

การสร้างเครือข่ายเฝ้าระวังคุณภาพน้ำในคลองโพรงมะเดื่อของชุมชน  
ในเขตเทศบาลตำบลโพรงมะเดื่อ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม  
The Community Network of Water Quality Monitoring  
in Prong Madua Canal, Tambon Prong Madua Municipality,  
Amphoe Mueang, Nakhon Pathom Province

รัชณี ลิ้มปฐมชัยชาญ<sup>1</sup> และ รัตนา หิรัญโรจน์<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โปรแกรมวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

limpathomchaichan@hotmail.com

<sup>2</sup>โรงเรียนโพรงมะเดื่อวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม

bee1804@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพ-เคมี และทางชีวภาพ สร้างความรู้ความเข้าใจในเรื่องคุณภาพน้ำ การติดตามตรวจสอบ และการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในคลองโพรงมะเดื่อ 2) เพื่อให้ชุมชนสามารถเฝ้าระวังคุณภาพน้ำได้ด้วยตนเองในลักษณะของกลุ่มเยาวชนเครือข่ายเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ และ 3) สร้างบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นเรื่องคลองโพรงมะเดื่อ วิธีการดำเนินงานวิจัย คือ 1) วิเคราะห์คุณภาพน้ำในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม 2) ฝึกอบรมกลุ่มเป้าหมาย 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเยาวชนเครือข่ายเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและกลุ่มนักเรียนที่ร่วมสร้างบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น และ 3) สร้างและศึกษาผลการใช้บทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัยในช่วงเดือน ธันวาคม 2554-สิงหาคม 2555

ผลการวิจัย พบว่า 1) คุณภาพน้ำคลองโพรงมะเดื่อมีความแตกต่างกันตั้งแต่ระดับที่ 2-3-4 ขึ้นอยู่กับฤดูกาลและกิจกรรมของชุมชน ณ จุดเก็บตัวอย่าง 2) กลุ่มเป้าหมายเกิดความรู้ความเข้าใจและเห็นคุณค่าของแหล่งน้ำในถิ่นอาศัย มีการนำเสนอผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำผ่านเว็บไซต์ของโรงเรียนโพรงมะเดื่อวิทยาคม และจัดกิจกรรมของเครือข่าย ได้แก่ การจัดทำแผ่นพับแจกชุมชน การจัดนิทรรศการความสำคัญของแหล่งน้ำ และ 3) ในส่วนของบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เกิดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อกระบวนการเรียนการสอน สามารถนำไปใช้เป็นหลักสูตรท้องถิ่นของโรงเรียนต่อไป

คำสำคัญ: เครือข่ายเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ คลองโพรงมะเดื่อ บทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น

Abstract

The research aims to 1) study the physical, chemical and biological qualities of water in order to develop knowledge in topic of water quality, the process for monitoring and analyzing water in Prong Madua canal 2) to provide the ability to monitor water quality on their own to the community by using the youth network of water quality monitoring and 3) create a local science lesson about Prong Madua canal. The methods for the research are 1) analyze the water quality using equipments in laboratory and test kits, 2) train two target groups (the youth network of water quality monitoring and the student attending the local science lessons) and 3) create and study the effect of a local science lesson. The research has been carried out from December 2554 to August 2555.

The research results showed that 1) the qualities of water in the Prong Madua canal are different within the range of level 2-3-4, depending on season and community activities surrounding the sampling locations, 2) the targets group understand and realize the value of water in their area. The groups have presented the results of water quality analysis through the website of Prong Madua Wittayakom School and performed the network activities, brochures which made and distributed to their communities and a exhibition focusing on the importance of water sources, and 3) for the local science lesson, the learners have achieved their knowledge, improved their skill in science process, and also have positive attitude in the learning. Therefore, in the future, the local science lesson can be issued as a course in a local school.

**Keywords:** The network of water quality monitoring, Prong Madea canal, Local science lesson

## 1. บทนำ

จากการลงพื้นที่ศึกษาร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐมกับเทศบาลตำบลโพรงมะเดื่อ ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 2 ตำบล 8 หมู่บ้าน ปัญหาที่รวบรวมได้จากชุมชนมีทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง/การบริหาร และสิ่งแวดล้อม ในส่วนของสิ่งแวดล้อม ชุมชนสะท้อนปัญหาออกมา 4 ข้อ ได้แก่ 1) ขาดการวางแผนการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ 2) ขาดจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ 3) ขาดการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบ และ 4) การประกอบกิจกรรมที่ก่อให้เกิดน้ำเสียในคลองโพรงมะเดื่อ หลังจากการร่วมประชุมและคิดวิธีการแก้ปัญหาโดยยึดหลักความเป็นไปได้ จึงได้โจทย์ปัญหาที่ว่า “ทำอย่างไรน้ำในคลองโพรงมะเดื่อจึงจะมีคุณภาพที่ดีเหมือนสมัยก่อน” จากการสำรวจทางกายภาพ พบว่า คลองสายนี้มีขนาดกว้าง×ยาว เท่ากับ 40×3,500 เมตร เป็นแหล่งปลูกผักแฉะที่สร้างรายได้ให้เกษตรกร นอกจากนี้ยังมีปลาธรรมชาติอีกมากมาย ริมฝั่งคลองเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจตามธรรมชาติ ชาวบ้านใช้น้ำในคลองเพื่อการเพาะปลูก โดยเฉพาะผู้เฒ่ายังคงใช้น้ำในการอาบน้ำ ซักล้างด้วยความคุ้นชิน ทั้งนี้ บางครั้งสีของน้ำเปลี่ยนไป มีปลาตายในบางฤดูกาล เป็นต้น จึงควรมีการจัดการให้น้ำในคลองมีคุณภาพที่ดีอย่างยั่งยืน

จากความตระหนักในหน้าที่ของมหาวิทยาลัยราชภัฏ ซึ่งเป็นสถาบันอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น การอยู่ใกล้ชิดกับชุมชน การมีบุคลากรในสาขาต่างๆ มีวัสดุอุปกรณ์เพียงพอที่จะดำเนินการวิจัย คณะผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาโจทย์วิจัยและทำวิจัยร่วมกับชุมชนในด้านสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งเน้นให้ชุมชนเกิดความรู้ความเข้าใจ เกิดจิตสำนึก สามารถปฏิบัติและแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเอง

## 2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 2.1 ศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพ-เคมี และทางชีวภาพ สร้างความรู้ความเข้าใจในเรื่องคุณภาพน้ำ การติดตามตรวจสอบ และการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในคลองโพรงมะเดื่อ
- 2.2 เพื่อให้ชุมชนสามารถเฝ้าระวังคุณภาพน้ำได้ด้วยตนเองในลักษณะของกลุ่มเยาวชนเครือข่ายเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ
- 2.3 เพื่อสร้างบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นเรื่อง คลองโพรงมะเดื่อ

## 3. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

### 3.1 ข้อมูลทั่วไปของตำบลโพรงมะเดื่อ

เทศบาลตำบลโพรงมะเดื่อ อยู่ทางทิศตะวันตกของอำเภอเมือง ห่างจากอำเภอเมือง 10 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 14.8 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 2 ตำบล 8 หมู่บ้าน มีประชากรทั้งหมด 10,321 คน (ปี 2552) และมีจำนวนครัวเรือนทั้งหมด 2,919 ครัวเรือน ลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบลุ่ม เหมาะแก่การทำเกษตรกรรม แผ่นดินใหญ่ถูกแบ่งย่อยโดยคลองธรรมชาติ ลำรางธรรมชาติ และคลองชลประทาน คลองโพรงมะเดื่อมีขนาดกว้าง×ยาว เท่ากับ 40×3,500 เมตร ตั้งอยู่ในพื้นที่หมู่ที่

2 และหมู่ที่ 5 ตำบลโพรงมะเดื่อ ชาวบ้านใช้ประโยชน์จากคลองในการเกษตรกรรม ได้แก่ ปลูกผักแว่น ผักกระเฉด และเลี้ยงสัตว์ เป็นต้น [1]

### 3.2 ความรู้เกี่ยวกับคุณภาพของน้ำ [2]

คุณภาพน้ำ หมายถึง ความเหมาะสมของน้ำเพื่อใช้ในกิจกรรมเฉพาะของมนุษย์ คุณภาพของน้ำตามแหล่งน้ำธรรมชาติจะเปลี่ยนแปลงไปมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยของสภาพแวดล้อมเป็นสำคัญ เช่น สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ลักษณะทางธรณีวิทยา การใช้ประโยชน์ที่ดิน หรือกิจกรรมของสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับน้ำ น้ำมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับสารต่างๆ ที่ละลายปะปนอยู่ในน้ำ คุณลักษณะของน้ำที่สำคัญมีดังนี้ คือ

(1) ของแข็ง (Solids) หมายถึง สารที่แขวนลอยหรือละลายอยู่ในน้ำ ถ้าน้ำมีปริมาณของแข็งมากจะทำให้มีความนำไหลลดลง ปริมาณของแข็งในน้ำใช้บอกระดับความเข้มข้นของสารปนเปื้อน หรือสารมลพิษในน้ำได้ ของแข็งในน้ำยังมีส่วนทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำลดลง และปิดกั้นไม่ให้แสงอาทิตย์ส่องผ่านลงไปในน้ำได้

(2) อุณหภูมิ (Temperature) ในประเทศไทยอุณหภูมิจะผันแปรอยู่ในช่วง 23-32 องศาเซลเซียส การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำตามธรรมชาติเกิดขึ้นได้จากหลายปัจจัย เช่น อุณหภูมิของอากาศ การได้รับน้ำทิ้ง เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำ จะส่งผลให้ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำลดลง และมีผลต่อการเจริญเติบโตของสัตว์และพืชน้ำ

(3) ค่าบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand; BOD) จะบอกระดับความสกปรกของน้ำเสีย ในเทอมของปริมาณออกซิเจนที่ต้องการใช้เพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์โดยกระบวนการทางชีวภาพ ค่าบีโอดีสูง หมายถึง น้ำนั้นมีความสกปรกสูง เป็นค่าที่มีความสำคัญอย่างมากในการออกแบบและควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ

(4) ออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen; DO) แก๊สออกซิเจนจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ ซึ่งอาจได้รับมาจากการแพร่ของอากาศผ่านผิวน้ำ หรือจากการสังเคราะห์แสงของพืชน้ำ น้ำบริสุทธิ์ตามธรรมชาติจะมีค่าดีโอเท่ากับ 7.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่ 35 องศาเซลเซียส ภายใต้ความดัน 1 บรรยากาศ ค่าดีโอมีความสัมพันธ์กับความสกปรกที่เป็นสารอินทรีย์ในน้ำ ถ้าน้ำสกปรกมาก ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำก็จะลดลงหรืออาจเป็นศูนย์

(5) ไขมันและน้ำมัน (Grease and Oil) เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่ไม่ละลายน้ำ มักมีความคงตัวและใช้เวลาในการย่อยสลายนานกว่าสารอินทรีย์ชนิดอื่นๆ อาจปนเปื้อนมากับน้ำเสียที่มาจากบ้านพักอาศัย เมื่อถูกปล่อยลงสู่แหล่งน้ำจะเคลือบอยู่ที่ผิวน้ำ ซึ่งจะกีดขวางการละลายของออกซิเจนจากอากาศลงสู่แหล่งน้ำ

(6) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) เป็นค่าที่แสดงถึงความเข้มข้นของอนุภาคไฮโดรเจน  $[H^+]$  ในน้ำ มีค่าตั้งแต่ 0-14 โดยค่าพีเอชเท่ากับ 7 จะมีสภาพเป็นกลาง ค่าพีเอชต่ำกว่า 7 จะเป็นกรด และค่าพีเอชมากกว่า 7 จะเป็นด่าง โดยธรรมชาติน้ำผิวดินจะมีลักษณะเป็นบัฟเฟอร์ ทำให้มีสภาวะที่เหมาะสมสำหรับสิ่งมีชีวิตในน้ำ น้ำตามธรรมชาติส่วนใหญ่จะมีค่าพีเอชอยู่ในช่วง 6.0-8.5

(7) สารประกอบไนโตรเจน (Nitrogen Compounds) เป็นธาตุที่สำคัญและจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ สารประกอบไนโตรเจนในแหล่งน้ำสามารถเปลี่ยนรูปได้โดยอาศัยแบคทีเรียเป็นตัวสำคัญ ไนโตรเจนอาจเป็นตัวบ่งชี้ถึงความสะอาดของน้ำได้ เช่น หากพบสารอินทรีย์ไนโตรเจนและแอมโมเนียไนโตรเจนปริมาณมาก แสดงว่าน้ำนั้นมีความสกปรกและมีการปนเปื้อน

(8) สารประกอบฟอสฟอรัส (Phosphorus Compounds) ในแหล่งน้ำธรรมชาติมักมีปริมาณฟอสฟอรัสอยู่มาก เนื่องจากการปนเปื้อนของน้ำเสียชุมชนที่มีการใช้ผงซักฟอก ฟอสฟอรัสจะเป็นตัวเร่งการเจริญเติบโตของสาหร่ายอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำลดลง เมื่อสาหร่ายตายก็จะเป็นการเพิ่มปริมาณสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำ ทำให้แหล่งน้ำเกิดการเน่าเสียได้

(9) ปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria; TCB) หมายถึง กลุ่มของแบคทีเรียที่มีในลำไส้สัตว์เลือดอุ่น มนุษย์ปล่อยโคลิฟอร์มออกมาทุกวันประมาณ 100-400 พันล้านเซลล์ การตรวจพบปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มสามารถบอกได้ว่าน้ำนั้นมีการปนเปื้อนสิ่งขับถ่ายของคนหรือสัตว์เลือดอุ่น ซึ่งไม่ปลอดภัยต่อการนำไปอุปโภคบริโภค

### 3.3 การติดตามตรวจสอบและการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ หมายถึง กระบวนการในการสำรวจและตรวจสอบคุณภาพน้ำ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลคุณภาพน้ำ และข้อมูลสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องต่อการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำตามวัตถุประสงค์ของผู้สำรวจ โดย

ต้องมีการบันทึก จัดเก็บ และประเมินผล เพื่อติดตามแนวโน้มของคุณภาพน้ำ พร้อมทั้งมีการรายงานผลต่อสาธารณะให้ทราบ อยู่เสมอเพื่อประโยชน์ในการจัดการและแก้ไขปัญหามลพิษของแหล่งน้ำ [3]

ประโยชน์ของการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ มีดังนี้ คือ

(1) ทำให้ทราบสถานการณ์คุณภาพน้ำว่าแหล่งน้ำนั้นๆ จัดอยู่ในคุณภาพที่ดีมาก ดี พอใช้ หรือเสื่อมโทรม ซึ่งจะมีผลต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน และสิ่งแวดล้อม

(2) ใช้เป็นข้อมูลในการแก้ไขคุณภาพน้ำ

(3) ทำให้ทราบถึงที่มาของแหล่งกำเนิดมลพิษ

### 3.4 วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น

วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นเป็นรูปแบบหนึ่งในการปฏิรูปการศึกษาที่มุ่งเน้นการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม โดยเชื่อมโยงเข้ากับประเด็นท้องถิ่น นำมาพัฒนาเป็นหลักสูตรและบทเรียนวิทยาศาสตร์ ท้องถิ่นที่สอดคล้องกับวิถีชุมชน เกิดการผสมผสานระหว่างภูมิปัญญาท้องถิ่น และองค์ความรู้สากลที่มีอยู่ในโรงเรียนของชุมชน [4]

การจัดกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น มีหลักการดังนี้

(1) ศึกษาบริบทชุมชน สร้างความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และชุมชน

(2) จัดแหล่งเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ และกิจกรรมการเรียนการสอน

(3) ศึกษาหาองค์ความรู้ที่มีอยู่ในท้องถิ่น โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม แล้วนำมาสร้างเป็นบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น

ดังนั้น กระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นที่ใช้การปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม จึงเป็นการพัฒนาความรู้โดยใช้ ประเด็นในท้องถิ่นเชื่อมโยงให้เห็นว่าวิทยาศาสตร์ไม่ใช่เรื่องที่ไกลตัว กระบวนการเรียนรู้ตั้งอยู่บนฐานการเรียนรู้จากของจริง ปฏิบัติจริง โดยอาศัยตนเองเป็นเครื่องมือการเรียนรู้จากเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในแต่ละท้องถิ่น จากคนในพื้นที่ นั้นๆ นำมาเชื่อมโยงเข้ากับการสอนวิทยาศาสตร์ ทำให้การเรียนการสอนน่าสนใจ เกิดกระบวนการเรียนรู้และองค์ความรู้ที่ เหมาะสมกับบริบทของชุมชน นำไปสู่จุดหมายเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน และการดำเนินชีวิตที่สอดคล้องสมดุลกัน [5]

### 3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2549) ได้จัดโครงการยุวนักบรสิ่งแวดลอม เพื่อ ติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมและมลพิษจากแหล่งกำเนิด โดยใช้อุปกรณ์ตรวจสอบคุณภาพน้ำแบบพกพา (Test Kit) มีการสร้างเครือข่ายภาคประชาชนจากส่วนของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาทั่วประเทศ ซึ่งได้คัดเลือกโรงเรียนที่ตั้งอยู่ริม แหล่งน้ำธรรมชาติ ในเขตนารอง 3 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร คือ โรงเรียนนาคานาวาอุปถัมภ์ จังหวัดนครปฐม คือ โรงเรียนวัดดอนหวาย และอีก 17 โรงเรียนในจังหวัดขอนแก่น ซึ่งยุวนักบรสิ่งแวดลอมจะดำเนินการตรวจสอบคุณภาพน้ำ อย่างง่ายด้วยวิธีการทางเคมี 3 พารามิเตอร์ ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และ ฟอสเฟต [6]

ชลีรัตน์ พยอมแย้ม และคณะ (2552) ได้ทำการวิจัยและพัฒนาระบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นเรื่องสายน้ำ นครชัยศรีกับวิถีชุมชนท่าพูด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดท่าพูด โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ การปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ผลการวิจัยพบว่า 1) วิถีชีวิตริมฝั่งน้ำมีความหลากหลายทั้งชุมชน บ้านเรือน วัฒนธรรม ประเพณี ก่อให้เกิดอาชีพต่างๆ ทั้งเกษตรกรรม อุตสาหกรรม การคมนาคมขนส่ง ค้าขาย และการท่องเที่ยว 2) คุณภาพน้ำ ทางกายภาพและทางเคมีของแม่น้ำนครชัยศรีบริเวณชุมชนท่าพูดยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน แต่ไม่สามารถนำมาใช้อุปโภค บริโภคได้ เนื่องจากมีลักษณะทางกายภาพและทางเคมีบางอย่างไม่เหมาะสม เช่น น้ำขุ่น มีตะกอนมาก และมีปริมาณฟอสเฟต สูง 3) กระบวนการจัดการเรียนการสอนเป็นที่พึงพอใจของผู้เรียนทั้งด้านเนื้อหาสาระ การปฏิบัติกิจกรรม การวัดและ ประเมินผล และการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ผู้เรียน สามารถปฏิบัติการทดลองได้ดี รู้จักการปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม และมีพฤติกรรมขณะเรียนอยู่ในระดับดี 4) เกิดการใช้ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนรู้ เกิดจิตวิทยาศาสตร์และกระบวนการคิดในการสร้างโครงงานวิทยาศาสตร์ สามารถ ถ่ายทอดองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นให้ผู้อื่นเข้าใจได้บนพื้นฐานความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ และ 5) เกิดความตระหนักในคุณค่า ของสายน้ำนครชัยศรี ต้องการให้มีสภาพที่ดีอย่างยั่งยืน [7]

#### 4. วิธีการดำเนินการวิจัย

##### 4.1 ประเภทของการวิจัย

ใช้วิธีวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methodology) ระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณ เชิงคุณภาพ และการปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม

##### 4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- (1) ข้อมูลทางกายภาพและเคมีของน้ำในคลองโพรงมะเต๊อ
- (2) กลุ่มเยาวชนเครือข่ายเฝ้าระวังคุณภาพน้ำในคลองโพรงมะเต๊อ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโพรงมะเต๊อวิทยาคม จำนวน 40 คน
- (3) กลุ่มนักเรียนที่ร่วมสร้างบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโพรงมะเต๊อวิทยาคม จำนวน 45 คน

##### 4.3 วิธีการดำเนินงานวิจัย

(1) สร้างความรู้ความเข้าใจในเรื่องของคุณภาพน้ำ การติดตามตรวจสอบ และการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้งในห้วงปฏิบัติการ และการตรวจวัดคุณภาพน้ำโดยใช้ชุดทดสอบภาคสนามสำหรับกลุ่มเยาวชนเครือข่ายเฝ้าระวังคุณภาพน้ำในคลองโพรงมะเต๊อ และนักเรียนที่ร่วมสร้างบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น โดยใช้เกณฑ์การประเมินผลของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 5 นครปฐม

(2) สร้างจิตสำนึกและความตระหนักถึงคุณค่าของสายน้ำ โดยมีกลุ่มเป้าหมาย 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเยาวชนเครือข่ายเฝ้าระวังคุณภาพน้ำผ่านการจัดกิจกรรมของเครือข่าย และนักเรียนที่ร่วมสร้างบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นผ่านบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เรื่อง คลองโพรงมะเต๊อ

(3) การนำเสนอผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำผ่านเว็บไซต์ที่จัดทำขึ้น โดยร่วมมือกับสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 5 นครปฐม

(4) การสร้างและศึกษาบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นเรื่อง คลองโพรงมะเต๊อ

##### 4.4 สถิติที่ใช้

ได้แก่ ค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) t-test และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

#### 5. ผลการดำเนินงานวิจัย

5.1 ผลการสร้างความรู้ความเข้าใจในเรื่องของคุณภาพน้ำ การติดตามตรวจสอบ และการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในคลองโพรงมะเต๊อ สรุปได้ดังนี้

(1) ผลที่ได้จากการจัดโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง คุณภาพของน้ำและวิธีการทดสอบคุณภาพน้ำโดยใช้ชุดทดสอบภาคสนาม เมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2555 ให้กับกลุ่มเป้าหมาย 2 กลุ่ม (ภาพที่ 1) พบว่า ผู้เข้ารับการอบรมเกิดความรู้ความเข้าใจในเรื่องการติดตามตรวจสอบและการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ การเก็บตัวอย่างน้ำ และการตรวจสอบคุณภาพน้ำ ร้อยละ 95.45 มีความมั่นใจว่าสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ ร้อยละ 95.45 โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการฯ นี้ทำให้เกิดการเสริมสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์คุณภาพแหล่งน้ำ และทำให้เกิดการเรียนรู้การทำงานร่วมกันเป็นทีมได้ ร้อยละ 96.97



ภาพที่ 1 กิจกรรมการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง คุณภาพของน้ำและวิธีการทดสอบคุณภาพน้ำโดยใช้ชุดทดสอบภาคสนาม

(2) ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำคลองโพรงมะเดื่อในห้องปฏิบัติการ พบว่า คลองโพรงมะเดื่อมีขนาด กว้าง×ยาว เท่ากับ40×3,500 เมตร ส่วนความลึกของคลองมีค่าไม่แน่นอนตลอดทั้งสาย ลักษณะทางกายภาพของแหล่งน้ำ คือ น้ำมีสีน้ำตาลอ่อน บางจุดน้ำค่อนข้างใส แต่บางจุดพบตะกอนสีดำ และน้ำมีกลิ่นเหม็น ส่วนใหญ่ชาวบ้านใช้ประโยชน์จากคลองในการเพาะปลูกผักแว่น (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 คลองโพรงมะเดื่อ

จากการเก็บตัวอย่างน้ำในคลองโพรงมะเดื่อ ระหว่างเดือนมีนาคม-กรกฎาคม 2555 นำมาวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพ-เคมี และทางชีวภาพในห้องปฏิบัติการทั้งหมด 14 พารามิเตอร์ แสดงผลดังตาราง

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำคลองโพรงมะเดื่อในห้องปฏิบัติการ

พารามิเตอร์	ค่าที่ได้	พารามิเตอร์	ค่าที่ได้
<b>คุณภาพน้ำทางกายภาพ</b>		<b>คุณภาพน้ำทางเคมี</b>	
- ความเป็นกรด-ด่าง	7.3 – 7.6	- ออกซิเจนละลาย (mg/L)	0.9 – 7.2
- อุณหภูมิ (°C)	29.0 – 31.0	- ความสกปรกในรูปสารอินทรีย์หรือบีโอดี (mg/L)	0.0 – 2.1
- ค่าการนำไฟฟ้า (µS/cm)	126 – 629	- ไขมันและน้ำมัน (mg/L)	2 – 30
- ของแข็งทั้งหมด (mg/L)	206.67 – 1,193.33	- แอมโมเนียไนโตรเจน (mg N/L)	0.00 – 2.24
- ของแข็งทั้งหมดที่แขวนลอย (mg/L)	60.00 – 526.67	- ไนโตรเจนไนโตรเจน (mg N/L)	0.33 – 2.70
- ของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ (mg/L)	173.33 – 660.00	- ไนโตรเจนไนโตรเจน (mg N/L)	0.50 – 23.95
<b>คุณภาพน้ำทางชีวภาพ</b>		- ฟอสฟอรัสทั้งหมด (mg P/L)	0.09 – 0.46
- แบคทีเรียโคลิฟอร์มทั้งหมด (MPN/100 ml)	490 – 35,000		

เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำคลองโพรงมะเดื่อกับมาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน พบว่า คลองโพรงมะเดื่อจัดเป็นแหล่งน้ำประเภทที่มีความแตกต่างกัน ตั้งแต่ระดับที่ 2-3-4 ขึ้นอยู่กับฤดูกาลและกิจกรรมของชุมชน ณ จุดเก็บตัวอย่างสามารถใช้ประโยชน์ในการอุปโภคบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรค และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อน และ

สามารถใช้ประโยชน์ในการเกษตร (ระดับ 3) และอุตสาหกรรม (ระดับ 4) ได้ ในบางจุดพบว่าปริมาณออกซิเจนละลายมีค่าต่ำกว่ามาตรฐานมีการปนเปื้อนของไขมันและน้ำมัน และแบคทีเรียโคลิฟอร์มทั้งหมดในปริมาณสูง แสดงว่ามีการปนเปื้อนน้ำเสียจากชุมชน

กลุ่มเยาวชนเครือข่ายเฝ้าระวังคุณภาพน้ำได้ตรวจวัดคุณภาพน้ำคลองโพรงมะเต๋ออย่างต่อเนื่องเดือนละ 2 ครั้ง ตั้งแต่เดือนมิถุนายน-สิงหาคม 2555 จำนวน 4 พารามิเตอร์ โดยใช้ชุดทดสอบภาคสนาม และรายงานผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำผ่านทางเว็บไซต์ของโรงเรียนโพรงมะเต๋อวิทยาคม (www.pmdschool.net) ผลการตรวจวัดแสดงในตารางที่ 2 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินผลของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 5 นครปฐม [8] พบว่า คลองโพรงมะเต๋อมีคุณภาพน้ำหลายระดับตามจุดเก็บตัวอย่างและฤดูกาล คือ อยู่ในเกณฑ์ตั้งแต่ระดับดี-พอใช้-เสื่อมโทรม (ระดับที่ 2-3-4)

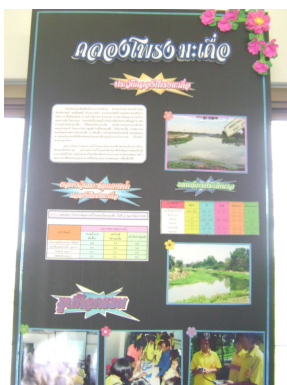
ตารางที่ 2 ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำคลองโพรงมะเต๋อโดยใช้ชุดทดสอบภาคสนาม

พารามิเตอร์	ค่าที่ได้	พารามิเตอร์	ค่าที่ได้
ความเป็นกรด-ด่าง	6 – 8	ไนเตรท (ppm)	0 – 0.5
ออกซิเจนละลาย (ppm)	6 – 8	ฟอสเฟต (ppm)	0 – 3.0

(3) การจัดกิจกรรมของเครือข่ายเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ เมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2555 ผู้วิจัยและกลุ่มเยาวชนเครือข่ายเฝ้าระวังคุณภาพน้ำในคลองโพรงมะเต๋อร่วมกับโรงเรียนโพรงมะเต๋อวิทยาคม จัดนิทรรศการเพื่อสร้างจิตสำนึกและความตระหนักถึงคุณค่าของสายน้ำคลองโพรงมะเต๋อเนื่องในงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ คือ การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำโดยใช้ดัชนีชี้วัด 2 ด้าน คือ ทางกายภาพ-เคมี และทางชีวภาพ ในการนี้กลุ่มเยาวชนเครือข่ายเฝ้าระวังคุณภาพน้ำได้เป็นวิทยากรสาธิตการใช้ชุดทดสอบภาคสนาม (ภาพที่ 3) มีการจัดทำป้ายนิเทศและแผ่นพับให้ความรู้ (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 3 การจัดกิจกรรมโดยกลุ่มเยาวชนเครือข่ายเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ



**คลองโพรงมะเต๋อ (Prong Muelea Canal)**

คลองโพรงมะเต๋อมีต้นน้ำจากถนนต่าง ๆ ในเขตเทศบาลเมือง และไหลลงสู่ คลองท่าเรือ อ.นครชัยศรี ระยะทางประมาณ 3 กิโลเมตร ชาวบ้านบริเวณนี้ใช้มาช้านาน คนที่นี่มักพูดกันว่าที่นี่มีพิษเขตรอบๆ คลองโพรงมะเต๋อเป็นพิษเขตรอบๆ คลองโพรงมะเต๋อเป็นพิษเขตรอบๆ คลองโพรงมะเต๋อเป็นพิษเขตรอบๆ

พารามิเตอร์	ค่าที่ได้	พารามิเตอร์	ค่าที่ได้
ความเป็นกรด-ด่าง	6 – 8	ไนเตรท (ppm)	0 – 0.5
ออกซิเจนละลาย (ppm)	6 – 8	ฟอสเฟต (ppm)	0 – 3.0



ภาพที่ 4 ป้ายนิเทศและแผ่นพับให้ความรู้ที่จัดทำขึ้นในงานนิทรรศการ

## 5.2 ผลการสร้างบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นเรื่อง คลองโพรงมะเดื่อ สรุปลงได้ดังนี้

(1) ด้านองค์ความรู้เกี่ยวกับคลองโพรงมะเดื่อและวิถีชีวิตของชุมชนโพรงมะเดื่อ สรุปลงได้ว่า คลองโพรงมะเดื่อมีต้นน้ำมาจากบ้านท่าผา ตำบลปากแรต อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี กรมชลประทานเรียกว่า คลอง ร 3 ซ หรือคลองท่าผา – บางแก้ว คลองโพรงมะเดื่อเป็นคลองธรรมชาติไหลผ่านวัดป่าปฐมชัย วัดโพรงมะเดื่อ เกาะส้มเสี้ยว บ้านหนองดินแดง แล้วมารวมกับคลองเจดีย์บูชา

ปราชญ์ชาวบ้าน (ภาพที่ 5) ได้เล่าถึงคลองโพรงมะเดื่อว่า ในฤดูน้ำหลากน้ำจะท่วมไม่เห็นคลอง มีปลาอยู่หลายชนิด ในฤดูแล้งก็ยังมีน้ำในคลอง ชาวบ้านอาศัยจับสัตว์น้ำ เลี้ยงสัตว์ ทำนา ทำไร่ ทำสวน เมื่อความเจริญเข้ามาสู่ชุมชนทำให้ความสำคัญของคลองเริ่มหมดไป ความหลากหลายของทรัพยากรพืชและสัตว์ในระบบนิเวศชายน้ำลดลง อุตสาหกรรมขนาดครอบครัวเข้ามามีบทบาทต่อคุณภาพน้ำ ชุมชนโพรงมะเดื่อเริ่มหันมาสนใจผลกระทบที่เกิดกับสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศในคลองโพรงมะเดื่อ โดยร่วมกันทำกิจกรรมเฝ้าระวังคุณภาพน้ำอย่างต่อเนื่องจริงจัง ดังนั้น ชุมชนจึงควรมีความรู้ความเข้าใจและความตระหนักถึงความสำคัญของคลอง โดยยึดหลักที่ว่าเมื่อไม่สามารถต่อสู้กับกระแสการเปลี่ยนแปลงของโลกได้ ก็ต้องร่วมมือร่วมใจกันปกป้องรักษาไว้ให้ดีที่สุดบนพื้นฐานของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์



ภาพที่ 5 ปราชญ์ชาวบ้านเล่าเรื่องราวเกี่ยวกับคลองโพรงมะเดื่อ

(2) ด้านการพัฒนาผู้เรียน พบว่า จากการทดลองใช้บทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นเรื่อง คลองโพรงมะเดื่อ ซึ่งมีเนื้อหา 4 หน่วย ได้แก่ หน่วยที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับคลองโพรงมะเดื่อและชุมชนโพรงมะเดื่อ หน่วยที่ 2 มาตรฐานคุณภาพน้ำทั่วไปและการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ หน่วยที่ 3 การเฝ้าระวังรักษาคุณภาพน้ำและรายงานผลผ่านทางเว็บไซต์ของโรงเรียนโพรงมะเดื่อวิทยาคม และหน่วยที่ 4 พิษน้ำเศรษฐกิจของชุมชนโพรงมะเดื่อ โดยการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉลี่ยสูงขึ้น (ตารางที่ 3) ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งทักษะขั้นพื้นฐานและทักษะขั้นสูง จากการสังเกตพฤติกรรมในระหว่างการเรียนรู้ การสอนการนำเสนอ และการตรวจผลงาน (ตารางที่ 4-5) และผู้เรียนมีเจตคติต่อกระบวนการเรียนการสอน อยู่ในระดับดี (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 3 ค่าทางสถิติของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ค่าเฉลี่ย	N	S.D.	t	Sig
ก่อนเรียน	11.93	40	1.21	39.40	0.000
หลังเรียน	23.76	40	1.56		

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่า p-value < 0.05 หมายความว่า คะแนนหลังเรียนและก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ตารางที่ 4 ร้อยละของผู้เรียนจำแนกตามระดับความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ทักษะที่ศึกษา	ระดับความสามารถ			รวม (ร้อยละ)
	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	
1. การสังเกต	14.25	65.75	20.00	100
2. การจำแนกประเภท	76.35	15.23	8.42	100
3. การปฏิบัติกาทดลอง	72.52	17.36	10.12	100
4. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	64.23	23.28	12.49	100
5. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	63.38	23.56	13.06	100

ตารางที่ 5 ร้อยละของผู้เรียนจำแนกตามระดับความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง

ทักษะที่ศึกษา	ระดับความสามารถ			รวม (ร้อยละ)
	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	
1. การกำหนดปัญหา	52.36	37.21	10.43	100
2. การตั้งสมมติฐาน	58.76	28.52	12.72	100
3. การออกแบบการทดลอง	21.69	38.20	40.11	100
4. การบันทึกผลการทดลอง	28.49	57.38	14.13	100

ตารางที่ 6 เจตคติของผู้เรียนที่มีต่อกระบวนการเรียนการสอน

เจตคติของผู้เรียน	ระดับเจตคติ			
	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย	ลำดับที่
1. แหล่งการเรียนรู้ในการปฏิบัติกิจกรรมน่าสนใจ	4.53	0.59	มากที่สุด	5
2. ความสะดวกและปลอดภัยในการปฏิบัติกิจกรรม	4.40	0.70	มาก	9
3. วิทยากรในท้องถิ่นสามารถชี้แนะได้เป็นอย่างดี	4.40	0.62	มาก	10
4. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสม	4.48	0.55	มาก	6
5. เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน	4.45	0.71	มาก	8
6. มีสื่ออุปกรณ์ที่สมบูรณ์และเพียงพอกับความต้องการของผู้ร่วมกิจกรรม	4.60	0.58	มากที่สุด	1
7. มีการวัดและประเมินผลที่ถูกต้องและชัดเจน	4.53	0.67	มากที่สุด	4
8. นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจทำกิจกรรม	4.48	0.50	มาก	7
9. มีความคาดหวังว่าควรจัดกิจกรรมเช่นนี้อีก	4.53	0.63	มากที่สุด	3
10. นักเรียนสามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้ในครั้งนี้นำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	4.58	0.59	มากที่สุด	2
ภาพรวม	4.50	0.62	มาก	

นอกจากนี้ยังพบว่า ผู้เรียนเกิดจิตสำนึกและความตระหนักในการติดตามตรวจสอบและเฝ้าระวังคุณภาพน้ำในคลอง  
 โพรงมะเตือให้อยู่ในสภาพที่ดี โดยสังเกตจากพฤติกรรมของผู้เรียนที่เข้าร่วมมีอยู่กับกลุ่มเยาวชนเครือข่ายเฝ้าระวังคุณภาพน้ำใน  
 การตรวจวัดคุณภาพน้ำคลองโพรงมะเตืออย่างต่อเนื่องเดือนละ 2 ครั้ง ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและสามารถอธิบายให้  
 ผู้อื่นเข้าใจได้บนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ (Science literacy) จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนสามารถ  
 ถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับผู้เข้าชมนิทรรศการได้อย่างถูกต้องและมีความมั่นใจ

## 6. บทสรุป

คลองโพรงมะเตือจัดเป็นแหล่งน้ำประปาที่มีความแตกต่างกัน ตั้งแต่ระดับที่ 2-3-4 ขึ้นอยู่กับฤดูกาลและกิจกรรม  
 ของชุมชน ณ จุดเก็บตัวอย่าง บางจุดพบว่าปริมาณออกซิเจนละลายมีค่าต่ำกว่ามาตรฐาน มีการปนเปื้อนของไขมันและน้ำมัน และ

แบบที่เรียโคลิฟอร์มทั้งหมดในปริมาณที่ค่อนข้างสูง แสดงให้เห็นว่าสภาพของแหล่งน้ำในชุมชนยังขาดความเอาใจใส่หรือจิตสำนึกในการดูแลรักษาจากผู้เกี่ยวข้อง ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการนำน้ำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ทั้งการอุปโภคบริโภค การเกษตร อุตสาหกรรม และอาจก่อให้เกิดปัญหามลพิษในอนาคตได้

การสร้างเครือข่ายเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ จะทำให้ทราบถึงสถานการณ์ของแหล่งน้ำในปัจจุบัน ปัญหาหรือแนวโน้มที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างแนวทางปฏิบัติในการวางแผนจัดการคุณภาพน้ำได้ทันเวลาที่ สิ่งสำคัญที่สุดคือการสร้างจิตสำนึกในการมีส่วนร่วมของคนในชุมชนเพื่ออนุรักษ์ให้คลองโพรงมะเดื่อมีคุณภาพที่ดีตลอดไป

ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีเนื้อหาสาระสอดคล้องกับท้องถิ่น ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ค้นคว้าหาความรู้ในสิ่งที่ต้องการอย่างเป็นระบบ โดยมีชุมชนและปราชญ์ชาวบ้านเป็นแหล่งให้ความรู้ ชุมชนได้มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ ผลที่ตามมาคือ ผู้เรียนเกิดจิตวิทยาศาสตร์ เกิดความตระหนักและรักในท้องถิ่น ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น กล่าวคือ ทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดแบบมีเหตุผล เกิดทักษะทางวิทยาศาสตร์ เกิดความรู้ที่เชื่อมโยงกับสังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในชุมชน ส่งเสริมให้เกิดความเข้าใจ ความรัก ความผูกพัน และเห็นคุณค่าของท้องถิ่นอันจะนำไปสู่การเข้าไปมีส่วนร่วมในการพัฒนาถิ่นอาศัยของตนเอง

## 7. เอกสารอ้างอิง

- [1] คณะกรรมการสนับสนุนการจัดทำแผนพัฒนาเทศบาล. **แผนพัฒนาเทศบาลสามปี (2554-2556) ของเทศบาลตำบลโพรงมะเดื่อ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม.**
- [2] มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2546). **เอกสารการสอนชุดวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 1.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- [3] สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2552). **คู่มือการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.reo06.net/home/images/upload/file/report/watersurface manual52.pdf> (5 มิถุนายน 2555)
- [4] สุมนิตา พุ่มประทีป. (2553). **การสร้างกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นเรื่อง อ้อย: พิษเศรษฐกิจหลักของชุมชนศาลาตึก ตำบลทุ่งลูกนก อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วิทยาลัยศึกษาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
- [5] ชยุตม์ ธีรัฐ อินมจล. (2550). **รายงานผลการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำของเครือข่ายอาสาสมัครเฝ้าระวังคุณภาพน้ำแม่น้ำท่าจีนและคูคลองสาขา. นครปฐม : โรงเรียนวัดท่าพูด.**
- [6] กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2549). **โครงการยูนิตกรบสิ่งแวดล้อม. [ออนไลน์].** เข้าถึงได้จาก [http://infolife.pcd.go.th/water/water\\_yongenvi.pdf?CFID=8697727&CFTOKEN=13681919](http://infolife.pcd.go.th/water/water_yongenvi.pdf?CFID=8697727&CFTOKEN=13681919) (11 มิถุนายน 2555)
- [7] ชลรัตน์ พยอมแย้ม. (2552). **การวิจัยและพัฒนากระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นเรื่อง สายน้ำนครชัยศรีกับวิถีชุมชนท่าพูด. วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่, 2 (2), 81-87.**
- [8] ธราเทพ กุลพานิช. (2551). **คู่มือการปฏิบัติงานของเครือข่ายติดตามตรวจสอบและเฝ้าระวังคุณภาพน้ำแม่น้ำท่าจีนและคู คลองสาขา. นครปฐม: สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 5 นครปฐม.**