

ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่มีต่อ
จิตสาธารณะและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

EFFECTS OF LEARNING MANAGEMENT BASED ON SCIENCE TECHNOLOGY
AND SOCIETY APPROACH ON PUBLIC CONSCIOUSNESS AND SCIENCE
LEARNING ACHIEVEMENT OF PRATHOMSUKSA 6 STUDENTS

เพ็ญฤทธะการ ดามัน^{1*} และพงษ์ศักดิ์ แป้นแก้ว²
Pentrakarn Daman^{1*} and Pongsak Pankaew²

^{1,2}คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

^{1,2}Faculty of Education, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: hellotik_@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาจิตสาธารณะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนวัดช้างเคียน จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม แบบวัดจิตสาธารณะ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

การวิจัยปรากฏผล ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ในวิชาวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยของระดับขั้นการมีจิตสาธารณะหลังการสอนเท่ากับ 2.12 ซึ่งอยู่ในระดับการตอบสนองสูงกว่าค่าเฉลี่ยของระดับขั้นการมีจิตสาธารณะก่อนการสอน มีค่าเท่ากับ 1.34 ซึ่ง อยู่ใน ระดับการรับรู้
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการสอน เท่ากับ 25.77 สูงกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการสอน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 13.20

คำสำคัญ: แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม จิตสาธารณะ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The purposes of this research were to study public consciousness and science learning achievement on “Living Things and The Environment” of Prathomsuksa 6 students taught through Science Technology and Society Approach. The population was 30 Prathomsuksa 6 students in the second semester of the academic year 2015 at Watchangkian School, Chiang Mai Province. The instruments consisted of lesson plans on “Living Things and the Environment” emphasizing on Science Technology and Society (STS) approach, public consciousness test with the reliability of 0.89 and science learning achievement test on “Living Things and The Environment” with the reliability of 0.81 Statistics used in data analysis included mean and standard deviation by using computer program

Research findings were as follows:

1. Public consciousness of the students who were learning through science technology and society approach was at the response level ($\bar{x} = 2.12$), and was higher than those of before learning which was at the perception level ($\bar{x} = 1.34$).
2. The students' mean of science learning achievement score after using science technology and society approach on “Living Things and the Environment” was 25.77 which was higher than that before learning of 13.20.

Keywords: Science, Technology and Society Approach, Public Consciousness, Learning Achievement

บทนำ

ยุคโลกาภิวัตน์ที่มีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอันก้าวล้ำ ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงให้กับโลกและสังคมอย่างรวดเร็วสามารถสร้างสรรค์ แก้ปัญหาและอำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานได้อย่างมาก วิทยาศาสตร์นั้นก่อให้เกิดเทคโนโลยีที่ล้ำสมัย และในขณะเดียวกันเทคโนโลยีก็มีส่วนที่ทำให้ได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แต่แม้ว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะมีประโยชน์หลายประการ แต่ในทางตรงกันข้ามความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็ยังส่งผลกระทบต่อมนุษย์ สังคมและสิ่งแวดล้อมในทางลบเช่นกัน ดังที่ Sutthirat (2009, p. 1) ได้กล่าวโดยสรุปได้ว่า กระแสการเร่งพัฒนาและสภาพเศรษฐกิจที่ต้องแข่งขัน ได้ส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของคนในสังคมไทย ทำให้เกิดการปรับตัวเพื่อแข่งขัน ขาดสมดุลทั้งทางจิตใจและวัตถุ โดยมีความโน้มเอียงไปนิยมวัตถุ มากกว่าจิตใจมากขึ้นทุกขณะ ดังนั้น เราจึงเห็นคนในสังคมมีความสำนึกต่อส่วนรวมลด น้อยลงทุกที ซึ่งเป็นสัญญาณบ่งบอกถึงการขาดจิตสาธารณะของคนในชาติสูงขึ้น ดังนั้นจึงจะเห็นได้ว่าคนในสังคมไทยมีความสำนึกต่อส่วนรมน้อยลง

กระทรวงศึกษาธิการได้ให้ความสำคัญกับการมีจิตสาธารณะ โดยให้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ให้มีกิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณะประโยชน์ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนบำเพ็ญตนให้เป็นประโยชน์ต่อสังคม ชุมชน และท้องถิ่นตามความสนใจในลักษณะอาสาสมัคร ดังนั้น ในสถานศึกษาที่จัดการจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียน จึงต้องให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมและเรียนรู้ด้วยตนเองทั้งในโรงเรียนและนอกโรงเรียน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ และสร้างลักษณะนิสัยที่อยากจะทำ

ช่วยเหลือและรับผิดชอบต่อสังคมให้กับผู้เรียน ทั้งนี้ จิตสาธารณะเป็นส่วนหนึ่งขององค์ประกอบด้านจิตพิสัย ซึ่งการพัฒนาและส่งเสริมจิตสาธารณะ สามารถดำเนินการตามลำดับขั้นของวัตถุประสงค์ทางด้านจิตพิสัยของ Krathwohl, et al. (1964) ซึ่งได้เสนอแนวทางการพัฒนาคุณลักษณะ 5 ขั้น ดังนี้ 1) ขั้นการรับรู้ ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นที่จะเรียนรู้ 2) ขั้นการตอบสนอง หลังจากการรับรู้เรื่องราวต่างๆ ในขั้นที่ 1 แล้ว บุคคลจะมีการตอบสนอง โดยมีปฏิกริยากับสิ่งเร้าหรือสถานการณ์ที่รับรู้ 3) ขั้นการเห็นคุณค่า เป็นความรู้สึกต่อสถานการณ์หรือเรื่องราวนั้นๆ โดยประเมินว่ามีคุณค่าหรือประโยชน์หรือไม่ อย่างไร 4) ขั้นการจัดระบบ ในขั้นนี้ บุคคลจะรวบรวมเรื่องราวที่มีคุณค่าไว้ในจิตในหลายอย่างทำให้เกิดเป็นระบบภายใน เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่าของเรื่องราวต่างๆ และ 5) ขั้นพัฒนาเป็นลักษณะนิสัย เป็นการกระทำของบุคคลที่มีความคงเส้นคงวา โดยบุคคลมีการจัดระบบของตนเองและยึดระบบนั้นมาปฏิบัติจนเป็นการกระทำโดยอัตโนมัติ

จากการศึกษาความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS) ซึ่ง Pedretti and Forbes (2000, pp. 39-41) กล่าวว่า “วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม คือ กระบวนการที่ทำให้เกิดความเข้าใจในความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และที่สำคัญที่สุด คือ กระตุ้นความตระหนักและความเป็นพลเมืองดีในสังคมให้เกิดแก่ผู้เรียน” ทำนองเดียวกันกับที่ Merryfield (1991, p. 288) กล่าวไว้สรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเป็นการจัดการศึกษาเพื่อเตรียมพลเมืองให้เป็นพลเมืองในอนาคตเป็นผู้ที่มีความสามารถในการตัดสินใจแก้ไขปัญหาของสังคม ที่เกิดจากผลกระทบของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

สามารถกล่าวสรุปได้ว่า แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม คือ แนวคิดในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในบริบทของประสบการณ์ของคน การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้จะเน้นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นจริง แทนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยแนวคิดและกระบวนการ ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักการวิเคราะห์และประยุกต์ใช้และเกิดความตระหนักทั้งแนวคิดและกระบวนการในสถานการณ์จริง ซึ่งเป็นวิธีการดีที่สุดในการเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมต่อสถานการณ์ในปัจจุบันและเตรียมบทบาทของพลเมืองที่ดีในอนาคตที่มีความรู้ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นอกจากนี้ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ยังเป็นการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในส่วนของเป้าหมาย เนื้อหาสาระและแนวการจัดการเรียนรู้ หากนำแนวคิดนี้มาใช้มาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จะได้ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ตามเป้าหมายของการปฏิรูปการศึกษาที่ต้องการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความถนัดและความสนใจ ได้ฝึกคิด ได้ลงมือและปฏิบัติ ได้เรียนวิทยาศาสตร์จากประสบการณ์จริง นักเรียนจะเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยความสนุกและมีความสุขกับการเรียน ซึ่ง Bryant (1995) ได้เสนอรูปแบบการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม โดยในหน่วยการเรียนรู้หนึ่งจะใช้โมเดลการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ขั้นตอน ในการพัฒนาความคิดรวบยอดกระบวนการและคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ ผู้สอนจะเป็นผู้แนะนำ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนทำตามขั้นตอนต่างๆ คือ ขั้นสงสัย ขั้นวางแผน ขั้นการค้นหาคำตอบ ขั้นสะท้อนความคิด ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์และขั้นการนำความรู้ไปใช้

ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่ ตามโมเดลการเรียนรู้ 6 ขั้นตอนของ Bryant เพื่อให้นักเรียนเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมและเป็นการเตรียมตัวให้นักเรียนเป็นพลเมืองที่ดีของสังคม เป็นผู้รู้จักตัดสินใจเกี่ยวกับประเด็นปัญหาของสังคมที่อยู่ใกล้ตัว มีจิตสาธารณะ มีความตระหนักในปัญหาของท้องถิ่น ชุมชน หรือ สังคม มีความรับผิดชอบต่อสังคมส่วนรวมและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยความกระตือรือร้น ดังเช่น

ที่ Tsai (1999) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และการจัดกระบวนการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษพบว่า นักเรียนมีความเข้าใจเรื่องธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เห็นความสำคัญของการทำงานกลุ่ม สามารถใช้กระบวนการในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ดังที่ Krathwohl, et al. (1964) ได้อธิบายเกี่ยวกับจิตสาธารณะสรุปได้ว่า จิตสาธารณะเป็นส่วนหนึ่งขององค์ประกอบด้านจิตพิสัย ซึ่งมีการก่อรูปที่มีความต่อเนื่องกัน สามารถพัฒนาขึ้นได้ การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แนวทางพัฒนาคุณลักษณะเป็นแนวทางในการวัดจิตสาธารณะของผู้เรียน โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เพื่อวัดจิตสาธารณะและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ในเนื้อหา เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพราะเป็นเนื้อหาที่เหมาะสมกับการสอนโดยใช้แนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม และเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมเหมาะสมที่จะนำมาส่งเสริมจิตสาธารณะ โดยจัดการเรียนรู้กับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดช่างเคี่ยน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาจิตสาธารณะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาจิตสาธารณะและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวความคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนวัดช่างเคี่ยน อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
2. แบบวัดจิตสาธารณะ
3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จุดมุ่งหมายของหลักสูตรตามสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รวมทั้งหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เป็นประชากรของการวิจัย

1.2 วิเคราะห์หัวข้อชี้วัด กำหนดเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.3 ศึกษาแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม การจัดกระบวนการเรียนการสอนรวมทั้งการวัดและประเมินผลตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ที่จะนำมาจัดกิจกรรมที่เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดจิตสาธารณะ

1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม จำนวน 9 แผน เวลา 20 ชั่วโมง โดยกิจกรรมการเรียนรู้จัดตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอนตามแนวทางของ Bryant (1995) คือ ขั้นสงสัย ขั้นวางแผน ขั้นค้นหาคำตอบ ขั้นสะท้อนความคิด ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และขั้นนำไปปฏิบัติ โดยในขั้นสงสัยและขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์นั้น ผู้วิจัยได้ปรับกิจกรรมให้มีความสอดคล้องกับผู้เรียน ซึ่งมีเนื้อหาในแต่ละแผน ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของเรา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับแหล่งที่อยู่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตให้เข้ากับสภาพแวดล้อม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 มนุษย์กับสัตว์ป่า

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 มนุษย์กับป่าไม้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 คุณภาพแหล่งน้ำในท้องถิ่น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 มลพิษทางอากาศ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 ขยะกับคุณภาพสิ่งแวดล้อม

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องด้านความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษาและการจัดกระบวนการเรียนรู้ พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตามข้อเสนอแนะ

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องด้านความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษาและการจัดกระบวนการเรียนรู้ พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ โดยถือความคิดเห็นที่สอดคล้องกันของผู้เชี่ยวชาญร้อยละ 80 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดช้างเคียน อำเภอมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากเนื้อหา สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ที่ผู้วิจัยใช้เป็นเนื้อหาในการวิจัยนั้น โรงเรียนอื่นไม่ได้จัดการเรียนรู้ในภาคเรียนนี้ ผู้วิจัยจึงต้องนำมาลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนวัดช้างเคียน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีสภาพใกล้เคียงกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นนักเรียนเรียนร่วม เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกระบวนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาและการวัดและประเมินผล แล้วนำไปใช้จริงกับนักเรียนที่เป็นประชากรของการวิจัย

2. แบบวัดจิตสาธารณะ การสร้างแบบวัดจิตสาธารณะ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาความหมาย ทฤษฎีและแนวคิดของจิตสาธารณะ รวมทั้งทฤษฎีการสร้างแบบวัดจิตสาธารณะทางสิ่งแวดล้อม แบบวัดทางจิตพิสัย รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมาปรับปรุงให้สอดคล้องกับแนวทางการวัดจิตสาธารณะของงานวิจัย

2.2 สร้างแบบวัดจิตสาธารณะแบบเลือกตอบ จำนวน 40 ข้อ ซึ่งเป็นแบบวัดเชิงสถานการณ์ โดยใช้สถานการณ์ทางด้านสิ่งแวดล้อมเป็นโจทย์ โดยโจทย์แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก ทั้ง 4 ตัวเลือกจะจำแนกระดับความรู้สึกตามลำดับขั้นการพัฒนาคุณลักษณะด้านความรู้สึกของ Krathwohl, et al. (1964)

2.3 นำแบบวัดจิตสาธารณะที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของสถานการณ์ ตัวเลือก และภาษาที่ใช้ โดยถือความคิดเห็นที่สอดคล้องกันของผู้เชี่ยวชาญร้อยละ 80 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์ ซึ่งพบว่า มีค่าความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบวัด (IOC) เท่ากับ 1.00

2.4 นำแบบวัดจิตสาธารณะมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดช้างเคียน อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากเนื้อหา สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ที่ผู้วิจัยใช้เป็นเนื้อหาในการวิจัยนั้น โรงเรียนอื่นไม่ได้จัดการเรียนรู้ในภาคเรียนนี้ ผู้วิจัยจึงต้องนำมาลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนวัดช้างเคียน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีสภาพใกล้เคียงกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเป็นนักเรียนเรียนร่วม เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม แล้วจึงนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งจนสมบูรณ์จากนั้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้งก่อนนำไปใช้กับประชากร โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดจิตสาธารณะ ดังนี้ (Krannasoot, 1999, p. 98)

มีระดับความรู้สึกละอยู่ในขั้นรับรู้	1	คะแนน
มีระดับความรู้สึกละอยู่ในขั้นตอบสนอง	2	คะแนน
มีระดับความรู้สึกละอยู่ในขั้นเห็นคุณค่า	3	คะแนน
มีระดับความรู้สึกละอยู่ในขั้นจัดระบบ	4	คะแนน

2.5 นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบวัดจิตสาธารณะมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) และถือว่าข้อที่มีค่า t มากกว่า 1.75 ขึ้นไปเป็นข้อที่มีอำนาจจำแนกใช้ได้ จึงได้แบบวัดจิตสาธารณะ จำนวน 20 ข้อ จากนั้นหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient ของ Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 และนำแบบวัดนี้ไปใช้ในงานวิจัยต่อไป

3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2551 ประกอบกับศึกษารายละเอียดของมาตรฐานการเรียนรู้ สาระที่ 2 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์

3.2 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรม แจกแจงพฤติกรรมการเรียนรู้ที่จะทำการวัดผลสัมฤทธิ์ออกเป็น 6 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

3.3 สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมเป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา ความถูกต้องของภาษาและความยากง่ายของแบบวัด

3.4 ดำเนินการแก้ไขแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จากนั้นนำแบบวัดที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา และความถูกต้องด้านภาษา เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขโดยถือความคิดเห็นที่สอดคล้องกันของผู้เชี่ยวชาญร้อยละ 80 ขึ้นไปเป็นเกณฑ์ ซึ่งพบว่า มีค่าความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบวัด (IOC) เท่ากับ 0.83

3.6 นำแบบวัดที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดช้างเคียน อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากเนื้อหา สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมที่ผู้วิจัยใช้เป็นเนื้อหาในการวิจัยนั้น โรงเรียนอื่นไม่ได้จัดการเรียนรู้ในภาคเรียนนี้ ผู้วิจัยจึงต้องนำมาลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของ

โรงเรียนวัดช้างเคียน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีสภาพใกล้เคียงกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นนักเรียนเรียนร่วม แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.21-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ และหาความเชื่อมั่นของแบบวัดนี้ โดยใช้สูตร KR-21 ของ Kuder Richardson ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 จากนั้นนำไปใช้กับประชากรต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. นำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทำการศึกษาวิจัยจากสาขาวิทยาศาสตร์ศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนวัดช้างเคียน จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อขอความร่วมมือในการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน ที่เป็นประชากร

2. ในขั้นตอนของการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนเรียนกับประชากร ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมและแบบวัดจิตสาธารณะ

3. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม จำนวน 9 แผน ใช้เวลาทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง

4. หลังเสร็จสิ้นการสอนผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียนกับประชากรด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมและแบบวัดจิตสาธารณะฉบับเดิม

5. นำข้อมูลที่รวบรวมได้จากการทดสอบด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมและแบบวัดจิตสาธารณะ มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

คะแนนจากแบบวัดจิตสาธารณะ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน นำมาวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป สำหรับค่าเฉลี่ยคะแนนจากแบบวัดจิตสาธารณะนำมาเทียบกับเกณฑ์ที่ใช้ในการแปลผล ดังนี้ (Krannasoot, 1999, p. 98)

มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง มีจิตสาธารณะอยู่ในระดับการรับรู้

มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง มีจิตสาธารณะอยู่ในระดับการตอบสนอง

มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.50-3.49 หมายถึง มีจิตสาธารณะอยู่ในระดับการเห็นคุณค่า

มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.50-4.00 หมายถึง มีจิตสาธารณะอยู่ในระดับการจัดระบบ

ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อศึกษาจิตสาธารณะและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้วิจัยได้นำเครื่องมือ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม จำนวน 9 แผน แบบวัดจิตสาธารณะ จำนวน 20 ข้อ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม จำนวน 30 ข้อ ไปดำเนินการศึกษาทดลองและใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากร แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาทำการวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ ซึ่งจะนำเสนอผลตามลำดับวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. จิตสาธารณะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

การศึกษาจิตสาธารณะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ผลปรากฏดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับชั้นการมีจิตสาธารณะก่อนและหลัง การสอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

ระยะเวลาการศึกษา	จำนวน (คน)	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับชั้นของจิตสาธารณะ
ก่อนการสอน	30	1.34	0.17	ระดับการรับรู้
หลังการสอน	30	2.21	0.16	ระดับการตอบสนอง

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยของระดับชั้นจิตสาธารณะหลังการสอนเท่ากับ 2.12 ซึ่งอยู่ในระดับการตอบสนอง เพิ่มขึ้นจากค่าเฉลี่ยก่อนการสอน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.34 ซึ่งอยู่ในระดับการรับรู้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ผลปรากฏดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

ระยะเวลาการศึกษา	จำนวน (คน)	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ก่อนการสอน	30	13.20	1.16
หลังการสอน	30	25.77	1.63

จากตาราง 2 จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ สังคมและเทคโนโลยี วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม หลังการสอนมีค่าเท่ากับ 25.77 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนการสอนซึ่งมีค่าเท่ากับ 13.20 แสดงว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

สรุปและอภิปรายผล

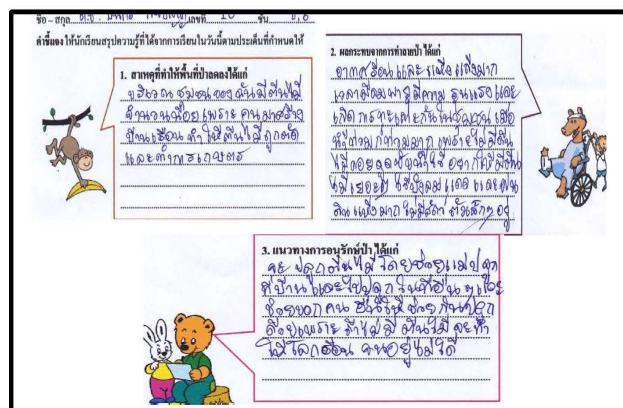
1. จิตสาธารณะ

จากผลการวิเคราะห์จิตสาธารณะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ที่มีค่าเฉลี่ยของระดับชั้นจิตสาธารณะเท่ากับ 2.12 ซึ่งอยู่ในระดับการตอบสนอง เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของระดับชั้นจิตสาธารณะเท่ากับ 1.34 ซึ่งอยู่ในระดับการรับรู้ ที่เป็นเช่นนั้น อาจจะมาสาเหตุ ดังนี้

1.1 การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ให้มีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงของผู้เรียน สามารถนำความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการคิดวิเคราะห์ปัญหาและจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นจริง อันจะก่อให้เกิดประโยชน์แก่สังคม ดังที่ Merryfield (1991, p.288) กล่าวว่า “วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเป็นการจัดการศึกษาเพื่อเตรียมพลเมืองให้เป็นพลเมืองในอนาคต เป็นผู้ที่มีความสามารถในการตัดสินใจแก้ไขปัญหาของสังคมที่เกิดจากผลกระทบของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม”

1.2 การจัดกระบวนการเรียนรู้ต้องมีกรอบความคิดที่สำคัญ 3 อย่าง คือ สอนให้เกิดมิติทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้มีกระบวนการแสวงหาความรู้และให้มีการปฏิสัมพันธ์เชื่อมโยงกันของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ซึ่งในการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ในวิชาวิทยาศาสตร์ ได้จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเชื่อมโยงและพัฒนาความคิดรวบยอด รวมทั้งกระบวนการและคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้โมเดลการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ขั้นตอนของ Bryant (1995) คือ ขั้นสงสัย ขั้นวางแผน ขั้นการค้นหาคำตอบ ขั้นสะท้อนความคิด ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และขั้นการนำความรู้ไปใช้ โดยมีการสอดแทรกสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในชุมชน สถานการณ์จำลอง หรือสถานการณ์สิ่งแวดล้อมที่กำลังอยู่ในความสนใจของสังคมในชั้นต่างๆ ของโมเดลการเรียนรู้ เช่น การสอดแทรกสถานการณ์สภาวะโลกร้อนเข้าไปในเรื่อง การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ในขั้นของการสะท้อนคิด ให้ผู้เรียนได้คิด วางแผนการเรียนรู้และร่วมกันแสดงความคิดเห็น สอดคล้องกับที่ Carin (1993, pp. 22-26) ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สรุปได้ว่า เป็นการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน ในสังคมทั่วไปและเป็นปัญหาในชีวิตประจำวัน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ตัดสินใจได้อย่างชาญฉลาดและถูกต้องมากขึ้น

ดังนั้น ในกระบวนการเรียนรู้นี้ทำให้ผู้เรียนได้นำเนื้อหาในบทเรียนที่ได้ร่วมกันเรียนรู้ไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจริงตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม จึงเกิดความตระหนักกับปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆ เพราะเห็นว่าเป็นเรื่องใกล้ตัว ดังการเขียนบันทึกความรู้ของผู้เรียนในกิจกรรมการเรียนรู้ ในแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง มนุษย์กับป่าไม้ ที่ได้สอดแทรกสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ของความขัดแย้งที่เกิดจากการตัดไม้ทำลายป่าในอำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ในขั้นการสะท้อนความคิด ดังภาพ 1



ภาพ 1 การเขียนบันทึกความรู้ของผู้เรียนในแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง มนุษย์กับป่าไม้

จากชิ้นงานของผู้เรียนสามารถสรุปได้ ดังนี้ “ป่าไม่มีหลายประเภท แต่ละประเภทมีความสำคัญและมีบทบาทต่อสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันไป ซึ่งในปัจจุบันมีชาวการตัดไม้ทำลายป่าจากสื่อต่างๆ จำนวนมาก โดยเฉพาะในภาคเหนือซึ่งเป็นภูมิลำเนาของข้าพเจ้าเอง ปัญหาการตัดไม้ทำลายป่าก่อให้เกิดผลกระทบหลายอย่าง เช่น ก่อให้เกิดความขัดแย้งขึ้นภายในชุมชน อุทกภัยมีความรุนแรงมากขึ้น อากาศร้อนขึ้น และยังส่งผลต่อระบบนิเวศ เพราะต้นไม้คือผู้ผลิตของระบบนิเวศ ในอนาคตสิ่งมีชีวิตต่างๆ จะดำรงชีวิตอยู่ไม่ได้ ถ้าหากขาดป่าไม้” ซึ่งจากการเขียนบันทึกความรู้ของผู้เรียนในภาพ 4 ทำให้ทราบได้ว่า มีระดับชั้นจิตสาธารณะ อยู่ในขั้นการเห็นคุณค่า จะเห็นได้ว่าผู้เรียนมีความห่วงใยและมีความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม แต่เมื่อวิเคราะห์ผลจากแบบวัดจิตสาธารณะของประชากรทั้งหมดแล้ว มีระดับจิตสาธารณะอยู่ในขั้นการตอบสนอง

1.3 จากผลการวิจัย ถึงแม้ว่าระดับชั้นจิตสาธารณะของผู้เรียนเพิ่มขึ้น แต่เพิ่มขึ้นเพียง 1 ระดับชั้น คือ จากขั้นการรับรู้ เป็นขั้นการตอบสนอง นั้นอาจเป็นเพราะกระบวนการพัฒนาจิตสาธารณะต้องอาศัยระยะเวลาและต้องการความต่อเนื่องของการดำเนินกิจกรรม เพื่อเป็นการปลูกฝังและหล่อหลอมให้เกิดการพัฒนาในระดับชั้นของจิตสาธารณะให้อยู่ในตัวผู้เรียน รวมทั้งการเสริมแรงทั้งทางบวกและทางลบที่จะช่วยปรับและปลูกฝังนิสัยที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดได้ ดังเช่นที่ Krathwohl, et al. (1964) กล่าวถึงกระบวนการพัฒนาจิตพิสัยสรุปความได้ว่า การเกิดจิตสาธารณะนั้นมีหลายขั้นตอน ซึ่งเริ่มต้นจากขั้นของการรับรู้ การตอบสนอง การเห็นคุณค่า การจัดระบบและสุดท้ายการพัฒนาจนเป็นลักษณะนิสัยของบุคคล ซึ่งแต่ละขั้นนั้นต้องอาศัยระยะเวลาและสิ่งเร้าที่นำมากระตุ้นอย่างจริงจัง ให้บุคคลเกิดขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการเกิดจิตสาธารณะขึ้น จนท้ายที่สุดแล้วจากแค่รับรู้จนกระทั่งนำไปสู่การเป็นแนวทางปฏิบัติตนและปฏิบัติจนเป็นนิสัยในชีวิตประจำวันในที่สุด และผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนเมื่อมีการนำปัญหาสิ่งแวดล้อม ทั้งที่เป็นสถานการณ์จริง เหตุการณ์สมมุติ ซึ่งใช้เป็นกรณีตัวอย่างในการนำมาเป็นประเด็นในการศึกษาและอภิปรายร่วมกัน รวมทั้งจัดประสบการณ์เป็นกิจกรรมต่างๆ ที่สอดคล้องกับประเด็นปัญหา เช่น การตอบคำถามเพื่อแสดงความคิดเห็น การปฏิบัติงานภายในกลุ่ม การออกสำรวจสิ่งแวดล้อม ในขั้นตอนของแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสนใจ ปฏิบัติตามวิธีการสำรวจสิ่งแวดล้อมที่ถูกต้องเหมาะสม ร่วมแสดงความคิดเห็นและสร้างประเด็นปัญหาที่ตนเองสนใจเพิ่มเติมได้ ทำให้เกิดแนวความคิดที่หลากหลาย ก่อให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ ซึ่งกระบวนการเรียนนี้เป็นการศึกษาให้ผู้เรียนได้รู้จักการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Malai (2011) ที่พบว่า การเสริมกิจกรรมพัฒนาจิตสาธารณะในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีการสอดแทรกกิจกรรม ศึกษากรณีตัวอย่างจากเหตุการณ์ จะช่วยฝึกให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งแวดล้อมและเลือกตัดสินใจปฏิบัติตนต่อสิ่งแวดล้อมอย่างถูกต้อง เห็นคุณค่า มีความตระหนักและเกิดจิตสาธารณะต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในระดับที่สูงขึ้น รวมถึง

วิทยาศาสตร์มีพัฒนาการผ่านกระบวนการทางสังคม ดังนั้นการจัดกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม จึงเป็นการบูรณาการทั้งสามอย่างเข้าด้วยกันอย่างเป็นธรรมชาติ ส่งเสริมกระบวนการคิดแก้ปัญหา พัฒนาความคิดรวบยอดและเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ตัดสินใจได้อย่างชาญฉลาด และถูกต้องมากขึ้นเมื่อเจอกับสถานการณ์ที่เป็นผลมาจากวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม อันจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม เมื่อมีการสอดแทรกสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในสังคม ชุมชนของผู้เรียน ทำให้เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ และวางแผนการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ทำให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักและรับรู้ถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆ เพราะเห็นว่าเป็นเรื่องใกล้ตัว ทำให้เกิดการพัฒนาของระดับความรู้สึกรู้สึกคิดขึ้นตระหนักและเห็นคุณค่าของสิ่งแวดล้อมขึ้น ซึ่งเป็นเหตุจูงใจให้แสดงพฤติกรรมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมตามกระบวนการพัฒนาคุณลักษณะด้านความรู้สึกรู้สึกของ Krathwohl, et al. (1964) ได้กล่าวโดยสรุปได้ว่า จิต

สาธารณะเป็นส่วนหนึ่งขององค์ประกอบด้านจิตพิสัย ซึ่งมีการก่อรูปที่มีความต่อเนื่องกันจึงยากที่จะกำหนดแยกแยะ หรือทำการจัดลำดับชั้น เพื่อบ่งชี้ว่าบุคคลมีความรู้สึกละเอียดได้ชัดเจน แต่คุณลักษณะด้านจิตพิสัยสามารถพัฒนาขึ้นได้ และหากได้ทำพฤติกรรมนั้นๆ อย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ อันจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้เป็นไปตามความต้องการ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีค่าเท่ากับ 25.77 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการสอนซึ่งมีค่าเท่ากับ 13.20 ดังที่ Carin (1997) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม โดยสรุปได้ว่า เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เชื่อมโยงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมให้เกิดเป็นความคิดรวบยอด สามารถตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียนและสามารถเพิ่มพูนความรู้ใหม่ได้โดยผ่านทักษะการแก้ปัญหา การลงมือปฏิบัติและการนำไปใช้ (Carin, 1997, pp. 27-28) ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้โมเดลการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ขั้นตอนของ Bryant (1995) ในการพัฒนาความคิดรวบยอดกระบวนการและคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้สอนจะเป็นผู้แนะนำ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนทำตามขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

2.1 ขั้นสงสัย (I Wonder) ครูผู้วิจัยสร้างสถานการณ์การเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนรู้ต่างๆ ที่น่าสนใจหรือคำถามที่กระตุ้นการคิดวิเคราะห์และสร้างความสนใจ เช่น ภาพปัญหาสิ่งแวดล้อม สถานการณ์สมมติ วิดีทัศน์สถานการณ์สิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน ที่สอดคล้องกับเนื้อหา รวมทั้งส่งเสริมการตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนเกิดความสงสัยและตั้งคำถามที่ตนสนใจ ตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนและนำนักเรียนให้ถามคำถามพร้อมทั้งบันทึกคำถามของนักเรียน ดังแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง มลพิษทางอากาศ ที่นำเอา ภาพของปัญหาหมอกควันในเว็บไซต์ที่เกิดจากการเผาป่าที่จังหวัดเชียงใหม่ และการตั้งคำถาม มาใช้ในการนำเข้าสู่บทเรียน

2.2 ขั้นวางแผน (I Plan) ครูผู้วิจัยนำนักเรียนให้วางแผนการค้นคว้าและรวบรวมวัสดุอุปกรณ์เอกสารและแหล่งเรียนรู้ ความรู้ต่างๆ ในการค้นคว้าหาคำตอบสำหรับคำถามที่เขาเป็นผู้ถาม อาจทำงานร่วมกับเพื่อนเป็นกลุ่มหรือทำด้วยตนเอง แผนงานที่นักเรียนวางไว้จะเป็นแนวทางในการทำงานของนักเรียน ดังเช่นขั้นวางแผน ในแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับแหล่งที่อยู่ โดยครูให้นักเรียนทำกิจกรรมการจับคู่ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับแหล่งที่อยู่ที่มีความสัมพันธ์กัน

2.3 ขั้นการค้นหาคำตอบ (I Investigate) นักเรียนลงมือค้นคว้าหาคำตอบจากแผนที่ได้วางไว้โดยมีครูช่วยเหลือนักเรียนและคอยบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ ในขณะที่นักเรียนกำลังจะทำกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง ค้นคว้าหาคำตอบจากการอ่าน อภิปรายเกี่ยวกับข้อมูลจากการอ่าน อภิปรายเกี่ยวกับข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆ และวิเคราะห์ข้อค้นพบ ดังกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง มนุษย์กับสัตว์ป่า โดยครูใช้คำถามเกี่ยวกับสัตว์ป่าในการซักถามผู้เรียนเพื่อนำไปสู่การเขียนผังมโนทัศน์



ภาพ 3 ผู้เรียนแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการรายงานหน้าชั้นเรียน

2.6 ขั้นการนำความรู้ไปใช้ (I Act) ครูผู้วิจัยกระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนไปใช้ในชีวิตจริงนอกห้องเรียน โดยการปฏิบัติจริง ดังเช่น แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แหล่งน้ำในท้องถิ่น โดยครูได้จัดกิจกรรมการสำรวจแหล่งน้ำแล้วให้นักเรียนสรุปผลการเรียนรู้ แล้วนำเสนอผลการศึกษาของตนเองแก่เพื่อนในโรงเรียนตามวิธีการที่กลุ่มได้เลือกไว้ คือ เสียงตามสาย

ดังนั้น เมื่อผู้เรียนได้การศึกษาหาความรู้ และลงมือปฏิบัติ ผ่านกิจกรรมต่างๆ จึงทำให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สามารถเข้าใจและจดจำรายละเอียดของเนื้อหา รวมทั้งสามารถประยุกต์ใช้ข้อมูลโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับสถานการณ์อื่นได้ ทำให้นักเรียนรอบรู้ประเด็นต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ที่มีผลกระทบต่อตัวนักเรียนและสังคมโดยรวม ดังที่ Mackinnu (1992) ได้ทำการวิจัยการเปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างห้องเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมกับการสอนในตำราเรียน พบว่า ห้องเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีคะแนนที่ให้ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่สูงมากกว่าห้องที่ได้รับการสอนตามตำราได้แก่ด้านการนำไปใช้กระบวนการความคิดสร้างสรรค์และมีเจตคติสูงกว่า

ข้อเสนอแนะ

1. ครูผู้สอนควรศึกษาข้อมูลของท้องถิ่นที่เป็นภูมิสำเนาของโรงเรียนว่ามีประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ควรนำมาศึกษา ในเรื่องใดบ้าง เพื่อนำมาเชื่อมโยงกับเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้
2. ครูควรปฏิบัติตนเป็นผู้อำนวยความสะดวกและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองในทุกขั้นตอนของแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เพื่อให้ผู้เรียนได้ คิด วิเคราะห์ วางแผนและแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระและหลากหลาย

3. ในการจัดกระบวนการเรียนการสอน ครูควรใช้คำถามเพื่อกระตุ้นและสร้างความตระหนักแก่ผู้เรียนในทุกขั้นตอนของแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม รวมทั้งเมื่อมีสถานการณ์ที่นำมาเชื่อมโยงควรให้ผู้เรียนได้อ่านและแสดงความคิดเห็นด้วยตนเอง

References

- Bryant, A. Jr., et al. (1995). *Science anytime: Teacher guide*. Orlando: Harcourt Brace & Company.
- Carin, A. A. (1997). *Teaching modern science* (7th ed.). New Jersey: Prentice-Hall.
- Krannasoot, P. (1999). *Principles of statistics* (3rd ed.). Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Krathwohl, David R., et al. (1964). *Taxonomy of educational objectives. Handbook II affective domain*. New York: David McKay.
- Mackinnu. (1992). Comparison of learning outcomes between classes taught with a science-technology-society (STS) approach and text book oriented approach. *Dissertation Abstracts International*, 52(7), 248 – 290.
- Malai, N. (2011). *Public mind and science learning achievement on living things and environment of Prathom Suksa 6 students through supplementary public mind developing activities* (Master thesis). Chiang Mai: Chiang Mai University. (in Thai)
- Merryfield, M. (1991). Science - technology - society and global perspectives. *Theory into Practice*, 30(4), 288.
- Pedretti, E., & Forbes. (2000). From curriculum rhetoric to classroom reality, *STSE Education Orbit*, 31(3), 39-41.
- Sutthirat, C. (2009). *Public mind teaching*. Bangkok: V Print (1991). (in Thai)
- Tsai Chin-Chang. (1999). The progression to word constructivist epistemological views of science: A case study of the STS instruction of Taiwanese high school female students. *International Journal of Science Education*, 21(11), 120-122.