

## บทสรุปโครงการวิจัย

1. ชื่อเรื่อง การพัฒนาความตระหนักของเด็กและเยาวชนต่อการจัดการขยะมูลฝอยด้วยการเรียนรู้ตามแนวคิด STSE approach ตำบลคลองวาฬ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

### 2. รายชื่อนักวิจัย

2.1 หัวหน้าโครงการวิจัย ผศ.สุภาดา ชุณณรงค์

2.2 ผู้ร่วมวิจัย

(1) อ.ดร.ศิริพรรณ ศรีธธาผล

(2) อ.รัฐวรรณ เทพหัสติน ณ อยุธยา

(3) อ.นาถสุดา วงษ์บุญงาม

(4) นายอรุณ แก้วอ่อน ผู้อำนวยการกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อมตำบลคลองวาฬ

(5) นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

### 3. ความเป็นมา

ปัญหาขยะมูลฝอยเป็นปัญหาที่นับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้นเนื่องจากพื้นที่ในการกำจัดขยะมูลฝอยมีจำกัด และการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจและสังคมที่มากขึ้นทำให้ขยะมูลฝอยมีปริมาณมากขึ้นตามไปด้วย การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีถึงแม้จะช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ แต่ไม่ได้เป็นการแก้ปัญหาที่ต้นเหตุ ถ้าหากปริมาณขยะมูลฝอยลดลงการพึ่งพาเทคโนโลยีในการกำจัดขยะมูลฝอยจะลดลงและเสียค่าใช้จ่ายในการกำจัดลดลง การให้ความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องพร้อมกับสร้างความตระหนักให้เกิดขึ้นแก่บุคคลเป็นหนทางที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ยั่งยืนมากกว่า ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงได้จัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนในชุมชนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับปัญหาขยะมูลฝอยของชุมชนตนเองและให้เด็กและเยาวชนระดมความรู้และทักษะที่เกิดขึ้นจากการจัดกิจกรรมมาพัฒนาเป็นโครงการเพื่อแก้ปัญหาขยะมูลฝอยของชุมชนตนเองต่อไป โดยตำบลคลองวาฬ อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ได้ถูกคัดเลือกให้เป็นพื้นที่นำร่องในการนำเด็กและเยาวชนที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา มาพัฒนาเพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ และความตระหนัก โดยการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นประเด็นปัญหาทางด้านสังคม (STSE) มาเป็นประเด็นหลักในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างความตระหนักให้เกิดขึ้นกับเด็กและเยาวชนต่อไป

### 4. วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STSE Approach เพื่อเสริมสร้างความตระหนักต่อการจัดการขยะมูลฝอยของเด็กและเยาวชน

### 5. ขอบเขตการดำเนินงาน

ขอบเขตด้านเนื้อหา ได้แก่ ศึกษารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STSE Approach

ขอบเขตด้านพื้นที่การศึกษา ได้แก่ ตำบลคลองวาฬ อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา ได้แก่ นักเรียนที่มีอายุตั้งแต่ 9-15 ปี ที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนตำบลคลองวาฬ

### 6. ประเด็นหลักในการทบทวนวรรณกรรม/กรอบแนวคิดการวิจัย

6.1.1. ลักษณะสำคัญทางวิทยาศาสตร์ มีลักษณะสำคัญพอสรุปได้ดังนี้ (สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก, มปป.)

1) วิทยาศาสตร์ได้มาจากประสบการณ์ และทดสอบด้วยประสบการณ์ ซึ่งความรู้ที่มาจากประสบการณ์ เรียกว่า “ความรู้เชิงประจักษ์ หรือความรู้เชิงประสพ”(Empirical Knowledge) อาศัยประสบการณ์สัมผัสทั้งห้าร่วมกับการสังเกต

2) วิทยาศาสตร์ต้องเป็นสาธารณะ ความจริงที่นักวิทยาศาสตร์ค้นพบจะต้องแสดงหรือทดลองให้ทุกคนเห็นได้เหมือนกัน และความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่ใช่ของส่วนตัว แต่เป็นสาธารณะ คือ ผู้อื่นอาจรู้เห็นอย่างเดียวกับผู้ค้นพบได้

3) วิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็นสากล นักวิทยาศาสตร์พยายามขยายความรู้ให้เป็นสากลมากที่สุด เพราะความรู้ที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจงมีความหมายน้อยและขาดการยอมรับ

4) วิทยาศาสตร์ช่วยในการคาดหมายอนาคต มีลักษณะความเป็นสากลใช้ได้โดยทั่ว จึงนำมาคาดหมายสิ่งที่จะเกิดในอนาคตได้ ทั้งนี้การคิดค้นกฎและทฤษฎีต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์เพื่อการคาดหมายในอนาคต

5) วิทยาศาสตร์เป็นปรนัย เมื่อวิทยาศาสตร์ถูกยอมรับและพิสูจน์แล้วว่าเป็นจริง ดังนั้นไม่ว่าใครจะนำไปพิสูจน์อีกเมื่อใด ที่ได้ก็ตาม ผลที่ออกมาย่อมเหมือนเดิม

6) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงได้ เพราะวิทยาศาสตร์มีลักษณะไม่คงที่แน่นอนเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา เมื่อมีการค้นพบความรู้ใหม่ ทั้งนี้เป็นผลมาจากความก้าวหน้าทางด้านอุปกรณ์ที่ทันสมัย ตลอดจนความก้าวหน้าทางด้านวิทยาการใหม่ๆ

#### 6.1.2. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสังคม

การจัดการศึกษาเป็นไปเพื่อเตรียมความพร้อมของพลเมืองในสังคม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันคือการเตรียมคนให้คิดอย่างมีเหตุมีผล คิดสร้างสรรค์ วิพากษ์วิจารณ์ และมีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่มีความหลากหลายและมีประจักษ์ที่พิสูจน์ได้แม้ว่าวิทยาศาสตร์จะมีเป้าหมายดังกล่าวข้างต้นแต่ในสภาพการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันส่วนใหญ่มีเป้าหมายเพื่อการสอบแข่งขันเพื่อเข้าศึกษาต่อในโรงเรียนหรือมหาวิทยาลัยที่มีชื่อเสียงตั้งนี้แล้วนักเรียนส่วนใหญ่จึงมีความเข้าใจว่าการเรียนวิทยาศาสตร์คือการเรียนเนื้อหาที่ต้องท่องจำเพื่อให้ได้คะแนนสอบดี ทำให้การเรียนวิทยาศาสตร์ไม่มีความเป็นวิทยาศาสตร์กล่าวคือการจัดการเรียนรู้ไม่เป็นการส่งเสริมให้คิดอย่างมีเหตุผล ไม่ได้พัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ทำให้วิทยาศาสตร์ห่างไกลจากชีวิตประจำวันทั้งที่ความเป็นจริงวิทยาศาสตร์คือสิ่งที่อยู่ในชีวิตประจำวัน เพราะนักเรียนส่วนใหญ่เน้นการท่องจำเพื่อการสอบแข่งขันเท่านั้น เจตคติเหล่านี้เป็นเจตคติที่ห่างไกลจากความเป็นวิทยาศาสตร์จึงเป็นเหตุให้คนในสังคมไทยมีความเป็นวิทยาศาสตร์น้อยลง ทำให้สังคมเกิดความเสียหายได้ถ้าหากต้องตัดสินใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งร่วมกันโดยไม่ได้ใช้ข้อมูลอย่างรอบคอบเป็นการใช้ความรู้สึกตัดสินใจ ดังนั้นผู้ที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิทยาศาสตร์ควรหาแนวทางในการส่งเสริมให้มีการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามธรรมชาติของความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเป็นคนช่างคิด กระตือรือร้นในการหาคำตอบ ที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ และที่สำคัญการมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์ศึกษาจึงได้ส่งเสริมให้มีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่คำนึงถึงการใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเพราะการเรียนรู้เช่นนี้จะช่วยส่งเสริมให้มีการเรียนวิทยาศาสตร์ตามธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเป็นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตลอดชีวิต

การใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการบูรณาการการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์กับบริบทความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นการส่งเสริมการพัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์ เพราะธรรมชาติของความรู้วิทยาศาสตร์มีการพัฒนาผ่านกระบวนการทางสังคม กระบวนการทางสังคมช่วยให้ข้อค้นพบต่าง ๆ ของนักวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สาธารณะ ทำให้ความรู้วิทยาศาสตร์มีความเชื่อถือได้และสามารถอ้างอิงได้ แต่ภายใต้กระบวนการพัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์จะทำให้

เห็นว่าความรู้วิทยาศาสตร์มีการเปลี่ยนแปลงได้ จนมีคำกล่าวเกี่ยวกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ว่า สิ่งที่คุณเห็น และคิดว่าถูกต้องในวันนี้ อาจจะเป็นสิ่งที่ไม่ถูกต้องในอนาคตก็ได้ จะเห็นได้ว่า ภาพของความรู้วิทยาศาสตร์ เป็นภาพของความรู้ที่เชื่อถือได้ในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ ไม่ได้เป็นความจริงตลอดไป แต่จะมีการเปลี่ยนแปลงเพราะ นักวิทยาศาสตร์มีการตรวจสอบ และพัฒนาต่อเติมความรู้ให้มีความน่าเชื่อถือ ที่จะสามารถอธิบาย ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ตามกาลเทศะที่เปลี่ยนไป เมื่อการพัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับกระบวนการ ทางสังคม แล้วมุมมองทางสังคมเกี่ยวข้องกันอย่างไรบ้าง สังคมก็จะเกี่ยวข้องกันมานุษยวิทยา การเมือง ประวัติศาสตร์ เศรษฐกิจ และอื่น ๆ (Rosenthal.1989 อ้างถึงในโชคชัย ยืนยง 2550)

การพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นในกระบวนการทางสังคม นักวิทยาศาสตร์ต้องใช้ความรู้ ในศาสตร์อื่นเพื่อค้นหาหลักฐานและทดลองทางวิทยาศาสตร์ ในส่วนการประยุกต์ใช้ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของสิ่งที่จะแก้ปัญหา เป็นแนวคิดของเทคโนโลยี หัวใจสำคัญของเทคโนโลยีคือ การออกแบบ เพื่อแก้ปัญหาหรือหาทางออกของคำถามต่าง ๆ เช่น คำถามทางสังคม คำถามทางวิทยาศาสตร์ คำถามทางการตลาด เป็นต้น การออกแบบเกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในโลกนี้ เพื่อให้ภาพของเทคโนโลยีชัดเจนมากขึ้นนักวิทยาศาสตร์ de vries (1996) ได้จำแนกประเภทของเทคโนโลยีโดย ใช้เกณฑ์ของนวัตกรรมทางเทคโนโลยีที่ผลิตออกมาและแบ่งเทคโนโลยีที่ใช้ประสบการณ์เป็นฐาน ซึ่งเกี่ยวกับการ พัฒนานวัตกรรมจากความรู้ที่ได้จากประสบการณ์และการทดลองโดยไม่ใช้ทฤษฎีเป็นพื้นฐานก่อนการ พัฒนานวัตกรรมนั้น ๆ (โชคชัย ยืนยง, 2550) ตัวอย่างของนวัตกรรมทางเทคโนโลยีประเภทนี้ได้แก่ ซ้อนไม้ จานพลาสติก เป็นต้น ประเภทที่สองเป็นแมโครเทคโนโลยี เกี่ยวกับการพัฒนานวัตกรรมด้วยกระบวนการนิร นัย ความรู้วิทยาศาสตร์ที่เป็นทฤษฎีฟิสิกส์แบบเดิม เช่น ทฤษฎีกลศาสตร์ เทอร์โมไดนามิก และแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นต้น ซึ่งทฤษฎีเหล่านี้จะเกี่ยวกับการอธิบายปรากฏต่าง ๆ ในระดับแมโคร ตัวอย่างของนวัตกรรมทาง เทคโนโลยีประเภทนี้ได้แก่ การสร้างตึก สร้างสะพาน ในปัจจุบันนี้ เทคโนโลยีประเภทที่สามคือ ไมโคร เทคโนโลยี ซึ่งได้แก่ ทรานซิสเตอร์ และแผงวงจรรวมของคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

การใช้ STS เป็นแนวคิดพื้นฐานในการจัดการเรียนรู้อิทธิพลที่เพิ่มขึ้นทุกประเทศทั่วโลก แต่วิธีการจัดการเรียนรู้อาจแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของ STS ซึ่ง Ailenhead นักวิทยาศาสตร์ศึกษา ชาวแคนาดา ได้จำแนกการใช้ในการจัดการเรียนรู้อิทธิพลที่เพิ่มขึ้นตามลำดับความเข้มข้นจากน้อยสุดไปหา ระดับความเข้มข้นมากที่สุดได้ 8 กลุ่ม ดังนี้ (โชคชัย ยืนยง, 2550)

1. ใช้ STS สร้างแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ (Motivation by STS content) การ จัดการเรียนรู้อิทธิพลที่เพิ่มขึ้นจะใช้ STS เพื่อสร้างความสนใจให้กับหน่วยการเรียนรู้อิทธิพลที่เพิ่มขึ้น

2. การบูรณาการ STS เข้าใจการเรียนรู้อิทธิพลที่เพิ่มขึ้นแบบง่าย ๆ (Casual infusion of STS content) การจัดการเรียนรู้อิทธิพลที่เพิ่มขึ้นใช้เวลาเพียง 1-2 ชั่วโมงที่จัด STS ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์โดยอัตราส่วน ของ STS กับเนื้อหาวิทยาศาสตร์เป็น 5% กับ 95% ตามลำดับ แต่เนื้อหา STS ไม่ได้เรียงกลุ่มเชื่อมโยงกัน ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้อิทธิพลที่เพิ่มขึ้น เช่น Science and Technology in Society (SATIS) ของประเทศ อังกฤษ Value in School Science ของประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นต้น

3. การบูรณาการ STS เข้าใจการเรียนรู้อิทธิพลที่เพิ่มขึ้นแบบเต็มรูปแบบ (Purposeful infusion of STS content) การจัดการเรียนรู้อิทธิพลที่เพิ่มขึ้นใช้เวลาเพียง 1-2 ชั่วโมง ที่จัด STS ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ โดย อัตราส่วนของ STS กับเนื้อหาวิทยาศาสตร์เป็น 10% กับ 90% ตามลำดับ และเนื้อหามีการจัดเรียงลำดับ เชื่อมโยงกัน ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้อิทธิพลที่เพิ่มขึ้น เช่น Harvard Project physics และ Science and Social

Issues ของประเทศสหรัฐอเมริกา Interactive Teaching Units for Chemistry ของประเทศอังกฤษ เป็นต้น

4. การเรียนวิทยาศาสตร์สาขาใดสาขาหนึ่งผ่านเนื้อหา STS (Singular discipline through content) การจัดการเรียนรู้ในกลุ่มนี้จะใช้เนื้อหา STS เป็นตัวช่วยจัดลำดับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเนื้อหาวิทยาศาสตร์จะถูกเลือกมาสอนเพียงสาขาใดสาขาหนึ่งเท่านั้น โดยอัตราส่วนของ STS กับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ เป็น 20% กับ 80% ตามลำดับ ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มนี้ เช่น The Dutch physics nodules such as Light Sources and ionizing Radiation หรือ PLON ของประเทศเนเธอร์แลนด์ Chemcon ของประเทศสหรัฐอเมริกา Science and Society Teaching Units ของประเทศแคนาดา Science Teacher's Association of Victoria physics series ของประเทศออสเตรเลีย เป็นต้น

5. การเรียนวิทยาศาสตร์ผ่านเนื้อหา STS (Science along with STS content) การจัดการเรียนรู้ในกลุ่มนี้จะใช้เนื้อหา STS เป็นเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่ถูกเลือกมาสอนจะมีทุกสาขาวิชาขึ้นอยู่กับเนื้อหาของ STS โดยอัตราส่วนของ STS กับเนื้อหาวิทยาศาสตร์เป็น 30% กับ 70% ตามลำดับ ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มนี้ เช่น Logical Reasoning in Science and technology ของประเทศแคนาดา Global Science ของประเทศสหรัฐอเมริกา The Dutch Environmental Project ของประเทศเนเธอร์แลนด์ เป็นต้น

6. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเนื้อหา STS (Science through STS content) การจัดการเรียนรู้ในกลุ่มนี้จะเน้นเนื้อหา STS มีการประเมินความรู้ของนักเรียนทั้งเนื้อหา STS และเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มนี้ เช่น Exploring the Nature of Science และ Society and Environment and Energy Development Studies (SEEDs) modules ของประเทศสหรัฐอเมริกา Science and technology ของประเทศแคนาดา เป็นต้น

7. การบูรณาการเนื้อหาวิทยาศาสตร์เข้าไปในเนื้อหา STS (infusion of Science into STS content) การจัดการเรียนรู้ในกลุ่มนี้จะเน้น STS เป็นหลัก และจะกล่าวถึงความรู้วิทยาศาสตร์ในบางส่วนที่เกี่ยวข้องเท่านั้น การประเมินผลจะประเมินเนื้อหา STS เป็นหลัก ส่วนความรู้วิทยาศาสตร์จะมีการประเมินเล็กน้อย อัตราส่วนของ STS กับเนื้อหาวิทยาศาสตร์เป็น 80% กับ 20% ตามลำดับ ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มนี้ เช่น Studies in a Social context (SISCON) in school ของประเทศอังกฤษ Science : A way of knowing ของประเทศแคนาดา Science, technology and society ของประเทศออสเตรเลีย Creative role playing exercises in science and technology ของประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นต้น

8. การสอน STS (STS content) การจัดการเรียนรู้ในกลุ่มนี้จะเน้นเทคโนโลยี และสังคมเป็นหลัก ส่วนวิทยาศาสตร์เป็นเพียงตัวเชื่อมความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับสังคมเท่านั้น การประเมินผลจะไม่มี การประเมินความรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มนี้ Science and society ของประเทศอังกฤษ Preparing for tomorrow's world ของประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นต้น

6.1.3 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสังคม และสิ่งแวดล้อม (STSE Approach)

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสังคม และสิ่งแวดล้อม โดยเน้นประเด็นทางสังคมไปทางด้านของสิ่งแวดล้อม (STSE Approach) เป็นการบูรณาการการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์กับบริบทของความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นการส่งเสริมการพัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์ เพราะธรรมชาติของความรู้วิทยาศาสตร์มีการพัฒนาผ่านกระบวนการทางสังคม กระบวนการทางสังคมช่วยให้ข้อค้นพบต่างๆ ของนักวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สาธารณะทำให้ความรู้วิทยาศาสตร์มีความเชื่อถือได้และสามารถอ้างอิงได้ แต่ภายใต้กระบวนการพัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์จะทำให้เห็นว่าความรู้วิทยาศาสตร์มีการเปลี่ยนแปลงได้ จนมีคำกล่าวเกี่ยวกับความรู้วิทยาศาสตร์ที่ว่า "สิ่งที่คุณเห็นและคิดว่าถูกต้องในวันนี้ อาจจะเป็นสิ่งที่ไม่ถูกต้องในอนาคตก็ได้" จะเห็นว่า ภาพของความรู้วิทยาศาสตร์เป็นภาพของความรู้ที่เชื่อถือได้ในเวลาหนึ่งๆ ไม่ได้เป็นความจริงตลอดไป แต่จะมีการเปลี่ยนแปลงเพราะนักวิทยาศาสตร์ มีการตรวจสอบและพัฒนาต่อเติมความรู้ให้มีความน่าเชื่อถือ ที่จะสามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ตามกาลเทศะที่เปลี่ยนไป (Driver et al, 1996 อ้างใน ศศิเทพ ปิติพรเทพิน, 2558) เมื่อการพัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางสังคม สังคมก็จะเกี่ยวข้องกับมานุษยวิทยา การเมือง ประวัติศาสตร์ เศรษฐกิจ และอื่นๆ

#### 6.1.4 ตัวอย่างการใช้ STS จัดการเรียนรู้อาชีวศึกษาในประเทศไทย

โชคชัย ยืนยง (2550) ได้แสดงให้เห็นขั้นตอนการใช้ STS ซึ่งได้ศึกษาแนวคิดของนักเรียนเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม กับการศึกษาพลังงาน พบว่านักเรียนมีแนวคิดที่อยู่บนพื้นฐานของการพัฒนาประเทศซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าแนวคิดของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับบริบทของประเทศที่ต้องการพัฒนาประเทศและต้องการเพิ่มการลงทุนอุตสาหกรรม การที่นักเรียนมีแนวคิดแบบนี้เป็นเพราะอาจจะรับรู้ผ่านกระบวนการทางสังคมต่าง ๆ เช่น ผู้ปกครอง สื่อมวลชน เป็นต้นซึ่งจากการศึกษานี้ทำให้ได้ประเด็นที่จะพัฒนาการเรียนการสอนพลังงานในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ STS approach ที่เน้นประเด็นของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังคมไทย หน่วยการเรียนพลังงานจึงเริ่มด้วยประเด็นปัญหาการใช้พลังงานในสังคมไทย แล้วจัดให้มีกระบวนการเรียนรู้อาชีวศึกษาผ่านกระบวนการตัดสินใจและวางแผนแก้ปัญหาซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาจะเป็นไปในแนวทางที่จะต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นระบุปัญหาสังคม เนื่องมาจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขั้นนี้นักเรียนจะต้องตระหนักถึงปัญหาสังคม เนื่องมาจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และซาบซึ้งว่าตนมีส่วนเกี่ยวข้องที่จะช่วยแก้ปัญหา

2. ขั้นหาแนวทางการแก้ปัญหา จากที่นักเรียนระบุปัญหาสังคมเนื่องมาจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องวางแผนหาคำตอบของปัญหา โดยนักเรียนจะพิจารณาความรู้ที่ตนมีอยู่และวางแผนหาความรู้เพิ่มเติมที่จะสนับสนุนให้นักเรียนหาคำตอบได้

3. ขั้นต้องการหาความรู้ ขั้นนี้นักเรียนจะต้องศึกษาความรู้วิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น เพื่อเป็นฐานข้อมูลที่จำเป็นใช้ในการตัดสินใจเลือกแนวทางในการแก้ปัญหา

4. ขั้นทำการตัดสินใจ ขั้นนี้นักเรียนจะใช้ความรู้ที่เรียนมาเพื่อทบทวนหาแนวทางแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องตัดสินใจว่าจะดำเนินการแก้ไขปัญหานั้น ๆ ในแนวทางใด โดยนักเรียนจะต้องคำนึงถึงว่าแนวทางนั้นมีความเป็นไปได้หรือไม่สำหรับประเทศไทยมีผลดีผลเสียอย่างไร

5. ขั้นกระบวนการทางสังคม กระบวนการทางสังคมสะท้อนให้นักเรียนได้ทบทวนแนวคิดของตนที่แสดงมาเพื่อแก้ไขปัญหานั้น ขั้นนี้นักเรียนอาจนำเสนอโครงงานวิทยาศาสตร์ จัดนิทรรศการ หรือจัดโครงการรณรงค์ต่าง ๆ และพร้อมก็ปรับฟังความคิดจากผู้เข้าร่วมโครงการ

## 7. วิธีดำเนินการ

ระยะที่ 1 สํารวจข้อมูลพื้นฐานของเด็กและเยาวชนในพื้นที่ตำบลคลองวาฬเพื่อนำมาออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความรู้พื้นฐานเดิมของเด็กและเยาวชน

ระยะที่ 2 จัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างความตระหนักแก่เด็กและเยาวชนโดยมีกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นตอน

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบวัดความตระหนัก แบบวัดความรู้ การจดบันทึกและสังเกตของนักวิจัยขณะดำเนินกิจกรรมการจัดการเรียนรู้

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล/แหล่งข้อมูล ได้แก่ นักเรียนที่มีอายุระหว่าง 9-15 ปี ในโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนตำบลคลองวาฬ จำนวน 3 โรงเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 65 คน

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบวัดความตระหนัก แบบวัดความรู้

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

การตรวจสอบความตรงของข้อมูลใช้วิธีการความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (IOC)

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีผสมผสาน วิเคราะห์ข้อสรุปแบบอุปนัย (induction analysis)

## 8. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยโดยสรุปที่สอดคล้องคล้องกับวัตถุประสงค์สรุปได้ดังนี้

วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 เพื่อพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STSE Approach เพื่อเสริมสร้างความตระหนักต่อการจัดการขยะมูลฝอยของเด็กและเยาวชน ผู้วิจัยได้รูปแบบกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นโดยนำข้อมูลจากการสำรวจข้อมูลพื้นฐานประกอบด้วยความรู้และความตระหนักต่อปัญหาขยะมูลฝอยของเยาวชนในชุมชนเพื่อใช้สร้างความตระหนักของเด็กและเยาวชนเรื่องการจัดการขยะมูลฝอยซึ่งเป็นกิจกรรมหนึ่งในกระบวนการวิจัย กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STSE

จากวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 เพื่อศึกษาระดับความตระหนักต่อการจัดการขยะมูลฝอยของเด็กและเยาวชนหลังเข้าจากได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STSE Approach พบว่าความตระหนักของเด็กและเยาวชนอยู่ในระดับมาก

จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อสังเคราะห์แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความตระหนักต่อการจัดการขยะมูลฝอย ผู้วิจัยได้สรุปองค์ความรู้และสังเคราะห์ผลการวิจัยออกมาเป็นแนวปฏิบัติที่ดีได้ดังนี้

จากการดำเนินการวิจัยพบว่าประเด็นทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมที่เน้นทางด้านสิ่งแวดล้อมที่นำมาเป็นประเด็นหลักในการสร้างความตระหนักควรมีแนวปฏิบัติที่ดีดังนี้

1. ควรเป็นประเด็นที่ใกล้ตัวเด็กและเยาวชนและเห็นผลกระทบอย่างชัดเจน

2. เป็นประเด็นที่ครูผู้สอนสามารถนำเอาหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่สอนอยู่ในห้องเรียนอยู่แล้วมาอธิบายเพื่อเป็นการบูรณาการทั้งการเรียนการสอนและการร่วมมือกันแก้ปัญหาพร้อมกับชุมชน

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีผู้ร่วมกิจกรรมที่มีกลุ่มอายุหลากหลาย สามารถช่วยทำให้การแบ่งกลุ่มเพื่อทำกิจกรรมจะได้ความคิดที่หลากหลายเนื่องจากช่วงอายุมีผลต่อการเคยได้รับประสบการณ์และสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์จากที่สู้นองได้

8.1 กระบวนการเรียนรู้ร่วมกันและบทเรียนจากการดำเนินงานที่สำคัญได้แก่ การได้รับความร่วมมือจากพื้นที่และการสร้างข้อตกลงร่วมกันจะทำให้การดำเนินงานราบรื่น

8.2 ข้อค้นพบในส่วนของปัจจัยเอื้อต่อความสำเร็จที่สำคัญคือ มีผู้นำที่เห็นความสำคัญและเป็นศิษย์เก่าของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีทำให้งานลุล่วงไปด้วยดี

## 9. สรุป

1. ความตระหนักของเด็กและเยาวชนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมไม่แตกต่างกัน แต่ประเด็นที่ต้องให้ความสำคัญคือลำดับความสนใจในประเด็นขยะมูลฝอยของเด็กและเยาวชน

2. การสังเคราะห์แนวปฏิบัติที่ดี

2.1 ควรเป็นประเด็นที่ใกล้ตัวเด็กและเยาวชนและเห็นผลกระทบอย่างชัดเจน

2.2 เป็นประเด็นที่ครูผู้สอนสามารถนำเอาหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่สอนอยู่ในห้องเรียนอยู่แล้วมาอธิบายเพื่อเป็นการบูรณาการทั้งการเรียนการสอนและการร่วมมือกันแก้ปัญหาพร้อมกับชุมชน

2.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีผู้ร่วมกิจกรรมที่มีกลุ่มอายุหลากหลาย สามารถช่วยทำให้การแบ่งกลุ่มเพื่อทำกิจกรรมจะได้ความคิดที่หลากหลายเนื่องจากช่วงอายุมีผลต่อการเคยได้รับประสบการณ์และสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์จากที่สู้นองได้

## 10. อภิปราย

ความตระหนักของเด็กและเยาวชนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมโดยภาพรวมไม่แตกต่างกัน แต่ประเด็นที่แตกต่างกันคือการให้ความสำคัญของประเด็นความตระหนักที่เด็กและเยาวชนให้ความสำคัญ ซึ่งจากข้อค้นพบของงานวิจัยพบว่าประเด็นที่เด็กและเยาวชนยังคงให้ความสำคัญอย่างสม่ำเสมอคือการคัดแยกประเภทขยะมูลฝอยก่อนทิ้งและการใช้ถุงผ้า ซึ่งทั้งสองประเด็นนี้เป็นประเด็นที่ผู้วิจัยพบว่าเด็กและเยาวชนยังคงให้ความสำคัญทั้งก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STSE Approach ดังนั้นในประเด็นนี้จึงควรนำไปจัดกิจกรรมอย่างต่อเนื่องและสามารถกำหนดเป็นประเด็นสาธารณะเพื่อการรณรงค์ได้ต่อไป

## 11. ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้

ครูควรนำผลการวิจัยนี้ไปประยุกต์กับการจัดการเรียนการสอนโดยการบูรณาการกับวิชาวิทยาศาสตร์หรือสังคมโดยเปลี่ยนประเด็นทางสังคมไปตามที่นักเรียนสนใจ

2) ข้อเสนอเชิงนโยบาย

สถานศึกษาควรพิจารณาให้ครูในโรงเรียนได้บูรณาการประเด็นทางสังคมทางด้านสิ่งแวดล้อมเข้าไปบูรณาการกับการจัดการเรียนการสอนโดยการสอดแทรกไปในรายวิชาที่สอนประจำโดยไม่จำเป็นต้องมีรายวิชาเพิ่ม

3) ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อติดตามผลของการจัดกิจกรรมนี้เมื่อเด็กเติบโตขึ้น