

Effects of Instructional Management according to the Science, Technology and Society Approach on Science Achievement, Problem-Solving Ability and Satisfaction of Mattayomsuksa Five Students

Ampawa Rugbida¹, Nathavit Portjanatanti² and Thawee Thongkum³

¹M.Ed. (Science Education), Graduate Student

²Ph.D. (Science Education), Assistant Professor

Department of Education,

E-mail: pnathavi@bunga.pn.psu.ac.th

³M.Ed.(Education Measurement and Evaluation), Assistant Professor

Department of Educational Measurement and Evaluation,

Faculty of Education, Prince of Songkla University

Abstract

This research aimed to study the effects of instructional management according to the Science, Technology and Society Approach on science achievement, problem-solving ability satisfaction and learning behaviour of Mattayomsuksa Five students. The subjects were 32 Mattayomsuksa Five students in the second semester of the 2005 academic year from Plaipraya-Wittayakom School, Amphur Plaipraya, Krabi Province, all of which were

purposively selected. They were instructed by using the Science, Technology and Society Approach for 21 hours. The research instruments consisted of lesson plans on Heat, achievement test, problem-solving ability test, students' satisfaction test, observation, interviewing and fieldnotes. The research design was group pretest-posttest design. The data were analyzed by mean, standard deviation, t-test for dependent group and content analysis. The study found that (1) the students' achievement was significantly higher on the post-test than pretest ($p < .01$); (2) the students' problem-solving ability was significantly higher on the post-test than pretest ($p < .01$); (3) the students' satisfaction was at high level; and (4) the students had a student-centered learning behaviour, had an ability to seek knowledge by themselves, an ability to plan for solving the problem step by step, an ability to present new finding to others, an ability to apply knowledge in everyday life and happily learn to help each other in studying and problem solving.

Keywords: learning behaviour; problem-solving ability, satisfaction, science achievement, Science Technology and Society

ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

อัมพวา รักบิดา¹, ณัฐวิทย์ พจนตันติ² และทวี ทองคำ³

¹ศษ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) นักศึกษาปริญญาโท

²ศษ.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) ผู้ช่วยศาสตราจารย์,
ภาควิชาการศึกษา,

E-mail: pnathavi@bunga.pn.psu.ac.th

³ค.ม. (การวัดและประเมินผลการศึกษา) ผู้ช่วยศาสตราจารย์,
ภาควิชาประเมินผลและวิจัยทางการศึกษา,

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ความพึงพอใจและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน ปลายพระยาวิทยาคม อำเภอปลายพระยา จังหวัดกระบี่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 1 ห้องเรียนรวม 32 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง กลุ่มที่ศึกษาได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 21 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความร้อน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา แบบวัดความพึงพอใจ การสังเกต สัมภาษณ์ และบันทึกภาคสนาม ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest - Posttest Design วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าทีชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมาก และ 4) นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้โดยนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนสามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างมีลำดับขั้นตอน สามารถนำเสนอ

สิ่งที่ตนค้นพบให้ผู้อื่นเข้าใจได้ นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน นักเรียนรู้จักการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนและการแก้ปัญหาอย่างมีความสุข

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม, ความพึงพอใจ, ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์, พฤติกรรมการเรียนรู้

บทนำ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดประการหนึ่งที่ทำให้การดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม อีกทั้งความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นไปอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดผลกระทบอย่างกว้างขวางต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ในสังคม ทั้งด้านที่ก่อให้เกิดความสะดวกสบาย และเกิดประโยชน์มหาศาล แต่ในขณะเดียวกันก็ก่อให้เกิดปัญหาอย่างมากมายทางสังคม สิ่งแวดล้อม และจริยธรรม (นฤมล ยุตาคม, 2542, 29) ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา จึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจหลักการ ทฤษฎีพื้นฐาน ลักษณะขอบเขตและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ มีทักษะในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้น มีเหตุผลรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและรู้จักใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา มีความรัก ความสนใจใฝ่รู้ ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อม รวมทั้งสามารถที่จะนำความรู้ความเข้าใจ เรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต (พิศาล สร้อยรุห์รา, 2544, 10)

การจัดการเรียนรู้ของไทยในอดีตที่ผ่านมาครูมักจะยึดตนเองเป็นสำคัญ ครูมีหน้าที่ในการถ่ายทอดความรู้ ส่วนผู้เรียนก็มีหน้าที่เพียงคอยรับความรู้จากครูให้มากที่สุด ส่งผลให้ผู้เรียนคิดไม่เป็น และไม่สามารถนำความรู้ไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ จึงต้องมีการปฏิรูปการศึกษา โดยมีหัวใจของการปฏิรูปคือการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้

ศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ ฝึกกระบวนการคิดที่สามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้จริง ครูต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้ถ่ายทอดความรู้มาเป็นผู้คอยสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และผู้เรียนจะต้องเข้าใจบทบาทของตนเอง สิ่งสำคัญอันดับแรกที่ต้องให้ผู้เรียนเข้าใจคือ การที่จะต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเองให้มากที่สุด ผู้เรียนต้องเปลี่ยนจากผู้รอคอยรับข้อมูล (passive learner) มาเป็นผู้ที่ไปแสวงหาข้อมูล (proactive learner) ที่ต้องไขว่คว้าหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองให้มากที่สุด ต้องรู้จักใช้วิธีการเรียนรู้แบบทักษะวิธีคิด (thinking skills) เป็นหลัก มีใช้การท่องจำเพียงอย่างเดียว (ชนาธิป พรกุล, 2543, 5)

ด้วยแนวคิดดังกล่าว ปรัชญาการศึกษาวิทยาศาสตร์จึงเปลี่ยนไปในแนวทางที่จะทำให้ วิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับเทคโนโลยีและสังคมมากที่สุด หลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่กล่าวถึงในทศวรรษนี้จึงเป็นการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (Science, Technology Society- STS) ซึ่งกิจกรรมการเรียนการสอนของวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดนี้เล็กน้อยที่ตัวทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบใด ๆ แต่จะเน้นที่ทักษะการหาความรู้ (skill in learning how to learn) ทักษะการคิด และทักษะอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับประชากรที่มีคุณภาพของสังคมในอนาคต (สุนีย์ คล้ายนิล, 2535, 13-14) ซึ่งสอดคล้องกับนฤมล ยุตาคม (2542, 33) ที่ได้กล่าวว่า "...การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นวิธีสอนวิทยาศาสตร์ที่ใช้ปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรวมทั้งประสบการณ์ของนักเรียนเป็นตัวนำเข้าสู่บทเรียน

(issue-oriented approach) เป็นการจัดประสบการณ์ การเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ (student - centered) ซึ่งการเรียนในบริบทของสถานการณ์จริงหรือประสบการณ์ของนักเรียนนี้ จะทำให้นักเรียนเกิด การเรียนรู้ได้ดี...”

เป้าหมายสูงสุดของการเรียนการสอนตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม คือการสร้างผู้เรียน ให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS literacy) ที่มีความเข้าใจแนวคิดอย่าง แท้จริง และตระหนักในปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถพิจารณา และหาสาเหตุของปัญหา รู้และมีแนวทางเลือกในการ แก้ไขปัญหาอย่างหลากหลาย สามารถใช้กระบวนการแก้ ปัญหาเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ สามารถเลือก วิเคราะห์ ประเมินข้อมูลที่จะนำไปใช้ และสามารถวางแผน เพื่อ ป้องกันปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในอนาคต (Zoller, 1993 อ้างถึงใน ญัญวิทย์ พจนตันติ, 2544, 229) จะเห็นได้ว่าการ จัดประสบการณ์การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ โมเดลการสอนแบบ STS เป็นการจัดการเรียนรู้เพื่อ พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันเป็นวิธีการ ที่เหมาะสมในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นวิธีการเรียนการสอนที่มีเป้าหมายในการ พัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีความรู้ความสามารถพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จำเป็นในการดำรงชีวิต อยู่อย่างมีความสุขในยุคโลกาภิวัตน์ (นฤมล ยุคตาม, 2542, 41)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทาง การเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ความร้อน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ความพึงพอใจและพฤติกรรมการ เรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัด การเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนปลายพระยาวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาจังหวัดกระบี่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 อำเภอปลายพระยา จังหวัดกระบี่ จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 32 คน

2. ขอบเขตของเนื้อหา

เนื้อหาที่ทำการวิจัย คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 สาระที่ 5 : พลังงาน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ความร้อน

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 วิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์

3.3 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

3.4 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

3.5 พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ใช้เวลาในการ ศึกษา 8 สัปดาห์ รวม 21 ชั่วโมง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ มุ่งให้ผู้เรียนเป็นสำคัญให้ผู้เรียนได้บูรณาการระหว่าง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมให้มีความสอดคล้อง เชื่อมโยงสัมพันธ์กันในสถานการณ์จริง เพื่อให้ตระหนัก และเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ที่จะนำความรู้ ทักษะ กระบวนการไปประยุกต์ใช้และตัดสินใจ คิดแก้ปัญหา ในชีวิตจริงได้ในสังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้ วิธีการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของญัญวิทย์ พจนตันติ (2544,166) ซึ่งได้เสนอวิธีการจัดการเรียนรู้ไว้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นตั้งคำถาม (questioning) เป็นการ จัด ประสบการณ์ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัย ความ ออยากรู้อยากเห็นเกิดการตั้งคำถามสิ่งที่สนใจ ศึกษา สถานการณ์หรือประเด็นปัญหา สรุปประเด็นปัญหาเพื่อ ค้นหาคำตอบ

1.2 ขั้นวางแผน (planning) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการกลุ่มเพื่อระดมความคิดและหาวิธีการปฏิบัติตามขั้นตอน การสืบค้นหาคำตอบพร้อมทั้งออกแบบและจัดทำเครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องการสืบค้น

1.3 ขั้นค้นหาคำตอบ (exploring) ผู้เรียนค้นหาคำตอบและเก็บรวบรวมด้วยวิธีการและแผนการที่เตรียมไว้แล้วสรุปความรู้ที่ได้จากการหาคำตอบของปัญหา

1.4 ขั้นสะท้อนความคิด (reflecting) ผู้เรียนเชื่อมโยงข้อสรุปที่ได้กับทฤษฎีหลักการจากการศึกษาเอกสาร ใบความรู้และแหล่งข้อมูลที่จัดเตรียมให้เพื่อขยายความคิดและข้อสรุป ข้อค้นพบให้ชัดเจนเพื่อนำเสนอความรู้ความคิดและข้อสรุปที่ได้จากการค้นหาคำตอบ

1.5 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (sharing) ผู้เรียนนำเสนอความรู้ความคิดที่ได้จากการค้นหาคำตอบโดยการนำเสนอหน้าชั้นเรียน จัดนิทรรศการ ป้ายนิเทศ เป็นต้น และร่วมกันแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และประสบการณ์เรียนรู้ซึ่งกันและกัน

1.6 ขั้นขยายขอบเขตความรู้ความคิด (extending) ผู้เรียนนำความรู้ ความคิดจากข้อสรุปจากปัญหาและข้อสงสัยที่เกิดขึ้นไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองจากเอกสารใบความรู้ แหล่งข้อมูลต่างๆ การซักถาม นำข้อมูลมาอภิปรายร่วมกันเพื่อขยายขอบเขตการเรียนรู้และเชื่อมโยงความรู้ความคิดให้กว้างขวางขึ้น

1.7 ขั้นนำไปปฏิบัติ (acting) ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยกันไปใช้ปฏิบัติ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ หมายถึงความสามารถในการเรียนวิชาฟิสิกส์ของแต่ละบุคคล ซึ่งวัดได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องความร้อน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งวัดความสามารถด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ด้านความรู้ - ความจำ หมายถึงความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วในวิชาฟิสิกส์ เรื่องความร้อน

2.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย ตีความ ขยายความให้เหตุผลจากความรู้ที่เรียนไปแล้ว

2.3 ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ที่ได้เรียนนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม เช่น นำไปใช้ในการทำโจทย์ปัญหาโดยเฉพาะโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2.4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ การสังเกต การจำแนกประเภท การคำนวณและการสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และลงข้อสรุป

3. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา หมายถึงความสามารถของนักเรียนในการคิดแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอนโดยสามารถระบุปัญหา วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา นำเสนอวิธีแก้ปัญหา และตรวจผลลัพธ์จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ตามขั้นตอนของ Weir (1974) ซึ่งวัดได้จากคะแนนของนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาชนิด 5 ตัวเลือกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.1 ขั้นการระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกปัญหาที่สำคัญที่สุดในขอบเขตของข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

3.2 ขั้นวิเคราะห์หาสาเหตุปัญหา หมายถึง นักเรียนสามารถบอกสาเหตุที่แท้จริงหรือสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาจากข้อเท็จจริงตามสถานการณ์

3.3 ขั้นการนำเสนอวิธีแก้ปัญหา หมายถึง นักเรียนสามารถคิดและเสนอวิธีการแก้ปัญหาจากสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

3.4 ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง นักเรียนสามารถตรวจสอบผลของการแก้ปัญหาจากวิธีการแก้ปัญหานั้นได้

4. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ หมายถึง ความรู้สึก หรือความชอบของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมซึ่งวัดได้จากคะแนนตอบแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. พฤติกรรมการเรียนรู้ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดขึ้นตลอดการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ในด้านต่าง ๆ เช่น ความตั้งใจเรียน การเข้าร่วมกิจกรรม ความกล้าแสดงออก การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ความเข้าใจในเนื้อหา รวมทั้งอุปสรรคที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

วิธีการวิจัย

กลุ่มที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่เป็นคนในพื้นที่ มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับชุมชน ร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ ของโรงเรียน ที่เกี่ยวเนื่องกับงานสัมพันธ์ชุมชน และผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนในโรงเรียนปลายพระยาวิทยาคม อำเภอปลายพระยา จังหวัดกระบี่ จึงเลือกกลุ่มที่ศึกษาแบบเจาะจง (purposive sampling) เพื่อศึกษาข้อมูลตามสภาพธรรมชาติที่เป็นจริงของนักเรียนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ความพึงพอใจและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนปลายพระยาวิทยาคม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม และผู้วิจัยได้กลุ่มที่ศึกษา 1 กลุ่ม จำนวน 32 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เรื่องความร้อน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

2.1 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ความร้อน

2.2 แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหา ตาม

ขั้นตอนของ Weir (1974) มาสร้างเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก

2.3 แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของลิเคอร์ท (Likert Scale)

2.4 การสังเกต

2.5 การสัมภาษณ์

2.6 บันทึกภาคสนาม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 21 ชั่วโมง โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ผู้วิจัยวิเคราะห์ปัญหาการจัดการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่องความร้อน จากการที่ได้สอบถามครูและสัมภาษณ์นักเรียนที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว รวมทั้งศึกษาสภาพสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น และปัญหาต่าง ๆ ของชุมชนตำบลปลายพระยา

2. ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยให้นักเรียนกลุ่มที่ศึกษาทราบ และอธิบายถึงบทบาทหน้าที่ของนักเรียนและผู้วิจัย

3. ทำการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องความร้อน และวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้

4. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความร้อน โดยจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่เตรียมไว้ และเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน แบบบันทึกภาคสนาม และแบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ ทุกครั้งที่เรียนเสร็จ

5. ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากข้อ 4 เพื่อนำข้อเสนอแนะไปเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

6. เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้แล้วทำการทดสอบด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง

ความร้อน วัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน และวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

7. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยวิธีการทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

8. ประมวลผลและเรียบเรียงข้อมูลเชิงคุณภาพ แล้วนำเสนอในรูปแบบความเรียง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ซึ่งดูจากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

2. หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ระหว่างข้อสอบกับขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหา

3. หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นรายข้อ โดยใช้สูตรการหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

4. หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบวัดความพึงพอใจและหาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความพึงพอใจ

5. หาค่าความเชื่อมั่น ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา โดยใช้สูตรครุเดอร์ – ริชาร์ดสัน 20

6. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจ โดยการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค

7. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้การทดสอบที่ ชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน

8. การวิเคราะห์ผลการวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการ หาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

9. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหาโดยนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน การสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้และบันทึกภาคสนามมาประมวลผลและเรียบเรียงนำเสนอในรูปแบบความเรียง

ผลการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งหลังเรียนมีนักเรียนได้คะแนนอยู่ในระดับ ร้อยละ 80 ขึ้นไปจำนวน 9 คน นักเรียนที่ได้คะแนนร้อยละ 70-79 มีจำนวน 20 คน และนักเรียนที่ได้คะแนนน้อยกว่า ร้อยละ 70 มีจำนวน 3 คน

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยหลังเรียนมีนักเรียนที่ได้คะแนนมากกว่า ร้อยละ 80 จำนวน 8 คน มีนักเรียนได้คะแนนร้อยละ 70-79 จำนวน 7 คน มีนักเรียนได้คะแนน ร้อยละ 60-69 จำนวน 6 คน มีนักเรียนได้คะแนน ร้อยละ 50-59 จำนวน 4 คน และมีนักเรียนได้คะแนนน้อยกว่า ร้อยละ 50 จำนวน 7 คน

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 17 คน มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมในระดับมาก ส่วนที่เหลือ 15 คน มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง ซึ่งนักเรียนให้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ถึงความพึงพอใจ ดังนี้

“...การทำกิจกรรมต่าง ๆ การศึกษานอกสถานที่ ทำให้นักเรียนมีความสุขสนุกสนาน และเป็นการเรียนรู้ที่ดี...” (กิตติรัตน์, 21 มกราคม 2549)

“...ทำให้หนูเป็นคนมีเหตุผล รู้จักคิดแก้ปัญหา ซึ่งเป็นผลจากกิจกรรมที่ได้ทำ...” (วนิภรณ์, 15 มกราคม 2549)

“...ทำให้หนูได้พัฒนาทักษะกระบวนการมากขึ้น เช่น การได้ทำงานเป็นทีม การแก้ปัญหา...” (ณัฐณี, 15 มกราคม 2549)

4. นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้โดยนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นำความรู้ไปสัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน มีการเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง กล้าแสดงออก รู้จักการให้การช่วยเหลือเอื้อเฟื้อ และเรียนอย่างมีความสุขมากขึ้นกว่าเดิม ในการศึกษารั้วนี้ผู้วิจัยสรุปพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนออกเป็น 2 ลักษณะคือ พฤติกรรมทั่วไปจากการสังเกตพฤติกรรมและพฤติกรรมการเรียนรู้จากการสัมภาษณ์และการบันทึกภาคสนามเสนอตามลำดับขั้นตอนดังนี้

พฤติกรรมทั่วไป นักเรียนมีความตั้งใจเรียนดีมาก เข้าเรียนตรงเวลาและทำงานส่งครบตามกำหนดทุกครั้ง เข้าร่วมกิจกรรมอย่างมีความสุข มีความกล้าแสดงออก กล้าพูด กล้าโต้แย้งอย่างมีเหตุผล มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และมีความเข้าใจในเนื้อหาสามารถอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

สำหรับพฤติกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมนั้น นักเรียนได้รู้บทบาทของตนเองและเข้าใจบทบาทของครู และมีพฤติกรรมการเรียนรู้ดังนี้

1. ขึ้นตั้งคำถาม นักเรียนมีการตั้งคำถามที่หลากหลายตามความสนใจของแต่ละคน โดยนักเรียนแต่ละคนมีคำถามหลายคำถาม คำถามที่ได้อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาเรื่อง ความร้อนและพลังงาน

2. ขึ้นวางแผน นักเรียนมีการระดมความคิดในการวางแผนแก้ปัญหา ร่วมกันเสนอแนะ โดยนักเรียนสามารถกำหนดแนวทางและขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน และเป็นระบบ

3. ขึ้นค้นหาคำตอบ นักเรียนสามารถค้นคว้าหาคำตอบได้ตามแผนที่ได้วางไว้ สามารถปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม เช่น ค้นคว้าจากห้องสมุด สอบถามจากแม่ค้าในโรงอาหาร และค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต เป็นต้น นักเรียนจะคอยช่วยเหลือกันและกันพร้อมทั้งแลกเปลี่ยนข้อมูลในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม

4. ขึ้นสะท้อนความคิด นักเรียนสามารถประมวลผลข้อมูลแล้วเขียนบรรยายความเข้าใจของตนเองในเรื่องที่ตนเองศึกษาให้ผู้อื่นเข้าใจได้ โดยบรรยายตามลำดับ

ความเข้าใจ และมีนักเรียนบางส่วนบรรยายตามลำดับจากแหล่งเรียนรู้ที่นักเรียนได้ไปศึกษาค้นคว้า นักเรียนแสดงให้เห็นว่าความรู้ที่นักเรียนได้เชื่อมโยงกับเนื้อหาในเรื่องความร้อนด้านอื่น ๆ ด้วย

5. ขึ้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ นักเรียนกล้าแสดงออก นักเรียนแต่ละคนสามารถอธิบายสิ่งที่ตนเองศึกษาให้สมาชิกในกลุ่มเข้าใจได้ และแต่ละคนเข้าใจบทบาทของตนเองเป็นทั้งผู้พูดและผู้ฟังที่ดี วางตัวได้เหมาะสม ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น บรรยายภาคในห้องมีความเป็นกันเอง นักเรียนมีความกระตือรือร้น และมีความสุข

6. ขึ้นขยายขอบเขตความรู้ความคิด นักเรียนสามารถเชื่อมโยง ความรู้ระหว่างหัวข้อต่าง ๆ เข้าด้วยกัน และนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจครอบคลุมเนื้อหาเรื่องความร้อนมากขึ้น นักเรียนเกิดคำถามใหม่และพยายามหาคำตอบเพิ่มเติมด้วยตนเองและอภิปรายร่วมกับผู้อื่นจนได้ข้อสรุป

7. ขึ้นนำไปปฏิบัติ นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับเรื่องความร้อนไปประยุกต์ใช้และอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน และนำวิธีการเรียนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์หรือการเรียนวิชาอื่น ๆ

อภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยขอเสนอการอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ตั้งไว้ ดังต่อไปนี้

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของรพีพร โตไทยะ (2540, 43) ชวนชื่น โชติโรสง (2541, 91) ญัฐวิทย์ พจนตันติ (2546, 305) และพัชชา เพิ่มพิพัฒน์ (2546,68) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้เป็นวิธีการสอนที่สามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ผลการวิจัยที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงและเป็นผู้สร้างความรู้

ขึ้นเองจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ การจัดการเรียนรู้จะเน้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการกำหนดกิจกรรมตามความสนใจของนักเรียนแต่ละคน ทำให้นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ และมีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยผู้วิจัยมีหน้าที่เป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษาแก่นักเรียนเท่านั้น สอดคล้องกับ ชาตรี เกิดธรรม (2542, 21-22) ที่กล่าวว่าครูผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเองมากกว่าที่จะเป็นผู้บอกเล่าให้นักเรียนได้จดจำเรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ทั้งนี้โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อม และขนบธรรมเนียมประเพณีต่างๆ ที่นักเรียนได้รับมาแล้วก่อนเข้าสู่ห้องเรียน การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นในระหว่างที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมโดยตรงในกิจกรรมการเรียนการสอนเท่านั้น จึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนได้ดีมีการพัฒนาด้านความคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การแสดงความคิดเห็น การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถสร้างความรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง และมีความคงทนของรู้นั้นได้นานกว่า

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ที่ผู้วิจัยได้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดข้อสงสัยและตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องความร้อน จากนั้นจึงแบ่งนักเรียนออกเป็น 7 กลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน ตามคำถามที่นักเรียนสนใจในประเด็นหลัก 7 หัวข้อ นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวางแผนการศึกษาค้นคว้าหาคำตอบจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ในประเด็นที่กลุ่มของตนสนใจ สมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มช่วยกันหาคำตอบตามที่ได้รับมอบหมายงานจากกลุ่ม จากนั้นนักเรียนแต่ละคนเขียนสะท้อนความคิดเกี่ยวกับเรื่องที่ตนเองได้ศึกษาค้นคว้ามานำเสนอผู้วิจัย นักเรียนแต่ละคนเปลี่ยนกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ต่อมาผู้วิจัยได้นำนักเรียนออกไปศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ในชุมชนและโรงไฟฟ้ากระบี่ทำให้นักเรียนเกิดการขยายขอบเขตความรู้ความคิด แล้วนักเรียนได้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่อง การหุงต้ม การฆ่าเชื้อโรค การทดลองเรื่องการ

ขยายตัวของโลหะ เป็นต้น จึงมีผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น กล้าตัดสินใจและสามารถเลือกใช้ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ มาใช้ประกอบการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ ยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับเทคโนโลยีที่เป็นผลผลิตจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดจากความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสังคม ซึ่งจากการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดอย่างอิสระ ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ระดมความคิดและปฏิสัมพันธ์กับสังคมรอบตัวจากการไปเรียนรู้จากชุมชน ทำให้นักเรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนไปใช้สืบเสาะหาความรู้ใหม่ ๆ ได้ไม่จำกัด รวมทั้งมีความกล้าที่จะถาม และเปรียบเทียบ แยกแยะข้อมูล นอกจากนี้ อีกเหตุผลหนึ่งคือ เนื้อหาวิชาฟิสิกส์ เรื่องความร้อน เป็นเนื้อหาที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน และ ส่งผลกระทบต่อตัวนักเรียน ชุมชนและสังคมของนักเรียนโดยตรง การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน จึงทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ สุภากร พูลสุข (2547, 89) และเบญจวรรณ แก้วโพนเพ็ก (2544, 90) ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงขึ้น เพราะการจัดการเรียนรู้ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจเกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหาในประเด็นต่าง ๆ ที่สนใจ และคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ อีกทั้งสามารถคิดแก้ปัญหาในสังคมที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันอันเป็นผลมาจากความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา 7 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตั้งคำถาม ขั้นวางแผนขั้นค้นหาคำตอบ ขั้นสะท้อนความคิด ขั้นแลกเปลี่ยน

ประสบการณ์ ชื่นชมขยายขอบเขตความรู้ความคิด ชื่นนำไปปฏิบัติ ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสเผชิญกับปัญหา และเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาอย่างถูกต้อง ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงขึ้น สอดคล้องกับทฤษฎีวอร์พัพพ์ (อ้างถึงใน อุ่นตา นพคุณ, 2528, 30) ที่กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหาเป็น "การคิดเป็น" ที่เริ่มจากปัญหาโดยผ่าน "กระบวนการคิด" ซึ่งพิจารณาไตร่ตรองถึงข้อมูลด้วยตนเอง ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับชุมชน สังคม สิ่งแวดล้อม และข้อมูลทางวิชาการประกอบในการคิดพิจารณา แล้วกระทำการคิดแก้ปัญหา ถ้าสามารถแก้ปัญหาได้และมีความพึงพอใจ กระบวนการคิดจะยุติลง แต่ถ้าคิดแก้ปัญหาแล้วไม่พึงพอใจก็จะเริ่มกระบวนการแก้ปัญหาใหม่จนได้คำตอบที่พอใจ

นอกจากควรให้กำลังใจและให้คำแนะนำกับนักเรียนเกี่ยวกับทักษะในการแก้ปัญหา เพื่อช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสามารถคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสมตามเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งสอดคล้องกับ Yager (1993, 37-47) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะทางความรู้ ความคิดขั้นสูงที่เน้นการพิจารณาปัญหา ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้หรือยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่นเดียวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ และวางแผนแก้ปัญหาอย่างอิสระ และสอดคล้องกับแนวคิดของ เพียเจต์ (อ้างถึงใน สุวิมล เขี้ยวแก้ว, 2540, 36) ที่กล่าวว่า การให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทำให้ผู้เรียนได้คิดและปฏิบัติจริงด้วยตนเอง โดยครูมีบทบาทเพียงเป็นผู้อำนวยความสะดวก ใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิด มุ่งเน้นการตัดสินใจ และมีวิธีการคิดแก้ปัญหาที่เหมาะสมสามารถสร้างองค์ความรู้และทักษะต่าง ๆ นำไปสู่การคิดแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ การรู้จักพึ่งพาตนเองและตระหนักถึงประโยชน์และโทษของเนื้อหาเรื่อง ความร้อน

จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในโลกปัจจุบันที่มีความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว และส่งผลต่อสังคมมนุษย์และสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก 17 คนและปานกลาง 15 คน โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภากร พูลสุข (2547) ชวนชื่น โชติไธสง (2541) เสารัตน์ ภัทรธิดินันท์ (2541) เบญจวรรณ แก้วโพนเพ็ก (2544) ณัฐวิทย์ พจนตันติ (2546) และ Mackinnu (1992) ซึ่งพบว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงขึ้น ทั้งนี้ เป็นผลเนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียนช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย เกิดกระบวนการคิดและความพึงพอใจกับผลที่ได้รับจากการศึกษาด้วยตัวเอง ดังที่ Wallerstein (1971, 172) กล่าวว่า iva ความพึงพอใจเกิดขึ้น เมื่อผู้เรียนได้รับความสำเร็จตามความมุ่งหมายที่มาจากความสนใจสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

นักเรียนส่วนหนึ่งไม่คุ้นเคยกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้ที่นักเรียนต้องค้นหาคำตอบด้วยตนเอง และยังยึดติดกับการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนส่วนใหญ่ใช้วิธีการอธิบายหรือบรรยายตามเนื้อหาในบทเรียน โดยเฉพาะวิชาฟิสิกส์ที่เนื้อหาค่อนข้างยากต่อการทำความเข้าใจ โดยนักเรียนแสดงความคิดเห็นว่าถ้าครูผู้สอนใช้วิธีการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการบรรยายนักเรียนก็จะเรียนรู้เนื้อหาได้มาก และได้มีโอกาสฝึกทำโจทย์ยากๆ เพื่อจะให้ได้มีโอกาสฝึกทำโจทย์ยากๆ และนักเรียนบางส่วนให้เหตุผลว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้เป็นการเพิ่มภาระงานให้กับตนเองมากขึ้น ต้องรับผิดชอบ ต้องกระตือรือร้น ต้องใช้เวลาในการคิดค้นหาคำตอบมาก และต้องรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองแทนที่จะได้รับคำตอบจากการบอกกล่าวของครูผู้สอน แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาในภาพรวมนักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้วิธีนี้เป็น

วิธีหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ และช่วยส่งเสริมลักษณะกระบวนการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ได้ เช่น ส่งเสริมให้นักเรียนจัดการกับระบบการทำงาน การเรียนรู้การทำงานกลุ่ม เน้นความต้องการและประโยชน์ของผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นกระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา การปฏิบัติจริง และเรียนอย่างมีความสุข รู้จักบูรณาการความรู้ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้ นอกจากนี้ การที่ความคิดเห็นของนักเรียนได้รับการยอมรับจากครูและเพื่อนนักเรียน จะทำให้นักเรียนมีความภูมิใจและตระหนักในคุณค่าของตนเอง มีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง กล้าแสดงออก รู้จักการให้การช่วยเหลือเอื้อเฟื้อ และเรียนรู้อย่างมีความสุข

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ทุกขั้นตอนของการเรียนรู้ ด้วยรูปแบบของการจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนตั้งใจเรียน ต้องกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาข้อมูล ต้องร่วมมือในกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องพูด ต้องถาม และนำเสนอสิ่งที่ตนเองค้นคว้า รวมทั้งกล้าโต้แย้งสิ่งที่ตนเองไม่เห็นด้วย โดยพยายามหาเหตุผลมาสนับสนุนความคิดเห็นของตน ต้องร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมกันอภิปราย ต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นนักเรียนจะระดมความคิดเห็นภายในกลุ่มเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหา ด้วยเหตุดังกล่าวนักเรียนจึงมีพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเองไปตามลำดับขั้น พร้อมทั้งมีพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงตั้งแต่เริ่มการวิจัยคือ มีการร่วมกันทำงานกลุ่มดีขึ้น รับฟังความคิดเห็นของทุกฝ่าย ไม่ตัดสินใจโดยไม่มีข้อมูลที่เพียงพอ สนใจใฝ่รู้และเมื่อเรียนรู้เรื่องใหม่ ๆ นักเรียนจะตั้งใจเรียน ทำกิจกรรมอย่างเต็มที่ ไม่ยึดติดกับเพื่อนคนใดคนหนึ่งหรือกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง พร้อมทั้งกล้าแสดงออก กล้าที่จะคิด ถาม เสนอแนะและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับทุกคน ซึ่งนักเรียนได้แสดงความคิดเห็นต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ของตนเอง ดังเช่น "...มีความกระตือรือร้นที่จะนำความคิดของตนมาเพื่อวางแผนจัดการทดลองเพื่อหาคำตอบในปัญหาที่ตน

สนใจ" (พงศกร, 14 ธันวาคม 2548) นอกจากนี้ นักเรียนยังเกิดพฤติกรรมของการใฝ่รู้ ต้องการเรียนรู้ ต้องการหาคำตอบอย่างต่อเนื่องดังที่นักเรียนกล่าวว่า "...ยังมีอะไรอีกมากมายที่เราไม่รู้ต้องแสวงหา" (กิตติรัตน์, 21 มกราคม 2549) พฤติกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเป็นพฤติกรรมที่พึงประสงค์ที่ต้องส่งเสริมเพื่อให้นักเรียนเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ตลอดไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางด้านการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและนักเรียน มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมากจึงควรนำไปใช้ในสถานศึกษา โดยเฉพาะเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เพราะเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะด้านการคิดแก้ปัญหา และส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนด้วย

2. ครูผู้สอนต้องทราบว่านักเรียนมีจุดอ่อนจุดแข็งอย่างไรบ้าง รวมทั้งครูผู้สอนต้องทราบพื้นฐาน ความรู้ของนักเรียนก่อนเรียนเป็นอย่างดี รวมทั้งข้อมูลพื้นฐานอื่น ๆ เพื่อจะได้ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพของแต่ละบุคคล

3. ก่อนให้นักเรียนไปศึกษากับชุมชนและท้องถิ่น ผู้วิจัยควรให้คำแนะนำบทบาทของนักเรียน บทบาทชาวบ้าน ผู้รู้ในท้องถิ่น บอกความคาดหวังของการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด สนุกสนาน ไม่เคร่งเครียดเป็นกันเอง ปลอดภัย เพื่อช่วยพัฒนา ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และสามารถเชื่อมโยงความรู้ความคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

4. ควรฝึกให้นักเรียนได้ฝึกทักษะด้านต่าง ๆ เช่น การทำงานกลุ่ม การสืบค้นข้อมูล การติดต่อสอบถาม เห็นความสำคัญของการทำงานกลุ่ม ความร่วมมือ ความรับผิดชอบ และการนำเสนอผลงาน เพราะเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้งานสำเร็จลุล่วง รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ
- เอกสารอ้างอิง**
- เกษมศรี วงศ์เลิศวิทย. (2546). กิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กเล็ก การสอนแบบบูรณาการ. กรุงเทพฯ : เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า. คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2540). ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ : โอเดียนสแควร์.
- ชาติร์ เกิดธรรม. (2542). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: เซ็นเตอร์ ดิสคัฟเวอรี.
- ชนาธิป พรกุล. (2543). รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชวนชื่น โชติโรตง. (2541). “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม (STS) กับการสอนปกติ”, วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ณัฐวิทย์ พจนตันติ. (2544). “การเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม”, วารสารสงขลานครินทร์ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์, 7(2), 226–233.
- _____. (2546). “การจัดการเรียนการสอนวิชาวิธีสอนชีววิทยาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม”, วิทยานิพนธ์ดุขฎิบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. นฤมล ยุตาคม. (2542). “การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้โมเดลการสอนวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสังคม (Science Technology and Society – STS Model)”, ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์, 14 (เมษายน), 29 - 48.
- เบญจวรรณ แก้วโพนเพ็ก. (2544). ผลการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมต่อการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- พัตชา เพิ่มพิพัฒน์. (2546). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการนำความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พิศาล สร้อยรุห์ร่า. (2544). การศึกษาวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- รพีพร โตไทยะ. (2540). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุนีย์ คล้ายนิล. (2535). “วิทยาศาสตร์ – เทคโนโลยีกับการศึกษาภาคบังคับ”, รามคำแหง, 15 (มกราคม), 55–60.
- สุภากร พูลสุข. (2547). ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมต่อ

- ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและความพึงพอใจต่อการจัดการ เรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมวิทยาลัยเทคนิคพังงา. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- สุวิมล เขียวแก้ว. (2540). การสอนวิทยาศาสตร์ระดับ มัธยมศึกษา. ปัตตานี : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- เสาวรัตน์ ภัทรจิตินันท์. (2541). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม / ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. กรุงเทพฯ: โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อุ้นตา นพคุณ. (2528). คิดเป็น. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Mackinnu. (1992). "Comparison of Learning Outcomes Between Classes Taught With a Science-Technology-Society (STS) Approach and a Textbook Oriented Approach", **Dissertation Abstracts International**. 52 (April), 2489A - 2490A.
- Wallerstein, H.A. (1971). **Dictionary of Psychology**. New York : Penguin Books.
- Weir, J. J. (1974). "Problem Solving is Every body's Problem", **The Science Teacher**, 4(April), 16-18.
- Yager, R.E. (1993). "Science-Technology-Society As Reform", **School Science and Mathematics**, 93 (March), 145 - 151.