสามารถในการค้นหาและอธิบายสาเหตุที่แท้จริง ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา และความสามารถในการพิสูจน์ผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา โดยข้อสอบมี 2 ฉบับ (คู่ขนาน) โดยใช้ข้อคำถามแบบอัตนัย ได้แก่ ฉบับก่อนเรียน มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.25 - 0.82 ค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.24 - 0.75 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค เท่ากับ 0.76 และฉบับหลังเรียน มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.35 - 0.78 ค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.25 - 0.87 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค เท่ากับ 0.82

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ชี้แจงข้อมูลสำหรับการเข้าร่วมการวิจัยกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง และให้นักเรียนลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัยด้วยความเต็มใจ

2.2 แนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้

2.3 ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา (ฉบับก่อนเรียน) ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพปรับปรุงและแก้ไขแล้ว

2.4 ดำเนินสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มทดลองโดยสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม และกลุ่มควบคุมโดยสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 15 คาบ คาบละ 50 นาที โดยผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ทุกครั้ง

2.5 ทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ฉบับเดิม) และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา (ฉบับหลังเรียน)

2.6 นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยหาค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติ ANCOVA

3.2 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถของนักเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) แบบกลุ่มตัวอย่างเดียว (One Sample)

ผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน ($\bar{X} = 10.74$, $SD = 2.45$) และหลังเรียน ($\bar{X} = 32.57$, $SD = 4.76$) และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน ($\bar{X} = 9.82$, $SD = 2.05$) และหลังเรียน ($\bar{X} = 28.42$, $SD = 1.16$) ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่ม	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		df	F	p
		\bar{X}	SD	\bar{X}	SD			
ทดลอง	40	10.74	2.45	32.57	4.76	80	13.683**	.000
ควบคุม	40	9.82	2.05	28.42	1.16			

** $p < .01$

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียน ($\bar{X} = 11.40$, $SD = 1.09$) และหลังเรียน ($\bar{X} = 18.11$, $SD = 1.38$) และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียน ($\bar{X} = 11.08$, $SD = 1.58$) และหลังเรียน ($\bar{X} = 16.00$, $SD = 1.50$) ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่ม	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		df	F	p
		\bar{X}	SD	\bar{X}	SD			
ทดลอง	20	11.40	1.09	18.11	1.38	80	11.726**	.001
ควบคุม	20	11.08	1.58	16.00	1.50			

** $p < .01$

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า การทดสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 81.42 ($SD = 1.16$) และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม กับเกณฑ์ร้อยละ 70

กลุ่มทดลอง	คะแนนเต็ม	\bar{X}	SD	% of mean	df	t	p
หลังเรียน	40	32.57	1.76	81.42	41	5.681**	.000

** $p < .01$

4. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า การทดสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 90.55 ($SD = 1.38$) และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระดับคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม กับเกณฑ์ร้อยละ 70

กลุ่มทดลอง	คะแนนเต็ม	\bar{X}	SD	% of mean	df	t	p
หลังเรียน	20	18.11	1.38	90.55	41	17.531**	.000

** $p < .01$

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังพบว่า มีคะแนนหลังเรียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อีกด้วย

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด พบว่า สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งนี้ เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ที่ให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงและเป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นเองจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ที่ผู้วิจัยได้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดข้อสงสัยและตั้งคำถาม เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ ที่มาจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชุมชนของตนเอง จะเน้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เพื่อหาคำตอบ โดยนักเรียนจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติตามวิธีการและแผนการจัดการเรียนรู้ที่เตรียมไว้ มีการดำเนินการรวบรวมข้อมูล บันทึกผลแล้วสรุปความรู้ที่ได้จากการหาคำตอบด้วยตนเองและมีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้ต่างๆ ด้วยตนเอง โดยผู้วิจัยมีหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษาแก่นักเรียน สอดคล้องกับ Pitipomtapin et al. (2011) กล่าวถึงการพัฒนาทัศนคติเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ของที่ใช้สวนสัตว์เป็นแหล่งเรียนรู้ โดยครูผู้สอนสามารถออกแบบกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับประเด็นทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม และเชื่อมโยงความรู้ในสวนสัตว์เข้ากับเนื้อหาบทเรียนในห้องเรียน นอกจากนี้ ครูผู้สอนยังเปลี่ยนบทบาทจากผู้ออกความรู้มาเป็นผู้ส่งเสริมให้นักเรียนสืบเสาะหาความรู้และทำงานเป็นกลุ่มและมีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนครบทุกด้าน (พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย) ความตระหนักของปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันด้วย นอกจากนี้ เนื้อหาความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นเนื้อหาที่เป็นความรู้ความเข้าใจในด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีชีวภาพไปใช้ให้เกิดประโยชน์กับสังคม และสิ่งแวดล้อม และเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดจากความเจริญก้าวหน้า

ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสังคม และสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับสภาพจริง โดยเลือกใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายในท้องถิ่น ที่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน จึงทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น สอดคล้องกับคำกล่าวที่ว่า ประโยชน์ที่สำคัญที่สุดของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสังคม และสิ่งแวดล้อม คือ การที่นักเรียนได้รับประสบการณ์ในการค้นคว้าหาความรู้ การรู้จักวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การผสมผสานแนวคิดทางวิทยาศาสตร์กับประสบการณ์ของนักเรียนเอง และให้ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมจากการทำงานกลุ่มแบบร่วมมือกัน (Potjanantanti, 2005) นอกจากนี้ Sangthong et al. (2010) ได้กล่าวถึงแนวคิดนี้ว่า เป็นวิธีการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ของนักเรียนเป็นตัวนำ เข้าสู่บทเรียนและเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีและทำให้มีพัฒนาการ ทั้งด้านความคิดรวบยอด และเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับแนวคิดของ Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (2011) กล่าวว่า เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต เนื่องจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นเป็นเรื่องราวที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ฉะนั้น การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต้องจัดให้สอดคล้องกับสภาพชีวิตจริง โดยใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายในท้องถิ่น จากเหตุผลดังกล่าวส่งผลให้นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยสอดคล้องกับ Rugbida (2006); Suiloi (2009); Nukrak et al. (2016) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น และหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังพบว่า มีคะแนนหลังเรียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อีกด้วย ทั้งนี้ มีความสอดคล้องกับวิจัยของ Janta et al. (2012); Kongson and Penkaew (2013); Ahlee-ae (2015) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น ทั้งนี้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีการบูรณาการทางด้านมิติวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ให้เชื่อมโยงกัน ซึ่งครูผู้สอนได้มีการวางแผนการจัดการเรียนเรียนรู้ที่เป็นขั้นตอนอย่างมีระบบ ใช้กระบวนการกลุ่มในการทำกิจกรรม ซึ่งมีความสอดคล้องกับวิจัยในครั้งนี้ที่เน้นให้นักเรียนได้ศึกษาปัญหาจากเหตุการณ์จริง และข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน เช่น จากข่าว จากสถานการณ์จำลอง การศึกษานอกสถานที่ในชุมชนที่นักเรียนคุ้นเคย ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถตั้งคำถามและมีการสืบค้นข้อมูล นักเรียนศึกษาประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นหรือเกี่ยวข้องกับชีวิตจริง ครูต้องเตรียมสถานการณ์ ตลอดจนการตั้งคำถาม เพื่อกระตุ้นหรือชี้นำแนวทางให้นักเรียนเกิดความเข้าใจจนสามารถระบุปัญหาได้ และสอดคล้องกับ Kongson and Penkaew (2013) การเรียนรู้โดยนำปัญหาที่

เกิดขึ้นจริง สถานที่จริง ลงพื้นที่ปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวันของนักเรียนมาสร้างแรงจูงใจให้เกิดการคิดแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนเห็นความสำคัญ ตระหนักถึงการร่วมมือเพื่อแก้ไขด้วยกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Heepkeaw (2009) ที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาในท้องถิ่นเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น กระตือรือร้นในการศึกษาค้นคว้าข้อมูล ทดลอง และลงมือปฏิบัติ สร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน นำเสนอผลงานส่งผลให้นักเรียนมีความเชื่อมั่น กล้าแสดงออก รวมถึงงานวิจัยของ Detyothin et al. (2017) พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบโครงการที่เน้นการคิดแก้ปัญหา มีความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม ขั้นตอนสนอง และการคิดแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม มากกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับ Aikenhead (1988, p. 8); Kumar and Chubin (2000); Pedretti (2005) และ Roth and Kim (2008, pp. 516-517) กล่าวถึงแนวคิดแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ว่าเป็นการเรียนรู้ถึงทฤษฎี หลักการ เหตุผล เนื้อหาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ให้เข้าใจอย่างลึกซึ้งถึงปัญหา ผลกระทบหรือผลการส่งเสริมจากวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี แล้วนำไปสู่การค้นคว้า ตรวจสอบ ดำเนินการ วิเคราะห์ วิจัยปัญหาที่ปรากฏขึ้นจริงในชีวิตประจำวันหรือสังคม เพื่อคิดค้นหาแนวทางวิธีการการแก้ปัญหาอย่างถูกต้องเหมาะสม ที่จะนำไปสู่การทักษะตัดสินใจคิดแก้ปัญหา หรือส่งเสริม พัฒนาศาสตร์ เทคโนโลยีที่มีประโยชน์อยู่แล้วให้เกิดคุณค่าต่อสิ่งแวดล้อม ต่อชีวิตและสังคมให้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการทำวิจัย

1.1 จากผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม พบว่า มีผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรียน และความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ดังนั้น ครูหรือผู้ที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ ควรส่งเสริมให้นำไปปรับใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเฉพาะเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม เพราะเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนด้วย ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะด้านการคิดแก้ปัญหา และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

1.2 ครูต้องชี้แจงผลการเรียนรู้ของการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด สนุกสนาน ไม่เคร่งเครียด เป็นกันเอง เพื่อช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และสามารถเชื่อมโยงความรู้ความคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 จากแนวทางในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในเนื้อหาความหลากหลายทางชีวภาพได้ ดังนั้น ควรศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดดังกล่าวกับเนื้อหาอื่นๆ ของวิชาชีววิทยา ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของการจัดการเรียนรู้และเนื้อหาในรายวิชาด้วย

2.2 ควรศึกษาแนวทางในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ไปใช้ร่วมกับรูปแบบหรือเทคนิคการจัดการเรียนรู้อื่นๆ หรือมีการศึกษาตัวแปรอื่นๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ หรือการคิดวิจารณ์ญาณ เพื่อให้เกิดความหลากหลายในการจัดการเรียนรู้ ที่สามารถพัฒนาพฤติกรรมการเรียนรู้และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นต้น

References

- Ahlee-ae, S. (2015). *Effects of science, technology, society and environment approach on chemistry achievement, problem solving ability and instructional satisfaction of grade 12 students* (Master thesis). Songkla: Prince of Songkla University. [in Thai]
- Aikenhead, G. S. (1988). *Teaching science through a science-technology-society-environment approach: An instruction guide*. Canada: Faculty of Education, University of Regina.
- Detyothin, O., Singsriwo, A., & Suksringarm, P. (2017). The development of environmental literacy of mattayomsuksa 3 students using the project-based teaching with problem-solving thinking. *Journal of Education Naresuan University*, 19(2), 305 – 317. [in Thai]
- Heepkeaw, P. (2009). *The development of problem solving and science learning achievement unit resources and environmental of mathayomsuksa three students by the problem-base learning* (Master thesis). Khon Kaen: Khon Kaen University. [in Thai]
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2011). *Teacher's manual of Biology V for grade 10-12 students, substance of science, based on the basic education core curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)*. Bangkok: Office of the Welfare Promotion Commission for Teachers and Education Personnel Printing Ladphrao. [in Thai]
- Janta, P., Pattarathitnant. S., & Saksoong, P. (2012). The effects of science, technology, society and environment approach on problem solving ability of grade 10 students. *The 2nd STOU Graduate Research Conference*, 2012 (1), 1-15. [in Thai]
- Kongson, R., & Penkaew, P. (2013). The development learning activities for teaching chemistry subject on science-technology-society and environment approach to promote students' problem solving thinking skill. *Veridian E-Journal of Silpakom University*, 6(2), 50-64. [in Thai]
- Kumar, D., & Chubin, D. (2000). *Science technology and society: A sourcebook or research and practice*. London: Kluwer Academic.
- Ministry of Education. (2008). *The basic education core curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)*. Bangkok: The Agricultural Cooperative Federation of Thailand. [in Thai]

- National Institute of Educational Testing Service (Public Organization). (2015). *Basic statistics of the results of the national basic education test (O-NET), Mathayomsuksa 6, academic year 2558*. Retrieved May 10, 2016, from <http://www.newonetestresult.niets.or.th> [in Thai]
- Nuangchalem, P. (2015). 21st century learning in science. *Journal of Rangsit University: Teaching & Learning*, 9(1), 136-154. [in Thai]
- Nukrak, S., Sirikolkajom, A., & Kijkuakui, S. (2016). The development of understanding and scientific literacy for mathayomsuksa 6 students by learning management through science, technology, society, and environmental approach hydrocarbon compound. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 9(2), 1322 - 1333. [in Thai]
- Office of National Education Standards and Quality Assessment. (2012). *The external quality assessment results*. Retrieved May 10, 2016, from <http://aqa.onesqa.or.th> [in Thai]
- Office of the National Education Commission. (2003). *National Education Act B.E. 2542 (1999) and Amendments (Second National Education Act B.E. 2545 (2002))*. Bangkok: Pimdeekampim. [in Thai]
- Pedretti, E. (2005). STSE education: Principles and practices. in Aslop S., Bencze L., Pedretti E. (eds.) *Analysing exemplary science teaching: Theoretical lenses and a spectrum of possibilities for practice Maidenhead*. Open University, Mc Graw-Hill Education.
- Pitipontapin, S., Yutakom, N., Pradermwong, K., & Anderson, D. (2011). Case studies: Enhancing elementary science teachers' views and practices of zoo-based science, technology, society, and environment (STSE) approach through a professional development program. *International Journal of Education*, 33(3), 138-154.
- Potjanatanti, N. (2005). *STS science technology and society model*. Songkla: Department of Education, Prince of Songkla University. [in Thai]
- Richardson, G., & Blades, D. (2000). Social studies and science education: Developing world citizenship through interdisciplinary partnerships. *Canada's National Social Studies Journal*, 35(3), 10.
- Roth, W. M., & Kim, M. (2008). Rethinking the ethics of scientific knowledge: A case study of teaching the environment in science classrooms. *Asia Pacific Education Review*, 4(2008), 516-528.
- Rugbida, A. (2006). *Effects of the science, technology and society approach on achievement and problem solving ability and satisfaction of mathayomsuksa five students* (Master thesis). Songkla: Prince of Songkla University. [in Thai]
- Sangthong, W., Faikhamta, S., & Yutakom, Y. (2010). Seventh grade views on science-technology-society related to chemical issues. *KKU Research Journal*, 15(2), 142 – 154. [in Thai]

- Suiloi, W. (2009). *The biology teachers' development of learning management in biology based on science, technology, and society approach* (Master thesis) Songkla: Prince of Songkla University. [in Thai]
- Suriyawong, S., Reangsri, S., & Sekthawong, P. (2011). *Educational research methodology*. Bangkok: Academic Support Center. [in Thai]
- Tanpromma, M., & Chanunan, S. (2015). Effects of the learning activities based on science technology society and environment (STSE) approach in learning about nanomaterial in daily life on mathayomsuksa two students' analytical thinking and decision making. *Journal of Education*, 26(3), 267-278. [in Thai]
- Tuansulong, T. (2009). *Effects of science, technology and society approach on achievement and problem solving ability of mattayomsuksa five students* (Master thesis). Songkla: Prince of Songkla University. [in Thai]
- Yörük, N., Morgil, I., & Seçken, N. (2009). The effects of science, technology, society, and environment (STSE) education on students' career planning. *US-China Education Review*, 6(8), 68-74.