

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เรื่อง ระบบนิเวศ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้เสนอสาระสำคัญดังต่อไปนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรี ก่อนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรี หลังเรียนระหว่างการเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม และที่เรียนตามปกติ

1.1.3 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรี ก่อนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

1.1.4 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรี หลังเรียนระหว่างการเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม และที่เรียนตามปกติ

1.2 สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมแล้วจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้นและสูงกว่ากลุ่มปกติ

1.3 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีรูปแบบการวิจัยแบบวัดก่อนและหลังการทดลองโดยมีกลุ่มควบคุม (Pretest Posttest Control Group Design)

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรี จำนวน 9 ห้อง 368 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 80 คน โดยสุ่มแยกเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ดังนี้

(1) กลุ่มทดลอง จำนวน 40 คน สอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

(2) กลุ่มควบคุม จำนวน 40 คน สอนโดยใช้แผนการสอนตามคู่มือครู

1.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เรื่องระบบนิเวศ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลา 18 ชั่วโมง

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 40 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.22-0.77 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.27-0.81 และค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.89

3) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 10 สถานการณ์ รวม 40 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย ซึ่งมีค่าความยาก (D) อยู่ระหว่าง 0.52-0.50 มีค่าอำนาจจำแนก (V) อยู่ระหว่าง 0.20-0.75 และมีค่าความเที่ยง 0.87

1.4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1) ทดสอบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนทดลอง (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแล้วนำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน

2) ดำเนินการสอนกลุ่มทดลองโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ส่วนกลุ่มควบคุมสอนโดยใช้คู่มือครูปกติ

3) ทดสอบหลังการทดลอง (Posttest) กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเมื่อเรียนจบตามแผนการจัดการเรียนรู้ครบทุกแผนแล้ว ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา แล้วนำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน

1.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม โดยใช้ t-test แบบ dependent Group

2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาลงเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม กับนักเรียนที่เรียนตามปกติ โดยใช้ t-test แบบ Independent Group

1.5 สรุปผลการวิจัย

1.5.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.5.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สูงกว่าแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.5.3 ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.5.4 ความสามารถในการแก้ปัญหาลงเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สูงกว่าแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษา เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม กับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ ผู้วิจัยสามารถแยกอภิปรายผลออกเป็นประเด็นต่างๆ ดังนี้

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ผลการวิจัยพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม หลังเรียนสูงกว่าก่อนและสูงกว่าแบบปกติ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้นและสูงกว่ากลุ่มปกติ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุภาวดี แก้วงาม (2549) ซาฟีนา หลักแหล่ง (2551) และ อัมพวา รักบิดา (2549) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังสอดคล้องกับ และสิวพร มากดี (2546) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ

การที่กลุ่มนักเรียนที่เรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียน โดยการสอนตามคู่มือครู น่าจะมาจากเหตุผลดังต่อไปนี้

2.1.1 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ใช้กิจกรรมหลากหลายเอื้อต่อกระบวนการกลุ่ม ให้นักเรียนได้ คิด ปรัชญาวางแผนการทำงาน ก่อนปฏิบัติกิจกรรม เมื่อนักเรียนได้สำรวจศึกษาสิ่งแวดล้อมรอบโรงเรียน สังเกตความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในทุ่งนา หรือบ่อน้ำทำให้นักเรียนตระหนักและให้ความสำคัญในสิ่งที่ทำ เกิดความรู้ที่คงทนเมื่อนักเรียนพบเจอสถานการณ์และค้นพบความรู้ด้วยตนเอง เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีการแลกเปลี่ยนความรู้และถกเถียงกันเองภายในกลุ่มเพื่อน ได้พบประสบการณ์ใหม่ๆที่ไม่เคยได้ทำ นักเรียนมีความสุขจากกิจกรรม โดยสังเกตจาก ใบหน้า แววตา และรอยยิ้มที่เกิดขึ้น มีความสามารถในการหารายละเอียดของข้อมูล สามารถนำความรู้ที่ได้มาอภิปรายร่วมกันจนได้ข้อสรุปที่เป็นองค์ความรู้ที่แท้จริง ดังที่แวง (Wang, 1995) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ตอบสนองต่อความสนใจของนักศึกษาในระดับสูง ทำให้นักศึกษาเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีลักษณะกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น และส่งเสริมการอภิปราย

2.1.2 ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เนื้อหาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ เป็นเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมรอบตัวนักเรียนเองจึงทำให้ง่ายต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมยังทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้จาก

ห้องเรียนไปสู่ชุมชน ท้องถิ่น หรือสังคมที่ใกล้ชิดตัวของตนเอง และสามารถแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นจริงในสังคมปัจจุบัน ดังเช่น ชวนชื่น โชติไธสง (2541) ความรู้ ไม่ว่าจะเป็นข้อเท็จจริงหรือวิธีการจะมีความหมายเมื่อมันถูกใช้ หลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่ยึดแต่เนื้อหาจะไม่สามารถทำให้สิ่งที่ถูกสอนมีความหมายสมบูรณ์ได้ แนวทางของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม จึงถูกออกแบบมาเพื่อให้การศึกษาศาสตร์เกิดผลสำหรับผู้เรียนส่วนใหญ่ โดยการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดเกี่ยวกับการนำความรู้ที่เรียนมาแล้วไปใช้ให้เป็นประโยชน์แก่ตนเองและสังคม ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อัมมา สิงห์แก้วสืบ (2538) ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสำรวจสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.1.3 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้จากปราชญ์ชาวบ้าน เกี่ยวกับการแก้ปัญหาเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต ซึ่งเป็นภาระงานในโรงเรียน ทำให้นักเรียนมีความสนใจ กล้าถาม กล้าแสดงความคิดเห็น ได้รับความรู้ในการกำจัดศัตรูพืชอย่างชัดเจนและเป็นรูปธรรม เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย มีเจตคติที่ดีต่อการเรียน ดังที่ เกียรติศักดิ์ ชินวงศ์ (2544) กล่าวว่า ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ผู้เรียนจะมีเจตคติในทางบวกและพัฒนาเจตคติในทางบวกต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ครูวิทยาศาสตร์ และห้องเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ทำให้นักเรียนแสวงหาความรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ได้อย่างลึกซึ้ง มีความมั่นใจในการนำเสนอความรู้และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา

ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาลงเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สูงกว่าแบบปกติ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้นและสูงกว่ากลุ่มปกติ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุภากร พูลสุข (2546) ที่พบว่านักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังสอดคล้องกับ ภูมิ พระรักษา (2549) ประหยัด โพธิ์ศรี (2550)

และชัชวาล ดันสันทน์ (2553) ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีผลสัมฤทธิ์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 และสูงกว่าเป้าหมายที่กำหนด

การที่กลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามปกติ น่าจะมาจากเหตุผลดังต่อไปนี้

2.2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1. ขั้นกระตุ้นความสนใจ 2. ขั้นบ่งชี้ปัญหา 3. ขั้นค้นหาคำตอบ 4. ขั้นลงความเห็นและสะท้อนความคิด 5. ขั้นตรวจสอบความเข้าใจและประเมินผล ส่งผลต่อการแก้ปัญหาของนักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เริ่มจากความคิด ความสนใจ ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน เช่น ข่าวโครงการชูชัยบุรี ศรีอัมพวา ปัญหาเปลี่ยระบาดในนาข้าว เป็นต้น โดยผู้วิจัยตั้งคำถามให้นักเรียน วางแผนดำเนินการในการหาคำตอบ ลงมือปฏิบัติในการค้นหาคำตอบ นำเสนอความรู้จากการค้นคว้า แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ส่งผลให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีที่เกิดขึ้นจริงในสังคม สามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ในห้องเรียนกับชีวิตประจำวันได้ สอดคล้องกับคำกล่าวของ ทศนิษฐ์ ตาขาลี (2554) ที่ว่าการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งหมายให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม โดยครูเป็นผู้กำหนดประเด็นการเรียนรู้ จากสถานะความเป็นจริงหรือผลกระทบที่เกิดขึ้นจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำเนินชีวิตในท้องถิ่น หรืออาจเป็นปัญหาที่ผู้เรียนเป็นผู้พบเองในสังคมเพื่อให้ผู้เรียนวางแผนการแก้ปัญหา โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ ของตนเองคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล เสาะแสวงหาความรู้เพื่อเป็นพื้นฐานแนวคิดในการตัดสินใจและลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจมองเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและมีจิตสำนึกในความรับผิดชอบต่อสังคม

2.2.2 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้จากปราชญ์ชาวบ้าน เกี่ยวกับการแก้ปัญหาเปลี่ยระโคดในนาข้าว ซึ่งเป็นการโรงในโรงเรียน ทำให้นักเรียนมีความสนใจ กล้าถาม กล้าแสดงความคิดเห็น ได้รับความรู้ในการกำจัดศัตรูพืชอย่างชัดเจนและเป็นรูปธรรม เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย มีเจตคติที่ดีต่อการเรียน ดังที่ เกียรติศักดิ์ ชินวงศ์ (2544) กล่าวว่า ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ผู้เรียนจะมีเจตคติในทางบวกและพัฒนาเจตคติในทางบวกต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ครูวิทยาศาสตร์ และห้องเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มี

ความหมาย ทำให้นักเรียนแสวงหาความรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ได้อย่างลึกซึ้ง มีความมั่นใจในการนำเสนอความรู้และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

2.2.3 ถึงแม้ในการวิจัยครั้งนี้ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติไม่มากนัก แต่นั่นอาจจะมาจากเวลาที่ใช้ในการทดลองอยู่ในระยะสั้น ถ้านักเรียนได้เรียนต่อเพิ่มในระยะยาวความสามารถในการแก้ปัญหาก็อาจเพิ่มขึ้นได้มากกว่านี้

ด้วยเหตุผลดังกล่าวมาแล้วที่ทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติสอดคล้องจากการศึกษาเอกสารสามารถประมวลบทบาทของครูและนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การสร้างองค์ความรู้ constructivism พบว่า กระบวนการเรียนการสอนในแนว constructivism มักเป็นไปในแบบที่ให้นักเรียนสร้างความรู้จากการช่วยกันแก้ปัญหา กระบวนการเรียนการสอนจะเริ่มต้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา นั่นคือประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม ไม่สามารถจัดการกับปัญหานั้นได้ลงตัวพอดีเหมือนปัญหาที่เคยแก้มาแล้ว ต้องมีการคิดค้นเพิ่มเติมที่เรียกว่า “การปรับโครงสร้าง” หรือ “การสร้างโครงสร้างใหม่” ทางปัญญา โดยการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ถกเถียงปัญหา ชักค้ำจนกระทั่งหาเหตุผล หรือหลักฐานในเชิงประจักษ์มาจัดความขัดแย้งทางปัญญาภายในตนเอง และระหว่างบุคคลได้ ลักษณะบรรยากาศการเรียนรู้ บทบาทของครูและนักเรียนโดยรวมจะมีลักษณะดังนี้

1. ผู้เรียนลงมือกระทำด้วยตนเอง ความสำคัญของการเรียนตามแนวทฤษฎี constructivism เป็นกระบวนการ ที่ผู้เรียนบูรณาการข้อมูลใหม่กับประสบการณ์ที่มีมาก่อนหรือความรู้เดิมของผู้เรียน และสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ แนวคิดที่หลากหลายเป็นสิ่งที่มีความจำเป็น ตามแนวทางทฤษฎีคอน constructivism กล่าวว่า ผู้เรียนจะต้องสร้างแนวคิดของตนเอง แนวคิดนี้จำเป็นต้องประกอบด้วยแนวคิดที่หลากหลายและ กว้างขวาง อาจมาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ โดยที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ เช่น ครู กลุ่มเพื่อน นักปราชญ์ และหนังสือ เป็นต้น ทฤษฎี constructivism ส่งเสริมให้ผู้เรียนรวบรวมแนวคิดที่หลากหลายและสังเคราะห์สิ่งเหล่านี้เป็นแนวคิดที่บูรณาการขึ้นมาใหม่

2. การเรียนรู้ควรสนับสนุนการร่วมมือกันไม่ใช่การแข่งขัน จากการแลกเปลี่ยนแนวคิดที่หลากหลายนั้นหมายถึงการร่วมมือ ในระหว่างที่มีการร่วมมือ ผู้เรียนต้องมีการสนทนากับคนอื่นๆเกี่ยวกับเรื่องที่กำลังเรียนรู้ กระบวนการนี้คือ การร่วมมือและแลกเปลี่ยน หรือการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งเป็นการทำให้ผู้เรียนตกผลึกและถ่วงถ่วงสิ่งที่สร้างขึ้นแทนความรู้ภายในสมอง มาเป็นคำพูดที่ใช้ในการสนทนาที่แสดงออกมาภายนอกที่เป็นรูปธรรม และส่งเสริมการสังเคราะห์ความรู้ที่

จำเป็นต่อการเรียนรู้ และการสร้างความหมายในการเรียนรู้ของตนเอง ดังนั้น สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่จัดให้มีการร่วมมือกันจะเป็นการส่งเสริมการสร้างความรู้ซึ่งเป็นที่มีความจำเป็นจำเป็นต่อการเรียนรู้

3. ให้ความสำคัญกับการควบคุมตนเองตามระดับของผู้เรียน ถ้าผู้เรียนลงมือกระทำในบริบท การเรียนรู้ โดยการร่วมมือกับผู้เรียนคนอื่น และผู้สอน และจำเป็นต้องควบคุมกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองมากกว่าการเรียนรู้ในลักษณะที่เป็นผู้รับฟัง (Passive listening) จาก การบรรยายของผู้สอน นี่แสดงเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงพื้นฐานกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน

4. นำเสนอประสบการณ์การเรียนรู้ที่ตรงกับสภาพที่เป็นจริงหรือประสบการณ์ การเรียนรู้ในชีวิตจริง ความรู้ที่ถูกแยกออกจากบริบทในสภาพจริงในระหว่างการสอนสิ่งที่เรียน เป็นสิ่งที่ไม่ใช่สภาพจริงนั้น มักจะเป็น สิ่งที่ไม่มีความหมายต่อผู้เรียนมากนัก แต่สภาพแวดล้อม ทางการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎี constructivism ที่จัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในสถานการณ์ ต่างๆที่อยู่ในบริบทของสภาพจริง ดังนั้นประสบการณ์ การเรียนรู้ที่ประยุกต์ไปสู่ปัญหาในชีวิตจริง (Real world problems) จะช่วยสร้างการเชื่อมโยงที่แข็งแกร่ง และส่งผลให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ สิ่งที่ได้เรียน ไปสู่สถานการณ์ใหม่ในสภาพชีวิตจริงได้

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 ข้อเสนอแนะสำหรับครู

1) การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมไปใช้ ผู้สอนควรศึกษาและวิเคราะห์สภาพบริบทต่างๆของโรงเรียนในด้านสถานที่ และสิ่งแวดล้อมรอบ โรงเรียน

2) การจัดกิจกรรมครูควรมีการเตรียมความพร้อมของนักเรียนในเรื่อง ขั้นตอนในการทำกิจกรรม การใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ก่อนการปฏิบัติจริง

3) การจัดกิจกรรมครูต้องมีการวางแผนในด้านการออกภาคสนามเพื่อ ป้องกันความวุ่นวาย และอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นได้

3.1.2 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้บริหาร

ผู้บริหารควรให้ความสำคัญกับกิจกรรมการเรียนการสอนนอกห้องเรียน สอดคล้องกับบริบทของท้องถิ่น โดยสนับสนุนให้ครูภายในโรงเรียนนำการจัดการเรียนรู้ตาม

แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมไปใช้ในการเรียนการสอน จะได้เป็นการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้รอบโรงเรียน สานสัมพันธ์กับชุมชนอีกด้วย

3.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาต่อไป

3.2.1 ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมสำหรับนักเรียนที่เป็นเด็กพิเศษ

3.2.2 ควรมีการศึกษาตัวแปรอื่นๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิต อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

3.2.3 ควรศึกษาวิธีการสอนอื่นๆ ที่บูรณาการในเรื่องของสิ่งแวดล้อมกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เช่น วิธีสอนตามแนวคิด STSE เป็นต้น

