



## รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ การศึกษาคุณภาพน้ำและแนวทางการจัดการ แม่น้ำพุมดวง

จังหวัดสุราษฎร์ธานี

A Study of Water Quality and Management of the Pumduang River

Surat Thani Province

โดย อรุณรัตน์ รัตนวิจิตร

12 กุมภาพันธ์ 2557

งานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ การศึกษาคุณภาพน้ำและแนวทางการจัดการ แม่น้ำปุมดวง

จังหวัดสุราษฎร์ธานี

A Study of Water Quality and Management of the Pumduang River

Surat Thani Province

ผู้วิจัย

สังกัด

อุไรรัตน์ รัตนวิจิตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ชุดโครงการความร่วมมือ สกว. - มรส. การพัฒนางานวิจัย และการสนับสนุน

งานวิจัยเชิงพื้นที่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี

รุ่น ๒ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๕๔

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

## บทสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary)

ทรัพยากรน้ำ เป็นทรัพยากรที่สำคัญต่อชุมชนและท้องถิ่นเป็นอันมาก โดยเฉพาะแหล่งน้ำธรรมชาติซึ่งเป็นทรัพยากรที่หล่อเลี้ยงชุมชนและท้องถิ่น ชุมชนมีการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำธรรมชาติในด้านต่างๆ เช่น ด้านการเกษตร ด้านอุตสาหกรรม ด้านการคมนาคม ด้านการอุปโภคบริโภค และแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ น้ำจึงมีความจำเป็นต่อชุมชนเป็นอันมาก ปัญหาการเกิดมลพิษของแหล่งน้ำจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพและอาชีพของประชาชนเป็นอย่างมาก และอาจส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำใกล้เคียงได้ รวมถึงอาจมีการซึมลงสู่แหล่งน้ำใต้ดินอีกด้วย การศึกษาคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยเฉพาะแม่น้ำพุมดวง ซึ่งเป็นแม่น้ำสายสำคัญที่หล่อเลี้ยงชุมชนหลายอำเภอในจังหวัดสุราษฎร์ธานีเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากสามารถเก็บเป็นข้อมูลพื้นฐานในการดูแลรักษา และสามารถนำมาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำในแต่ละสถานที่ที่เก็บตัวอย่างน้ำ รวมถึงความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์ต่างๆ ของแม่น้ำพุมดวง และเป็นการเฝ้าระวังไม่ให้น้ำพุมดวงเกิดปัญหามลพิษทางน้ำขึ้นได้ นำข้อมูลเหล่านี้มาเป็นข้อมูลพื้นฐาน เพื่อการบริหารจัดการแม่น้ำพุมดวงได้อย่างถูกต้อง เพื่อเป็นการเฝ้าระวัง และมีการบริหารจัดการแหล่งน้ำอย่างถูกต้อง สิ่งสำคัญคือสามารถนำข้อมูลเหล่านี้ ให้องค์กรของรัฐและชุมชนสองฝั่งแม่น้ำพุมดวง ร่วมกันดูแล รักษา และการรณรงค์ให้ชุมชนในท้องถิ่นตระหนักถึงความสำคัญของแหล่งน้ำและร่วมกันดูแล

วัตถุประสงค์ของการทำวิจัยเพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำแม่น้ำพุมดวงตลอดทั้งสายซึ่งมีความยาวประมาณ 120 กิโลเมตร และนำข้อมูลที่ได้มาเป็นข้อมูลพื้นฐานของแหล่งน้ำเพื่อชุมชนและประชาชนในพื้นที่สามารถนำข้อมูลที่ได้มาประกอบการดูแลรักษาและบริหารจัดการแหล่งน้ำ และเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำในช่วงเวลาตลอดการศึกษาวิจัย เปรียบเทียบคุณภาพน้ำระหว่างสถานีต่างๆตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ และนำผลการวิเคราะห์ที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน เพื่อเผยแพร่ให้คนในชุมชนสองฝั่งแม่น้ำพุมดวงร่วมกันอนุรักษ์แหล่งน้ำ

ขอบเขตการวิจัย วิเคราะห์คุณภาพน้ำในแม่น้ำพุมดวงที่มีความยาวประมาณ 120 กิโลเมตร ระยะเวลาในการศึกษาวิจัยตลอดโครงการ ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกันยายน 2555 และเริ่มเก็บตัวอย่างน้ำ และวิเคราะห์คุณภาพน้ำตั้งแต่เดือนมกราคม 2555 ถึง กรกฎาคม 2555 โดยเก็บตัวอย่างน้ำจากแม่น้ำพุมดวงเดือนละ 2 ครั้ง รวมจำนวนครั้งในการเก็บตัวอย่างน้ำทั้งหมด 12 ครั้ง แบ่งการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ผลเป็นสามช่วงเวลา คือ ฤดูหนาว (มกราคม-กุมภาพันธ์ 2555) ฤดูแล้ง (มีนาคม-พฤษภาคม 2555) และฤดูฝน (มิถุนายน-กรกฎาคม 2555) กำหนดจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด 6 จุด การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างอ้างอิงจากวิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) หมวด 3 เรื่อง วิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน และรายงานการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำลุ่มน้ำภาคใต้ตอนบน ปี 2553 สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 14 สุราษฎร์ธานี และรายงานการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำลุ่มน้ำตาปี-พุมดวง 2550 สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 14 รวมถึงลงพื้นที่สำรวจลักษณะลำน้ำ ลักษณะชุมชนริมฝั่งแม่น้ำสองฝั่ง และกิจกรรมสองริมฝั่งแม่น้ำพุมดวง

พารามิเตอร์ในการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำประกอบด้วย พีเอช อุณหภูมิ ค่าความเค็ม ค่าความกระด้างของน้ำ ค่าฟอสฟอรัสทั้งหมด ค่าการนำไฟฟ้า ค่าดีโอ ค่าบีโอดี ค่าปริมาณของแข็งแขวนลอย ค่าปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด ค่าปริมาณแคดเมียม โครเมียม ตะกั่ว แมงกานีส ทองแดง total organochlorine pesticides ปริมาณไนเตรต แอมโมเนีย และปริมาณแบคทีเรียในแหล่งน้ำ ประกอบด้วยปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม และปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด

จากการวิจัยพบว่าผลการตรวจวิเคราะห์น้ำตลอดระยะเวลาในการวิจัย ค่าพารามิเตอร์ที่ศึกษาส่วนใหญ่ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน พบว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน โดยตรวจไม่พบ total organochlorine pesticides ปริมาณโลหะหนักซึ่งประกอบด้วย แคดเมียม โครเมียม ตะกั่ว แมงกานีส และทองแดง มีปริมาณน้อยมาก บางจุดเก็บตัวอย่างมีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียเกินค่ามาตรฐานโดยเฉพาะจุดเก็บตัวอย่างที่มีชุมชนหนาแน่น ของแข็งแขวนลอย และของแข็งละลายน้ำทั้งหมดมีค่าเกินค่ามาตรฐาน ในจุดเก็บตัวอย่างต้นน้ำถึงกลางน้ำ ซึ่งค่าที่วิเคราะห์ได้มีปริมาณค่อนข้างสูง ผลการศึกษาเมื่อเปรียบเทียบเป็นฤดู ดังนี้ ฤดูหนาว (มกราคม-กุมภาพันธ์ 2555) ฤดูแล้ง (มีนาคม-พฤษภาคม 2555) และฤดูฝน (มิถุนายน-กรกฎาคม 2555) พบว่าในฤดูฝน (ช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2555) ซึ่งมีปริมาณฝนตกชุกกว่าช่วงเวลาอื่นๆ ปริมาณของแข็งแขวนลอยและปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด มีค่าสูงมากทั้งจากการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ และสังเกตลักษณะทางกายภาพของน้ำเมื่อเก็บตัวอย่าง ในการเปรียบเทียบในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างพบว่าจุดเก็บตัวอย่างต้นแม่น้ำจนถึงจุดเก็บตัวอย่างกลางแม่น้ำ ลักษณะคุณภาพน้ำปลายแม่น้ำมีคุณภาพดีกว่าต้นแม่น้ำ คือบริเวณหน้าวัดท่าข้ามซึ่งเป็นบริเวณที่เชื่อมต่อกับแม่น้ำตาปี และลำน้ำมีลักษณะกว้างกว่าต้นน้ำและกลางน้ำ ผลการศึกษาจากการสอบถามความคิดเห็นของชาวบ้าน เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ การใช้น้ำในการอุปโภคบริโภค และความคิดเห็นเกี่ยวกับแม่น้ำพุมดวง จากบริเวณชุมชนสองริมฝั่งแม่น้ำ พบว่าชาวบ้านในชุมชนสองฝั่งแม่น้ำให้ความสำคัญกับแม่น้ำพุมดวง มีชุมชนหลายชุมชนยังใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ เช่น ใช้น้ำจากแม่น้ำพุมดวงเป็นน้ำดิบเพื่อผลิตน้ำประปาหมู่บ้าน ใช้ในการเกษตร การเลี้ยงปลากระชัง เมื่อลักษณะน้ำมีลักษณะเปลี่ยนแปลงจากอดีตทำให้การใช้ประโยชน์จากแม่น้ำพุมดวงลดน้อยลง ชาวบ้านแสดงความคิดเห็น และเสนอแนะให้หน่วยงานของรัฐหรือท้องถิ่นเข้ามาแก้ปัญหาแหล่งน้ำให้มีลักษณะใสเหมือนในอดีต เช่น ขุดลอกคลอง และรณรงค์ให้ชุมชนช่วยกันอนุรักษ์แหล่งน้ำ

จากผลการวิจัยสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ประโยชน์กับชุมชนบริเวณแม่น้ำ รวมถึงหน่วยงานของรัฐ ได้รับข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวกับลักษณะคุณภาพน้ำของแม่น้ำพุมดวง ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาแหล่งน้ำในด้านต่างๆ เพื่อการพัฒนาชุมชนต่างๆ ริมสองฝั่งของแม่น้ำพุมดวง การพัฒนาอาชีพให้สอดคล้องกับคุณภาพแหล่งน้ำ และข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการแก้ไขปัญหาแม่น้ำพุมดวงในอนาคตต่อไป ตลอดจนการเฝ้าระวังและติดตามผลอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ผู้วิจัยได้จัดทำคู่มือชุมชนในการอนุรักษ์แม่น้ำพุมดวง เพื่อเผยแพร่และให้ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งน้ำ รวมถึงวิธีการเฝ้าระวัง ดูแลตรวจวิเคราะห์น้ำอย่างง่าย เพื่อหน่วยงานในท้องถิ่นและประชาชนริมฝั่งแม่น้ำ สามารถใช้เป็นแนวทางในการช่วยกันดูแลรักษาสภาพแหล่งน้ำพุมดวง

แนวทางการจัดการคุณภาพน้ำ หน่วยงานท้องถิ่นควรให้ข้อมูลแหล่งน้ำ สภาพแหล่งน้ำ และรณรงค์ให้ชุมชนริมฝั่งแม่น้ำตระหนักในการอนุรักษ์แหล่งน้ำ ไม่ทิ้งน้ำเสียจากชุมชน ขยะมูลฝอยจากครัวเรือนลงแม่น้ำ

และมีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้คนในชุมชนให้ความสำคัญกับแหล่งน้ำ เช่น มีคณะทำงานโดยให้คนในชุมชนช่วยกัน  
เฝ้าระวัง และเป็นแกนนำในการสอดส่องดูแล และให้ข้อมูลกับสมาชิกในชุมชน เมื่อชุมชนมีส่วนร่วมมากยิ่งขึ้น  
การดูแลรักษาแหล่งน้ำ การแก้ปัญหาในแหล่งน้ำจะทำได้ง่ายมากขึ้น ท้องถิ่นแค่เป็นพี่เลี้ยงและสนับสนุน  
งบประมาณ

### กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.) และมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี ที่สนับสนุนเงินทุนสำหรับการวิจัยเรื่องนี้

งานวิจัยเรื่องนี้สำเร็จลงไปด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์จากหลายๆหน่วยงาน ที่ผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้ คือ ห้องปฏิบัติการสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี ในการใช้สถานที่ และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการเก็บตัวอย่างน้ำ ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยรังสิต และห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหงในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาค 14 ในการอนุเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งน้ำ นายกองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น ตำบลน้ำรอบ จังหวัดสุราษฎร์ธานี อนุเคราะห์เรือท้องแบนในการเก็บตัวอย่างน้ำตลอดงานวิจัยในครั้งนี้ ตลอดจนเจ้าหน้าที่องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น ตำบลน้ำรอบ ในการเป็นผู้ช่วยในการลงพื้นที่ชุมชนและเก็บตัวอย่างน้ำ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ที่ให้กำลังใจ และช่วยเหลือทุกท่านที่ทำให้โครงการวิจัยนี้สำเร็จลงไปด้วยนี้

อุไรรัตน์ รัตนวิจิตร

12 กุมภาพันธ์ 2557

## ABSTRACT

Research Title    A Study of Water Quality and Management of the Pumduang River Surat Thani Province  
Name                Miss Urairat Rattanavijit  
Faculty             Science and Technology  
Institute            Suratthani Rajabhat University  
Year                 2012

This research aims to analyze the quality of water in the Pumduang River and set the data as reference. The process was run by the study of water quality changing throughout the seasons comparing from upstream to downstream of each station.

The results showed that most of the parameters such as temperature, dissolved oxygen, BOD, salinity and heavy metals (Cd, Cr, Pb, Mn, Cu) were in the range of standard values and the total organochlorine pesticides was not detecttable. Total coliform bacteria at sampling point 4-6 were in the standard of surface water whereas 1-3 were higher than that (25,000-45,000 MPN/100ml). Fecal coliform bacteria at sampling 1 was 15,000-34,000 MPN/100ml. Suspended solids at sampling point 1-4 and total dissolved solids at sampling point 1-3 were 19-986 mg/l and 35-496 mg/l, respectively. The comparison of three seasons (summer ,winter, rain) exhibited the values of suspended solids 82-399 mg/l and total dissolved solids 380-495 mg/l (especially in June-July at sampling point 1-3). Each of sampling point from upstream to middlestream showed the higher values of analysis , than downstream. A study of attitude of the people living at both sides of the river found that they used of water resources such as village water supply, agriculture and fish cages. Due to the river has changed from the past, it makes the less useful of water. So , the river should be dredged because there is the high amount of sediment in the water.

The result should be applied for the communities of both sides of the Pumduang River and developed the occupation according to the river changing. These data can be used as information for the resolution and monitoring in the future.

**Keywords :** the Pumduang River, Water Quality, Monitoring of water quality.

## บทคัดย่อ

หัวข้อวิจัย      โครงการ การศึกษาคุณภาพน้ำและแนวทางการจัดการแม่น้ำพุมดวง จังหวัดสุราษฎร์ธานี  
 ชื่อผู้วิจัย      อุไรรัตน์ รัตนวิจิตร  
 คณะ              วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
 สถาบัน          มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี  
 ปีการศึกษา      2555

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำและนำข้อมูลที่ได้มาเป็นข้อมูลพื้นฐานของแหล่งน้ำ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำและเปรียบเทียบกับระหว่างสถานีต่างๆ เปรียบเทียบแต่ละฤดูกาล และเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 8 พ.ศ. 2537 และเพื่อเผยแพร่ข้อมูลจากการวิจัยให้คนในชุมชนสองฝั่งแม่น้ำร่วมกันอนุรักษ์แหล่งน้ำ ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

ผลการศึกษาพบว่า ค่าพารามิเตอร์ส่วนใหญ่ เช่น พีเอช อุณหภูมิ ความกระด้าง ดีโอ บีโอดี ความเค็ม การนำไฟฟ้า แคลเซียม โครเมียม ตะกั่ว แมงกานีส และทองแดง เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน พบว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 8 พ.ศ. 2537 ของประเทศไทย ตรวจวิเคราะห์ไม่พบ total organochlorine pesticides ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในจุดเก็บตัวอย่างที่ 4-6 อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดินประเภทที่ 3 แต่จุดที่ 1-3 มีค่าเกินค่ามาตรฐานน้ำผิวดินประเภทที่ 3 ค่าที่วิเคราะห์ได้อยู่ในช่วง 25,000-45,000 MPN/100 ml แบคทีเรียกลุ่มฟิโคไลโคลิ-ฟอร์มในจุดที่ 1 มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานน้ำผิวดินประเภทที่ 3 ค่าที่วิเคราะห์ได้ 15,000-34,000 MPN/100 ml ปริมาณของแข็งแขวนลอยในจุดที่ 1-4 และปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมดในจุดที่ 1-3 มีค่าสูงกว่าจุดอื่นๆ ค่าที่วิเคราะห์ได้อยู่ระหว่าง 19-986 mg/l และ 35-496 mg/l ผลการศึกษาเมื่อเปรียบเทียบสามช่วงเวลา ฤดูหนาว (มกราคม- กุมภาพันธ์ 2555) ฤดูแล้ง (มีนาคม-พฤษภาคม 2555) และ ฤดูฝน (มิถุนายน-กรกฎาคม 2555) พบว่าในจุดที่ 1-3 ปริมาณของแข็งแขวนลอยและปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด ในฤดูฝน (ช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2555) มีค่าสูง ปริมาณของแข็งแขวนลอยโดยเฉลี่ยที่วิเคราะห์ได้ 285-782 mg/l และปริมาณของแข็งละลายน้ำเฉลี่ย มีค่า 222-399 mg/l เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง พบว่าจุดเก็บตัวอย่างต้นแม่น้ำจนถึงจุดเก็บตัวอย่างกลางแม่น้ำ ค่าการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ โดยเฉพาะค่าของแข็งแขวนลอย และของแข็งละลายน้ำทั้งหมดมีค่าสูงกว่าปลายแม่น้ำคือบริเวณหน้าวัดท่าข้ามซึ่งเป็นบริเวณที่เชื่อมต่อกับแม่น้ำตาปี และลำน้ำมีลักษณะกว้างกว่าต้นน้ำและกลางน้ำ ผลการศึกษาจากการสอบถามความคิดเห็นของชาวบ้าน บริเวณชุมชนสองริมฝั่งแม่น้ำ พบว่าชาวบ้านในชุมชนสองฝั่งแม่น้ำให้ความสำคัญกับแม่น้ำพุมดวง มีชุมชนหลายชุมชนยังใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ ใช้ผลิตน้ำประปาหมู่บ้าน ใช้ในการเกษตร การเลี้ยงปลากระชัง เมื่อลักษณะน้ำมีลักษณะเปลี่ยนแปลงจากอดีตทำให้การใช้ประโยชน์จากแม่น้ำพุมดวงลดน้อยลง ชาวบ้านเสนอแนะว่าควรมีการขุดลอกลำน้ำเพื่อลดตะกอนในแหล่งน้ำ

จากผลการวิจัยสามารถนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์กับชุมชนริมฝั่งแม่น้ำพุมดวง พัฒนาอาชีพให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงลักษณะแม่น้ำ ข้อมูลลักษณะคุณภาพน้ำใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อช่วยในการแก้ไขปัญหาของแม่น้ำพุมดวงในโอกาสต่อไปตลอดจนการเฝ้าระวังและติดตามผลอย่างต่อเนื่อง

**คำสำคัญ :** แม่น้ำพุมดวง คุณภาพน้ำ การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ

## สารบัญ

| เรื่อง                                                       | หน้า     |
|--------------------------------------------------------------|----------|
| บทสรุปผู้บริหาร                                              |          |
| บทคัดย่อ                                                     | ก        |
| Abstract                                                     | ค        |
| กิตติกรรมประกาศ                                              | ง        |
| สารบัญ                                                       | จ        |
| สารบัญตาราง                                                  | ช        |
| สารบัญภาพ                                                    | ซ        |
| <b>บทที่ 1 บทนำและความเป็นมา</b>                             | <b>1</b> |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของเรื่อง                          | 1        |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย                                  | 2        |
| 1.3 การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์                             | 2        |
| 1.4 ขอบเขตการวิจัย                                           | 2        |
| 1.5 นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้อง                                  | 2        |
| <b>บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>                 | <b>3</b> |
| 2.1 แหล่งน้ำแม่น้ำพุมดวง                                     | 3        |
| 2.2 ข้อมูลเดิมของแม่น้ำตาปี-พุมดวง                           | 4        |
| 2.3 การกำหนดประเภทของแหล่งน้ำในแม่น้ำตาปี และพุมดวง          | 5        |
| 2.4 การแบ่งประเภทแหล่งน้ำผิวดิน                              | 5        |
| 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง                                    | 6        |
| 2.6 คุณภาพและสมบัติของน้ำ                                    | 9        |
| 2.6.1 ลักษณะคุณภาพน้ำ                                        | 9        |
| 2.6.2 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ                                | 10       |
| 2.6.3 องค์ประกอบของน้ำเสียชุมชน                              | 10       |
| 2.6.4 การตรวจสอบคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำ                         | 11       |
| 2.6.5 วิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน | 16       |
| 2.6.6 วิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน                  | 17       |
| 2.6.7 มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน                            | 19       |

| เรื่อง                                                                                                | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย</b>                                                                     | 22   |
| 3.1 วิธีดำเนินการศึกษาวิจัย                                                                           | 22   |
| 3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้                                                                        | 22   |
| 3.3 หลักการเก็บตัวอย่างน้ำ                                                                            | 24   |
| 3.4 การตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง                                                                          | 25   |
| 3.4.1 วิธีการวิเคราะห์พารามิเตอร์ต่างๆ ของน้ำ                                                         | 25   |
| <b>บทที่ 4 ผลการศึกษาและการอภิปรายผล</b>                                                              | 33   |
| 4.1 ลักษณะพื้นที่จุดเก็บตัวอย่าง                                                                      | 33   |
| 4.2 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ                                                                       | 34   |
| 4.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลไว้เป็นพื้นฐาน                                                              | 34   |
| 4.2.2 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำกับค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน                                   | 37   |
| 4.2.3 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเป็นฤดูกาล                                                    | 50   |
| 4.2.4 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์เป็นแต่ละสถานีเก็บตัวอย่าง                                             | 55   |
| 4.2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์                                                                  | 56   |
| 4.2.6 การแสดงความคิดเห็นของประชาชนเกี่ยวกับแม่น้ำพุมดวง กรณีการใช้ประโยชน์                            | 57   |
| 4.2.7 สรุปผลการเผยแพร่ข้อมูลจากการวิจัย                                                               | 63   |
| 4.2.8 การอภิปรายผล                                                                                    | 63   |
| <b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ</b>                                                            | 65   |
| <b>เอกสารอ้างอิง</b>                                                                                  | 68   |
| <b>ภาคผนวก</b>                                                                                        | 70   |
| ภาคผนวก 1 บทความสำหรับการเผยแพร่                                                                      | 71   |
| ภาคผนวก 2 คู่มือชุมชนการอนุรักษ์แม่น้ำพุมดวง                                                          | 80   |
| ภาคผนวก 3 ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน             | 86   |
| ภาคผนวก 4 มาตรฐานการกำหนดประเภทของแม่น้ำตาปี พุมดวง                                                   | 94   |
| ภาคผนวก 5 ค่ามาตรฐานการระบายน้ำลงทางน้ำชลประทาน                                                       | 98   |
| ภาคผนวก 6 แผนที่จุดเก็บตัวอย่างน้ำ                                                                    | 100  |
| ภาคผนวก 7 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ และตารางเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน ประเภทที่ 3 | 102  |
| ภาคผนวก 8 ภาพลักษณะพื้นที่และการเก็บตัวอย่าง                                                          | 122  |
| ภาคผนวก 9 แบบสอบถามในการสอบถามทัศนคติชาวบ้าน                                                          | 129  |
| ภาคผนวก 10 ตารางแสดงค่าวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ                                                        | 134  |

## สารบัญตาราง

| ตารางที่                                                                       | หน้า |
|--------------------------------------------------------------------------------|------|
| ตารางที่ 2.1 พื้นที่และแหล่งกำเนิดมลพิษในท้องถิ่น                              | 15   |
| ตารางที่ 2.2 การเก็บรักษาตัวอย่างโดยการยับยั้งการเปลี่ยนแปลง                   | 16   |
| ตารางที่ 2.3 ระยะเวลาที่เหมาะสมในการรักษาตัวอย่างน้ำ                           | 17   |
| ตารางที่ 2.4 มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน                                  | 19   |
| ตารางที่ 3.1 อุปกรณ์และเทคนิคที่ใช้ตรวจสอบพารามิเตอร์ต่างๆ                     | 23   |
| ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยของค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ในเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ 2555     | 34   |
| ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยของค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ในเดือนมีนาคม เมษายน พฤษภาคม 2555 | 35   |
| ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ต่างๆ ในเดือนมิถุนายน กรกฎาคม 2555         | 36   |
| ตารางที่ 4.4 แสดงค่าปริมาณ total organochlorine pesticides                     | 49   |

## สารบัญภาพ

| ภาพที่                                                                        | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------------------|------|
| ภาพที่ 4.1 กราฟแสดงค่า pH ของแม่น้ำพุมดวง                                     | 37   |
| ภาพที่ 4.2 กราฟแสดงค่า DO ของแม่น้ำพุมดวง                                     | 38   |
| ภาพที่ 4.3 กราฟแสดงค่า BOD ของแม่น้ำพุมดวง                                    | 39   |
| ภาพที่ 4.4 กราฟแสดงค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด                          | 40   |
| ภาพที่ 4.5 กราฟแสดงค่าฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย                                 | 41   |
| ภาพที่ 4.6 กราฟแสดงค่าปริมาณสารแขวนลอย                                        | 42   |
| ภาพที่ 4.7 กราฟแสดงค่าปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด                            | 43   |
| ภาพที่ 4.8 กราฟแสดงค่าปริมาณไนเตรต                                            | 44   |
| ภาพที่ 4.9 กราฟแสดงค่าปริมาณแอมโมเนีย                                         | 45   |
| ภาพที่ 4.10 กราฟแสดงค่าปริมาณแคดเมียม                                         | 46   |
| ภาพที่ 4.11 กราฟแสดงค่าปริมาณโครเมียม                                         | 47   |
| ภาพที่ 4.12 กราฟแสดงค่าปริมาณตะกั่ว                                           | 48   |
| ภาพที่ 4.13 กราฟแสดงค่าปริมาณแมงกานีส                                         | 48   |
| ภาพที่ 4.14 กราฟแสดงค่าปริมาณทองแดง                                           | 49   |
| ภาพที่ 4.15 กราฟแสดงค่าปริมาณสารแขวนลอย เปรียบเทียบ 3 ฤดูกาล                  | 50   |
| ภาพที่ 4.16 กราฟแสดงค่าปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด เปรียบเทียบ 3 ฤดูกาล      | 51   |
| ภาพที่ 4.17 กราฟแสดงค่าปริมาณ total coliform bacteria เปรียบเทียบ 3 ฤดูกาล    | 51   |
| ภาพที่ 4.18 กราฟแสดงค่าปริมาณ fecal coliform bacteria เปรียบเทียบ 3 ฤดูกาล    | 52   |
| ภาพที่ 4.19 กราฟแสดงค่าออกซิเจนละลายน้ำ เปรียบเทียบ 3 ฤดูกาล                  | 53   |
| ภาพที่ 4.20 กราฟแสดงค่าบีโอดี เปรียบเทียบ 3 ฤดูกาล                            | 54   |
| ภาพที่ 4.21 กราฟแสดงแหล่งน้ำดื่มของชาวบ้านริมแม่น้ำพุมดวง                     | 57   |
| ภาพที่ 4.22 กราฟแสดงคุณภาพน้ำดื่ม                                             | 57   |
| ภาพที่ 4.23 กราฟแสดงการปรับปรุงคุณภาพน้ำดื่ม                                  | 58   |
| ภาพที่ 4.24 กราฟแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับน้ำใช้ในครัวเรือน                     | 58   |
| ภาพที่ 4.25 กราฟแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแหล่งผลิตน้ำประปา                     | 59   |
| ภาพที่ 4.26 กราฟแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพน้ำที่ผลิตจากแม่น้ำพุมดวง       | 59   |
| ภาพที่ 4.27 กราฟแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับน้ำใช้ในครัวเรือนเพียงพอตลอดปีหรือไม่ | 60   |
| ภาพที่ 4.28 กราฟแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนนำมาใช้       | 60   |
| ภาพที่ 4.29 กราฟแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากแม่น้ำพุมดวง         | 61   |
| ภาพที่ 4.30 กราฟแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะคุณภาพน้ำแม่น้ำพุมดวง           | 61   |
| ภาพที่ 4.31 กราฟแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการจัดการแม่น้ำพุมดวง           | 62   |

## บทที่ 1

### บทนำและความเป็นมา

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของเรื่อง

แม่น้ำพุมดวงหรือแม่น้ำศิริรัฐ เป็นแม่น้ำสายสำคัญสำหรับชาวจังหวัดสุราษฎร์ธานี เพราะเป็นแหล่งน้ำที่สำคัญทั้งอุปโภคบริโภคของคนในพื้นที่หลายๆ อำเภอคืออำเภอบ้านตาขุน อำเภอศรีรัฐนิคม อำเภอพุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี เป็นแม่น้ำที่มีต้นกำเนิดมาจากเทือกเขาภูเก็ตด้านตะวันตกของจังหวัดสุราษฎร์ธานีคือแถบจังหวัดพังงา จังหวัดกระบี่ และทางตอนใต้ของจังหวัดระนองที่อำเภอบ้านตาขุน ไหลผ่านอำเภอบ้านตาขุน อำเภอศรีรัฐนิคม อำเภอพุนพิน บรรจบกับแม่น้ำตาปีทางฝั่งซ้ายที่ตำบลท่าข้าม อำเภอพุนพิน ไกลกับสถานีรถไฟสุราษฎร์ธานี แม่น้ำพุมดวงยาวประมาณ 120 กิโลเมตร ปัจจุบันนี้แม่น้ำพุมดวงตอนบนสายหลักได้ถูกกั้นทำเป็นเขื่อน คือ เขื่อนรัชชประภาหรือเขื่อนเชี่ยวหลาน แต่ยังมีคลองเล็กๆอีกหลายสายอยู่ใต้เขื่อน คลองที่สำคัญ 3 สาย คือ คลองยัน คลองพะแสง และคลองสก

จากการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ ตาปี-พุมดวง ตั้งแต่ปี 2549 เป็นต้นมาโดยสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 14 พบว่าแม่น้ำพุมดวงมีคุณภาพน้ำที่เปลี่ยนไป (กลุ่มงานเฝ้าระวังและควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 14 ; 2553) เช่น สีขุ่นขึ้น มีตะกอนเพิ่มมากขึ้น มีปริมาณขยะในบางช่วงของลำน้ำ ปริมาณน้ำในแม่น้ำลดลง และมีการทิ้งน้ำเสียทั้งจากบ้านเรือนและโรงงานอุตสาหกรรมลงแม่น้ำพุมดวง สาเหตุเหล่านี้ส่งผลให้ลักษณะคุณภาพน้ำในแม่น้ำพุมดวงเปลี่ยนไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณชุมชนที่ตั้งอยู่ริมแม่น้ำ ตลาดสด บ้านเรือนของประชาชนบริเวณริมน้ำ ปัญหาเหล่านี้ถ้าปล่อยทิ้งไว้ในระยะยาวโดยที่ไม่มีการดำเนินการเฝ้าระวัง แก้ไข และปรับปรุง ก็จะมีผลกระทบต่อแม่น้ำพุมดวง อันเป็นแม่น้ำสายสำคัญของประชาชนหลายๆ อำเภอในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งเป็นแหล่งทำมาหากินของประชาชนทั้งในด้านการทำประมง การเกษตร การคมนาคมขนส่ง และทัศนียภาพที่สวยงามของแม่น้ำพุมดวง ไม่ให้เน่าเสียเหมือนที่เกิดขึ้นมาแล้วกับหลายๆ ลำน้ำในกรุงเทพมหานครและเมืองใหญ่ๆ ซึ่งยากที่จะทำการแก้ไขและฟื้นฟูสภาพให้กลับมาเป็นดังเดิม

สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้รวบรวมข้อมูลผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำแม่น้ำตาปี-พุมดวง ปีงบประมาณ 2551 ซึ่งดำเนินการตรวจสอบโดยสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาค 14 จำนวน 3 ครั้งต่อปีและมีจุดเก็บตัวอย่างน้ำจำนวน 9 สถานี ผลการตรวจสอบพบว่าคุณภาพน้ำแม่น้ำตาปี-พุมดวง ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 70.4) จัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 3 ซึ่งเป็นคุณภาพน้ำที่จัดอยู่ในเกณฑ์พอใช้ และร้อยละ 29.6 จัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 4 ซึ่งเป็นคุณภาพน้ำที่จัดอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำและนำข้อมูลที่ได้มาเป็นข้อมูลพื้นฐานของแหล่งน้ำ
- 2) เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำและเปรียบเทียบกับระหว่างสถานีต่างๆ และเปรียบเทียบกับแต่ละฤดูกาล และเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน
- 3) เพื่อเผยแพร่ข้อมูลจากการวิจัย ให้คนในชุมชนสองฝั่งแม่น้ำร่วมกันอนุรักษ์แหล่งน้ำ

## 1.3 การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

- 1) ชุมชนในท้องถิ่นรวมถึงหน่วยงานของรัฐได้รับข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวกับลักษณะคุณภาพของแม่น้ำพุมดวงเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง ซึ่งเป็นการพัฒนาชุมชนต่างๆ ริมสองฝั่งของแม่น้ำพุมดวง การพัฒนาอาชีพให้สอดคล้องกับคุณภาพแหล่งน้ำ
- 2) ผลการวิจัยเป็นข้อมูลพื้นฐานที่นำไปใช้ประโยชน์ต่อการดำเนินการแก้ไขปัญหาการเน่าเสียของแหล่งน้ำในโอกาสต่อไป ตลอดจนการเฝ้าระวังและติดตามผลอย่างต่อเนื่อง
- 3) คู่มือชุมชนในการอนุรักษ์แม่น้ำพุมดวง เพื่อเผยแพร่แก่ประชาชนและช่วยกันดูแลรักษาสภาพแหล่งน้ำพุมดวง
- 4) เผยแพร่ข้อมูลให้กับหน่วยงานในท้องถิ่น เช่น องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นได้ทราบข้อมูลคุณภาพน้ำแม่น้ำพุมดวง

## 1.4 ขอบเขตการวิจัย

- 1) ขอบเขตด้านพื้นที่ แม่น้ำพุมดวง จังหวัดสุราษฎร์ธานี
- 2) ขอบเขตด้านเวลา ตุลาคม 2554 – กันยายน 2555

## 1.5 นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้อง

คุณภาพน้ำ (water quality) หมายถึง ลักษณะของน้ำที่อาศัยค่าของพารามิเตอร์ต่างๆ เช่น ค่าพีเอช (pH) ความกระด้าง ความขุ่น ปริมาณของแข็งละลาย ปริมาณสารมีพิษต่างๆ ตามความเหมาะสมในการใช้น้ำแต่ละแห่ง (กรรณิกา สิริสิงห ; 2549)

การติดตามตรวจสอบ (monitoring) หมายถึง การสำรวจ และตรวจสอบคุณภาพน้ำ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลคุณภาพน้ำและข้อมูลสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องต่อการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำ (กรมควบคุมมลพิษ ; 2547)

แหล่งน้ำผิวดิน (surface water) หมายถึง แม่น้ำ ลำคลอง บึง ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ และแหล่งน้ำสาธารณะอื่นๆที่อยู่ภายในผืนแผ่นดิน ซึ่งหมายความรวมถึงแหล่งน้ำสาธารณะที่อยู่ภายในผืนแผ่นดินบนเกาะด้วย แต่ไม่รวมถึงน้ำบาดาลและในกรณีแหล่งน้ำนั้นอยู่ติดกับทะเลให้หมายความถึงแหล่งน้ำที่อยู่ภายในปากแม่น้ำหรือปากทะเลสาบ (ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ.2537 เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน)

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 แหล่งน้ำแม่น้ำพุมดวง

แม่น้ำพุมดวง เป็นแม่น้ำที่มีต้นกำเนิดมาจากเทือกเขาด้านตะวันตกของสุราษฎร์ธานี คือ แถบจังหวัดพังงา จังหวัดกระบี่ และทางตอนใต้ของจังหวัดระนอง ปัจจุบันนี้แม่น้ำพุมดวงตอนบนสายหลัก ได้ถูกกั้นทำเป็นเขื่อน คือเขื่อนรัชชประภา หรือเขื่อนเชี่ยวหลาน แต่ก็ยังมีคลองเล็กอีกหลายสายอยู่ใต้เขื่อนคลองที่สำคัญ 3 สาย คือ คลองยัน คลองพระแสง และคลองสก แม่น้ำสายนี้มีความยาว 120 กิโลเมตร ความลึกในระหว่างน้ำขึ้นสูงน้ำจะลึก 6-8 เมตร แม่น้ำพุมดวงเป็นพื้นที่รองรับน้ำ 3,021 ตารางกิโลเมตร ประชากรหลายแสนคนได้อาศัยน้ำในลำน้ำนี้ดำรงชีพและทำกิจกรรมต่างๆ

แม่น้ำพุมดวงไหลมาบรรจบกันกับแม่น้ำตาปีที่ตำบลท่าข้าม อำเภอพุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี จุดที่บรรจบกันห่างจากปากน้ำประมาณ 25 กิโลเมตร จากจุดที่แม่น้ำทั้งสองสายบรรจบไปสู่ปากน้ำ จัดเป็นตอนล่างของแม่น้ำตาปี แม่น้ำเค็มจากทะเลจะหนุนไม่ถึง แต่อิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง จะสังเกตได้ชัดเจนมาก

##### 2.1.1 การใช้ประโยชน์

ปัจจุบัน ตอนบนของแม่น้ำพุมดวง ได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในหลายด้าน ทั้งการอุปโภค บริโภค และการนันทนาการท่องเที่ยว

1) เขื่อนรัชชประภา เป็นเขื่อนผลิตพลังงานไฟฟ้า กั้นแม่น้ำพุมดวงบริเวณต้นน้ำคลองสก ระดับน้ำในเขื่อนสูงสุดที่ 100 เมตร นำน้ำที่เก็บไว้สำหรับการผลิตไฟฟ้า และการชลประทานสำหรับพื้นที่อำเภอพุนพิน อำเภอบ้านตาขุน และอำเภอคีรีรัฐนิคม

##### ลักษณะเขื่อนรัชชประภา

เขื่อนรัชชประภา สร้างปิดกั้นลำน้ำคลองพระแสง ที่บ้านเชี่ยวหลาน ตำบลเขาพัง อำเภอบ้านตาขุน จังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นเขื่อนหินถมแกนดินเหนียว สูง 95 เมตร ความยาวสันเขื่อน 761 เมตร เขื่อนรัชชประภามีเขื่อนปิดกั้นช่องเขาอีก 6 แห่ง อยู่บนฝั่งซ้ายของแม่น้ำ 1 แห่ง และฝั่งขวาของแม่น้ำ 5 แห่ง

เขื่อนรัชชประภา มีอ่างเก็บน้ำมีความจุ 5,640 ล้านลูกบาศก์เมตร พื้นที่อ่างเก็บน้ำ 185 ตารางกิโลเมตร ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเฉลี่ยปีละ 3,057 ล้านลูกบาศก์เมตร เขื่อนรัชชประภา มีโรงไฟฟ้า ตั้งอยู่บนฝั่งขวาของแม่น้ำ เป็นอาคารคอนกรีต เสริมเหล็ก ติดตั้งเครื่องผลิตไฟฟ้า เครื่องละ 80,000 กิโลวัตต์ 3 เครื่อง รวมกำลังผลิต 240,000 กิโลวัตต์ ให้พลังงานไฟฟ้า เฉลี่ยปีละประมาณ 554 ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมง

เขื่อนรัชชประภา มีลานไถไฟฟ้า ตั้งอยู่บนฝั่งซ้ายของแม่น้ำ ห่างจากโรงไฟฟ้าประมาณ 100 เมตร ทำหน้าที่ส่งพลังไฟฟ้า จากโรงไฟฟ้า ด้วยสายส่งไฟฟ้า ขนาด 230 กิโลโวลต์ วงจรคู่ไปยังสถานีไฟฟ้าแรงสูงสุราษฎร์ธานี ระยะทาง 50 กิโลเมตร และขนาด 115 กิโลโวลต์ วงจรคู่ไปยังสถานีไฟฟ้าแรงสูง พังงา ระยะทาง 82 กิโลเมตร พื้นที่บริเวณเขื่อนรัชชประภา มีสภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นภูเขาหิน และภูเขาหินปูนสูงสลับซับซ้อน มีแนวหน้าผาสูงชันบางแห่งเป็นแท่งสูงชันไปในอากาศคล้ายหอคอยสูง เขื่อนรัชชประภาจะมีพื้นที่ เป็นพื้นที่ราบน้อย มีสภาพป่าเป็นป่าดงดิบที่สมบูรณ์มาก จุดสูงสุดมีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 961 เมตร โดยเฉลี่ยสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 200 เมตร

เขื่อนรัชชประภา เป็นทะเลสาบที่เกิดขึ้นจากการสร้างเขื่อนรัชชประภา ซึ่งสร้างปิดกั้นคลองพระแสง มีขนาดใหญ่ประมาณ 168 ตารางกิโลเมตร ก่อให้เกิดเกาะเล็กเกาะน้อยประมาณ 162 เกาะ พื้นที่ประมาณ 14.06 ตารางกิโลเมตร เกาะเล็กเกาะน้อยนี้ก็คือ ส่วนที่ไหลพ้นน้ำของเขื่อนนั่นเอง ก่อให้เกิดทัศนียภาพที่สวยงามยิ่ง

### ข้อมูลเขื่อนรัชชประภา

ระดับน้ำเฉลี่ย 84.4000 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง (รทก.)

ปริมาตรน้ำ 3903.3427 ล้านลูกบาศก์เมตร

น้ำไหลเข้าเฉลี่ย 0.4857 ล้านลูกบาศก์เมตร/ชม.

น้ำระบายเฉลี่ย 0.4692 ล้านลูกบาศก์เมตร/ชม.

น้ำไหลเข้าสะสม/วัน 4.5144 ล้านลูกบาศก์เมตร

น้ำระบายสะสม/วัน 1.4638 ลูกบาศก์เมตร

ช่วงเวลาปิดเปิดประตูระบายน้ำ เข้า เวลา 9.00-11.00 น. บ่าย เวลา 13.00-16.00 น.

ล่องแก่งคลองยัน-คลองสก ในอุทยานแห่งชาติแก่งกรุง ได้จัดกิจกรรมล่องแก่งชมธรรมชาติสองข้างทางของคลองยันที่ไหลผ่านบริเวณพื้นที่อุทยาน และในบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาสก มีเอกชนเข้าจัดกิจกรรมล่องห่วงยางไปตามลำน้ำคลองสก เป็นกิจกรรมนันทนาการท่องเที่ยวในพื้นที่

การอุปโภคบริโภค โดยนำน้ำจากแม่น้ำพุมดวง เป็นแหล่งน้ำดิบสำหรับผลิตน้ำประปาหมู่บ้าน นอกจากนี้ยังมีโรงงานที่ตั้งขึ้นสองฝั่งแม่น้ำที่ใช้น้ำจากแม่น้ำพุมดวง ในการอุปโภคและบริโภคจำนวนมาก นอกจากนี้ยังใช้เพื่อการเกษตรและการประมงบางส่วน

## 2.2 ข้อมูลเดิมของแม่น้ำตาปี-พุมดวง จากการติดตามตรวจสอบ

จากรายงานการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ ลุ่มน้ำภาคใต้ตอนบน ปี 2554 โดยสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 14 สุราษฎร์ธานี จำนวน 4 ครั้ง ช่วงเดือนพฤศจิกายน 2553 ถึง เดือนสิงหาคม 2554 มีรายงานไว้ดังนี้

คุณภาพน้ำของแม่น้ำตาปี-พุมดวง ครั้งที่ 1 เดือนพฤศจิกายน-เดือนธันวาคม 2553 สรุปได้ว่า ส่วนใหญ่จัดอยู่ในน้ำประเภที่ 3 คือ คุณภาพน้ำพอใช้ โดยมีสถานที่จัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภที่ 2 คือ คุณภาพน้ำดีจำนวน 2 สถานี ได้แก่ คลองพะแสง เทศบาลเขาพัง อ.บ้านตาขุน จ.สุราษฎร์ธานี และ บริเวณสะพานขุนพิปูน ต.ยางค่อม อ.พิปูน จ.นครศรีธรรมราช ในขณะที่ สถานีที่ 4 คือบริเวณสะพานพุมดวง หน้าโรงงานสุรา อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี จัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภที่ 4 คือ คุณภาพน้ำเสื่อมโทรม โดยมีตัวชี้วัดที่สำคัญคือ ค่าความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ (BOD)

คุณภาพน้ำของแม่น้ำตาปี-พุมดวง ครั้งที่ 2 เดือนกุมภาพันธ์-เดือนมีนาคม 2554 สรุปได้ว่า ส่วนใหญ่จัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภที่ 3 คือ คุณภาพน้ำพอใช้ โดยมีสถานที่จัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภที่ 2 คือ คุณภาพน้ำดีจำนวน 1 สถานี คือ บริเวณสะพานบ้านขุนพิปูน ต.ยางค่อม อ.พิปูน จ.นครศรีธรรมราช ในขณะที่บริเวณสถานีเก็บตัวอย่างน้ำ บริเวณท่าเรือท่าทอง บ.ปากน้ำ ต.ปากน้ำ อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี บริเวณท่าเรือ

บ้านดอน อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี และบริเวณสะพานพุมดวง หน้าโรงงานสุรา อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี คุณภาพน้ำเสื่อมโทรม โดยมีตัวชี้วัดที่สำคัญ คือ ค่าความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ (BOD) สูง และปริมาณฟิโคลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (FCB) มีค่าสูง

คุณภาพน้ำของแม่น้ำตาปี-พุมดวง ครั้งที่ 3 เดือนพฤษภาคม-เดือนมิถุนายน 2554 สรุปได้ว่า ส่วนใหญ่จัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 2 คือ คุณภาพน้ำดี และประเภทที่ 3 คือ คุณภาพน้ำพอใช้ มีเพียงหนึ่งสถานี คือ บริเวณท่าเรือท่าทอง บ.ปากน้ำ ต.ปากน้ำ อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี คุณภาพน้ำเสื่อมโทรม โดยมีตัวชี้วัดที่สำคัญ คือ ปริมาณฟิโคลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (FCB) มีค่าสูง

คุณภาพน้ำของแม่น้ำตาปี-พุมดวง ครั้งที่ 4 เดือนกรกฎาคม-เดือนสิงหาคม 2554 สรุปได้ว่า มีสถานีที่จัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 2 คือ คุณภาพน้ำดี จำนวน 3 สถานี ได้แก่ สถานีบริเวณสะพานพุมดวง หน้าโรงงานสุรา อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี สถานีบริเวณคลองพระแสง เทศบาลเขาพัง อ.บ้านตาขุน จ.สุราษฎร์ธานี และ สถานีบริเวณสะพานขุนพิปูน ต.ยางค่อม อ.พิปูน จ.นครศรีธรรมราช ในขณะที่คุณภาพน้ำประเภทที่ 4 คือ คุณภาพน้ำเสื่อมโทรม จำนวน 2 สถานี คือ สถานีบริเวณท่าเรือท่าทอง บ.ปากน้ำ ต.ปากน้ำ อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี และสถานีบริเวณท่าเรือบ้านดอน อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี โดยมีตัวชี้วัดที่สำคัญ คือ ค่าความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ (BOD) สูงและปริมาณฟิโคลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (FCB) มีค่าสูง

### 2.3 การกำหนดประเภทของแหล่งน้ำในแม่น้ำตาปี และแม่น้ำพุมดวง

ตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่องกำหนดประเภทของแหล่งน้ำในแม่น้ำตาปี และแม่น้ำพุมดวง วันที่ 23 กันยายน 2542 ข้อ 3 ให้แม่น้ำตาปี และแม่น้ำพุมดวงตั้งแต่จุดบรรจบระหว่างแม่น้ำพุมดวงกับแม่น้ำตาปี บริเวณบ้านท่าข้าม ตำบลท่าข้าม อำเภอพุนพิน จังหวัดสุราษฎร์ธานี กิโลเมตรที่ 0 จนถึงแม่น้ำพุมดวง ท้ายเขื่อนรัชชประภา บริเวณบ้านเขียวหลาน ตำบลพระแสง อำเภอบ้านตาขุน จังหวัดสุราษฎร์ธานี กิโลเมตรที่ 121 เป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 3

### 2.4 การแบ่งประเภทแหล่งน้ำผิวดิน

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2537 เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินให้แบ่งแหล่งน้ำผิวดินออกเป็น 5 ประเภท คือ แหล่งน้ำประเภทที่ 1 แหล่งน้ำประเภทที่ 2 แหล่งน้ำประเภทที่ 3 แหล่งน้ำประเภทที่ 4 และแหล่งน้ำประเภทที่ 5

1) แหล่งน้ำประเภทที่ 1 ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- (ก) การอุปโภค และบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน
- (ข) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน
- (ค) การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ

2) แหล่งน้ำประเภทที่ 2 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- (ก) การอุปโภค และบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน
- (ข) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ
- (ค) การประมง
- (ง) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

3) แหล่งน้ำประเภทที่ 3 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทั้งจากอุตสาหกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- (ก) การอุปโภค และบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน
- (ข) การเกษตร

4) แหล่งน้ำประเภทที่ 4 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- (ก) การอุปโภค และบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน
- (ข) การอุตสาหกรรม

5) แหล่งน้ำประเภทที่ 5 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุธน ช่วยเกิด (2545) ได้ศึกษาคุณภาพของน้ำแม่น้ำตาปีตอนล่างและบึงขุนทะเล เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานประจำปี ศึกษาสภาพการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำเปรียบเทียบกับข้อมูลในอดีตระหว่างฤดูกาลและเกณฑ์มาตรฐานในการจัดการคุณภาพน้ำ และศึกษาความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์ต่างๆ ของแหล่งน้ำ ผลการศึกษาเมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างบึงขุนทะเลกับแม่น้ำตาปีตอนล่างนั้น โดยภาพรวมแล้ว ระหว่างสถานีเก็บที่เป็นน้ำจืดและดูจากปากคลองที่เชื่อมกับแม่น้ำเข้าด้วยกันน้ำบึงขุนทะเลที่จะลงไปสู่น้ำตาปีจะมีมลภาวะสูงกว่า แต่ถ้าดูรายสถานีเก็บ จะพบว่าน้ำจากลำคลองบางแหล่งที่ลงสู่บึงขุนทะเลนั้น เป็นน้ำคุณภาพดีอยู่ เช่นน้ำจากคลองดอนเกลี้ยง และคลองท่าอิ้ว แต่น้ำที่ผ่านโรงงานและชุมชนซอยขุนทะเล จะมีมลภาวะสูงมาก ส่วนในแม่น้ำตาปีนั้น สถานีที่น้ำทะเลหนุนขึ้นถึง ก็จะมีสารละลายอยู่มากเป็นปกติของน้ำทะเล และเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลในอดีตเมื่อประมาณ 10 ปีที่แล้ว ก็พบว่าบางสถานีเก็บมีความแตกต่างกันไปบ้างเล็กน้อย แต่ยังคงจัดอยู่ในเกณฑ์คุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3-5 ทั้งนี้ขึ้นกับแต่ละสถานี

สุธน ช่วยเกิด (2538) ได้รายงานผลการศึกษาคูณภาพน้ำบึงขุนทะเล ปี 2536-2537 ภายใต้กรอบการศึกษาสภาวะแวดล้อมบึงขุนทะเลไว้ว่า พารามิเตอร์บางค่าของน้ำบางสถานีเก็บได้บ่งชี้คุณภาพน้ำว่าต่ำกว่าปกติมาก ไม่ว่าจะเป็นไปเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของหน่วยงานใด เช่น ค่า DO ของบางสถานีเก็บต่ำถึง 0.0 (0-0.9) ค่าความนำไฟฟ้าสูงถึง 2.95 mS (0.61-2.96 ms) ค่า BOD 3.4-60.3 ค่า PV 6.0-90 เป็นต้น ซึ่งจะเห็นว่า น้ำที่ลงสู่บึงบางสายสกปรกมาก อาจเป็นสาเหตุให้น้ำทั้งหมดในเนื้อที่ ประมาณ 1500 ไร่ เน่าเสียได้ถ้าไม่คอยเฝ้าระวังตักเตือนแหล่งมลภาวะที่ปล่อยลงมา

กลุ่มงานเฝ้าระวังและควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาค 14 (2552) ได้ติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำแม่น้ำตาปี-พุมดวง เพื่อแบ่งประเภทแหล่งน้ำตามการใช้ประโยชน์ โดยพารามิเตอร์ในการตรวจวิเคราะห์ คือ pH ความขุ่น ค่าการนำไฟฟ้า ค่าความเค็ม ค่าออกซิเจนละลาย ค่าบีโอดี ค่าปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์ม โดยทำการตรวจวิเคราะห์ 4 ครั้ง ครั้งละ 11 สถานี ตั้งแต่แม่น้ำพุมดวง อ.บ้านตาขุน อ.พุนพิน อ.เมือง จนถึงสถานีสะพานบ้านขุนพิปูน อ.พิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช สรุปได้ว่าคุณภาพน้ำของแม่น้ำตาปี-พุมดวง ครั้งที่ 1 จัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 3 คือ คุณภาพน้ำพอใช้ ครั้งที่ 2 จัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 3 มีเพียงบางสถานีเช่นบริเวณแหล่งชุมชนจัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 4 คือเสื่อมโทรม ครั้งที่ 3 สรุปได้ว่า ส่วนใหญ่จัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 3 คือ พอใช้ ครั้งที่ 4 จากการตรวจวิเคราะห์พบว่าโดยรวมคุณภาพน้ำแม่น้ำตาปี-พุมดวง อยู่ในเกณฑ์พอใช้

กลุ่มงานเฝ้าระวังและควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาค 14 (2550) ได้ติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำแม่น้ำตาปี-พุมดวง เพื่อแบ่งประเภทแหล่งน้ำตามการใช้ประโยชน์ โดยพารามิเตอร์ในการตรวจวิเคราะห์ คือ pH ความขุ่น ค่าการนำไฟฟ้า ค่าความเค็ม ค่าออกซิเจนละลาย ค่าบีโอดี ค่าปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์ม โดยทำการตรวจวิเคราะห์ 3 ครั้ง ครั้งละ 11 สถานี ตั้งแต่แม่น้ำพุมดวง อ.บ้านตาขุน อ.พุนพิน อ.เมือง จนถึงสถานีสะพานบ้านขุนพิปูน อ.พิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช สรุปได้ว่าคุณภาพน้ำของแม่น้ำตาปี-พุมดวง ครั้งที่ 1 จัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 2 คือ คุณภาพน้ำดี และบางช่วงเป็นประเภทที่ 3 คือคุณภาพน้ำพอใช้ ครั้งที่ 2 ส่วนใหญ่จัดอยู่ในประเภทที่ 3 คือพอใช้ และบางสถานีเช่นบริเวณแม่น้ำที่ไหลผ่านชุมชน ตลาด เป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 4 คือเสื่อมโทรม ครั้งที่ 3 สรุปได้ว่าส่วนใหญ่จัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 3 คือคุณภาพน้ำพอใช้ มีเพียงสถานีเดียวที่เป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 2 คือ บริเวณเวียงสระ ส่วนที่เหลือเป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 5 คือ คุณภาพเสื่อมโทรมมาก คือ บริเวณที่ไหลผ่านหน้าโรงงาน เช่น บริเวณหน้าโรงงานสุรา และบริเวณที่ผ่านตลาดสด ในตัวเมืองสุราษฎร์ธานี

สุจิตา ยอดเพชร และคณะ (2543) ได้ทำการศึกษาคุณภาพน้ำแม่น้ำยมตลอดสาย ตั้งแต่ต้นแม่น้ำยม อ.ปง จ.พะเยา จนถึง อ.ชุมแสง จ.นครสวรรค์ ได้ทำการศึกษาคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ ค่าพารามิเตอร์ที่ตรวจวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ สภาพการนำไฟฟ้า อุณหภูมิ ความขุ่น ค่าสารแขวนลอย ความเป็นกรดต่าง ไนเตรต ฟอสเฟต ค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรีย รวมถึงความผันแปรของแหล่งน้ำตลอดทั้งปี และประเมินสถานภาพปัจจุบันของแม่น้ำยม จากผลการศึกษาวิจัยคุณภาพน้ำของแม่น้ำยม ทำให้สามารถทราบสถานภาพโดยรวมของแม่น้ำยม ได้ว่ากำลังเข้าสู่ภาวะเตือนภัย ซึ่งมีสาเหตุมาจากความหนาแน่นของชุมชนและการทำการเกษตรบริเวณริมฝั่งแม่น้ำ

คำประสิทธิ์ ธรรมะเทโว (2550) ได้ทำการศึกษาเพื่อที่จะประเมินโอกาสการปนเปื้อนของแหล่งน้ำในคลองชลประทานแม่แตง การศึกษาครั้งนี้ได้เก็บตัวอย่างจาก 16 จุด ตลอดแนวคลอง แบ่งเป็นสองฤดูในเดือน มิถุนายน สิงหาคม พฤศจิกายน และมกราคม โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาคือ ประการแรก ติดตามตรวจสอบและกำหนดค่าคุณภาพน้ำในคลองชลประทานแม่แตง ประการที่สอง เพื่อศึกษาการปนเปื้อนทางเคมีและประเมินความเสี่ยงของการปนเปื้อนในการชลประทานและการใช้น้ำในคลอง ซึ่งแต่ละตำแหน่งจะศึกษาองค์ประกอบคุณภาพน้ำทั้งทางด้านเคมีและฟิสิกส์ ดังนี้ ความเป็นกรดเป็นเบส สารอาหาร ชัลเฟตคลอไรด์ ฟลูออไรด์ การนำไฟฟ้า ความกระด้าง ดีโอ บีโอดี ซีโอดี ปริมาณสารละลายของแข็งทั้งหมด และใช้อินดิกทีปรีคอปเปิลพลาสมา (ไอซีพี) วิเคราะห์ธาตุร่องรอยได้แก่อาร์เซนิก แคลเซียม แคดเมียม เหล็ก โปรท โพแทสเซียม แมกนีเซียม แมงกานีส ตะกั่ว สังกะสี และโซเดียม องค์ประกอบคุณภาพน้ำทางด้านชีวภาพ เช่น โคลิฟอร์มแบคทีเรียและฟิคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรียจะใช้วิธีมัลติเพลทิวเทสต์ตรวจสอบในจุดแรกและจุดสุดท้าย

ในการศึกษาพบว่าน้ำในคลองชลประทานแม่แตงไม่แสดงการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญแต่ก็จะเปลี่ยนแปลงบ้างตามฤดูกาลและรายเดือน และสามารถประเมินความเสี่ยงจากการปนเปื้อนว่ามาจากเกษตรนาเสียชุมชนและน้ำทิ้งอุตสาหกรรม การทิ้งกากของเสียและบางอย่างก็ไม่สามารถกำหนดแหล่งกำเนิดได้ถึงแม้ว่าผลการวิเคราะห์แสดงว่าความเข้มข้นขององค์ประกอบอยู่ต่ำกว่ามาตรฐานคุณภาพน้ำของประเทศไทย แต่ก็มีบางธาตุที่พบสูงกว่ามาตรฐานในบางตำแหน่งในบางครั้ง เช่น อาร์เซนิก แคลเซียม เหล็ก แมงกานีส โพแทสเซียม แมกนีเซียม ตะกั่ว สังกะสี และโซเดียม ที่ตรวจพบอยู่ในช่วงระหว่าง มีน้อยมากกว่าความสามารถในการตรวจวัด ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียและฟิคอลโคลิฟอร์ม แสดงให้เห็นการซึมเข้าไปปนเปื้อนของของเสียในทางน้ำอยู่บ้าง ทั้งหมดนี้สรุปได้ว่า อาร์เซนิก แคลเซียม เหล็ก แมกนีเซียม แมงกานีส ตะกั่ว และสังกะสี เป็นธาตุที่มีความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมในด้านการปนเปื้อนของน้ำมากที่สุด ซึ่งหมายถึงความเสี่ยงต่อคุณภาพชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆเช่นกัน

ซูชี ละเตยนี้ (2549) ได้ทำการศึกษา การเลือกใช้ดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำ กรณีศึกษาแม่น้ำปิง โดยศึกษาแม่น้ำปิงซึ่งมีความยาวประมาณ 740 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ราบลุ่มขนาดใหญ่ที่มีพื้นที่ 33,898 ตารางกิโลเมตร ได้ทำการวิจัยในพื้นที่เก็บตัวอย่าง 15 แห่ง ในแม่น้ำปิง โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำเดือนละสองครั้งจากมิถุนายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2548 และประเมินคุณภาพน้ำในระหว่างฤดูฝนและฤดูหนาว วัตถุประสงค์ข้อแรกของการวิจัยนี้เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการวิเคราะห์แบบมาตรฐานของเอพีเอชเอ (APHA) และดีไอเอ็น (DIN) กับวิธีการทดสอบอย่างรวดเร็ว ข้อสองเพื่อทดสอบการใช้ดัชนีทางเคมีซึ่งเป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำที่เริ่มต้นพัฒนาในประเทศเยอรมันว่าสามารถใช้ในประเทศไทยและเขตกึ่งร้อนแห่งอื่นได้หรือไม่

จากการศึกษาพบว่าวิธี APHA มีประสิทธิภาพมากกว่าวิธี DIN และจากค่าดัชนีทางเคมีพบว่าคุณภาพน้ำในบริเวณตอนบนของแม่น้ำปิง จากจุดเก็บตัวอย่าง MP1 ถึง MP4 มีทั้งที่ไม่มี การปนเปื้อนจากมลพิษจนถึงที่มีการปนเปื้อนจากมลพิษในระดับปานกลาง แต่พบว่าคุณภาพน้ำของจุดเก็บตัวอย่าง MP4 มีการปนเปื้อนในชั้นวิกฤติเพียงหนึ่งครั้งในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2548 ส่วนบริเวณตอนกลางของแม่น้ำปิง จากจุดเก็บตัวอย่าง MP5 ถึง MP8 จำแนกออกเป็นน้ำที่มีการปนเปื้อนในระดับปานกลางจนถึงน้ำที่มีการปนเปื้อนสูงมาก ส่วนแม่น้ำปิงตอนล่าง จากจุดเก็บตัวอย่าง MP9 ถึง MP15 นั้น คุณภาพน้ำจำแนกได้ในช่วงมีการ

ปนเปื้อนค่อนข้างน้อยไปจนถึงมีการปนเปื้อนสูงมาก คุณภาพของน้ำในแม่น้ำปิงมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ซึ่งมีค่าดัชนีทางเคมี 82 ถึง 40 ในเดือนมิถุนายน พ.ศ.2548 ค่า 87 ถึง 20 ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2548 ค่า 71 ถึง 30 ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2548 และค่า 82 ถึง 42 ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2548 โดยปกติแล้ว คุณภาพของน้ำแม่น้ำปิงจะลดลงจากบริเวณต้นน้ำไปยังบริเวณปลายน้ำ

การใช้ดัชนีทางเคมีแบ่งชั้นคุณภาพน้ำสามารถใช้ได้กับแม่น้ำในเขตร้อนรวมถึงแม่น้ำปิงซึ่งเป็นการศึกษาในครั้งนี้ อย่างไรก็ตามควรมีการดัดแปลงตัวแปรบางตัว เช่น อุณหภูมิ น้ำ โดยคำนึงถึงสภาพภูมิอากาศของพื้นที่เขตร้อน ซึ่งมีอุณหภูมิค่อนข้างสูงตลอดทั้งปี

สายสุนีย์ เหลี้ยวเรืองรัตน์ และคณะ (2539) ได้ทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำในแม่น้ำปิงโดยเริ่มต้นจากอำเภอเชียงดาวถึงอำเภอหางดงและน้ำในแม่น้ำกลาง จากดอยอินทนนท์ถึงอำเภอยางตลาด ได้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำ 3 จุด คือ ฤๅนาว (เดือนตุลาคม 2539) ฤๅน (เดือนกุมภาพันธ์) ฤๅน (เดือนมิถุนายน) ได้ตรวจหาคุณภาพทั่วไปของน้ำได้แก่ ดีไอ และ บีไอดี โดยวิธีการไตเตรตของวิงเลอร์ และพบว่าอยู่ในช่วง 4.4-10.1 พีพีเอ็ม และ 0.50-2.6 พีพีเอ็ม ตามลำดับ ได้ทำการวิเคราะห์หาโลหะหนักบางตัวได้แก่ เหล็ก แมงกานีส สังกะสี ทองแดง ตะกั่วแคดเมียม และ โครเมียม โดยวิธีอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรโฟโตเมตรี พบว่ามี ปริมาณเหล็กอยู่ในช่วง 0.058-0.63 พีพีเอ็ม แมงกานีส ตรวจไม่พบ-14.5 พีพีบี สังกะสี ตรวจไม่พบ-44.7 พีพีบี ทองแดง ตรวจไม่พบ-2.6 พีพีบี ตะกั่ว ตรวจไม่พบเลย แคดเมียม ตรวจไม่พบ-0.1 พีพีบีและ โครเมียมตรวจไม่พบเลย นอกจากนี้ยังได้วิเคราะห์หาปริมาณสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ดังกล่าว พบว่ามีสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ประเภทออร์แกโนคลอรีนที่ตกค้างโดยวิธีแก๊ส-ลิควิดโครมาโทกราฟี ซึ่งใช้เครื่องตรวจวัดแบบอิเล็กทรอนิกส์ ได้ทำการศึกษหาสถานะที่เหมาะสมสำหรับแยกและวิเคราะห์สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ดังกล่าว พบว่ามีสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ประเภทออร์แกโนคลอรีนที่ตกค้างอยู่ในช่วง ตรวจไม่พบ-0.30 พีพีบี สำหรับ แอลฟา-บีเอชซี ตรวจไม่พบ-0.74 พีพีบี สำหรับเฮปตาคลอร์ และ ตรวจไม่พบ-0.28 พีพีบี สำหรับออร์โท-พารา-ดีดีอี และจากการวิเคราะห์พบว่ามีสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ประเภทออร์แกโนคลอรีนมีปริมาณมากที่สุดที่ฤๅน

## 2.6 คุณภาพและสมบัติของน้ำ

### 2.6.1 ลักษณะคุณภาพน้ำ

**คุณภาพน้ำ** คือ คุณสมบัติของน้ำในด้านฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา คุณภาพด้านฟิสิกส์ยกตัวอย่างเช่น อุณหภูมิ คุณสมบัตินี้ด้านเคมีคือสถานะไอออนในน้ำ สารที่อยู่ในสภาพแขวนลอยทั้งยังอาจมีสารที่เป็นพิษต่อมนุษย์หรือสิ่งมีชีวิตแม้ว่าจะมีอยู่ในปริมาณน้อยมากก็ตาม คุณสมบัติทางชีววิทยาคือเชื้อไวรัสที่อาศัยอยู่ในน้ำ สาหร่ายหรือสิ่งมีชีวิตในน้ำอื่นๆ

**ความเค็มของน้ำ** หมายถึง ปริมาณเกลือชนิดต่างๆที่ละลายอยู่ในน้ำ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นเกลือ โซเดียมคลอไรด์ น้ำทะเลจะมีความเค็มประมาณ 35 PPT โดยเฉลี่ย ในขณะที่น้ำจืดจะมีความเค็มน้อยกว่า 0.5 PPT ซึ่งมีการจัดแบ่งประเภทของน้ำตามระดับความเค็มเป็นดังนี้

น้ำจืด (fresh water) ความเค็ม 0-0.5 PPT

น้ำกร่อย (brackish water) ความเค็ม 0.5-30 PPT

น้ำเค็ม (sea water) ความเค็มมากกว่า 30 PPT

**ความสกปรกของน้ำ** คือ ความสกปรกของน้ำเกิดจากความเปลี่ยนแปลงที่ไม่พึงประสงค์ อันเนื่องมาจากสารปนเปื้อนในน้ำ แสดงเป็นค่าความเข้มข้น หรือประเภทของสารที่ปนเปื้อน ความสกปรกของน้ำอาจมีสาเหตุมาจากธรรมชาติ หรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์ ซึ่งมักจะเกิดเป็นปัญหาอยู่บ่อยๆ พอจะจำแนกออกได้เป็น 3 ประเภท ใหญ่ๆ ด้วยกันคือ

ความสกปรกอันเนื่องมาจากสารอินทรีย์ สารอินทรีย์ที่เป็นต้นเหตุความสกปรกในน้ำจะถูกย่อยสลายกลายเป็นอาหารของเชื้อจุลินทรีย์ ในขั้นตอนนี้ออกซิเจนที่ละลายในน้ำจะถูกใช้ไป ดังนั้นหากมีสารอินทรีย์มากเกินไปจะทำให้ออกซิเจนที่ละลายน้ำถูกใช้หมดไปด้วย กลายเป็นสภาวะไร้อากาศ ซึ่งภายใต้สภาวะนี้จะมีก๊าซไข่เน่าและก๊าซมีเทนส่งกลิ่นเหม็น และไม่สามารถมีสิ่งมีชีวิตไม่สามารถอาศัยอยู่ได้

ความสกปรกอันเนื่องมาจากสารที่เป็นธาตุอาหารพืช ถ้ามีสารที่เป็นธาตุอาหารพืช (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส) มากจนเกินไป จะทำให้สาหร่าย โดยเฉพาะพวกแพลงค์ตอนแพร่จำนวนอย่างรวดเร็ว หรืออาจเป็นสาเหตุทำให้ผักตบชวาเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็วเช่นเดียวกัน ความสกปรกอันเนื่องมาจากสารพิษ (โลหะหนัก ยาปราบศัตรูพืช สารเคมี)

## 2.6.2 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ

การกระจายตัวของสิ่งเจือปนหรือมลพิษในน้ำ จะกระจายไปตามสายน้ำ ซึ่งจะแพร่กระจายไปได้มากน้อยและไกลใกล้ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง สภาพความสกปรกของแม่น้ำมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เช่น เปลี่ยนแปลงตามปริมาณน้ำในฤดูฝนและฤดูแล้ง เปลี่ยนแปลงตามความเจริญเติบโตของพืชตามฤดูกาล และเปลี่ยนแปลงตามสภาพการใช้ชีวิตของมนุษย์ในแต่ละวัน

การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (อุณหภูมิของอากาศและปริมาณฝน) เมื่อฝนตกคุณภาพน้ำจะเปลี่ยนแปลง โดยดินทรายจะไหลรวมกันลงสู่แม่น้ำ ปริมาณน้ำที่มากขึ้นจะทำให้ความสกปรกถูกเจือจางไป โดยทั่วไปคุณภาพน้ำในฤดูแล้งจะแย่กว่าในฤดูฝน ดังนั้นจึงควรตรวจสอบคุณภาพน้ำในฤดูแล้งด้วย

การเปลี่ยนแปลงในแต่ละสัปดาห์ (วันทำงานและวันหยุด) ในกรณีที่แม่น้ำเป็นจุดรองรับน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ช่วงปลายสัปดาห์คุณภาพน้ำจะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าช่วงต้นสัปดาห์ และผลกระทบจากโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ จะลดลงในวันหยุด

การเปลี่ยนแปลงในแต่ละวัน (กลางวันและกลางคืน) คุณภาพน้ำจะมีการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากลักษณะน้ำทิ้งที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์มีการเปลี่ยนแปลงภายในหนึ่งวัน นอกจากนี้ยังมีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละเดือนและแต่ละปี

## 2.6.3 องค์ประกอบของน้ำเสียชุมชน

น้ำเสียจากกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันมีองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

1) สารอินทรีย์ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เช่น เศษข้าว ก๋วยเตี๋ยว น้ำแกง เศษใบตอง พืชผัก ขึ้นเนื้อ เป็นต้น ซึ่งสามารถถูกย่อยสลายได้ โดยจุลินทรีย์ ที่ใช้ออกซิเจน ทำให้ระดับออกซิเจนละลายน้ำ (dissolved oxygen) ลดลง เกิดสภาพเน่าเหม็นได้ ปริมาณของสารอินทรีย์ในน้ำนิยมนวัดด้วยค่าบีโอดี (BOD) เมื่อค่าบีโอดีในน้ำสูง แสดงว่ามีสารอินทรีย์ปะปนอยู่มาก และสภาพเน่าเหม็นจะเกิดขึ้นได้ง่าย

2) สารอินทรีย์ คือ สารที่ไม่ใช่สารอินทรีย์ ส่วนใหญ่มาจากสิ่งไม่มีชีวิต ถ้าสารเหล่านี้มีมากเกินไปทำให้น้ำนั้นไม่เหมาะแก่การอุปโภคและบริโภค ได้แก่ แร่ธาตุต่าง ๆ ที่อาจไม่ทำให้เกิดน้ำเน่าเหม็น แต่อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต เช่น คลอไรด์ ซัลเฟต เกลือซัลเฟต เกลือคาร์บอเนต และเกลือโบคาร์บอเนต คลอไรด์ แคลเซียม โซเดียม เป็นต้น

3) โลหะหนักและสารพิษ อาจอยู่ในรูปของสารอินทรีย์หรืออนินทรีย์และสามารถสะสมอยู่ในวงจรอาหาร เกิดเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต เช่น โปรท โครเมียม ทองแดง ปกติจะอยู่ในน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม และสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดศัตรูพืชที่ปนมากับน้ำทิ้งจากการเกษตร สำหรับในเขตชุมชนอาจมีสารมลพิษนี้มาจากอุตสาหกรรมในครัวเรือนบางประเภท เช่น ร้านชุบโลหะ อู่ซ่อมรถ และน้ำเสียจากโรงพยาบาล เป็นต้น

4) น้ำมันและสารลอยน้ำต่าง ๆ เป็นอุปสรรคต่อการสังเคราะห์แสงและกีดขวางการกระจายของออกซิเจนจากอากาศลงสู่แม่น้ำและทำให้เกิดสภาพเน่าเสียและไม่พึงประสงค์

5) ของแข็งแขวนลอย คือ ของแข็งที่ไม่ละลายน้ำ อาจเป็นได้ทั้งสารอินทรีย์และสาร อนินทรีย์อยู่ในลักษณะแขวนลอยในน้ำเสีย เมื่อระบายลงสู่แหล่งน้ำทำให้น้ำขุ่น และเมื่อมีความเร็วของน้ำลดลงของแข็งดังกล่าวจะตกตะกอนทำให้เกิดการขึ้นดินตลอดจนอาจเกิดการย่อยสลาย (ของแข็งที่เป็นสารอินทรีย์) แบบไม่ใช้ออกซิเจนที่บริเวณส่วนล่างของแหล่งน้ำ ส่งผลเสียต่อการเจริญเติบโตตลอดจนการขยายพันธุ์ของสัตว์น้ำบางชนิด

6) สารก่อให้เกิดฟอง/สารชักฟอง ได้แก่ ผงซักฟอก สบู่ ฟองจะกีดกันการกระจายของออกซิเจนในอากาศสู่แม่น้ำ และอาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ

7) จุลินทรีย์ น้ำเสียจากโรงฟอกหนัง โรงฆ่าสัตว์ หรือโรงงานอาหารกระป๋อง จะมีจุลินทรีย์เป็นจำนวนมาก จุลินทรีย์เหล่านี้ใช้ออกซิเจนในการดำรงชีวิต สามารถลดระดับของออกซิเจนละลายน้ำ ทำให้เกิดสภาพเน่าเหม็น นอกจากนี้จุลินทรีย์บางชนิดอาจเป็นเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อประชาชน เช่น จุลินทรีย์ในน้ำเสียจากโรงพยาบาล

8) ธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส เมื่อมีปริมาณสูงจะทำให้เกิดการเจริญเติบโตและเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วของสาหร่าย (algae bloom) ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญทำให้ระดับออกซิเจนในน้ำลดลงอย่างมากในช่วงกลางคืน อีกทั้งยังทำให้เกิดวัชพืชน้ำ ซึ่งเป็นปัญหาแก่การสัญจรทางน้ำ

9) กลิ่น เกิดจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์แบบไร้ออกซิเจนหรือกลิ่นอื่น ๆ จากโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น โรงงานทำปลาป่น โรงฆ่าสัตว์ เป็นต้น

#### 2.6.4 การตรวจสอบคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำ

น้ำ หรือแหล่งน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็นมนุษย์ สัตว์ หรือพืช ในอดีตน้ำหรือแหล่งน้ำไม่ว่าจะเป็นน้ำผิวดิน น้ำใต้ดินน้ำชายฝั่ง และน้ำทะเล จะไม่เน่าเสียหรือเกิดภาวะมลพิษเนื่องจากธรรมชาติสามารถปรับสภาพความสมดุล และฟื้นฟูตัวเองได้ระดับหนึ่ง ทำให้เกิดการหมุนเวียนแม้จะมีการปนเปื้อนจากมลพิษต่างๆ แต่ก็มีปริมาณน้อย น้ำจึงสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อย่างเหมาะสม เมื่อมีความเจริญเติบโตของสังคมจนเกิดเป็นชุมชนมีการพัฒนาด้านอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และพาณิชยกรรม

ทำให้ธรรมชาติไม่สามารถปรับเปลี่ยนหมุนเวียนฟื้นตัวเองได้ทัน ปัญหาน้ำเน่าเสียในแหล่งน้ำจึงเกิดขึ้นและก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศวิทยาของสิ่งมีชีวิตในลุ่มน้ำ รวมทั้งการใช้ประโยชน์ของแหล่งน้ำนั้นๆ ด้วย

ดังนั้นการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำจึงเป็นกิจกรรมที่สำคัญต่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำเพื่อทราบถึงสถานภาพของแหล่งน้ำในปัจจุบัน ปัญหาหรือแนวโน้มของปัญหาที่เกิดขึ้นในอนาคตซึ่งเมื่อได้ข้อเท็จจริงแล้วจะนำไปสู่การสร้างแนวทางปฏิบัติในการวางแผนจัดการคุณภาพน้ำ การแก้ไขและป้องกันผลกระทบที่เกิดจากมลพิษในแหล่งน้ำนั้นได้ทันทั่วถึง ก่อนที่น้ำหรือแหล่งน้ำนั้นจะเปลี่ยนแปลงไปหรือก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้ประโยชน์

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำมีหลากหลายวิธีการ ทั้งที่ไม่จำเป็นต้องใช้เทคนิคมากนัก จนถึงวิธีการที่ใช้เทคนิค/เทคโนโลยีขั้นสูง หรือวิธีการที่ค่าใช้จ่ายน้อยจนถึงมาก

### **แนวทางการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ**

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ ได้แก่ กระบวนการในการสำรวจและตรวจสอบคุณภาพน้ำ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลคุณภาพน้ำและข้อมูลสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องต่อการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำตามวัตถุประสงค์ที่ผู้สำรวจต้องการทราบข้อมูลที่ได้ ต้องมีการบันทึกจัดเก็บ และประเมินผลเพื่อติดตาม แนวโน้มของคุณภาพน้ำอยู่เป็นระยะ กระบวนการในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำมีอยู่หลายขั้นตอนดังนี้

#### **1. การกำหนดวัตถุประสงค์**

การกำหนดวัตถุประสงค์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ วัตถุประสงค์ที่ชัดเจนย่อมทำให้การวางแผน และการดำเนินงานเป็นไปอย่างมีระบบ ลดความฟุ่มเฟือยและสามารถตอบคำถามได้ตรงตามที่ต้องการ

การกำหนดวัตถุประสงค์เป็นเสมือนการย้อนถามตัวเองถึงความต้องการอยากรู้เกี่ยวกับคุณภาพน้ำในสถานะที่สนใจหรือเกี่ยวข้อง การกำหนดวัตถุประสงค์ควรบอกไว้ชัดเจนว่าต้องการทำอะไร ทำเมื่อใด และทำอย่างไร การกำหนดวัตถุประสงค์ ที่กว้างเกินไปจะทำให้การปฏิบัติค่อนข้างสับสน บางทีอาจไม่สามารถตอบคำถามที่ต้องการได้ หรืออาจทำให้สับสนว่าควรกำหนดพารามิเตอร์ใดสำหรับตรวจสอบคุณภาพน้ำ และไม่ทราบว่าตรวจสอบคุณภาพน้ำในช่วงใดเวลาใด ดังนั้นจึงควรให้ความสำคัญสำหรับการกำหนดวัตถุประสงค์ สำหรับการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำเสมอ ก่อนลงมือดำเนินการในขั้นตอนอื่นต่อไป

#### **2. การกำหนดพื้นที่และกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ**

##### **การสำรวจพื้นที่**

การทำความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ ที่จะทำการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง จะนำไปสู่การวางแผนและกำหนดจุดเก็บน้ำที่เป็นตัวแทนคุณภาพน้ำ ตามวัตถุประสงค์ที่ผู้สำรวจต้องการทราบ โดยปกติแล้วข้อมูลที่ควรทราบในการสำรวจพื้นที่ที่จะต้องติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ ได้แก่

แผนที่แหล่งน้ำ ได้แก่ ภาพแสดงพื้นที่แหล่งน้ำที่ต้องการสำรวจโดยรวมแสดงให้เห็นสายน้ำและการเชื่อมต่อที่ตั้งแหล่งกำเนิดมลพิษ พื้นที่การใช้ประโยชน์ตลอดจนสิ่งก่อสร้างอื่นๆ ที่อาจมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำ เป็นต้น

ข้อมูลสภาพแวดล้อมทั่วไปของแหล่งน้ำ ได้แก่ ข้อมูลต้นกำเนิดของแหล่งน้ำ บริเวณที่ไหลผ่าน คลองสาขามีที่ใดบ้าง ความกว้างความยาวของแม่น้ำขอบเขตของพื้นที่ลุ่มน้ำ เป็นต้น

สภาพแหล่งกำเนิดมลพิษและการใช้ประโยชน์ของที่ดิน ได้แก่ ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดมลพิษและกิจกรรมต่างๆ ในพื้นที่ โดยเฉพาะแหล่งอุตสาหกรรม ชุมชน และเกษตรกรรม ซึ่งมีข้อมูลที่เกี่ยวข้อง อาทิ ที่ตั้งแหล่งกำเนิดมลพิษต่างๆ ชนิดของมลพิษ ปริมาณน้ำทิ้งที่ระบายลงแหล่งน้ำ เป็นต้น

ลักษณะทางชลศาสตร์ของน้ำ ได้แก่ สภาพการขึ้นลงของน้ำในแหล่งน้ำปริมาณทิศทางและอัตราการไหลในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งสภาพทางชลศาสตร์ที่เปลี่ยนแปลง มักมีผลต่อคุณภาพน้ำและการใช้ประโยชน์ของแหล่งน้ำที่เปลี่ยนไป

#### การกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง

การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำจะประกอบด้วย 3 จุดหลักๆ คือ

จุดอ้างอิง ได้แก่ จุดต้นน้ำ หรือจุดที่ยังไม่ได้รับผลกระทบจากแหล่งมลพิษใดๆ ซึ่งใช้อ้างอิงสภาพธรรมชาติที่แท้จริงของแหล่งน้ำนั้นๆ

จุดตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำ ได้แก่ จุดตรวจสอบคุณภาพน้ำที่อยู่ในช่วงที่มีการใช้ประโยชน์หรือได้รับผลกระทบจากแหล่งมลพิษต่างๆ ของแหล่งน้ำ โดยจุดตรวจสอบจะกำหนดขึ้นเพื่อใช้ตรวจแนวโน้มของสภาพปัญหาในแหล่งน้ำที่จะมีการเปลี่ยนแปลงในระยะยาว เพื่อประโยชน์ในการวางแผนจัดการคุณภาพน้ำตามทิศทางของปัญหา

จุดตรวจสอบท้ายน้ำ ได้แก่ จุดตรวจสอบบริเวณปากแม่น้ำ หรือปลายสุดของแหล่งน้ำก่อนจะถูกระบายลงสู่แหล่งรองรับน้ำอื่นๆ เช่น ทะเลหรือมหาสมุทร เป็นต้น เป็นจุดที่ใช้ตรวจสอบสภาพของแหล่งน้ำลำดับสุดท้ายเพื่อประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นหลังจากผ่านการรองรับมลสารต่างๆ ตลอดทั้งลำน้ำแล้ว

#### ข้อควรคำนึงในการเลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำ

กรณีการตรวจสอบสภาพทั่วไปของแหล่งน้ำ ลักษณะที่ดีของบริเวณที่จะใช้ เป็นจุดเก็บตัวอย่างสำหรับแม่น้ำลำธาร ควรเป็นบริเวณที่กระแสน้ำมีการไหลสม่ำเสมอ มีลักษณะการผสมกลมกลืนกันเป็นอย่างดีของน้ำ ไม่เป็นคั่งน้ำ (โค้งน้ำ) ไม่มีสิ่งกีดขวางจนทำให้คุณภาพน้ำมีลักษณะไม่สม่ำเสมอ อาทิ มีโขดหินจำนวนมาก เป็นต้น ส่วนในแหล่งน้ำนิ่งทั่วไป ส่วนใหญ่มักเลือกจุดเก็บในบริเวณทางเข้า-ออกของน้ำ บริเวณที่มีการใช้ประโยชน์หรืออาจเกิดมลพิษ หรือบริเวณต่างๆ ที่เป็นลักษณะเฉพาะในแหล่งน้ำ เป็นต้น อย่างไรก็ตามต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่นๆประกอบด้วย

กรณีการตรวจสอบผลกระทบที่เกิดจากแหล่งมลพิษต่างๆ ควรเลือกจุดที่อยู่ท้ายน้ำห่างจากจุดปล่อยน้ำทิ้ง และเป็นจุดที่น้ำทิ้งได้ผสมกลมกลืนกับน้ำในแหล่งน้ำแล้ว หากต้องการเปรียบเทียบหรือประเมินความเสียหายที่เกิดจากการปนเปื้อน ของมลพิษ ควรทำการเก็บตัวอย่าง อย่างน้อย 2 จุด คือ หรือจุดระบายน้ำทิ้งในระยะที่จะไม่ได้รับผลกระทบจากมลพิษนั้น และได้จุดระบายน้ำทิ้งบริเวณที่น้ำผสมกลมกลืนพอดีกับน้ำในแหล่งน้ำ จุดที่ผสมกลมกลืนพอดีในแม่น้ำลำคลองสามารถประมาณได้ ซึ่งรายละเอียดทางเทคนิคอาจจะต้องประสานกับเจ้าหน้าที่ส่วนกลางหรือผู้ชำนาญการตามสถานศึกษา หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่างๆ เพื่อเลือกจุดที่เหมาะสม

ความปลอดภัยของผู้เก็บตัวอย่าง การเลือกจุดเก็บตัวอย่างนั้นความปลอดภัยเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่ต้องคำนึงถึง ถ้าลำน้ำไหลเชี่ยวและมีอันตรายสูง ควรหาสถานที่ใหม่ที่มีความปลอดภัยสูงกว่า และไม่เกิดความเสี่ยงต่อผู้เก็บตัวอย่างน้ำเป็นจุดเก็บตัวอย่างแทน แม้ว่าจุดที่อันตรายจะมีความเหมาะสมสำหรับการ

กำหนดเป็นจุดเก็บตัวอย่างในทางวิชาการก็ตาม ทั้งนี้ถ้าสามารถกำหนดจุดเก็บเป็นสะพานข้ามแม่น้ำได้จะเป็นจุดที่สะดวก ปลอดภัยและเป็นที่ยอมรับใช้อยู่ทั่วไป

### 3. การกำหนดความถี่และช่วงเวลาในการตรวจสอบคุณภาพน้ำ

ความถี่และช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่างน้ำจะต้องพิจารณาตามความเหมาะสม และความเพียงพอของข้อมูลที่ต้องการหรือวัตถุประสงค์ของการเก็บตัวอย่าง ซึ่งมีปัจจัยหลายประการที่ใช้ประกอบการพิจารณา อาทิงบประมาณ จำนวนบุคลากร ฤดูกาล วัตถุประสงค์ของการติดตามตรวจสอบหรือสภาพแหล่งน้ำ เป็นต้น

#### การกำหนดความถี่

กรณีต้องการตรวจสอบสภาพทั่วไปของแหล่งน้ำ โดยทั่วไปแหล่งน้ำที่มีสภาพเปลี่ยนแปลงทางคุณภาพน้ำบ่อยครั้งจะต้องเพิ่มความถี่ในการเก็บตัวอย่างมากกว่าแหล่งน้ำที่มีสภาพการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำน้อย ยกตัวอย่างเช่น ในรอบ 1 ปี แม่น้ำโดยทั่วไปมักมีคุณภาพน้ำแตกต่างกันในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝนส่วนใหญ่ฤดูฝนจะมีคุณภาพน้ำที่ดีกว่าฤดูแล้งเนื่องจากมีปริมาณน้ำมากกว่าในการเจือจางสิ่งสกปรก อย่างไรก็ตามในช่วงฝนแรกหลายพื้นที่ก็เกิดปัญหา ดังนั้น การกำหนดความถี่สำหรับการตรวจสอบคุณภาพน้ำควรกำหนดให้ครอบคลุมทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง อย่างไรก็ตามหากพบว่าคุณภาพน้ำในแม่น้ำมีลักษณะที่ต่างกันหลาย สภาพในรอบ 1 ปี อาทิ น้ำเน่าเสียช่วงปลายฤดูแล้ง มีความขุ่นจากตะกอนสูง ช่วงต้นฤดูฝนมีสีเขียวเนื่องจากสาหร่ายเจริญเติบโตมากช่วงกลางฤดูแล้งมีสีเปลี่ยนผิดปกติจากธรรมชาติอยู่เสมอปลายฤดูฝน เป็นต้น ลักษณะเช่นนี้ถ้าเกิดขึ้นอยู่เสมออาจจะมีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำโดยรวม ควรเพิ่มความถี่ในการตรวจสอบมากขึ้น ให้ครอบคลุมสภาพความเป็นไปของแหล่งน้ำทุกกรณี เพื่อใช้เป็นตัวแทนที่จะอธิบายสถานะของคุณภาพน้ำที่ใกล้เคียงธรรมชาติแท้จริงของแหล่งน้ำมากที่สุดแต่ทั้งนี้ควรต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เสมอ

การตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำอย่างน้อยที่สุดควรติดตามตรวจสอบ 2 ครั้งต่อปี คือ ช่วงต้นฤดูฝนและช่วงกลางฤดูแล้ง แต่หากมีงบประมาณและจำนวนบุคลากรเพียงพอควรตรวจวัดให้มีความถี่มากขึ้น เช่น 3-4 ครั้งต่อปี หรือ เดือนละ 1 ครั้ง เป็นต้น

#### การกำหนดช่วงเวลา

การกำหนดช่วงเวลาสำหรับการตรวจสอบและเก็บตัวอย่างน้ำภาคสนามหลังจากที่ได้เตรียมอุปกรณ์กำหนดพื้นที่ตรวจวัดคุณภาพน้ำ รวมทั้งบุคลากรงบประมาณ และการเตรียมการอื่นๆ ที่พร้อมแล้ว โดยทั่วไปสิ่งที่ต้องคำนึงถึง ได้แก่ ควรกำหนดเวลาที่แน่นอนสำหรับการเก็บตัวอย่าง เพื่อการเตรียมการที่พร้อมสำหรับการเก็บน้ำแต่ละครั้งกรณีที่แหล่งน้ำได้อยู่ติดกับน้ำทะเล ควรพิจารณาช่วงวันที่เก็บ ร่วมกับการใช้มาตรน้ำของกรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือเพื่อตรวจสอบสภาพการขึ้นลงของแม่น้ำในการเลือกช่วงเวลาเก็บน้ำที่เหมาะสมปกติมักจะเลือกเก็บตัวอย่างน้ำในช่วงน้ำลง เพราะน้ำที่ตรวจสอบยังเป็นน้ำจืดมีการไหลของน้ำตามธรรมชาติและเป็นสภาพที่เกิดปัญหามลพิษรุนแรงที่สุด

ควรปรับเวลาการตรวจสอบและเก็บตัวอย่างไม่ให้อยู่ในช่วงเวลาการบำรุงรักษาเครื่องมือการตรวจวัดต่างๆ เพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องมือและสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

ควรตรวจสอบงานของห้องปฏิบัติการในช่วงที่มีการเก็บตัวอย่างว่าสามารถรองรับตัวอย่างที่จะต้องส่งวิเคราะห์และสามารถตรวจวิเคราะห์ในเวลาที่กำหนดตามอายุของตัวอย่าง

#### 4. พารามิเตอร์ในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำจำเป็นต้องมีการกำหนดพารามิเตอร์ในการติดตามตรวจสอบ โดยควรเลือกพารามิเตอร์ที่มีความสำคัญหรือบ่งชี้ถึงคุณภาพน้ำได้ รวมทั้งยังต้องคำนึงถึงศักยภาพของท้องถิ่นงบประมาณ บุคลากรและสภาพแวดล้อมของท้องถิ่น โดยจะแนะนำพารามิเตอร์ที่ควรตรวจวัดตามสภาพของพื้นที่และแหล่งกำเนิดมลพิษในท้องถิ่นดังนี้

ตารางที่ 2.1 พื้นที่และแหล่งกำเนิดมลพิษในท้องถิ่น

| พื้นที่และแหล่งกำเนิดมลพิษ | พารามิเตอร์ที่ควรตรวจวัด                                                 |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| พื้นที่การเกษตร            | ความขุ่น ฟอสฟอรัส ไนเตรท อุณหภูมิ ออกซิเจนละลาย                          |
| ป่าไม้                     | ความขุ่น อุณหภูมิ ออกซิเจนละลาย<br>แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ความขุ่น |
| พื้นที่ปศุสัตว์            | ฟอสฟอรัส<br>ไนเตรท อุณหภูมิ ออกซิเจนละลาย                                |
| พื้นที่อุตสาหกรรม          | ความเป็นกรด-ด่าง การนำไฟฟ้า โลหะหนัก<br>ออกซิเจนละลาย อุณหภูมิ           |
| เหมือง                     | อุณหภูมิ ความขุ่น ความเป็นกรด-ด่าง การนำไฟฟ้า<br>ออกซิเจนละลาย           |
| พื้นที่ชุมชน               | แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ความขุ่น ฟอสฟอรัส ไนเตรท                    |
| โรงบำบัดน้ำเสีย            | อุณหภูมิ ออกซิเจนละลาย บีโอดี การนำไฟฟ้า                                 |
| ปากแม่น้ำ                  | อุณหภูมิ ออกซิเจนละลาย บีโอดี การนำไฟฟ้า                                 |
| ชายฝั่งทะเล                | แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ความขุ่น ฟอสฟอรัส ไนเตรท<br>ความเค็ม        |
| แหล่งสันทานการและพักผ่อน   | แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ความขุ่น อุณหภูมิ<br>ออกซิเจนละลายบีโอดี    |

ที่มา : คู่มือตรวจสอบคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ 2547

## 2.6.5 วิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

### อุปกรณ์เก็บตัวอย่างน้ำภาคสนาม

#### 1) ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ

- ขวดพลาสติก (polyethylene : PE) ขนาด 1000 มิลลิลิตร สำหรับเก็บเพื่อวิเคราะห์หา ค่า บีโอดี ค่าของแข็งแขวนลอย และ ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด

- ขวดพลาสติก (high density polyethylene : HDPE) ขนาด 1000 มิลลิลิตร สำหรับเก็บ เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณฟอสฟอรัสรวม และปริมาณไนโตรเจน

- ขวดแก้วสีชา ขนาด 1000 มิลลิลิตร สำหรับเก็บเพื่อวิเคราะห์หาค่าปริมาณโลหะหนักละลาย ฆ่าแมลง

- ขวดแก้วสีใสที่ผ่านการฆ่าเชื้อ ขนาด 1000 มิลลิลิตร สำหรับเก็บเพื่อวิเคราะห์หาค่าปริมาณ โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

#### 2) อุปกรณ์เก็บตัวอย่างน้ำ

- เครื่องมือเก็บตัวอย่างน้ำ (water sampler) และเชือกสำหรับผูกติดเครื่องมือเก็บตัวอย่างน้ำ เพื่อเก็บน้ำลึก

#### 3) อุปกรณ์รักษาสภาพตัวอย่าง

- สารเคมีสำหรับรักษาสภาพตัวอย่าง ประกอบด้วย กรดไนตริก ( $\text{HNO}_3$ ) กรดซัลฟูริก ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )

- ปิเปต/ลูกยาง สำหรับดูดสารเคมีเพื่อรักษาสภาพตัวอย่าง

- ขวดน้ำกลั่นสำหรับทำความสะอาดอุปกรณ์

4) เครื่องมือตรวจวัดคุณภาพน้ำภาคสนาม ประกอบด้วย เครื่องมือวัดออกซิเจนละลาย (DO meter) เครื่องมือวัดความเป็นกรด ด่าง (pH meter) เครื่องมือวัดความเค็ม (salinity meter) เครื่องมือวัด อุณหภูมิ (thermometer) และเครื่องมือวัดพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS)

5) อุปกรณ์อื่นๆ ประกอบด้วย กล้องลงโฟมแช่เย็นสำหรับแช่ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ ฉลากติดขวดเก็บ ตัวอย่าง ปากกา แฟ้มบันทึกข้อมูลภาคสนาม ชูชีพ ถุงมือเก็บตัวอย่าง

### วิธีเก็บรักษาตัวอย่าง

วิธีการเก็บรักษาตัวอย่างน้ำโดยทั่วไปทำได้โดย ควบคุมพีเอช (pH) การเติมสารเคมีหรือเติมกรด การแช่ เย็นหรือการแช่แข็ง ดังแสดงในตาราง 2.2

ตารางที่ 2.2 การเก็บรักษาตัวอย่างโดยการยับยั้งการเปลี่ยนแปลง

| วิธีเก็บรักษา           | กลไก                               | ใช้ได้กับ                                               |
|-------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| $\text{HgCl}_3$         | ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ | ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส                                       |
| $\text{HNO}_3$          | ละลายโลหะ ป้องกันการตกผลึก         | โลหะ                                                    |
| $\text{H}_2\text{SO}_4$ | ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ | สารอินทรีย์ ซีโอดี                                      |
| การแช่เย็น              | ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ | สารอินทรีย์ บีโอดี กลิ่น สี อินทรีย์ ไนโตรเจน โคลิฟอร์ม |

ที่มา : คู่มือการรับ-ส่ง และเก็บรักษาตัวอย่างน้ำในห้องปฏิบัติการ. กรมควบคุมมลพิษ. สิงหาคม 2541

ตารางที่ 2.3 ระยะเวลาที่เหมาะสมในการรักษาตัวอย่างน้ำ

| พารามิเตอร์                           | การเก็บรักษา                                                                                      | ระยะเวลาที่ยอมให้เก็บ |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (TDS)          | แช่เย็นอุณหภูมิ $4\pm 2^{\circ}\text{C}$                                                          | 7 วัน                 |
| ของแข็งแขวนลอย (SS)                   | แช่เย็นอุณหภูมิ $4\pm 2^{\circ}\text{C}$                                                          | 7 วัน                 |
| บีโอดี (BOD)                          | แช่เย็นอุณหภูมิ $4\pm 2^{\circ}\text{C}$                                                          | 48 ชั่วโมง            |
| ซีโอดี (COD)                          | แช่เย็นอุณหภูมิ $4\pm 2^{\circ}\text{C}$                                                          | 28 วัน                |
| ฟอสฟอรัสทั้งหมด (TP)                  | เติมกรด $\text{H}_2\text{SO}_4$ ให้ $\text{pH}<2$ และ<br>แช่เย็นอุณหภูมิ $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ | 7 วัน                 |
| แอมโมเนีย ( $\text{NH}_3\text{-N}$ )  | เติมกรด $\text{H}_2\text{SO}_4$ ให้ $\text{pH}<2$ และ<br>แช่เย็นอุณหภูมิ $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ | 7 วัน                 |
| ไนไตรท์ ( $\text{NO}_2^- \text{-N}$ ) | แช่เย็นอุณหภูมิ $4\pm 2^{\circ}\text{C}$                                                          | 48 ชั่วโมง            |
| ไนโตรเจน (TKN)                        | เติมกรด $\text{H}_2\text{SO}_4$ ให้ $\text{pH}<2$ และ<br>แช่เย็นอุณหภูมิ $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ | 28 วัน                |
| น้ำมันและไขมัน (FOG)                  | เติมกรด $\text{H}_2\text{SO}_4$ ให้ $\text{pH}<2$ และ<br>แช่เย็นอุณหภูมิ $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ | 28 วัน                |
| โลหะหนัก                              | เติมกรด $\text{HNO}_3$ ให้ $\text{pH}<2$ และ<br>แช่เย็นอุณหภูมิ $4\pm 2^{\circ}\text{C}$          | 6 เดือน               |
| ยาปราบศัตรูพืช (Pesticides)           | แช่เย็นอุณหภูมิ $4\pm 2^{\circ}\text{C}$                                                          | 7 วัน                 |
| แบคทีเรีย                             | แช่เย็นอุณหภูมิ $4\pm 2^{\circ}\text{C}$                                                          | 7 วัน                 |

ที่มา : คู่มือตรวจสอบคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ 2547

#### 2.6.6 วิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน (ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2537 หมวด 3 วิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน)

- 1) การตรวจสอบอุณหภูมิให้ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ (thermometer) วัดขณะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ
- 2) การตรวจสอบค่าความเป็นกรดและด่าง ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH meter) ตามวิธีการหาแบบอิเล็กโตรเมตริก (electrometric)
- 3) การตรวจสอบค่าออกซิเจนละลาย ให้ใช้วิธีอะไซด์โมดิฟิเคชัน (azide modification)
- 4) การตรวจสอบค่าบีโอดี ให้ใช้วิธีอะไซด์โมดิฟิเคชัน (azide Modification) ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน ติดต่อกัน
- 5) การตรวจหาค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและค่าแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม ให้ใช้ วิธีมัลติเพิลทูบเฟอร์เมนเตชัน เทคนิค (multiple tube fermentation technique)

- 6) การตรวจสอบค่าไนเตรตในหน่วยไนโตรเจน ให้ใช้วิธีแคดเมียมรีดักชัน (cadmium reduction)
- 7) การตรวจสอบค่าแอมโมเนียในหน่วยไนโตรเจน ใช้วิธีดีสทิลเลชันเนสสเลอร์ไรเซชัน (distillation nesslerization)
- 8) การตรวจสอบค่าทองแดง นิกเกิล แมงกานีส แคดเมียม โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ และตะกั่ว ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอ็บซอร์ปชัน ไดเร็ค แอสไพเรชัน (atomic absorption-direct aspiration)
- 9) การตรวจสอบค่าปรอททั้งหมดใช้วิธีอะตอมมิก แอ็บซอร์ปชัน คอลด์ เวปอร์ เทคนิก (atomic absorption-cold vapour technique)
- 10) การตรวจสอบสารหนู ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอ็บซอร์ปชัน แก๊สซัสไฮไดรด์ (atomic absorption-gaseous hydride)
- 11) การตรวจสอบค่าสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด ดีดีที บีเอชซีชนิดแอลฟา ดีลด์ริน อัลดริน เฮปตาคลอร์อีพอกไซด์ และเอนดริน ให้ใช้วิธีก๊าซโครมาโตกราฟี (gas- chromatography)

**2.6.7 มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน (ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2537 หมวด 2 ประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน)**

ตารางที่ 2.4 มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน

| ดัชนีคุณภาพน้ำ <sup>1/</sup>                               | หน่วย                 | ค่าทางสถิติ | เกณฑ์กำหนดสูงสุด <sup>2/</sup> ตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์ |          |          |          |          | วิธีการตรวจสอบ                                                              |
|------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                            |                       |             | ประเภท 1                                                                  | ประเภท 2 | ประเภท 3 | ประเภท 4 | ประเภท 5 |                                                                             |
| 1.สี กลิ่นและรส (Colour, Odour and Taste)                  | -                     | -           | ธ                                                                         | ธ'       | ธ'       | ธ'       | -        | -                                                                           |
| 2.อุณหภูมิ (Temperature)                                   | ซี                    | -           | ธ                                                                         | ธ'       | ธ'       | ธ'       | -        | เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometer) วัดขณะทำการเก็บตัวอย่าง                    |
| 3.ความเป็นกรดและด่าง (pH)                                  | -                     | -           | ธ                                                                         | 5-9      | 5-9      | 5-9      | -        | เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH meter) ตามวิธีหาค่าแบบ Electrometric |
| 4.ออกซิเจนละลาย (DO) <sup>2/</sup>                         | มก./ล.                | P20         | ธ                                                                         | 6.0      | 4.0      | 2.0      | -        | Azide Modification                                                          |
| 5.บีโอดี (BOD)                                             | มก./ล.                | P80         | ธ                                                                         | 1.5      | 2.0      | 4.0      | -        | Azide Modification ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 5 วันติดต่อกัน       |
| 6.แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) | เอ็ม.พี.เอ็น/ 100 มล. | P80         | ธ                                                                         | 5,000    | 20,000   | -        | -        | Multiple Tube Fermentation Technique                                        |
| 7.แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria)   | เอ็ม.พี.เอ็น/ 100 มล. | P80         | ธ                                                                         | 1,000    | 4,000    | -        | -        | Multiple Tube Fermentation Technique                                        |
| 8.ไนเตรต (NO <sub>3</sub> ) ในหน่วยไนโตรเจน                | มก./ล.                | -           | ธ                                                                         | 5.0      |          |          | -        | Cadmium Reduction                                                           |
| 9.แอมโมเนีย (NH <sub>3</sub> ) ในหน่วยไนโตรเจน             | มก./ล.                | -           | ธ                                                                         | 0.5      |          |          | -        | Distillation Nesslerization                                                 |
| 10.ฟีนอล (Phenols)                                         | มก./ล.                | -           | ธ                                                                         | 0.005    |          |          | -        | Distillation, 4-Amino antipyrine                                            |

|                                                                                             |                  |   |   |                  |   |                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---|---|------------------|---|-----------------------------------------|
| 11.ทองแดง (Cu)                                                                              | มก./ล.           | - | ธ | 0.1              | - | Atomic Absorption -Direct Aspiration    |
| 12.นิกเกิล (Ni )                                                                            | มก./ล.           | - | ธ | 0.1              | - | Atomic Absorption -Direct Aspiration    |
| 13.แมงกานีส (Mn)                                                                            | มก./ล.           | - | ธ | 1.0              | - | Atomic Absorption -Direct Aspiration    |
| 14.สังกะสี (Zn)                                                                             | มก./ล.           | - | ธ | 1.0              | - | Atomic Absorption -Direct Aspiration    |
| 15.แคดเมียม (Cd)                                                                            | มก./ล.           | - | ธ | 0.005*<br>0.05** | - | Atomic Absorption -Direct Aspiration    |
| 16.โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์<br>(Cr Hexavalent)                                              | มก./ล.           | - | ธ | 0.05             | - | Atomic Absorption -Direct Aspiration    |
| 17.ตะกั่ว (Pb)                                                                              | มก./ล.           | - | ธ | 0.05             | - | Atomic Absorption -Direct Aspiration    |
| 18.ปรอททั้งหมด (Total Hg)                                                                   | มก./ล.           | - | ธ | 0.002            | - | Atomic Absorption-Cold Vapour Technique |
| 19.สารหนู (As)                                                                              | มก./ล.           | - | ธ | 0.01             | - | Atomic Absorption -Direct Aspiration    |
| 20.ไซยาไนด์ (Cyanide)                                                                       | มก./ล.           | - | ธ | 0.005            | - | Pyridine-Barbituric Acid                |
| 21.กัมมันตภาพรังสี<br>(Radioactivity)<br>-ค่ารังสีแอลฟา(Alpha)<br>-ค่ารังสีเบตา(Beta)       | เบคเคอเรล/<br>ล. | - | ธ | 0.1<br>1.0       | - | Gas-Chromatography                      |
| 22.สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์<br>ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total<br>Organochlorine<br>Pesticides) | มก./ล.           | - | ธ | 0.05             | - | Gas-Chromatography                      |
| 23.ดีดีที (DDT)                                                                             | ไมโครกรัม/ล.     | - | ธ | 1.0              | - | Gas-Chromatography                      |
| 24.บีเอชซีชนิดแอลฟา<br>(Alpha-BHC)                                                          | ไมโครกรัม/ล.     | - | ธ | 0.02             | - | Gas-Chromatography                      |

|                                                                   |              |   |   |                                             |   |                    |
|-------------------------------------------------------------------|--------------|---|---|---------------------------------------------|---|--------------------|
| 25.ดิลดริน (Dieldrin)                                             | ไมโครกรัม/ล. | - | ธ | 0.1                                         | - | Gas-Chromatography |
| 26.อัลดริน (Aldrin)                                               | ไมโครกรัม/ล. | - | ธ | 0.1                                         | - | Gas-Chromatography |
| 27.เฮปตาคลอร์และเฮปตาคลออีพอกไซด์ (Heptachor & Heptachlorepoxyde) | ไมโครกรัม/ล. | - | ธ | 0.2                                         | - | Gas-Chromatography |
| 28.เอนดริน (Endrin)                                               | ไมโครกรัม/ล. | - | ธ | ไม่สามารถตรวจพบได้ตามวิธีการตรวจสอบที่กำหนด | - | Gas-Chromatography |

**หมายเหตุ :** <sup>1/</sup> กำหนดค่ามาตรฐานเฉพาะในแหล่งน้ำประเภทที่ 2-4 สำหรับแหล่งน้ำประเภทที่ 1 ให้เป็นไปตามธรรมชาติ และแหล่งน้ำประเภทที่ 5 ไม่กำหนดค่า

<sup>2/</sup> ค่า DO เป็นเกณฑ์มาตรฐานต่ำสุด

ธ เป็นไปตามธรรมชาติ

ธ' อุณหภูมิของน้ำจะต้องไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน 3 องศาเซลเซียส

\* น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ  $\text{CaCO}_3$  ไม่เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

\*\* น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ  $\text{CaCO}_3$  เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

ซึ องศาเซลเซียส

P 20 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมาตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

P 80 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมาตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

มก./ล. มิลลิกรัมต่อลิตร

MPN เอ็ม.พี.เอ็น หรือ Most Probable Number

วิธีการตรวจสอบเป็นไปตามวิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย Standard Methods for

Examination of Water and Wastewater ซึ่ง APHA : American Public Health Association ,AWWA :

American Water Works Association และ WPCF : Water Pollution Control Federation ของ

สหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนด

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### 3.1 วิธีดำเนินการศึกษาวิจัย

##### 3.1.1 กำหนดสถานีและทำการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์

กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ โดยแยกเป็นแต่ละสถานี ตลอดสายตั้งแต่จุดเริ่มต้นของแม่น้ำ จนถึงจุดที่บรรจบกับแม่น้ำตาปี

1) กำหนดจุดเก็บตัวอย่าง 6 สถานี ดังนี้ (เกณฑ์ในการกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง อ้างอิงจาก รายงานการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำลุ่มน้ำภาคใต้ตอนบน ปี 2553 สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 14 สุราษฎร์ธานี และรายงานการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำลุ่มน้ำตาปี - พุมดวง 2550 สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 14 สุราษฎร์ธานี) และจากการลงพื้นที่สำรวจแหล่งน้ำตลอดสาย

สถานีที่ 1 รหัสสถานี PD1 คลองพะแสง สุขาภิบาลเขาพัง อ.บ้านตาขุน

สถานีที่ 2 รหัสสถานี PD2 สะพานพุมดวง บ้านตาขุน อ.บ้านตาขุน

สถานีที่ 3 รหัสสถานี PD3 สะพานท่าขนอน ต.ท่าขนอน อ.คีรีรัฐนิคม

สถานีที่ 4 รหัสสถานี PD4 วัดถ้ำสิงขร ต.ถ้ำสิงขร อ.คีรีรัฐนิคม

สถานีที่ 5 รหัสสถานี PD5 สะพานพุมดวง (หน้าโรงงานสุรา) อ.พุนพิน

สถานีที่ 6 รหัสสถานี PD6 ทำนน้ำหน้าวัดท่าข้าม อ.พุนพิน

2) กำหนดช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่างเป็น 3 ช่วง ดังนี้ ช่วงที่ 1 เดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2555 (ฤดูหนาว) ช่วงที่ 2 เดือนมีนาคม-เมษายน 2555 (ฤดูแล้ง) และช่วงที่ 3 เดือนพฤษภาคม-มิถุนายน 2555 (ฤดูฝน) ความถี่ในการเก็บตัวอย่าง เดือนละ 2 ครั้ง สัปดาห์แรกของเดือนและสัปดาห์สุดท้ายของเดือน รวมการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 12 ครั้ง

##### 3.1.2 ทำการวิเคราะห์พารามิเตอร์ ทั้งทางกายภาพ ทางเคมีและทางชีวภาพของน้ำ

3.1.3 นำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับระหว่างฤดูกาล เปรียบเทียบระหว่างสถานีเก็บตัวอย่าง และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ค่ามาตรฐานซึ่งใช้มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินของไทย

#### 3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้

##### อุปกรณ์ภาคสนาม

1) เครื่องมือวัดพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS) : ยี่ห้อ GARMIN รุ่น GPSMAP 76Cx

2) เทอร์โมมิเตอร์ : ที่อ่านอุณหภูมิได้ในช่วง 0-100 องศาเซลเซียส

3) pH meter : ใช้ชนิดพกพา รุ่น pH30 pH tester ของ clean instrument

4) เครื่องวัดความเค็มของน้ำ : portable refractometer ของ tran instrument

5) DO meter : DO meter ชนิดพกพา รุ่น ของ mettler Toledo

6) conductivity meter รุ่น cyber scancon 11

ตารางที่ 3.1 อุปกรณ์และเทคนิคที่ใช้ตรวจสอบพารามิเตอร์ต่างๆ

| ลำดับ | พารามิเตอร์                                                               | อุปกรณ์/เทคนิคที่ใช้วัดหรือตรวจสอบ          |
|-------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1     | อุณหภูมิ (temperature)                                                    | thermometer                                 |
| 2     | ความเป็นกรดต่าง (pH)                                                      | pH meter รุ่น/electrometric                 |
| 3     | ค่าการละลายออกซิเจน (dissolved oxygen, DO)                                | membrane electrode method                   |
| 4     | ค่าความเค็ม (salinity)                                                    | portable refractometer                      |
| 5     | ค่าการนำไฟฟ้า (conductivity)                                              | conductivity meter                          |
| 6     | ความกระด้าง (hardness)                                                    | EDTA titrimetric method                     |
| 7     | บีโอดี (biochemical oxygen demand, BOD)                                   | azide modification (at 20°C, 5 day)         |
| 8     | ของแข็งแขวนลอย (suspended solid, SS)                                      | gravimetric method (dried at 103-105°C)     |
| 9     | ของแข็งละลายน้ำ (total dissolve solid, TDS)                               | gravimetric method (dried at 103-105°C)     |
| 10    | ไนเตรต (NO <sub>3</sub> )                                                 | cadmium reduction                           |
| 11    | แอมโมเนีย (NH <sub>3</sub> )                                              | distillation nesslerization                 |
| 12    | Cd (cadmium) , Cr (chromium)<br>Pb (lead) , Mn (manganese)<br>Cu (copper) | spectrophotometric (AAS)                    |
| 13    | TP (total phosphorus)                                                     | ascorbic acid method                        |
| 14    | TCB (total coliform bacteria)                                             | MPN or multiple tube fermentation technique |
| 15    | FCB (fecal coliform bacteria)                                             | MPN or multiple tube fermentation technique |
| 16    | total organochlorine pesticides                                           | gas-chromatography                          |

### 3.3 หลักการเก็บตัวอย่างน้ำ

โดยทั่วไปผลการวิเคราะห์จะเชื่อถือได้ที่สุดและเป็นตัวแทนคุณภาพน้ำที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงที่สุดก็ต่อเมื่อต้องทำการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำทันทีภายหลังการเก็บตัวอย่าง ทั้งนี้เพราะเมื่อทิ้งตัวอย่างไว้นาน จะเกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะทั้งทางด้านเคมีและชีวเคมีได้ หลักการโดยทั่วไปที่ต้องทำการเก็บรักษาตัวอย่างน้ำก็เพื่อป้องกันและลดอัตราของการเปลี่ยนแปลงลักษณะสมบัติของตัวอย่างในช่วงเวลา หลังการเก็บ และ ก่อนตรวจวิเคราะห์

#### การเก็บตัวอย่างน้ำ

- 1) ทำการสำรวจบันทึกสภาพแวดล้อมทั่วไป วัดตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ GPS และบันทึกภาพถ่ายของสถานีเก็บตัวอย่างน้ำทั้ง 6 สถานี
- 2) เก็บตัวอย่างน้ำจากจุดกึ่งกลางความกว้างและความลึกของลำน้ำ บรรจุในปิเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร เพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำภาคสนาม ได้แก่ อุณหภูมิ น้ำ ค่าพีเอช ค่าดีโอ ค่าความเค็ม ค่าการนำไฟฟ้า
- 3) การเก็บตัวอย่างน้ำที่ส่งตรวจวิเคราะห์ห้องปฏิบัติการ ดังนี้
  - เก็บตัวอย่างน้ำจากจุดกึ่งกลางความกว้างและความลึกของน้ำ ด้วย water sampler บรรจุขวดพลาสติก (polyethylene : PE) ขนาด 1 ลิตร และรักษาตัวอย่างน้ำด้วยการแช่เย็นในถังบรรจุน้ำแข็ง ส่งห้องปฏิบัติการ เพื่อตรวจ SS TDS และ BOD สถานีละ 1 ขวด รวม 6 ขวด
  - เก็บตัวอย่างน้ำจากจุดกึ่งกลางความกว้างและความลึกของน้ำ ด้วย water sampler บรรจุขวดพลาสติก (high density polyethylene : HDPE) ขนาด 1 ลิตร รักษาสภาพของตัวอย่างโดยการหยดกรด  $H_2SO_4$  และทำการแช่เย็นในถังบรรจุน้ำแข็ง ส่งห้องปฏิบัติการ เพื่อตรวจหา TP,  $NO_3$ ,  $NH_3$  สถานีละ 1 ขวด รวม 6 ขวด
  - เก็บตัวอย่างน้ำจากจุดกึ่งกลางความกว้างและความลึกของน้ำ ด้วย water sampler บรรจุขวดพลาสติก (high density polyethylene : HDPE) ปริมาตร 1 ลิตร รักษาสภาพตัวอย่างโดยการเติมกรด  $HNO_3$  และทำการแช่เย็นในถังบรรจุน้ำแข็ง ส่งห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจหา heavy metal ได้แก่ Cd (cadmium), Cr (chromium), Cu (copper), Pb (lead), Mn (manganese), Cu (copper) สถานีละ 1 ขวด รวม 6 ขวด
  - เก็บตัวอย่างน้ำจากจุดกึ่งกลางความกว้างและความลึกของน้ำ ด้วย water sampler บรรจุขวดแก้วสีชา ปริมาตร 1 ลิตร รักษาสภาพตัวอย่างโดยการเติมกรด  $HNO_3$  และทำการแช่เย็นในถังบรรจุน้ำแข็ง ส่งห้องปฏิบัติการ เพื่อตรวจหา total organochlorine pesticides สถานีละ 1 ขวด จำนวน 6 ขวด
  - เก็บตัวอย่างน้ำจากจุดกึ่งกลางความกว้างและความลึกของน้ำ ด้วย water sampler ลนปากขวด ด้วยตะเกียบแอลกอฮอล์แล้วใส่ขวดสำหรับเก็บแบคทีเรียที่ผ่านการฆ่าเชื้อประมาณ 3 ใน 4 ของปริมาตรขวด รักษาตัวอย่างน้ำด้วยการแช่เย็นในถังบรรจุน้ำแข็ง ส่งห้องปฏิบัติการ เพื่อตรวจหา โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย สถานีละ 1 ขวด จำนวน 6 ขวด

### 3.4 การตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง

การตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง ดำเนินการ 2 ขั้นตอน คือ การตรวจวิเคราะห์พารามิเตอร์ทางภาคสนาม และการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

#### 1) การตรวจวิเคราะห์พารามิเตอร์ภาคสนาม

ดำเนินการตรวจวิเคราะห์ทั้งหมด 5 พารามิเตอร์ ได้แก่ อุณหภูมิ (temperature) ค่าพีเอช (pH) ออกซิเจนละลายน้ำ (dissolved oxygen, DO) ความเค็ม (salinity) ค่าการนำไฟฟ้า (conductivity) โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย ณ จุดเก็บตัวอย่างน้ำ

2) การตรวจวิเคราะห์พารามิเตอร์ทางห้องปฏิบัติการดำเนินการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างตามวิธีมาตรฐานที่กำหนดใน standard method for examination of water and wastewater, 21<sup>th</sup> edition, 2005. ซึ่งสอดคล้องกับวิธีมาตรฐานที่กรมควบคุมมลพิษกำหนด ตรวจวิเคราะห์ทั้งหมด 15 พารามิเตอร์ โดยห้องปฏิบัติการสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ห้องปฏิบัติการบริษัทเอนไวแลปจำกัด ห้องปฏิบัติการภาคควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยรังสิต และห้องปฏิบัติการภาคควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยรามคำแหง

#### 3.4.1 วิธีการวิเคราะห์พารามิเตอร์ต่างๆ ของน้ำ

##### การวัดอุณหภูมิของน้ำตัวอย่าง

ใช้น้ำตัวอย่างที่ตักเก็บมาใส่ปิกรูขนาด 250 มิลลิลิตร ประมาณ 250 มิลลิลิตร แล้วตรวจวัดด้วยเทอร์โมมิเตอร์ สเกล 1-100 องศาเซลเซียส ชนิดบรรจุด้วยแอลกอฮอล์เป็นของเหลวสีแดง

##### การตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)

ใช้ pH meter ชนิดพกพา รุ่น pH30 pH tester ของ clean instrument ก่อนนำไปใช้ในภาคสนามทุกครั้ง calibrate เครื่องทั้งสามจุด คือ pH 7, 4 และ 9 ที่ภาคสนาม เปิดอุ่นเครื่องแล้ว calibrate ที่จุด pH 7 เพียงจุดเดียว แล้วจึงทำการวัดน้ำตัวอย่าง โดยการจุ่มอิเล็กโทรดในภาชนะน้ำตัวอย่างแล้วรอจนตัวเลขที่หน้าจอหยุดเปลี่ยนแปลงแล้วจึงอ่านค่าที่ได้เป็นค่า pH

##### การตรวจวัดค่าความเค็มของน้ำ (salinity)

ใช้เครื่องมือวัดความเค็ม portable refractometer ของ tran instrument ก่อนนำไปใช้ในภาคสนามทุกครั้ง calibrate เครื่องด้วยน้ำกลั่น ให้ค่าความเค็มอยู่ที่ศูนย์

##### การตรวจวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนละลาย (dissolved oxygen, DO)

ใช้ DO meter ชนิดพกพา รุ่น ของ mettler toledo ก่อนนำไปใช้ในภาคสนามทุกครั้งต้องมีการ calibrate ก่อน

##### ความกระด้าง (hardness)

เนื่องจากธาตุโลหะที่เป็นสาเหตุสำคัญของความกระด้างของน้ำก็คือแคลเซียมและแมกนีเซียม ดังนั้นการวิเคราะห์เชิงปริมาณในทางเคมีจึงใช้ EDTA (ethylene diaminetetraacetic acid) มาทำปฏิกิริยาจับโลหะชนิดโบวเลนต์เหล่านั้นในน้ำ วิธีการไตเตรต ก็คือ

- 1) ตวงน้ำตัวอย่างมา 50 มิลลิลิตร ใส่ขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร
- 2) ปรับค่า pH ของน้ำด้วยสารละลายบัฟเฟอร์  $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{Cl}$  ในน้ำให้มี pH 10

- 3) เติมอินดิเคเตอร์ คือ EBT (eriochrom black T)
- 4) ทำการไตเตรต ด้วยสารละลายมาตรฐาน EDTA 0.01 นอร์มอล จุดสุดท้าย (end point) สารละลายจะเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน

**การตรวจวิเคราะห์หาค่า บีโอดี (biochemical oxygen demand , BOD)** โดยวิธีอะไซด์โมดิฟิเคชัน (azide modification) เป็นการวิเคราะห์เพื่อที่จะทราบถึงปริมาณความสกปรกของน้ำ การวิเคราะห์ บีโอดี โดยทั่วไปเป็นการวัดปริมาณออกซิเจนที่ถูกใช้หมดไปในเวลา 5 วัน ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 20 องศาเซลเซียส การวิเคราะห์นี้เกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์ในน้ำ จึงจำเป็นต้องทำให้มีสภาพที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์กล่าวคือไม่มีสารพิษ แต่มีอาหารเพียงพอสำหรับจุลินทรีย์ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส เป็นต้น มีวิธีการดังนี้

1. การหาค่าออกซิเจนละลายจากตัวอย่างน้ำซึ่งเก็บไว้ในขวดบีโอดีขนาด 300 มิลลิลิตร ที่มีการเติมสารอาหารที่พอเหมาะกับการเจริญของจุลินทรีย์แล้ว จำนวน 2 ขวด ขวดที่ 1 เก็บไว้ในตู้บ่ม 20 องศาเซลเซียส อีก 5 วันค่อนำมาหาค่าการละลายของออกซิเจนที่เหลือ ส่วนขวดที่ 2 นำมาวิเคราะห์หาค่าการละลายของออกซิเจนในวันแรก ดังนี้

- 1.1 เติมสารละลายแมงกานีสซัลเฟต 2 มิลลิลิตร แล้วตามด้วยสารละลายอัลคาไล ไฮโดรเจน ไฮดรอกไซด์ 2 มิลลิลิตร โดยค่อยๆ ปล่อยจากปลายปิเปตที่ใส่ลงใต้ผิวน้ำที่ปากขวดบีโอดี ทำการเขย่าขวด

- 1.2 ทิ้งให้เกิดตะกอนสีน้ำตาลแยกชั้นชัดเจน หลังจากนั้นเติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 2 มิลลิลิตร เขย่าให้ตะกอนละลายจนหมด

- 1.3 ตวงน้ำตัวอย่างจากข้อ 1.2 มา 203 มิลลิลิตร นำมาไตเตรตด้วยสารละลายโซเดียมไฮโปซัลเฟต 0.025 นอร์มอล โดยใช้น้ำแบ่งเป็นอินดิเคเตอร์ ไตเตรตจนสีน้ำเงินจางหาย บันทึกปริมาณการใช้โซเดียมไฮโปซัลเฟต

2. ส่วนขวดบีโอดีขวดที่ 1 หลังจาก บ่มในตู้ 20 องศาเซลเซียส ครบ 5 วัน นำมาวิเคราะห์เช่นเดียวกับขวดที่ 2 นำค่าที่ได้จากการไตเตรต ทั้งสองขวดมาวิเคราะห์หาค่า บีโอดี

**การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณของแข็งแขวนลอย (suspended solid, SS) โดยวิธี gravimetric method (dried at 103-105°C)** มีวิธีการวิเคราะห์ดังนี้

- 1) กวนหรือเขย่าขวดจนน้ำตัวอย่างไม่มีตะกอนก้นขวด ถ้าขุ่นมากใช้ปริมาณแค่ 50-100 มิลลิลิตร แต่ถ้าน้ำใส อาจใช้ 200 มิลลิลิตร
- 2) กรองด้วยกระดาษกรอง GF/C ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.7 เซนติเมตร ที่อบแห้งและชั่งน้ำหนักไว้แล้ว การกรองอาจใช้ปั๊มดูดเข้าช่วยเพื่อให้กรองได้รวดเร็วยิ่งขึ้น
- 3) นำกระดาษกรองและตะกอนที่ค้างอยู่ไปอบที่ 105 องศาเซลเซียส จนแห้งวางให้เย็นในโถดูดความชื้น แล้วนำไปชั่งน้ำหนักและลบด้วยน้ำหนักกระดาษกรอง
- 4) คำนวณหาน้ำหนักของตะกอนแขวนลอยโดยเทียบไปหาปริมาณของแข็งแขวนลอยในหน่วยเป็น มิลลิกรัมต่อน้ำตัวอย่างปริมาตร 1 ลิตร

### การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณของแข็งละลาย (total dissolved solid, TDS)

- 1) นำน้ำตัวอย่างที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสารแขวนลอย มา 50 หรือ 100 มิลลิลิตร ใส่จานระเหยที่ชั่งน้ำหนักไว้แล้ว
- 2) นำไประเหยบนอ่างระเหย (water bath) แล้วนำไปอบต่อที่ 105 องศาเซลเซียส จนแห้งสนิท
- 3) หลังจากนั้นนำไปชั่งน้ำหนัก น้ำหนักของถ้วยระเหยหลังจากระเหยแล้วลบออกจากน้ำหนักถ้วยระเหยก่อนใส่น้ำตัวอย่าง คำนวณหาปริมาณของแข็งละลายทั้งหมด

### การตรวจวิเคราะห์ปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (total coliform bacteria) และฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (fecal coliform bacteria) โดยวิธี multiple tube fermentation technique

การตรวจปริมาณของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย โดยวิธีนี้ อาศัยหลักการความสามารถในการย่อยสลายอาหารให้เกิดแก๊สในหลอดทดลอง จากจำนวนของหลอดที่ให้ผลเป็นทางบวก (positive : +) ของแต่ละการเจือจาง แล้วนำไปอ่านค่าในตารางดัชนี MPN (most probable number index) ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของจำนวนแบคทีเรียโคลิฟอร์มที่คาดคะเนว่าจะมีได้มากที่สุดในตัวอย่งที่ตรวจ โดยค่าในตารางดัชนี MPN นี้เป็นค่าการวิเคราะห์ทางสถิติ ซึ่งจะเป็นการประมาณทางสถิติถึงปริมาณของโคลิฟอร์มที่น่าจะตรวจพบได้ในน้ำ

#### การทดสอบโคลิฟอร์มแบคทีเรียและฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

##### 1. การตรวจสอบขั้นแรก (presumptive test)

การทดสอบขั้นนี้เป็นการตรวจคัดกรองเบื้องต้น เพื่อแยกโคลิฟอร์มแบคทีเรียออกจากแบคทีเรียชนิดอื่น ในการทดสอบอาจใช้ระบบเลี้ยงเชื้อแบบ 3 หลอด หรือ 5 หลอด กับอนุกรม 3 การเจือจาง คือ จำนวนมิลลิลิตรของตัวอย่างที่ต่างกันเป็นชุดๆ ดังนี้ 10-1-0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือ 1-0.1-0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือ 0.1-0.01-0.001 มิลลิกรัมต่อลิตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสกปรกของตัวอย่างน้ำ นำน้ำตัวอย่างเติมลงในหลอดที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ lauryl tryptose broth ตามอนุกรมของหลอดทดลองที่ได้เลือกไว้ จะเป็นระบบ 3 หลอด หรือ 5 หลอดก็ได้แล้วแต่ลักษณะน้ำตัวอย่าง นำหลอดทดลองที่เติมอาหารและน้ำตัวอย่างแล้วไปอบเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ  $35\pm 0.5$  องศาเซลเซียส ภายในเวลา 24-48 ชั่วโมง

อ่านผลครั้งแรกเมื่อครบเวลา  $24\pm 2$  ชั่วโมง โดยสังเกตจากความขุ่นและแก๊สที่เกิดขึ้นในแต่ละหลอด ถ้าหลอดใดเกิดแก๊สจะดูได้จากการแทนที่ของอากาศในหลอดเดอร์แฮม หรือมีฟองปุดๆเมื่อเขย่าเบาๆ แสดงว่าหลอดนั้นให้ผลบวก (positive : +) ถ้าหลอดใดไม่เกิดแก๊ส แสดงว่าหลอดนั้นให้ผลลบให้นำกลับไปอบเพาะเชื้อในตู้บ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ  $35\pm 0.5$  องศาเซลเซียส ต่ออีก 24 ชั่วโมง และอ่านผลเช่นเดียวกับครั้งแรก นำหลอดที่เกิดแก๊สไปทดสอบขั้นยืนยันต่อไป

##### 2. การตรวจวิเคราะห์ขั้นยืนยัน (confirmed test)

เนื่องจากการเกิดแก๊สในการทดสอบขั้นแรกยังไม่สามารถชี้ชัดได้ว่าแบคทีเรียที่อยู่ในตัวอย่างน้ำเป็นโคลิฟอร์มแบคทีเรีย หรือฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ดังนั้นจึงต้องทดสอบยืนยันโดยการถ่ายเชื้อลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ brilliant-green lactose bile broth บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ  $35\pm 0.5$  องศาเซลเซียส เพื่อทดสอบหาโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ EC medium บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ  $44.5\pm 0.2$  องศาเซลเซียส เพื่อทดสอบหาฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และโคลิฟอร์มแบคทีเรีย โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

### การทดสอบโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (total coliform bacteria)

- 1) นำอาหารเลี้ยงเชื้อ brilliant-green lactose bile broth ที่เตรียมไว้เท่ากับจำนวนหลอดที่ให้ผลบวก และเรียงให้ตรงกับหลอด lauryl tryptose broth ที่ให้ผลบวก
- 2) เขียนรหัสตัวอย่างที่หลอดอาหารเลี้ยงเชื้อ brilliant-green lactose bile broth
- 3) เขย่าหลอด lauryl tryptose broth ที่ให้ผลบวก และปิเปต lauryl tryptose broth 30 ไมโครลิตร ใส่ในอาหารเลี้ยงเชื้อ brilliant-green lactose bile broth หลอดต่อหลอดโดยวิธีปลอดเชื้อ
- 4) เข้าตู้บ่มอุณหภูมิ  $35 \pm 0.5$  องศาเซลเซียส นาน 24-48 ชั่วโมง
- 5) อ่านผลครั้งแรกเมื่อครบเวลา  $24 \pm$  ชั่วโมง โดยสังเกตจากความขุ่นและแก๊สที่เกิดขึ้นในแต่ละหลอด ถ้าหลอดใดเกิดแก๊สจะดูได้จากการแทนที่ของอากาศในหลอดเดอร์แฮม หรือมีฟองปุดเมื่อเขย่าเบาๆ แสดงว่าหลอดนั้นให้ผลบวก (positive : +) ถ้าหลอดใดไม่เกิดแก๊ส แสดงว่าหลอดนั้นให้ผลลบให้นำกลับไปที่ตู้บ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ  $35 \pm 0.5$  องศาเซลเซียส ต่ออีก 24 ชั่วโมง และอ่านผลเช่นเดียวกับครั้งแรก
- 6) นำค่าจำนวนหลอดที่ให้ผลบวกในแต่ละการเจือจาง ไปเปิดเทียบตาราง MPN ค่าที่ได้จะเป็นค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (total coliform bacteria)

### การทดสอบฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (fecal coliform bacteria)

- 1) นำอาหารเลี้ยงเชื้อ EC medium ที่เตรียมไว้เท่ากับจำนวนหลอดที่ให้ผลบวก และเรียงให้ตรงกับหลอด lauryl tryptose broth ที่ให้ผลบวก
- 2) เขียนรหัสตัวอย่างที่หลอดอาหารเลี้ยงเชื้อ EC medium
- 3) เขย่าหลอด lauryl tryptose broth ที่ให้ผลบวก และปิเปต lauryl tryptose 30 ไมโครลิตร ใส่ในอาหารเลี้ยงเชื้อ EC medium หลอดต่อหลอดโดยวิธีปลอดเชื้อ
- 4) เข้าตู้บ่มอุณหภูมิ  $44 \pm 0.2$  องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง
- 5) อ่านผลครั้งแรกเมื่อครบเวลา  $24 \pm 2$  ชั่วโมง โดยสังเกตจากความขุ่นและแก๊สที่เกิดขึ้นในแต่ละหลอด ถ้าหลอดใดเกิดแก๊สจะดูได้จากการแทนที่ของอากาศในหลอดเดอร์แฮม หรือมีฟองปุดเมื่อเขย่าเบาๆ แสดงว่าหลอดนั้นให้ผลบวก ถ้าหลอดใดไม่เกิดแก๊ส แสดงว่าหลอดนั้นให้ผลลบให้นำกลับไปที่ตู้บ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ  $44 \pm 0.2$  องศาเซลเซียส ต่ออีก 24 ชั่วโมง และอ่านผลเช่นเดียวกับครั้งแรก
- 6) นำหลอดที่ให้ผลบวกจากแต่ละการเจือจางเปิดเทียบตาราง MPN ค่าที่ได้เป็นค่าฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

### 3. การทดสอบขั้นสมบูรณ์ (completed test)

นำเชื้อจากหลอดที่เกิดฟองอากาศในชั้นยืนยันมาเชื้อลงบนจานเพาะเชื้ออาหารแข็ง eosin methylene blue agar (EMB) แล้วนำเข้าตู้บ่มเชื้อที่  $35 \pm 0.5$  องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง ซึ่งเชื้อแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มเท่านั้นที่เจริญเติบโตได้เป็นโคโลนี โคโลนีจะมีลักษณะสีเขียวคล้ำ หรืออาจเรียกว่าสีโลหะตะกั่ว (metallic sheen) จากนั้นให้ใช้ลวดเชื้อ (loop) จุ่มเอาโคโลนีที่แยกเดี่ยวๆ เห็นชัดในแต่ละจานเพาะเชื้อประมาณ 2-3 โคโลนี ใส่ลงในอาหารต่อไป

- 1) หลอดอาหาร lauryl tryptose broth แล้วนำเข้าตู้บ่มเชื้อที่  $35 \pm 0.5$  องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง ถ้าเป็นเชื้อโคลิฟอร์มจะให้แก๊สเกิดขึ้นในหลอดดักอากาศเดอร์แฮม

2) งานอาหาร nutrient agar โดยนำเชื้อเข้าตู้บ่มเชื้อที่  $35 \pm 0.5$  องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง จึงนำเชื้อไปทำการย้อมสีแกรม (gram stained) ซึ่งจะติดสีแกรมลบ (gram negative) แล้วส่องดูลักษณะของแบคทีเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์ ถ้ามีรูปท่อน แสดงว่าเป็นเชื้อฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

#### การคำนวณ

1) การคำนวณหาปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย โดยนำจำนวนหลอดที่ให้ผลบวกจากอาหารเลี้ยงเชื้อ brilliant-green lactose bile broth มาเทียบค่า MPN จากตาราง MPN index (แบบ 3 หลอด) ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียจะมีหน่วยเป็น MPN/100 มิลลิลิตร ทั้งนี้อนุกรมของตัวอย่างต้องเท่ากับ 10-1-0.1 มิลลิลิตร

2) การคำนวณหาปริมาณฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย โดยนำจำนวนหลอดที่ให้ผลบวกจากอาหารเลี้ยงเชื้อ EC medium มาเทียบค่า MPN จากตาราง MPN index ปริมาณฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียจะมีหน่วยเป็น MPN/100 มิลลิลิตร ทั้งนี้อนุกรมของตัวอย่างต้องเท่ากับ 10-1-0.1 มิลลิลิตร

กรณีใช้อ่อนุกรมของตัวอย่างเท่ากับ 1-0.1-0.01 มิลลิลิตร ค่า MPN ที่ได้จะมีค่าเป็น 10 เท่าของค่าที่อ่านได้จากตาราง (X10) หรือถ้าใช้อ่อนุกรมของตัวอย่างเท่ากับ 0.1-0.01-0.001 มิลลิลิตร ค่า MPN ที่ได้จะมีค่าเป็น 100 เท่าของค่าที่อ่านได้จากตาราง (X100) เป็นต้น

3) กรณีวิเคราะห์แบบ 5 หลอด สามารถคำนวณค่า MPN ได้เช่นเดียวกัน เพียงแต่เพิ่มหลอดตัวอย่างจาก 3 หลอดเป็น 5 หลอด เช่น อนุกรมการเจือจางตัวอย่างน้ำแบบ 10-1.0-0.1 พบว่า หลอด 10 มิลลิลิตร ให้ผลบวก 4 หลอด หลอด 1 มิลลิลิตร มีผลให้ผลบวก 3 หลอด จาก 5 หลอด และหลอด 0.1 มิลลิลิตร มีหลอดที่ให้ผลบวก 1 หลอด ดังนั้น ตารางดัชนี MPN จากเลขรวมของหลอดที่ให้ผลบวก คือ 4-3-1 ซึ่งจะให้ค่าดัชนี MPN ของตัวอย่างน้ำเป็น 33 MPN/100 มิลลิลิตร ของตัวอย่าง

บางครั้งจำนวนหลอดที่ให้ผลบวกไม่มีอยู่ในตาราง MPN index จะต้องหาค่า MPN/100 มิลลิลิตร โดยใช้สูตร

$$MPN/100 \text{ มิลลิลิตร} = \frac{\text{จำนวนหลอดที่ให้ผลบวก} \times 100}{\sqrt{(\text{ผลรวมปริมาตรตัวอย่างน้ำที่ใช้ทดสอบที่ให้ผลลบ}) \times (\text{ผลรวมปริมาตรตัวอย่างน้ำที่ใช้ทุกหลอด})}}$$

#### การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณฟอสฟอรัสโดยวิธีกรดแอสคอร์บิก (ascorbid acid method)

แอมโมเนียมโมลิบเดตและโพแทสเซียมแวนิโมนิลตาเตรต จะทำปฏิกิริยาในสารละลายที่เป็นกรดกับสารละลายอโรฟอสเฟตเจือจางในสภาวะที่เป็นกรด เกิดเป็นสารใหม่ซึ่งเมื่อทำปฏิกิริยากับกรดแอสคอร์บิกแล้วได้สารโมลิบดินัมสีฟ้า ขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

1) การเตรียมตัวอย่าง นำน้ำตัวอย่าง 50 มิลลิลิตร ใส่ขวดรูปกรวยขนาด 125 มิลลิลิตร เติมสารละลายฟีนอล์ฟทาลีนอินดิเคเตอร์ 1 หยด ถ้าได้สีแดงเติมกรดซัลฟูริก 5 นอร์มอล ลงไปที่ละหยดจนสีแดงหายไป เติมน้ำยารวม (ประกอบด้วย สารละลายกรดกำมะถัน 5 นอร์มอล ผสมกับสารละลายแวนิโมนิลโปตัสเซียมทาเทรต สารละลายแอมโมเนียมโมลิบเดต และสารละลายกรดแอสคอร์บิก) 8 มิลลิลิตร เขย่าตั้งทิ้งไว้ 10 นาที แต่ไม่เกิน 30 นาที เพื่อให้เกิดสี นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 880 นาโนเมตร

2) การเตรียมกราฟมาตรฐาน เตรียมอนุกรมความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานฟอสเฟต แล้วเติมสารเหมือนกับตัวอย่างทุกขั้นตอน หลังจากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 880 นาโนเมตร

3) พล็อตกราฟระหว่างความเข้มข้นเป็นไมโครกรัมกับค่าการดูดกลืนแสงที่ได้แต่ละความเข้มข้น โดยใช้กราฟ semilog นำค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างไปเทียบกับกราฟมาตรฐาน จะได้ค่าความเข้มข้นของฟอสเฟต

4) นำค่าที่ได้จากกราฟไปคำนวณหาความเข้มข้นของฟอสเฟต โดยเปรียบเทียบกับปริมาตรสารตัวอย่างเป็นมิลลิลิตร

**การตรวจวิเคราะห์หาค่าแอมโมเนีย ( $\text{NH}_3$ ) โดยวิธี distillation nesslerization**

#### **การเตรียมตัวอย่าง**

ใช้ตัวอย่างน้อยกว่า 500 มิลลิลิตร แล้วเจือจางให้มีปริมาตร 500 มิลลิลิตร เติมนอร์มัลโพเฟอร์ 25 มิลลิลิตร ปรับ pH เป็น 9.5 ด้วย NaOH 6 นอร์มอล ใส่เม็ดแก้วลงไปในขวด 3-4 เม็ด และต้มให้เดือดเพื่อไล่น้ำออกไปประมาณ 300 มิลลิลิตร

#### **การกลั่น**

กลั่นเก็บ distillate โดยใช้สารละลายกรดบอริก 50 มิลลิลิตร ในขวดรูปกรวย โดยให้ปลายท่ออยู่ใต้ผิวของสารละลายกรดบอริก เก็บ distillate อย่างน้อย 300 มิลลิลิตร ยกปลายหลอดให้พ้นผิวสารละลาย กลั่นต่อประมาณ 2 นาที ปรับปริมาตรสารละลายเป็น 500 มิลลิลิตร

#### **การวิเคราะห์หาแอมโมเนียโดยวิธี nesslerization**

นำสารละลายที่กลั่นได้ มาสะเทินกรดบอริก โดยใช้โซเดียมเนสเลอร์ 2 มิลลิลิตร หรือสะเทินด้วย NaOH ก่อน แล้วค่อยเติมโซเดียมเนสเลอร์ ตั้งทิ้งไว้มากกว่า 10 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสง ด้วยสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ที่ความยาวคลื่น 400 นาโนเมตร หลังจากนั้นนำไปเทียบกับสารละลายมาตรฐานแอมโมเนีย

#### **การเตรียมสารละลายมาตรฐานแอมโมเนีย**

มาตรฐานสำหรับเทียบสีด้วย สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ โดยการกลั่นสารละลายมาตรฐานและแบลงค์ แล้วทำให้เกิดสีในสถานะเดียวกับตัวอย่าง (อุณหภูมิและเวลาที่ทำให้เกิดสี)

**การตรวจวิเคราะห์หาค่าไนเตรต ( $\text{NO}_3$ ) โดยวิธี cadmium reduction method**

#### **การเตรียมคอลัมน์**

1) ชั่งโลหะแคดเมียมมาประมาณ 50 กรัม ผสมกับสารละลาย  $\text{CuSO}_4$  2% (W/V) 250 มิลลิลิตร กวนจนกระทั่งสีฟ้าของสารละลายจางลงและเริ่มมีตะกอนของทองแดงในสารละลาย จากนั้นล้างด้วยน้ำกลั่นประมาณ 10 ครั้ง

2) อุดด้านในของคอลัมน์ด้วยใยแก้วหรือขดลวดทองแดง แล้วเติมสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ เจือจางให้เต็มคอลัมน์ ทำการบรรจุผงแคดเมียมลงในคอลัมน์ (ระวังอย่าให้แคดเมียมสัมผัสกับอากาศ) จากนั้นล้างคอลัมน์ด้วยสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์เจือจาง 3-4 ครั้ง

3) เติมสารละลายของไนเตรต 1.4 mg-N/L 100 มิลลิลิตร (เติมสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์เข้มข้น 2 มิลลิลิตรแล้ว) ปลอ่ยให้ไหลผ่านคอลัมน์ด้วยอัตราการไหล 8-12 มิลลิลิตร/นาที เพื่อ activated คอลัมน์ จากนั้นล้างคอลัมน์ด้วยสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์เจือจางอีก 3-4 ครั้ง

### ขั้นตอนการวิเคราะห์

#### 1) การเตรียมกราฟมาตรฐาน

(1) ใช้ปิเปตดูดสารละลายจาก stock standard solution มา 5 มิลลิลิตร ใส่ในขวดวัดปริมาตรแล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 500 มิลลิลิตร สารละลายนี้มีความเข้มข้น 1.4 mg-N/L สารละลายนี้เรียกว่า intermediate standard solution

(2) ดูดสารละลาย intermediate standard solution 1, 5, 10 และ 20 มิลลิลิตร ใส่ในขวดวัดปริมาตร ขนาด 100 มิลลิลิตร สารละลายนี้เรียกว่า working standard solution ใช้น้ำกลั่นเตรียมสารละลายมาตรฐานของไนเตรท

(3) เติมสารละลายแอมโมเนียคลอไรด์เข้มข้น 2 มิลลิลิตร ลงใน working standard solution และแบลงค์ที่จะนำมาผ่านคอลัมน์ แล้วเขย่าให้เข้ากัน

(4) นำ working standard solution และแบลงค์ในข้อ 3 ไปผ่านคอลัมน์โดยปรับให้สารละลายในคอลัมน์ไหลด้วยอัตรา 8-12 มิลลิลิตร/นาที จากนั้นเติมสารละลายที่ได้ประมาณ 5-10 มิลลิลิตร ปลอ่ยสารละลายในคอลัมน์ทิ้งจนเหลือระดับเดิม แล้วเติมสารละลายที่เหลือลงในคอลัมน์ ปลอ่ยสารละลายทิ้งประมาณ 25 มิลลิลิตร เก็บสารละลายที่เป็ดออกในช่วงหลังให้ได้ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ส่วนสารละลายที่เหลือปลอ่ยทิ้ง

(5) เติมสารละลายซัลฟานิลาไมด์ 1 มิลลิลิตร ทันทีก เขย่าให้เข้ากันตั้งทิ้งไว้ 2-8 นาที เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาสมบูรณ์ จากนั้นเติมสารละลาย NED 1 มิลลิลิตร เขย่าตัวอย่างทันที ตั้งทิ้งไว้ 10 นาที ถึง 1 ชั่วโมง นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 543 นาโนเมตร

(6) หาความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้กับความเข้มข้นด้วยวิธี linear regression

#### การวิเคราะห์ตัวอย่าง

1) ตวงน้ำตัวอย่างใส่ขวดรูปชมพู่ 100 มิลลิลิตร

2) เติมสารละลายแอมโมเนียคลอไรด์เข้มข้น 2 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน

3) เติมสารละลายในข้อ 2 ประมาณ 5-10 มิลลิลิตร ลงในคอลัมน์ที่มีอัตราการไหล 8-12 นาที ต่อ 100 มิลลิลิตร ปลอ่ยสารละลายในคอลัมน์ทิ้งจนเหลือระดับเดิม

4) เติมสารละลายในข้อ 2 ที่เหลือลงในคอลัมน์ ปลอ่ยสารละลายทิ้ง ประมาณ 25 มิลลิลิตร แล้วเก็บสารละลายที่เป็ดออกในช่วงหลังให้ได้ปริมาตร 50 มิลลิลิตร

5) เติมสารละลายซัลฟานิลาไมด์ 1 มิลลิลิตร ทันทีกเขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 2-8 นาที เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาสมบูรณ์

6) เติมสารละลาย NED 1 มิลลิลิตร เขย่าตัวอย่างทันที ตั้งทิ้งไว้ 10 นาที ถึง 1 ชั่วโมง จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 543 นาโนเมตร คำนวณหาความเข้มข้นของไนเตรทจากกราฟมาตรฐานที่เตรียมไว้

7) ความเข้มข้นของไนเตรท = ความเข้มข้นจากตัวอย่างที่ผ่านคอลัมน์ - ค่าไนเตรทของตัวอย่างนั้น

### การตรวจวิเคราะห์โลหะหนักด้วยเครื่อง AAS

โลหะหนักในตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์ประกอบด้วย Cd (cadmium), Cr (chromium), Pb (lead) โดยใช้เครื่อง atomic absorption spectrophotometer ขั้นตอนการวิเคราะห์ วิธีการวิเคราะห์ และรายละเอียดตามคู่มือของเครื่องมือ ดังนี้

- 1) เตรียมสารตัวอย่างให้พร้อมที่จะวิเคราะห์
- 2) ตัดสินใจว่าจะทำการวิเคราะห์เพื่อหาอะไร และเลือกวิธีการที่เหมาะสม ทั้งในเชิงคุณภาพ วิเคราะห์และปริมาณวิเคราะห์
- 3) จัดเครื่องมือให้พร้อมที่จะทำงานได้ ซึ่งถ้าเป็นเครื่องสมัยใหม่ที่ใช้คอมพิวเตอร์หรือไมโครโพรเซสเซอร์ควบคุม จะมี software ที่เก็บข้อมูลของธาตุแต่ละชนิดไว้แล้ว เป็นเสมือน cook book ให้ผู้วิเคราะห์เลือกใช้ได้ ซึ่งมี
  - เลือก HCL ของธาตุที่จะทำการวิเคราะห์ใส่เข้าไปในเครื่อง และเลือกกระแสไฟฟ้าที่ต้องใช้
  - จัดเครื่องให้มีสภาพที่เหมาะสมกับเทคนิคที่ใช้ เช่น flame หรือ flameless atomization การปรับอัตราการไหลของออกซิเจน แอวกาศและเชื้อเพลิงเป็นต้น
  - จัดความกว้างของช่องแสงเข้าออกจากโมโนโครเมเตอร์ ให้เหมาะสม
- 4) เลือกโปรแกรมการวัดผล การคำนวณ ตลอดจนการรายงานผลการวิเคราะห์

โดยปกติแล้วสามารถทำการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค AAS ได้หลายวิธี แต่ในงานวิจัยครั้งนี้เลือกใช้วิธี calibration method ใช้ในกรณีที่สารตัวอย่างไม่ค่อยมีสิ่งรบกวนและสารตัวอย่างค่อนข้างเจือจาง อาจจะทำให้การวิเคราะห์ได้ง่ายๆ โดยเทียบกับสารมาตรฐานที่ทราบความเข้มข้นแน่นอนแล้ว วิธีที่นิยมใช้กันทั่วไปโดยปรับสัญญาณที่ได้จาก blank ให้เป็นศูนย์ แล้วจึงวัดค่าแอมพลิจูดของสารละลายมาตรฐานที่มีความเข้มข้นต่างๆกัน อยู่ระหว่าง 4-5 ความเข้มข้น เมื่อใช้ flameless atomization technique อาจใช้วัด peak area หรือ ความสูงของพีก (peak height) แล้วนำผลมาเขียนกราฟเพื่อหาความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของสารละลายจะได้ calibration curve ซึ่งอาจเป็นเส้นตรงหรือเส้นโค้งก็ได้ พร้อมคำนวณความเข้มข้นให้ด้วยจากค่าที่วัดได้ของสารตัวอย่างซึ่งสะดวกมาก

### การตรวจวิเคราะห์ total organochlorine pesticides โดยใช้เทคนิค gas-chromatography

การตรวจวิเคราะห์ total organochlorine pesticides เป็นเทคนิคสำหรับแยกสารตัวอย่างที่เป็นสารผสม โดยตัวอย่างถูกทำให้เป็นไอที่อุณหภูมิหนึ่ง แล้วให้ไอของสารเหล่านั้น ผ่านไปยัง column ที่บรรจุด้วยเฟสคงที่ (stationary phase) โดยอาศัยการพาไปของเฟสเคลื่อนที่ (mobile phase) หรือ carrier gas องค์ประกอบของสารผสมที่มีความสามารถในการเคลื่อนที่ และกระจายตัวผ่านเฟสคงที่ต่างกัน จะแยกออกจากกัน

ในการวิเคราะห์สารผสมตัวอย่าง จะถูกฉีดเข้าที่ sample injection port สารผสมจะถูกให้ความร้อนและกลายเป็นไอ แล้วถูกพาเข้าไปใน column ด้วยเฟสเคลื่อนที่ องค์ประกอบของสารผสมจะแยกจากกัน เคลื่อนที่ผ่าน column และถูกตรวจวัดด้วย detector สัญญาณการตรวจวัดที่ได้จาก detector จะถูกบันทึกและแสดงออกมาในรูปของ chromatogram ในการคำนวณหาความเข้มข้นของสาร ได้จากการเปรียบเทียบพื้นที่ความสูงของ peak กับ peak ของสารละลายมาตรฐาน

## บทที่ 4

### ผลการศึกษาและการอภิปรายผล

#### 4.1 ลักษณะพื้นที่ในจุดเก็บตัวอย่าง ทั้ง 6 จุด ในแม่น้ำพุมดวง มีดังนี้

จุดที่ 1 รหัสสถานี PD1 คลองพะแสง เทศบาลเขาพัง อ. บ้านตาขุน เป็นจุดแรกของการเก็บตัวอย่าง และเป็นจุดใต้เขื่อนรัชชประภา ซึ่งบริเวณนี้เชื่อมต่อกับคลองสามสาย คือ คลองพะแสง คลองสก คลองยัน พื้นที่บริเวณนี้เป็นบริเวณต้นน้ำของแม่น้ำพุมดวง สภาพพื้นที่เป็นดินร่วนปนดินเหนียว สภาพพื้นที่บริเวณนี้เป็นเกษตรกรรม ประกอบด้วยสวนยางพารา สวนปาล์มและสวนผลไม้ บริเวณริมแม่น้ำที่จุดเก็บตัวอย่างมีสวนยางพารา และปารกทึบ พบการพังทลายของตลิ่งค่อนข้างมาก บริเวณท้องน้ำพบตะกอนดินปริมาณสูง น้ำไหลไม่แรงและน้ำค่อนข้างขุ่นข้น

จุดที่ 2 รหัสสถานี PD2 สะพานพุมดวง บ้านตาขุน อ.บ้านตาขุน พื้นที่รอบๆบริเวณนี้เป็นชุมชน ตลาดสด วัดบ้านตาขุน สองฝั่งแม่น้ำมีการปลูกยางพารา ปาล์ม มีลักษณะการพังทลายของตลิ่งๆ สองฝั่ง ลักษณะน้ำสีขุ่น น้ำไหลไม่แรงและน้ำค่อนข้างขุ่นแต่มีความขุ่นน้อยกว่าจุดที่ 1 ริมฝั่งพบว่าการพัฒนาเศษกิ่งไม้มาติดค้างบริเวณแนวตลิ่ง

จุดที่ 3 รหัสสถานี PD3 สะพานท่าขนอน อ.คีรีรัฐนิคม จ.สุราษฎร์ธานี จุดเก็บตัวอย่างบริเวณนี้เป็นจุดศูนย์กลางของอำเภอคีรีรัฐนิคม มีการใช้ประโยชน์จากน้ำบริเวณนี้ เช่น การนำน้ำไปผลิตน้ำประปาหมู่บ้าน ริมฝั่งสองข้างมีต้นไม้ใหญ่บางส่วน ริมตลิ่งพบหญ้าจำนวนมาก ลักษณะน้ำใสกว่าจุดที่ 1 และ จุดที่ 2 พบการพังทลายของตลิ่งน้อยกว่าจุดที่ 1 จุดที่ 2

จุดที่ 4 รหัสสถานี PD4 วัดถ้ำสิงขร ต.ถ้ำสิงขร อ.คีรีรัฐนิคม จ.สุราษฎร์ธานี ลักษณะลำน้ำมีความกว้างมากขึ้น ค่อนข้างใส น้ำไหลแรง และสองฝั่งมีการเลี้ยงปลากระชัง มีไม้พุ่มและไม้ยืนต้นบริเวณริมฝั่งแม่น้ำ ริมตลิ่งทั้งสองฝั่งพบการพังทลายน้อย สองฝั่งแม่น้ำมีการทำสวนปาล์ม และสวนยาง บางส่วนมีสวนผลไม้

จุดที่ 5 สะพานพุมดวง หน้าโรงงานสุรา อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี บริเวณนี้น้ำไหลแรง ลักษณะน้ำสีไม่ขุ่น ริมตลิ่งมีการพังทลายน้อย มีชุมชนหนาแน่น บริเวณตลิ่งมีพืชน้ำ หญ้าขึ้นประปราย บริเวณนี้น้ำมีการไหลเชี่ยว

จุดที่ 6 ท่าหน้าหน้าวัดท่าข้าม อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี ลำน้ำบริเวณนี้น้ำไหลเชี่ยวแรง และลำน้ำมีความกว้างมากมีชุมชนริมฝั่งแม่น้ำหนาแน่น สองฝั่งแม่น้ำมีตลาดสด และการคมนาคมทางน้ำ เป็นจุดบรรจบกับแม่น้ำตาปี มีขยะลอยบ้างบางส่วนบริเวณหน้าวัด

## 4.2 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

### 4.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลไว้เป็นพื้นฐาน

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ต่างๆใน เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ 2555

| รหัส<br>สถานี | ชื่อสถานที่เก็บ | pH   | อุณหภูมิ<br>(°C ) | ความ<br>เค็ม<br>(PPT) | Hardness<br>(mg/L as<br>CaCO <sub>3</sub> ) | TP<br>(mg/L) | Conducti<br>vity<br>(mS/cm) | DO<br>(mg/L)<br>P 20 | BOD<br>(mg/L)<br>P 80 | SS<br>(mg/L) | TDS<br>(mg/L) |
|---------------|-----------------|------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------------|--------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------|--------------|---------------|
| PD1           | คลองพะแสง       | 7.00 | 30                | 0.02                  | 64                                          | 0.08         | 14.66                       | 5.86                 | 2.66                  | 568          | 107           |
| PD2           | สะพานพุมดวง     | 7.00 | 29                | 0.03                  | 52                                          | 0.06         | 12.00                       | 6.03                 | 3.66                  | 712          | 86            |
| PD3           | สะพานท่าขนอน    | 7.00 | 28                | 0.03                  | 63                                          | 0.07         | 12.00                       | 5.10                 | 3.00                  | 444          | 77            |
| PD4           | วัดถ้ำสิงขร     | 7.00 | 28                | 0.04                  | 55                                          | 0.12         | 12.00                       | 5.96                 | 1.60                  | 207          | 36            |
| PD5           | หน้าโรงงานสุรา  | 6.00 | 28                | 0.05                  | 45                                          | 0.05         | 12.00                       | 5.43                 | 2.66                  | 93           | 77            |
| PD6           | หน้าวัดท่าข้าม  | 7.00 | 28                | 0.05                  | 45                                          | 0.06         | 12.00                       | 5.30                 | 1.46                  | 52           | 56            |

ตารางที่ 4.1/1 ค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ต่างๆ ใน เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ 2555 (ต่อ)

| รหัส<br>สถานี | ชื่อสถานที่เก็บ | TCB<br>MPN/<br>100ml | FCB<br>MPN/<br>100ml | Cd<br>(mg/L) | Cr<br>(mg/L) | Pb<br>(mg/L) | Mn<br>(mg/L) | Cu<br>(mg/L) | Total<br>organoc<br>hlorine<br>Pesticid<br>es<br>(µg/L) | NO <sub>3</sub><br>(mg/L) | NH <sub>3</sub><br>(mg/L) |
|---------------|-----------------|----------------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| PD1           | คลองพะแสง       | 29,333               | 16,000               | <0.002       | <0.01        | <0.01        | <0.01        | <0.001       | ND                                                      | 1.44                      | 0.25                      |
| PD2           | สะพานพุมดวง     | 17,333               | 6,567                | <0.002       | <0.01        | <0.01        | <0.01        | <0.001       | ND                                                      | 1.98                      | 0.29                      |
| PD3           | สะพานท่าขนอน    | 32,000               | 3,667                | <0.002       | <0.01        | <0.01        | <0.01        | <0.001       | ND                                                      | 1.90                      | 0.37                      |
| PD4           | วัดถ้ำสิงขร     | 8,767                | 740                  | <0.002       | <0.01        | <0.01        | <0.01        | <0.001       | ND                                                      | 1.68                      | 0.45                      |
| PD5           | หน้าโรงงานสุรา  | 2,733                | 815                  | <0.002       | <0.01        | <0.01        | <0.01        | <0.001       | ND                                                      | 0.51                      | 0.43                      |
| PD6           | หน้าวัดท่าข้าม  | 3,400                | 882                  | <0.002       | <0.01        | <0.01        | <0.01        | <0.001       | ND                                                      | 1.97                      | 0.48                      |

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ต่างๆใน เดือนมีนาคม เมษายน พฤษภาคม 2555

| รหัส<br>สถานี | ชื่อสถานที่เก็บ | pH  | อุณหภูมิ<br>(°C ) | ความ<br>เค็ม<br>(PPT) | Hardness<br>(mg/l as<br>CaCO <sub>3</sub> ) | TP<br>(mg/l) | Conducti<br>vity<br>(mS/cm) | DO<br>(mg/l)<br>P 20 | BOD<br>(mg/l)<br>P 80 | SS<br>(mg/l) | TDS<br>(mg/l) |
|---------------|-----------------|-----|-------------------|-----------------------|---------------------------------------------|--------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------|--------------|---------------|
| PD1           | คลองพะแสง       | 7.4 | 31.5              | 0.01                  | 69                                          | 0.04         | 11.5                        | 3.70                 | 2.66                  | 287          | 112           |
| PD2           | สะพานพุดวง      | 7.3 | 32.0              | 0.02                  | 63                                          | 0.05         | 12.00                       | 4.26                 | 3.33                  | 280          | 92            |
| PD3           | สะพานท่าขนอน    | 7.4 | 32.0              | 0.02                  | 56                                          | 0.04         | 12.00                       | 3.01                 | 3.66                  | 245          | 82            |
| PD4           | วัดถ้ำสิงขร     | 7.1 | 32.0              | 0.02                  | 47                                          | 0.03         | 11.00                       | 3.98                 | 2.31                  | 138          | 59            |
| PD5           | หน้าโรงงานสุรา  | 7.1 | 32.5              | 0.02                  | 43.5                                        | 0.04         | 11.00                       | 3.93                 | 2.90                  | 94           | 56            |
| PD6           | หน้าวัดท่าข้าม  | 7.0 | 32.5              | 0.03                  | 39                                          | 0.03         | 12.00                       | 4.30                 | 2.56                  | 67           | 49            |

ตารางที่ 4.2/1 ค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ต่างๆใน เดือนมีนาคม เมษายน พฤษภาคม 2555 (ต่อ)

| รหัส<br>สถานี | ชื่อสถานที่เก็บ | TCB<br>MPN/<br>100ml | FCB<br>MPN/<br>100ml | Cd<br>(mg/l) | Cr<br>(mg/l) | Pb<br>(mg/l) | Mn<br>(mg/l) | Cu<br>(mg/l) | Total<br>organoc<br>hlorine<br>Pesticid<br>es<br>(µg/l) | NO <sub>3</sub><br>(mg/l) | NH <sub>3</sub><br>(mg/l) |
|---------------|-----------------|----------------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| PD1           | คลองพะแสง       | 26,667               | 25,667               | <0.002       | <0.01        | <0.01        | <0.01        | <0.001       | ND                                                      | 2.98                      | 0.35                      |
| PD2           | สะพานพุดวง      | 23,667               | 4,517                | <0.002       | <0.01        | <0.01        | <0.01        | <0.001       | ND                                                      | 2.10                      | 0.33                      |
| PD3           | สะพานท่าขนอน    | 37,000               | 5,383                | <0.002       | <0.01        | <0.01        | <0.01        | <0.001       | ND                                                      | 2.38                      | 0.48                      |
| PD4           | วัดถ้ำสิงขร     | 6,350                | 762                  | <0.002       | <0.01        | <0.01        | <0.01        | <0.001       | ND                                                      | 2.28                      | 0.41                      |
| PD5           | หน้าโรงงานสุรา  | 2,667                | 827                  | <0.002       | <0.01        | <0.01        | <0.01        | <0.001       | ND                                                      | 2.48                      | 0.35                      |
| PD6           | หน้าวัดท่าข้าม  | 3,091                | 717                  | <0.002       | <0.01        | <0.01        | <0.01        | <0.001       | ND                                                      | 1.88                      | 0.44                      |

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ต่างๆใน เดือนมิถุนายน กรกฎาคม 2555

| รหัส<br>สถานี | ชื่อสถานที่เก็บ | pH  | อุณหภูมิ<br>(°C ) | ความ<br>เค็ม<br>(PPT) | Hardness<br>(mg/l as<br>CaCO <sub>3</sub> ) | TP<br>(mg/l) | Conducti<br>vity<br>(mS/cm) | DO<br>(mg/l)<br>P 20 | BOD<br>(mg/l)<br>P 80 | SS<br>(mg/l) | TDS<br>(mg/l) |
|---------------|-----------------|-----|-------------------|-----------------------|---------------------------------------------|--------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------|--------------|---------------|
| PD1           | คลองพะแสง       | 6.9 | 28                | 0.01                  | 76                                          | 0.04         | 10.00                       | 3.20                 | 1.60                  | 782          | 399           |
| PD2           | สะพานพุดวง      | 6.9 | 28                | 0.01                  | 68                                          | 0.04         | 10.00                       | 3.20                 | 1.56                  | 694          | 362           |
| PD3           | สะพานท่าขนอน    | 6.9 | 28                | 0.01                  | 63                                          | 0.03         | 10.00                       | 3.00                 | 1.46                  | 614          | 337           |
| PD4           | วัดถ้ำสิงขร     | 6.9 | 28                | 0.01                  | 51                                          | 0.03         | 11.00                       | 3.00                 | 1.30                  | 491          | 295           |
| PD5           | หน้าโรงงานสุรา  | 7.0 | 28                | 0.01                  | 46                                          | 0.02         | 11.00                       | 3.06                 | 1.16                  | 360          | 243           |
| PD6           | หน้าวัดท่าข้าม  | 7.0 | 28                | 0.01                  | 41                                          | 0.02         | 11.00                       | 3.03                 | 1.06                  | 285          | 222           |

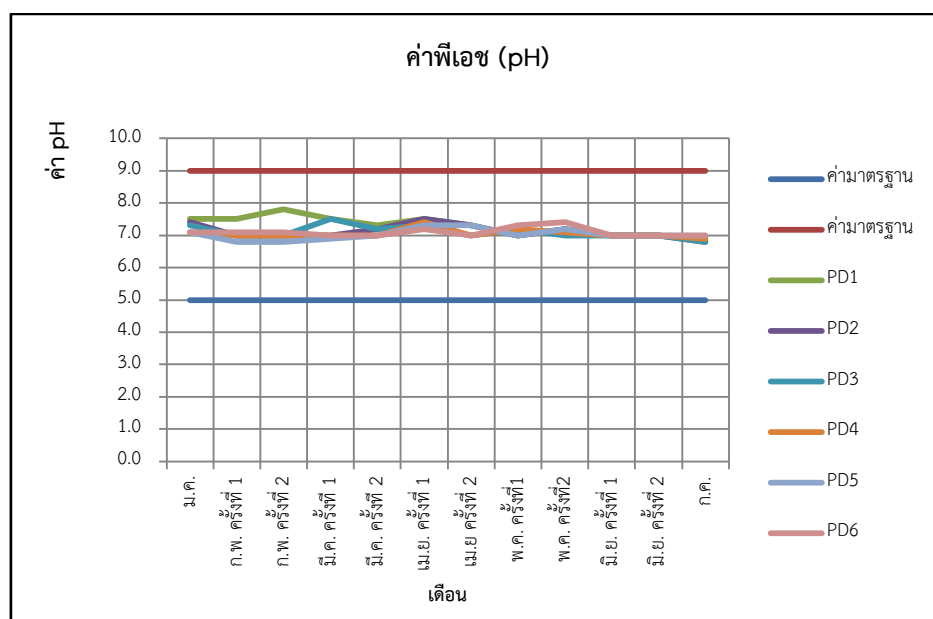
ตารางที่ 4.3/1 ค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ต่างๆใน เดือนมิถุนายน กรกฎาคม 2555 (ต่อ)

| รหัส<br>สถานี | ชื่อสถานที่เก็บ | TCB<br>MPN/<br>100ml | FCB<br>MPN/<br>100ml | Cd<br>(mg/l) | Cr<br>(mg/l) | Pb<br>(mg/l) | Mn<br>(mg/l) | Cu<br>(mg/l) | Total<br>organ<br>ochlor<br>ine<br>Pestici<br>des<br>(µg/l) | NO <sub>3</sub><br>(mg/<br>l) | NH <sub>3</sub><br>(mg/<br>l) |
|---------------|-----------------|----------------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| PD1           | คลองพะแสง       | 16,667               | 16,000               | <0.002       | <0.01        | <0.01        | <0.01        | <0.0001      | ND                                                          | 3.21                          | 0.25                          |
| PD2           | สะพานพุดวง      | 24,000               | 2,667                | <0.002       | <0.01        | <0.01        | <0.01        | <0.0001      | ND                                                          | 3.23                          | 0.22                          |
| PD3           | สะพานท่าขนอน    | 24,333               | 2,167                | <0.002       | <0.01        | <0.01        | <0.01        | <0.0001      | ND                                                          | 3.33                          | 0.36                          |
| PD4           | วัดถ้ำสิงขร     | 3,233                | 2,167                | <0.002       | <0.01        | <0.01        | <0.01        | <0.0001      | ND                                                          | 2.83                          | 0.32                          |
| PD5           | หน้าโรงงานสุรา  | 1,567                | 561                  | <0.002       | <0.01        | <0.01        | <0.01        | <0.0001      | ND                                                          | 2.13                          | 0.46                          |
| PD6           | หน้าวัดท่าข้าม  | 1,467                | 430                  | <0.002       | <0.01        | <0.01        | <0.01        | <0.0001      | ND                                                          | 2.43                          | 0.50                          |

#### 4.2.2 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำกับค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3

จากข้อมูลในตารางที่ 4.1 – 4.3 และตารางข้อมูลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในภาคผนวกที่เกี่ยวข้องกับค่าพารามิเตอร์ของน้ำ เมื่อนำมาเปรียบเทียบในแต่ละพารามิเตอร์กับค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 โดยแสดงเป็นกราฟได้ผลการเปรียบเทียบดังนี้

##### 1) ค่าพีเอช (pH)

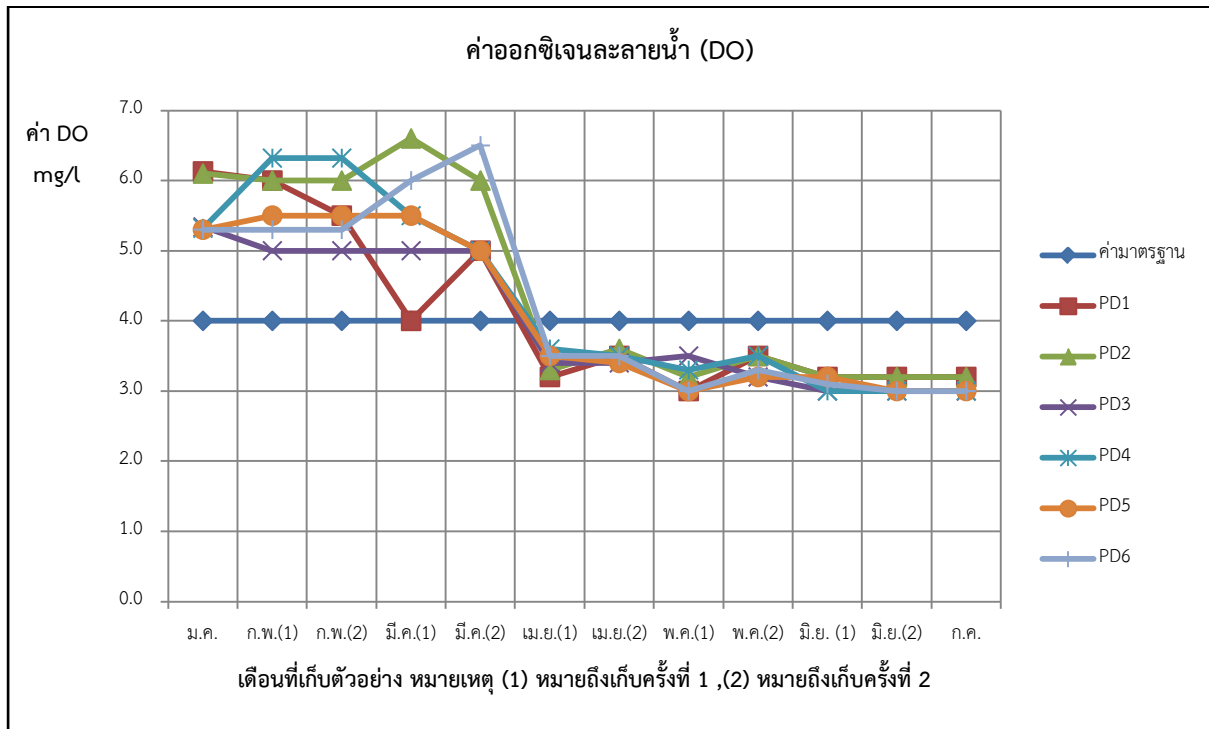


ภาพที่ 4.1 กราฟแสดงค่าพีเอช (pH) ของแม่น้ำพุมดวง

##### สรุปค่าพีเอช (pH) ของแม่น้ำพุมดวง

จากการวิเคราะห์ค่าพีเอช (pH) แม่น้ำพุมดวงทั้ง 6 สถานี เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน ซึ่งค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินได้กำหนดค่าพีเอช (pH) มีค่าระหว่าง 5.0-9.0 จากการตรวจวิเคราะห์ทั้ง 6 สถานี พบว่าค่าพีเอช (pH) ทุกสถานีอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

## 2) ค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO)

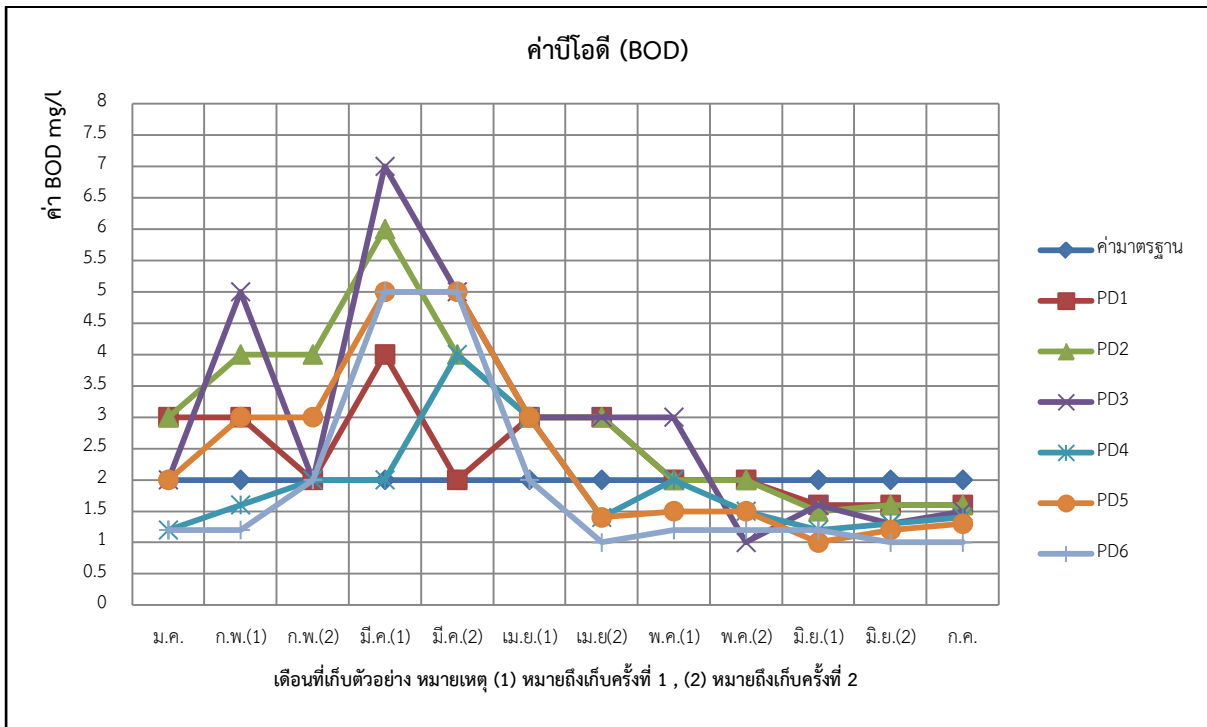


ภาพที่ 4.2 กราฟแสดงค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) แม่น้ำพุมดวง

## สรุปค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ของแม่น้ำพุมดวง

จากการวิเคราะห์ค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) แม่น้ำพุมดวงทั้ง 6 สถานี เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน ซึ่งกำหนดค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) มีค่าไม่น้อยกว่า 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร จากการตรวจวิเคราะห์ทั้ง 6 สถานี พบว่าค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ในทุกสถานีตั้งแต่เดือนเมษายนจนถึงเดือนกรกฎาคม ซึ่งอยู่ในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน มีค่าน้อยกว่า 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งต่ำกว่าค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน อุณหภูมิของน้ำมีผลต่อการละลายออกซิเจนในแหล่งน้ำ ยิ่งอุณหภูมิสูงการละลายของออกซิเจนในแหล่งน้ำจะน้อยลง (กรรณิการ์ สิริสิงห, 2547 : 169) และค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) บ่งบอกถึงคุณภาพของแหล่งน้ำ ค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) น้อยทำให้เกิดการเน่าเหม็นของน้ำ เนื่องจากออกซิเจนไม่เพียงพอสำหรับทำให้เกิด aerobic condition และมีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ

## 3) ค่าบีโอดี (BOD)



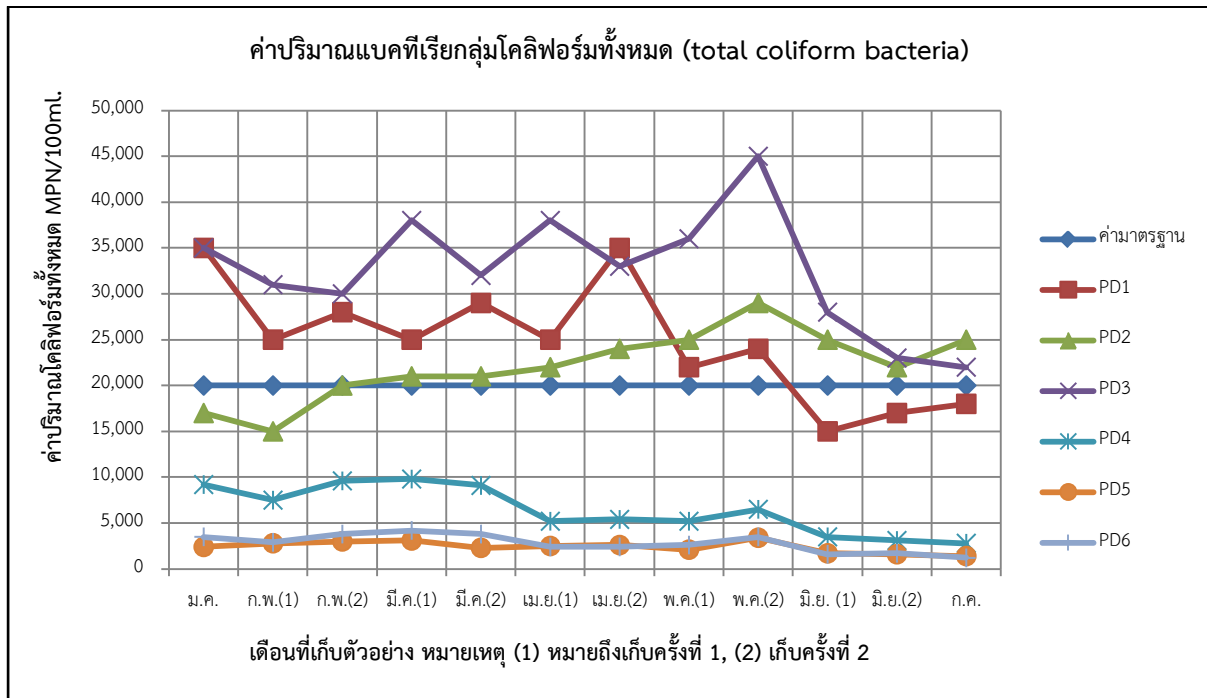
ภาพที่ 4.3 กราฟแสดงค่าบีโอดี (BOD) แม่น้ำพุมดวง

## สรุปค่าบีโอดี (BOD) ของแม่น้ำพุมดวง

จากการวิเคราะห์ค่าบีโอดี แม่น้ำพุมดวงทั้ง 6 สถานี เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน ซึ่งได้กำหนดค่าบีโอดีไม่เกิน 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร จากการตรวจวิเคราะห์ทั้ง 6 สถานี พบว่าช่วงเดือน มกราคม-ต้นเดือนเมษายน ค่าบีโอดีในสถานีที่ 1,2,3 และ 5 โดยส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน ช่วงปลายเดือนเมษายน-กรกฎาคม ค่าบีโอดีที่วิเคราะห์ได้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน มีเพียงบางสถานีและที่มีค่าเกินค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน เช่น ในปลายเดือนเมษายน ของสถานีที่ 1 ,2 และ 3 ที่มีค่าเกินค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินเล็กน้อย ค่าเฉลี่ยประมาณ 3 มิลลิกรัมต่อลิตร

ค่าบีโอดีมีผลต่อแหล่งน้ำ ยิ่งค่าบีโอดีของแหล่งน้ำมีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานมากเท่าไร แสดงให้เห็นว่าแหล่งน้ำกำลังอยู่ในขั้นวิกฤติ มีการละลายของออกซิเจนน้อย มีปริมาณสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำปริมาณสูง ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ กระบวนการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ

#### 4) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (total coliform bacteria)



ภาพที่ 4.4 กราฟแสดงค่าปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (total coliform bacteria)

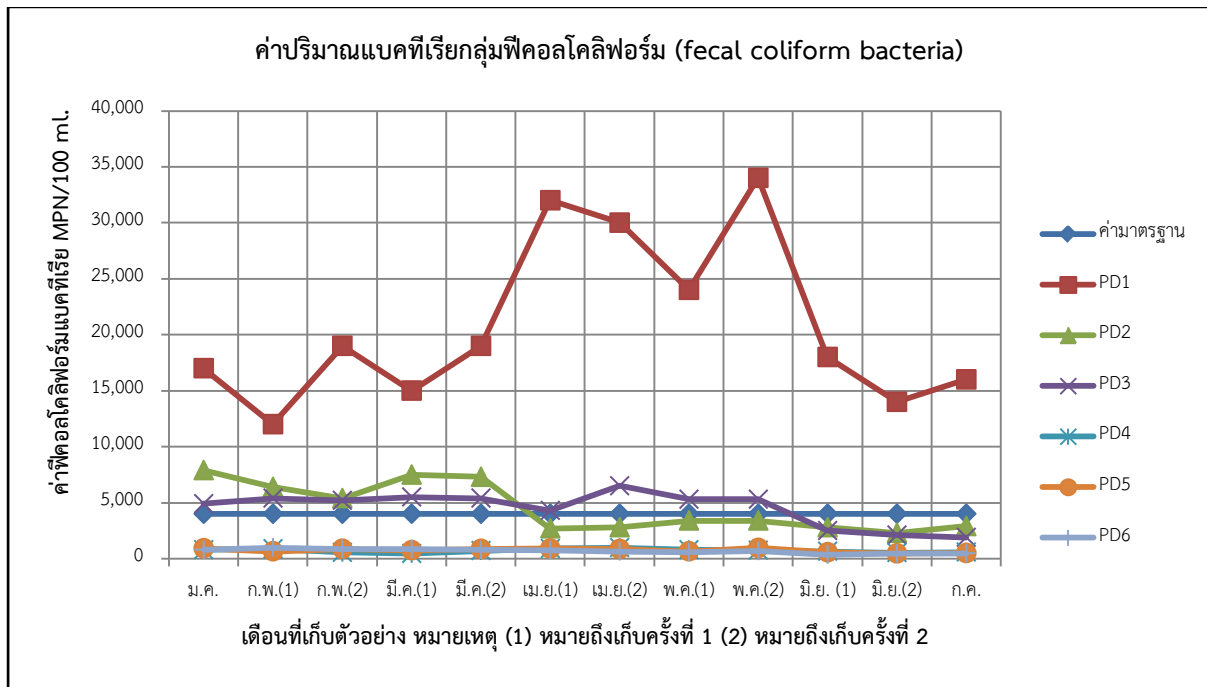
#### สรุปค่าปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (total coliform bacteria) ของแม่น้ำพุมดวง

จากการวิเคราะห์ค่าปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (total coliform bacteria) แม่น้ำพุมดวงทั้ง 6 สถานี เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน ซึ่งค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินได้กำหนดค่าปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (total coliform bacteria) มีค่าไม่เกินกว่า 20,000 เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ 100 มิลลิตร จากการตรวจวิเคราะห์ทั้ง 6 สถานี พบว่าค่าปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (total coliform bacteria) สถานีที่ 1 บริเวณคลองพะแสง สถานีที่ 2 สะพานพุมดวง อ.บ้านตาขุน และ สถานีที่ 3 สะพานท่าขนอน อ.คีรีรัฐนิคม มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน โดยเฉพาะสถานีที่ 3 มีค่าสูงกว่าสถานีอื่นๆค่อนข้างมาก ส่วนสถานีอื่นๆ มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน

สถานีที่ 6 คือหน้าวัดท่าข้าม ซึ่งเป็นแหล่งชุมชนมีบ้านเรือนอยู่ริมแม่น้ำค่อนข้างหนาแน่น แต่จากผลการวิเคราะห์ค่าที่ได้ต่ำ อาจเนื่องมาจากบริเวณนี้การไหลของน้ำเชี่ยวและลำน้ำค่อนข้างกว้างทำให้เกิดจากเจือจางของตะกอนหรือสารอินทรีย์ที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำ

ค่าปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด บ่งบอกถึงสภาพการปนเปื้อนของแหล่งน้ำจากน้ำทิ้งจากชุมชนโดยเฉพาะจากห้องน้ำห้องส้วม ซึ่งส่งผลกระทบต่อการประชาชนในพื้นที่ในการใช้น้ำในการบริโภค โดยเฉพาะถ้ามีการนำน้ำจากแหล่งที่มีการปนเปื้อนแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด มีผลทำให้เกิดภาวะท้องเสียได้

### 5) ค่าปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (fecal coliform bacteria)



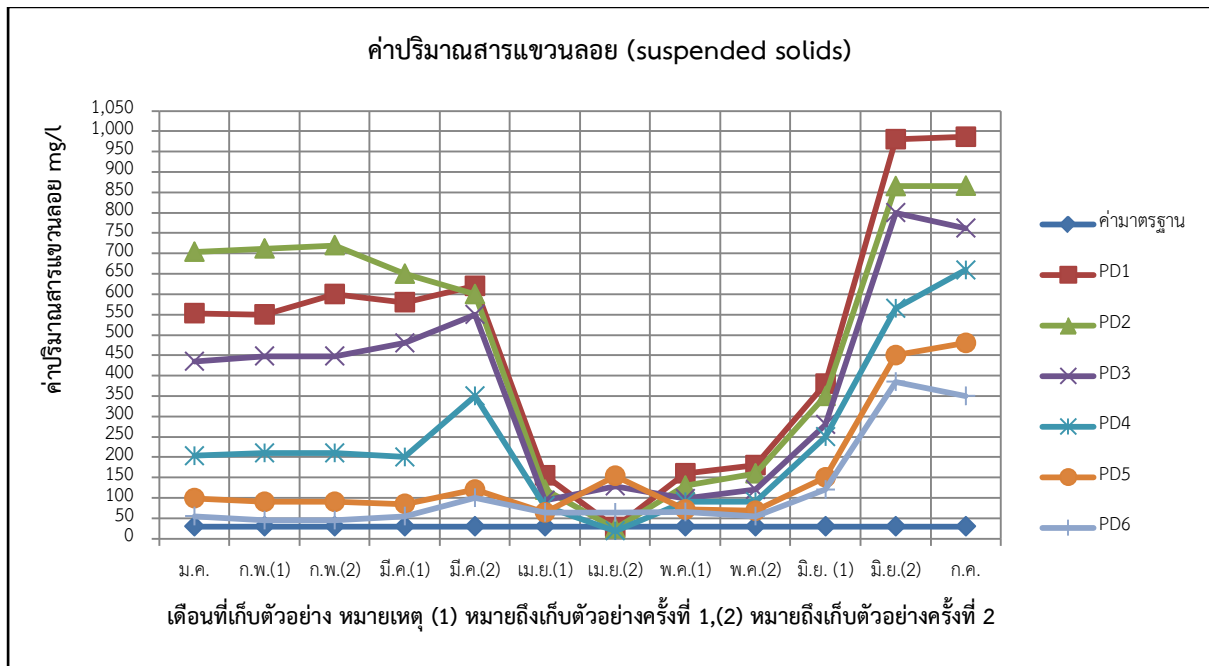
ภาพที่ 4.5 กราฟแสดงค่าปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (fecal coliform bacteria)

### สรุปค่าปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (fecal coliform bacteria) ของแม่น้ำพุมดวง

จากการวิเคราะห์ค่าปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (fecal coliform bacteria) แม่น้ำพุมดวงทั้ง 6 สถานี เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน ซึ่งค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินได้กำหนดค่าปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (fecal coliform bacteria) มีค่าไม่เกินกว่า 4,000 เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ 100 มิลลิลิตร จากการตรวจวิเคราะห์ทั้ง 6 สถานี พบว่าค่าปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (fecal coliform bacteria) สถานีที่ 1 บริเวณคลองพะแสง ทุกช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่าง มีค่าเกินค่ามาตรฐาน และมีค่าสูงกว่าจุดอื่นๆ สถานีที่ 2 และสถานีที่ 3 ในช่วงเดือนมีนาคม-พฤษภาคม มีค่าเกินค่ามาตรฐานแต่ค่าที่วิเคราะห์ได้ไม่ได้มีค่าสูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับสถานีที่ 1

จากกราฟสถานีเก็บตัวอย่างที่ 1 มีค่าสูงกว่าสถานีอื่นๆมาก และสูงกว่าค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลในพื้นที่ พบว่าบริเวณสถานีเก็บตัวอย่างสถานีที่ 1 น้ำไหลช้าและบางบริเวณน้ำนิ่งมีตะกอนสูง และลักษณะชุมชนรวมถึงมีทั้งเศษใบไม้ กิ่งไม้ ลอยอยู่บริเวณนั้นและแช่อยู่ในแหล่งน้ำนานเนื่องจากมีลักษณะเน่าเหม็น และมีบ้านเรือนชาวบ้านอยู่ริมแม่น้ำ อาจมีผลทำให้ปริมาณฟีคอลโคลิฟอร์มเมื่อตรวจวิเคราะห์แล้วมีค่าเกินค่ามาตรฐาน ปริมาณฟีคอลโคลิฟอร์มสามารถบ่งชี้ถึงความสกปรกที่ปนเปื้อนมาจากสิ่งขับถ่ายของมนุษย์และสัตว์ โดยที่แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มนี้ อาศัยอยู่ในลำไส้ของคนและสัตว์โดยไม่ก่อให้เกิดโรค แต่หากพบแบคทีเรียกลุ่มนี้ในแหล่งน้ำมาก ๆ อาจจะแสดงได้ว่า แหล่งน้ำนั้นมีโอกาสที่จะมีเชื้อโรคบางชนิดแพร่กระจายปะปนอยู่ในแหล่งน้ำได้ เช่น อหิวาต์ บิด ไทฟอยด์ เป็นต้น

## 6) ค่าปริมาณสารแขวนลอย (suspended solids, ss)



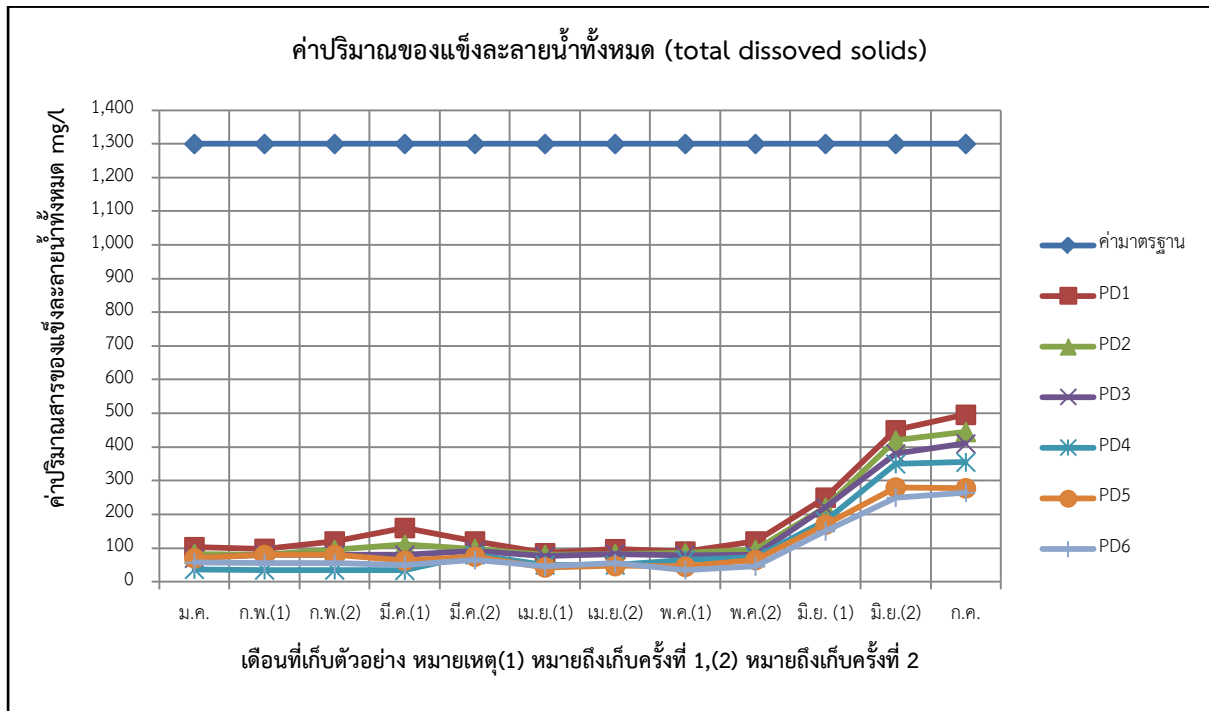
ภาพที่ 4.6 กราฟแสดงค่าปริมาณสารแขวนลอย (suspended solids , ss) ของแม่น้ำพุมดวง

### สรุปค่าปริมาณสารแขวนลอย (suspended solids , ss) แม่น้ำพุมดวง

ค่าปริมาณสารแขวนลอยตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2535 เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ไม่ได้กำหนด เนื่องจากในแหล่งน้ำธรรมชาติมักไม่พบค่าปริมาณสารแขวนลอย แต่เนื่องจากสภาพน้ำแม่น้ำพุมดวงมีความขุ่นสูงมาก เมื่อสังเกตด้วยสายตา จึงได้ทำการวิเคราะห์ โดยเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานการระบายน้ำลงคลองชลประทาน และทางน้ำที่ต่อเชื่อมกับทางน้ำชลประทาน มีค่าต้องไม่เกิน 30 มิลลิกรัมต่อลิตร จากการวิเคราะห์ แม่น้ำพุมดวงทั้ง 6 สถานี พบว่า ทั้ง 6 สถานี มีค่าเกิน 30 มิลลิกรัมต่อลิตร และสถานีที่ 1 - 2 มีค่าสูงกว่าสถานีอื่น และช่วงที่มีฝนตกชุกค่าปริมาณสารแขวนลอยก็สูงตามไปด้วย และช่วงที่มีปริมาณฝนน้อย ช่วงเดือน เมษายน พฤษภาคม ค่าปริมาณสารแขวนลอยเกือบทุกสถานีมีค่าต่ำและจากการสังเกตบริเวณพื้นที่เก็บตัวอย่างพบว่า น้ำค่อนข้างใส กว่าช่วงเดือนอื่นๆ

ปริมาณสารแขวนลอย (ss) มีค่าเกินค่ามาตรฐานแสดงให้เห็นถึงสภาพแหล่งน้ำนั้น กำลังเข้าสู่วิกฤติ ลักษณะแหล่งน้ำ อาจมีสภาพขุ่น มีตะกอนสูง มีผลต่อสภาพแวดล้อมของแหล่งน้ำ เช่น พืชน้ำไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ การละลายของออกซิเจนลงสู่แหล่งน้ำด้านล่างน้อยลง ทำให้กระบวนการชีวเคมีในแหล่งน้ำเกิดได้น้อย ทำให้มีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ การขาดออกซิเจนของแหล่งน้ำ ก่อให้เกิดการเน่าเสียได้

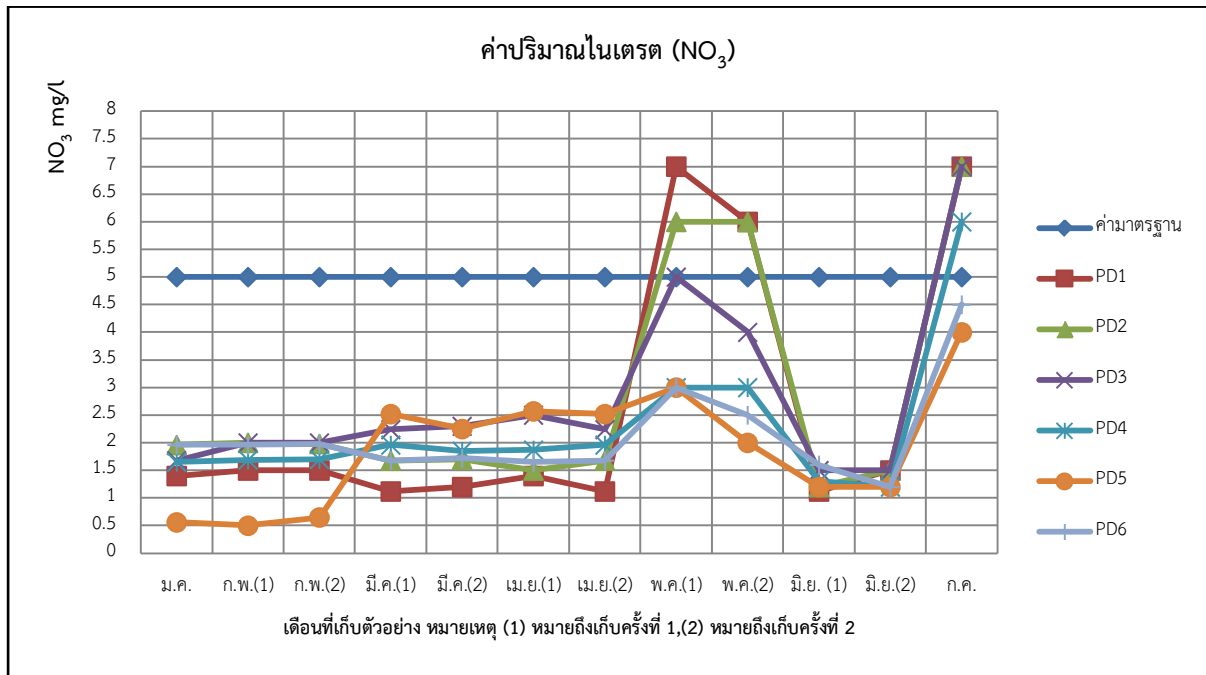
## 7) ปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (total dissolve solids , TDS)



ภาพที่ 4.7 กราฟแสดงค่าปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (total dissolve solids ,TDS) ของแม่น้ำพุมดวง

### สรุปค่าปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (total dissolve solids, TDS) แม่น้ำพุมดวง

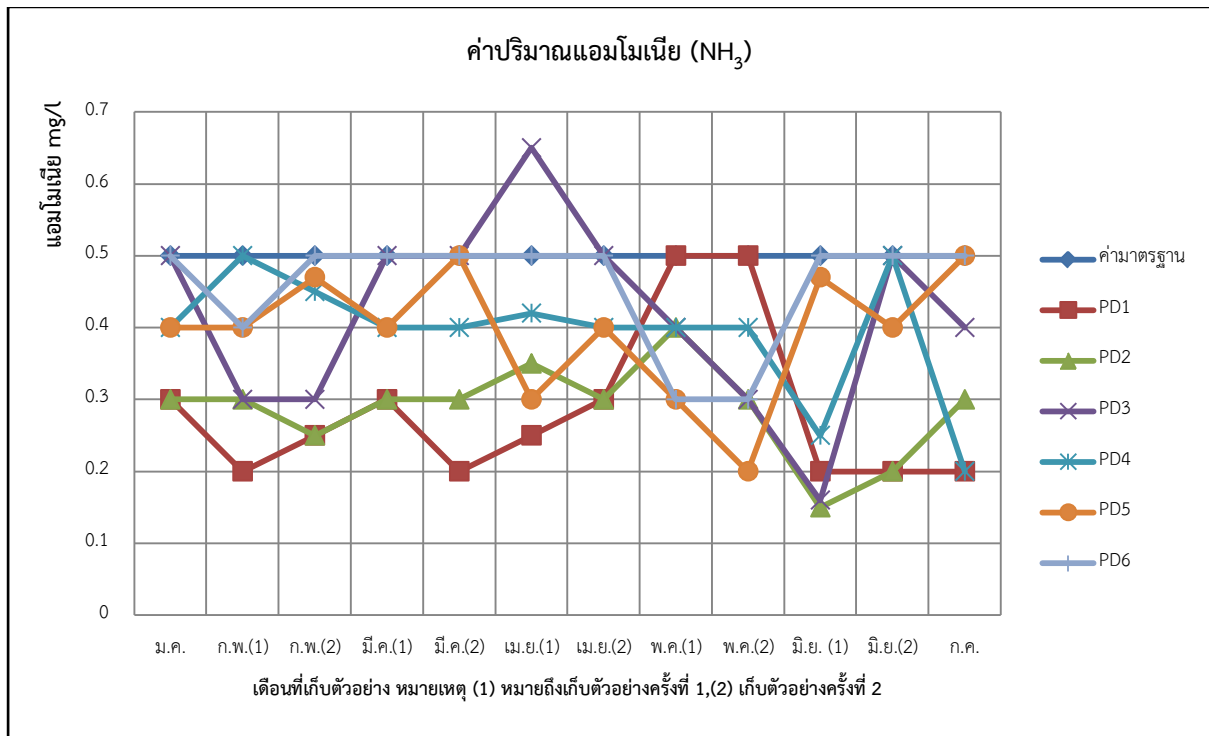
ค่าปริมาณของแข็งละลายน้ำ ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2535 เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ไม่ได้กำหนดค่ามาตรฐานไว้เนื่องจากในแหล่งน้ำธรรมชาติ มักไม่พบค่าปริมาณสารแขวนลอย แต่เนื่องจากสภาพน้ำแม่น้ำพุมดวงมีความขุ่นสูงมาก เมื่อสังเกตด้วยสายตา จึงได้ทำการวิเคราะห์ โดยเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานการระบายน้ำลงทางน้ำชลประทาน ต้องมีค่าไม่เกิน 1,300 มิลลิกรัมต่อลิตร จากการวิเคราะห์ แม่น้ำพุมดวงทั้ง 6 สถานี พบว่า ทั้ง 6 สถานี มีค่าน้อยกว่า 1,300 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่ช่วงเดือนมิถุนายนและกรกฎาคม มีค่าสูงกว่าช่วงเดือนอื่นๆ และถ้าเปรียบเทียบทุกสถานี พบว่าสถานีที่ 1 มีค่าปริมาณของแข็งละลายน้ำสูงกว่าสถานีอื่นๆ

8) ค่าปริมาณไนเตรต ( $\text{NO}_3$ )ภาพที่ 4.8 กราฟแสดงค่าปริมาณไนเตรต ( $\text{NO}_3$ ) ของแม่น้ำพุมดวงสรุปค่าปริมาณไนเตรต ( $\text{NO}_3$ ) แม่น้ำพุมดวง

ค่าปริมาณไนเตรต ( $\text{NO}_3$ ) ตามมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน มีค่าต้องไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อลิตร จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำโดยรวม ในทุกสถานีของการเก็บตัวอย่างพบว่ามีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน ยกเว้นสถานีเก็บตัวอย่างที่ 1-2 ในเดือนพฤษภาคม และเดือนกรกฎาคม มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน ค่าที่วิเคราะห์ได้คือ 6-7 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนสถานีเก็บตัวอย่าง 3-4 ค่าปริมาณไนเตรตที่วิเคราะห์ได้มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินในเดือนกรกฎาคม ค่าที่วิเคราะห์ได้ 6-7 มิลลิกรัมต่อลิตร

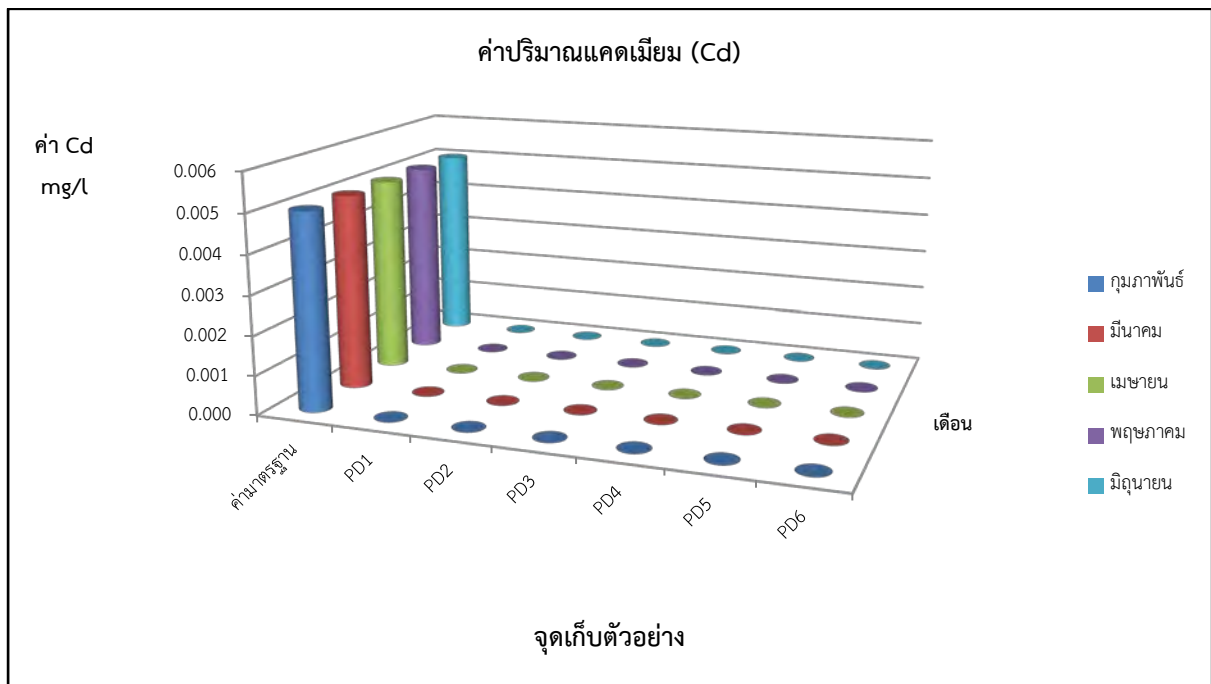
ในสถานีที่ 1 และสถานีที่ 2 ค่าไนเตรตที่วิเคราะห์ได้ในช่วงเดือน พฤษภาคมและกรกฎาคม มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐาน จากการลงพื้นที่สถานีที่ 1 และสถานีที่ 2 พบว่ามีปริมาณพีชน้ำ สาหร่าย ปริมาณมาก และในบริเวณแหล่งน้ำพบว่าน้ำมีลักษณะน้ำนิ่ง ไหลช้ากว่าบริเวณอื่นๆ รวมถึงบริเวณดังกล่าวมีการทำการเกษตร อยู่ติดริมแม่น้ำ ซึ่งอาจมีผลทำให้ปริมาณไนเตรตจากปุ๋ยจากการทำการเกษตรปนเปื้อนลงแหล่งน้ำ

ซึ่งไนเตรตปกติพบน้อยมากในน้ำผิวดินแต่จะพบในระดับสูงในน้ำใต้ดินบางแห่ง ถ้าพบปริมาณที่มากเกินไป ไนเตรตจะมีส่วนในการทำให้เกิดโรค methemoglobinemia ในทารก และทำให้เกิดภาวะสาหร่ายเพิ่มปริมาณและมีผลทำให้เกิด algae bloom (กรรณิการ์ สิริสิงห์ , 2522 : 285-286)

9) ค่าปริมาณแอมโมเนีย ( $\text{NH}_3$ )ภาพที่ 4.9 กราฟแสดงค่าปริมาณแอมโมเนีย ( $\text{NH}_3$ ) ของแม่น้ำพุมดวงสรุปค่าปริมาณแอมโมเนีย ( $\text{NH}_3$ ) แม่น้ำพุมดวง

ค่าปริมาณแอมโมเนีย ( $\text{NH}_3$ ) ตามค่ามาตรฐานน้ำผิวดิน มีค่าต้องไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ทุกสถานีที่เก็บตัวอย่างน้ำพบว่าโดยรวมอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน ยกเว้น สถานีที่ 3 สะพานท่าขนอนในช่วงเดือนเมษายนมีค่าเกินค่ามาตรฐานเล็กน้อย ค่าที่วิเคราะห์ได้ 0.65 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าปริมาณแอมโมเนียในสถานีที่ 3 บริเวณสะพานท่าขนอนมีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานเล็กน้อย ปริมาณแอมโมเนียในแหล่งน้ำเมื่อมีปริมาณสูงขึ้นมีสาเหตุสำคัญได้มาจากการขับถ่ายของสัตว์น้ำและอาหารเหลือตกค้างในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ซึ่งสอดคล้องกับบริเวณสะพานท่าขนอน โดยพื้นที่บริเวณดังกล่าวมีการเลี้ยงปลากะชัง และมีชุมชนหนาแน่น พบว่ามีการทิ้งน้ำบางส่วนจากบ้านเรือนลงแม่น้ำ และมีการใช้ปุ๋ยจากการเกษตรลงแหล่งน้ำ

## 10) ค่าปริมาณแคดเมียม (Cd)

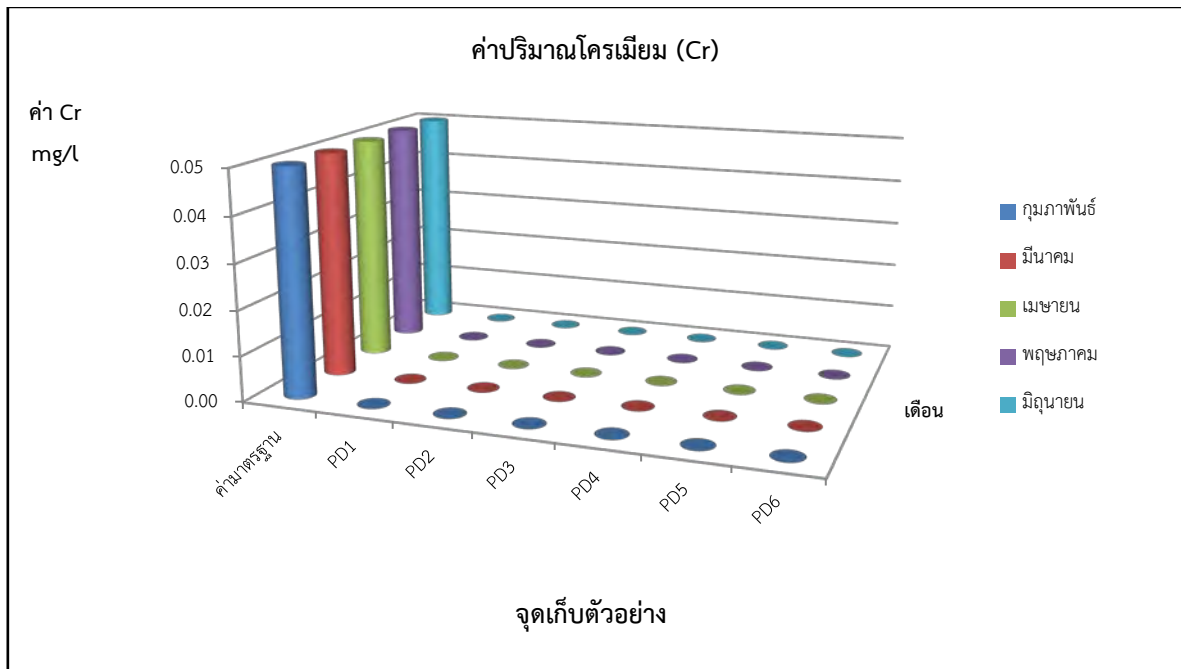


ภาพที่ 4.10 กราฟแสดงค่าปริมาณแคดเมียม (Cd) ของแม่น้ำพุมดวง

## สรุปค่าปริมาณแคดเมียม (Cd) ของแม่น้ำพุมดวง

ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินได้กำหนดค่าปริมาณแคดเมียม (Cd) ต้องมีค่าไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร จากการวิเคราะห์ค่าปริมาณแคดเมียม (Cd) ทุกสถานีและทุกช่วงเวลามีค่าปริมาณแคดเมียมอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดิน และค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้น้อยมาก

## 11) ค่าปริมาณโครเมียม (Cr)

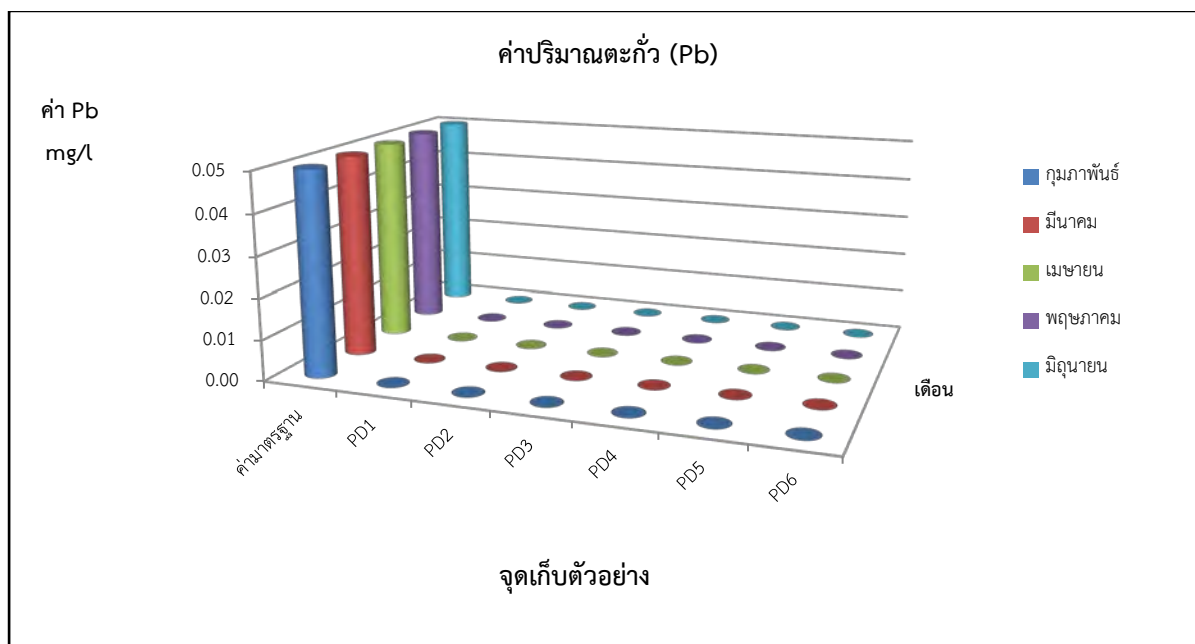


ภาพที่ 4.11 กราฟแสดงค่าปริมาณโครเมียม (Cr) ของแม่น้ำพุมดวง

## สรุปค่าปริมาณโครเมียม (Cr) ของแม่น้ำพุมดวง

ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินได้กำหนดค่าปริมาณโครเมียม (Cr) ต้องมีค่าไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร จากการวิเคราะห์ค่าปริมาณโครเมียม (Cr) ทุกสถานีและทุกช่วงเวลามีค่าปริมาณโครเมียมอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดิน และค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้น้อยมาก

## 12) ค่าปริมาณตะกั่ว (Pb)

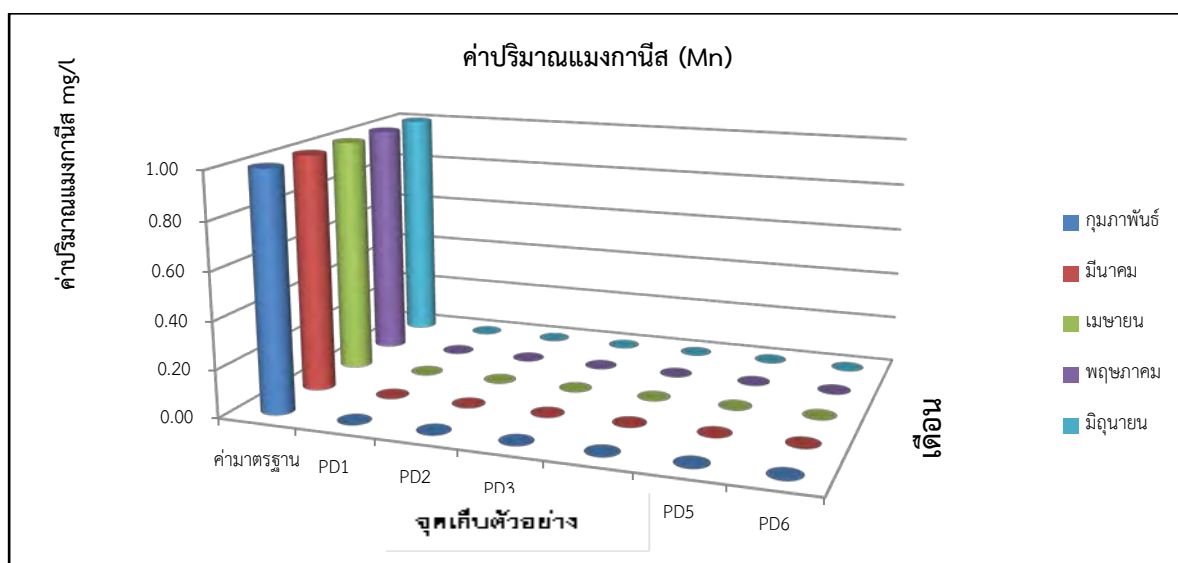


ภาพที่ 4.12 กราฟแสดงค่าปริมาณตะกั่ว (Pb) ของแม่น้ำพุมดวง

## สรุปค่าปริมาณตะกั่ว (Pb) ของแม่น้ำพุมดวง

ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินได้กำหนดค่าปริมาณตะกั่ว (Pb) ต้องมีค่าไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร จากการวิเคราะห์ค่าปริมาณตะกั่ว (Pb) ทุกสถานีและทุกช่วงเวลามีค่าปริมาณตะกั่วอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดิน และตรวจวิเคราะห์พบในปริมาณที่น้อยมาก

## 13) ค่าปริมาณแมงกานีส (Mn)

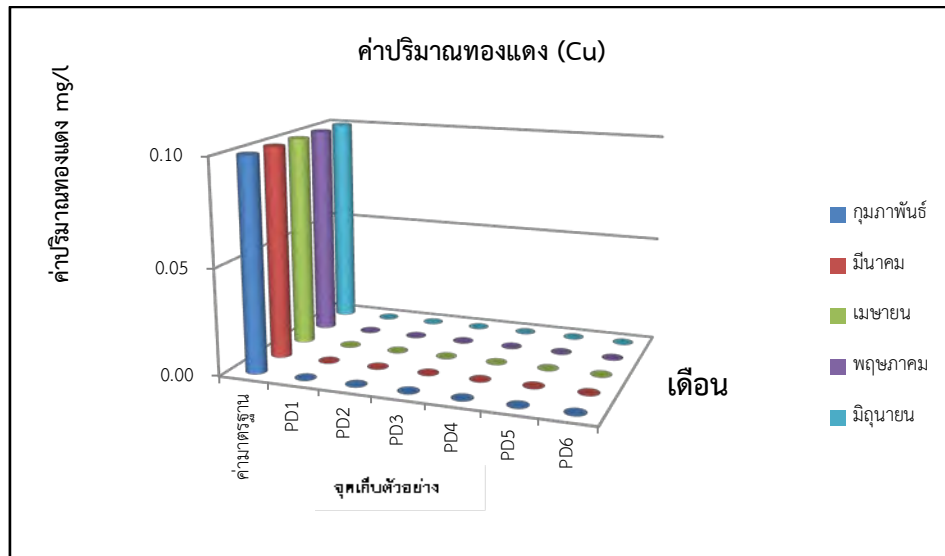


ภาพที่ 4.13 กราฟแสดงค่าปริมาณแมงกานีส (Mn) ของแม่น้ำพุมดวง

### สรุปค่าปริมาณแมงกานีส (Mn) ของแม่น้ำพุมดวง

ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินได้กำหนดค่าปริมาณแมงกานีส (Mn) ต้องมีค่าไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร จากการวิเคราะห์ค่าปริมาณแมงกานีส (Mn) ทุกสถานีและทุกช่วงเวลามีค่าปริมาณแมงกานีส อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดิน และค่าที่วิเคราะห์ได้น้อยมาก

#### 14) ค่าปริมาณทองแดง (Cu)



ภาพที่ 4.14 กราฟแสดงค่าปริมาณทองแดง (Cu) ของแม่น้ำพุมดวง

### สรุปค่าปริมาณทองแดง (Cu) ของแม่น้ำพุมดวง

ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินได้กำหนดค่าปริมาณทองแดง (Cu) ต้องมีค่าไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร จากการวิเคราะห์ค่าปริมาณทองแดง (Cu) ทุกสถานีและทุกช่วงเวลามีค่าปริมาณทองแดง (Cu) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดิน และค่าที่วิเคราะห์ได้น้อยมาก

#### 15) ค่าปริมาณ total organochlorine pesticides

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าการตรวจวิเคราะห์ total organochlorine pesticides

| ช่วงเวลาเก็บ | ค่ามาตรฐาน | PD1 | PD2 | PD3 | PD4 | PD5 | PD6 |
|--------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| มกราคม       | 0.05       | ND  | ND  | ND  | ND  | ND  | ND  |
| กรกฎาคม      | 0.05       | ND  | ND  | ND  | ND  | ND  | ND  |

หมายเหตุ : ND : None Detectable for organochlorine pesticide less than 0.01 ug/l except alpha-BHC, aldrin, dieldrin, endrin less than 0.02 ug/l

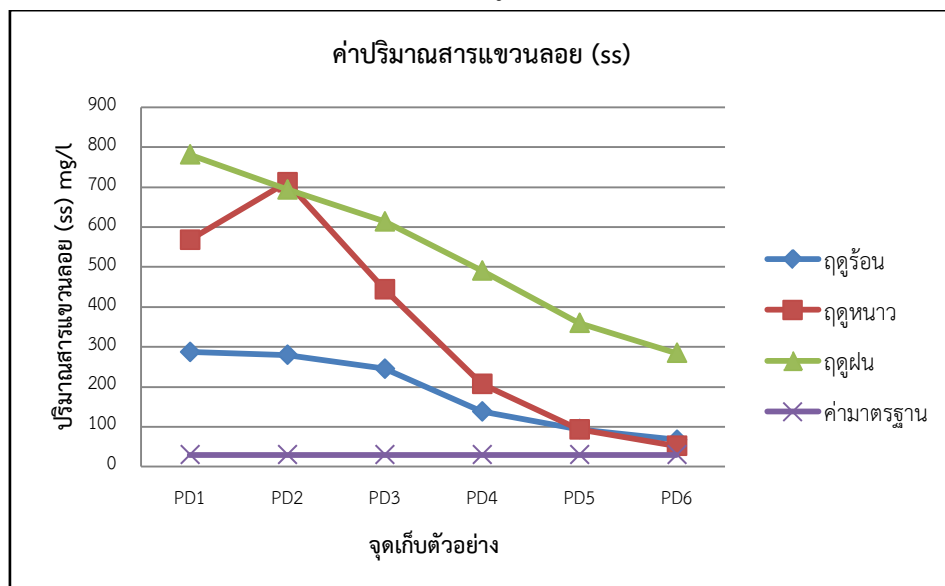
### สรุปค่าปริมาณ total organochlorine pesticides ของแม่น้ำพุมดวง

ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินได้กำหนดค่าปริมาณ ปริมาณ total organochlorine pesticides ต้องมีค่าไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร จากการวิเคราะห์ค่าปริมาณ total organochlorine pesticides ทุกสถานีและทุกช่วงเวลาตรวจวิเคราะห์ไม่พบ

#### 4.2.3 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเป็นฤดูกาล

จากข้อมูลในตารางที่ 4.1-4.3 และตารางข้อมูลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในภาคผนวก เมื่อนำมาเปรียบเทียบเป็น 3 ฤดูกาล คือ ฤดูฝน (มิถุนายน-กรกฎาคม) ฤดูหนาว (มกราคม-กุมภาพันธ์) และฤดูแล้ง (มีนาคม-พฤษภาคม) โดยพารามิเตอร์ที่แตกต่าง และเห็นได้ชัดเจนจากการเปรียบเทียบและศึกษาได้ผลดังนี้

##### 1) ค่าปริมาณสารแขวนลอย (SS) เปรียบเทียบ 3 ฤดูกาล

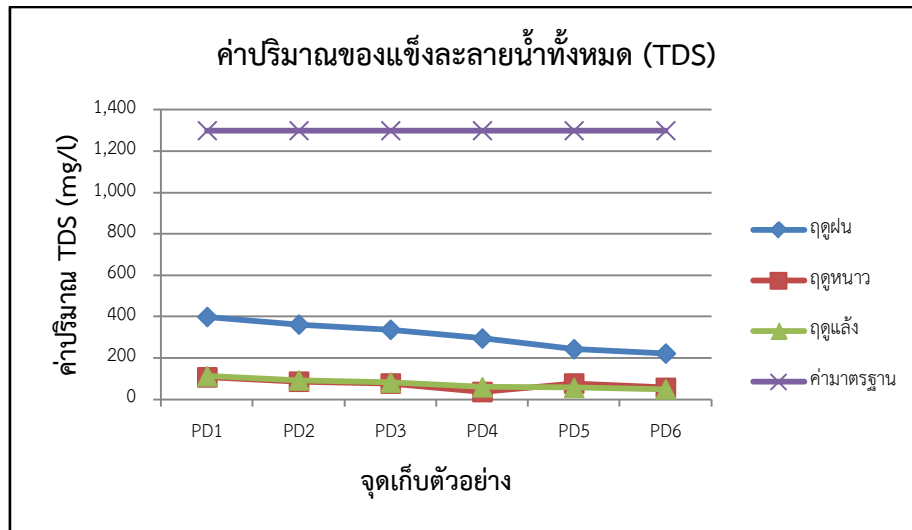


ภาพที่ 4.15 กราฟแสดงค่าปริมาณสารแขวนลอย (ss) เปรียบเทียบ 3 ฤดูกาล

จากการเปรียบเทียบค่าปริมาตรสารแขวนลอย (ss) 3 ฤดูกาล พบว่าปริมาณสารแขวนลอยในฤดูฝนมีปริมาณสูงกว่าฤดูหนาวและฤดูแล้ง จากกราฟจะพบว่าทั้ง 6 สถานีเก็บตัวอย่าง สถานีบริเวณต้นแม่น้ำคือ สถานีที่ 1 ไปจนถึงสถานีที่ 4 ฤดูฝนปริมาณสารแขวนลอยสูงมาก เมื่อเปรียบเทียบกับฤดูแล้งจะเห็นได้ชัดเจน และมีความแตกต่างกันมาก เนื่องจากในช่วงฤดูฝนมีปริมาณฝนตกชุก และมีผลต่อการพังทลายของตลิ่งสูงมาก และต้นแม่น้ำพุมดวงมีการเชื่อมต่อกับแม่น้ำสามสาย และจากการที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาในพื้นที่พบว่าแม่น้ำสามสายซึ่งเชื่อมต่อกับแม่น้ำพุมดวง พบการพังทลายของตลิ่งสูงมากในฤดูฝน ซึ่งมีผลต่อการเพิ่มปริมาณสารแขวนลอยของแม่น้ำพุมดวงในช่วงฤดูฝนด้วย

และจากการเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานก็พบว่าทั้ง 3 ฤดูกาล ค่าปริมาณสารแขวนลอย มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานการระบายน้ำลงคลองชลประทาน และทางน้ำที่ต่อเชื่อมกับทางน้ำชลประทาน

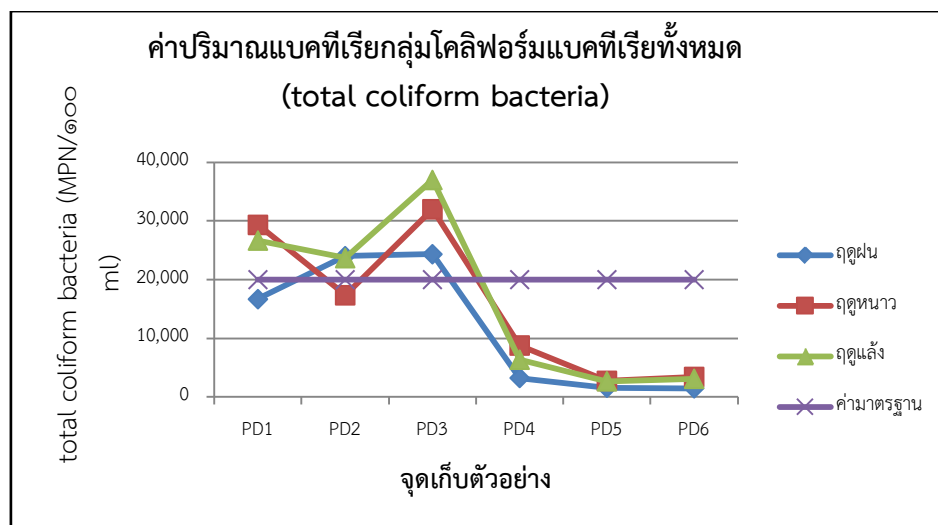
2) ค่าปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (TDS) เปรียบเทียบ 3 ฤดูกาล



ภาพที่ 4.16 กราฟแสดงปริมาณของแข็งละลายทั้งหมด (TDS) เปรียบเทียบ 3 ฤดูกาล

จากการเปรียบเทียบค่าปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด เมื่อเปรียบเทียบ 3 ฤดูกาล ปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด ในฤดูฝนค่าที่วิเคราะห์ได้มีปริมาณสูงกว่าฤดูหนาวและฤดูแล้ง และทั้ง 3 ฤดูกาลมีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานการระบายน้ำลงคลองชลประทาน และทางน้ำที่ต่อเชื่อมกับทางน้ำชลประทาน ค่าโดยเฉลี่ยพบว่าปริมาณของแข็งละลายน้ำบริเวณต้นแม่พุ่มดงมีค่าสูงกว่าบริเวณอื่นๆ และมีค่าลดลงไปเรื่อยๆ จนถึงปลายน้ำ จากการศึกษพบว่าในฤดูฝนมีปริมาณฝนตกชุกและเกิดการพังทลายของตลิ่งค่อนข้างสูง ทำให้ค่าที่วิเคราะห์ได้มีปริมาณสูงในฤดูฝน ส่วนฤดูแล้งและฤดูหนาวค่าปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด มีค่าใกล้เคียงกันทั้งสองฤดูกาล

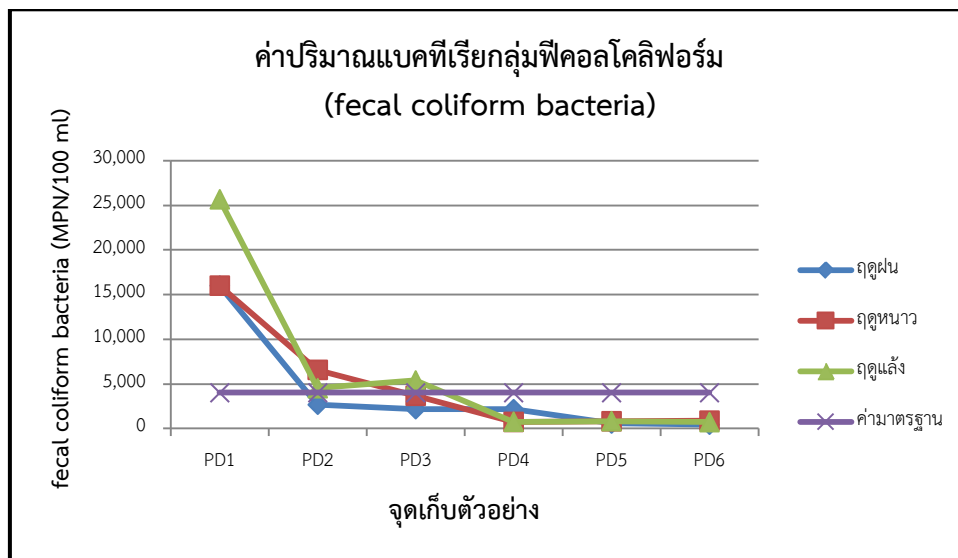
3) ค่าปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (total coliform bacteria) เปรียบเทียบ 3 ฤดูกาล



ภาพที่ 4.17 กราฟแสดงปริมาณ total coliform bacteria (TCB) เปรียบเทียบ 3 ฤดูกาล

เปรียบเทียบปริมาณ total coliform bacteria ทั้ง 3 ฤดูกาล ในฤดูแล้งปริมาณ total coliform bacteria ในสถานีเก็บตัวอย่างที่ 2 และ 3 สูงกว่าสถานีอื่นๆ ในฤดูฝนพบว่าปริมาณ total coliform bacteria ในเกือบทุกสถานีมีค่าต่ำกว่าฤดูหนาวและฤดูแล้ง มีเพียงสถานีที่ 2 ที่สูงกว่าฤดูหนาว และมีค่าปริมาณที่วิเคราะห์ได้ใกล้เคียงกับฤดูแล้ง ส่วนในฤดูหนาวค่า total coliform bacteria ในสถานีที่ 1, 3 และ สถานีที่ 4 มีค่าสูงกว่าทั้ง ฤดูฝนและฤดูแล้ง จากกราฟโดยภาพรวม พบว่าค่าปริมาณ total coliform bacteria ในฤดูแล้งจะมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าฤดูกาลอื่นๆแต่ไม่ได้แตกต่างกันมากนัก

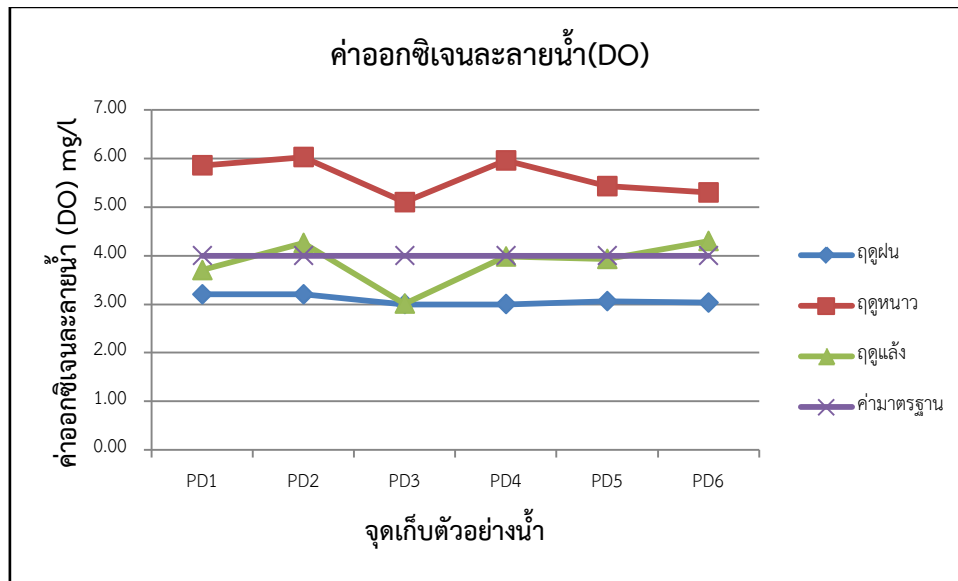
#### 4) ค่าปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (fecal coliform bacteria) เปรียบเทียบ 3 ฤดูกาล



ภาพที่ 4.18 กราฟแสดงปริมาณ fecal coliform bacteria (FCB) เปรียบเทียบ 3 ฤดูกาล

จากการเปรียบเทียบปริมาณ fecal coliform bacteria 3 ฤดูกาล พบว่าในฤดูแล้งสถานีเก็บตัวอย่างที่ 1 สถานีเก็บตัวอย่างที่ 3 มีค่าปริมาณ fecal coliform bacteria มีปริมาณสูงกว่าฤดูฝนและฤดูแล้ง ในช่วงฤดูหนาวค่าเฉลี่ยปริมาณ fecal coliform bacteria สูงกว่าในฤดูฝน ยกเว้นสถานีเก็บตัวอย่างที่ 4 เท่านั้นที่มีค่าสูงกว่าเล็กน้อย โดยรวมพบว่าปริมาณ fecal coliform bacteria ทั้ง 3 ฤดูกาล ในสถานีเก็บตัวอย่างที่ 1 มีค่าสูงกว่าสถานีอื่นๆ จากการลงพื้นที่พบว่าบริเวณสถานีที่ 1 สภาพจุดเก็บตัวอย่างโดยรอบน้ำมีสีขุ่นเข้มมากกว่าจุดอื่นๆ และริมตลิ่งบริเวณนั้นมีกิ่งไม้ ใบไม้ และลักษณะน้ำนิ่งกว่าจุดอื่นๆ อาจเป็นสาเหตุทำให้มีปริมาณ fecal coliform bacteria มากกว่าจุดอื่นๆ นอกจากนี้ ตั้งแต่สถานีที่ 2-5 มีค่าไม่แตกต่างกันมาก และบางสถานีมีค่าต่างกันเล็กน้อย

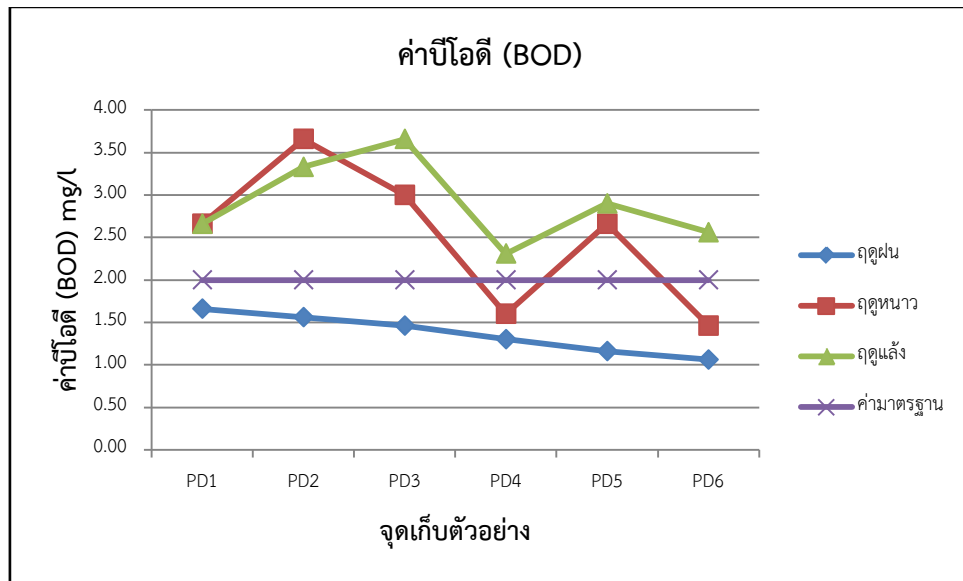
5) ค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) เปรียบเทียบ 3 ฤดูกาล



ภาพที่ 4.19 กราฟแสดงค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) เปรียบเทียบ 3 ฤดูกาล

อุณหภูมิมีต่อค่าออกซิเจนละลายน้ำยิ่งอุณหภูมิสูงการละลายของออกซิเจนจะน้อยลง (มันสิน ตัณฑุล เวศม์ , 2547: 15/3 – 15/4) จากการศึกษาพบว่าในฤดูหนาวค่าออกซิเจนละลายน้ำมีค่าสูงกว่าฤดูแล้ง และ ฤดูฝน นั้นแสดงว่าในฤดูหนาวการละลายของออกซิเจนเกิดได้ดีกว่าในฤดูแล้ง และฤดูฝนซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่า สอดคล้องกับผลการศึกษาที่ได้จากกราฟ ก็เช่นเดียวกัน คือเมื่อเปรียบเทียบค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ทั้ง 3 ฤดูกาล ก็พบว่าฤดูหนาวมีค่าการละลายออกซิเจนสูงกว่า ซึ่งมีผลต่อแหล่งน้ำ ค่าการละลายของออกซิเจนใน แหล่งน้ำนอกจากอุณหภูมิมีผลต่อการละลายของแหล่งน้ำแล้ว ลักษณะการใช้น้ำ ลักษณะแหล่งน้ำ และ ลักษณะการปล่อยน้ำทิ้งลงแหล่งน้ำ ก็มีผลทำให้ปริมาณออกซิเจนในแหล่งน้ำมีปริมาณน้อยลง

## 6) ค่าบีโอดี (BOD) เปรียบเทียบ 3 ฤดูกาล



ภาพที่ 4.20 กราฟแสดงค่าบีโอดี (BOD) เปรียบเทียบ 3 ฤดูกาล

จากการเปรียบเทียบค่าบีโอดี 3 ฤดูกาล ค่าบีโอดีโดยเฉลี่ยในฤดูฝนมีค่าบีโอดีต่ำกว่าฤดูแล้งและฤดูหนาว และมีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน จากการวิเคราะห์ทางสถิติ (ตารางที่ 9 ภาคผนวก 10) พบว่าทั้ง 3 ฤดูกาล พบว่าฤดูหนาวและฤดูแล้งมีค่าไม่แตกต่างกัน แต่ฤดูฝนกับฤดูหนาว และฤดูฝนกับฤดูแล้ง มีค่าแตกต่างกัน สาเหตุสำคัญที่ค่าบีโอดีมีความแตกต่างกัน โดยเฉพาะในฤดูฝนค่าปริมาณสารแขวนลอยในน้ำ มีปริมาณสูงกว่าฤดูอื่นๆ จึงมีผลต่อปริมาณบีโอดีด้วย ถ้ายังปริมาณสารแขวนลอยสูงค่าบีโอดีจะมีปริมาณสูงไปด้วย (มันลิน ตันซุลเวศม์, 2547 : 20/14 - 20/15)

จากการเปรียบเทียบค่าการวิเคราะห์คุณภาพน้ำแม่น้ำพุมดวงทั้ง 3 ฤดูกาล ฤดูฝน (มิถุนายน – กรกฎาคม 2555) ฤดูแล้ง (มีนาคม – พฤษภาคม 2555) และฤดูหนาว (มกราคม – กุมภาพันธ์ 2555)

ค่าพารามิเตอร์ที่ไม่แตกต่างกันมากนัก และอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน เช่น อุณหภูมิของน้ำ ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าช่วงฤดูหนาว และฤดูฝน แต่ค่าไม่เกินมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน ค่าพีเอชในฤดูแล้งมีค่าใกล้เคียงกับในฤดูหนาว และมีค่าสูงกว่าในฤดูฝน โดยทั้ง 3 ฤดูกาลมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน ค่าปริมาณไนเตรตเมื่อเปรียบเทียบ 3 ฤดูกาล พบว่าในฤดูฝนมีค่าสูงกว่าในฤดูแล้งและฤดูหนาวมีเพียงจุดเก็บตัวอย่างที่ 5 ที่มีค่าต่ำกว่าฤดูแล้ง ค่าปริมาณแอมโมเนียเมื่อเปรียบเทียบ 3 ฤดูกาล ในฤดูฝนจุดเก็บตัวอย่างที่ 1-3 มีค่าสูงกว่าทั้งฤดูแล้งและฤดูหนาว แต่ในช่วงฤดูหนาวจุดเก็บตัวอย่างที่ 4-6 มีค่าสูงกว่าในฤดูแล้ง และในสถานีหน้าวัดท่าข้ามค่าปริมาณแอมโมเนียมีค่าสูงในฤดูฝน ค่าปริมาณโลหะหนักซึ่งประกอบด้วย แคดเมียม โครเมียม ตะกั่ว แมงกานีส และทองแดง ที่วิเคราะห์ได้ทั้ง 3 ฤดูกาล ตรวจวิเคราะห์ได้น้อยมาก มีค่าไม่เกินมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน ค่าปริมาณ total organochlorine pesticides ทั้ง 3 ฤดูกาลตรวจไม่พบ

ค่าพารามิเตอร์ที่มีค่าแตกต่างและเห็นชัดเจนจากการเปรียบเทียบกับทั้ง 3 ฤดูกาล และบางสถานีเก็บตัวอย่างมีค่าเกินค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน เช่น ค่าปริมาณสารแขวนลอย และปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด ในฤดูฝนมีปริมาณสูงกว่าฤดูหนาวและฤดูแล้ง และสถานีเก็บตัวอย่างต้นแม่น้ำคือ สถานีที่ 1 ไปจนถึง สถานีที่ 4 ซึ่งค่อนข้างปนเปื้อนน้ำในฤดูฝนปริมาณสารแขวนลอยสูงมาก อาจเป็นเพราะในช่วงฤดูฝนมีปริมาณฝนตกชุก และมีผลต่อการพังทลายของตลิ่งสูงมาก จากการลงพื้นที่สำรวจฤดูฝนมีปริมาณฝนชุกและเกิดการพังทลายของตลิ่งค่อนข้างสูงในฤดูฝน ทำให้ค่าที่วิเคราะห์ได้มีปริมาณสูงในฤดูฝน ส่วนฤดูแล้งและฤดูหนาวค่าปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด มีค่าใกล้เคียงกันทั้งสองฤดูกาล เปรียบเทียบปริมาณ total coliform bacteria ทั้ง 3 ฤดูกาล ในฤดูแล้งปริมาณ total coliform bacteria ในสถานีเก็บตัวอย่างที่ 2 และ 3 สูงกว่าสถานีอื่นๆ ส่วนในฤดูหนาวค่า total coliform bacteria ในสถานีที่ 1, 3 และ สถานีที่ 4 มีค่าสูงกว่า ทั้ง ฤดูฝนและฤดูแล้ง โดยรวม พบว่าค่าปริมาณ total coliform bacteria ในฤดูแล้งจะมีค่าเฉลี่ยสูงกว่า ฤดูกาลอื่นๆแต่ไม่ได้แตกต่างกันมากนัก ปริมาณ fecal coliform bacteria เมื่อเปรียบเทียบ 3 ฤดูกาล ในฤดูแล้งสถานีเก็บตัวอย่างที่ 1 สถานีเก็บตัวอย่างที่ 3 มีค่าปริมาณ fecal coliform bacteria ปริมาณสูงกว่าฤดูฝนและฤดูแล้ง และฤดูหนาวค่าเฉลี่ยปริมาณ fecal coliform bacteria สูงกว่าในฤดูฝน ยกเว้นสถานีเก็บตัวอย่างที่ 4 เท่านั้น โดยรวมพบว่าปริมาณ fecal coliform bacteria ทั้ง 3 ฤดูกาล ในสถานีเก็บตัวอย่างที่ 1 และ 2 มีค่าแตกต่างชัดเจน แต่ตั้งแต่สถานีที่ 3-5 มีค่าไม่แตกต่างกันมาก ค่าออกซิเจนละลายน้ำจากการเปรียบเทียบใน 3 ฤดูกาล ฤดูหนาวค่าออกซิเจนละลายน้ำมีค่าสูงกว่าฤดูแล้งและฤดูฝน สถานีที่น่าสนใจ คือ สถานีที่ 3 ค่าออกซิเจนละลายมีค่าต่ำกว่าสถานีอื่นๆในฤดูฝนและฤดูหนาว อาจเป็นเพราะสถานีนี้มีการใช้น้ำในแหล่งน้ำสูง มีชุมชนหนาแน่น ค่าบีโอดีเมื่อเปรียบเทียบ 3 ฤดูกาล ในฤดูแล้งค่าบีโอดีสูงกว่าฤดูฝนและฤดูหนาว ยกเว้นจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 มีค่าต่ำกว่าฤดูหนาวเล็กน้อย จากการเปรียบเทียบพบว่าค่าเฉลี่ยค่าบีโอดีในฤดูฝนมีค่าต่ำ

#### 4.2.4 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์เป็นแต่ละสถานีเก็บตัวอย่าง

จากการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้งลำน้ำ โดยแบ่งสถานีเก็บตัวอย่างทั้งหมด 6 สถานี คือตั้งแต่ต้นน้ำคือบริเวณสุขาภิบาลเขาพัง อ.บ้านตาขุน จนถึงปลายน้ำคือบริเวณหน้าวัดท่าข้าม อ.พุนพิน พบว่าบริเวณต้นน้ำมีปริมาณสารแขวนลอยและปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมดสูงที่สุด รองลงมาคือบริเวณกลางน้ำ จนถึงปลายน้ำคือจุดสิ้นสุดของแม่น้ำพุมดวงที่บริเวณหน้าวัดท่าข้าม มีปริมาณสารแขวนลอยและปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมดน้อยที่สุด จากการสังเกตจากสีของลำน้ำที่มีสีค่อนข้างขุ่นเข้มในบริเวณต้นน้ำ และค่อยๆใสขึ้นจนถึงปลายน้ำ ประกอบกับการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการผลที่ได้ก็สอดคล้องกัน ส่วนค่าปริมาณโลหะหนักประกอบด้วย แคดเมียม โครเมียม ตะกั่ว แมงกานีส และทองแดง ทั้ง 6 สถานีที่เก็บตัวอย่างมีค่าน้อยมากและตรวจไม่พบ ปริมาณ total organochlorine Pesticides ทั้ง 6 สถานี ตลอดลำน้ำค่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด และฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย พบว่าสถานีเก็บตัวอย่างที่ 1-3 มีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด และฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย สูงกว่าสถานีที่ 4-6 ในทุกช่วงของการเก็บตัวอย่าง ค่าพีเอชในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่างแตกต่างกันเล็กน้อยและค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน ค่าความเค็มมีค่าไม่แตกต่างกันมีเพียงสถานีที่ 6 ซึ่งมีค่ามากกว่าจุดอื่นๆในลำน้ำ ค่าออกซิเจนละลายน้ำทั้ง 6 สถานี มีค่าแตกต่าง

กันเล็กน้อย ค่าบีโอดีพบว่าสถานีเก็บตัวอย่างสถานีที่ 1-3 มีค่าสูงกว่าสถานีอื่นๆในลำน้ำ ค่าปริมาณไนเตรตทั้ง 6 สถานี โดยรวมมีค่าไม่แตกต่างกันและไม่เกินค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน ยกเว้นฤดูฝนมีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานทุกสถานี ค่าปริมาณแอมโมเนีย ทั้ง 6 สถานีไม่มีความแตกต่างกันค่าที่ได้ใกล้เคียงกันทุกสถานีและทุกช่วงเวลาเก็บตัวอย่าง

โดยรวมเมื่อเปรียบเทียบระหว่างสถานีเก็บตัวอย่างตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ ค่าพารามิเตอร์พื้นฐาน เช่น ค่าพีเอช อุณหภูมิ บีโอดี ความเค็ม ความกระด้าง ค่าปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด ค่าปริมาณไนเตรต ค่าปริมาณแอมโมเนีย ไม่แตกต่างกัน ทุกจุดเก็บตัวอย่างตรวจพบปริมาณโลหะหนักในปริมาณน้อยมากทุกสถานี และตรวจวิเคราะห์ไม่พบค่า total organochlorine pesticide ในทุกสถานีเก็บตัวอย่าง แต่ค่าพารามิเตอร์ที่ต่างกันอย่างชัดเจนคือค่าปริมาณสารแขวนลอย และค่าปริมาณสารละลายน้ำทั้งหมด พบว่าจุดต้นน้ำมีค่าสูงกว่าบริเวณกลางน้ำ และบริเวณปลายน้ำมีปริมาณน้อยที่สุด ปริมาณค่าปริมาณพีคลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดก็เช่นกัน จุดเก็บตัวอย่างบริเวณต้นน้ำจะมีปริมาณสูงกว่ากลางน้ำและปลายน้ำ

แม่น้ำพุมดวงในช่วงต้นแม่น้ำโดยเฉพาะสถานีที่ 1 เป็นจุดเชื่อมต่อกับแม่น้ำสายเล็กๆสามสาย คือ คลองสก คลองพระแสง และคลองยัน คลองสามสายนี้มีลักษณะขุ่นข้นและเกิดการพังทลายของตลิ่งสูงมาก โดยเฉพาะในฤดูฝน เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้แม่น้ำพุมดวงในช่วงต้นแม่น้ำมีตะกอนสูงมากในฤดูฝนและขุ่นต่อเนื่องไปจนถึงกลางแม่น้ำ คือสถานีที่ 3 และบริเวณพื้นที่ริมตลิ่งตลอดแม่น้ำก็พบการพังทลายของตลิ่งสูงมาก และพื้นที่การเกษตรที่ปลูกจนถึงริมตลิ่งก็มีผลต่อการพังทลายของตลิ่ง

#### 4.2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์ที่มีความสำคัญและมีผลต่อคุณภาพน้ำ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (ตารางที่ 2 ภาคผนวก 10) ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์ที่มีความสำคัญและมีผลต่อคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ พบว่าค่าปริมาณสารละลายน้ำทั้งหมด (TDS) ในแหล่งน้ำโดยเฉลี่ยกับค่าความเค็ม (Salinity) ทั้งสองพารามิเตอร์ที่ระดับ 0.002 (หรือต่ำกว่า 0.05) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปริมาณของแข็งแขวนลอย(ss) กับแอมโมเนีย( $\text{NH}_3$ ) และปริมาณของแข็งแขวนลอย(ss)กับไนเตรต ( $\text{NO}_3$ ) ที่ระดับ 0.361 และ 0.927 (มากกว่า 0.05) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และค่าออกซิเจนละลายน้ำ(DO) กับบีโอดี (BOD) ที่ระดับ 0.112 (มากกว่า 0.05) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พารามิเตอร์บางคู่มีความสัมพันธ์กันน้อยมาก จึงไม่อาจสรุปว่ามีอยู่ มากน้อยหรือไปด้วยกันได้

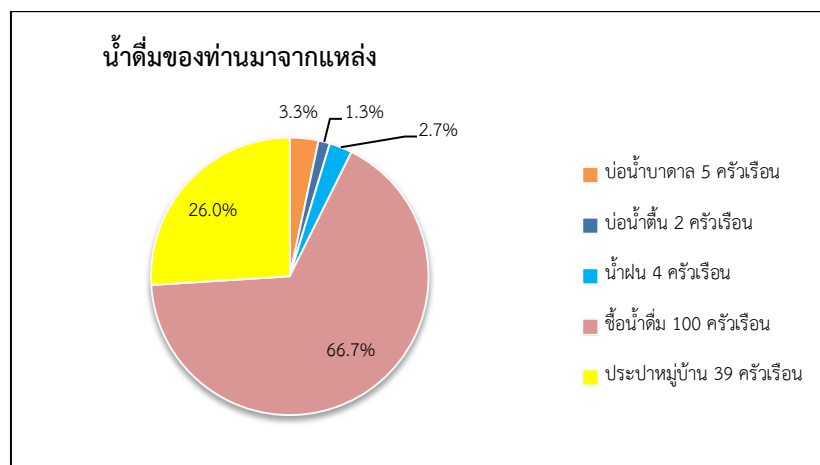
#### 4.2.6 การแสดงความคิดเห็นของประชาชนเกี่ยวกับแม่น้ำพุมดวงจากการวิเคราะห์แบบสอบถามกรณีการใช้ประโยชน์จากแม่น้ำพุมดวง

จากการวิเคราะห์แบบสอบถาม สอบถามชาวบ้านที่อยู่บริเวณริมฝั่งแม่น้ำทั้งหมด 150 ชุด โดยใช้ตัวแทนจากครัวเรือนที่อยู่ริมฝั่งแม่น้ำและได้ใช้ประโยชน์จากแม่น้ำพุมดวง

##### ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้น้ำ

##### น้ำดื่ม

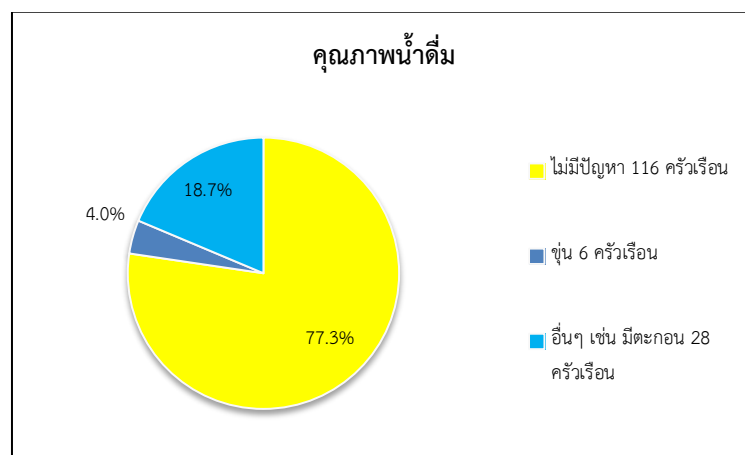
- 1) สอบถามชาวบ้านเกี่ยวกับน้ำดื่ม ที่มาของแหล่งน้ำสำหรับนำมาดื่ม



ภาพที่ 4.21 กราฟแสดงแหล่งน้ำดื่มของชาวบ้านริมแม่น้ำพุมดวง

จากการสอบถามเกี่ยวกับน้ำดื่ม ชาวบ้าน 66.7% ซื้อน้ำดื่มเป็นถังสำหรับการบริโภค และอีก 26.0% แหล่งน้ำดื่มมาจากน้ำประปาหมู่บ้าน ชาวบ้าน 3.3% มีการบริโภคแหล่งน้ำดื่มจากบ่อน้ำบาดาล อีก 2.7% แหล่งน้ำดื่มมาจากการรองน้ำฝน และมีเพียง 1.3% แหล่งน้ำดื่มมาจากบ่อน้ำตื้น

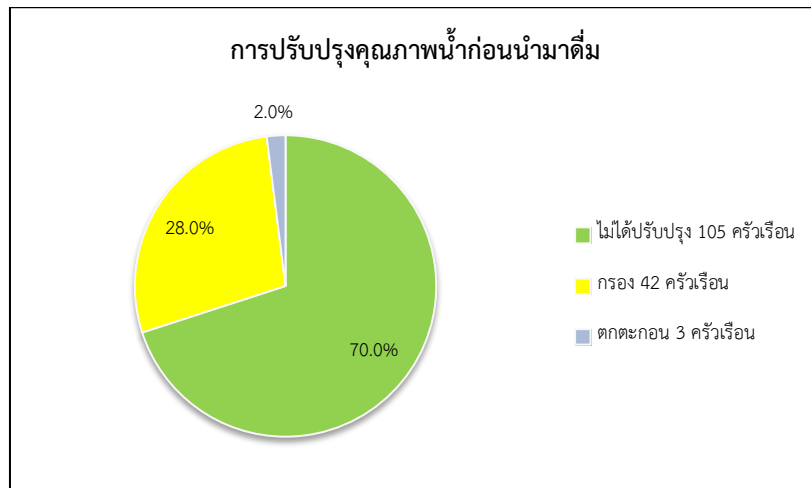
- 2) คุณภาพน้ำดื่ม



ภาพที่ 4.22 กราฟแสดงคุณภาพน้ำดื่ม

จากการสอบถามถึงคุณภาพของน้ำดื่มที่ชาวบ้านใช้ดื่มกัน ผลการศึกษาพบว่า 77.3% แสดงความคิดเห็นถึงคุณภาพน้ำดื่ม ว่าน้ำดื่มไม่มีปัญหา สามารถนำมาดื่มได้เลย ชาวบ้าน 18.7% ให้ข้อมูลว่ามีปริมาณตะกอน โดยเฉพาะน้ำดื่มที่ได้จากน้ำประปาหมู่บ้าน แต่ประชาชนก็มีการปรับปรุงน้ำก่อนเอามาดื่ม เช่น ผ่านการกรองก่อนอีกประมาณ 4.0% ชาวบ้านแสดงความคิดเห็นว่าน้ำที่นำมาดื่มบางครั้งมีลักษณะขุ่น

### 3) การปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนนำมาดื่ม

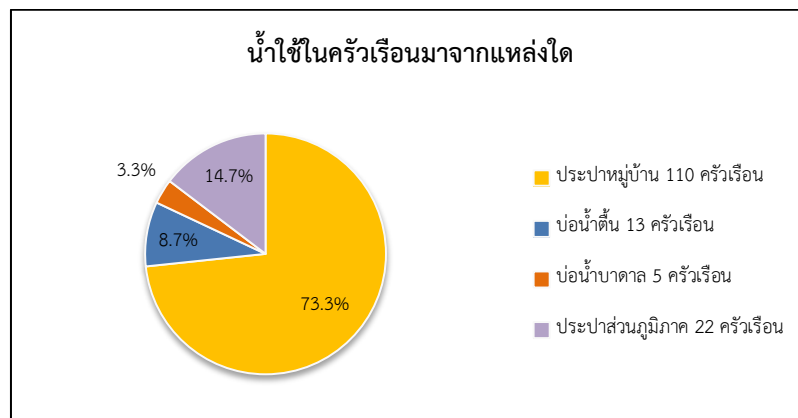


ภาพที่ 4.23 กราฟแสดงการปรับปรุงคุณภาพน้ำดื่ม

สอบถามการปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนนำมาดื่ม ชาวบ้าน 70.0% แสดงความคิดเห็นว่าไม่ได้มีการปรับปรุงเนื่องจากน้ำที่ดื่มเป็นน้ำจากน้ำถังซึ่งมีลักษณะใส จึงไม่ต้องผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำ มีชาวบ้าน 28.0% มีการปรับปรุงคุณภาพน้ำโดยการกรองก่อนนำมาดื่ม เนื่องจากน้ำที่นำมาดื่มเป็นน้ำจากประปาหมู่บ้านบางช่วงเวลามีความขุ่น ชาวบ้าน 2.0% ใช้วิธีปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนนำมาดื่มโดยการทำให้ตกตะกอน เช่น แก้วสารส้ม ซึ่งมีราคาถูกกว่าการใช้เครื่องกรองน้ำ

### น้ำใช้

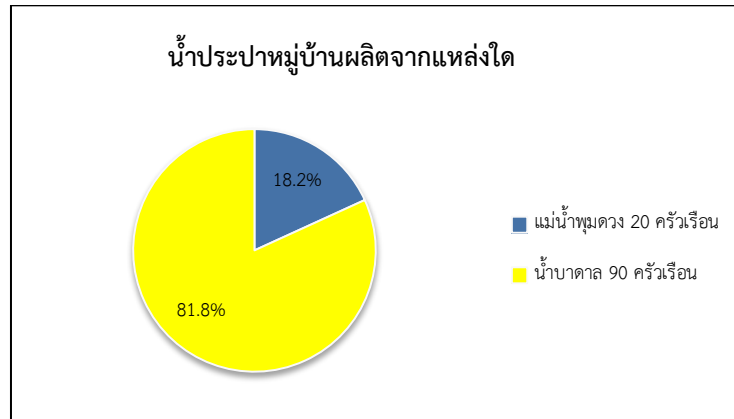
#### 1) น้ำใช้ในครัวเรือนมาจากแหล่งใด



ภาพที่ 4.24 กราฟแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับน้ำใช้ในครัวเรือน

จากการสอบถามประชาชนที่อยู่ริมสองฝั่งแม่น้ำพุมดวงเกี่ยวกับน้ำสำหรับนำมาใช้ประโยชน์ ชาวบ้าน 73.3% ใช้น้ำจากประปาหมู่บ้าน อีก 14.7% ใช้น้ำประปาจากการประปาส่วนภูมิภาค 8.7% ใช้น้ำจากบ่อน้ำตื้น และอีก 3.3% ใช้น้ำจากบ่อบาดาล

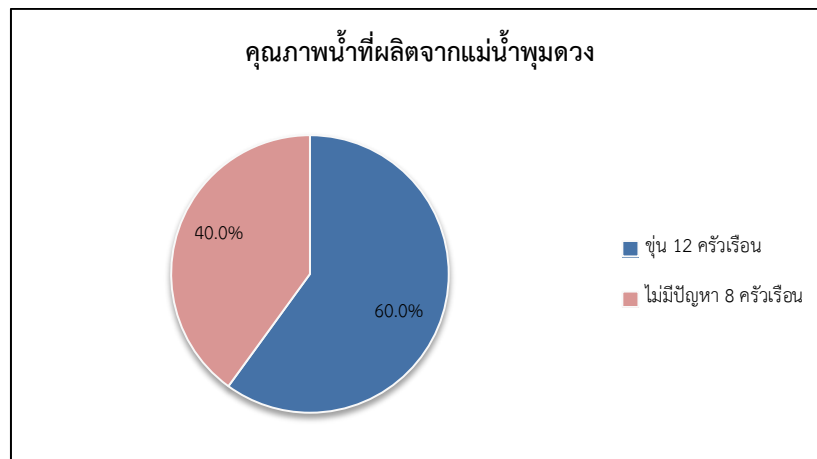
## 2) น้ำประปาหมู่บ้านผลิตจากแหล่งใด



ภาพที่ 4.25 กราฟแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแหล่งผลิตน้ำประปา

จากการสอบถามแหล่งน้ำที่ผลิตน้ำประปาหมู่บ้าน 81.8% ตอบว่าน้ำประปาหมู่บ้านผลิตจากน้ำบาดาล และอีก 18.2% ตอบว่าผลิตจากแม่น้ำพุมดวง

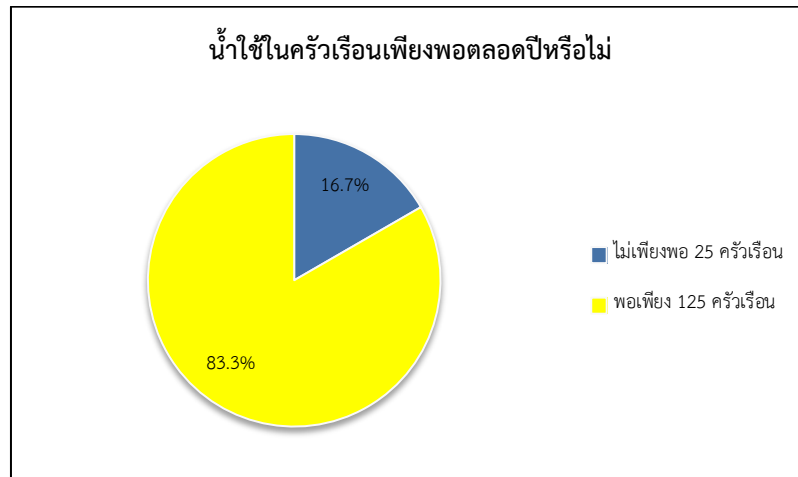
## 3) คุณภาพน้ำประปาที่ผลิตจากน้ำในแม่น้ำพุมดวง มีลักษณะอย่างไร



ภาพที่ 4.26 กราฟแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพน้ำที่ผลิตจากแม่น้ำพุมดวง

ชาวบ้านแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตจากแม่น้ำพุมดวง โดยแสดงความคิดเห็นแตกต่างกัน โดยชาวบ้าน 60% แสดงความคิดเห็นว่าน้ำประปาที่ผลิตจากแม่น้ำพุมดวง มีลักษณะขุ่น โดยเฉพาะช่วงฤดูฝนน้ำประปาจะมีลักษณะขุ่นมากกว่าฤดูกาลอื่นๆ และอีก 40% ลักษณะน้ำไม่มีปัญหา

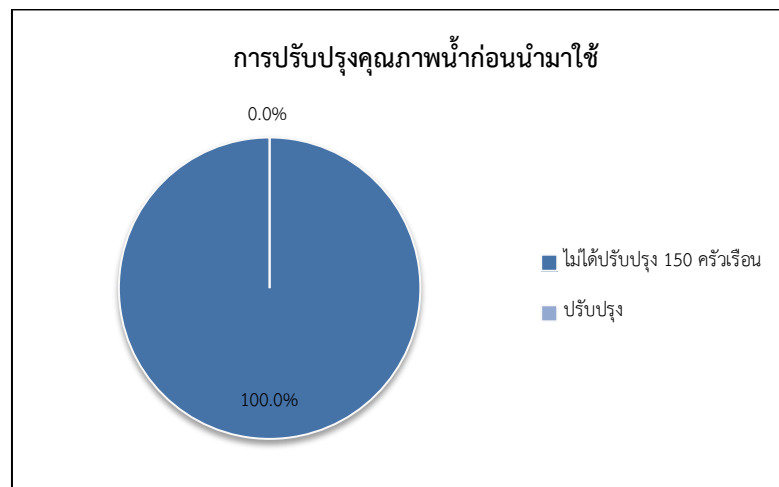
4) น้ำใช้ของครัวเรือนท่านเพียงพอตลอดปีหรือไม่



ภาพที่ 4.27 กราฟแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับน้ำใช้ในครัวเรือนเพียงพอตลอดปีหรือไม่

ชาวบ้านแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปริมาณน้ำใช้ในครัวเรือน ชาวบ้าน 83% แสดงความคิดเห็นว่ามีน้ำเพียงพอตลอดปี มีเพียง 16.67% ที่ขาดแคลนในช่วงฤดูแล้ง คือ ช่วงเดือนมีนาคม ถึงเดือนพฤษภาคม

5) การปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนนำมาใช้ประโยชน์

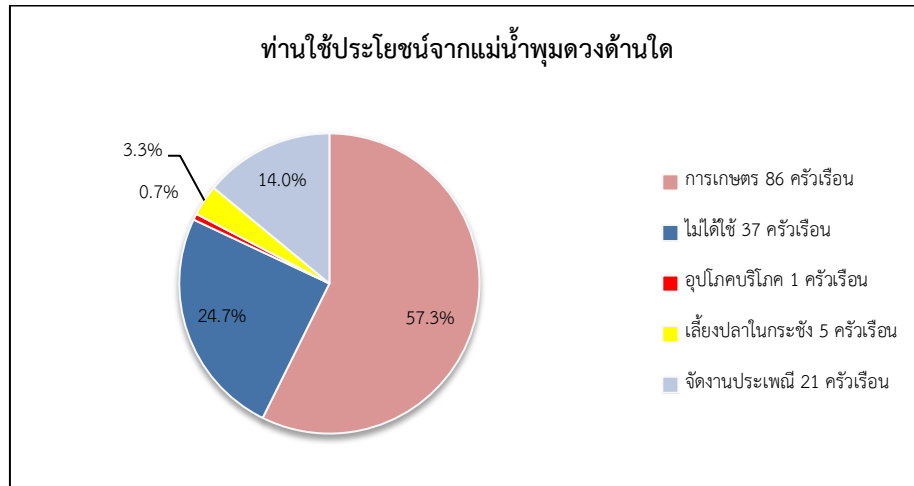


ภาพที่ 4.28 กราฟแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนนำมาใช้

จากการสอบถามชาวบ้านเกี่ยวกับการปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนนำมาใช้ประโยชน์ ชาวบ้าน 100% ไม่ได้มีการปรับปรุง โดยมีการนำน้ำมาใช้ประโยชน์เลยหลังจากออกมาจากท่อประปา ถ้าช่วงที่น้ำประปาจากประปาหมู่บ้านขุ่นกว่าปกติ ก็จะมีการพักน้ำไว้ก่อนนำมาใช้

## การแสดงความคิดเห็นต่อแม่น้ำพุมดวงของประชาชนสองฝั่งแม่น้ำพุมดวง

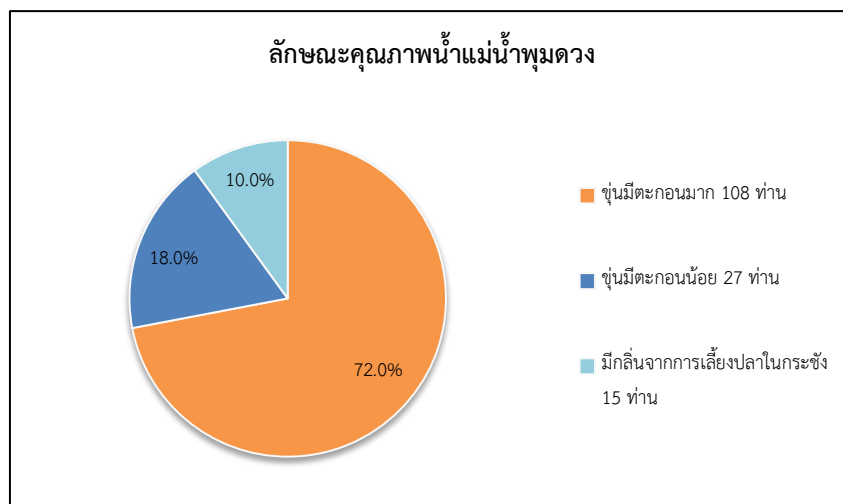
### 1) ท่านใช้ประโยชน์จากแม่น้ำพุมดวงในด้าน



ภาพที่ 4.29 กราฟแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากแม่น้ำพุมดวง

การใช้ประโยชน์จากแม่น้ำพุมดวงของชาวบ้านริมฝั่งคลอง ชาวบ้าน 57.3% ใช้ในการเกษตร เช่น ปลูกผัก ใช้ในการรดน้ำผลไม้ เป็นต้น 24.7% ไม่ได้ใช้ประโยชน์โดยตรง นอกจากใช้น้ำประปาหมู่บ้าน 14.0% ใช้ประโยชน์ในการจัดงานประเพณี เช่น ลอยกระทง แข่งเรือ เป็นต้น อีก 3.3% ใช้ประโยชน์โดยการเลี้ยงปลากระชัง บริเวณบ้านน้ำรอบ และอีก 0.7% ใช้ในการอุปโภคบริโภค

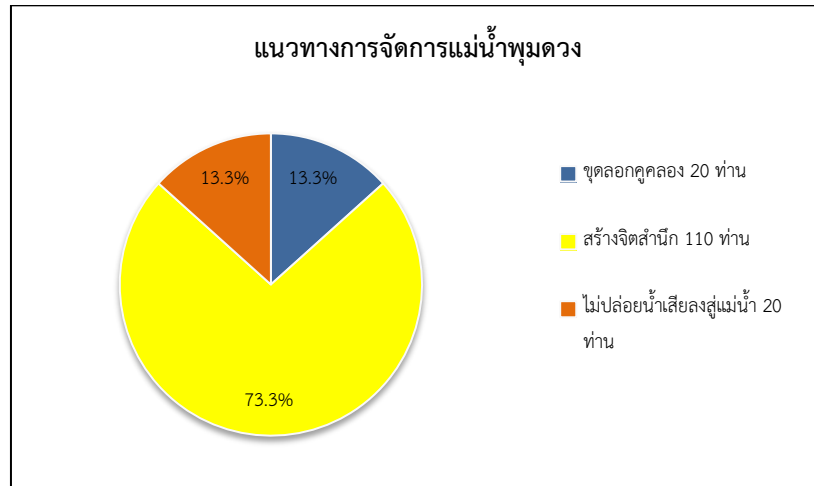
### 2) ลักษณะคุณภาพน้ำแม่น้ำพุมดวง



ภาพที่ 4.30 กราฟแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะคุณภาพน้ำแม่น้ำพุมดวง

ชาวบ้านริมฝั่งแม่น้ำพุมดวง ได้แสดงความคิดเห็นถึงลักษณะคุณภาพน้ำแม่น้ำพุมดวง 72.0% ระบุว่ามีความขุ่นและมีตะกอนมาก 18.0% ระบุว่าขุ่น ตะกอนมีน้อย อีก 10.0% ระบุว่ามึนกลิ่นจากการเลี้ยงปลาในกระชัง

### 3) แนวทางการจัดการแม่น้ำพุมดวง



ภาพที่ 4.31 กราฟแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการจัดการแม่น้ำพุมดวง

ประชาชนแสดงความคิดเห็น ในแนวทางการจัดการแม่น้ำพุมดวง 73.3% ควรสร้างจิตสำนึกให้กับคนในพื้นที่ เกี่ยวกับการอนุรักษ์แหล่งน้ำ 13.3% แสดงความคิดเห็นว่าไม่ควรปล่อยน้ำเสียลงแม่น้ำ และอีก 13.3% แสดงความคิดเห็นให้มีการขุดลอกคูคลอง เนื่องจากคลองมีตะกอนจำนวนมาก

### 4) อยากให้แม่น้ำพุมดวงในอนาคตเป็นอย่างไร

ชาวบ้านแสดงความคิดเห็นว่าในอนาคตอยากให้แม่น้ำพุมดวงใสกว่าในอดีต และแม่น้ำไม่ตื้นเขินเหมือนในปัจจุบัน

### สรุป ข้อคิดเห็นจากประชาชนริมฝั่งแม่น้ำพุมดวง

จากการสอบถามประชาชนริมฝั่งแม่น้ำพุมดวง จากการใช้แบบสอบถามและสอบถามด้วยวิธีสัมภาษณ์ โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย น้ำดื่ม น้ำใช้ การใช้ประโยชน์จากแม่น้ำพุมดวงและข้อคิดเห็นเกี่ยวกับแม่น้ำพุมดวงในปัจจุบัน พบว่า ส่วนใหญ่ชุมชนริมฝั่งแม่น้ำ ชื่อน้ำดื่มเป็นถึงเนื่องจากน้ำมีลักษณะใส มีบางส่วนที่ตม่น้ำจากประปาหมู่บ้านอาจเป็นเพราะน้ำจากประปาหมู่บ้าน มักจะมีความขุ่นต้องผ่านการปรับปรุงก่อนนำมาดื่ม และมีบางส่วนที่ตม่น้ำจากแหล่งอื่นๆ เช่นน้ำฝน บ่อบาดาล และบ่อน้ำตื้น สอบถามเกี่ยวกับน้ำใช้ในครัวเรือน ส่วนใหญ่ชาวบ้านใช้น้ำประปาหมู่บ้าน ซึ่งน้ำประปาหมู่บ้านส่วนมากผลิตจากบ่อบาดาลซึ่งมีความใส และบางส่วนผลิตจากแม่น้ำพุมดวง ซึ่งคุณภาพน้ำประปาหมู่บ้านที่ผลิตจากแม่น้ำพุมดวง ค่อนข้างขุ่นในฤดูฝน และในฤดูแล้งปริมาณน้ำจะน้อยทำให้ประปามีน้ำน้อยในฤดูแล้ง ประชาชนบางส่วนใช้น้ำประปาส่วนภูมิภาค เช่นหมู่บ้านที่ใกล้ตัวเมือง เช่น บางตำบล ในอำเภอพุนพิน และอำเภอบ้านตาขุนในบางตำบล มี

ปริมาณเล็กน้อยที่ใช้น้ำจากบ่อบาดาลและบ่อน้ำตื้น ประชาชนส่วนใหญ่ไม่ได้มีการปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนนำมาใช้ มีเพียงบางครั้งที่น้ำประปาขุ่นก็วางทิ้งไว้ให้ตกตะกอนเป็นครั้งคราว

ประชาชนส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์จากแม่น้ำพุมดวงในด้านการเกษตร และมีปริมาณน้อยมากที่ใช้ประโยชน์จากการเลี้ยงปลากระชัง เช่น ตาบลน้ำรอบ และประชาชนบางส่วนบอกว่าไม่ได้ใช้ประโยชน์จากแม่น้ำเลย เนื่องจากมีความขุ่นในฤดูฝน และการที่ริมตลิ่งพังบางส่วนทำให้ลงไปใช้ประโยชน์ยากขึ้น แต่ในฤดูแล้งกระทงและแข่งเรือประเพณี ยังมีการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ ประชาชนแสดงความคิดเห็นถึงแนวทางการจัดการแม่น้ำ ส่วนใหญ่ต้องการให้หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง ขุดลอกตะกอนเพราะในฤดูฝนตะกอนสูง และฤดูแล้งตะกอนทำให้ลำน้ำตื้นเขิน และประชาชนแสดงความคิดเห็นว่าการสร้างจิตสำนึกให้กับประชาชนริมแม่น้ำรักแหล่งน้ำ อนุรักษ์แหล่งน้ำ จะทำให้แม่น้ำสะอาดขึ้น

#### 4.2.7 สรุปผลการเผยแพร่ข้อมูลจากการวิจัย

มีการนำผลการวิจัยไปเผยแพร่ให้กับชุมชน (ดังแสดงในภาคผนวก 8) โดยผ่านองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น ในการประชุมชาวบ้าน ณ องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น ต.ท่าขนอน อ.ศีร์ษะนิคม จ.สุราษฎร์ธานี เมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2556 โดยสรุปหัวข้อการประชุมดังต่อไปนี้

1) มีการเผยแพร่คู่มือชุมชนการอนุรักษ์แหล่งน้ำ (ดังแสดงในภาคผนวก 2) โดยผู้วิจัยได้เผยแพร่ให้กับชาวบ้าน และผู้นำชุมชน รวมถึงองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น ต.ท่าขนอน จำนวน 150 เล่ม รวมถึงมีการชี้แจงสภาพแม่น้ำ ลักษณะแม่น้ำ ปัญหาที่กำลังเกิดขึ้นกับแม่น้ำ รวมถึงแนวทางการดูแลรักษาให้แม่น้ำใสสะอาดเป็นแหล่งทรัพยากรที่สำคัญของชุมชน

2) มีการนำเสนอผลการวิจัยผ่านเวทีประชุมชาวบ้านองค์การบริหารส่วนตำบลท่าขนอน อ.ศีร์ษะนิคม จ.สุราษฎร์ธานี

#### 4.2.8 การอภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางและกราฟข้างต้น คุณภาพของน้ำ และคุณลักษณะของน้ำ

1) ค่า pH อยู่ในช่วง 6.0-7.4 ยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน และยังจัดอยู่ในสภาพธรรมชาติของน้ำ ค่า pH แต่ละสถานีเก็บตัวอย่างไม่ได้แตกต่างกันมากนัก มีเพียงช่วงเดือนกรกฎาคมที่ค่า pH ต่ำกว่า 7 ซึ่งเป็นช่วงที่ฝนตกมากกว่าทุกเดือน แต่ก็ยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน

2) ค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ฤดูหนาวมีค่าการละลายของออกซิเจนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน แต่ในช่วงฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน โดยเฉพาะช่วงฤดูฝนมีค่าออกซิเจนละลายน้ำต่ำกว่าเดือนอื่นๆ อาจเป็นเพราะช่วงเดือนนี้มีปริมาณฝนตกชุก น้ำในลำน้ำมีลักษณะขุ่นซึ่งมีผลให้การละลายของออกซิเจนน้อยกว่าช่วงอื่นๆ

3) ปริมาณสารแขวนลอย (SS) ซึ่งเป็นพารามิเตอร์ที่แสดงให้เห็นถึงลักษณะความใส ความขุ่น ของลำน้ำช่วงฤดูฝน มีค่าปริมาณสารแขวนลอยสูงกว่าฤดูอื่นๆ ในช่วงของการเก็บตัวอย่าง อาจเป็นเพราะช่วงเดือนนี้มีปริมาณฝนตกชุกกว่าช่วงเดือนอื่นๆ โดยจุดเก็บตัวอย่างที่อยู่ต้นน้ำคือบริเวณคลองพะแสงมีปริมาณสาร

แขวนลอยสูงกว่าสถานีอื่นๆ ส่วนบริเวณสถานีเก็บตัวอย่างใกล้ๆปากแม่น้ำลักษณะน้ำจะใสและมีปริมาณสารแขวนลอยน้อยกว่าต้นน้ำและบริเวณกลางลำน้ำ

4) ปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (TDS) ช่วงฤดูฝนมีปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด สูงกว่าช่วงเวลาอื่นๆในลำน้ำ จะสังเกตได้ว่าค่าปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมดมีปริมาณสูงในช่วงที่มีฝนตก จากการสังเกตสถานีเก็บตัวอย่างในช่วงนี้สอดคล้องกับการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการจะเห็นว่าช่วงที่มีฝนตกน้ำมีลักษณะขุ่นและมีตะกอนสูง อาจเป็นผลจากการที่ฝนตกและมีการพังทลายของตลิ่งในบริเวณต้นน้ำประกอบด้วย

5) ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด และฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย พบว่าในบริเวณชุมชนคือบริเวณสะพานท่าขนอน มีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียและฟิคัลโคลิฟอร์มสูงกว่าสถานีอื่นๆในลำน้ำ โดยเฉพาะช่วงฤดูแล้ง มีค่าเกินค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน แต่จุดเก็บตัวอย่างทำน้ำ เช่นบริเวณหน้าวัดท่าข้าม ค่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียน้อย อาจเป็นเพราะว่าบริเวณนี้ลำน้ำมีความกว้างและมีปริมาณน้ำมากกว่าบริเวณอื่นๆ ทำให้เกิดการเจือจางของปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด ตลอดลำน้ำพบว่าสถานีเก็บตัวอย่างตั้งแต่ต้นน้ำ จนถึงกลางน้ำคือสถานีที่ 3 ค่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียและฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย จะมีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน

6) ปริมาณโลหะหนัก ประกอบด้วยแคดเมียม โครเมียม ตะกั่ว แมงกานีส และทองแดง โดยภาพรวมพบปริมาณโลหะหนักน้อยในตลอดลำน้ำ และทุกสถานีตรวจไม่พบ total organochlorine pesticides

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยพบว่าผลการตรวจวิเคราะห์น้ำตลอดระยะเวลาในการวิจัย ค่าพารามิเตอร์ส่วนใหญ่เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน พบว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ไม่พบ total organochlorine pesticides และมีปริมาณโลหะหนัก ประกอบด้วยแคดเมียม โครเมียม ตะกั่ว แมงกานีสและทองแดง น้อยมาก บางสถานีเก็บตัวอย่างมีค่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียเกินค่ามาตรฐาน โดยเฉพาะจุดเก็บตัวอย่างที่มีชุมชนหนาแน่น ส่วนค่าปริมาณของแข็งแขวนลอย และค่าปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด มีค่าเกินค่ามาตรฐาน โดยเฉพาะในช่วงเดือนที่มีปริมาณฝนตกชุกค่าจะสูงมาก และบริเวณต้นน้ำค่าปริมาณของแข็งแขวนลอยและค่าปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด จะสูงกว่าจุดอื่นๆในลำน้ำตลอดการทำวิจัย ผลการศึกษาเมื่อเปรียบเทียบเป็นช่วงเวลา คือช่วงเดือนมีนาคม-พฤษภาคม ช่วงนี้ปริมาณฝนน้อยและอากาศร้อน ช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม มีปริมาณฝนตกชุก และช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ ซึ่งปริมาณฝนน้อยและอากาศเย็น พบว่าในช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม ค่าปริมาณของแข็งแขวนลอย และค่าปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด มีค่าสูงมากทั้งจากการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ และสังเกตลักษณะแม่น้ำเมื่อลงพื้นที่สำรวจ และเก็บตัวอย่างน้ำ เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างพบว่าจุดเก็บตัวอย่างต้นแม่น้ำจนถึงจุดเก็บตัวอย่างกลางแม่น้ำ ค่าการวิเคราะห์คุณภาพน้ำค่าสูงกว่าปลายแม่น้ำ โดยเฉพาะบริเวณหน้าวัดท่าข้ามคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ที่ดีกว่าจุดอื่นๆ ซึ่งเป็นบริเวณที่เชื่อมต่อกับแม่น้ำตาปี และลำน้ำมีลักษณะกว้างกว่าต้นน้ำและมีการไหลของน้ำที่เร็วกว่าต้นแม่น้ำ

ผลการศึกษาวิจัยได้ผลที่สอดคล้องกับการศึกษาคุณภาพน้ำแม่น้ำตาปี-พุมดวง ในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำแม่น้ำตาปี-พุมดวง ปี 2554 (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาค 14 , 2554) ซึ่งสรุปได้ว่าส่วนใหญ่จัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 3 คือ คุณภาพน้ำพอใช้ สามารถใช้อุปโภคและบริโภคได้แต่ต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน และบางจุดเก็บตัวอย่างมีปริมาณบีโอดี ปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียสูง แต่ไม่มีผลทำให้แหล่งน้ำตลอดสายเสื่อมโทรมแต่ควรเฝ้าระวัง

ผลการศึกษาจากการสอบถามความคิดเห็นของประชาชน บริเวณชุมชนสองริมฝั่งแม่น้ำ พบว่าประชาชนในชุมชนสองฝั่งแม่น้ำ ให้ความสำคัญกับแม่น้ำพุมดวง มีชุมชนหลายชุมชนยังใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ เช่นนำน้ำไปผลิตเป็นน้ำประปาหมู่บ้าน ใช้ในการเกษตร ในการเลี้ยงปลากระชัง เมื่อลักษณะน้ำมีการเปลี่ยนแปลงจากอดีตทำให้การใช้ประโยชน์จากแม่น้ำพุมดวงลดน้อยลง ชาวบ้านในชุมชน แสดงความคิดเห็นว่า หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องควรเข้ามาแก้ปัญหาแหล่งน้ำให้มีลักษณะใสเหมือนในอดีต เช่นการขุดลอกตะกอนในลำน้ำ และรณรงค์ให้ประชาชนตระหนักถึงการอนุรักษ์แหล่งน้ำ ผลการวิจัยสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ประโยชน์กับชุมชนบริเวณแม่น้ำ รวมถึงหน่วยงานของรัฐได้รับข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวกับลักษณะคุณภาพน้ำของแม่น้ำพุมดวง ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาแหล่งน้ำในด้านต่างๆ เพื่อการพัฒนาชุมชนต่างๆริมสองฝั่งของแม่น้ำพุมดวง การพัฒนาอาชีพให้สอดคล้องกับคุณภาพแหล่งน้ำ และข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการแก้ไขปัญหา แม่น้ำพุมดวงในโอกาสต่อไป ตลอดจนการเฝ้าระวังและติดตาม

ผลอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ผู้วิจัยได้จัดทำคู่มือชุมชนในการอนุรักษ์แม่น้ำพุมดวง เพื่อเผยแพร่และให้ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งน้ำ รวมถึงวิธีการเฝ้าระวัง ดูแล ตรวจสอบวิเคราะห์น้ำอย่างง่าย เพื่อหน่วยงานในท้องถิ่นและประชาชนริมฝั่งแม่น้ำ สามารถใช้เป็นแนวทางในการ ช่วยกันดูแลรักษาสภาพแหล่งน้ำพุมดวง

บางพารามิเตอร์เช่น ปริมาณสารแขวนลอยมีค่าเกินค่ามาตรฐาน โดยเฉพาะในฤดูฝน สาเหตุหลักเนื่องจากการพังทลายของตลิ่งในบริเวณต้นแม่น้ำ แนวทางการแก้ไขควรลดการพังทลายของตลิ่ง เช่น มีการปลูกพืช ป้องกันการพังทลายของริมฝั่งแม่น้ำเพื่อลดปริมาณสารแขวนลอยในแหล่งน้ำได้ และบางสถานที่มีปริมาณพีคโคลิฟอร์มและปริมาณโคลิฟอร์มทั้งหมดสูงกว่าค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน โดยเฉพาะสถานที่มีชุมชนหนาแน่น การแก้ไขควรมีการลดการทิ้งน้ำเสียลงแหล่งน้ำ

### 1. ข้อเสนอแนะแนวทางการจัดการคุณภาพน้ำในแม่น้ำพุมดวง

จากผลการศึกษาวิจัยพบว่า มีบางพารามิเตอร์มีค่าเกินค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน ถ้าไม่มีการปรับปรุงแก้ไข และป้องกันอาจมีผลให้แหล่งน้ำได้รับผลกระทบมากยิ่งขึ้นในอนาคต

1) ลดปริมาณความสกปรกของน้ำเสีย ณ แหล่งกำเนิด โดยให้บ้านเรือน และอาคารทุกประเภทมีการจัดการน้ำเสียเบื้องต้น ด้วยการติดตั้งถังดักไขมันในแต่ละครัวเรือน ซึ่งจะเป็นประโยชน์กับชุมชนในพื้นที่ เพราะในพื้นที่ยังไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียรวม

2) การจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน เช่น บ่อพักน้ำเสียรวมก่อนปล่อยลงสู่ท่อระบาย เพื่อช่วยลดความสกปรกของน้ำ โดยท้องถิ่นควรจัดให้มีระบบรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน เพื่อบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน ก่อนที่จะระบายลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีชุมชนหนาแน่น

3) การใช้มาตรการทางกฎหมายเพื่อควบคุมมลพิษทางน้ำ โดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ควรออกข้อบัญญัติท้องถิ่นเรื่องการติดตั้งถังดักไขมัน และระบบบำบัดน้ำเสีย ณ แหล่งกำเนิด การควบคุมสิ่งปลูกสร้างรุกล้ำลำน้ำ ทั้งนี้เพื่อมิให้มีการรุกล้ำแม่น้ำ ตลอดจนแนวทางการลดปัญหาและควบคุมไม่ให้มีการระบายของเสียสู่แม่น้ำโดยตรง รวมทั้งการกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินริมฝั่งแม่น้ำให้เหมาะสม

4) ความร่วมมือในการรักษาแหล่งน้ำ นอกจากการดำเนินงานในส่วนของเจ้าหน้าที่ของรัฐแล้ว ประชาชน หรือองค์กรเอกชนในพื้นที่ รวมถึงเจ้าของแหล่งกำเนิดมลพิษจะต้องเข้ามามีบทบาทในการช่วยกันดูแลรักษาแหล่งน้ำ ทั้งนี้การควบคุมรักษาและฟื้นฟูสภาพแหล่งน้ำให้ดีขึ้น จะประสบความสำเร็จได้ ถ้าได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากการดำเนินการโดยฝ่ายรัฐเพียงอย่างเดียว ย่อมไม่สามารถบรรลุผลสำเร็จได้ ถ้าปราศจากความร่วมมือจากประชาชน วิธีการหนึ่งที่จะทำให้เกิดความร่วมมือในการรักษาแหล่งน้ำ คือ การประชาสัมพันธ์สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้น้ำอย่างประหยัด และการกระทำที่ทำให้แหล่งน้ำเกิดการเน่าเสีย โดยชี้ให้ทราบถึงความรุนแรงของปัญหาคุณภาพน้ำ ตลอดจนวิธีการดูแลและรักษาแหล่งน้ำ การฟื้นฟูสภาพแหล่งน้ำโดยวิธีการต่างๆ เช่น การรณรงค์ไม่ทิ้งขยะลงแม่น้ำลำคลอง รวมถึงการสร้างเครือข่ายภาคประชาชนในการดูแลแหล่งน้ำ

5) การติดตามตรวจสอบคุณภาพแหล่งน้ำ การติดตามตรวจสอบคุณภาพแหล่งน้ำเป็นประจำอย่างต่อเนื่อง นอกจากเพื่อให้ทราบสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำแล้ว ยังทำให้ได้ข้อมูลที่จะ

นำไปใช้เพื่อการวางแผนจัดการคุณภาพน้ำ และมาตรการต่างๆ ในการควบคุมหรือลดปริมาณมลพิษจากแหล่งกำเนิด เพื่อรักษาแหล่งน้ำให้มีคุณภาพเหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ต่างๆ

6) หน่วยงานของรัฐหรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ควรมีการแก้ปัญหาการพังทลายของตลิ่งสองฝั่งแม่น้ำ เช่น ธรณีวิธีให้มีการปลูกหญ้าแฝกหรือพืชที่ช่วยไม่ให้เกิดการกัดเซาะตลิ่ง และควรมีการส่งเสริมดูแลป้องกันพื้นที่ป่าต้นน้ำ และแหล่งน้ำที่เป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำ ซึ่งจะช่วยป้องกันการกัดเซาะดินลงสู่แม่น้ำพุมดวง

## 2. ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการศึกษาวิจัยที่มีความต่อเนื่องมากกว่านี้ เช่น ต่อเนื่อง 2-3 ปี เพื่อรองรับสถานการณ์การขยายตัวของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำ เพราะชุมชนสองฝั่งแม่น้ำมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาทั้งอาชีพ การดำรงชีวิต และลักษณะการใช้น้ำในแม่น้ำ

2) ควรมีการศึกษาวิจัยที่ให้ชุมชนหรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นได้มีส่วนร่วมในการวิจัยมากขึ้น ให้คนในชุมชนเป็นนักวิจัยร่วม

## เอกสารอ้างอิง

กลุ่มงานเฝ้าระวังและควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 14 สุราษฎร์ธานี . (2554).

รายงานการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำลุ่มน้ำภาคใต้ตอนบน ปี 2554. สุราษฎร์ธานี.

กลุ่มงานเฝ้าระวังและควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 14 สุราษฎร์ธานี. (2553) รายงาน

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำลุ่มน้ำภาคใต้ตอนบน ปี 2553.สุราษฎร์ธานี.

กลุ่มงานเฝ้าระวังและควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาค 14 สุราษฎร์ธานี.(2552). รายงาน

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำลุ่มน้ำภาคใต้ตอนบน ปี 2552.สุราษฎร์ธานี.

กลุ่มงานเฝ้าระวังและควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 14 สุราษฎร์ธานี.(2551). รายงาน

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำลุ่มน้ำภาคใต้ตอนบน ปี 2551.สุราษฎร์ธานี.

กลุ่มงานเฝ้าระวังและควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 14 สุราษฎร์ธานี.(2550). รายงาน

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำลุ่มน้ำภาคใต้ตอนบน ปี 2550.สุราษฎร์ธานี.

กรณีการ สิริสิงห . (2549). *เคมีของน้ำ น้ำโสโครกและการวิเคราะห์*. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยราช

ภัฏจันทรเกษม.

กรณีการ สิริสิงห. (2522). *น้ำโสโครกและการวิเคราะห์* . กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหิดล.

มันสิน ตันกุลเวศน์ และคณะ. (2547). *เคมีวิทยาของน้ำและน้ำเสีย*. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย.

สุธน ช่วยเกิด. (2538). การศึกษาคุณภาพน้ำบึงขุนทะเล ปี 2536-2537.*วารสารศูนย์การศึกษาประจำภูมิภาค*

*สหวิทยาลัยทักษิณ สาขาเคมีประยุกต์ ฉบับที่ 4*.

สุธน ช่วยเกิด. (2545). *การศึกษาคุณภาพน้ำแม่น้ำตาปตอนล่างและบึงขุนทะเล*. คณะวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี สถาบันราชภัฏสุราษฎร์ธานี.

สุจยา ยอดเพชร และคณะ. (2543). *การศึกษาคุณภาพน้ำแม่น้ำยม*. คณะวิศวกรรมและเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.

คำประสิทธิ์ ธรรมะเทโว. (2550).*การประเมินความเสี่ยงการปนเปื้อนของน้ำในคลองชลประทาน แม่แตง*

*จ.เชียงใหม่*. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ชูชี ละเตยนี้. (2549). *การเลือกใช้ดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำ กรณีศึกษาแม่น้ำปิง จ.เชียงใหม่*.มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สายสุนีย์ เหลียวเรืองรัตน์ และคณะ. (2539). *การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในแม่น้ำปิงตอนบน*.

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

กองจัดการคุณภาพน้ำกรมควบคุมมลพิษ. (2540). *เกณฑ์ระดับคุณภาพน้ำและมาตรฐานคุณภาพน้ำประเทศ*

*ไทย*. กรมควบคุมมลพิษ.

ฝ่ายวิเคราะห์คุณภาพน้ำ กองจัดการคุณภาพน้ำ. (2541). *คู่มือการรับ-ส่ง และเก็บรักษาตัวอย่างน้ำใน*

*ห้องปฏิบัติการ*. กรมควบคุมมลพิษ.

ฝ่ายวิเคราะห์คุณภาพน้ำ กองจัดการคุณภาพน้ำ. (2547). *คู่มือการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ*. กรมควบคุม

มลพิษ.

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 ปี 2537 เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน. (24 กุมภาพันธ์ 2537). ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ.

ประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่องกำหนดประเภทของแหล่งน้ำในแม่น้ำตาปี และ แม่น้ำพุมดวง. (23 กันยายน 2542). ประกาศกรมควบคุมมลพิษ.

Andrew D. & Lenore S. (2005). *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*, 21<sup>th</sup> edition. United State of American.

## ภาคผนวก 1

บทความสำหรับการเผยแพร่

# คุณภาพน้ำและแนวทางการจัดการ แม่น้ำพุมดวงจังหวัดสุราษฎร์ธานี

## Water Quality and Management of the Pumduang River

### Surat Thani Province

อุไรรัตน์ รัตนวิจิตร

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84100

โทร 0-7735-5633 โทรสาร 0-7735-5635 อีเมล [au\\_2001@hotmail.com](mailto:au_2001@hotmail.com)

Urairat Rattavijit

Program in Environmental Science , Faculty of Science and Technology, Surattani Rajabhat University

Surattani ,84100 ,Thailand

Tel 0-7735-5633 , Fax 0-7735-5635 E-mail [au\\_2001@hotmail.com](mailto:au_2001@hotmail.com)

### บทคัดย่อ

แม่น้ำพุมดวง เป็นแม่น้ำสำคัญของชาวจังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นแหล่งอุปโภคบริโภคของคนในพื้นที่ การศึกษาครั้งนี้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำเปรียบเทียบคุณภาพน้ำระหว่างสถานี ฤดูกาลและเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน ดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน(1)เก็บรวบรวมข้อมูล(2)ลงพื้นที่สำรวจ กำหนดสถานีเก็บตัวอย่าง(3)ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ(4)เปรียบเทียบระหว่างฤดูกาล แต่ละสถานีเก็บตัวอย่างและเกณฑ์มาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่าพารามิเตอร์ส่วนใหญ่ พีเอช อุณหภูมิ ดีโอ บีโอดี ความกระด้าง ความเค็ม การนำไฟฟ้า ปริมาณโลหะหนักอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ตรวจไม่พบ total organochlorine pesticides ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียและฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียในสถานีที่ 4-6 ซึ่งอยู่กลางแม่น้ำถึงปลายแม่น้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน สถานีที่ 1-3 ซึ่งเป็นบริเวณต้นแม่น้ำมีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานเล็กน้อย ปริมาณของแข็งแขวนลอยและของแข็งละลายน้ำพบว่าสถานีที่1-3 มีค่าสูงกว่าสถานีอื่นๆและจะมีปริมาณสูงมากในช่วงฤดูฝน จากการศึกษาจะเห็นว่าช่วงต้นแม่น้ำจนถึงกลางแม่น้ำลักษณะคุณภาพน้ำจะมีสภาพแย่กว่าปลายแม่น้ำ โดยเฉพาะค่าปริมาณตะกอนแขวนลอยมีค่าสูง จากการวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์กับชุมชนริมสองฝั่งแม่น้ำ ให้ความรู้ความเข้าใจในการอนุรักษ์แหล่งน้ำ พัฒนาอาชีพให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของแหล่งน้ำ และเฝ้าระวังและติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำอย่างต่อเนื่อง

**คำสำคัญ :** คุณภาพน้ำ แนวทางการจัดการ แม่น้ำพุมดวง

### ABSTRACT

This research aims to analyze the quality of water in the Pumduang River and set the data as reference. The process was run by the study of water quality changing throughout the seasons comparing from upstream to downstream of each station. The results showed that most of the parameters such as temperature, dissolved oxygen, BOD, salinity and heavy metals (Cd, Cr, Pb, Mn, Cu) were in the range of standard values and the total organochlorine pesticides was not detecttable. Total coliform bacteria at sampling point 4-6 were in the standard of surface water whereas 1-3 were higher than that (25,000-45,000 MPN/100ml). Fecal coliform bacteria at sampling 1 was 15,000-34,000 MPN/100ml. Suspended solids at sampling point 1-4 and total dissolved solids at sampling point 1-3 were 19-986 mg/l and 35-496 mg/l, respectively. The comparison of three seasons (summer ,winter, rain) exhibited the values of suspended solids 82-399 mg/l and total dissolved solids 380-495 mg/l (especially in June-July at sampling point 1-3). Each of sampling point from upstream to middlestream showed the higher values of analysis , than downstream. The result should be applied for the communities of both sides of the Pumduang River and developed the occupation according to the river changing. These data can be used as informantion for the resolution and monitoring in the future .

**Keywords :** Water Quality, Management, Pumduang River

## 1. บทนำ

แม่น้ำพุมดวง เป็นแม่น้ำสายสำคัญสำหรับชาวจังหวัดสุราษฎร์ธานี เพราะเป็นแหล่งน้ำที่สำคัญทั้งอุปโภคบริโภคของคนในพื้นที่หลายอำเภอในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ไหลผ่าน อ.พนม อ.บ้านตาขุน อ.คีรีรัฐนิคม อ.พุนพิน บรรจบกับแม่น้ำตาปีทางฝั่งซ้ายใกล้กับสถานีรถไฟสุราษฎร์ธานี แม่น้ำพุมดวงยาวประมาณ 120 กิโลเมตร ปัจจุบันนี้ แม่น้ำพุมดวงตอนบนสายหลักได้ถูกกั้นทำเป็นเขื่อน คือ เขื่อนรัชชประภา มีคลองเล็กๆ 3 สายอยู่ใต้เขื่อนคือคลองยัน คลองพะแสง และคลองสก จากการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ ตาปี-พุมดวง ตั้งแต่ปี 2549 เป็นต้นมาโดยสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 14 พบว่าแม่น้ำพุมดวงมีคุณภาพน้ำที่เปลี่ยนไป(สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 14; 2553) เช่น สีขุ่นขึ้น มีตะกอนเพิ่มมากขึ้น มีปริมาณขยะในบางช่วง ปริมาณน้ำในแม่น้ำลดลง และมีการทิ้งน้ำเสียทั้งจากบ้านเรือนและโรงงานอุตสาหกรรม ลงแม่น้ำพุมดวง สาเหตุเหล่านี้ส่งผลให้ลักษณะคุณภาพน้ำในแม่น้ำพุมดวงเปลี่ยนไป ปัญหาเหล่านี้ถ้าปล่อยทิ้งไว้ในระยะยาวโดยที่ไม่มีการดำเนินการเฝ้าระวัง แก้ไข และปรับปรุง ก็ส่งผลกระทบต่อตรงต่อแม่น้ำพุมดวง ลักษณะพื้นที่ในสถานีเก็บตัวอย่าง ทั้ง 6 สถานี มีดังนี้ สถานี PD1 คลองพะแสง เทศบาลเขาพัง อ. บ้านตาขุน เป็นจุดแรกของการเก็บตัวอย่าง และเป็นจุดใต้เขื่อนรัชชประภา ซึ่งบริเวณนี้เชื่อมต่อกับคลองสามสาย คือ คลองพะแสง คลองสก คลองยันพื้นที่บริเวณนี้เป็นบริเวณต้นน้ำของแม่น้ำพุมดวง สภาพพื้นที่เป็นดินร่วนปนดินเหนียว สภาพพื้นที่บริเวณนี้เป็นเกษตรกรรม ประกอบด้วยสวนยางพารา สวนปาล์มและสวนผลไม้ บริเวณริมแม่น้ำที่จุดเก็บตัวอย่างมีสวนยางพารา และปารกทึบ พบการพังทลายของตลิ่งค่อนข้างมาก บริเวณท้องน้ำพบตะกอนดินปริมาณสูง น้ำไหลไม่แรงและน้ำค่อนข้างขุ่นข้น สถานี PD2 สะพานพุมดวง บ้านตาขุน อ.บ้านตาขุน พื้นที่รอบๆบริเวณนี้เป็นชุมชน ตลาดสด วัดบ้านตาขุน สองฝั่งแม่น้ำมีการปลูกยางพารา ปาล์ม มีลักษณะการพังทลายของตลิ่งๆ สองฝั่งลักษณะน้ำสีขุ่น น้ำไหลไม่แรงและน้ำค่อนข้างขุ่นแต่มีความขุ่นน้อยกว่าจุดที่ 1 ริมฝั่งพบว่ามีการพัดพาเศษกิ่งไม้มาติดค้างบริเวณแนวตลิ่ง สถานี PD3 สะพานท่าขนอน อ.คีรีรัฐนิคม จ.สุราษฎร์ธานี จุดเก็บตัวอย่างบริเวณนี้เป็นจุดศูนย์กลางของอำเภอคีรีรัฐนิคม มีการใช้ประโยชน์จากน้ำบริเวณนี้ เช่น การนำน้ำไปผลิตน้ำประปาหมู่บ้านริมฝั่งสองข้างมีต้นไม้ใหญ่บางส่วน ริมตลิ่งพบหญ้าจำนวนมาก สถานี PD4 วัดถ้ำสิงขร ต.ถ้ำสิงขร อ.คีรีรัฐนิคม จ.สุราษฎร์ธานี ลักษณะลำน้ำมีความกว้างมากขึ้น ค่อนข้างใส น้ำไหลแรง และสองฝั่งมีการเลี้ยงปลากระชัง มีไม้พุ่มและไม้ยืนต้นบริเวณริมฝั่งแม่น้ำ ริมตลิ่งทั้งสองฝั่งพบการพังทลายน้อย สองฝั่งแม่น้ำมีการทำสวนปาล์ม และสวนยาง บางส่วนมีสวนผลไม้ สถานี PD5 สะพานพุมดวง หน้าโรงงานสุรา อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี บริเวณนี้น้ำไหลแรง ลักษณะน้ำสีไม่ขุ่น ริมตลิ่งมีการพังทลายน้อย มีชุมชนหนาแน่น บริเวณตลิ่งมีพืชพันธุ์ขึ้นประปราย บริเวณนี้น้ำมีการไหลเชี่ยว สถานี PD6 ท่าหน้าวัดท่าข้าม อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี ลำน้ำบริเวณนี้น้ำไหลเชี่ยวแรง และลำน้ำมีความกว้างมากมีชุมชนริมฝั่งแม่น้ำหนาแน่น สองฝั่งแม่น้ำมีตลาดสด และการคมนาคมทางน้ำ เป็นจุดบรรจบกับแม่น้ำตาปี มีขยะลอยบ้างบางส่วนบริเวณหน้าวัด

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำและเปรียบเทียบระหว่างสถานี
- 2.2 เปรียบเทียบแต่ละฤดูกาล และเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน

## 3. วิธีดำเนินการวิจัย

- 3.1 เก็บรวบรวมข้อมูลลักษณะพื้นที่ของสถานีเก็บตัวอย่าง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 : ลักษณะพื้นที่สถานีเก็บตัวอย่าง (อ้างอิงจุดเก็บตัวอย่างจาก รายงานการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ ตาปี-พุมดวง 2550 สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 14 สุราษฎร์ธานี)

| สถานี | สถานที่ตั้ง                             | ลักษณะพื้นที่                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PD1   | คลองพะแสง เทศบาล<br>เขาพัง อ.บ้านตาขุน  | สถานีแรกของการเก็บตัวอย่างอยู่ใต้เขื่อนรัชชประภา ซึ่งบริเวณนี้<br>เชื่อมต่อกับคลองสามสาย คือ คลองพะแสง คลองสก คลองยัน เป็น<br>บริเวณต้นน้ำของแม่น้ำพุมดวง สภาพพื้นที่เป็นดินร่วนปนดินเหนียว<br>สภาพพื้นที่บริเวณนี้เป็นเกษตรกรรม ประกอบด้วยสวนยางพารา<br>ปาล์มและสวนผลไม้ ลักษณะป่ารกทึบ พบการพังทลายของตลิ่ง<br>บริเวณท้องน้ำพบตะกอนดินปริมาณสูง น้ำนิ่งเป็นบางช่วงและสี<br>ค่อนข้างขุ่น |
| PD2   | สะพานพุมดวง<br>บ้านตาขุน อ.บ้านตาขุน    | พื้นที่รอบๆเป็นชุมชน ตลาดสด มีวัดบ้านตาขุนอยู่ริมแม่น้ำ สองฝั่ง<br>แม่น้ำปลูกยางพารา ปาล์ม มีลักษณะการพังทลายของตลิ่งๆสองฝั่ง<br>ลักษณะน้ำสีขุ่น น้ำไหลไม่แรง สีขุ่น ริมฝั่งพบว่ามีการพัฒนาทำมา<br>ค้าค้าบริเวณแนวตลิ่ง                                                                                                                                                                   |
| PD3   | สะพานท่าขนอน<br>อ.คีรีรัฐนิคม           | เป็นจุดศูนย์กลางของอำเภอคีรีรัฐนิคม มีการใช้ประโยชน์จากน้ำใน<br>บริเวณนี้ เช่น การนำไปผลิตเป็นน้ำประปาหมู่บ้าน ริมสองฝั่งแม่น้ำมี<br>ต้นไม้ใหญ่บางส่วน ริมตลิ่งมีหญ้าจำนวนมาก ลักษณะน้ำใสกว่าสอง<br>สถานีที่ผ่านมา                                                                                                                                                                        |
| PD4   | วัดถ้ำสิงขร ต.ถ้ำสิงขร<br>อ.คีรีรัฐนิคม | ลักษณะลำน้ำมีความกว้างมากขึ้น น้ำค่อนข้างใส น้ำไหลแรง พบว่า<br>สองฝั่งแม่น้ำมีการเลี้ยงปลากระชัง มีไม้พุ่มและไม่ย่นต้นบริเวณริมฝั่ง<br>แม่น้ำ ริมตลิ่งทั้งสองฝั่งพบการพังทลายของตลิ่งน้อย สองฝั่งแม่น้ำมี<br>การทำสวนปาล์ม ยางพาราและสวนผลไม้                                                                                                                                             |
| PD5   | สะพานพุมดวง หน้า<br>โรงงานสุรา อ.พุนพิน | ลักษณะการไหลของน้ำไหลแรง ลักษณะน้ำใส ริมตลิ่งมีการพังทลาย<br>น้อย มีชุมชนสองฝั่งแม่น้ำ บริเวณริมตลิ่งมีพืชน้ำ                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| PD6   | ทำนบน้ำหน้าวัดท่าข้าม<br>อ.พุนพิน       | ลักษณะลำน้ำบริเวณนี้กว้างมากมีชุมชนริมฝั่งแม่น้ำหนาแน่นทั้งตลาด<br>ชุมชน มีการคมนาคมทางน้ำ น้ำไหลเชี่ยวแรง เนื่องจากเป็นจุดบรรจบ<br>กับแม่น้ำตาปี                                                                                                                                                                                                                                         |

- 3.2 ทำการวิเคราะห์พารามิเตอร์ของน้ำทั้งทางกายภาพ ทางเคมีและทางชีวภาพ

- 3.3 เปรียบเทียบระหว่างฤดูกาล ระหว่างสถานี และกับเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน

#### 4. ผลการวิจัย

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ต่างๆใน เดือนมกราคม กุมภาพันธ์

| parameter                             | หน่วย         | ค่า<br>มาตรฐาน | จุดเก็บตัวอย่าง |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------|---------------|----------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                       |               |                | PD1             | PD2    | PD3    | PD4    | PD5    | PD6    |
| DO                                    | mg/l          | 4.0            | 5.86            | 6.03   | 5.10   | 5.96   | 5.43   | 5.30   |
| BOD                                   | mg/l          | 2.0            | 2.66            | 3.66   | 3.00   | 1.60   | 2.66   | 1.46   |
| SS                                    | mg/l          | 30             | 568             | 712    | 444    | 207    | 93     | 52     |
| TDS                                   | mg/l          | 1300           | 107             | 86     | 77     | 36     | 77     | 56     |
| TCB                                   | MPN/<br>100ml | 20,000         | 29,333          | 17,333 | 32,000 | 8,767  | 2,733  | 3,400  |
| FCB                                   | MPN/<br>100ml | 4,000          | 16000           | 6567   | 3667   | 740    | 815    | 882    |
| NO <sub>3</sub>                       | mg/l          | 5              | 1.44            | 1.98   | 1.90   | 1.68   | 0.51   | 1.97   |
| NH <sub>3</sub>                       | mg/l          | 0.5            | 0.25            | 0.29   | 0.37   | 0.45   | 0.43   | 0.48   |
| Cd                                    | mg/l          | 0.005          | <0.002          | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| Cu                                    | mg/l          | 0.10           | <0.001          | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 |
| Pb                                    | mg/l          | 0.05           | <0.01           | <0.01  | <0.01  | <0.01  | <0.01  | <0.01  |
| Mn                                    | mg/l          | 1.00           | <0.01           | <0.01  | <0.01  | <0.01  | <0.01  | <0.01  |
| Cr                                    | mg/l          | 0.05           | <0.01           | <0.01  | <0.01  | <0.01  | <0.01  | <0.01  |
| ความเค็ม                              | PPT           |                | 0.02            | 0.03   | 0.03   | 0.04   | 0.05   | 0.05   |
| pH                                    |               | 5.0-9.0        | 7               | 7      | 7      | 7      | 6      | 7      |
| Total<br>Organochlorine<br>Pesticides | µg/l          | 0.05           | ND              | ND     | ND     | ND     | ND     | ND     |

หมายเหตุ : ND : None Detectable for Organochlorine Pesticide less than 0.01 ug/l accept alpha-BHC,Aldrin,Dieldrin,Endrin less than 0.02 ug/l

จากตารางที่ 2 จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้ง 6 สถานี ในช่วงเดือนมกราคม และกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นฤดูหนาว ค่าพารามิเตอร์พื้นฐานซึ่งประกอบด้วย พีเอช ดีโอ ไนเตรต แอมโมเนีย ค่าโลหะหนัก และtotal organochlorine pesticides อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน มีค่าพารามิเตอร์บางตัวที่สูงกว่าค่ามาตรฐานเล็กน้อยแต่ไม่ถึงว่ามีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำมากนักคือบีโอดีในสถานีที่ 1 ,2 และ 5 อาจเป็นเพราะมีแหล่งชุมชน และการปนเปื้อนของน้ำเสียจากชุมชน ค่าปริมาณตะกอนแขวนลอยในทุกสถานีพบว่ามีความสูงกว่าค่ามาตรฐานมาก และจากการสังเกตเมื่อลงพื้นที่ พบว่าลักษณะน้ำมีสีขุ่นมาก ค่าพารามิเตอร์ที่พบว่าผิดปกติและค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานคือค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด และฟิโคลิฟอร์มแบคทีเรีย โดยเฉพาะสถานีที่ 1 และสถานีที่ 2 มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐาน

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ต่างๆใน เดือนมิถุนายน กรกฎาคม

| parameter       | หน่วย         | ค่า     | จุดเก็บตัวอย่าง |         |         |         |         |         |
|-----------------|---------------|---------|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                 |               | มาตรฐาน | PD1             | PD2     | PD3     | PD4     | PD5     | PD6     |
| DO              | mg/l          | 4.0     | 3.20            | 3.20    | 3.00    | 3.00    | 3.06    | 3.03    |
| BOD             | mg/l          | 2.0     | 1.60            | 1.56    | 1.46    | 1.30    | 1.16    | 1.06    |
| SS              | mg/l          | 30      | 782             | 694     | 614     | 491     | 360     | 285     |
| TDS             | mg/l          | 1300    | 399             | 362     | 337     | 295     | 243     | 222     |
| TCB             | MPN/<br>100ml | 20,000  | 16,667          | 24,000  | 24,333  | 3,233   | 1,567   | 1,467   |
| FCB             | MPN/<br>100ml | 4,000   | 16,000          | 2,667   | 2,167   | 2,167   | 561     | 430     |
| NO <sub>3</sub> | mg/l          | 5       | 3.21            | 3.23    | 3.33    | 2.83    | 2.13    | 2.43    |
| NH <sub>3</sub> | mg/l          | 0.5     | 0.25            | 0.22    | 0.36    | 0.32    | 0.46    | 0.50    |
| Cd              | mg/l          | 0.005   | <0.002          | <0.002  | <0.002  | <0.002  | <0.002  | <0.002  |
| Cu              | mg/l          | 0.10    | <0.001          | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 |
| Pb              | mg/l          | 0.05    | <0.01           | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |
| Mn              | mg/l          | 1.00    | <0.01           | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |
| Cr              | mg/l          | 0.05    | <0.01           | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   | <0.01   |
| ความเค็ม        | PPT           |         | 0.01            | 0.01    | 0.01    | 0.01    | 0.01    | 0.01    |
| pH              |               | 5.0-9.0 | 6.9             | 6.9     | 6.9     | 6.9     | 7.0     | 7.0     |
| Total           |               |         |                 |         |         |         |         |         |
| Organochlorine  | mg/l          | 0.05    | ND              | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      |
| Pesticides      |               |         |                 |         |         |         |         |         |

หมายเหตุ : ND : None Detectable for Organochlorine Pesticide less than 0.01 ug/l accept alpha-BHC,Aldrin,Dieldrin,Endrin less than 0.02 ug/l

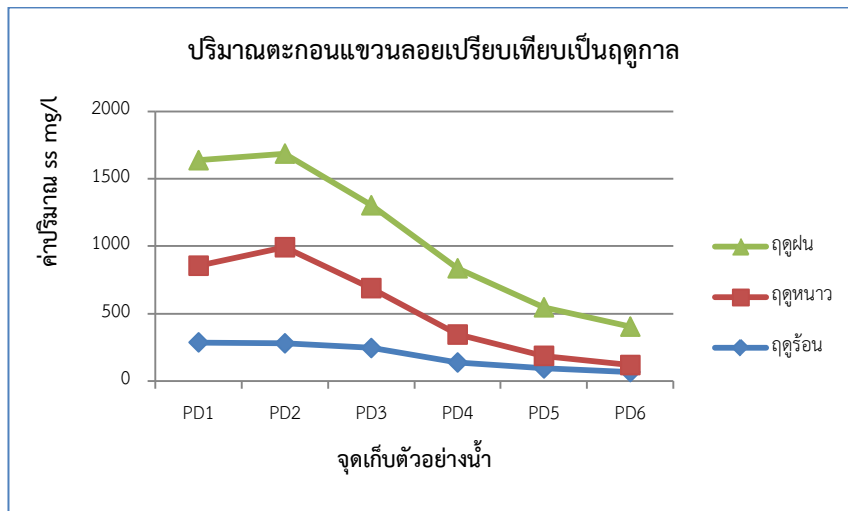
จากตารางที่ 3 จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้ง 6 สถานี ในช่วงเดือนมิถุนายน และกรกฎาคม ซึ่งเป็นฤดูฝน ค่าพารามิเตอร์พื้นฐานซึ่งประกอบด้วย พีเอช ดีโอ บีโอดี ไนเตรต แอมโมเนีย ค่าโลหะหนัก และtotal organochlorine pesticides อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ค่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในสถานีที่ 2 และ 3 มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานมาก ค่าปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียในสถานีที่ 1 มีค่าสูงมาก ค่าปริมาณตะกอนแขวนลอยในทุกสถานีพบว่ามีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานมาก โดยเฉพาะในสถานีที่ 1,2,3 มีค่าสูงมากและสูงกว่าฤดูหนาวมาก ค่าตะกอนละลายน้ำในทุกสถานีอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแต่เมื่อเทียบกับฤดูหนาวก็ยังสูงกว่าและสูงในสถานีที่ 1 ซึ่งเป็นต้นแม่น้ำ

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ต่างๆใน เดือนเมษายน พฤษภาคม

| parameter                             | หน่วย         | ค่า     | จุดเก็บตัวอย่าง |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------|---------------|---------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                       |               | มาตรฐาน | PD1             | PD2    | PD3    | PD4    | PD5    | PD6    |
| DO                                    | mg/l          | 4.0     | 3.70            | 4.26   | 3.01   | 3.98   | 3.93   | 4.30   |
| BOD                                   | mg/l          | 2.0     | 2.66            | 3.33   | 3.66   | 2.31   | 2.90   | 2.56   |
| SS                                    | mg/l          | 30      | 287             | 280    | 245    | 138    | 94     | 67     |
| TDS                                   | mg/l          | 1300    | 112             | 92     | 82     | 59     | 56     | 49     |
| TCB                                   | MPN/<br>100ml | 20,000  | 26,667          | 23,667 | 37,000 | 6,350  | 2,667  | 3,091  |
| FCB                                   | MPN/<br>100ml | 4,000   | 25,667          | 4,517  | 5,383  | 762    | 827    | 717    |
| NO <sub>3</sub>                       | mg/l          | 5       | 2.98            | 2.10   | 2.38   | 2.28   | 2.48   | 1.88   |
| NH <sub>3</sub>                       | mg/l          | 0.5     | 0.35            | 0.33   | 0.48   | 0.41   | 0.35   | 0.44   |
| Cd                                    | mg/l          | 0.005   | <0.002          | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| Cu                                    | mg/l          | 0.10    | <0.001          | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 |
| Pb                                    | mg/l          | 0.05    | <0.01           | <0.01  | <0.01  | <0.01  | <0.01  | <0.01  |
| Mn                                    | mg/l          | 1.00    | <0.01           | <0.01  | <0.01  | <0.01  | <0.01  | <0.01  |
| Cr                                    | mg/l          | 0.05    | <0.01           | <0.01  | <0.01  | <0.01  | <0.01  | <0.01  |
| ความเค็ม                              | PPT           |         | 0.01            | 0.02   | 0.02   | 0.02   | 0.02   | 0.03   |
| pH                                    |               | 5.0-9.0 | 7.4             | 7.3    | 7.4    | 7.1    | 7.1    | 7      |
| Total<br>Organochlorine<br>Pesticides | mg/l          | 0.05    | ND              | ND     | ND     | ND     | ND     | ND     |

หมายเหตุ : ND : None Detectable for Organochlorine Pesticide less than 0.01 ug/l accept alpha-BHC,Aldrin,Dieldrin,Endrin less than 0.02 ug/l

จากตารางที่ 4 จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้ง 6 สถานี ในช่วงเดือนเมษายน และพฤษภาคม ซึ่งเป็นฤดูแล้ง ค่าพารามิเตอร์พื้นฐานซึ่งประกอบด้วย พีเอช ดีโอ ไนเตรต แอมโมเนีย ค่าโลหะหนัก และtotal organochlorine pesticides อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนค่าพารามิเตอร์ที่มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐาน ค่าบีโอดีมีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานทุกสถานีเล็กน้อยแต่ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำมากนัก ค่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดและค่าปริมาณฟิโคลโคลิฟอร์มแบคทีเรียในสถานีที่ 1 ,2 และ 3 มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานมาก โดยเฉพาะสถานีที่ 3 ค่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดมีค่าสูงมาก ส่วนค่าปริมาณตะกอนแขวนลอยในทุกสถานีพบว่ามีความสูงกว่าค่ามาตรฐานมาก โดยเฉพาะในสถานีที่ 1 แต่มีค่าต่ำกว่าฤดูฝน



ภาพที่ 1 : ปริมาณตะกอนแขวนลอยเปรียบเทียบเป็นฤดูกาล

จากภาพที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบตะกอนแขวนลอย (ss) ในแม่น้ำพุมดวง พบว่าในฤดูฝนปริมาณตะกอนแขวนลอยมีปริมาณสูงกว่าฤดูกาลอื่นๆและในสถานีเก็บตัวอย่างที่ 1 จะมีตะกอนแขวนลอยสูงกว่าสถานีอื่นๆในลำน้ำ สถานีที่มีตะกอนแขวนลอยน้อยที่สุดคือสถานีที่ 6 บริเวณหน้าวัดท่าข้าม อ.พุนพิน ซึ่งเป็นบริเวณที่แม่น้ำพุมดวงบรรจบกับแม่น้ำตาปี บริเวณนี้ลำน้ำกว้างและมีการไหลเร็วมากที่สุดในลำน้ำ จากภาพที่ 1 แสดงให้เห็นว่าในฤดูฝนการปนเปื้อนของตะกอนในแหล่งน้ำมีปริมาณสูง สาเหตุส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะเกิดการพังทลายของตลิ่งริมฝั่งแม่น้ำ ทำให้มีผลต่อลักษณะคุณภาพน้ำตลอดลำน้ำ

##### 5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยพบว่าผลการตรวจวิเคราะห์น้ำตลอดระยะเวลาในการวิจัย ค่าพารามิเตอร์ส่วนใหญ่เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน พบว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ตรวจวิเคราะห์ไม่พบ total organochlorine pesticides และมีปริมาณโลหะหนักในปริมาณน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน ค่าปริมาณของแข็งแขวนลอย และค่าปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด มีค่าสูงกว่ามาตรฐาน โดยเฉพาะในช่วงเดือนที่มีปริมาณฝนตกชุกค่าที่วิเคราะห์ได้จะมีปริมาณสูงมาก และยิ่งบริเวณต้นแม่น้ำค่าปริมาณของแข็งแขวนลอยและค่าปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมดจะสูงกว่าสถานีอื่นๆในลำน้ำ ผลการศึกษาเมื่อเปรียบเทียบเป็นช่วงเวลา คือช่วงเดือนมีนาคม-พฤษภาคม ช่วงนี้ปริมาณฝนน้อยและอากาศร้อน ช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม มีปริมาณฝนตกชุก และช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ พบว่าในช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม ค่าปริมาณของแข็งแขวนลอย และค่าปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมดมีค่าสูงมากทั้งจากการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ และสังเกตลักษณะแม่น้ำเมื่อลงพื้นที่สำรวจ เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างพบว่าจุดเก็บตัวอย่างต้นแม่น้ำจนถึงจุดเก็บตัวอย่างกลางแม่น้ำ ค่าการวิเคราะห์คุณภาพน้ำค่าสูงกว่าปลายแม่น้ำ พบว่าบริเวณหน้าวัดท่าข้ามคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ที่ดีกว่าสถานีอื่นๆ ซึ่งเป็นบริเวณที่เชื่อมต่อกับแม่น้ำตาปี และลำน้ำมีลักษณะกว้างกว่าต้นน้ำและมีการไหลของน้ำที่เร็วกว่าต้นแม่น้ำ ในการศึกษาวิจัยในครั้งต่อไปควรมีการศึกษาวิจัยที่มีความต่อเนื่องมากกว่านี้ เช่น ต่อเนื่อง 2-3 ปี เพื่อรองรับสถานการณ์การขยายตัวของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำ เนื่องจากชุมชนสองฝั่งแม่น้ำมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาทั้งการประกอบอาชีพ การดำรงชีวิต และลักษณะการใช้น้ำในแม่น้ำ การวิจัยที่มีชุมชนหรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นได้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะช่วยกระตุ้นให้การติดตามตรวจสอบทำได้ง่ายและชุมชนได้รับรู้

ถึงปัญหาของแหล่งน้ำ จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ปัญหาที่เห็นชัดเจนคือแม่น้ำมีลักษณะขุ่นข้น ควรมีการขุดลอกลำน้ำเพื่อลดการตื้นเขินของแม่น้ำ ควรมีการแก้ปัญหาการพังทลายของตลิ่งสองฝั่งแม่น้ำ เช่น การรณรงค์ให้มีการปลูกหญ้าแฝกหรือพืชที่ช่วยไม่ให้เกิดการกัดเซาะตลิ่ง ส่งเสริมให้ชุมชนตระหนักถึงการอนุรักษ์แหล่งน้ำ ควรมีการส่งเสริมดูแลป้องกันพื้นที่ป่าต้นน้ำ และแหล่งน้ำที่เป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำ ซึ่งจะช่วยป้องกันการกัดเซาะดินลงสู่แม่น้ำพุมดวง

## 6. การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

จากผลการวิจัยสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ประโยชน์กับชุมชนบริเวณแม่น้ำ รวมถึงหน่วยงานของรัฐได้รับข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวกับลักษณะคุณภาพน้ำของแม่น้ำพุมดวง ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาแหล่งน้ำในด้านต่างๆ เพื่อการพัฒนาชุมชนต่างๆริมสองฝั่งของแม่น้ำพุมดวง การพัฒนาอาชีพให้สอดคล้องกับคุณภาพแหล่งน้ำ และข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการแก้ไขปัญหา แม่น้ำพุมดวงในอนาคตต่อไป ตลอดจนการเฝ้าระวังและติดตามผลอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ผู้วิจัยได้จัดทำคู่มือชุมชนในการอนุรักษ์แม่น้ำพุมดวง เพื่อเผยแพร่และให้ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งน้ำ รวมถึงวิธีการเฝ้าระวัง ตรวจวิเคราะห์น้ำอย่างง่าย เพื่อหน่วยงานในท้องถิ่นและประชาชนริมฝั่งแม่น้ำ สามารถใช้เป็นแนวทางในการ ช่วยกันดูแลรักษาสภาพแหล่งน้ำพุมดวง

## 7. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.) และมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี ที่สนับสนุนเงินทุนสำหรับการวิจัยเรื่องนี้ และขอขอบคุณ ห้องปฏิบัติการสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการทำวิจัย และอุปกรณ์เครื่องมือ องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น ตำบลนารอบ จังหวัดสุราษฎร์ธานี อนุเคราะห์เรือท้องแบนในการเก็บตัวอย่างน้ำตลอดงานวิจัยในครั้งนี้ จนการทำงานวิจัยสามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

## 8. เอกสารอ้างอิง

กลุ่มงานเฝ้าระวังและควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 14 สุราษฎร์ธานี. รายงานการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำลุ่มน้ำภาคใต้ตอนบน ปี 2554.

กลุ่มงานเฝ้าระวังและควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 14 สุราษฎร์ธานี. รายงานการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำลุ่มน้ำภาคใต้ตอนบน ปี 2553.

กลุ่มงานเฝ้าระวังและควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 14 สุราษฎร์ธานี. รายงานการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำลุ่มน้ำภาคใต้ตอนบน ปี 2551.

กรรณิการ์ สิริสิงห. เคมีของน้ำ น้ำโสโครกและการวิเคราะห์. ภาควิชาสุขาภิบาลวิศวกรรม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2522.

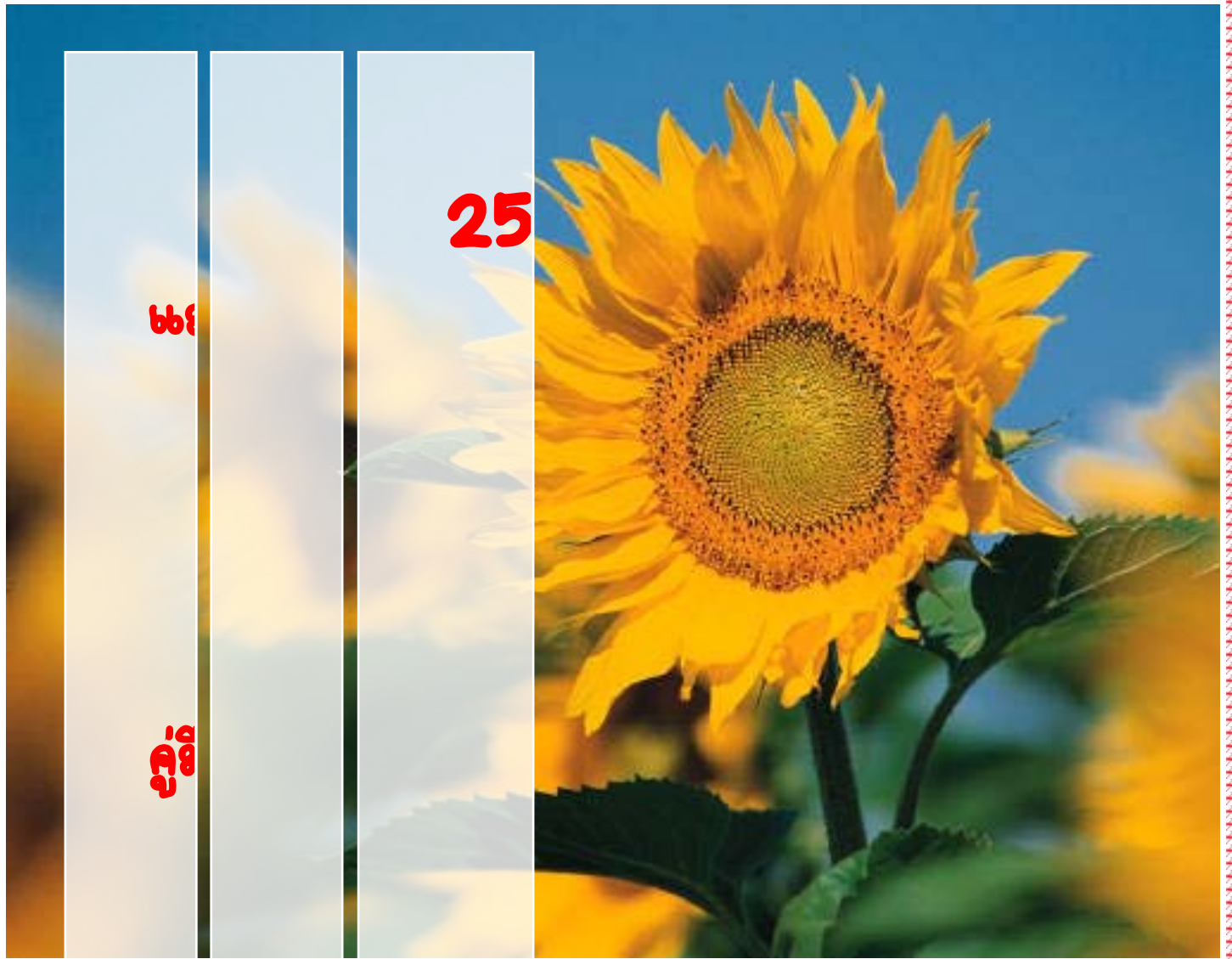
สุธน ช่วยเกิด. การศึกษาคุณภาพน้ำบึงขุนทะเล ปี 2536-2537 วารสารศูนย์การศึกษาประจำภูมิภาค สหวิทยาลัยทักษิณ สาขาเคมีประยุกต์ ฉบับที่ 4 ปี พ.ศ. 2538.

สุธน ช่วยเกิด. การศึกษาคุณภาพน้ำแม่น้ำตาปีตอนล่างและบึงขุนทะเล คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏสุราษฎร์ธานี. 2545.

ฝ่ายวิเคราะห์คุณภาพน้ำ. กองจัดการคุณภาพน้ำ. 2541. คู่มือการรับ-ส่ง และเก็บรักษาตัวอย่างน้ำในห้องปฏิบัติการ. กรมควบคุมมลพิษ. สิงหาคม 2541.

ภาคผนวก 2

คู่มือชุมชนการอนุรักษ์แม่น้ำพุมดวง



## คู่มือชุมชนการอนุรักษ์แม่น้ำพุมดวง

### บทนำ

คู่มือชุมชนการอนุรักษ์แม่น้ำพุมดวงฉบับนี้ จัดทำขึ้น ภายใต้งานวิจัย “เรื่องการศึกษาคุณภาพน้ำแม่น้ำพุมดวง จังหวัดสุราษฎร์ธานี” โดยได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก สกว. และ มรส. ปี 2554 จุดมุ่งหมายเพื่อเผยแพร่ข้อมูลที่ได้จากการวิจัย และผู้วิจัยต้องการรณรงค์ให้ชุมชนสองริมฝั่งแม่น้ำ ตระหนัก และให้ความสำคัญกับแม่น้ำพุมดวง ซึ่งเป็นแม่น้ำที่หล่อเลี้ยงชุมชนในหลายๆอำเภอ เช่น ตาขุน ศิริรัฐนิคม และ พุนพิน มายาวนานซึ่งปัจจุบันแม่น้ำมีสภาพที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมค่อนข้างมาก

โดยเนื้อหาคู่มือ ประกอบด้วย วิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำแบบง่าย ใช้อุปกรณ์ ที่ราคาไม่แพง การบันทึกผล และ การแปลผลจากการตรวจสอบคุณภาพน้ำแบบง่ายๆ

### ♣ รักน้ำรักชีวิต

#### ความสำคัญของน้ำต่อชีวิต

" น้ำ " เป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีพของมนุษย์ เราจำเป็นต้อง บริโภคน้ำสะอาดเพื่อสุขภาพที่ดีของเราโดยทั่วไปแล้วคนเราอาจขาดน้ำได้ประมาณ 3-5 วัน หากเกินกว่านี้เราอาจเสียชีวิตได้เพราะน้ำเป็นส่วนประกอบหลักของร่างกายมนุษย์ คุณภาพของน้ำจึง มีอิทธิพลยิ่งต่อสุขภาพร่างกายทำไมร่างกายต้องการน้ำ เหตุผลสำคัญที่สุดที่คุณภาพของน้ำมีความสำคัญนั้นคือ คนเราน้ำถึงหนึ่งตันต่อปี ซึ่งเป็นปริมาณมหาศาล ที่ครอบคลุมชีวิตทั้งหมดของคนเรา ดังนั้นน้ำ จึงไม่ได้เป็นเพียง เครื่องดื่มคลายกระหายปกติทั่วไปเท่านั้น แต่เป็นสิ่งจำเป็นต่อชีวิตของเรา

### ♣ ผลกระทบของน้ำเสียต่อสิ่งแวดล้อม

- ☐ เป็นแหล่งแพร่ระบาดของเชื้อโรค เช่น อหิวาตกโรค บิด ท้องเสีย
- ☐ เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงนำโรค
- ☐ ทำให้เกิดปัญหามลพิษต่อดิน น้ำ อากาศ
- ☐ ทำให้เกิดความรำคาญ เช่น กลิ่นเหม็น
- ☐ ทำให้สูญเสียทัศนียภาพ เกิดสภาพไม่น่าดู
- ☐ ทำให้สูญเสียทางเศรษฐกิจ เช่น สูญเสียพันธุ์ปลาบางชนิด จำนวนสัตว์น้ำลดลง
- ☐ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศในระยะยาว
- ☐ ผลต่อสุขภาพ

### ♣ การตรวจสอบสภาพแวดล้อมแม่น้ำ

#### การสังเกตแม่น้ำ

**การสังเกตแม่น้ำและบริเวณโดยรอบ :** สภาพแวดล้อมน้ำเป็นพื้นที่บริเวณที่แผ่นดินกับแผ่นน้ำ ไม่ว่าจะเป็นทะเล ทะเลสาบ แม่น้ำ หรือบ่อน้ำ จะเป็นจุดที่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่มากที่สุดแห่งหนึ่งบนโลก จุดที่ควรทำการตรวจสอบสภาพแวดล้อมน้ำในลักษณะนี้

แหล่งกำเนิดแม่น้ำคือฝน ฝนตกลงมาบนแผ่นดิน ไหลลงมารวมกันเป็นแม่น้ำ แม่น้ำจะไหลจากต้นน้ำลงสู่ปลายน้ำ แม่น้ำที่มีต้นกำเนิดจากภูเขาจะไหลลงมาเรื่อยๆ โดยมีการไหลลงมารวมกับแม่น้ำสายอื่นๆจะเป็นลักษณะคล้ายกับต้นไม้ใหญ่ ที่มีกิ่งก้านสาขาแผ่ออกมามากมาย ในการพิจารณาสิ่งแวดล้อมของแม่น้ำ จำเป็นจะต้องทราบลักษณะเฉพาะของน้ำสองอย่างคือ

- น้ำไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ
- น้ำมีความสามารถในการละลายสูง

จากลักษณะเฉพาะสองอย่างนี้ จะสรุปได้ว่าความสกปรกของแม่น้ำ ณ จุดใดจุดหนึ่ง เป็นผลจากความสกปรกที่มาจากต้นน้ำ การทำแม่น้ำสกปรก ณ จุดใดจุดหนึ่ง ก็จะมีผลกระทบต่อปลายน้ำ เพราะฉะนั้น หากตรวจสอบพบว่า น้ำในแม่น้ำมีความสกปรกก็จะมีสาเหตุ

มาจากต้นน้ำ และผลกระทบที่เกิดขึ้นจากความสกปรกก็จะอยู่ที่บริเวณปลายน้ำ ดังนั้น ในการตรวจสอบสภาพแวดล้อมของแม่น้ำ จำเป็นจะต้องทราบถึงสภาพของต้นน้ำและปลายน้ำของแม่น้ำสายนั้นด้วย

#### ♣ จุดที่ทำการสังเกต

- ◇ **บริเวณแผ่นดินขายน้ำ** : การสังเกตแม่น้ำจะเริ่มต้นจากบริเวณแผ่นดินขายน้ำ สภาพรอบๆแม่น้ำว่าเป็นอย่างไรบ้าง เป็นลักษณะหมู่บ้านที่มีบ้านอยู่หนาแน่น หรือเป็นเรือสวนไร่นา หรือเป็นถนนหนทาง เวลาฝนตกน้ำฝนจะไหลลงแม่น้ำจากบริเวณแผ่นดินขายน้ำ ดังนั้น ดินหรือความสกปรกในบริเวณนั้นจะปะปนไหลลงสู่แม่น้ำ มีความสกปรกชนิดใดบ้างที่ไหลลงสู่แม่น้ำ
- ◇ **ลักษณะการไหลของน้ำ** แม่น้ำจะมีลักษณะการไหลสองแบบด้วยกัน แบบแรกคือไหลตามแนวนอนจากต้นน้ำลงมา แบบที่สองคือไหลตามแนวขวาง เช่น เวลาฝนตกแล้วน้ำไหลลงจากตลิ่ง
- ◇ **ลักษณะการไหลของแม่น้ำ** แม่น้ำตามธรรมชาติจะมีความกว้างของแม่น้ำต่างกัน และยังมีความลาดชันต่างกัน ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะการไหลและอัตราความเร็วในการไหลตลอดเวลา แม่น้ำจะมีบริเวณน้ำตื้นกับน้ำลึก ซึ่งจะมีลักษณะสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่แตกต่างกัน ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงของแม่น้ำจะมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตโดยตรง
- ◇ **ขอบตลิ่ง** : ระหว่างแม่น้ำกับบ้านเรือนหรือไร่นา มีขอบตลิ่งหรือไม่ ขอบตลิ่งมีทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและสิ่งที่มีมนุษย์ทำขึ้น
- ◇ **เขื่อนและฝายกั้นน้ำ** : เป็นสิ่งก่อสร้างที่กีดขวางการไหลของแม่น้ำ เพื่อบรรเทาปัญหาน้ำท่วม หรือเพื่อเก็บกักน้ำไว้ใช้ในพื้นที่ต้นน้ำส่วน และเป็นแหล่งอุปโภคบริโภคของชุมชนการสร้างเขื่อนและฝายกั้นน้ำมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของการไหลของน้ำและก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมโดยน้ำที่มีธาตุอาหารอยู่มากหากถูกกักอยู่ในเขื่อนจะทำให้เกิดแพลงค์ตอนขึ้นในปริมาณมาก ทำให้น้ำขุ่นและเหม็น
- ◇ **ตลิ่ง** : คือบริเวณพื้นที่แห้งนับจากผิวน้ำขึ้นไปถึงขอบตลิ่ง เมื่อมีปริมาณน้ำมากตลิ่งก็จะจมอยู่ใต้น้ำ เมื่อปริมาณน้ำน้อยตลิ่งก็จะโผล่พ้นผิวน้ำ บริเวณตลิ่งจะมีสิ่งมีชีวิตบางประเภทอาศัยอยู่ บางครั้งอาจมีการปลูกพืชผักบริเวณตลิ่ง เนื่องจากเป็นจุดที่มีน้ำอุดมสมบูรณ์และมีธาตุอาหารครบถ้วน รวมทั้งมีแมลงและศัตรูพืชน้อย แต่อาจจะมีปัญหาเรื่องน้ำท่วมบ้างในบางพื้นที่ที่อาจมีการถมคลองเพื่อเอาพื้นที่มาทำประโยชน์ในบริเวณนี้สภาพของตลิ่งจะแตกต่างจากสภาพของตลิ่งตามธรรมชาติ
- ◇ **ขายน้ำ** : เป็นบริเวณที่น้ำในแม่น้ำเชื่อมต่อกับพื้นดิน และมีการเปลี่ยนแปลงสภาพตามการขึ้นลงของกระแสน้ำ บริเวณนี้ถือเป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำกับบนบก ซึ่งจะมีพืชพรรณเฉพาะและเป็นบริเวณที่ปลา แมลง นก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมบางชนิดใช้หาอาหารและเพาะเลี้ยงตัวอ่อน
- ◇ **แม่น้ำ** : แม่น้ำที่มีการไหลของกระแสน้ำจะเป็นที่อยู่อาศัยอย่างดีของปลา นอกจากนี้หากน้ำมีความใสเพียงพอจะมีพืชน้ำเต็บโตในท้องน้ำได้ หากน้ำขุ่นพืชน้ำเหล่านี้จะได้รับแสงแดดไม่เพียงพอ ทำให้เหี่ยวตาย
- ◇ **ก้นแม่น้ำ** : เป็นบริเวณที่มีก้น หอย ตัวอ่อนของแมลงบางชนิดอาศัยอยู่ หากมีทรายละเอียดหรือสารพิษไหลลงมาจากต้นน้ำจะทำให้สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ตายหมด ถ้าเป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถว่ายน้ำได้ เช่น ปลา ก็จะสามารถว่ายน้ำหนีไปได้ แต่โดยส่วนใหญ่แล้วสิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะตายหมด
- ◇ **ป่าหรือทุ่งหญ้าบริเวณริมน้ำ** : บริเวณริมแม่น้ำหากมีป่าหรือทุ่งหญ้าเป็นบริเวณกว้างจะทำให้นกและแมลงมีมากขึ้นและหลากหลาย
- ◇ **พื้นที่ร่มในน้ำ** : บริเวณริมแม่น้ำหากมีป่าหรือทุ่งหญ้าเป็นบริเวณกว้างจะทำให้นกและแมลงมีมากขึ้นและหลากหลาย
- ◇ **การดำเนินชีวิตของมนุษย์** : นอกจากมนุษย์จะต้องใช้น้ำในการดำรงชีวิตแล้ว ยังต้องบริโภคสัตว์น้ำ หรือใช้แม่น้ำเป็นเส้นทางคมนาคมมนุษย์มีสายสัมพันธ์แน่นแฟ้นกับแม่น้ำมาตั้งแต่สมัยดึกดำบรรพ์ ดังจะเห็นได้จากศาสนา ประเพณี วัฒนธรรม หรือรูปวาดต่างๆ เป็นต้น
- ◇ **การสังเกตพืชพันธุ์และสิ่งมีชีวิตบริเวณแหล่งน้ำ** :

การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำในแม่น้ำตามฤดูกาล การเปลี่ยนแปลงสภาพแม่น้ำอันเนื่องมาจากการก่อสร้าง หรือการนำเสียของแม่น้ำอันเนื่องมาจากขยะ หรือสิ่งสกปรกต่างๆจะส่งผลกระทบต่อพืชพันธุ์หรือสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บริเวณริมน้ำโดยตรง โดยจะมีสิ่งมีชีวิตบางประเภทหายไป และจะมีสิ่งมีชีวิตบางประเภทเข้ามาแทนที่ นอกจากนี้ หากสิ่งแวดล้อมน้ำได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้น ก็จะมีสิ่งมีชีวิตใหม่ๆเข้ามาอยู่อาศัย ซึ่งก็จะสามารถสังเกตเห็นว่ามีพืชพันธุ์ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งเหล่านั้นเติบโตอยู่ร่วมด้วย เช่น บริเวณที่มีแมลงปออาศัยอยู่จะเป็นจุดที่พบรากผักกูดของตัวอ่อนแมลงจำนวนมากอยู่บนใบไม้หรือลำต้น ตัวอ่อนแมลงจะอาศัยอยู่ในน้ำและจะทำการลอกคราบหลายครั้งก่อนที่จะขึ้นจากผิวน้ำและกลายเป็นแมลงปอในที่สุด ดังนั้น แมลงปอจะสามารถเจริญเติบโตได้ในบริเวณแหล่งน้ำที่มีพืชน้ำเติบโตอยู่ร่วมด้วย นอกจากนี้ หากพบนกน้ำอยู่ในบริเวณใดก็พอจะสามารถบอกได้ว่า บริเวณดังกล่าวน่าจะมีอาหารของนกอุดมสมบูรณ์ เช่น ปลาหรือแมลงต่างๆหากมีปลาขนาดใหญ่อาศัยอยู่ ก็แสดงว่าน่าจะมีสิ่งมีชีวิตที่เป็นอาหารของปลาดังกล่าวอาศัยอยู่ ก็แสดงว่าน่าจะมีสิ่งมีชีวิตที่เป็นอาหารของปลาดังกล่าวอาศัยอยู่ด้วย

โดยส่วนใหญ่ปลาเล็กมักจะหลบซ่อนอยู่ใต้สาหร่าย ใบของพืช หรือตามซอกหินต่างๆนอกจากนี้ก็ยังจะใช้รากของพืชน้ำหรือสาหร่ายในการวางไข่ ดังนั้นในการสังเกตควรจะพลิกก้อนหินหรือสาหร่ายขึ้นมาดูว่ามีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่หรือไม่

การเปลี่ยนแปลงบางอย่างสามารถสังเกตเห็นได้ชัด แต่การเปลี่ยนแปลงบางอย่างก็ไม่สามารถบอกได้อย่างชัดเจน ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องจดจำหรือบันทึกอย่างพิถีพิถันและถี่ถ้วน เพื่อที่จะได้สามารถแยกแยะความแตกต่างที่เกิดขึ้นแม้เพียงน้อยนิดได้ สิ่งเหล่านี้จะสามารถนำไปสู่การค้นพบที่ยิ่งใหญ่ในอนาคต

#### ❖ การจดบันทึกการสังเกต

การจดบันทึกการสังเกตเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะจะเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการรับรู้การเปลี่ยนแปลงของแม่น้ำ ซึ่งจะได้มีการแนะนำถึงวิธีการจดบันทึกดังต่อไปนี้

- **อากาศเมื่อวาน** จำเป็นต้องบันทึกเนื่องจากปริมาณน้ำในแม่น้ำจะได้รับผลกระทบจากฝนที่ตกเมื่อวานนี้
- **อากาศวันนี้** เป็นการบันทึกการเปลี่ยนแปลงของอากาศอย่างง่ายตลอดทั้งวัน เช่น ฟ้าใส มีเมฆมาก หรืออื่นๆ
- **เวลาและสถานที่** ควรกำหนดสถานที่และเวลาที่ต้องการตรวจสอบให้ชัดเจน และมีการบันทึกไว้ทุกครั้ง โดยพิจารณาถึงวัตถุประสงค์ในการตรวจสอบ

#### ❖ การสังเกตสีของแม่น้ำ สีของน้ำจะบ่งชี้ถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดสีได้ หรือบอกถึงสิ่งที่ละลายอยู่ในน้ำได้ การประเมินสีอาจทำได้

โดยการเปรียบเทียบกับสีมาตรฐานหรือการใช้ความรู้สึกของผู้สำรวจแต่ควรเป็นความเห็นที่มาจากหลายๆ คน

**วิธีการตรวจวัด :** สังเกตสีของน้ำจากแหล่งน้ำโดยตรง หรือตักน้ำขึ้นมาอย่างน้อย 2 ลิตรควรตักลงไปลึกประมาณครึ่งหนึ่งของความลึกขึ้นมาใส่หลอดแก้วหรือขวดแก้วใสแล้วจึงสังเกตสี

**การอ่านและแปลผล :** สีที่เกิดขึ้นของน้ำเป็นตัวชี้ให้เห็นถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดสีได้อย่างคร่าวๆดังแสดงในตารางด้านล่าง อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าน้ำจะใสไม่มีสีก็ไม่อาจรับรองได้ว่าแหล่งน้ำนั้นมีคุณภาพดีไม่มีการปนเปื้อนเลย ควรจะมีการติดตามตรวจสอบต่อไป

| สีปรากฏ                          | สาเหตุที่ทำให้เกิดสี                                   |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------|
| ไม่มีสี                          | ยังไม่ควรสรุปว่าน้ำสะอาดเพราะอาจมีสิ่งเจือปนอยู่       |
| สีเขียว                          | แพลงก์ตอนพืช                                           |
| สีเหลืองหรือสีน้ำตาลหรือสีชาใส   | มีซากพืชย่อยสลาย                                       |
| สีแดงหรือสีเหลืองหรือสีมะฮอกกานี | เป็นสีของสาหร่ายอีกจำพวกหนึ่ง                          |
| สีน้ำตาลขุ่นหรือสีแดง            | มีตะกอนดินเจือปนอาจเกิดจากการกัดเซาะหน้าดินหรือชายฝั่ง |
| สีรุ้ง                           | มีคราบน้ำมันที่ผิวน้ำ                                  |

| สีปรากฏ       | สาเหตุที่ทำให้เกิดสี                         |
|---------------|----------------------------------------------|
| สีเทาหรือสีดำ | มีน้ำเน่าจากสิ่งปฏิกูลหรืออาจมีแร่ธาตุเจือปน |

#### ♣ การสังเกตกลิ่นของน้ำ

กลิ่นของน้ำจะบ่งบอกถึงสาเหตุมลพิษของลำนํ้านั้นได้ เช่น น้ำที่ได้รับการปนเปื้อนจากน้ำเสียชุมชนก็จะมีกลิ่นเหม็นก๊าซไข่เน่า เป็นต้น รวมทั้งระดับที่ได้กลิ่นก็บอกได้ว่า คุณภาพน้ำมีการปนเปื้อนของมลพิษมากหรือน้อยอย่างคร่าวๆ ได้กำหนดมาตรฐานในการวัดได้ยาก ดังนั้นจึงบันทึกตามความรู้สึกของผู้ตรวจวัด

**วิธีการตรวจติดตามตรวจสอบ :** ดมกลิ่นของน้ำจากแหล่งน้ำโดยตรง คือการไปยืนริมน้ำแล้วสูดหายใจดมกลิ่น หรือตักน้ำขึ้นมาอย่างน้อย 2 ลิตร ควรตักลงไปลึกประมาณครึ่งหนึ่งของความลึกใส่หลอดแก้ว หรือขวดแก้วใสแล้วจึงดมกลิ่นโดยใช้มือโบกกลิ่นให้โชยเข้าจมูก

**การอ่านและการแปลผล :** กลิ่นของน้ำจะบ่งบอกถึงสาเหตุมลพิษของลำนํ้านั้นได้อย่างคร่าวๆ ดังแสดงในตารางด้านล่าง อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ไม่ได้กลิ่นก็ไม่อาจสรุปได้ว่าแหล่งน้ำนั้นมีคุณภาพดี ไม่มีการปนเปื้อนเสียทีเดียวเลย ควรจะมีการติดตามตรวจสอบต่อไป

(อ้างอิง) วิธีการวัดแสดงลักษณะกลิ่นตามมาตรฐาน JIS ของญี่ปุ่น ดังนี้

| ประเภทของกลิ่น        | ที่มาของกลิ่น                                                                                                                                     |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. กลิ่นหอม           | กลิ่นผลไม้ กลิ่นดอกไม้ กลิ่นกระเทียม กลิ่นแตงกวา กลิ่นน้ำหอม กลิ่นยาต่างๆ                                                                         |
| 2. กลิ่นต้นไม้        | กลิ่นสาหร่าย กลิ่นหญ้า กลิ่นต้นไม้ กลิ่นแพลงค์ตอนต่าง                                                                                             |
| 3. กลิ่นดินและเชื้อรา | กลิ่นดิน กลิ่นโคลน กลิ่นเชื้อราต่างๆ                                                                                                              |
| 4. กลิ่นคาว           | กลิ่นคาวปลา กลิ่นน้ำมันดับปลา กลิ่นหอยต่างๆ                                                                                                       |
| 5. กลิ่นยา            | กลิ่นฟีนอล กลิ่นน้ำมันทาร์ กลิ่นน้ำมัน กลิ่นไขมัน กลิ่นพาราฟิน กลิ่นคลอรีน กลิ่นไฮโดรเจนเน่า กลิ่นขยะ กลิ่นน้ำทิ้ง กลิ่นคอกหมู กลิ่นมูลสัตว์ต่างๆ |
| 6. กลิ่นเน่า          | กลิ่นของสดเน่า กลิ่นขยะ กลิ่นน้ำทิ้ง กลิ่นคอกหมู กลิ่นมูลสัตว์ต่างๆ                                                                               |
| 7. กลิ่นเน่าอย่างแรง  | กลิ่นเน่าที่มีความรุนแรงมากขึ้นจนเป็นที่น่าสนใจ                                                                                                   |

#### การตรวจวัดโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย

- ♣ **อุณหภูมิน้ำ :** การวัดอุณหภูมิน้ำ คือ การวัดค่าความร้อนความเย็นของแหล่งน้ำซึ่งมีอิทธิพลโดยตรงและโดยอ้อมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ นอกจากนี้ยังมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาเคมีต่างๆ ในน้ำซึ่งมีผลต่อคุณภาพแหล่งน้ำนั้นๆ ด้วย



## อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวัด

เทอร์โมมิเตอร์แบบกระเปาะ ซึ่งมี 2 ชนิด คือชนิดแอลกอฮอล์ และชนิดปรอท โดยทั่วไปนิยมใช้ชนิดแอลกอฮอล์เนื่องจากเมื่อแตกแล้วมีความเป็นพิษ น้อยกว่าชนิดปรอทอย่างไรก็ตาม เพื่อป้องกันการแตกของเทอร์โมมิเตอร์อาจเลือกใช้เทอร์โมมิเตอร์แบบที่มีพลาสติกหรือโลหะห่อหุ้มกันกระแทก

## วิธีการตรวจวัด

โดยทำการจุ่มกระเปาะเทอร์โมมิเตอร์ลงไปใต้น้ำ แล้วทิ้งไว้ประมาณ 1 นาที จึงทำการอ่าน หากสามารถหย่อนเทอร์โมมิเตอร์ลงไปในแหล่งน้ำได้เลยก็จะดี แต่หากทำไม่ได้ ก็ควรวัดอุณหภูมิที่พื้นดิน หลังจากเก็บตัวอย่างน้ำขึ้นมา การอ่านค่าเทอร์โมมิเตอร์จะต้องให้เทอร์โมมิเตอร์อยู่ที่ระดับสายตา

**การแปลผล :** อุณหภูมิเป็นพารามิเตอร์ที่สำคัญตัวหนึ่งซึ่งได้ถูกระบุให้เป็นพารามิเตอร์ในมาตรฐานคุณภาพน้ำต่างๆ ของประเทศไทย โดยกำหนดไว้ว่าอุณหภูมิของน้ำในแหล่งน้ำนั้น ไม่ควรมีค่ามากกว่าอุณหภูมิของน้ำตามธรรมชาติ 30°C ซึ่งโดยปกติประเทศไทยจะมีค่าอุณหภูมิอยู่ในช่วง 28-32°C อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง อย่างมากผิดปกติ อาจเกิดจากการระบายน้ำจากโรงงานอุตสาหกรรม และหากอุณหภูมิที่ตรวจวัดมีค่าสูงกว่า 40 °C จะเป็นอันตรายต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำและพืชน้ำ

## ♣ ค่าพีเอช

ค่าพีเอช เป็นดัชนีแสดงความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออน แสดงค่าเป็นตัวเลขที่บอกถึงความเป็นกรดหรือด่าง โดยมีค่าตั้งแต่ 0-14 ถ้าพีเอชมีค่าเป็น 7 แสดงว่ามีสภาวะเป็นกลาง ถ้าพีเอชมีค่า 0-7 แสดงว่ามีสภาวะเป็นกรด ตัวเลขที่ลดลงแสดงถึงความแรงของกรดที่เพิ่มขึ้น ถ้าพีเอชมีค่า 7-14 แสดงว่ามีสภาวะเป็นด่าง ตัวเลขที่เพิ่มขึ้นแสดงถึงความแรงของด่างโดยทั่วไปแม่น้ำจะมีค่าพีเอชอยู่ประมาณ 6-8 แสดงถึงสภาวะเป็นกลาง ซึ่งค่าพีเอชจะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพน้ำทั้งที่ไหลเข้าหรือต้นน้ำที่ขึ้นอยู่บริเวณน้ำ เป็นต้น

อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวัด ได้แก่ กระดาษวัดพีเอช

## วิธีการตรวจวัด



เก็บตัวอย่างน้ำที่ระดับความลึกประมาณครึ่งหนึ่งของความลึกของแหล่งน้ำ จากนั้นนำกระดาษวัดพีเอชไปสัมผัสกับน้ำ สีก็จะเปลี่ยนไปตามค่าพีเอชของน้ำ ซึ่งเราสามารถที่จะอ่านค่าพีเอชออกมาได้ โดยนำแถบสีไปเทียบกับตารางที่ข้างกล่อง จดบันทึกค่าพีเอชที่ตรวจวัดได้

## การแปลผล



pH 3 : สัตว์น้ำส่วนใหญ่อาจตาย pH 7 : สัตว์น้ำเจริญเติบโตดี  
pH 4 : สัตว์น้ำบางชนิดอาจตาย pH 8 : สัตว์น้ำเจริญเติบโตดี  
pH 5 : สัตว์น้ำส่วนใหญ่ยังสามารถทนได้ pH 9 : สัตว์น้ำส่วนใหญ่ยังสามารถทนได้  
pH 6 : สัตว์น้ำส่วนใหญ่เจริญเติบโตดี

## ♣ ความขุ่น

เป็นค่าที่บอกถึงความขุ่นของน้ำ ความขุ่นจะมีมากเมื่อน้ำสกปรก หากมีสีน้ำตาลก็แสดงว่ามีโคลนหรือดินผสมอยู่ หากมีสีเขียวแสดงว่ามีสาหร่ายหรือตะไคร่น้ำอยู่

### ◇ การตรวจวัดความโปร่งแสง อุปกรณ์ที่ใช้ ได้แก่ secchi dish

#### อุปกรณ์การตรวจวัด

1. Secchi Disc ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 ซม. สีขาวสลับดำ เราสามารถจัดทำ Secchi Disc แบบง่ายๆ เองได้ คือ หาไม้/ฟิวเจอร์บอร์ด/แผ่นโลหะตัดให้เป็นวงกลมขนาด 30 ซม. แล้วแบ่งทาสีขาวและสีดำให้เหมือนแผ่น Secchi Disc เจาะรูตรงกลางแล้วร้อยเชือก
2. เชือกที่มีการทำสัญลักษณ์บอกระยะทางซึ่งอาจเป็นการพันสี หรือการติดเทปขาวทึบระยะ 50 เซนติเมตร เป็นต้น
3. ที่ถ่วงน้ำหนัก เช่น แท่งโลหะ หิน เป็นต้น



Secchi Dish ที่ใช้ในการตรวจวัด

**วิธีการตรวจวัด :** ทำได้โดยการหย่อน Secchi Dish ที่ผูกเชือกและมีน้ำหนักถ่วงลงไปในน้ำแนวดิ่ง หย่อนลงไปจนกว่าจะมองไม่เห็น จากนั้นอ่านความลึกจากสัญลักษณ์ บอกระยะทางที่ทำไว้ที่เชือก แล้วค่อยๆดึง Secchi Dish ขึ้นมาจนมองเห็น Secchi Dish ครั้งแรก แล้วอ่านความลึกจากสัญลักษณ์ บอกระยะทางที่ทำไว้กับเชือก นำความลึกที่วัดได้ทั้งสองครั้งมาหาค่าเฉลี่ยกัน แล้วบันทึกเป็นค่าความโปร่งแสง

## ♣ ค่าปริมาณออกซิเจนละลาย (DO)



ชุดตรวจวัดปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ

(ดีไอ หรือ DO) อย่างง่าย

#### ค่าปริมาณออกซิเจนละลาย

แสดงถึงปริมาณออกซิเจนในน้ำ เนื่องจากสิ่งมีชีวิตต่างๆที่อาศัยอยู่ในน้ำจำเป็นต้องใช้ออกซิเจนเช่นเดียวกับสิ่งมีชีวิตอื่นๆและใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ซึ่งเป็นสาเหตุของความสกปรกในน้ำ ดังนั้นปริมาณออกซิเจนจึงมีผลกระทบอย่างมากต่อคุณภาพน้ำ การที่มีออกซิเจนในน้ำน้อย แสดงว่าน้ำมีความสกปรกมาก

## ชุดตรวจวัดปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (ดีโอ หรือ DO) ประกอบด้วย



กระบอกฉีดยา



ก้านพลาสติกสำหรับดูดช่อง



กรวยต่อกับสายยาง



น้ำยา DO1 (ฝาฟ้า)



น้ำยา DO2 (ฝาเหลือง)



น้ำยา DO3 (ฝาแดง)



ขวดสำหรับเทียบสี



แผ่นเทียบสีมาตรฐาน



สายยางสำหรับดูด  
ตัวอย่างน้ำ

(ที่มา คู่มือการเก็บตัวอย่างน้ำในภาคสนาม กรมควบคุมมลพิษ. สิงหาคม 2541)

### ขั้นตอนการใช้ชุดทดสอบออกซิเจนละลายน้ำ

1. ดูดน้ำตัวอย่างเข้ากระบอกฉีดยาจำนวน 10 มล. โดยกลั้วน้ำทิ้งไปก่อน 2-3 ครั้ง
2. หายกระบอกฉีดยาต่อกรวยที่ปลายกระบอกฉีดยาแล้วค่อยๆ ดันกระบอกฉีดยา โดยให้น้ำตัวอย่างเล็กน้อย
3. หยดน้ำยา DO 1 และ DO 2 จำนวน 1 หยด (จะเห็นตะกอนสีเหลืองเกิดขึ้น)
4. ค่อยๆ ดึงแกนกระบอกฉีดยาลงมาให้น้ำมาอยู่ภายในกระบอกฉีดยา
5. เสียบก้านพลาสติกดูดช่องโคนกรวยให้แน่นแล้วเขย่ากระบอกฉีดยาเบาๆ
6. ดึงก้านพลาสติกและกรวยออกแล้วฉีดสารละลายลงในขวดแก้ว
7. นำไปเทียบกับแถบสีมาตรฐานโดยวางขวดที่ตรงกลางของแถบสีมาตรฐานแล้วอ่านค่าความเข้มข้น

การแปลผล (หน่วยมิลลิกรัม/ลิตร หรือ พีพีเอ็ม)

- 0 มิลลิกรัม/ลิตร : แหล่งน้ำนั้นไม่เหมาะสมในการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ
- 1 มิลลิกรัม/ลิตร : เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำอย่างรุนแรง
- 2 มิลลิกรัม/ลิตร : เป็นค่าน้อยที่สุดที่ยอมรับได้
- 4 มิลลิกรัม/ลิตร : ไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำแต่ต้องเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด
- 6 มิลลิกรัม/ลิตร : ตีต่อสัตว์น้ำ
- 8 มิลลิกรัม/ลิตร : ตีมาก สัตว์น้ำเจริญเติบโตดี

### ♣ การทดสอบแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม เป็นแบคทีเรียบ่งชี้ถึงโอกาสที่จะเกิดการปนเปื้อนของเชื้อโรคต่างๆ ในแหล่งน้ำ ซึ่งแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มสามารถปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำได้โดยตรง จากการปล่อยสิ่งปฏิกูลของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและนกและการเกษตรกรรมต่างๆ การชะล้างของเสียจากแผ่นดินเมื่อเกิดฝนตกและจากของเสียของมนุษย์ที่ขับถ่ายลงสู่ น้ำโดยตรง

วิธีการตรวจวัดแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มโดยชุดทดสอบ ว. 111 ของกรมอนามัย เป็นวิธีที่ง่าย และสะดวกในการปฏิบัติ โดยสังเกตจากการเปลี่ยนสีของอาหารตรวจเชื้อ ว. 111 จากสีแดงเป็นสีต่าง ๆ สามารถตรวจสอบโดย

ประชาชนทั่วไป เพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำก่อนนำมาบริโภค เช่น น้ำจากบ่อบาดาลและน้ำบ่อตื้น เป็นต้น มีความน่าเชื่อถือ ซึ่งสอดคล้องกับการตรวจวิเคราะห์ด้วยวิธีMultiple-Tube Fermentation Technique ไม่น้อยกว่า 84.5%

### ◇ อุปกรณ์และสารเคมีในการตรวจวัด

1. อาหารตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (ว.111)
2. แอลกอฮอล์ 70%
3. สำลีที่ฆ่าเชื้อแล้ว
4. เครื่องมือที่ใช้ในการตักน้ำ
5. ภาชนะบรรจุน้ำ



อุปกรณ์ชุดทดสอบ ว.111

### ◇ วิธีในการตรวจวัด

1. เก็บตัวอย่างน้ำที่ต้องการตรวจวัด โดยใช้ภาชนะที่สะอาดปราศจากการปนเปื้อนตักน้ำจากแหล่งน้ำ ควรตักที่ระดับความลึกประมาณครึ่งหนึ่งของความลึกทั้งหมด
2. ทำความสะอาดมือให้สะอาดด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ 70%
3. ทำความสะอาดรอบ ๆ ฝาขวดและคอขวดบริเวณแถบรัดปากขวดให้สะอาดด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ 70%
4. ตัดแถบรัดปากขวดให้ขาดด้วยมีดที่ทำความสะอาดแล้วด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ 70% และใช้ปลายมีดเปิดแถบรัดปากขวดออก
5. เติมน้ำจันทันทีที่ 4 ของขวด อย่าให้ภาชนะโดนปากขวดโดยให้อยู่ห่างจากปากขวดประมาณ 1 ซม. ในขณะเทตัวอย่างน้ำลงในขวด

6. ปิดฝาขวดให้แน่น

7. หมุนขวดเป็นวงกลมเบา ๆ เพื่อให้อาหารตรวจเชื้อ ว. 111 ผสมกับตัวอย่างน้ำให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25-40 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมงตรวจสอบผลโดยเทียบกับแผ่นเทียบสี ว. 111

#### ◇ การอ่านและแปลผล

หลังจากเติมน้ำตัวอย่าง อาหารเหลวและน้ำในขวดจะมีสีแดงเข้มเมื่อบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ถึง 48 ชั่วโมงให้นำมาเปรียบเทียบกับสีของอาหารเหลวที่เปลี่ยนแปลงไปกับแผ่นเทียบสีที่อยู่ในชุดตรวจสอบ โดยหากสีของ

อาหารเหลวยังคงมีสีแดงเข้มคงเดิมอยู่ แสดงว่าให้ผลลบ ซึ่งหมายความว่าน้ำนั้นสามารถใช้บริโภคได้ แต่หากสีของอาหารเหลวมีการเปลี่ยนสีไปเป็นสีส้ม สีเหลืองหรือสีเขียว แสดงว่าให้ผลบวก ซึ่งหมายความว่าน้ำนั้นไม่ควรใช้บริโภค หรือก่อนนำมาบริโภคควรมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียก่อน (ควรนำมาต้มให้สุกก่อน)

#### เอกสารอ้างอิง

ฝ่ายวิเคราะห์คุณภาพน้ำ กองจัดการคุณภาพน้ำ.2541. คู่มือการเก็บตัวอย่างน้ำในภาคสนาม. กรมควบคุมมลพิษ. สิงหาคม 2541.

ฝ่ายวิเคราะห์คุณภาพน้ำ กองจัดการคุณภาพน้ำ.2541. คู่มือการรับ-ส่ง และเก็บรักษาตัวอย่างน้ำในห้องปฏิบัติการ. กรมควบคุมมลพิษ. สิงหาคม 2541.

กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ.2530. คู่มือการเก็บและรักษาตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์โลหะหนัก. โรงพิมพ์การศาสนา. กรุงเทพฯ.

ฝ่ายวิเคราะห์คุณภาพน้ำ กองจัดการคุณภาพน้ำ. 2550. คู่มือสืบหาแหล่งที่มาของการระบายมลพิษ.กรมควบคุมมลพิษ.2550.

ภาคผนวก 3

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2537)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน



## ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๘ (พ.ศ. ๒๕๓๙)

ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

พ.ศ. ๒๕๓๕

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๑) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติประกาศกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ไว้ดังต่อไปนี้

### หมวด ๑

#### บททั่วไป

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“แหล่งน้ำผิวดิน” หมายถึง แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ และแหล่งน้ำสาธารณะอื่นๆ ที่อยู่ในพื้นแผ่นดิน ซึ่งหมายความรวมถึงแหล่งน้ำสาธารณะที่อยู่ในพื้นแผ่นดินบนเกาะด้วย แต่ไม่รวมถึงน้ำบาดาล และในกรณีที่แหล่งน้ำนั้นอยู่ติดกับทะเลให้หมายความถึงแหล่งน้ำที่อยู่ในปากแม่น้ำหรือปากทะเลสาบ

ปากแม่น้ำและปากทะเลสาบให้อธิบายแนวเขตตามที่กรมเจ้าท่ากำหนด

## หมวด ๒

### ประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ข้อ ๒ ให้แบ่งแหล่งน้ำผิวดินออกเป็น ๕ ประเภทคือ แหล่งน้ำประเภทที่ ๑ แหล่งน้ำประเภทที่ ๒ แหล่งน้ำประเภทที่ ๓ แหล่งน้ำประเภทที่ ๔ และแหล่งน้ำประเภทที่ ๕

(๑) แหล่งน้ำประเภทที่ ๑ ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทั้งจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- (ก) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน
- (ข) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน
- (ค) การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ

(๒) แหล่งน้ำประเภทที่ ๒ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

- (ข) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ
- (ค) การประมง
- (ง) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

(๓) แหล่งน้ำประเภทที่ ๓ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

- (ข) การเกษตร

(๔) แหล่งน้ำประเภทที่ ๔ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน

- (ข) การอุตสาหกรรม

(๕) แหล่งน้ำประเภทที่ ๕ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

ข้อ ๓ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๑ ต้องมีสภาพตามธรรมชาติ และสามารถให้ประโยชน์ได้ตามข้อ ๒ (๑)

ข้อ ๔ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๒ ต้องมีมาตรฐานดังต่อไปนี้

(๑) ไม่มีวัตถุหรือสิ่งของที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ซึ่งจะทำให้ สึกกร่อนและรสของน้ำเปลี่ยนไปตามธรรมชาติ

(๒) อุณหภูมิ (Temperature) ไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน ๓ องศาเซลเซียส

(๓) ความเป็นกรดและด่าง (pH) มีค่าระหว่าง ๕.๐-๙.๐

(๔) ออกซิเจนละลาย (DO) มีค่าไม่น้อยกว่า ๖.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๕) บีโอดี (BOD) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๖) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกินกว่า ๕,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิตร

(๗) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกินกว่า ๑,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิตร

(๘) ไนเตรต ( $\text{NO}_3$ ) ในหน่วยไนโตรเจน มีค่าไม่เกินกว่า ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๙) แอมโมเนีย ( $\text{NH}_3$ ) ในหน่วยไนโตรเจน มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๐) ฟีนอล (Phenols) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๑) ทองแดง (Cu) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๒) นิกเกิล (Ni) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๓) แมงกานีส (Mn) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๔) สังกะสี (Zn) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๕) แคดเมียม (Cd) ในน้ำที่มีความกระด้างในรูปของ  $\text{CaCO}_3$  ไม่เกินกว่า ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร และในน้ำที่มีความกระด้างในรูปของ  $\text{CaCO}_3$  เกินกว่า ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๖) โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Cr Hexavalent) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๗) ตะกั่ว (Pb) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๘)ปรอททั้งหมด (Total Hg) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๒ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๙) สารหนู (As) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒๐) ไซยาไนด์ (Cyanide) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒๑) กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) มีค่ารังสีแอลฟา (Alpha) ไม่เกินกว่า ๐.๑ เบกเคอเรลต่อลิตร และรังสีเบตา (Beta) ไม่เกินกว่า ๑.๐ เบกเคอเรลต่อลิตร

(๒๒) สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total Organochlorine Pesticides) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒๓) ดีดีที (DDT) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๔) บีเอชซีชนิดแอลฟา (Alpha-BHC) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๒ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๕) ดีลดริน (Dieldrin) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๖) อัลดริน (Aldrin) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๗) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor) และเฮปตาคลอร์อีพอกไซด์ (Heptachlorepoxyde) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๒ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๘) เอนดริน (Endrin) ไม่สามารถตรวจพบได้ตามวิธีการตรวจสอบที่กำหนด

ข้อ ๕ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๓ ต้องมีมาตรฐานตาม ข้อ ๔ เว้นแต่

(๑) ออกซิเจนละลาย มีค่าไม่น้อยกว่า ๔.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) บีโอดี มีค่าไม่เกินกว่า ๒.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด มีค่าไม่เกินกว่า ๒๐,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

(๔) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม มีค่าไม่เกินกว่า ๔,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

ข้อ ๖ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๔ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ (๑) ถึง (๕) และ (๘) ถึง (๒๘) เว้นแต่

(๑) ออกซิเจนละลาย มีค่าไม่น้อยกว่า ๒.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) บีโอดี มีค่าไม่เกินกว่า ๔.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๗ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๕ ต้องมีมาตรฐานต่ำกว่าคุณภาพน้ำ ในแหล่งน้ำประเภทที่ ๔

ข้อ ๘ การกำหนดให้แหล่งน้ำผิวดินแหล่งใดแหล่งหนึ่งเป็นประเภทใดตามข้อ ๒ ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

### หมวด ๓

#### วิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ข้อ ๙ การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจสอบคุณภาพตามข้อ ๓ ถึง ข้อ ๗ ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

(๑) แหล่งน้ำไหล ซึ่งได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง เป็นต้น ให้เก็บที่จุดกึ่งกลางความกว้างของแหล่งน้ำที่ระดับกึ่งกลางความลึก ณ จุดตรวจสอบ เว้นแต่แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ให้เก็บที่ระดับความลึก ๓๐ เซนติเมตร ณ จุดตรวจสอบ

(๒) แหล่งน้ำนิ่ง ซึ่งได้แก่ ทะเลสาบ หนอง บึง อ่างเก็บน้ำ เป็นต้น ให้เก็บที่ระดับความลึก ๑ เมตร ณ จุดตรวจสอบสำหรับแหล่งน้ำที่มีความลึกเกินกว่า ๒ เมตร และให้เก็บที่จุดกึ่งกลางความลึก ณ จุดตรวจสอบสำหรับแหล่งน้ำที่มีความลึกไม่เกิน ๒ เมตร เว้นแต่แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ให้เก็บที่ระดับความลึก ๓๐ เซนติเมตร ณ จุดตรวจสอบ

จุดตรวจสอบตาม (๑) และ (๒) ของแหล่งน้ำที่กำหนดตามข้อ ๘ ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนด

ข้อ ๑๐ การตรวจสอบคุณภาพน้ำตามข้อ ๓ ถึงข้อ ๗ ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

(๑) การตรวจสอบอุณหภูมิ ให้ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometer) วัดขณะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ

(๒) การตรวจสอบค่าความเป็นกรดและด่าง ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH meter) ตามวิธีการหาค่าแบบอิเล็กโตรเมตริก (Electrometric)

(๓) การตรวจสอบค่าออกซิเจนละลาย ให้ใช้วิธีอะไซด์โมดิฟิเคชัน (Azide Modification)

(๔) การตรวจสอบค่าบีไอดี ให้ใช้วิธีอะไซด์โมดิฟิเคชัน (Azide Modification) ที่อุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๕ วันติดต่อกัน

(๕) การตรวจสอบค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและค่าแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม ให้ใช้วิธีมัลติเพิล ทิวบ์ เฟอว์เมนเตชัน เทคนิก (Multiple Tube Fermentation Technique)

(๖) การตรวจสอบค่าไนเตรดในหน่วยไนโตรเจน ให้ใช้วิธีแคดเมียมรีดักชัน (Cadmium Reduction)

(๗) การตรวจสอบค่าแอมโมเนียในหน่วยไนโตรเจน ให้ใช้วิธีดิสทิลเลชันเนสสเลอร์ไรเซชัน (Distillation Nesslerization)

(๘) การตรวจสอบค่าฟีนอล ให้ใช้วิธีดิสทิลเลชัน ๔ - อะมิโนแอนติไพรีน (Distillation, 4-Amino antipyrine)

(๙) การตรวจสอบค่าทองแดง นิกเกิล แมงกานีส สังกะสี แคดเมียม โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ และตะกั่ว ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอ็บซอร์ปชัน ไดเรกต์ แอสไพเรชัน (Atomic Absorption - Direct Aspiration)

(๑๐) การตรวจสอบค่าปรอททั้งหมด ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอ็บซอร์ปชัน โคลด์เวปเปอร์ เทคนิก (Atomic Absorption-Cold Vapour Technique)

(๑๑) การตรวจสอบค่าสารหนู ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอ็บซอร์ปชัน แก๊สไฮไดรด์ (Atomic Absorption - Gaseous Hydride)

(๑๒) การตรวจสอบค่าไซยาไนด์ ให้ใช้วิธีไพรีดีน บาร์บิทูริก แอซิด (Pyridine - Barbituric Acid)

(๑๓) การตรวจสอบค่ากัมมันตภาพรังสี ให้ใช้วิธีโลว์ แบ็กกราวด์พร็อพอร์ชันนอล เคาน์เตอร์ (Low Background Proportional Counter)

(๑๔) การตรวจค่าสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด คีดีที บีเอชซีชนิดแอลฟา ดีลดริน อัลดริน เฮปตาคลอร์อีพอกไซด์ และเอนดริน ให้ใช้วิธีแก๊สโครมาโตกราฟี (Gas - Chromatography)

ข้อ ๑๑ การตรวจสอบค่าออกซิเจนละลายให้ใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ ๒๐ (20<sup>th</sup> Percentile Value) ส่วนการตรวจสอบค่าบีไอดี แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม ให้ใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ ๘๐ โดยจำนวนและระยะเวลาสำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำดังกล่าว ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนด

ข้อ ๑๒ การเก็บตัวอย่างน้ำตามข้อ ๕ และการตรวจสอบคุณภาพน้ำตามข้อ ๑๐ จะต้องเป็นไปตามวิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย (Standard Methods for Examination of Water and Wastewater) ซึ่ง American Public Health Association และ American Water Works Association กับ Water Pollution Control Federation ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนดไว้ด้วย

ประกาศ ณ วันที่ ๒๐ มกราคม พ.ศ. ๒๕๓๗

ชวน หลีกภัย

นายกรัฐมนตรี

ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๑ ตอนที่ ๑๖ ง วันที่ ๒๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๓๗)

## ภาคผนวก 4

ประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดมาตรฐานประเภทของแหล่งน้ำในแม่น้ำตาปี และแม่น้ำพุมดวง



## ประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดประเภทของแหล่งน้ำในแม่น้ำตาปี และแม่น้ำพุมดวง

ด้วยประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๘ (พ.ศ. ๒๕๓๗) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ข้อ ๘ ได้กำหนดว่า “การกำหนดให้แหล่งน้ำผิวดินแหล่งใดแหล่งหนึ่งเป็นประเภทใดตามข้อ ๒ ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา” ฉะนั้น เพื่อให้การเป็นไปตามความในประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติดังกล่าว และเพื่อประโยชน์ในการอนุรักษ์คุณภาพน้ำในแม่น้ำตาปี และแม่น้ำพุมดวง กรมควบคุมมลพิษ จึงกำหนดประเภทของแหล่งน้ำในแม่น้ำตาปี และแม่น้ำพุมดวง ไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้แม่น้ำตาปีตั้งแต่ปากแม่น้ำตาปี บริเวณบ้านปากน้ำ ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี กิโลเมตรที่ ๐ จนถึงแม่น้ำตาปี บริเวณบ้านวังม่วง ตำบลนากระชะ อำเภอลำปาง จังหวัดนครศรีธรรมราช กิโลเมตรที่ ๑๘๔ เป็นแหล่งน้ำประเภทที่ ๓

ข้อ ๒ ให้แม่น้ำตาปีตั้งแต่บริเวณบ้านวังม่วง ตำบลนากระชะ อำเภอลำปาง จังหวัดนครศรีธรรมราช กิโลเมตรที่ ๑๘๔ จนถึงแม่น้ำตาปี บริเวณบ้านขุนพิปูน ตำบลยางค้อม อำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช กิโลเมตรที่ ๒๒๑ เป็นแหล่งน้ำประเภทที่ ๒

ข้อ ๓ ให้แม่น้ำพุมดวงตั้งแต่จุดบรรจบระหว่างแม่น้ำพุมดวงกับแม่น้ำตาปีบริเวณบ้านท่าข้าม ตำบลท่าข้าม อำเภอพนมพิณ จังหวัดสุราษฎร์ธานี กิโลเมตรที่ ๐ จนถึงแม่น้ำพุมดวง ท้ายเขื่อนรัชชประภา บริเวณบ้านเขี้ยวหลาน ตำบลพระแสง อำเภอบ้านตาขุน จังหวัดสุราษฎร์ธานี กิโลเมตรที่ ๑๒๑ เป็นแหล่งน้ำประเภทที่ ๓  
ทั้งนี้ ดังปรากฏตามแผนที่ท้ายประกาศนี้

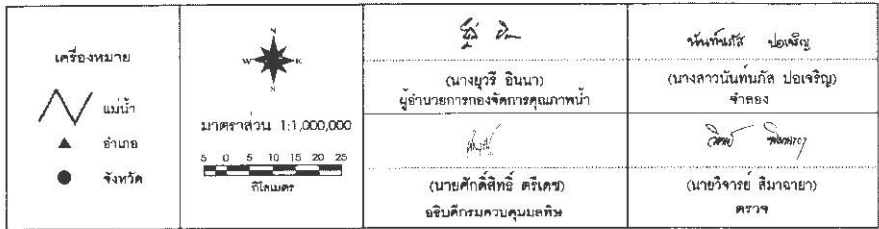
ประกาศ ณ วันที่ ๒๓ กันยายน พ.ศ. ๒๕๔๒

ศักดิ์สิทธิ์ ตรีเดช

อธิบดีกรมควบคุมมลพิษ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๖ ตอนพิเศษ ๑๐ ง วันที่ ๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๔๓)

เรื่อง กำหนดประเภทของแหล่งน้ำในแม่น้ำตาปี และแม่น้ำพุมดวง



\*หมายเหตุ ไม่ได้ย่อสะกดตามหลักวิชาการแผนที่

## ภาคผนวก 5

มาตรฐานการระบายน้ำลงทางน้ำชลประทาน และทางน้ำที่ต่อเชื่อมกับทางน้ำชลประทาน

ในเขตพื้นที่โครงการชลประทาน

มาตรฐานการระบายน้ำลงทางน้ำชลประทาน และทางน้ำที่ต่อเชื่อมกับทางน้ำชลประทานในเขตพื้นที่โครงการชลประทาน

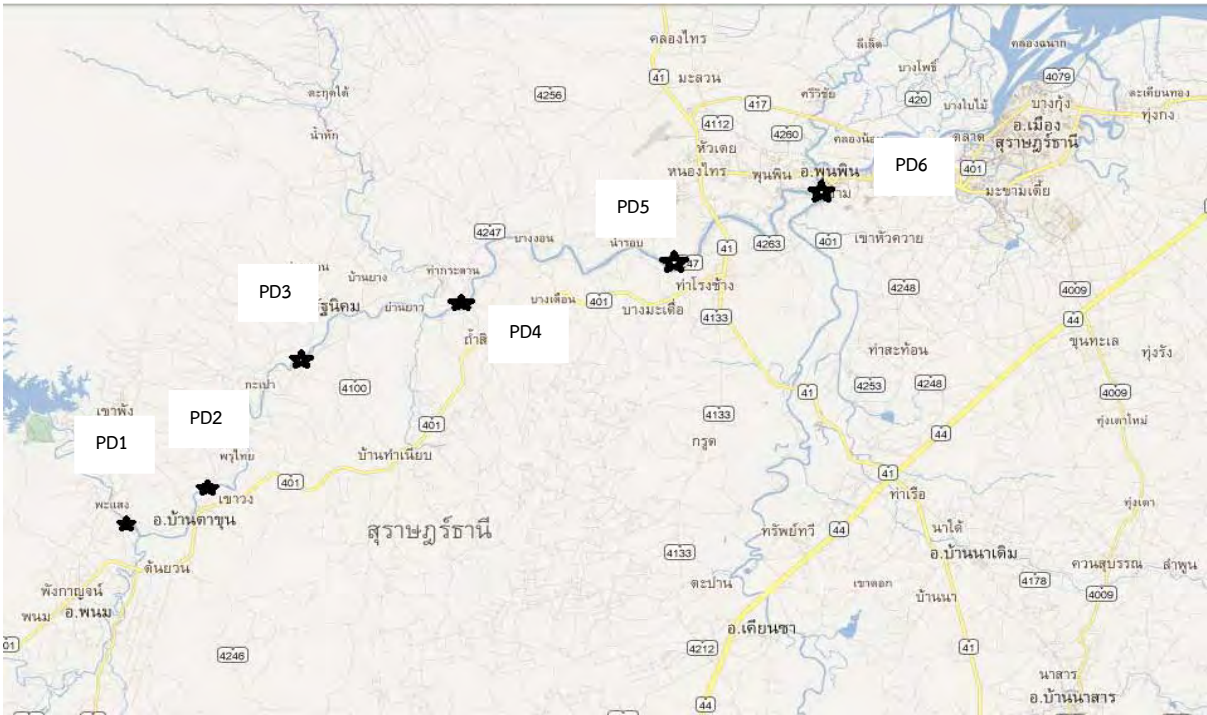
| ดัชนีคุณภาพน้ำ                                                                                                                                                                                           | หน่วย        | ค่ามาตรฐาน<br>(เกณฑ์กำหนดสูงสุด)                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ความเป็นกรด-ด่าง (pH)                                                                                                                                                                                 | -            | 6.5-8.5                                                                         |
| 2. ความนำไฟฟ้า                                                                                                                                                                                           | ไมโครโมล/ชม. | 2,000                                                                           |
| 3. ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TDS)                                                                                                                                                                       | มก./ล.       | 1,300                                                                           |
| 4. บีโอดี (BOD <sub>5</sub> ) มิลลิกรัม/ลิตร                                                                                                                                                             | มก./ล.       | 20                                                                              |
| 5. สารแขวนลอย (SS)                                                                                                                                                                                       | มก./ล.       | 30                                                                              |
| 6. ซัลไฟด์คิดเทียบเป็นไฮโดรเจนซัลไฟด์<br>(Sulfide as H <sub>2</sub> S)                                                                                                                                   | มก./ล.       | 1.0                                                                             |
| 7. ไซยาไนต์คิดเทียบเป็นไฮโดรเจน<br>ไซยาไนต์ (cyanide as HCN)                                                                                                                                             | มก./ล.       | 0.2                                                                             |
| 8. น้ำมันและไขมัน (Fat ,Oil and Grease)                                                                                                                                                                  | มก./ล.       | 5.0                                                                             |
| 9. ฟอรัลดีไฮด์ (formaldehyde)                                                                                                                                                                            | มก./ล.       | 1.0                                                                             |
| 10. ฟีนอลและ/หรือครีโซล<br>(Phenol& Cresols)                                                                                                                                                             | มก./ล.       | 1.0                                                                             |
| 11. คลอรีนอิสระ (Free chlorine)                                                                                                                                                                          | มก./ล.       | 1.0                                                                             |
| 12. ยาฆ่าแมลงและสารกัมมันตรังสี                                                                                                                                                                          | มก./ล.       | ไม่มีเลย                                                                        |
| 13. สี และกลิ่นที่ระบายลงสู่ทางน้ำชลประทาน (Colour and Odour)                                                                                                                                            | -            | ไม่เป็นที่น่ารังเกียจ                                                           |
| 14. น้ำมันทาร์ (Tar)                                                                                                                                                                                     | -            | ไม่มีเลย                                                                        |
| 15. ค่าอุณหภูมิ                                                                                                                                                                                          | องศาเซลเซียส | 40                                                                              |
| 16. Total Kjeidahl Nitrogen (TKN)                                                                                                                                                                        | มก./ล.       | 35                                                                              |
| 17. Dissolved Oxygen (DO)                                                                                                                                                                                | มก./ล.       | 2.0                                                                             |
| 18. Chemical Oxygen Demand (COD)                                                                                                                                                                         | มก./ล.       | 100                                                                             |
| 19. โลหะหนัก<br>- สังกะสี(Zn)<br>- โครเมียม(Cr)<br>- อาร์เซนิก(As)<br>- ทองแดง(Cu)<br>-ปรอท(Hg)<br>- แคดเมียม(Cd)<br>- แบเรียม(Ba)<br>- เซลิเนียม(Se)<br>- ตะกั่ว(Pb)<br>- นิกเกิล(Ni)<br>- แมงกานีส(Mn) | มก./ล.       | 5.0<br>0.3<br>0.25<br>1.0<br>0.005<br>0.003<br>1.0<br>0.02<br>0.1<br>0.2<br>5.0 |

แหล่งที่มา : คำสั่งกรมชลประทานที่ 73/2554 เรื่อง แก้ไขการระบายน้ำที่มีคุณภาพต่ำลงทางน้ำชลประทาน และทางน้ำที่ต่อเชื่อมกับทางน้ำชลประทานในเขตพื้นที่โครงการชลประทาน ลงวันที่ 1 เมษายน 2554

ภาคผนวก 6

แผนที่จุดเก็บตัวอย่างน้ำ แม่น้ำพุมดวง จ.สุราษฎร์ธานี

แผนที่จุดเก็บตัวอย่างน้ำ แม่น้ำพุมดวง จ.สุราษฎร์ธานี



ตารางที่ 4.1 แสดงสถานีจุดเก็บตัวอย่างน้ำ แม่น้ำพุมดวง

| รหัสสถานี | จุดเก็บ                                                | พิกัด  |         |
|-----------|--------------------------------------------------------|--------|---------|
|           |                                                        | แกน x  | แกน y   |
| PD 1      | คลองพะแสง เทศบาลเขาพัง อ. บ้านตาขุน<br>จ.สุราษฎร์ธานี  | 479981 | 990408  |
| PD 2      | สะพานพุมดวง บ้านตาขุน อ.บ้านตาขุน<br>จ.สุราษฎร์ธานี    | 487778 | 985249  |
| PD 3      | สะพานท่าขนอน อ.คีรีรัฐนิคม<br>จ.สุราษฎร์ธานี           | 496700 | 998100  |
| PD 4      | วัดถ้ำสิงขร ต.ถ้ำสิงขร อ.คีรีรัฐนิคม<br>จ.สุราษฎร์ธานี | 504479 | 999419  |
| PD 5      | สะพานพุมดวง หน้าโรงงานสุรา อ.พุนพิน<br>จ.สุราษฎร์ธานี  | 518990 | 1004081 |
| PD 6      | ทำนบน้ำหน้าวัดท่าข้าม อ.พุนพิน<br>จ.สุราษฎร์ธานี       | 524836 | 1006080 |

## ภาคผนวก 7

ตารางแสดงผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ  
และตารางแสดงการเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน

ตารางที่ 1 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ครั้งที่ 1 : วันที่ 22 มกราคม 2555

| พารามิเตอร์    | PH  | Temp | Salinity | Conductivity | DO   | BOD  | SS   | TDS  | NO <sub>3</sub> | NH <sub>3</sub> | Hardness                  | Total Phosphorus | Total Organochlorine Pesticide | TCB                | FCB                |
|----------------|-----|------|----------|--------------|------|------|------|------|-----------------|-----------------|---------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|
| หน่วย<br>สถานี | -   | °C   | ppt      | μS/cm        | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l            | mg/l            | mg/l as CaCO <sub>3</sub> | mg/l             | mg/l                           | MPN/<br>100ml      | MPN/<br>100ml      |
| PD 1           | 7.5 | 31   | 0.03     | 15           | 6.13 | 3.00 | 553  | 103  | 1.4             | 0.3             | 67                        | 0.08             | ND                             | 35x10 <sup>3</sup> | 17x10 <sup>3</sup> |
| PD 2           | 7.4 | 29   | 0.03     | 12           | 6.10 | 3.00 | 704  | 83   | 1.96            | 0.3             | 56                        | 0.07             | ND                             | 17x10 <sup>3</sup> | 79x10 <sup>2</sup> |
| PD 3           | 7.3 | 28.7 | 0.03     | 12           | 5.34 | 2.00 | 435  | 70   | 1.68            | 0.5             | 64                        | 0.07             | ND                             | 35x10 <sup>3</sup> | 49x10 <sup>2</sup> |
| PD 4           | 7.1 | 28.3 | 0.04     | 12           | 5.32 | 1.02 | 203  | 37   | 1.65            | 0.4             | 57                        | 0.11             | ND                             | 92x10 <sup>2</sup> | 790                |
| PD 5           | 7.1 | 28   | 0.05     | 12           | 5.30 | 2.00 | 99   | 70   | 0.56            | 0.4             | 46                        | 0.06             | ND                             | 24x10 <sup>2</sup> | 920                |
| PD 6           | 7.1 | 28   | 0.05     | 12           | 5.30 | 1.02 | 55   | 57   | 1.96            | 0.5             | 45                        | 0.06             | ND                             | 35x10 <sup>2</sup> | 790                |

หมายเหตุ : ND : None Detectable for Organochlorine Pesticide less than 0.01 ug/l except alpha-BHC,Aldrin,Dieldrin,Endrin less than 0.02 ug/l

ตารางที่ 2 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ครั้งที่ 2 : วันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2555

| พารามิเตอร์    | PH  | Temp | Salinity | Conductivity | DO   | BOD  | SS   | TDS  | NO <sub>3</sub> | NH <sub>3</sub> | Hardness                  | Total Phosphorus | Total Organochlorine Pesticide | TCB                | FCB                |
|----------------|-----|------|----------|--------------|------|------|------|------|-----------------|-----------------|---------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|
| หน่วย<br>สถานี | -   | °C   | ppt      | μS/cm        | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l            | mg/l            | mg/l as CaCO <sub>3</sub> | mg/l             | mg/l                           | MPN/<br>100ml      | MPN/<br>100ml      |
| PD 1           | 7.5 | 30   | 0.03     | 15           | 6.00 | 3.00 | 550  | 98   | 1.5             | 0.2             | 65                        | 0.08             | -                              | 25x10 <sup>3</sup> | 12x10 <sup>3</sup> |
| PD 2           | 7.0 | 30   | 0.03     | 12           | 6.00 | 4.00 | 712  | 80   | 2.0             | 0.3             | 50                        | 0.07             | -                              | 15x10 <sup>3</sup> | 64x10 <sup>2</sup> |
| PD 3           | 7.0 | 29   | 0.03     | 12           | 5.00 | 5.00 | 448  | 80   | 2.0             | 0.3             | 63                        | 0.07             | -                              | 31x10 <sup>3</sup> | 54x10 <sup>2</sup> |
| PD 4           | 7.0 | 29   | 0.04     | 12           | 6.32 | 1.6  | 210  | 35   | 1.69            | 0.5             | 55                        | 0.12             | -                              | 75x10 <sup>2</sup> | 879                |
| PD 5           | 6.8 | 29   | 0.05     | 12           | 5.50 | 3.00 | 90   | 80   | 0.5             | 0.4             | 45                        | 0.05             | -                              | 28x10 <sup>2</sup> | 650                |
| PD 6           | 7.1 | 29   | 0.05     | 12           | 5.30 | 1.2  | 45   | 55   | 1.96            | 0.4             | 45                        | 0.06             | -                              | 29x10 <sup>2</sup> | 990                |

ตารางที่ 3 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ครั้งที่ 3 วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2555

| พารามิเตอร์    | PH  | Temp | Salinity | DO   | Conductivity | BOD  | SS   | TDS  | NO <sub>3</sub> | NH <sub>3</sub> | Hardness | TP   | Cd     | Cr    | Pb    | Mn    | Cu     | TCB                | FCB                |
|----------------|-----|------|----------|------|--------------|------|------|------|-----------------|-----------------|----------|------|--------|-------|-------|-------|--------|--------------------|--------------------|
| หน่วย<br>สถานี | -   | °C   | ppt      | mg/l | µS/cm        | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l            | mg/l            | mg/l     | mg/l | mg/l   | mg/l  | mg/l  | mg/l  | mg/l   | MPN/<br>100ml      | MPN/<br>100ml      |
| PD 1           | 7.8 | 31   | 0.02     | 5.50 | 14           | 2.00 | 600  | 120  | 1.5             | 0.25            | 60       | 0.09 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 28x10 <sup>3</sup> | 19x10 <sup>3</sup> |
| PD 2           | 7.0 | 30   | 0.03     | 6.00 | 12           | 4.00 | 720  | 95   | 1.98            | 0.25            | 50       | 0.05 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 20x10 <sup>3</sup> | 54x10 <sup>2</sup> |
| PD 3           | 7.0 | 29   | 0.03     | 5.00 | 11           | 2.00 | 448  | 80   | 2.0             | 0.30            | 63       | 0.07 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 30x10 <sup>3</sup> | 52x10 <sup>2</sup> |
| PD 4           | 7.0 | 29   | 0.04     | 6.32 | 11           | 2.00 | 210  | 35   | 1.7             | 0.45            | 55       | 0.12 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 96x10 <sup>2</sup> | 550                |
| PD 5           | 6.8 | 29   | 0.05     | 5.50 | 11           | 3.00 | 90   | 80   | 0.65            | 0.47            | 45       | 0.05 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 30x10 <sup>2</sup> | 875                |
| PD 6           | 7.1 | 29   | 0.05     | 5.30 | 11           | 2.00 | 45   | 55   | 1.98            | 0.52            | 45       | 0.06 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 38x10 <sup>2</sup> | 865                |

หมายเหตุ : การรายงานผล Reference : Standard Method for examination of water and wastewater 21 st ED.,2005(AWWA,APHA,WPCE)

- ค่า โลหะหนัก Cd สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.002 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.002 จึงต้องรายงานผล <0.002 ตามอ้างอิงข้างต้น
- ค่า โลหะหนัก Cr สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.01 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.01 จึงต้องรายงานผล <0.01 ตามอ้างอิงข้างต้น
- ค่า โลหะหนัก Pb สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.01 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.01 จึงต้องรายงานผล <0.01 ตามอ้างอิงข้างต้น
- ค่า โลหะหนัก Mn สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.01 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.01 จึงต้องรายงานผล <0.01 ตามอ้างอิงข้างต้น
- ค่า โลหะหนัก Cu สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.001 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.01 จึงต้องรายงานผล <0.001 ตามอ้างอิงข้างต้น

ตารางที่ 4 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ครั้งที่ 4 : วันที่ 4 มีนาคม 2555

| พารามิเตอร์                | PH  | Temp | Salinity | DO   | Conductivity | BOD  | SS   | TDS  | NO <sub>3</sub> | NH <sub>3</sub> | Hardness                     | TP   | Cd   | Cr   | Pb   | Total<br>Organochl<br>orine<br>Pesticide | TCB                | FCB                |
|----------------------------|-----|------|----------|------|--------------|------|------|------|-----------------|-----------------|------------------------------|------|------|------|------|------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| <div>หน่วย<br/>สถานี</div> | -   | °C   | ppt      | mg/l | μS/cm        | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l            | mg/l            | mg/l as<br>CaCO <sub>3</sub> | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l                                     | MPN/<br>100ml      | MPN/<br>100ml      |
| PD 1                       | 7.5 | 32   | 0.01     | 4.00 | 12           | 4.00 | 580  | 160  | 1.12            | 0.3             | 75                           | 0.05 | -    | -    | -    | -                                        | 25×10 <sup>3</sup> | 15×10 <sup>3</sup> |
| PD 2                       | 7.0 | 32   | 0.02     | 6.60 | 12           | 6.00 | 650  | 110  | 1.68            | 0.3             | 54                           | 0.07 | -    | -    | -    | -                                        | 21×10 <sup>3</sup> | 75×10 <sup>2</sup> |
| PD 3                       | 7.5 | 30   | 0.03     | 5.00 | 11           | 7.00 | 480  | 80   | 2.24            | 0.5             | 59                           | 0.02 | -    | -    | -    | -                                        | 38×10 <sup>3</sup> | 55×10 <sup>2</sup> |
| PD 4                       | 7.0 | 31   | 0.04     | 5.50 | 11           | 2.00 | 200  | 34   | 1.96            | 0.4             | 56                           | 0.05 | -    | -    | -    | -                                        | 98×10 <sup>2</sup> | 450                |
| PD 5                       | 6.9 | 31   | 0.05     | 5.50 | 10           | 5.00 | 85   | 63   | 2.52            | 0.4             | 49                           | 0.03 | -    | -    | -    | -                                        | 31×10 <sup>2</sup> | 750                |
| PD 6                       | 7.0 | 31   | 0.05     | 6.00 | 10           | 5.00 | 55   | 50   | 1.68            | 0.5             | 48                           | 0.03 | -    | -    | -    | -                                        | 42×10 <sup>2</sup> | 850                |

ตารางที่ 5 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ครั้งที่ 5 : วันที่ 25 มีนาคม 2555

| พารามิเตอร์    | PH  | Temp | Salinity | DO   | Conductivity | BOD  | SS   | TDS  | NO <sub>3</sub> | NH <sub>3</sub> | Hardness                     | TP   | Cd     | Cr    | Pb    | Mn    | Cu     | TCB                | FCB                |
|----------------|-----|------|----------|------|--------------|------|------|------|-----------------|-----------------|------------------------------|------|--------|-------|-------|-------|--------|--------------------|--------------------|
| หน่วย<br>สถานี | -   | °C   | ppt      | mg/l | µS/cm        | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l            | mg/l            | mg/l as<br>CaCO <sub>3</sub> | mg/l | mg/l   | mg/l  | mg/l  | mg/l  | mg/l   | MPN/<br>100ml      | MPN/<br>100ml      |
| PD 1           | 7.3 | 32   | 0.01     | 5.00 | 12           | 2.00 | 620  | 120  | 1.2             | 0.2             | 64                           | 0.02 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 29×10 <sup>3</sup> | 19×10 <sup>3</sup> |
| PD 2           | 7.2 | 32   | 0.01     | 6.00 | 12           | 4.00 | 600  | 98   | 1.7             | 0.3             | 62                           | 0.04 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 21×10 <sup>3</sup> | 73×10 <sup>2</sup> |
| PD 3           | 7.2 | 33   | 0.01     | 5.00 | 12           | 5.00 | 550  | 92   | 2.3             | 0.5             | 58                           | 0.03 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 32×10 <sup>3</sup> | 54×10 <sup>2</sup> |
| PD 4           | 7.0 | 33   | 0.02     | 5.00 | 11           | 4.00 | 350  | 80   | 1.85            | 0.4             | 52                           | 0.04 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 91×10 <sup>2</sup> | 710                |
| PD 5           | 7.0 | 33   | 0.02     | 5.00 | 11           | 5.00 | 120  | 75   | 2.25            | 0.5             | 48                           | 0.03 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 23×10 <sup>2</sup> | 865                |
| PD 6           | 7.0 | 33   | 0.05     | 6.50 | 11           | 5.00 | 100  | 65   | 1.72            | 0.5             | 50                           | 0.03 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 38×10 <sup>2</sup> | 780                |

หมายเหตุ : การรายงานผล Reference : Standard Method for examination of water and wastewater 21 st ED.,2005(AWWA,APHA,WPCE)

- ค่า โลหะหนัก Cd สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.002 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.002 จึงต้องรายงานผล <0.002 ตามอ้างอิงข้างต้น
- ค่า โลหะหนัก Cr สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.01 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.01 จึงต้องรายงานผล <0.01 ตามอ้างอิงข้างต้น
- ค่า โลหะหนัก Pb สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.01 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.01 จึงต้องรายงานผล <0.01 ตามอ้างอิงข้างต้น
- ค่า โลหะหนัก Mn สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.01 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.01 จึงต้องรายงานผล <0.01 ตามอ้างอิงข้างต้น
- ค่า โลหะหนัก Cu สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.001 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.01 จึงต้องรายงานผล <0.001 ตามอ้างอิงข้างต้น

ตารางที่ 6 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ครั้งที่ 6 : วันที่ 8 เมษายน 2555

| พารามิเตอร์    | PH  | Temp | Salinity | DO   | Conductivity | BOD  | SS   | TDS  | NO <sub>3</sub> | NH <sub>3</sub> | Hardness                     | TP   | Cd   | Cr   | Pb   | Total<br>Organochl<br>orine<br>Pesticide | TCB                | FCB                |
|----------------|-----|------|----------|------|--------------|------|------|------|-----------------|-----------------|------------------------------|------|------|------|------|------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| หน่วย<br>สถานี | -   | °C   | ppt      | mg/l | μS/cm        | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l            | mg/l            | mg/l as<br>CaCO <sub>3</sub> | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l                                     | MPN/<br>100ml      | MPN/<br>100ml      |
| PD 1           | 7.5 | 31   | 0.01     | 3.2  | 12           | 3.00 | 155  | 85   | 1.4             | 0.25            | 76                           | 0.04 | -    | -    | -    | -                                        | 25x10 <sup>3</sup> | 32x10 <sup>3</sup> |
| PD 2           | 7.5 | 32   | 0.01     | 3.3  | 12           | 3.00 | 120  | 80   | 1.5             | 0.35            | 60                           | 0.04 | -    | -    | -    | -                                        | 22x10 <sup>3</sup> | 27x10 <sup>2</sup> |
| PD 3           | 7.3 | 32   | 0.01     | 3.4  | 12           | 3.00 | 94   | 76   | 2.5             | 0.65            | 58                           | 0.05 | -    | -    | -    | -                                        | 38x10 <sup>3</sup> | 43x10 <sup>2</sup> |
| PD 4           | 7.4 | 32   | 0.01     | 3.6  | 11           | 3.00 | 80   | 50   | 1.87            | 0.42            | 42                           | 0.03 | -    | -    | -    | -                                        | 52x10 <sup>2</sup> | 890                |
| PD 5           | 7.3 | 33   | 0.02     | 3.5  | 11           | 3.00 | 64   | 43   | 2.57            | 0.3             | 48                           | 0.08 | -    | -    | -    | -                                        | 25x10 <sup>2</sup> | 895                |
| PD 6           | 7.2 | 33   | 0.02     | 3.5  | 13           | 2.00 | 64   | 45   | 1.65            | 0.5             | 41                           | 0.03 | -    | -    | -    | -                                        | 24x10 <sup>2</sup> | 750                |

ตารางที่ 7 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ครั้งที่ 7 : วันที่ 22 เมษายน 2555

| พารามิเตอร์    | PH  | Temp | Salinity | DO   | Conductivity | BOD  | SS   | TDS  | NO <sub>3</sub> | NH <sub>3</sub> | Hardness                     | TP   | Cd     | Cr    | Pb    | Mn    | Cu     | TCB                | FCB                |
|----------------|-----|------|----------|------|--------------|------|------|------|-----------------|-----------------|------------------------------|------|--------|-------|-------|-------|--------|--------------------|--------------------|
| หน่วย<br>สถานี | -   | °C   | ppt      | mg/l | µS/cm        | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l            | mg/l            | mg/l as<br>CaCO <sub>3</sub> | mg/l | mg/l   | mg/l  | mg/l  | Mg/l  | mg/l   | MPN/<br>100ml      | MPN/<br>100ml      |
| PD 1           | 7.3 | 31   | 0.01     | 3.5  | 10           | 3.00 | 28   | 97   | 1.12            | 0.3             | 60                           | 0.03 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 35×10 <sup>3</sup> | 30×10 <sup>3</sup> |
| PD 2           | 7.3 | 31   | 0.01     | 3.6  | 10           | 3.00 | 25   | 83   | 1.68            | 0.3             | 56                           | 0.03 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 24×10 <sup>3</sup> | 28×10 <sup>2</sup> |
| PD 3           | 7.0 | 32   | 0.01     | 3.4  | 12           | 3.00 | 129  | 83   | 2.24            | 0.5             | 52                           | 0.05 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 33×10 <sup>3</sup> | 65×10 <sup>2</sup> |
| PD 4           | 7.0 | 32   | 0.01     | 3.5  | 10           | 1.4  | 19   | 50   | 1.96            | 0.4             | 36                           | 0.01 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 54×10 <sup>2</sup> | 980                |
| PD 5           | 7.3 | 33   | 0.02     | 3.4  | 11           | 1.4  | 154  | 47   | 2.52            | 0.4             | 36                           | 0.07 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 26×10 <sup>2</sup> | 854                |
| PD 6           | 7.0 | 33   | 0.03     | 3.5  | 12           | 1    | 64   | 55   | 1.68            | 0.5             | 36                           | 0.05 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 24×10 <sup>2</sup> | 650                |

หมายเหตุ : การรายงานผล Reference : Standard Method for examination of water and wastewater 21 st ED.,2005(AWWA,APHA,WPCE)

- ค่า โลหะหนัก Cd สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.002 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.002 จึงต้องรายงานผล <0.002 ตามอ้างอิงข้างต้น
- ค่า โลหะหนัก Cr สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.01 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.01 จึงต้องรายงานผล <0.01 ตามอ้างอิงข้างต้น
- ค่า โลหะหนัก Pb สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.01 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.01 จึงต้องรายงานผล <0.01 ตามอ้างอิงข้างต้น
- ค่า โลหะหนัก Mn สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.01 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.01 จึงต้องรายงานผล <0.01 ตามอ้างอิงข้างต้น
- ค่า โลหะหนัก Cu สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.001 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.01 จึงต้องรายงานผล <0.001 ตามอ้างอิงข้างต้น

ตารางที่ 8 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ครั้งที่ 8 : วันที่ 7 พฤษภาคม 2555

| พารามิเตอร์    | PH  | Temp | Salinity | DO   | Conductivity | BOD  | SS   | TDS  | NO <sub>3</sub> | NH <sub>3</sub> | Hardness                     | TP   | Cd   | Cr   | Pb   | Total<br>Organochl<br>orine<br>Pesticide | TCB                | FCB                |
|----------------|-----|------|----------|------|--------------|------|------|------|-----------------|-----------------|------------------------------|------|------|------|------|------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| หน่วย<br>สถานี | -   | °C   | ppt      | mg/l | μS/cm        | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l            | mg/l            | mg/l as<br>CaCO <sub>3</sub> | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l                                     | MPN/<br>100ml      | MPN/<br>100ml      |
| PD 1           | 7.0 | 31   | 0.01     | 3.0  | 11           | 2.00 | 160  | 90   | 7               | 0.5             | 75                           | 0.03 | -    | -    | -    | -                                        | 22x10 <sup>3</sup> | 24x10 <sup>3</sup> |
| PD 2           | 7.0 | 30   | 0.01     | 3.2  | 12           | 2.00 | 130  | 85   | 6               | 0.4             | 65                           | 0.02 | -    | -    | -    | -                                        | 25x10 <sup>3</sup> | 34x10 <sup>2</sup> |
| PD 3           | 7.2 | 31   | 0.01     | 3.5  | 12           | 3.00 | 98   | 79   | 5               | 0.4             | 43                           | 0.04 | -    | -    | -    | -                                        | 36x10 <sup>3</sup> | 53x10 <sup>2</sup> |
| PD 4           | 7.2 | 31   | 0.01     | 3.3  | 10           | 2.00 | 90   | 65   | 3               | 0.4             | 38                           | 0.02 | -    | -    | -    | -                                        | 52x10 <sup>2</sup> | 790                |
| PD 5           | 7.0 | 30   | 0.02     | 3.0  | 12           | 1.5  | 71   | 45   | 3               | 0.3             | 31                           | 0.05 | -    | -    | -    | -                                        | 21x10 <sup>2</sup> | 650                |
| PD 6           | 7.3 | 31   | 0.02     | 3.0  | 13           | 1.2  | 65   | 35   | 2               | 0.3             | 35                           | 0.04 | -    | -    | -    | -                                        | 26x10 <sup>2</sup> | 590                |

ตารางที่ 9 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ครั้งที่ 9 : วันที่ 20 พฤษภาคม 2555

| พารามิเตอร์    | PH  | Temp | Salinity | DO   | Conductivity | BOD  | SS   | TDS  | NO <sub>3</sub> | NH <sub>3</sub> | Hardness                     | TP   | Cd     | Cr    | Pb    | Mn    | Cu     | TCB                | FCB                |
|----------------|-----|------|----------|------|--------------|------|------|------|-----------------|-----------------|------------------------------|------|--------|-------|-------|-------|--------|--------------------|--------------------|
| หน่วย<br>สถานี | -   | °C   | ppt      | mg/l | µS/cm        | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l            | mg/l            | mg/l as<br>CaCO <sub>3</sub> | mg/l | mg/l   | mg/l  | mg/l  | mg/l  | mg/l   | MPN/<br>100ml      | MPN/<br>100ml      |
| PD 1           | 7.2 | 30   | 0.01     | 3.5  | 12           | 2.00 | 180  | 120  | 6.00            | 0.5             | 92                           | 0.04 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 24×10 <sup>3</sup> | 34×10 <sup>3</sup> |
| PD 2           | 7.2 | 30   | 0.01     | 3.5  | 13           | 2.00 | 160  | 95   | 6.00            | 0.3             | 79                           | 0.03 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 29×10 <sup>3</sup> | 34×10 <sup>2</sup> |
| PD 3           | 7.0 | 32   | 0.01     | 3.2  | 11           | 1    | 120  | 80   | 3               | 0.3             | 65                           | 0.05 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 45×10 <sup>3</sup> | 53×10 <sup>2</sup> |
| PD 4           | 7.1 | 32   | 0.01     | 3.5  | 10           | 1.5  | 90   | 72   | 3               | 0.4             | 57                           | 0.04 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 65×10 <sup>2</sup> | 750                |
| PD 5           | 7.2 | 32   | 0.01     | 3.2  | 11           | 1.5  | 68   | 65   | 2               | 0.2             | 49                           | 0.03 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 34×10 <sup>2</sup> | 950                |
| PD 6           | 7.4 | 32   | 0.01     | 3.3  | 12           | 1.2  | 55   | 46   | 2.5             | 0.3             | 26                           | 0.02 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 35×10 <sup>2</sup> | 680                |

หมายเหตุ : การรายงานผล Reference : Standard Method for examination of water and wastewater 21 st ED.,2005(AWWA,APHA,WPCE)

- ค่า โลหะหนัก Cd สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.002 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.002 จึงต้องรายงานผล <0.002 ตามอ้างอิงข้างต้น
- ค่า โลหะหนัก Cr สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.01 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.01 จึงต้องรายงานผล <0.01 ตามอ้างอิงข้างต้น
- ค่า โลหะหนัก Pb สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.01 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.01 จึงต้องรายงานผล <0.01 ตามอ้างอิงข้างต้น
- ค่า โลหะหนัก Mn สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.01 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.01 จึงต้องรายงานผล <0.01 ตามอ้างอิงข้างต้น
- ค่า โลหะหนัก Cu สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.001 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.01 จึงต้องรายงานผล <0.001 ตามอ้างอิงข้างต้น

ตารางที่ 10 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ครั้งที่ 10 : วันที่ 4 มิถุนายน 2555

| พารามิเตอร์    | PH  | Temp | Salinity | DO   | Conductivity | BOD  | SS   | TDS  | NO <sub>3</sub> | NH <sub>3</sub> | Hardness                     | TP   | Cd   | Cr   | Pb   | Total<br>Organochl<br>orine<br>Pesticide | TCB                | FCB                |
|----------------|-----|------|----------|------|--------------|------|------|------|-----------------|-----------------|------------------------------|------|------|------|------|------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| หน่วย<br>สถานี | -   | °C   | ppt      | mg/l | μS/cm        | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l            | mg/l            | mg/l as<br>CaCO <sub>3</sub> | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l                                     | MPN/<br>100ml      | MPN/<br>100ml      |
| PD 1           | 7.0 | 28   | 0.01     | 3.2  | 10           | 1.6  | 380  | 250  | 1.12            | 0.2             | 80                           | 0.03 | -    | -    | -    | -                                        | 15×10 <sup>3</sup> | 18×10 <sup>3</sup> |
| PD 2           | 7.0 | 28   | 0.01     | 3.2  | 11           | 1.5  | 350  | 220  | 1.2             | 0.15            | 75                           | 0.03 | -    | -    | -    | -                                        | 25×10 <sup>3</sup> | 28×10 <sup>2</sup> |
| PD 3           | 7.0 | 29   | 0.01     | 3.0  | 11           | 1.6  | 280  | 220  | 1.5             | 0.16            | 65                           | 0.03 | -    | -    | -    | -                                        | 28×10 <sup>3</sup> | 25×10 <sup>2</sup> |
| PD 4           | 7.0 | 29   | 0.01     | 3.0  | 12           | 1.2  | 250  | 180  | 1.3             | 0.25            | 48                           | 0.03 | -    | -    | -    | -                                        | 35×10 <sup>2</sup> | 654                |
| PD 5           | 7.0 | 29   | 0.01     | 3.2  | 11           | 1    | 150  | 170  | 1.2             | 0.47            | 42                           | 0.02 | -    | -    | -    | -                                        | 17×10 <sup>2</sup> | 562                |
| PD 6           | 7.0 | 29   | 0.01     | 3.1  | 12           | 1.2  | 120  | 150  | 1.6             | 0.5             | 35                           | 0.02 | -    | -    | -    | -                                        | 16×10 <sup>2</sup> | 360                |

ตารางที่ 11 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ครั้งที่ 11 : วันที่ 17 มิถุนายน 2555

| พารามิเตอร์    | PH  | Temp | Salinity | DO   | Conductivity | BOD  | SS   | TDS  | NO <sub>3</sub> | NH <sub>3</sub> | Hardness                     | TP   | Cd     | Cr    | Pb    | Mn    | Cu     | TCB                | FCB                |
|----------------|-----|------|----------|------|--------------|------|------|------|-----------------|-----------------|------------------------------|------|--------|-------|-------|-------|--------|--------------------|--------------------|
| หน่วย<br>สถานี | -   | °C   | ppt      | mg/l | µS/cm        | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l            | mg/l            | mg/l as<br>CaCO <sub>3</sub> | mg/l | mg/l   | mg/l  | mg/l  | mg/l  | mg/l   | MPN/<br>100ml      | MPN/<br>100ml      |
| PD 1           | 7.0 | 28   | 0.01     | 3.2  | 10           | 1.6  | 980  | 450  | 1.5             | 0.2             | 75                           | 0.03 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 17x10 <sup>3</sup> | 14x10 <sup>3</sup> |
| PD 2           | 7.0 | 28   | 0.01     | 3.2  | 10           | 1.6  | 865  | 420  | 1.5             | 0.2             | 64                           | 0.03 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 22x10 <sup>3</sup> | 23x10 <sup>2</sup> |
| PD 3           | 7.0 | 28   | 0.01     | 3.0  | 10           | 1.7  | 800  | 380  | 1.5             | 0.5             | 62                           | 0.03 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 23x10 <sup>3</sup> | 21x10 <sup>2</sup> |
| PD 4           | 7.0 | 28   | 0.01     | 3.0  | 11           | 1.3  | 565  | 350  | 1.2             | 0.5             | 54                           | 0.03 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 31x10 <sup>2</sup> | 534                |
| PD 5           | 7.0 | 28   | 0.01     | 3.0  | 11           | 1.2  | 450  | 280  | 1.2             | 0.4             | 50                           | 0.02 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 16x10 <sup>2</sup> | 465                |
| PD 6           | 7.0 | 28   | 0.01     | 3.0  | 11           | 1    | 385  | 250  | 1.2             | 0.5             | 45                           | 0.02 | <0.002 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.001 | 17x10 <sup>2</sup> | 450                |

หมายเหตุ : การรายงานผล Reference : Standard Method for examination of water and wastewater 21 st ED.,2005(AWWA,APHA,WPCE)

- ค่า โลหะหนัก Cd สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.002 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.002 จึงต้องรายงานผล <0.002 ตามอ้างอิงข้างต้น
- ค่า โลหะหนัก Cr สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.01 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.01 จึงต้องรายงานผล <0.01 ตามอ้างอิงข้างต้น
- ค่า โลหะหนัก Pb สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.01 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.01 จึงต้องรายงานผล <0.01 ตามอ้างอิงข้างต้น
- ค่า โลหะหนัก Mn สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.01 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.01 จึงต้องรายงานผล <0.01 ตามอ้างอิงข้างต้น
- ค่า โลหะหนัก Cu สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.001 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.01 จึงต้องรายงานผล <0.001 ตามอ้างอิงข้างต้น

ตารางที่ 12 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ครั้งที่ 12 : วันที่ 1 กรกฎาคม 2555

| พารามิเตอร์    | PH  | Temp | Salinity | DO   | Conductivity | BOD  | SS   | TDS  | NO <sub>3</sub> | NH <sub>3</sub> | Hardness                     | TP   | Cd   | Cr   | Pb   | Total<br>Organochl<br>orine<br>Pesticide | TCB                | FCB                |
|----------------|-----|------|----------|------|--------------|------|------|------|-----------------|-----------------|------------------------------|------|------|------|------|------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| หน่วย<br>สถานี | -   | °C   | ppt      | mg/l | μS/cm        | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l            | mg/l            | mg/l as<br>CaCO <sub>3</sub> | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l                                     | MPN/<br>100ml      | MPN/<br>100ml      |
| PD 1           | 6.9 | 28   | 0.01     | 3.0  | 10           | 1.6  | 986  | 496  | 7               | 0.2             | 74                           | 0.05 | -    | -    | -    | ND                                       | 18×10 <sup>3</sup> | 16×10 <sup>3</sup> |
| PD 2           | 6.8 | 28   | 0.01     | 3.0  | 10           | 1.6  | 866  | 445  | 7               | 0.3             | 65                           | 0.05 | -    | -    | -    | ND                                       | 25×10 <sup>3</sup> | 29×10 <sup>2</sup> |
| PD 3           | 6.8 | 28   | 0.01     | 3.3  | 10           | 1.5  | 762  | 410  | 7               | 0.4             | 61                           | 0.04 | -    | -    | -    | ND                                       | 22×10 <sup>3</sup> | 19×10 <sup>2</sup> |
| PD 4           | 6.9 | 28   | 0.01     | 3.5  | 11           | 1.45 | 659  | 355  | 6               | 0.2             | 51                           | 0.03 | -    | -    | -    | ND                                       | 28×10 <sup>2</sup> | 585                |
| PD 5           | 7.0 | 28   | 0.01     | 3.4  | 11           | 1.3  | 480  | 278  | 4               | 0.5             | 45                           | 0.02 | -    | -    | -    | ND                                       | 14×10 <sup>2</sup> | 495                |
| PD 6           | 7.0 | 28   | 0.01     | 3.4  | 11           | 1    | 350  | 265  | 4.5             | 0.5             | 42                           | 0.02 | -    | -    | -    | ND                                       | 12×10 <sup>2</sup> | 480                |

หมายเหตุ : ND : None Detectable for Organochlorine Pesticide less than 0.01 ug/l accept alpha-BHC,Aldrin,Dieldrin,Endrin less than 0.02 ug/l

ตารางเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำกับค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3

1) ค่าพีเอช (pH)

ตารางที่ 1 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์ ค่า pH

| ช่วงเวลาเก็บ     | ค่ามาตรฐาน | PD1 | PD2 | PD3 | PD4 | PD5 | PD6 |
|------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ม.ค.             | 5.0-9.0    | 7.5 | 7.4 | 7.3 | 7.1 | 7.1 | 7.1 |
| ก.พ. ครั้งที่ 1  | 5.0-9.0    | 7.5 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 6.8 | 7.1 |
| ก.พ. ครั้งที่ 2  | 5.0-9.0    | 7.8 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 6.8 | 7.1 |
| มี.ค. ครั้งที่ 1 | 5.0-9.0    | 7.5 | 7.0 | 7.5 | 7.0 | 6.9 | 7.0 |
| มี.ค. ครั้งที่ 2 | 5.0-9.0    | 7.3 | 7.2 | 7.2 | 7.0 | 7.0 | 7.0 |
| เม.ย. ครั้งที่ 1 | 5.0-9.0    | 7.5 | 7.5 | 7.3 | 7.4 | 7.3 | 7.2 |
| เม.ย. ครั้งที่ 2 | 5.0-9.0    | 7.3 | 7.3 | 7.0 | 7.0 | 7.3 | 7.0 |
| พ.ค. ครั้งที่ 1  | 5.0-9.0    | 7.0 | 7.0 | 7.2 | 7.2 | 7.0 | 7.3 |
| พ.ค. ครั้งที่ 2  | 5.0-9.0    | 7.2 | 7.2 | 7.0 | 7.1 | 7.2 | 7.4 |
| มิ.ย. ครั้งที่ 1 | 5.0-9.0    | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 |
| มิ.ย. ครั้งที่ 2 | 5.0-9.0    | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 |
| ก.ค.             | 5.0-9.0    | 6.9 | 6.8 | 6.8 | 6.9 | 7.0 | 7.0 |

2) ค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) mg/l

ตารางที่ 2 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์ ค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO)

| ช่วงเวลาเก็บ     | ค่ามาตรฐาน | PD1 | PD2 | PD3 | PD4 | PD5 | PD6 |
|------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ม.ค.             | 4.0        | 6.1 | 6.1 | 5.3 | 5.3 | 5.3 | 5.3 |
| ก.พ. ครั้งที่ 1  | 4.0        | 6.0 | 6.0 | 5.0 | 6.3 | 5.5 | 5.3 |
| ก.พ. ครั้งที่ 2  | 4.0        | 5.5 | 6.0 | 5.0 | 6.3 | 5.5 | 5.3 |
| มี.ค. ครั้งที่ 1 | 4.0        | 4.0 | 6.6 | 5.0 | 5.5 | 5.5 | 6.0 |
| มี.ค. ครั้งที่ 2 | 4.0        | 5.0 | 6.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 6.5 |
| เม.ย. ครั้งที่ 1 | 4.0        | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 3.6 | 3.5 | 3.5 |
| เม.ย. ครั้งที่ 2 | 4.0        | 3.5 | 3.6 | 3.4 | 3.5 | 3.4 | 3.5 |
| พ.ค. ครั้งที่ 1  | 4.0        | 3.0 | 3.2 | 3.5 | 3.3 | 3.0 | 3.0 |
| พ.ค. ครั้งที่ 2  | 4.0        | 3.5 | 3.5 | 3.2 | 3.5 | 3.2 | 3.3 |
| มิ.ย. ครั้งที่ 1 | 4.0        | 3.2 | 3.2 | 3.0 | 3.0 | 3.2 | 3.1 |
| มิ.ย. ครั้งที่ 2 | 4.0        | 3.2 | 3.2 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 |
| ก.ค.             | 4.0        | 3.2 | 3.2 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 |

3) ค่าบีโอดี (BOD) mg/l

ตารางที่ 3 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์ ค่าบีโอดี (BOD)

| ช่วงเวลาเก็บ     | ค่ามาตรฐาน | PD1 | PD2 | PD3 | PD4 | PD5 | PD6 |
|------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ม.ค.             | 2          | 3   | 3   | 2   | 1.2 | 2   | 1.2 |
| ก.พ. ครั้งที่ 1  | 2          | 3   | 4   | 5   | 1.6 | 3   | 1.2 |
| ก.พ. ครั้งที่ 2  | 2          | 2   | 4   | 2   | 2   | 3   | 2   |
| มี.ค. ครั้งที่ 1 | 2          | 4   | 6   | 7   | 2   | 5   | 5   |
| มี.ค. ครั้งที่ 2 | 2          | 2   | 4   | 5   | 4   | 5   | 5   |
| เม.ย. ครั้งที่ 1 | 2          | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 2   |
| เม.ย. ครั้งที่ 2 | 2          | 3   | 3   | 3   | 1.4 | 1.4 | 1   |
| พ.ค. ครั้งที่ 1  | 2          | 2   | 2   | 3   | 2   | 1.5 | 1.2 |
| พ.ค. ครั้งที่ 2  | 2          | 2   | 2   | 1   | 1.5 | 1.5 | 1.2 |
| มิ.ย. ครั้งที่ 1 | 2          | 1.6 | 1.5 | 1.6 | 1.2 | 1   | 1.2 |
| มิ.ย. ครั้งที่ 2 | 2          | 1.6 | 1.6 | 1.3 | 1.3 | 1.2 | 1   |
| ก.ค.             | 2          | 1.6 | 1.6 | 1.5 | 1.4 | 1.3 | 1   |

4) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (total coliform bacteria) MPN/100 ml

ตารางที่ 4 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์ แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (total coliform bacteria)

| ช่วงเวลาเก็บ     | ค่ามาตรฐาน | PD1    | PD2    | PD3    | PD4   | PD5   | PD6   |
|------------------|------------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| ม.ค.             | 20,000     | 35,000 | 17,000 | 35,000 | 9,200 | 2,400 | 3,500 |
| ก.พ. ครั้งที่ 1  | 20,000     | 25,000 | 15,000 | 31,000 | 7,500 | 2,800 | 2,900 |
| ก.พ. ครั้งที่ 2  | 20,000     | 28,000 | 20,000 | 30,000 | 9,600 | 3,000 | 3,800 |
| มี.ค. ครั้งที่ 1 | 20,000     | 25,000 | 21,000 | 38,000 | 9,800 | 3,100 | 4,200 |
| มี.ค. ครั้งที่ 2 | 20,000     | 29,000 | 21,000 | 32,000 | 9,100 | 2,300 | 3,800 |
| เม.ย. ครั้งที่ 1 | 20,000     | 25,000 | 22,000 | 38,000 | 5,200 | 2,500 | 2,400 |
| เม.ย. ครั้งที่ 2 | 20,000     | 35,000 | 24,000 | 33,000 | 5,400 | 2,600 | 2,400 |
| พ.ค. ครั้งที่ 1  | 20,000     | 22,000 | 25,000 | 36,000 | 5,200 | 2,100 | 2,600 |
| พ.ค. ครั้งที่ 2  | 20,000     | 24,000 | 29,000 | 45,000 | 6,500 | 3,400 | 3,500 |
| มิ.ย. ครั้งที่ 1 | 20,000     | 15,000 | 25,000 | 28,000 | 3,500 | 1,700 | 1,600 |
| มิ.ย. ครั้งที่ 2 | 20,000     | 17,000 | 22,000 | 23,000 | 3,100 | 1,600 | 1,700 |
| ก.ค.             | 20,000     | 18,000 | 25,000 | 22,000 | 2,800 | 1,400 | 1,200 |

5) ค่าปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (fecal coliform bacteria) MPN/100 ml  
 ตารางที่ 5 แสดงค่าปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (fecal coliform bacteria)

| ช่วงเวลาเก็บ     | ค่ามาตรฐาน | PD1    | PD2   | PD3   | PD4 | PD5 | PD6 |
|------------------|------------|--------|-------|-------|-----|-----|-----|
| ม.ค.             | 4,000      | 17,000 | 7,900 | 4,900 | 790 | 920 | 790 |
| ก.พ. ครั้งที่ 1  | 4,000      | 12,000 | 6,400 | 5,400 | 879 | 650 | 990 |
| ก.พ. ครั้งที่ 2  | 4,000      | 19,000 | 5,400 | 5,200 | 550 | 875 | 865 |
| มี.ค. ครั้งที่ 1 | 4,000      | 15,000 | 7,500 | 5,500 | 450 | 750 | 850 |
| มี.ค. ครั้งที่ 2 | 4,000      | 19,000 | 7,300 | 5,400 | 710 | 865 | 780 |
| เม.ย. ครั้งที่ 1 | 4,000      | 32,000 | 2,700 | 4,300 | 890 | 895 | 750 |
| เม.ย. ครั้งที่ 2 | 4,000      | 30,000 | 2,800 | 6,500 | 980 | 854 | 650 |
| พ.ค. ครั้งที่ 1  | 4,000      | 24,000 | 3,400 | 5,300 | 790 | 650 | 590 |
| พ.ค. ครั้งที่ 2  | 4,000      | 34,000 | 3,400 | 5,300 | 750 | 950 | 680 |
| มิ.ย. ครั้งที่ 1 | 4,000      | 18,000 | 2,800 | 2,500 | 654 | 562 | 360 |
| มิ.ย. ครั้งที่ 2 | 4,000      | 14,000 | 2,300 | 2,100 | 534 | 465 | 450 |
| ก.ค.             | 4,000      | 16,000 | 2,900 | 1,900 | 585 | 495 | 480 |

6) ค่าปริมาณสารแขวนลอย (suspended solids, ss) mg/l  
 ตารางที่ 6 แสดงค่าปริมาณสารแขวนลอย (suspended solids, ss)

| ช่วงเวลาเก็บ     | ค่ามาตรฐาน | PD1 | PD2 | PD3 | PD4 | PD5 | PD6 |
|------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ม.ค.             | 30         | 553 | 704 | 435 | 203 | 99  | 55  |
| ก.พ. ครั้งที่ 1  | 30         | 550 | 712 | 448 | 210 | 90  | 45  |
| ก.พ. ครั้งที่ 2  | 30         | 600 | 720 | 448 | 210 | 90  | 45  |
| มี.ค. ครั้งที่ 1 | 30         | 580 | 650 | 480 | 200 | 85  | 55  |
| มี.ค. ครั้งที่ 2 | 30         | 620 | 600 | 550 | 350 | 120 | 100 |
| เม.ย. ครั้งที่ 1 | 30         | 155 | 120 | 94  | 80  | 64  | 64  |
| เม.ย. ครั้งที่ 2 | 30         | 28  | 25  | 129 | 19  | 154 | 64  |
| พ.ค. ครั้งที่ 1  | 30         | 160 | 130 | 98  | 90  | 71  | 65  |
| พ.ค. ครั้งที่ 2  | 30         | 180 | 160 | 120 | 90  | 68  | 55  |
| มิ.ย. ครั้งที่ 1 | 30         | 380 | 350 | 280 | 250 | 150 | 120 |
| มิ.ย. ครั้งที่ 2 | 30         | 980 | 865 | 800 | 565 | 450 | 385 |
| ก.ค.             | 30         | 986 | 866 | 762 | 659 | 480 | 350 |

7) ปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (total dissolve solids , TDS) mg/l  
 ตารางที่ 7 แสดงค่าปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (total dissolve solids ,TDS)

| ช่วงเวลาเก็บ     | ค่ามาตรฐาน | PD1 | PD2 | PD3 | PD4 | PD5 | PD6 |
|------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ม.ค.             | 1300       | 103 | 83  | 70  | 37  | 70  | 57  |
| ก.พ. ครั้งที่ 1  | 1300       | 98  | 80  | 80  | 35  | 80  | 55  |
| ก.พ. ครั้งที่ 2  | 1300       | 120 | 95  | 80  | 35  | 80  | 55  |
| มี.ค. ครั้งที่ 1 | 1300       | 160 | 110 | 80  | 34  | 63  | 50  |
| มี.ค. ครั้งที่ 2 | 1300       | 120 | 98  | 92  | 80  | 75  | 65  |
| เม.ย. ครั้งที่ 1 | 1300       | 85  | 80  | 76  | 50  | 43  | 45  |
| เม.ย. ครั้งที่ 2 | 1300       | 97  | 83  | 83  | 50  | 47  | 55  |
| พ.ค. ครั้งที่1   | 1300       | 90  | 85  | 79  | 65  | 45  | 35  |
| พ.ค. ครั้งที่2   | 1300       | 120 | 95  | 80  | 72  | 65  | 46  |
| มิ.ย. ครั้งที่ 1 | 1300       | 250 | 220 | 220 | 180 | 170 | 150 |
| มิ.ย. ครั้งที่ 2 | 1300       | 450 | 420 | 380 | 350 | 280 | 250 |
| ก.ค.             | 1300       | 496 | 445 | 410 | 355 | 278 | 265 |

8) ค่าปริมาณไนเตรต ( $\text{NO}_3$ ) mg/l  
 ตารางที่ 8 แสดงค่าปริมาณไนเตรต ( $\text{NO}_3$ )

| ช่วงเวลาเก็บ     | ค่ามาตรฐาน | PD1  | PD2  | PD3  | PD4  | PD5  | PD6  |
|------------------|------------|------|------|------|------|------|------|
| ม.ค.             | 5          | 1.4  | 1.96 | 1.68 | 1.65 | 0.56 | 1.96 |
| ก.พ. ครั้งที่ 1  | 5          | 1.5  | 2.0  | 2.0  | 1.69 | 0.5  | 1.96 |
| ก.พ. ครั้งที่ 2  | 5          | 1.5  | 1.98 | 2.0  | 1.7  | 0.65 | 1.98 |
| มี.ค. ครั้งที่ 1 | 5          | 1.12 | 1.68 | 2.24 | 1.96 | 2.52 | 1.68 |
| มี.ค. ครั้งที่ 2 | 5          | 1.2  | 1.7  | 2.3  | 1.85 | 2.25 | 1.72 |
| เม.ย. ครั้งที่ 1 | 5          | 1.4  | 1.5  | 2.5  | 1.87 | 2.57 | 1.65 |
| เม.ย. ครั้งที่ 2 | 5          | 1.12 | 1.68 | 2.24 | 1.96 | 2.52 | 1.68 |
| พ.ค. ครั้งที่1   | 5          | 7    | 6    | 5    | 3    | 3    | 3    |
| พ.ค. ครั้งที่2   | 5          | 6    | 6    | 4    | 3    | 2    | 2.5  |
| มิ.ย. ครั้งที่ 1 | 5          | 1.12 | 1.2  | 1.5  | 1.3  | 1.2  | 1.6  |
| มิ.ย. ครั้งที่ 2 | 5          | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.2  | 1.2  | 1.2  |
| ก.ค.             | 5          | 7    | 7    | 7    | 6    | 4    | 4.5  |

9) ค่าปริมาณแอมโมเนีย ( $\text{NH}_3$ ) mg/l

ตารางที่ 9 แสดงค่าปริมาณแอมโมเนีย ( $\text{NH}_3$ )

| ช่วงเวลาเก็บ     | ค่ามาตรฐาน | PD1  | PD2  | PD3  | PD4  | PD5  | PD6 |
|------------------|------------|------|------|------|------|------|-----|
| ม.ค.             | 0.5        | 0.3  | 0.3  | 0.5  | 0.4  | 0.4  | 0.5 |
| ก.พ. ครั้งที่ 1  | 0.5        | 0.2  | 0.3  | 0.3  | 0.5  | 0.4  | 0.4 |
| ก.พ. ครั้งที่ 2  | 0.5        | 0.25 | 0.25 | 0.3  | 0.45 | 0.47 | 0.5 |
| มี.ค. ครั้งที่ 1 | 0.5        | 0.3  | 0.3  | 0.5  | 0.4  | 0.4  | 0.5 |
| มี.ค. ครั้งที่ 2 | 0.5        | 0.2  | 0.3  | 0.5  | 0.4  | 0.5  | 0.5 |
| เม.ย. ครั้งที่ 1 | 0.5        | 0.25 | 0.35 | 0.65 | 0.42 | 0.3  | 0.5 |
| เม.ย. ครั้งที่ 2 | 0.5        | 0.3  | 0.3  | 0.5  | 0.4  | 0.4  | 0.5 |
| พ.ค. ครั้งที่ 1  | 0.5        | 0.5  | 0.4  | 0.4  | 0.4  | 0.3  | 0.3 |
| พ.ค. ครั้งที่ 2  | 0.5        | 0.5  | 0.3  | 0.3  | 0.4  | 0.2  | 0.3 |
| มิ.ย. ครั้งที่ 1 | 0.5        | 0.2  | 0.15 | 0.16 | 0.25 | 0.47 | 0.5 |
| มิ.ย. ครั้งที่ 2 | 0.5        | 0.2  | 0.2  | 0.5  | 0.5  | 0.4  | 0.5 |
| ก.ค.             | 0.5        | 0.2  | 0.3  | 0.4  | 0.2  | 0.5  | 0.5 |

10) ค่าปริมาณแคดเมียม (Cd) mg/l

ตารางที่ 10 แสดงค่าปริมาณแคดเมียม (Cd)

| ช่วงเวลาเก็บ | ค่ามาตรฐาน | PD1    | PD2    | PD3    | PD4    | PD5    | PD6    |
|--------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| กุมภาพันธ์   | 0.005      | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| มีนาคม       | 0.005      | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| เมษายน       | 0.005      | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| พฤษภาคม      | 0.005      | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| มิถุนายน     | 0.005      | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |

หมายเหตุ : การรายงานผล Reference : Standard Method for examination of water and wastewater 21 st ED.,2005 (AWWA,APHA,WPCE) ค่า cd สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.002 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.002 mg/l จึงต้องรายงานผล <0.002 ตามอ้างอิงข้างต้น

11) ค่าปริมาณโครเมียม (Cr) mg/l

ตารางที่ 11 แสดงค่าปริมาณโครเมียม (Cr)

|            | ค่ามาตรฐาน | PD1   | PD2   | PD3   | PD4   | PD5   | PD6   |
|------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| กุมภาพันธ์ | 0.05       | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| มีนาคม     | 0.05       | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| เมษายน     | 0.05       | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| พฤษภาคม    | 0.05       | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| มิถุนายน   | 0.05       | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |

หมายเหตุ : การรายงานผล Reference : Standard Method for examination of water and wastewater 21 st ED.,2005(AWWA,APHA,WPCE) ค่า Cr สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.01 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.01 mg/l จึงต้องรายงานผล <0.01 ตามอ้างอิงข้างต้น

12) ค่าปริมาณตะกั่ว (Pb) mg/l

ตารางที่ 12 แสดงค่าปริมาณตะกั่ว (Pb)

| ช่วงเวลาเก็บ | ค่ามาตรฐาน | PD1   | PD2   | PD3   | PD4   | PD5   | PD6   |
|--------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| กุมภาพันธ์   | 0.05       | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| มีนาคม       | 0.05       | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| เมษายน       | 0.05       | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| พฤษภาคม      | 0.05       | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| มิถุนายน     | 0.05       | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |

หมายเหตุ : การรายงานผล Reference : Standard Method for examination of water and wastewater 21 st ED.,2005(AWWA,APHA,WPCE) ค่า Pb สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.01 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.01 mg/l จึงต้องรายงานผล <0.01 ตามอ้างอิงข้างต้น

13) ค่าปริมาณแมงกานีส (Mn) mg/l

ตารางที่ 13 แสดงค่าปริมาณแมงกานีส (Mn)

| ช่วงเวลา<br>เก็บ | ค่า<br>มาตรฐาน | PD1   | PD2   | PD3   | PD4   | PD5   | PD6   |
|------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| กุมภาพันธ์       | 1.00           | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| มีนาคม           | 1.00           | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| เมษายน           | 1.00           | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| พฤษภาคม          | 1.00           | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| มิถุนายน         | 1.00           | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |

หมายเหตุ : การรายงานผล Reference : Standard Method for examination of water and wastewater 21 st ED.,2005(AWWA,APHA,WPCE) ค่า Mn สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.01 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.01 mg/l จึงต้องรายงานผล <0.01 ตามอ้างอิงข้างต้น

14) ค่าปริมาณทองแดง (Cu) mg/l

ตารางที่ 14 แสดงค่าปริมาณทองแดง (Cu)

| ช่วงเวลา<br>เก็บ | ค่า<br>มาตรฐาน | PD1    | PD2    | PD3    | PD4    | PD5    | PD6    |
|------------------|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| กุมภาพันธ์       | 0.10           | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 |
| มีนาคม           | 0.10           | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 |
| เมษายน           | 0.10           | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 |
| พฤษภาคม          | 0.10           | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 |
| มิถุนายน         | 0.10           | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 |

หมายเหตุ : การรายงานผล Reference : Standard Method for examination of water and wastewater 21 st ED.,2005(AWWA,APHA,WPCE) ค่า Cu สามารถรายงานผลได้ค่าต่ำสุดแค่ 0.001 mg/l แต่ค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ต่ำกว่า 0.001 mg/l จึงต้องรายงานผล <0.001 ตามอ้างอิงข้างต้น

## ภาคผนวก 8

ภาพลักษณะพื้นที่และการเก็บตัวอย่าง  
และการลงพื้นที่พบปะหัวหน้าชุมชนและชาวบ้านเพื่อเผยแพร่งานวิจัย

## แสดงลักษณะพื้นที่สถานีเก็บตัวอย่างน้ำ



สถานี PD 1 : คลองพะแสง เทศบาลเขาพัง อ.บ้านตาขุน



สถานี PD 2 : สะพานพุมดวง บ้านตาขุน อ.บ้านตาขุน



สถานี PD 3 : สะพานท่าขนอน ต.ท่าขนอน อ.คีรีรัฐนิคม



สถานี PD 4 : วัดถ้ำสิงขร ต.ถ้ำสิงขร อ.คีรีรัฐนิคม



สถานี PD 5 : สะพานพุมดวง (หน้าโรงงานสุรา) อ.พุนพิน



สถานี PD 6 : หน้าวัดท่าข้าม อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี

ลักษณะพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำพุมดวง





กระชังปลาบริเวณริมฝั่งแม่น้ำบางช่วงเช่น บริเวณวัดถ้ำสิงขร



มีบ้านเรือนอยู่ริมฝั่งแม่น้ำ



ชุมชนและตลาดบริเวณริมน้ำ บริเวณจุดบรรจบระหว่าง

แม่น้ำตาปีกับพุมดวง



ริมฝั่งแม่น้ำบริเวณวัดถ้ำสิงขร

## เครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพน้ำภาคสนาม



ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ



DO Meter



อุปกรณ์วัดความเค็ม



PH meter



Conductivity meter



Thermometer



GPS



Water sampler



กล่องลังโฟมใส่น้ำแข็ง บรรจุตัวอย่าง

แสดงการลงพื้นที่ในการเผยแพร่ข้อมูลจากการวิจัย  
ในการประชุมบูรณาการแผนชุมชน ระดับตำบล เพื่อวางแผนยุทธศาสตร์อำเภอ  
20 กุมภาพันธ์ 2556 ณ ศาลาประชาคม อ.คีรีรัฐนิคม จ.สุราษฎร์ธานี



ภาคผนวก 9

แบบสอบถามในการสอบถามทัศนคติชาวบ้าน

แบบสำรวจทัศนคติของประชาชนเกี่ยวกับแม่น้ำพุมดวง

ชุดงานวิจัย เรื่อง

การศึกษาคุณภาพน้ำและแนวทางการจัดการแม่น้ำพุมดวง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ผู้วิจัย : อาจารย์ อุไรรัตน์ รัตนวิจิตร

สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

คำชี้แจง:ขอความอนุเคราะห์ตอบแบบสอบถามตามความคิดเห็นของท่าน เพื่อจะได้นำข้อมูลไปใช้ในการวิจัย  
ขอขอบพระคุณสำหรับการตอบแบบสอบถาม

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ใน ☐ ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์.....

บ้านเลขที่.....

หมู่ที่.....

ตำบล :

- |                                      |                                         |                                          |                                              |
|--------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1) บางอน    | <input type="checkbox"/> 2) ท่าขนอน     | <input type="checkbox"/> 3) น้ำรอบ       | <input type="checkbox"/> 4) ถ้ำสิงขร         |
| <input type="checkbox"/> 5) กะเปา    | <input type="checkbox"/> 6) ย่านยาว     | <input type="checkbox"/> 7) บ้านท่าเนียบ | <input type="checkbox"/> 8) น้ำรอบ           |
| <input type="checkbox"/> 9) เขาพัง   | <input type="checkbox"/> 10) พะแสง      | <input type="checkbox"/> 11) พรุไทย      | <input type="checkbox"/> 12) เขาพัง          |
| <input type="checkbox"/> 13) ท่าข้าม | <input type="checkbox"/> 14) ท่าโรงช้าง | <input type="checkbox"/> 15) พุนพิน      | <input type="checkbox"/> 16) อื่นๆ ระบุ..... |

อำเภอ :

- |                                   |                                         |                                    |                                             |
|-----------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1) ตาขุน | <input type="checkbox"/> 2) คีรีรัฐนิคม | <input type="checkbox"/> 3) พุนพิน | <input type="checkbox"/> 4) อื่นๆ ระบุ..... |
|-----------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|

จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ส่วนที่ 1 ทั่วไป

1. เพศ ☐ 1)ชาย ☐ 2)หญิง

2. อายุ

- |                                           |                                     |                                        |
|-------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1)น้อยกว่า 20 ปี | <input type="checkbox"/> 2)20-29 ปี | <input type="checkbox"/> 3)30-39 ปี    |
| <input type="checkbox"/> 4)40-49 ปี       | <input type="checkbox"/> 5)50-69 ปี | <input type="checkbox"/> 6)60ปี ขึ้นไป |

3. ระดับการศึกษาสูงสุด

- |                                         |                                           |                                               |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1) ไม่ได้เรียน | <input type="checkbox"/> 2) มัธยมศึกษาต้น | <input type="checkbox"/> 3) มัธยมศึกษาตอนปลาย |
| <input type="checkbox"/> 4) อาชีวศึกษา  | <input type="checkbox"/> 5) ปริญญาตรี     | <input type="checkbox"/> 6) สูงกว่าปริญญาตรี  |

☐ 7) อื่นๆระบุ.....

#### 4.สถานภาพในครัวเรือน

☐ 1) หัวหน้าครัวเรือน ☐ 2) ผู้แทนครัวเรือน

#### 5. ท่านอาศัยอยู่ที่นี้เป็นระยะเวลา

☐ 1) 1-5 ปี ☐ 2) 6-10 ปี ☐ 3) 11-15 ปี

☐ 4) 16-20 ปี ☐ 5) 21-25 ปี ☐ 6) 26-30 ปี

☐ 7) 31ปีขึ้นไป

#### 6.สถานภาพในชุมชน

☐ 1) ลูกบ้าน ☐ 2) กรรมการหมู่บ้าน ☐ 3) ผู้ใหญ่บ้าน

☐ 4) กำนัน ☐ 5) ผู้บริหารองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

☐ 6) สมาชิกองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ☐ 7) อื่นๆโปรดระบุ.....

#### ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้น้ำ

##### 7. น้ำดื่ม

7.1 น้ำดื่มของท่านมาจากแหล่งใด ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

☐ 1) บ่อน้ำตื้น ☐ 2) บ่อน้ำบาดาล ☐ 3) น้ำฝน

☐ 4) ชื่อน้ำถังหรือน้ำขวด ☐ 5) อื่นๆโปรดระบุ

☐ 6) น้ำประปาจากหน่วยงานใดโปรดระบุ

☐ 6.1) ประปาส่วนภูมิภาค

☐ 6.2) ประปาเทศบาล

☐ 6.3) ประปาหมู่บ้าน

☐ 6.4) อื่นๆโปรดระบุ

7.2 คุณภาพน้ำดื่ม

☐ 1) ไม่มีปัญหา

☐ 2) มีปัญหาโปรดระบุ.....

☐ 2.1) ขุ่น

☐ 2.2) มีหินปูน

☐ 2.3) อื่นๆโปรดระบุ.....

7.3 การปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนนำมาดื่ม

☐ 1) ต้ม ☐ 2) กรอง ☐ 3) แกว่งสารส้ม ☐ 4) ไม่ได้ปรับปรุง

☐ 5) อื่นๆโปรดระบุ.....

## 8. น้ำใช้

8.1 น้ำใช้ในครัวเรือนมาจาก (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ 1) บ่อน้ำตื้น
- ☐ 2) บ่อน้ำบาดาล
- ☐ 3) น้ำฝน
- ☐ 4) ชื่อน้ำถังหรือน้ำขวด
- ☐ 5) อื่นๆโปรดระบุ
- ☐ 6) น้ำประปาจากหน่วยงานใดโปรดระบุ
  - ☐ 6.1) ประปาส่วนภูมิภาค
  - ☐ 6.2) ประปาเทศบาล
  - ☐ 6.3) ประปาหมู่บ้าน(ถ้าตอบข้อนี้ไปตอบข้อ 8.2 ต่อ)
  - ☐ 6.4) อื่นๆโปรดระบุ

8.2 น้ำประปาผลิตจากน้ำแหล่งใด

- ☐ 1) แม่น้ำพุมดวง(ถ้าตอบข้อนี้ไปตอบข้อ 8.3 ต่อ)
- ☐ 2) น้ำบาดาล

8.3 คุณภาพน้ำประปาที่ผลิตจากน้ำในแม่น้ำพุมดวง มีลักษณะอย่างไร

- ☐ 1) ไม่มีปัญหา
- ☐ 2) มีปัญหาโปรดระบุ.....
  - ☐ 2.1) ขุ่น
  - ☐ 2.2) มีหินปูน
  - ☐ 2.3) อื่นๆโปรดระบุ.....

8.4 น้ำใช้ของครัวเรือนท่านเพียงพอตลอดปีหรือไม่

- ☐ 1) เพียงพอ
- ☐ 2) ไม่เพียงพอขาดแคลนช่วงเดือน.....ถึงเดือน.....

8.5 การปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนนำมาใช้

- ☐ 1) ต้ม
- ☐ 2) กรอง
- ☐ 3) แกว่งสารส้ม
- ☐ 4) ไม่ได้ปรับปรุง
- ☐ 5) อื่นๆโปรดระบุ.....

**ส่วนที่ 3** การแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแม่น้ำพุมดวง

9. ท่านใช้ประโยชน์จากแม่น้ำพุมดวงในด้านใด

- ☐ 1) อุปโภคบริโภค
- ☐ 2) การเกษตร
- ☐ 3) อื่นๆโปรดระบุ.....

10. ลักษณะคุณภาพน้ำแม่น้ำพุมดวง

- |                                            |                                                |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1) ชุ่นมีตะกอนมาก | <input type="checkbox"/> 2) ชุ่นมีตะกอนน้อย    |
| <input type="checkbox"/> 3)ใส              | <input type="checkbox"/> 4) อื่นๆโปรดระบุ..... |

11. แนวทางการจัดการแม่น้ำพุมดวง

- |                                                            |                                                     |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1) ขุดลอกคลอง                     | <input type="checkbox"/> 2) ไม่ปล่อยน้ำเสียลงแม่น้ำ |
| <input type="checkbox"/> 3) สร้างจิตสำนึกให้กับคนในพื้นที่ | <input type="checkbox"/> 4) อื่นๆ จงระบุ.....       |

12. อยากให้แม่น้ำพุมดวงในอนาคตเป็นอย่างไร จงระบุ.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณที่กรุณาเสียสละเวลาในการให้ข้อมูลในแบบสอบถาม

อุไรรัตน์ รัตนวิจิตร

ผู้วิจัย

#### ภาคผนวก 10

ตารางแสดงค่าความสัมพันธ์ทางสถิติของพารามิเตอร์ที่สำคัญในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

ตารางที่ 1

|        |          | Paired Samples Statistics |    |                |                 |
|--------|----------|---------------------------|----|----------------|-----------------|
|        |          | Mean                      | N  | Std. Deviation | Std. Error Mean |
| Pair 1 | TDS      | 152.6111                  | 18 | 121.71188      | 28.68776        |
|        | salinity | .0222                     | 18 | .01353         | .00319          |
| Pair 2 | SS       | 356.2778                  | 18 | 239.03256      | 56.34052        |
|        | NH3      | 1.8628                    | 18 | 1.15190        | .27151          |
| Pair 3 | NH3      | 1.8628                    | 18 | 1.15190        | .27151          |
|        | NO3      | .7750                     | 18 | .66451         | .15663          |
| Pair 4 | SS       | 356.2778                  | 18 | 239.03256      | 56.34052        |
|        | NO3      | .7750                     | 18 | .66451         | .15663          |
| Pair 5 | DO       | 4.1861                    | 18 | 1.13969        | .26863          |
|        | BOD      | 2.2556                    | 18 | .86796         | .20458          |

ตารางที่ 2

|        |                | Paired Samples Correlations |             |      |
|--------|----------------|-----------------------------|-------------|------|
|        |                | N                           | Correlation | Sig. |
| Pair 1 | TDS & salinity | 18                          | -.678       | .002 |
| Pair 2 | SS & NH3       | 18                          | .229        | .361 |
| Pair 3 | NH3 & NO3      | 18                          | -.854       | .000 |
| Pair 4 | SS & NO3       | 18                          | .023        | .927 |
| Pair 5 | DO & BOD       | 18                          | .387        | .112 |

ตารางที่ 3

Paired Samples Test

|        |                | Paired Differences |                |                 |                                           |           | t     | df | Sig. (2-tailed) |
|--------|----------------|--------------------|----------------|-----------------|-------------------------------------------|-----------|-------|----|-----------------|
|        |                |                    |                |                 | 95% Confidence Interval of the Difference |           |       |    |                 |
|        |                | Mean               | Std. Deviation | Std. Error Mean | Lower                                     | Upper     |       |    |                 |
| Pair 1 | TDS - salinity | 152.58889          | 121.72105      | 28.68993        | 92.05844                                  | 213.11934 | 5.319 | 17 | .000            |
| Pair 2 | SS - NH3       | 354.41500          | 238.77181      | 56.27905        | 235.67657                                 | 473.15343 | 6.297 | 17 | .000            |
| Pair 3 | NH3 - NO3      | 1.08778            | 1.75361        | .41333          | .21573                                    | 1.95983   | 2.632 | 17 | .017            |
| Pair 4 | SS - NO3       | 355.50278          | 239.01806      | 56.33710        | 236.64189                                 | 474.36366 | 6.310 | 17 | .000            |
| Pair 5 | DO - BOD       | 1.93056            | 1.13388        | .26726          | 1.36669                                   | 2.49442   | 7.224 | 17 | .000            |

One Way ANOVA by SPSS 17.0

ตารางที่ 4

ANOVA

|          |                | Sum of Squares | df | Mean Square | F      | Sig. |
|----------|----------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| TDS      | Between Groups | 222008.111     | 2  | 111004.056  | 55.826 | .000 |
|          | Within Groups  | 29826.167      | 15 | 1988.411    |        |      |
|          | Total          | 251834.278     | 17 |             |        |      |
| salinity | Between Groups | .002           | 2  | .001        | 17.500 | .000 |
|          | Within Groups  | .001           | 15 | .000        |        |      |
|          | Total          | .003           | 17 |             |        |      |
| SS       | Between Groups | 373719.444     | 2  | 186859.722  | 4.690  | .026 |
|          | Within Groups  | 597602.167     | 15 | 39840.144   |        |      |
|          | Total          | 971321.611     | 17 |             |        |      |
| NH3      | Between Groups | 20.612         | 2  | 10.306      | 79.504 | .000 |
|          | Within Groups  | 1.944          | 15 | .130        |        |      |
|          | Total          | 22.557         | 17 |             |        |      |
| NO3      | Between Groups | 5.837          | 2  | 2.919       | 26.228 | .000 |
|          | Within Groups  | 1.669          | 15 | .111        |        |      |
|          | Total          | 7.507          | 17 |             |        |      |
| DO       | Between Groups | 20.166         | 2  | 10.083      | 78.963 | .000 |
|          | Within Groups  | 1.915          | 15 | .128        |        |      |
|          | Total          | 22.081         | 17 |             |        |      |

|     |                |        |    |       |        |      |
|-----|----------------|--------|----|-------|--------|------|
| BOD | Between Groups | 7.744  | 2  | 3.872 | 11.472 | .001 |
|     | Within Groups  | 5.063  | 15 | .338  |        |      |
|     | Total          | 12.807 | 17 |       |        |      |

## ตารางที่ 5

### TDS

Duncan<sup>a</sup>

| season | N | Subset for alpha = 0.05 |          |
|--------|---|-------------------------|----------|
|        |   | 1                       | 2        |
| 1.00   | 6 | 73.1667                 | 309.6667 |
| 2.00   | 6 | 75.0000                 |          |
| 3.00   | 6 |                         |          |
| Sig.   |   | .944                    | 1.000    |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

## ตารางที่ 6

### salinity

Duncan<sup>a</sup>

| season | N | Subset for alpha = 0.05 |       |       |
|--------|---|-------------------------|-------|-------|
|        |   | 1                       | 2     | 3     |
| 3.00   | 6 | .0100                   |       |       |
| 2.00   | 6 |                         | .0200 |       |
| 1.00   | 6 |                         |       | .0367 |
| Sig.   |   | 1.000                   | 1.000 | 1.000 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

## ตารางที่ 7

### NH3

Duncan<sup>a</sup>

| season | N | Subset for alpha = 0.05 |        |        |
|--------|---|-------------------------|--------|--------|
|        |   | 1                       | 2      | 3      |
| 1.00   | 6 | .3783                   |        |        |
| 2.00   | 6 |                         | 2.3500 |        |
| 3.00   | 6 |                         |        | 2.8600 |
| Sig.   |   | 1.000                   | 1.000  | 1.000  |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

## ตารางที่ 8

### NO3

Duncan<sup>a</sup>

| season | N | Subset for alpha = 0.05 |        |
|--------|---|-------------------------|--------|
|        |   | 1                       | 2      |
| 3.00   | 6 | .3517                   |        |
| 2.00   | 6 | .3933                   |        |
| 1.00   | 6 |                         | 1.5800 |
| Sig.   |   | .832                    | 1.000  |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

## ตารางที่ 9

### BOD

Duncan<sup>a</sup>

| season | N | Subset for alpha = 0.05 |        |
|--------|---|-------------------------|--------|
|        |   | 1                       | 2      |
| 3.00   | 6 | 1.3567                  |        |
| 1.00   | 6 |                         | 2.5067 |
| 2.00   | 6 |                         | 2.9033 |
| Sig.   |   | 1.000                   | .255   |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

## ตารางที่ 10

### SS

Duncan<sup>a</sup>

| season | N | Subset for alpha = 0.05 |          |
|--------|---|-------------------------|----------|
|        |   | 1                       | 2        |
| 2.00   | 6 | 185.1667                |          |
| 1.00   | 6 | 346.0000                | 346.0000 |
| 3.00   | 6 |                         | 537.6667 |
| Sig.   |   | .183                    | .117     |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

# SS

Duncan<sup>a</sup>

| season | N | Subset for alpha = 0.05 |          |
|--------|---|-------------------------|----------|
|        |   | 1                       | 2        |
| 2.00   | 6 | 185.1667                |          |
| 1.00   | 6 | 346.0000                | 346.0000 |
| 3.00   | 6 |                         | 537.6667 |
| Sig.   |   | .183                    | .117     |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

## ตารางที่ 10

# DO

Duncan<sup>a</sup>

| Season | N | Subset for alpha = 0.05 |        |        |
|--------|---|-------------------------|--------|--------|
|        |   | 1                       | 2      | 3      |
| 3.00   | 6 | 3.0817                  |        |        |
| 2.00   | 6 |                         | 3.8633 |        |
| 1.00   | 6 |                         |        | 5.6133 |
| Sig.   |   | 1.000                   | 1.000  | 1.000  |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

**SS**

Duncan<sup>a</sup>

| season | N | Subset for alpha = 0.05 |          |
|--------|---|-------------------------|----------|
|        |   | 1                       | 2        |
| 2.00   | 6 | 185.1667                |          |
| 1.00   | 6 | 346.0000                | 346.0000 |
| 3.00   | 6 |                         | 537.6667 |
| Sig.   |   | .183                    | .117     |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

## ตารางเปรียบเทียบตลอดโครงการ

1. ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ กิจกรรมที่วางแผนไว้และกิจกรรมที่ดำเนินการมา  
และผลที่ได้รับตลอดโครงการ
2. ตารางเปรียบเทียบ output ที่เสนอโครงการและที่ได้จริง

เปรียบเทียบกิจกรรมที่วางแผนไว้ กิจกรรมที่ดำเนินการ และผลที่ได้รับตลอดโครงการ

| วัตถุประสงค์                                                                                                             | กิจกรรม (ตามแผน)                                                                                              | ผลที่คาดว่าจะได้รับ<br>(ตามแผน)                                                                                                    | ผลที่ได้รับ                                                                                                                                                                                                                                       | หมายเหตุ    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1. เพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำและนำข้อมูลที่ได้มาเป็นข้อมูลพื้นฐานของแหล่งน้ำ                                                | สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับแม่น้ำพุมดวง เก็บตัวอย่างน้ำและวิเคราะห์คุณภาพน้ำ                                        | 1. ได้ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับแม่น้ำพุมดวง<br>2. ได้ข้อมูลจากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำตลอด 3 ฤดูกาล<br>3. ทราบแนวทางการจัดการคุณภาพน้ำ   | ผลการวิจัยเป็นข้อมูลพื้นฐาน ที่นำไปใช้ประโยชน์ต่อการดำเนินการแก้ไขปัญหาของแหล่งน้ำ ในโอกาสต่อไป ตลอดจนการเฝ้าระวังและติดตามผลอย่างต่อเนื่อง                                                                                                       | บรรลุตามแผน |
| 2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำเปรียบเทียบระหว่างสถานีต่างๆ เปรียบเทียบแต่ละฤดูกาล และเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน | นำผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่ได้มาเปรียบเทียบระหว่างสถานี เปรียบเทียบแต่ละฤดูกาล และเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน | 1. ได้ข้อมูลจากการเปรียบเทียบแต่ละสถานี<br>2. ได้ข้อมูลจากการเปรียบเทียบเป็นฤดูกาล<br>3. ได้ข้อมูลจากการเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน | 1. ผลการวิจัยทำให้ทราบการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำแต่ละฤดูกาล<br>2. ผลการวิจัยทำให้ทราบว่าลักษณะคุณภาพน้ำแต่ละสถานีเก็บตัวอย่างมีความแตกต่างกันและบางสถานีมีค่าเกินค่ามาตรฐานในบางพารามิเตอร์<br>3. ผลการวิจัยทำให้สามารถกำหนดแนวทางการจัดการคุณภาพน้ำ | บรรลุตามแผน |
| 3. เพื่อเผยแพร่ข้อมูลจากการวิจัยให้คนในชุมชนสองฝั่งแม่น้ำร่วมกันอนุรักษ์แหล่งน้ำ                                         | จัดทำคู่มือชุมชนการอนุรักษ์แหล่งน้ำ และ สอบถามทัศนคติเกี่ยวกับคุณภาพน้ำในแม่น้ำพุมดวง                         | ได้คู่มือชุมชนการอนุรักษ์แหล่งน้ำ และ ชุมชนตระหนักในการอนุรักษ์แหล่งน้ำ                                                            | ได้คู่มือชุมชนการอนุรักษ์แหล่งน้ำ                                                                                                                                                                                                                 | บรรลุตามแผน |

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ ต่อ สกว.

.....

.....

ลงนาม 

(นางสาว อุไรรัตน์ รัตนวิจิตร)

(หัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน)

วันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2557

เปรียบเทียบ output ที่เสนอในข้อเสนอโครงการวิจัย และที่ได้จริง

| output                                                                                                                                     |                 | ในกรณีล่าช้า (ผลสำเร็จไม่ถึง 100%)<br>ให้ท่านระบุสาเหตุ และการแก้ไขที่<br>ท่านดำเนินการ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| กิจกรรมในข้อเสนอโครงการ                                                                                                                    | ผลสำเร็จ<br>(%) |                                                                                         |
| 1. เก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานของแม่น้ำพุมดวง                                                                                                  | 100%            |                                                                                         |
| 2. ลงพื้นที่สำรวจ กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ<br>จำนวน 6 สถานี และทำแผนที่จุดเก็บตัวอย่างน้ำ                                                   | 100%            |                                                                                         |
| 3. เก็บตัวอย่างน้ำไปตรวจวิเคราะห์                                                                                                          | 100%            |                                                                                         |
| 4. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำและ<br>เปรียบเทียบกันระหว่างสถานีต่างๆและ<br>เปรียบเทียบแต่ละฤดูกาล รวมถึงเปรียบเทียบกับ<br>ค่ามาตรฐาน | 100%            |                                                                                         |
| 5. เพื่อเผยแพร่ข้อมูลจากการวิจัยให้คนในชุมชน<br>สองฝั่งแม่น้ำร่วมกันอนุรักษ์แหล่งน้ำ โดยการ<br>จัดทำคู่มือชุมชนการอนุรักษ์แม่น้ำพุมดวง     | 100%            |                                                                                         |

ลงนาม 

(นางสาวอุไรรัตน์ รัตนวิจิตร)

(หัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน)

วันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2557