

## ผลการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถ ในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2\*

ทัชยา อุดมรักษ์<sup>1</sup>

บัญญัติ ขำนาญกิจ<sup>2</sup>

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม 2) เพื่อศึกษาจำนวนนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 3) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบางลายพิทยาคม อำเภอบึงนาราง จังหวัดพิจิตร จำนวน 36 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ จำนวน 5 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.31 – 0.60 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.43 – 0.76 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.91 และ 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหามีลักษณะเป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.21 - 0.83 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24 – 0.67 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.79

### ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม จำนวนร้อยละ 88.89 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีความสามารถในการแก้ปัญหาลงเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ:** แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความสามารถในการแก้ปัญหา

\* วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ พ.ศ. 2557

<sup>1</sup> นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, E-mail: utye\_2007@yahoo.com

<sup>2</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์, คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ (ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)



## The Effect of Teaching Science Based on Science, Technology and Society on Science Achievement and Problem Solving Abilities of Mathayomsuksa II Students \*

*Thouchaya Udomrak*<sup>1</sup>

*Banyat Chamnankit*<sup>2</sup>

### Abstract

The purposes of this research were 1) to compare the achievement before and after studying science of Mathayom II students being taught using science based on science, technology and society, 2) to find out the percentage of the students whose scores are 70% or above, and 3) to compare the student's problem solving abilities in science of Mathayom II students being taught using science based on science, technology and society. The samples were from thirty-six Mathayom II students in the first semester of academic year 2012 at Banglai Pitthayakhom school in Bung Narang District, Pichit Province. The samples were selected by cluster random sampling. The instruments used in the research were 1) lesson plans using science based on science, technology and society 2) the science achievement test with 30 items, 4 multiple choices, with degree of difficulty from 0.30 - 0.60, the discrimination power from 0.43 - 0.76, and reliability coefficient of 0.91, and 3) the problem solving abilities test with 30 items, 4 multiple choices, with degree of difficulty from 0.21 - 0.83, the discrimination power from 0.24 - 0.67, and reliability coefficient of 0.79.

The research findings were as follows:

1. Students being taught science by using science based on science, technology and society achieved a higher score in the posttest at the .05 level of significance.
2. 70 percent of students being taught science by using science based on science, technology and society obtained scores significantly at 70% or above at the .05 level.
3. Student's problem solving abilities in science through the use of science based on science, technology and society after being taught was higher than those before being taught at the .05 level of significance.

**Keywords:** Science based on science, Technology and Society, Achievement, Problem Solving Abilities

\* Research Article from the Thesis for the Master of Education degree in Educational Science Program, Nakhon Sawan Rajabhat University, Thailand. 2014

<sup>1</sup> Student in Master of Education degree in Educational Science Program, Nakhon Sawan Rajabhat University, E-mail: utye\_2007@yahoo.com

<sup>2</sup> Assistant Professor, Faculty of Education, Nakhon Sawan Rajabhat University (Thesis Advisor)

## ความสำคัญและปัญหาการวิจัย

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) นอกจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาคนแล้วยังเป็นรากฐานที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ และการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ทั้งในปัจจุบันและอนาคต จะต้องเน้นให้นักเรียน คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเพื่อพัฒนาการศึกษาของไทย นำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการสื่อสาร (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหรือ สสวท, 2546, น. 1) ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดจุดหมายเมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยได้ระบุไว้ในข้อ 2 ความว่า “ผู้เรียนมีความรู้อันเป็นสากล มีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต” และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 5 ประการ ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 3-4) จากสภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของไทยในปัจจุบัน ไม่ได้สัมพันธ์สอดคล้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน จึงดูเหมือนว่าวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องไกลตัว ผู้เรียนจึงไม่สนใจจะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (Shamos, 1993, p. 65, อ้างถึงใน ญัฐวิทย์ พจนตันติ, 2544, น. 227) นอกจากนี้ครูยังคงใช้วิธีการถ่ายทอดความรู้ที่ครูคิดว่าจำเป็นและสำคัญให้แก่ผู้เรียนโดยวิธีบรรยาย ผู้เรียนยังคงเป็นผู้รับฟัง จดจำ และทำความเข้าใจ ผู้เรียนไม่ได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการคิด และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เท่าที่ควร (วัฒนารัตนพรหม, 2548, น. 34) โดยจะเห็นได้จากการทดสอบความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนบางลายพิทยาคม สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดพิจิตร โดยศูนย์เครือข่ายส่งเสริมประสิทธิภาพการจัดการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้นจังหวัดพิจิตร ยังพบว่า คะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับร้อยละ 29.59 (โรงเรียนบางลายพิทยาคม, 2554, น. 2-3) แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับต่ำ

จากการที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ สาเหตุประการหนึ่ง คือการจัดประสบการณ์ซึ่งเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิด และสามารถนำไปแก้ปัญหาที่ประสบในชีวิตประจำวันได้ ต้องอาศัยกระบวนการคิดและการปฏิบัติอย่างเป็นระบบ เพราะการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง นักเรียนต้องใช้ความรู้ เจตคติ วิธีการ

ทักษะต่างๆ และความเข้าใจในปัญหานั้นๆ มาประกอบกันเป็นอย่างดี เพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา เมื่อผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงอย่างเป็นระบบแล้ว ก็จะเกิดความคิดและคำถามที่หลากหลาย เป็นหนทางนำไปสู่การค้นหาคำตอบ ทำให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง (อุดมศักดิ์ ธนะกิจรุ่งเรือง, 2546, น. 30, อ้างถึงใน ต่วนริสา ต่วนสุหลง, 2551, น. 2-3)

การจัดการเรียนรู้แบบหนึ่งซึ่งเป็นทางเลือกที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพคือ การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นวิธีสอนวิทยาศาสตร์ ที่ใช้ปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรวมทั้งประสบการณ์ของนักเรียนเป็นตัวนำเข้าสู่บทเรียน (Issue-oriented approach) เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ (Student centered) ซึ่งการเรียนในบริบทของสถานการณ์จริงหรือประสบการณ์ของนักเรียนนี้ จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี เป็นการให้นักเรียนได้กระทำ โดยเฉพาะทักษะในด้านต่าง ๆ ซึ่งจะต้องอาศัยการฝึกฝน จึงจะจำเข้าใจและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ (นฤมล ยุตาคม, 2542, น. 33)

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีนักการศึกษาเสนอไว้หลายรูปแบบ ซึ่งผู้วิจัยมีความสนใจรูปแบบที่ ณัฐวิทย์ พจนตันติ (2546) ได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (QPER SEA learning model) มีทั้งหมด 7 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 ขั้นตั้งคำถาม ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน (Planning) ขั้นที่ 3 ขั้นค้นหาคำตอบ (Exploring) ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนความคิด (Reflecting) ขั้นที่ 5 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Sharing) ขั้นที่ 6 ขั้นขยายขอบเขตความรู้ความคิด (Extending) และขั้นที่ 7 ขั้นนำไปปฏิบัติ (Acting) เพราะสามารถส่งเสริมด้านการคิด การปฏิบัติจริง และการนำไปใช้ประโยชน์ มีการขยายขอบเขตความรู้ความคิด ให้มีความเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง ที่ขึ้นกับผลของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ทำให้สามารถนำไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้เรื่อง ทรัพยากรธรณี ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและท้องถิ่นของนักเรียน เป็นประโยชน์สำหรับการพัฒนาการเรียนรู้ต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
2. เพื่อศึกษาจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

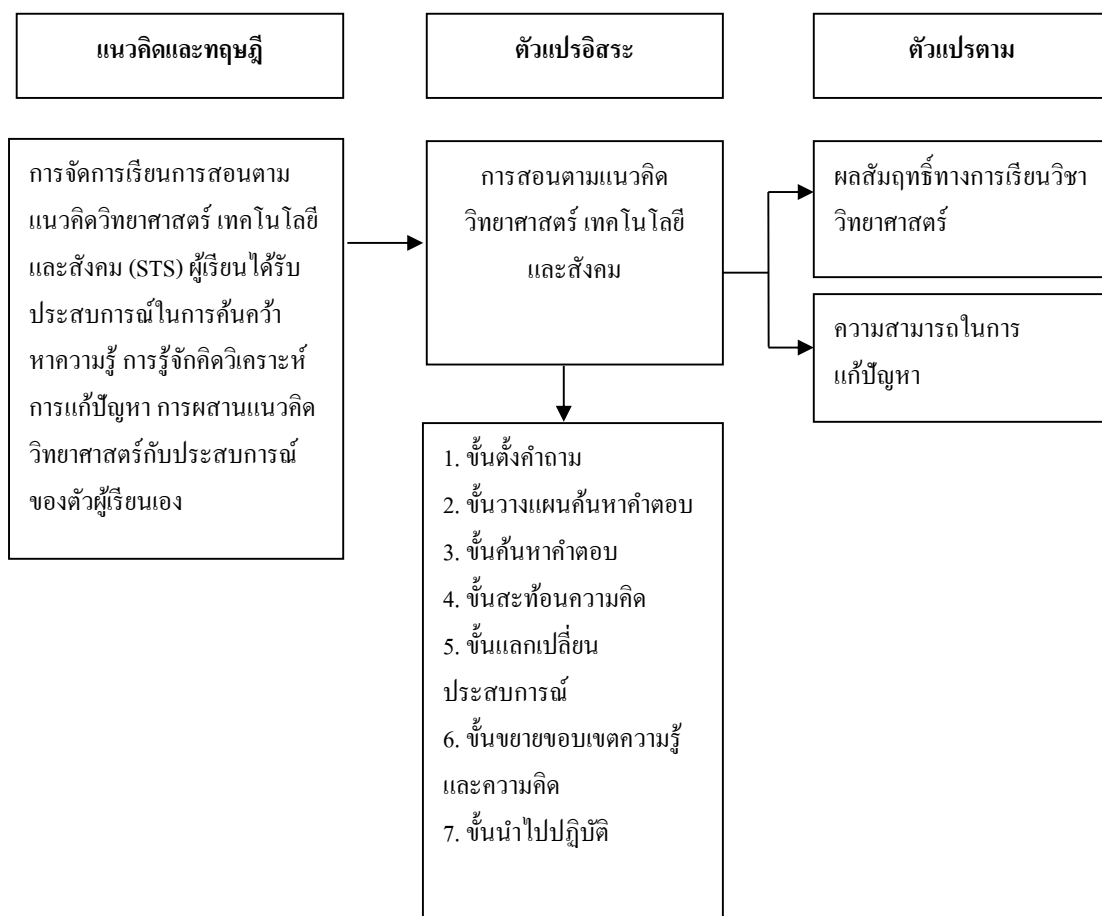
### สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม จะพัฒนาให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ในการค้นคว้า หาความรู้ การรู้จักคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การผสานแนวคิดวิทยาศาสตร์กับประสบการณ์ของตัวผู้เรียนเอง และมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมจากการทำงานกลุ่มแบบร่วมมือกัน ซึ่งการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีผลต่อการพัฒนาการของผู้เรียนในด้านต่างๆ (ฉวีวิทย์ พจนตันดิ, 2548, น. 10-11) นอกจากนี้การสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญตามแนวคิดของ Yager and Tamir (1993, pp. 640-643) คือ การสร้างมโนคติพิสัย (Concept domain) หรือความรู้ความเข้าใจที่กล่าวถึงเนื้อหาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรที่กำหนดไว้ ตามจุดประสงค์ของแต่ละรายวิชา กระบวนการพิสัย (Process domain) หรือการสำรวจและการค้นพบ (Exploring and Discovering) ซึ่งเป็นกระบวนการที่เป็นการแสดงออกและการบรรยาย แทนการสืบเสาะหาความรู้ด้วยถ้อยคำที่นำไปสู่ข้อยุติต่างๆ ที่มีคำตอบอยู่แล้ว การสร้างสรรค์พิสัย (Creativity domain) หรือจินตนาการและการสร้างสรรค์ (Imagining and creating) การสร้างจิตตพิสัย (Attitude domain) หรือความรู้สึกและการเห็นคุณค่า (Feeling and valuing) การประยุกต์พิสัย (Application domain) หรือการใช้ความรู้และการใช้ประโยชน์ (Using and applying)

จากแนวคิดข้างต้น ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาและเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ที่จะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีความสามารถในการแก้ปัญหามาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ผู้วิจัยจึงกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

### ระเบียบวิธีวิจัย

ด้านเนื้อหาและระยะเวลา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ รายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รหัสวิชา ว 22101 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ทรัพยากรธรณี จำนวน 22 คาบ มีเนื้อหาย่อยดังนี้ 1) ดิน 2) หิน 3) แร่ 4) เชื้อเพลิงธรรมชาติ และ 5) แหล่งน้ำ

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนบางลายพิทยาคม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 60 คน สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดพิจิตร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนบางลายพิทยาคม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 36 คน สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดพิจิตร ในปีการศึกษา 2555 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

ตัวแปรในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ตัวแปรตาม มี 2 ตัวแปร ได้แก่ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และ 2) ความสามารถในการแก้ปัญหา

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีการชน มีทั้งหมด 5 แผน มีคุณภาพในระดับความเหมาะสมมากที่สุด โดยใช้เวลาสอนในแต่ละแผนดังนี้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ดิน จำนวน 5 ชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หิน จำนวน 5 ชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แร่ จำนวน 4 ชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เชื้อเพลิงธรรมชาติ จำนวน 4 ชั่วโมง และ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แหล่งน้ำ จำนวน 4 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งหมด 22 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องทฤษฎีการชนเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยคำถามครอบคลุมทั้งเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีการชน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.31-0.60 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.43-0.76 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.91 โดยแบบทดสอบเป็นแบบอิงกลุ่ม

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกเป็นสถานการณ์ปัญหาปัจจุบันที่เกี่ยวข้องชีวิตประจำวันของนักเรียน จำนวน 6 สถานการณ์ จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.21-0.83 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24-0.67 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.79

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการต่อไปนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีการชน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ตรวจให้คะแนนเก็บเป็นคะแนนก่อนเรียน

2. ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีการชน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นใช้เวลาในการสอนจำนวน 7 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง ทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนรวม 22 ชั่วโมง

3. ทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ทรัพยากรธรณี และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาซึ่งแบบทดสอบ เป็นฉบับเดียวกับก่อนเรียน ตรวจให้คะแนนเป็นคะแนนหลังเรียน

#### การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการทดสอบ ที่กรณีกกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน ( t-test for dependent samples) ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ปรากฏ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังเรียนของ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรื่อง ทรัพยากรธรณี

| กลุ่มตัวอย่าง | n  | $\bar{X}$ | S.D. | t      |
|---------------|----|-----------|------|--------|
| สอบก่อนเรียน  | 36 | 11.58     | 3.02 | 14.29* |
| สอบหลังเรียน  | 36 | 24.08     | 5.56 |        |

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t_{0.05(36)} = 1.645$ )

จากตารางที่ 1 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียน การสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ข้อที่ 1

2. ศึกษาจำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มที่ได้ จากกลุ่มตัวอย่างกับเกณฑ์คะแนนที่คาดหวัง โดยใช้การทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square) ผลการวิเคราะห์ ข้อมูลปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด

| กลุ่มตัวอย่าง           | จำนวน<br>นักเรียนที่ได้<br>จากการปฏิบัติ ( $f_{oi}$ ) | คิดเป็น<br>ร้อยละ | จำนวน<br>นักเรียนตาม<br>สมมติฐาน ( $f_{ei}$ ) | คิดเป็น<br>ร้อยละ | $f_{oi}-f_{ei}$ | $\chi^2$ |
|-------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------|-------------------|-----------------|----------|
| นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์    | 32                                                    | 88.89             | 26                                            | 70                | 6               | 4.98*    |
| นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ | 4                                                     | 11.11             | 10                                            | 30                | -6              |          |

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $\chi^2 = 3.481$ )

จากตารางที่ 2 แสดงว่า มีนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม มีจำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 88.89 ของนักเรียนทั้งหมดแสดงว่านักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

3. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการทดสอบทีกรณีกฎตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for dependent samples) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม

| กลุ่มตัวอย่าง | n  | $\bar{X}$ | S.D. | t      |
|---------------|----|-----------|------|--------|
| สอบก่อนเรียน  | 36 | 16.19     | 4.06 | 10.40* |
| สอบหลังเรียน  | 36 | 24.61     | 4.13 |        |

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t_{0.05(36)} = 1.645$ )

จากตารางที่ 3 แสดงว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมมีความสามารถในการแก้ปัญหาลงเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3

### สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม จำนวนร้อยละ 88.89 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มซึ่งไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม มีความสามารถในการแก้ปัญหาลงเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## อภิปรายผลการวิจัย

ผลการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อภิปรายผลได้ดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ข้อที่ 1 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนได้ตัดสินใจในการทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง เช่น การตั้งปัญหาที่สนใจจากประเด็นหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ และคัดเลือกปัญหาเพื่อใช้ในการทดลองในขั้นตั้งคำถาม การออกแบบการทดลองและกำหนดแหล่งเรียนรู้ในชั้นวางแผนค้นคว้าหาคำตอบ การทดลองเพื่อหาคำตอบในขั้นค้นหาคำตอบ การค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้เพื่อขยายขอบเขตความรู้ให้ชัดเจนยิ่งขึ้นในขั้นสะท้อนความคิด โดยครูผู้สอนมีหน้าที่เพียงกระตุ้นความสนใจ แนะนำ อำนวยความสะดวกด้านต่างๆ ให้กับนักเรียนโดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้นักเรียนได้ใช้ความคิดของนักเรียนในการดำเนินกิจกรรมในชั้นต่างๆ อีกทั้งสถานการณ์ที่นำมาเป็นกรณีศึกษาในใบงานเป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน เป็นเรื่องใกล้ตัวนักเรียน จึงทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ ใฝ่เรียนรู้ ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นไปในแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นให้มีการพัฒนากระบวนการคิดของมนุษย์ทั้งการคิดที่เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ มีทักษะสำคัญในการแสวงหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบมีการตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย มีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ ซึ่งจะนี้เป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ (มานพ สิงห์วี และบุญญิตี ชำนาญกิจ, 2556) ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับ (Hurd, 1986, p. 16) และสอดคล้องกับผลการวิจัยของสุภาวดี แก้วงาม (2549) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้นเกิดจากนักเรียนรับการพัฒนาทักษะทางสติปัญญาให้กว้างขึ้น ด้านการสังเคราะห์ความรู้

2. จากผลการวิจัยที่พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 อภิปรายผลได้ว่าเมื่อนักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองด้วยการรู้จักคิดวิเคราะห์ ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง จากสิ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน ผสมผสาน

ประสบการณ์ความรู้เดิมกับความรู้ใหม่เชื่อมโยงเข้าด้วยกัน และมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน จนสามารถนำมาสรุปเป็นข้อค้นพบของนักเรียนในชั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และสามารถนำเสนอข้อสรุปหน้าชั้นเรียน โดยครูเป็นผู้สรุปรวมกับนักเรียนเพื่อให้ข้อสรุปสมบูรณ์และถูกต้องมากยิ่งขึ้นและมีการขยายขอบเขตความรู้โดยการสอบถามข้อมูลกับผู้ที่มีความรู้ หรือภูมิปัญญาท้องถิ่น ปรารักษ์ชาวบ้าน เพื่อให้ความรู้ที่ได้ชัดเจนและถูกต้องมากยิ่งขึ้นในชั้นขยายขอบเขตความรู้และความคิด ซึ่งการจัดกิจกรรมดังกล่าวเป็นการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญดังที่ สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ (2555) ได้กล่าวไว้ว่าการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นแนวความคิดในการจัดการเรียนรู้อันคำนึงถึงธรรมชาติของผู้เรียนแต่ละคนว่ามีความแตกต่างกันในด้าน เชาวน์ ปัญญา บุคลิกภาพ ความคิดสร้างสรรค์และพฤติกรรม อื่น ๆ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้รู้จักการคิดค้น แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มีประสบการณ์ตรง โดยการลงมือปฏิบัติ แก้ปัญหา หรือศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความถนัด ความสามารถ และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนได้เต็มที่ เห็นความหมายของสิ่งที่เรียนรู้ สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ จึงส่งผลให้นักเรียนสอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ส่วนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนซ่อมเสริมให้นอกเวลาเรียน เพื่อปรับจุดบกพร่องของชั้นต่างๆ ในการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ให้ถูกต้องและชัดเจนมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทศนีย์ ตรีชาติ (2554) สรุปว่าในด้าน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีจำนวนนักเรียน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนสูงกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

3. จากผลการวิจัยที่พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ครูจะกระตุ้นให้นักเรียนตั้งปัญหาในชั้นตั้งคำถาม โดยนำไปสำรวจสถานที่จริง ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ สร้างแรงจูงใจในการทำกิจกรรมต่างๆ เพราะเป็นเรื่องใกล้ตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน สามารถคิดค้นหาวิธีแก้ปัญหาโดยเชื่อมโยงข้อมูลเดิมกับความรู้ใหม่และสามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถเพิ่มเติมความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่ครูแนะนำหรือตามความสนใจของผู้เรียนเอง เช่นเดียวกับที่ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2554) ซึ่งได้อธิบายไว้ว่าการเรียนรู้จากการกระทำจะทำให้ผู้เรียนมีความใฝ่รู้และเห็นคุณค่าต่อการสอน และยังสอดคล้องกับ Hurd (1986, p. 16) และ Wang (1994, p. 1) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุภาวดี แก้วงาม (2549) ที่สรุปว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมสูงกว่าความสามารถ

ในการแก้ปัญหา ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น เกิดจาก นักเรียน ได้รับประสบการณ์ในการค้นคว้าหาความรู้ คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา รู้จักเชื่อมโยงข้อมูลกับสถานการณ์ และมีปฏิสัมพันธ์กับสังคม ส่งผลให้ผู้เรียนมีพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการดำเนินกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ครูผู้สอนควรระบุค่าตั้งในใบงาน และอธิบายวิธีการในใบงานให้ชัดเจน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการทำกิจกรรมที่ถูกต้อง เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาด ซึ่งจะทำให้เสียเวลาในการดำเนินกิจกรรมที่มีอยู่อย่างจำกัด
2. ครูกระตุ้นเตือนให้นักเรียนแบ่งหน้าที่ทำงานกันภายในกลุ่ม ไม่คิดและทำเพียงคนเดียว เพื่อให้ทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วม
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวมีการใช้กิจกรรมหลายกิจกรรมในขั้นตอนการตั้งปัญหา ขั้นตอนการค้นคว้าหาคำตอบ ดังนั้นครูผู้สอนควรมีการปรับกิจกรรมให้มีความกระชับเหมาะสมกับเวลา
4. การนำเสนอผลงานของนักเรียนควรให้มีความหลากหลายเพื่อมิให้เกิดความเบื่อเป็นการแสดงออกด้านความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอผลงานของนักเรียน
5. สถานการณ์ที่นำมาเป็นกรณีศึกษาไม่ควรมีเนื้อหามากเกินไป เพราะใช้เวลาในการอ่านค่อนข้างมาก

#### ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการวิจัยที่มีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมอื่น ผสมผสานกับการจัดการเรียนรู้แบบอื่นๆ เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสรู้มากยิ่งขึ้น
2. ควรทำการวิจัยที่มีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม กับเนื้อหาอื่น หรือสาระอื่นๆ

### เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*.

กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2554, กรกฎาคม-ธันวาคม). การพัฒนากระบวนการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้การคิด โดยใช้การวิจัยเป็นฐานในการสร้างองค์ความรู้สำหรับครูประจำการ. *วารสารวิชาการเครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ*, 1(1), 9-23.

- ณัฐวิทย์ พจนตันติ. (2544, พฤษภาคม). การเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม, *สงขลานครินทร์*, 7, 226-233.
- ณัฐวิทย์ พจนตันติ. (2548). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน และความสามารถในการตัดสินใจเกี่ยวกับ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวการสอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต (สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ด่วนริสา ด่วนสุหลง. (2552). ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- ทัศนีย์ ศรีชาติ. (2554). การศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS). การค้นคว้าอิสระศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- นฤมล ชูตากม. (2542, เมษายน). การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้โมเดลการสอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (Science Technology and Society-STS Model). *ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 14, 29-48.
- มานพ สิงห์วี, และบัญญัติ ชำนาญกิจ. (2556, พฤษภาคม-สิงหาคม). ผลการสอนโดยใช้เทคนิคผังกราฟิก ประกอบรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์*, 8(23), 115-128.
- โรงเรียนบางลายพิทยาคม. (2554). รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน(O-NET)นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ มัธยมศึกษาปีที่ 6. พิจิตร: โรงเรียนบางลายพิทยาคม.
- วัฒนา รัตนพรหม. (2548, มกราคม-เมษายน). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก. *ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 1, 33-45.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2540). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์. (2555, ฉบับพิเศษ). การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ, *วารสารวิชาการบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์*, 7(21), 1-10.



สุภาวดี แก้วงาม. (2549). ความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้น  
บูรณาการของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ  
สังคม. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

Wang, C. H. (1994). Cultivating capabilities of teachers in promotion student creativity: Design STS  
exploratory experiment. *The National Science Council, Republic of China*, 8(1), 45-53.

Yager, and Tamir. (1993). Sts approach: Reasons, intentions, accomplishments, and outcomes.  
*Science Education Journal*, 77 (6), 637-658.

\*\*\*\*\*