



การศึกษาคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ คลองลำกง  
อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์  
(The study of water quality in the Khlong- Lom -Gong reservoir,  
Nong-Phai Distric, Phetchabun Province.)

เจษฎาพร ปาคำวัง

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก งบประมาณแผ่นดิน

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โดยผ่านการเห็นชอบจากสำนักงาน  
คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 2556



การศึกษาคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ คลองลำกง

อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

(The study of water quality in the Khlong- Lom -Gong reservoir,  
Nong-Phai Distric, Phetchabun Province.)

เจษฎาพร ปาคำวัง

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ ๒๕๕๖  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

เจษฎาพร ปาคำวัง : การศึกษาคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ คลองลำกง  
อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์  
ปี : 255๖

### บทคัดย่อ

การศึกษาคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์  
ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ 3 ลักษณะ คือ ลักษณะทางกายภาพ เคมีและชีววิทยา โดยเก็บตัวอย่าง  
น้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน ๔ จุด ได้แก่ จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 (LK1) บริเวณเหนือเขื่อนทางทิศเหนือ  
จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 (LK2) บริเวณเหนือเขื่อนทางทิศใต้ จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 (LK3) บริเวณที่มีการสร้าง  
ที่อยู่อาศัยและจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 (LK4) บริเวณกลางอ่างทางทิศตะวันออก

เก็บตัวอย่างน้ำ ๒ ฤดู คือ ฤดูฝน ระหว่าง เดือนกันยายน-ตุลาคม 2555  
และในช่วงฤดูร้อน ระหว่าง เดือนมีนาคม-เมษายน 255๖ ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำตามวิธีที่ระบุ  
ในประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) นำผลการวิเคราะห์ไปเทียบกับ  
คุณภาพน้ำผิวดินตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537)

ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพน้ำผิวดินทั้ง ๔ จุด จัดอยู่ในประเภทแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3  
ในฤดูฝนและฤดูร้อน มีโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และฟิคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ในจุดเก็บตัวอย่างที่ ๓ มี  
ปริมาณสูงกว่าทุกจุด เกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดิน เพราะมี แพที่อยู่อาศัย ส่วนพารามิเตอร์อื่นอยู่ใน  
เกณฑ์มาตรฐาน คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินทั้ง ๔ จุด จัดอยู่ในประเภทแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3  
ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ซึ่งก่อนนำไปใช้อุปโภคบริโภค

ต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ เป็นแหล่งน้ำที่สิ่งมีชีวิตต่างๆดำรงชีวิตอยู่ได้และก่อนจะนำน้ำมาใช้  
สำหรับอุปโภคบริโภคควรผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ได้มาตรฐานก่อน

คำสำคัญ : คุณภาพน้ำ,อ่างเก็บน้ำ คลองลำกง

**Jetsadapon Parkhumwung** : The study of water quality in  
the Khlong- Lom -Gong reservoir,Nong-Phai Distric,  
Phetchabun Province.

**Year** : 201๓

#### ABSTRACT

The objective of this study is to analyse the three characteristics of water quality (physical, chemical and biological aspects in the Khlong- Lom -Gong reservoir,Nong-Phai Distric, Phetchabun Province.The samples were collected from ๔ sites of surface water in ๒ seasons : rainy (20๑๒) , and summer (201๓). The water quality was determined by the methods in the National Environmental Committee Announcement, volume 8 (1994) .The results compared with the surface water quality standard announced by the National Environmental Committee, volume 8 (1994) and the ground water for consumption announced by the Ministry of Industry , volume 12 (1999).

The results showed that the ๔ sites of surface water were at the third level of surface quality standard. In rainy (20๑๒) , and summer (201๓) Coliform Bacteria and fecal coliform Bacteria (LK3). The water quality was higher than the standard (fishers house). All parameters were higher than standard criteria, therefore, before consuming, it should be improved to meet it's standard.

**Key Word :** water quality, Khlong- Lom -Gong reservoir

### กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยการศึกษาคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี โดยได้รับการสนับสนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา แนะนำ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ

ขอขอบคุณคณะผู้ร่วมวิจัยทุกคน ชุมชนบ้านวังท่าดี และนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ในการเก็บตัวอย่างในการทำวิจัยในครั้งนี้

เจษฎาพร ปาคำวังและคณะ

สารบัญ

เรื่อง

บทคัดย่อ

หน้า

ค

กิตติกรรมประกาศ	จ
บทที่ ๑ บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย	๑
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	๒
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	๒
ขอบเขตของการวิจัย	๒
นิยามศัพท์เฉพาะ	๓
บทที่ ๒ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	๖
อ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์	๖
ความรู้เกี่ยวกับการศึกษาคุณภาพน้ำ	๘
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	๑๔
กรอบแนวคิดของการวิจัย	1๖
บทที่ ๓ วิธีดำเนินการวิจัย	1๗
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	๑๗
การเก็บรวบรวมข้อมูล	๒๐
การวิเคราะห์ข้อมูล	๒๔
บทที่ ๔ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	๒๕
บทที่ ๕ วิธีดำเนินการวิจัย	๓๕
บรรณานุกรม	๓๘
ภาคผนวก	

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.๑ พารามิเตอร์และวิธีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	๓
๒.๑ ปริมาณน้ำฝนของจังหวัดเพชรบูรณ์ ในรอบ 5 ปี	๗
๒.๒ แสดงอุณหภูมิของจังหวัดเพชรบูรณ์ ในรอบ 5 ปี	๗
4.1 แสดงผลการวิเคราะห์อุณหภูมิของน้ำผิวดินในบริเวณ อ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์	๒๖
4.2 แสดงผลการวิเคราะห์ความเป็นกรดเป็นด่าง(pH) ของน้ำผิวดินในบริเวณ อ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์	๒๗
4.3 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำของน้ำผิวดินในบริเวณ อ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์	๒๘
4.4 แสดงผลการวิเคราะห์การนำไฟฟ้า ของน้ำผิวดินในบริเวณ อ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์	๒๙
4.5 แสดงผลการวิเคราะห์ของแวนลอย ของน้ำผิวดินในบริเวณ อ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์	๓๐
4.6 แสดงผลการวิเคราะห์ของบีโอดี ของน้ำผิวดินในบริเวณ อ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์	๓๑
4.7 เปรียบเทียบปริมาณพีโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ของน้ำผิวดินในบริเวณอ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์	๓๒
4.8 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณพีคอลลิฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal Coliform Bacteria ; FCB) ของน้ำผิวดินในบริเวณ อ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์	๓๓

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
๑.๑ แสดง อ่างเก็บน้ำคลองลำกง ตั้งอยู่ที่บ้านวังท่าดี หมู่ที่ 5 ตำบลวังท่าดี อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์	๓
๒.๑ แสดง อ่างเก็บน้ำคลองลำกง	๕
๒.๒ แสดง วัฏจักรของน้ำ	๙
3 แสดงแผนที่จุดเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณอ่างเก็บน้ำคลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์	๒๐

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

เมื่อวันที่ 14 กันยายน 2519 จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้มีหนังสือขอให้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์พิจารณาก่อสร้างอ่างเก็บน้ำในพื้นที่ ตำบลวังท่าดี อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อแก้ไขปัญหาความเดือดร้อนของราษฎรเกี่ยวกับการขาดแคลนน้ำอุปโภค-บริโภค และเกษตรกรรม กรมชลประทานได้พิจารณาแล้ว เห็นว่ามีลู่ทางที่จะดำเนินการก่อสร้างเป็นโครงการประเภทอ่างเก็บน้ำ จึงได้ศึกษาและจัดทำรายงานวางโครงการเสร็จในปี 2532 เพื่อใช้ประกอบการดำเนินงานตามขั้นตอน นอกจากนี้ โครงการดังกล่าวยังเป็นโครงการเร่งด่วน เพื่อสนองพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ในการเพิ่มแหล่งกักเก็บน้ำในบริเวณต้นน้ำเหนือเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ ช่วยลดปัญหาอุทกภัย และยังมีน้ำไว้ใช้เพื่อการเกษตรได้มากขึ้น วัตถุประสงค์ของโครงการเพื่อใช้เป็นแหล่งเก็บกักน้ำสำหรับการอุปโภค-บริโภค เกษตรกรรม และการบรรเทาอุทกภัยในช่วงฤดูน้ำหลากของพื้นที่ตามแนวสองฝั่งลำน้ำคลองล่าง และพื้นที่ฝั่งซ้ายของ แม่น้ำป่าสักในเขตอำเภอหนองไผ่ ที่ตั้งโครงการอ่างเก็บน้ำคลองล่าง อยู่ที่บ้านวังท่าดี หมู่ที่ 5 ตำบลวังท่าดี อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ พิกัด 47QQT389705 ตามแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ระวัง 5241 III อยู่ห่างจากอำเภอหนองไผ่ไปทางทิศตะวันออกเป็นระยะทางประมาณ 15 กิโลเมตร ถึงจุดที่ตั้งโครงการ พื้นที่โครงการส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าล่างและป่าคลองตะโก



ภาพที่ 1.1 แสดง อ่างเก็บน้ำคลองล่าง ตั้งอยู่ที่บ้านวังท่าดี หมู่ที่ 5 ตำบลวังท่าดี อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ พิกัด 47QQT389705 ตามแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ระวัง 5241 น้ำเป็นสิ่งสำคัญในการดำรงชีวิต เป็นปัจจัยที่สำคัญในการอุปโภคบริโภค ปัจจุบันมี

การใช้น้ำมากขึ้นอันเนื่องมาจากการเพิ่มประชากรและการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆทั้งด้านการเกษตรและอุตสาหกรรม น้ำที่อ่างเก็บน้ำคลองลำกง มีแหล่งที่มาที่สำคัญ 3 แหล่ง คือ น้ำฝน น้ำผิวดิน และน้ำบาดาล

น้ำผิวดิน ได้แก่ น้ำจาก ลำห้วยและน้ำในอ่างเก็บน้ำ ปริมาณน้ำผิวดิน อาจจะมีมากน้อยต่างกันตามลักษณะพื้นที่แต่ละพื้นที่และช่วงฤดูกาล คุณลักษณะของน้ำผิวดินแตกต่างกันแล้วแต่พื้นที่ ตามลักษณะโครงสร้างของดินและการใช้ประโยชน์ของดินตามพื้นที่ใกล้แหล่งน้ำ

น้ำใต้ดิน เกิดจากน้ำผิวดินซึมผ่านชั้นต่างๆ ลงไปถึงชั้นหินที่น้ำซึมผ่านไม่ได้และสะสมตัวอยู่ระหว่างช่องว่างของเนื้อดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งชั้นดินที่เป็นกรวด ทราย หิน ปริมาณน้ำใต้ดิน ที่ขังอยู่ในชั้นของดินหรือชั้นของหินดังกล่าว จะค่อยๆ เพิ่มปริมาณมากขึ้นในฤดูฝนและลดปริมาณลงในฤดูแล้ง ปกติน้ำใต้ดินจะมีการไหล ถ่ายเทระดับได้เช่นเดียวกับน้ำ ผิวดิน น้ำใต้ดินชั้นบนหรือน้ำในดินพบในชั้นดินชั้นๆ น้ำจะขังตัวอยู่ระหว่างชั้นดินที่เนื้อแน่นเกือบไม่ซึมน้ำอยู่ไม่ลึกจากผิวดินมากนัก น้ำใต้ดินประเภทนี้มีปริมาณมากในฤดูฝนและลดลงในฤดูแล้ง

จากข้อมูลดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยและคณะเห็นว่าสัตว์น้ำชนิดต่างๆในอ่างเก็บน้ำคลองลำกงจำเป็นต้องอาศัยน้ำในการดำรงชีวิต คุณสมบัติน้ำในอ่างเก็บน้ำคลองลำกงอาจจะแตกต่างกันตามสภาพแวดล้อมและฤดูกาล อ่างเก็บน้ำคลองลำกงเป็นแหล่งน้ำนิ่ง การตรวจวัดคุณภาพจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อที่จะได้ปรับปรุงให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมกับการอยู่อาศัยของสัตว์น้ำ ซึ่งจะเป็นปัจจัยสำคัญในดำรงชีวิตของสัตว์น้ำในอนาคต จึงวิจัยเรื่อง การศึกษาคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ เคมีและชีวภาพของน้ำในอ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

## 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ทราบคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ 1.3.2 ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาแนวทางแก้ไขและป้องกัน ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นกับแหล่งน้ำในอ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

## 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

คณะผู้วิจัย แบ่งการศึกษาออก ขอบเขตด้านเนื้อหา ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล และขอบเขตด้านตัวแปร ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

การศึกษาคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้ร่วมวิจัย ได้แก่ คณะกรรมการหมู่บ้าน คณะกรรมการสมาชิก อบต.ตำบลท่าด้วง ตำบลวังท่าดี อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ และคณะนักศึกษาปริญญาตรีชีววิทยา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

### ขั้นตอนที่ 1

**ขอบเขตด้านเนื้อหา** คุณภาพน้ำบางประการในอ่างเก็บน้ำคลองลำกง อ่างเก็บน้ำคลองลำกง อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

**ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล** อ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อ่างเก็บน้ำคลองลำกง อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

**ขอบเขตด้านตัวแปร**

1) **ตัวแปรต้น** ได้แก่ คุณภาพน้ำบางประการในอ่างเก็บน้ำคลองลำกง อ่างเก็บน้ำคลองลำกง อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

2) **ตัวแปรตาม** ได้แก่ ข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่พบใน อ่างเก็บน้ำคลองลำกง อ่างเก็บน้ำคลองลำกง อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

### ขั้นตอนที่ 2

**ขอบเขตด้านเนื้อหา** วิธีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำคลองลำกงกลุ่มน้ำ อ่างเก็บน้ำคลองลำกง จังหวัดเพชรบูรณ์

**ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล** วิเคราะห์คุณภาพน้ำ 5 พารามิเตอร์ ได้แก่ ความเป็นกรด - เบส (pH) ออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved oxygen, DO) การนำไฟฟ้า (Electrical conductivity, EC) ปริมาณของแข็งแขวนลอย (Suspended solids, SS) และความขุ่น (Turbidity) โดยใช้วิธีวิเคราะห์มาตรฐาน (Standard methods for the examination of water and waste water) ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1.๑** พารามิเตอร์และวิธีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

ลำดับ	พารามิเตอร์	หน่วย	วิธีการตรวจวิเคราะห์
1	การนำไฟฟ้า (Electrical conductivity, EC)	ไมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	เครื่องมือวัดความนำไฟฟ้า (Conductivity meter)
2	ความขุ่น (Turbidity)	เอ็นทียู (NTU)	เครื่องมือวัดความขุ่น (Turbidimeter)
3	ความเป็นกรด - เบส (pH)	-	เครื่องวัดความเป็นกรด-เบส (pH meter)
4	ปริมาณของแข็งแขวนลอย (Suspended solids, SS)	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/l)	กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass fiber filter)
5	ออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved oxygen, DO)	มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/l)	เอไซด์โมดิฟิเคชัน (Azide modification)

ที่มา : American Public Association, American Water Works Association and Water Environment Federation, 1998

### ขอบเขตด้านตัวแปร

1) ตัวแปรต้น ได้แก่ คุณภาพน้ำ

2) ตัวแปรตาม ได้แก่ ข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่พบ

ใน อ่างเก็บน้ำคลองลำกง อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

### ขั้นตอนที่ 3

**ขอบเขตด้านเนื้อหา การเก็บข้อมูล** วิเคราะห์คุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำคลองลำกง อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ เริ่มเก็บรวบรวมตั้งแต่เดือนตุลาคม 2555 - กันยายน 2556

**สมมุติฐานของการศึกษา** คุณภาพน้ำมีความสัมพันธ์กับความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในคลองลำกง อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

### 1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

**1.5.๑ คุณภาพน้ำ** หมายถึง คุณภาพน้ำที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์คุณลักษณะทางด้านกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ความขุ่น คุณลักษณะทางด้านเคมี ได้แก่ ค่าออกซิเจนละลายน้ำ บีโอดี ความกระด้างทั้งหมด ไนเตรต-ไนโตรเจน แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ฟีนอล ไซยาไนต์ ซัลเฟตโลหะหนัก คุณลักษณะทางด้านชีววิทยา ได้แก่ โคลิฟอร์มแบคทีเรีย นำผลตรวจวิเคราะห์ที่ได้มาประเมินคุณภาพตามมาตรฐานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2542) ออกตามความในพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์และมาตรการในทางวิชาการสำหรับการป้องกันด้านสาธารณสุขและป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 112 ตอนที่ 29ลงวันที่ 13 เมษายน 2542 และตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 111 ตอนที่ 16 ลงวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2537

**1.5.๒ อ่างเก็บน้ำคลองลำกง** หมายถึง อ่างเก็บน้ำ ที่ได้ดำเนินการก่อสร้างเป็นโครงการประเภทอ่างเก็บน้ำ เป็นโครงการเร่งด่วน เพื่อสนองพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ในการเพิ่มแหล่งเก็บกักน้ำในบริเวณต้นน้ำเหนือเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ ช่วยลดปัญหาอุทกภัย ตั้งอยู่ที่บ้านวังท่าดี หมู่ที่ 5 ตำบลวังท่าดี อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ พิกัด 47QQT389705 อยู่ห่างจากอำเภอนองไผ่ไปทางทิศตะวันออกเป็นระยะทางประมาณ 15 กิโลเมตร ถึงจุดที่ตั้งโครงการ พื้นที่โครงการส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติป่าลำกงและป่าคลองตะโก

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การศึกษาคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัด เพชรบูรณ์ ผู้วิจัยได้ ค้นคว้า รวบรวมเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อประกอบการดำเนินการวิจัย ดังนี้

- 2.1 อ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์
- 2.3 ความรู้เกี่ยวกับการศึกษาคุณภาพน้ำ
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 2.๖ กรอบแนวคิดของการวิจัย

### 2.1 อ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

**อ่างเก็บน้ำคลองลำกง** เป็นอ่างเก็บน้ำที่ได้ดำเนินการก่อสร้างเป็นโครงการประเภทอ่างเก็บน้ำ เป็นโครงการเร่งด่วน เพื่อสนองพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ในการเพิ่มแหล่งเก็บกักน้ำในบริเวณต้นน้ำเหนือเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ ช่วยลดปัญหาอุทกภัย ตั้งอยู่ที่บ้านวังท่าดี หมู่ที่ 5 ตำบลวังท่าดี อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ พิกัด 47QQT389705 อยู่ห่างจากอำเภอนองไผ่ไปทางทิศตะวันออกเป็นระยะทางประมาณ 15 กิโลเมตร ถึงจุดที่ตั้งโครงการ พื้นที่โครงการส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติป่าลำกงและป่าคลองตะโก



ภาพที่ ๒.๑ แสดง อ่างเก็บน้ำคลองลำกง

#### ลักษณะทางภูมิศาสตร์

จังหวัดเพชรบูรณ์ มีลักษณะภูมิประเทศเป็นแอ่งกระทะ ดังนั้นจึงมีห้วย คลอง บึง กระจายอยู่ทั่วไปในพื้นที่ และแม่น้ำที่สำคัญเพียงสายเดียว คือ แม่น้ำป่าสัก ต้นกำเนิดจากเขาพาลา จังหวัดเลย เป็นแม่น้ำสำคัญที่สุดของจังหวัด ไหลผ่านอำเภอลำทะเมนชัย อำเภอลำสัก อำเภอมืองเพชรบูรณ์ อำเภอนองไผ่ อำเภอบึงสามพัน อำเภอวิเชียรบุรี และอำเภอศรีเทพ คิดเป็นระยะทางประมาณ 350 กิโลเมตร เดิมแม่น้ำป่าสักมีความอุดมสมบูรณ์มาก เพราะมีน้ำใช้ในการเกษตรได้ตลอดทั้งปี แต่ในปัจจุบันมีสภาพตื้นเขิน มีน้ำเฉพาะในฤดูฝน ส่วนในฤดูแล้งน้ำจะแห้งขาดเป็นตอนๆ ไม่เพียงพอแก่การเพาะปลูกและมีห้วยลำธาร คลอง 1,186 สาย มีสระหนองบึง ประมาณ 262 แห่ง ลุ่มน้ำทางทิศตะวันออก

อ่างเก็บน้ำคลองลำกง ตั้งอยู่ที่บ้านวังท่าดี หมู่ที่ 5 ตำบลวังท่าดี อำเภอหนองไผ่ จังหวัด เพชรบูรณ์ พิกัด 47QQT389705 ตามแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ระวัง 5241 III อยู่ห่างจาก อำเภอหนองไผ่ไปทางทิศตะวันออกเป็นระยะทางประมาณ 15 กิโลเมตร ถึงจุดที่ตั้งโครงการ พื้นที่โครงการส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าลำกงและป่าคลองตะโก

ปัจจุบันอ่างเก็บน้ำคลองลำกง อยู่ในความรับผิดชอบของ สำนักชลประทานที่10 กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 124 หมู่ 3 ต.ป่าเลา อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ และองค์การบริหารส่วนตำบลวังท่าดี อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

### ผลประโยชน์ของโครงการอ่างเก็บน้ำคลองลำกง

- 1) สามารถส่งน้ำช่วยเหลือพื้นที่เพาะปลูกในเขต ตำบลท่าแดง ตำบลวังท่าดี ตำบลวังโบสถ์ และตำบลบ่อไทย อำเภอหนองไผ่ รวมพื้นที่ประมาณ 50,000 ไร่ และเป็นแหล่งน้ำเดิมในการอุปโภค-บริโภคของประชาชนในเขตอำเภอหนองไผ่
- 2) ช่วยบรรเทาอุทกภัยที่เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ตามแนวสองฝั่งลำน้ำคลองลำกง และพื้นที่ใกล้เคียง
- 3) เพื่อเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ปลาน้ำจืดให้ราษฎรได้บริโภค เป็นรายได้เสริม และเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัดเพชรบูรณ์
- 4) เพื่อยกฐานะความเป็นอยู่และคุณภาพชีวิตของราษฎรที่อยู่ในพื้นที่โครงการ และบริเวณใกล้เคียงให้สูงขึ้น โดยจะเป็นผลสืบเนื่องจากการบรรเทาความเสียหายจากอุทกภัย และจากผลผลิตการเพาะปลูกที่ได้รับผลดีขึ้นเป็นการลดความเสี่ยงของการขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง

### สภาพภูมิประเทศทั่วไปของอ่างเก็บน้ำคลองลำกงและพื้นที่ใกล้เคียง ประกอบด้วย

อ่างเก็บน้ำและคลองลำกง ซึ่งไหลทอดยาวจากป่าที่ เทือกเขาเพชรบูรณ์ในเขตอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว เป็นคลองสาขาที่สำคัญ ลงสู่แม่น้ำป่าสัก รวมน้ำป่ากักเก็บไว้ในอ่างเก็บน้ำลำกงตามโครงการในพระราชดำริอ่างเก็บน้ำลำปาง (เพื่อบรรเทาความเดือดร้อนหลังการก่อสร้างเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์) อ่างเก็บน้ำและคลองลำกงมีสภาพแวดล้อมเป็นเทือกเขา รอบพื้นที่ทั้งด้านทิศเหนือ และทิศใต้ เป็นแนวขนานกันไปทั้งสองข้าง เป็นพื้นที่ลาดชัน มีพื้นที่ป่าไม้ ทั้งป่าธรรมชาติซึ่งเป็นป่าดิบแล้งและสวนป่า

### ลักษณะภูมิอากาศ

เนื่องจากพื้นที่ภูเขาล้อมรอบจึงทำให้อากาศร้อนจัดในฤดูร้อน หนาวจัดในฤดูหนาว ในฤดูร้อนและฤดูฝน จะมีอุณหภูมิ 20-24 องศา ฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม และฤดูหนาวเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ของทุกปี มีปริมาณน้ำฝนที่ตกในรอบปี และอุณหภูมิในรอบปี ย้อนหลัง 5 ปีดังนี้

ตารางที่ ๒.๑ แสดงปริมาณน้ำฝนของจังหวัดเพชรบูรณ์ ในรอบ 5 ปี

เดือน	2550		2551		2552		2553	
	ปริมาณน้ำฝน	จำนวนวันที่ฝนตก	ปริมาณน้ำฝน	จำนวนวันที่ฝนตก	ปริมาณน้ำฝน	จำนวนวันที่ฝนตก	ปริมาณน้ำฝน	จำนวนวันที่ฝนตก
มกราคม	0.0	0	3.6	2	0.0	0	31.5	6
กุมภาพันธ์	38.1	2	24.80	4	0.8	1	1.0	2
มีนาคม	20.0	2	5.1	2	166.3	10	6.8	3
เมษายน	109.4	13	129.7	11	98.2	9	34.7	6
พฤษภาคม	233.1	22	201.5	17	113.1	16	120.4	11
มิถุนายน	89.4	12	203.4	20	155.0	19	127.2	8
กรกฎาคม	69.0	14	190.0	20	85.1	15	203.6	22
สิงหาคม	212.1	20	194.0	21	143.9	19	280.9	25
กันยายน	193.5	18	247.8	22	205.1	16	124.8	20
ตุลาคม	213.9	13	144.8	18	55.9	14	220.8	15
พฤศจิกายน	1.1	2	30.5	5	0.0	0	0.0	0
ธันวาคม	0.0	0	0.0	0	2.8	2	36.3	5
รวมทั้งปี	1179.6	118	1375.2	142	1026.2	121	1188	123

ตารางที่ ๒.๒ แสดงอุณหภูมิของจังหวัดเพชรบูรณ์ ในรอบ 5 ปี

หน่วย: องศาเซลเซียส

เดือน	2550		2551		2552		2553	
	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด
มกราคม	12.6	35.4	10.5	35.7	10.5	34.3	14.9	35.7
กุมภาพันธ์	12.2	37.4	16.7	37.0	15.7	39.2	17.4	38.3
มีนาคม	20.0	40.0	17.7	40.0	17.7	39.5	19.7	42.2
เมษายน	22.1	40.0	21.4	39.6	21.0	39.7	23.6	42.6
พฤษภาคม	23.1	36.4	23.0	35.8	22.5	37.9	23.4	41.4
มิถุนายน	23.9	36.3	22.9	35.3	22.5	35.4	24.0	39.9
กรกฎาคม	23.8	35.0	22.9	34.4	22.8	36.1	23.2	37.5

สิงหาคม	24.0	34.0	23.0	34.5	23.1	36.5	22.3	35.2
กันยายน	21.3	34.1	23.2	34.7	22.5	35.8	22.5	35.4
ตุลาคม	20.8	33.5	23.0	34.9	21.6	35.2	17.3	35.9
พฤศจิกายน	12.3	33.0	15.0	33.8	14.7	37.2	17.0	34.7
ธันวาคม	14.4	35.3	12.8	33.7	15.0	35.0	14.5	35.0
ทั้งปี	13.0	40.4	19.0	35.7	10.5	39.7	14.5	42.6

(ที่มา:สถานีอุตุนิยมวิทยาเพชรบูรณ์)

## 2.๒ ความรู้เกี่ยวกับการศึกษาคุณภาพน้ำ

### 2.๒.๑ ทรัพยากรน้ำผิวดิน

แหล่งน้ำผิวดินซึ่งในอดีตคลองลำกง เป็นทางน้ำธรรมชาติที่มีต้นกำเนิดมาจากเทือกในเขตอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว ไหลทอดลงมาทางทิศใต้ ผ่านตำบลท่าด้วง เป็นทางน้ำที่ไหลผ่านตลอดทั้งปี ไหลลงไปด้านตะวันตกเฉียงใต้ และลงสู่แม่น้ำป่าสักในท้องที่ตำบลวังท่าดี อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ ในฤดูแล้งคลองลำกงเป็นทางน้ำที่มีน้ำไหลตลอดปี มีต้นน้ำอยู่ด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองลำกง น้ำไหลผ่านไปด้านตะวันตกเฉียงใต้ และไหลลงสู่แม่น้ำป่าสักในท้องที่ตำบลวังท่าดี อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ ต่อมาเมื่อมีโครงการสร้างอ่างเก็บน้ำคลองลำกง มีกระบวนการบริหารจัดการน้ำที่ดี ทำให้มีน้ำธรรมชาติเป็นปริมาณมาก และส่งผลให้น้ำไม่ท่วมในพื้นที่ได้สันเขื่อนได้แก่ ซึ่งได้แก่พื้นที่อำเภอหนองไผ่ วิเชียรบุรีและศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์

### 2.๒.๒ ความรู้เกี่ยวกับน้ำ

น้ำเป็นส่วนประกอบสำคัญของผิวโลก และมีอยู่ในสิ่งมีชีวิตทุกชนิด น้ำจะมีอยู่ทั่วไปทุกหนทุกแห่งในโลก อาจจะแทรกอยู่ในช่องว่างระหว่างดิน อาจจะเป็นไอน้ำ และทำให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำระหว่างผิวดิน ไตดินและอากาศ (พัฒนา มูลพฤกษ์, 2541 : 26)

#### 2.๒.๒.๑ วัฏจักรของน้ำ

**วัฏจักรของน้ำ** (water cycle) หรือ **วัฏจักรของอุทกวิทยา** (hydrologic cycle) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำระหว่าง ของเหลว ของแข็ง และ ก๊าซ. ในวัฏจักรของน้ำนี้ น้ำจะมีการเปลี่ยนแปลงสถานะไปกลับ จากสถานะหนึ่งไปยังอีกสถานะหนึ่ง อย่างต่อเนื่อง ไม่มีสิ้นสุด ภายในอาณาจักรของน้ำ (hydrosphere) เช่น การเปลี่ยนแปลงระหว่าง ชั้นบรรยากาศ น้ำผิวดิน ผิวน้ำ น้ำใต้ดิน และ พืช. กระบวนการเปลี่ยนแปลงนี้ สามารถแยกได้เป็น 4 ประเภทคือ การระเหยเป็นไอ (evaporation) , หยาดน้ำฟ้า (precipitation) , การซึม (infiltration) , และ การเกิดน้ำท่า (runoff) **การระเหยเป็นไอ** (evaporation) เป็นการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำบนพื้นผิวไปสู่บรรยากาศ ทั้งการระเหยเป็นไอ (evaporation) โดยตรง และจากการคายน้ำของพืช (transpiration) ซึ่งเรียกว่า evapotranspiration (ที่มา:วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี-สืบค้น๒พฤษภาคม๒๕๕๖)

หยาดน้ำฟ้า (precipitation) เป็นการตกลงมาของน้ำในบรรยากาศสู่พื้นผิวโลก โดยละอองน้ำในบรรยากาศจะรวมตัวกันเป็นก้อนเมฆ และในที่สุดกลั่นตัวเป็นฝนตกลงสู่ผิวโลก รวมถึง หิมะ และ ลูกเห็บ การซึม (infiltration) เป็นน้ำบนพื้นผิวลงซึมสู่ดินเป็นน้ำใต้ดิน อัตราการซึมจะขึ้นอยู่กับประเภทของดิน หิน และ ปัจจัยประกอบอื่นๆ น้ำใต้ดินนั้นจะเคลื่อนตัวช้า และอาจไหลกลับขึ้นบนผิวดิน หรือ อาจถูกกักอยู่ภายใต้ชั้นหินเป็นเวลาหลายพันปี โดยปกติแล้วน้ำใต้ดินจะกลับเป็นน้ำที่ผิวดินบนพื้นที่ที่อยู่ระดับต่ำกว่า ยกเว้นในกรณีของบ่อน้ำบาดาล **น้ำท่า** (runoff) หรือ น้ำไหลผ่านเป็นการไหลของน้ำบนผิวดินไปสู่มหาสมุทร น้ำไหลลงสู่แม่น้ำและไหลไปสู่มหาสมุทร ซึ่งอาจจะถูกกักชั่วคราวตาม บึง หรือ ทะเลสาบ ก่อนไหลลงสู่มหาสมุทร น้ำบางส่วนกลับกลายเป็นไอก่อนจะไหลกลับลงสู่มหาสมุทร



ภาพที่ ๒.๒ แสดง วัฏจักรของน้ำ

(ที่มา:วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี-สืบค้น๒พฤษภาคม๒๕๕๖)

### 2.๒.๒.๒ น้ำและแหล่งน้ำ

“น้ำ” ตามความหมายในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน หมายถึง สารประกอบ ซึ่งมีองค์ประกอบเป็นธาตุไฮโดรเจน และออกซิเจนในอัตราส่วน 1 ต่อ 8 โดยน้ำหนัก เมื่อบริสุทธิ์มีลักษณะเป็นของเหลว ใส ไม่มีกลิ่น ไม่มีสี ไม่มีรส มีประโยชน์มาก เช่น ใช้ดื่ม ชำระสิ่งสกปรก น้ำทางสิ่งแวดล้อม หมายถึง ทรัพยากรธรรมชาติชนิดหนึ่ง ที่มีการเกิดทดแทนหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงได้ตามวัฏจักรและมีความเกี่ยวข้องกับทรัพยากรอื่น ๆ มาก ( รัตรี ภาวรา, 2538 : 65 )

ประเภทแหล่งน้ำ แหล่งน้ำตามธรรมชาติและที่จัดขึ้นเพื่อนำน้ำมาใช้ประโยชน์ สามารถจัดจำแนกได้ 4 ประเภท ได้แก่

1) แหล่งน้ำผิวดิน ได้แก่ น้ำในแม่น้ำ ลำคลอง ห้วยหนอง คลอง บึง ทะเลสาบ ตลอดจนอ่างเก็บน้ำ น้ำผิวดินเป็นแหล่งน้ำจืดที่มีความสำคัญมากที่สุด และมีปริมาณมากที่สุด แต่น้ำ

ผิวดินมักมีปัญหาด้านคุณภาพโดยเฉพาะสมบัติทางกายภาพและชีวภาพ ดังนั้นการนำไปใช้อุปโภคบริโภคที่ปลอดภัยควรมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อน

2) แหล่งน้ำใต้ดิน ได้แก่ น้ำที่อยู่ในชั้นดินหรือหินของพื้นผิวโลก น้ำใต้ดินเกิดจากน้ำผิวดินซึมผ่านชั้นดินหรือหินที่น้ำซึมผ่านไม่ได้ ในเขตชนบทนิยมตักน้ำใต้ดิน เนื่องจากน้ำใต้ดินเป็นแหล่งน้ำที่สะอาด แหล่งน้ำใต้ดินสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1) น้ำใต้ดินชั้นบนหรือน้ำในดิน พบในชั้นดินตื้น ๆ น้ำจะขังตัวอยู่ระหว่างชั้นดินที่เนื้อแน่นเกือบไม่ซึมน้ำอยู่ไม่ลึกจากผิวดินมากนัก ออกซิเจนละลายอยู่พอประมาณ จะมีสารแขวนลอยอยู่มาก ความขุ่นมาก

4) แหล่งน้ำจากฟ้าหรือน้ำฝน ได้แก่ น้ำจืดที่เกิดจากการตกลงมาของฝน มีความสะอาดที่สุด เป็นแหล่งน้ำที่สำคัญที่มนุษย์ใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค ปริมาณน้ำฝนที่ตกในแต่ละปีประมาณ 800,000 ล้านลูกบาศก์เมตร โดยสามารถกักเก็บน้ำไว้ในอ่างเก็บน้ำได้ประมาณ 60,000 ล้านลูกบาศก์เมตร แต่ในปัจจุบันน้ำฝนในบางพื้นที่มีสารมลพิษปนเปื้อนจึงไม่ปลอดภัยสำหรับการอุปโภคบริโภค โดยเฉพาะตามแหล่งที่มีอุตสาหกรรมหนาแน่น

### 2.๒.๒.3 ความสำคัญของน้ำ

น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ได้มีผู้กล่าวถึงความสำคัญของน้ำไว้ เช่นน้ำจืดเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของร่างกายมนุษย์ นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งกำเนิดของสิ่งมีชีวิต เช่น พืช สัตว์ ก่อให้เกิดความอุดมสมบูรณ์และรักษาสมดุลของระบบนิเวศ การใช้น้ำในการอุปโภคบริโภค ใช้ทำอาหาร ชำระร่างกาย ใช้ในกระบวนการผลิต ของโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่ ใช้หล่อเย็น ระบายความร้อน ใช้ในการผลิตน้ำดื่ม และชำระล้าง สกปรกในโรงงาน ใช้ทรัพยากรน้ำเป็นพลังงาน ได้แก่ ใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า ใช้น้ำเพื่อการเกษตร ทั้งน้ำฝนและน้ำจากชลประทาน ใช้เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจในรูปแบบต่าง ๆ เช่น สวนสาธารณะ สระว่ายน้ำ น้ำ แหล่งน้ำตกปลา และบริเวณน้ำตก ใช้เพื่อการคมนาคมขนส่งและใช้น้ำเพื่อขบไล่น้ำเค็ม (ความสำคัญของน้ำ , 2552)

สวีสต์ โนนสูง (2546 : 27-28) ได้กล่าวว่า น้ำมีประโยชน์ต่อมนุษย์หลายประการ คือมีความจำเป็นต่อความคงอยู่ของชีวิต ร่างกายคนจะมีน้ำประกอบอยู่ร้อยละ 70 ช่วยในการย่อยอาหาร ช่วยปรับอุณหภูมิของร่างกาย มีความสำคัญต่อการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ เพราะแหล่งน้ำก่อให้เกิดความอุดมสมบูรณ์ เป็นแหล่งหรือบ่อเกิดของทรัพยากรอื่น เช่น ก่อให้เกิดทรัพยากรป่าไม้ เป็นแหล่งอาหารทะเลและน้ำจืด มีความจำเป็นต่อการผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรม เช่น การเพาะปลูก การเลี้ยงสัตว์การผลิตผลไม้กระป๋อง อุตสาหกรรมเหมืองแร่และการผลิตเหล็กกล้า ใช้ผลิตพลังงาน เช่น การสร้าง เขื่อนกั้นน้ำและอาศัยพลังน้ำผลิตกระแสไฟฟ้า ใช้ชำระล้างสิ่งสกปรก เช่น ใช้ซักล้าง เครื่องนุ่งห่ม และ เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ ใช้เป็นตัวทำละลายและเจือจางสารอื่น เพราะน้ำมีฤทธิ์เป็น

กลางจึงทำให้ คุณสมบัติของสารอื่นเปลี่ยนแปลง เป็นแหล่งพักพ่อนทรีย์อินทรีย์ ใช้ในการดับเพลิง  
 อำนวยประโยชน์ทางด้านคมนาคมและขนส่ง มีประโยชน์ทางด้านการเมืองและความมั่นคงของ  
 ประเทศ แม่น้ำเป็นสิ่งกีดขวางตามธรรมชาติ

สุนทร เทศสวัสดิ์วงศ์ (2549 : 93) ได้กล่าวว่า น้ำเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อการ  
 ดำรงชีวิต น้ำมีความสำคัญยิ่งในส่วนของชีวภาค สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องการน้ำ ปฏิบัติทางชีวเคมี  
 ของเซลล์ทุกเซลล์ การส่งผ่านสารอาหารภายในเซลล์ต้องอาศัยน้ำ

#### 2.๒.๒.๔ มาตรฐานคุณภาพน้ำ

มาตรฐานคุณภาพน้ำ หมายถึง มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน ตามประกาศคณะกรรมการ  
 สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษา  
 คุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ดังแสดงในตารางที่  
 2 และมาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาลที่ใช้บริโภคและอุปโภค ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม  
 ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2543) ออกตามความในพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 มาตรฐานน้ำบาดาลที่  
 ใช้บริโภคและอุปโภค

#### 2.๒.๒.๕ จุดมุ่งหมายของการเก็บตัวอย่างน้ำ

จุดมุ่งหมายของการเก็บตัวอย่างน้ำ เพื่อเก็บตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของแหล่งน้ำที่จะ  
 วิเคราะห์นั้น ตามปกติแล้วตัวอย่างจะเป็นส่วนย่อยหรือส่วนที่เล็กมากของแหล่งน้ำที่จะวิเคราะห์นั้น  
 ซึ่งขนาดของแหล่งน้ำส่วนมากจะมีขนาดใหญ่ส่วนตัวอย่างน้ำที่นำมาวิเคราะห์จะมีปริมาณน้อยแต่ต้อง  
 เพียงพอแก่การวิเคราะห์จึงจำเป็นต้องมีเทคนิคการเก็บตัวอย่างที่ถูกต้องและบรรจุในภาชนะที่  
 เหมาะสม สะดวกแก่การขนส่งเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านกายภาพและเคมี  
 ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ เพราะแต่ละพารามิเตอร์มีการรักษาสภาพที่แตกต่างกันเพื่อเป็นการ  
 หลีกเลี่ยงการปนเปื้อนและแน่ใจได้ว่าตัวอย่างน้ำนั้นเป็นตัวแทนของแหล่งน้ำนั้น

#### 2.๒.๒.๖ การเก็บตัวอย่างน้ำผิวดิน

การเก็บตัวอย่างน้ำจำเป็นจะต้องเลือกวิธีเก็บตัวอย่างที่เหมาะสม ซึ่งเก็บได้ 2 วิธี คือ

๑) การเก็บแบบจ้วง (Grab samples) คือตัวอย่างน้ำที่ได้จากการเก็บเป็นครั้ง ๆ จะละ 1  
 ตัวอย่าง ในเวลาที่กำหนดการเก็บแบบนี้ตัวอย่างจะเป็นตัวแทนของแหล่งน้ำเฉพาะเวลาและเฉพาะจุด  
 ที่เก็บเท่านั้น ซึ่งการเก็บแบบจ้วงนี้เหมาะสำหรับการเก็บตัวอย่างของน้ำประปา น้ำผิวดิน และน้ำบ่อ

2) การเก็บแบบผสมรวม (Composite samples) คือตัวอย่างที่ได้จากการเก็บตัวอย่างที่  
 เป็นตัวแทนของแหล่งน้ำทั้งวัน เป็นการเก็บแบบจ้วงที่เก็บจากจุดเดียวกัน แต่เวลาต่างกันไปผสมกัน  
 เป็นการเฉลี่ยความเข้มข้นของตัวอย่าง ณ จุดเก็บ ในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ ซึ่งมาตรฐานมักใช้ช่วงเวลาเก็บ  
 24 ชั่วโมง และถือว่าตัวอย่างแบบผสมรวมนี้เป็นตัวแทนของแหล่งน้ำนั้น วิธีการเก็บตัวอย่างแบบผสม  
 รวมนี้มักใช้กับตัวอย่างน้ำสภาพทางเคมีและกายภาพไม่คงที่ในแต่ละช่วงเวลา เนื่องจากกิจกรรมที่  
 ปฏิบัติ เช่น น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น

**จุดเก็บตัวอย่าง** แม่น้ำลำธารให้เก็บตัวอย่างน้ำดังนี้ ลำน้ำไม่ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน ให้เก็บ 3 จุดคือ จุดที่ห่างจากตลิ่งเท่ากับ 1 ใน 4 ของความกว้างของลำน้ำ และจุดที่มีความลึกเท่ากับ 2 ใน 10 ของความลึก ณ แต่ละจุด และ 8 ใน 10 ของความลึกแต่ละจุด ลำน้ำที่ผสมกันดีในแนวยาวให้เก็บ 3 จุด คือห่างจากตลิ่งเท่ากับ 1 ใน 4 ของความกว้างของลำน้ำ และจุดเก็บที่ 6d/10 ของความลึก ณ แต่ละจุด ลำน้ำที่ผสมกันดีในแนวกว้างให้เก็บ 2 จุด ลำน้ำที่ผสมกันเป็นเนื้อเดียวกันให้เก็บเพียงจุดเดียว คือ จุดกึ่งกลางของลำน้ำที่ 6d/10

**ภาชนะที่บรรจุตัวอย่าง** ลักษณะของภาชนะที่ใช้บรรจุตัวอย่างจะเป็นขวดพลาสติกเพราะมีน้ำหนักเบาและสะดวกต่อการขนส่ง ราคาถูก แต่ไม่สามารถใช้เก็บตัวอย่างได้ทั้งหมด ดังนั้นลักษณะของภาชนะที่ใช้จะต้องมีความเหมาะสมสำหรับแต่ละพารามิเตอร์ สิ่งที่ต้องพิจารณา คือ สิ่งปนเปื้อนที่มาจับตัวเนื้อของภาชนะที่บรรจุตัวอย่างน้ำว่ามีผลต่อพารามิเตอร์นั้น ๆ หรือไม่ การเก็บรักษาตัวอย่างน้ำควรคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการนำมาวิเคราะห์ เพราะการวิธีจะถูกหรือไม่ขึ้นอยู่กับวิธีการเก็บรักษาตัวอย่าง หากเก็บไม่ถูกวิธีจะทำให้ผลการ วิเคราะห์ผิดพลาด

#### **การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพและทางเคมี**

- 1) การเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อที่เจาะใหม่ ให้เก็บขณะทำการทดสอบปริมาณน้ำ โดยเก็บก่อนหยุดสูบ ประมาณ 15 นาที
- 2) การเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อที่ได้รับใบอนุญาตใช้น้ำแล้ว ให้เก็บหลังจากเริ่มสูบน้ำ ใช้ในวันที่จะเก็บตัวอย่าง ไม่น้อยกว่า 15 นาที
- 3) ภาชนะที่ใช้เก็บตัวอย่างน้ำ ต้องเป็นขวดพลาสติกหรือขวดแก้วที่สะอาด จะต้องล้างทั้งขวดและฝาด้วยตัวอย่างน้ำที่จะเก็บประมาณ 2-3 ครั้ง เก็บตัวอย่างน้ำให้เต็มขวดปิดฝาให้แน่น แล้วรีบนำส่งวิเคราะห์ทันที
- 4) ปริมาณน้ำตัวอย่างที่เก็บจะต้องไม่น้อยกว่า 1.5 L

#### **การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์คุณลักษณะที่เป็นพิษ**

การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณสารหนู ตะกั่ว พรอท แคดเมียม และซีลีเนียม

- 1) การเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อที่เจาะใหม่ ให้เก็บขณะทำการทดสอบปริมาณน้ำโดยเก็บก่อนหยุดสูบ ประมาณ 15 นาที
- 2) การเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อที่ได้รับใบอนุญาตใช้น้ำแล้ว ให้เก็บหลังจากเริ่มสูบน้ำ ใช้ในวันที่จะเก็บตัวอย่าง ไม่น้อยกว่า 15 นาที
- 3) ภาชนะที่ใช้เก็บตัวอย่างน้ำ ต้องเป็นขวดพลาสติกชนิดทนกรด กรองตัวอย่างน้ำที่จะเก็บให้ใส ล้างขวดเก็บตัวอย่างด้วยน้ำตัวอย่างน้ำที่กรองแล้ว 2-3 ครั้ง เติมกรดไนตริก (Nitric acid) ที่มีความเข้มข้น 1:1 จำนวน 4 mL ต่อตัวอย่างน้ำ 1 L ปิดฝาให้แน่นเขย่าให้เข้ากันแล้วรีบส่งวิเคราะห์ทันที

#### **การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณไซยาไนด์**

- 1) การเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อที่เจาะใหม่ ให้เก็บขณะทำการทดสอบปริมาณน้ำโดยเก็บก่อนหยุดสูบ ประมาณ 15 นาที
- 2) การเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อที่ได้รับใบอนุญาตใช้น้ำแล้ว ให้เก็บหลังจากเริ่มสูบน้ำใช้ในวันที่จะเก็บตัวอย่าง ไม่น้อยกว่า 15 นาที
- 3) ภาชนะที่ใช้เก็บตัวอย่างน้ำ ต้องเป็นขวดพลาสติก ล้างขวดเก็บตัวอย่างด้วยตัวอย่างน้ำที่จะเก็บ 2-3 ครั้ง เก็บตัวอย่างน้ำแล้วเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide) เข้มข้น 5 N จำนวน 6 mL ต่อตัวอย่างน้ำ 1 L ปิดฝาให้แน่นเขย่าให้เข้ากันเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C และไม่ให้อุณหภูมิสูงเกินไป ให้นำส่งวิเคราะห์ทันที

### 2.๒.๒.๖ การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

ตัวกำหนดพารามิเตอร์ แบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

- ๑) ตัวกำหนดทางกายภาพ (Physical parameters) ได้แก่ อุณหภูมิ ความขุ่นเป็นต้น
- ๒) ตัวกำหนดทางเคมี (Chemical parameters) ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง ออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ความกระด้าง ซัลเฟต แอมโมเนีย ไนเตรท ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ คลอไรด์ ฟลูออไรด์ ทองแดง สังกะสี นิกเกิล เป็นต้น

๓) ตัวกำหนดทางชีววิทยา (Biological parameter) ได้แก่ โคลิฟอร์มแบคทีเรีย เป็นต้น ผู้วิจัยและคณะได้ ตัวกำหนดพารามิเตอร์ในการศึกษาคุณภาพน้ำไว้ ดังนี้

**๑) อุณหภูมิ** อุณหภูมิของน้ำขึ้นอยู่กับแสงที่ส่องผ่านลงไปใต้น้ำโดยการเปลี่ยนแปลงพลังงานแสงเป็นพลังงานความร้อน ซึ่งจะเป็นผลให้น้ำที่มีความลึกแตกต่างกันจะมีอุณหภูมิที่แตกต่างกันด้วย อุณหภูมิของน้ำมีผลต่อปฏิกิริยาเคมี มีผลต่อการลดลงของออกซิเจนที่ละลายในน้ำ และมีผลต่อกลิ่นและรสของน้ำ โดยอุณหภูมิส่งผลกระทบต่อน้ำทั้งทางตรงและทางอ้อมและพารามิเตอร์อื่น ๆ ด้วย เช่น เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะทำให้การละลายของออกซิเจนในน้ำลดลง

**2) ความเป็นกรด-ด่าง (pH)** น้ำที่มีความเป็นกรดเป็นด่างสูงมักใช้ประโยชน์ได้น้อยในการใช้ดื่มเพราะอาจเกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัย ช่วงพีเอชของน้ำที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 6-8 (น้ำดื่มพีเอช อยู่ระหว่าง 6.8-7.5) ส่วนพีเอชที่ทำให้สัตว์น้ำดำรงชีวิตอยู่อย่างปกติ คือ 6.8-8.5 ซึ่งน้ำอยู่ในช่วงของการเป็นกรดเป็นเบสที่เหมาะสม ประโยชน์ของค่าพีเอช เพื่อแยกความขุ่นออกจากน้ำที่ต้องการให้ตกตะกอน โดยน้ำที่มีพีเอชที่เหมาะสมอาจใช้สารเคมีเติมเพื่อปรับพีเอช ให้ได้ตามที่ต้องการ โดยเฉพาะการแก้ความกระด้างของน้ำและฆ่าเชื้อโรคในน้ำได้ ถ้าน้ำมีพีเอชต่ำมากจะมีฤทธิ์ในการกัดกร่อนอาจทำให้เกิดการกัดกร่อนท่ออุปกรณ์ หรือภาชนะต่าง ๆ ได้ นอกจากนี้ถ้าพีเอชของน้ำสูงหรือต่ำเกินไปจะมีผลต่อปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ เช่น ที่พีเอชสูงจะทำให้ปฏิกิริยาการตกตะกอนน้อยโดยใช้สารส้มไม่ดี และปฏิกิริยาการทำลายเชื้อโรคของคลอรีนจะเกิดได้ดีที่พีเอชต่ำ

**3) ความขุ่น (Turbidity)** หมายถึง น้ำที่มีพวกรวมสารห้อยแขวน ซึ่งขัดขวางทางเดินของแสงที่ผ่านน้ำ ความขุ่นของน้ำเกิดจากมีสิ่งห้อยแขวน เช่น ดินละเอียด อาจเป็นพวกรวมสารอินทรีย์สาร อนินท

รีย แพลงตอน และสิ่งมีชีวิตเล็กๆ สารพวกนี้จะทำให้แสงที่ผ่านเกิดการกระจัดกระจาย และดูดซึมแสงแทนที่จะปล่อยให้แสงผ่านไปเป็นเส้นตรง

**4) ปริมาณของแข็งของแข็งในน้ำหรือสารแขวนลอย** หมายถึง สารทุกอย่างที่อยู่ในน้ำที่ไม่ใช่องค์ประกอบของน้ำของแข็งที่อยู่ในน้ำจะมาจากสารที่ละลายน้ำและไม่ละลายในน้ำ ของแข็งในน้ำสามารถแบ่งออกได้ตามคุณสมบัติของสาร ได้ดังนี้

(1) ของแข็งที่ละลายน้ำ (Dissolved Solids) คือ ส่วนของของแข็งที่ละลายน้ำได้ ได้แก่ เกลืออินทรีย์ต่าง ๆ เช่น NaCl, CaCO<sub>3</sub>

(2) ของแข็งไม่ละลาย (Undissolved solids) คือ ของแข็งที่ไม่ละลายน้ำ แบ่งตามขนาดได้แก่

- ของแข็งแขวนลอย คือ ของแข็งที่มีขนาดเล็ก สามารถแขวนลอยอยู่ในน้ำได้
- ของแข็งตะกอน คือ ของแข็งที่มีอนุภาคใหญ่และหนักกว่าของแข็งแขวนลอยเมื่อตั้งทิ้งไว้สามารถตกลงสู่ส่วนล่างของภาชนะได้

- ของแข็งระเหย คือ ส่วนของของแข็งที่ระเหยไปได้เมื่อเผาที่อุณหภูมิที่ 50 °C

- ของแข็งคงตัว คือ ส่วนของของแข็งที่เป็นเถ้าหลังเผาที่อุณหภูมิที่ 500 °C

**๕) ออกซิเจนที่ละลายน้ำได้** ออกซิเจนนับว่าเป็นแก๊สที่มีความสำคัญมากในการดำรงชีวิตของคน สัตว์และพืช เพราะต้องถูกนำไปใช้ในขบวนการต่าง ๆ เพื่อก่อให้เกิดพลังงาน ต้องการออกซิเจน แก๊สต่าง ๆ ในบรรยากาศละลายน้ำได้เล็กน้อยต่างกันแล้วแต่ชนิดของแก๊ส สำหรับไนโตรเจนและออกซิเจนเป็นแก๊สที่ละลายน้ำได้น้อยมาก และเนื่องจากจากไม่ได้ทำปฏิกิริยาทางเคมีกับน้ำ ดังนั้นการละลายจึงขึ้นอยู่กับความดันบรรยากาศ(Partial pressure) ความเค็ม (Salinity) และอุณหภูมิปริมาณของออกซิเจนในน้ำจะมากหรือน้อยกว่าปริมาณที่อิ่มตัวขึ้นอยู่กับสถานะของน้ำนั้น เช่นถ้ามีการสังเคราะห์แสงมากจะมีปริมาณออกซิเจนในน้ำสูง มีการละลายดีขึ้น แต่ถ้ามีการสลายตัวของสารอินทรีย์ทำให้ออกซิเจนในน้ำถูกใช้ไป ดังนั้นปริมาณออกซิเจนในน้ำจะลดลง สาหร่ายสามารถสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรตจากคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ แล้วได้ออกซิเจนเป็นผลพลอยได้ด้วย โดยคาร์โบไฮเดรตก็จะเป็นสารตั้งต้นในการสร้างเซลล์ใหม่และจะมีผลพลอยได้คือออกซิเจน ซึ่งจะช่วยให้ในแหล่งน้ำหรือน้ำเสียมีปริมาณออกซิเจนสูงขึ้น โดยเฉพาะออกซิเจนละลายน้ำ ดังนั้น สาหร่ายมีทั้งโทษและประโยชน์ การควบคุมปริมาณ แบคทีเรียและสาหร่ายให้เกิดสถานะสมดุลได้ก็จะได้ประโยชน์อย่างมากจากจุลินทรีย์ทั้ง 2 ประเภท เนื่องจากสาหร่ายจะเป็นตัวช่วยในการเติมออกซิเจนให้กับน้ำเสีย ในขณะที่เดียวกันแบคทีเรียก็จะย่อย สลายสิ่งสกปรกโดยเฉพาะสารอินทรีย์โดยอาศัยออกซิเจนที่ได้จากสาหร่าย และคาร์บอนไดออกไซด์ที่ได้จากแบคทีเรียก็จะถูกใช้ เป็นอาหารสำหรับสาหร่ายเช่นกัน ออกซิเจนมีความสำคัญต่อแหล่งน้ำมาก เป็นตัวควบคุม

กระบวนการใช้พลังงานในแหล่งน้ำ ไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์ต้องการออกซิเจนในการหายใจ โดยทั่วไปปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำไม่ควรต่ำกว่า 4 mg/L น้ำธรรมชาติที่มีคุณภาพดีมักมีออกซิเจนละลายที่ 5-7 mg/L

**6) บีโอดี (BOD)** หมายถึง ความต้องการปริมาณออกซิเจนทางชีวเคมี หรือถูกแบคทีเรียใช้ในการย่อยสารอินทรีย์ที่ปะปนอยู่ในน้ำ เป็นการวัดค่าความสกปรกของน้ำในรูปของปริมาณอินทรีย์สารมีสาเหตุมาจากการระบายน้ำทิ้งจากกิจกรรมประเภทต่าง ๆ ที่มีปริมาณสารอินทรีย์ปะปนลงสู่แหล่งน้ำ ได้แก่ น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม น้ำทิ้งจากเกษตรกรรม และน้ำทิ้งจากชุมชน เมื่อปริมาณสารอินทรีย์ปะปนในแหล่งน้ำมากเท่าใด ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำก็จะถูกนำไปใช้มากขึ้น จึงส่งผลให้แหล่งน้ำมีคุณภาพที่เสื่อมโทรมลง หากค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีสูงแสดงว่าน้ำเสียในแหล่งน้ำนั้น ซึ่งน้ำในแหล่งน้ำลำคลอง ถ้ามีค่าของความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีเกินกว่า 10 mg/L ถือว่าเป็นน้ำเสีย ตามพระราชบัญญัติน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม

**7) โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Coliform)** หมายถึงกลุ่มเชื้อแบคทีเรียที่ใช้เป็นสิ่งบ่งชี้สุขภาพและความสะอาดของอาหารและน้ำ ถ้าตรวจพบโคลิฟอร์มในอาหารและน้ำเกินค่าที่กำหนดไว้ แสดงว่าอาหารและน้ำนั้นมีคุณภาพที่ไม่ได้มาตรฐาน เชื้อโคลิฟอร์มบางชนิดทำให้เกิดโรคท้องร่วง ท้องเสีย ชนิดรุนแรง ผู้ป่วยอาจถึงตายได้ โคลิฟอร์มแบคทีเรียเป็นกลุ่มของพวก Aerobic และเป็นแบคทีเรียที่ย้อมติดสีแกรมลบ ไม่สร้างสปอร์ มีรูปร่างเป็นแท่งและสามารถหมักย่อยน้ำตาลแลคโตสที่อุณหภูมิที่ องศาเซลเซียส ภายในเวลา 24-48 ชั่วโมง และให้ผลเกิดกรดและแก๊ส แบคทีเรียกลุ่มนี้พบทั่วไปในดิน น้ำ อากาศ โดยเฉพาะในลำไส้ของคนและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม โคลิฟอร์มเหล่านี้ ได้แก่ Serratia, Escherichia, Enterobacter, Klebsiella, และ Citrobacter สาเหตุของการปนเปื้อน มาจากการเตรียมและปรุงอาหารที่ไม่ถูกสุขลักษณะ รวมถึงการใช้วัสดุที่ด้อยคุณภาพ อุปกรณ์เครื่องมือไม่สะอาด สถานที่ปรุงสกปรก ผู้ประกอบอาหาร สวมเสื้อผ้าที่ไม่สะอาดหรือมีอาการเจ็บป่วย การเก็บอาหารที่ปรุงแล้วไม่ถูกต้อง เช่น ปล่อยให้แมลงวันตอม หรือเก็บอาหารที่ปรุงเสร็จแล้วโดยไม่แช่เย็น และ

**๘) ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal Coliform Bacteria)** เป็นการวิเคราะห์ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ที่มีกระบวนการวิเคราะห์โดยนำหลอดแก้วที่มีหลอดดักแก๊สวางคว่ำอยู่ในมาบรจอาหารเหลว Lauryl tryptose broth ประมาณ 10 ml แล้วนำไปนึ่งในหม้อนึ่งความดัน (autoclave) ดูน้ดัวตัวอย่าง ใส่ลงในอาหารเหลว Lauryl tryptose broth เพื่อให้อาหารผสมกับน้ำตัวอย่าง โดยไม่ให้เกิดฟองอากาศ นำหลอดแก้วทั้งหมด เข้าตู้บ่มเชื้อ แล้วนำหลอดแก้วมาตรวจดูแก๊สที่เกิดในหลอดดักแก๊ส ถ้าพบว่าหลอดใดเกิดแก๊ส แสดงว่า ให้ผลบวก (positive) แล้วจึงเขียนเชื้อจากหลอดแก้วอาหาร EC ที่ให้ผลบวก streak ลงบนอาหาร EMB เพื่อแยกเชื้อ แล้ว เข้าตู้บ่ม เพื่อเพาะเชื้อ แล้วนำไปคำนวณค่า Fecal Coliform Bacteria จากตาราง MPN ต่อไป

## 2.๔ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จินดารัตน์ โตกมลธรรม (๒๕๔๙) ได้วิจัยเรื่อง การวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปาหมู่บ้าน ในตำบลหนองบัว อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี. โดย ได้ทำ การวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปาหมู่บ้าน ในตำบลหนองบัว อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรีใน๑๔ ดัชนีในจุดสุ่มตัวอย่างจำนวน ๔ จุด ได้แก่ ๑ อาร์ ๑.๑ ๕.๑และ๕.๓ พบว่าทุกจุดสุ่มตัวอย่างมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนผลการวิเคราะห์ โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และฟิโคลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ทุกจุดสุ่มตัวอย่างเกินเกณฑ์มาตรฐาน

วัฒน์ชัย เฮ้ากุล (2550) การเฝ้าระวังคุณภาพน้ำในแม่น้ำฮวย จากสถานีเก็บตัวอย่าง 8 สถานีเดือนมีนาคม พ.ศ. 2550 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2550 พบว่าค่าอุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ออกซิเจนละลายน้ำ ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี คลอไรด์ โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ไนโตรเจน-ไนเตรตไฮยาไนต์ ฟีนอล และแอมโมเนีย มีค่าอยู่ในช่วง 23-33 °C, 5.75-8.36, 1.42-13 mg/L, -0.2-4.3 mg/L, 1.0032-22.571 mg/L.as.CaCO<sub>3</sub>, <2-260,000 MPN/100 mL, 0.00-3.7711 mg/L, 0.00-0.5231 mg/L, 0.00-0.4590 mg/L และ 0.00-3.7333 mg/L ตามลำดับ และโลหะหนัก ได้แก่ เหล็ก แมงกานีส ทองแดง แคลเซียม โครเมียม ตะกั่ว นิกเกิล สังกะสี และแคดเมียม มีค่าอยู่ในช่วง 0.00-3.8888 mg/L, 0.00-3.7573 mg/L, 0.00-91.1692 mg/L, 0.00-3.6047 mg/L, 0.00-1.2593 mg/L, 0.00-1.6142 mg/L, 0.00-3.3668 mg/L, และ 0.00-1.0333 mg/L ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์พบว่าคุณภาพน้ำของแม่น้ำฮวย สูงกว่าในเกณฑ์มาตรฐาน

เนตรนภา ต้อยศักดิ์ดา, (2551) ได้วิจัย การวิเคราะห์ไฮยาไนต์ในน้ำฝนและโลหะหนักในน้ำบาดาลในชุมชนรอบเหมืองแร่ทองคำ ตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย ซึ่งมีจุดเก็บตัวอย่าง 6 จุด ได้แก่โรงเรียนบ้านเล่า โรงเรียนแก่งหินกษะทอน บ้านกษะทอน วัดศรีสว่างจอมแจ้ง บ้านนาหนองบง(คุ้มใหญ่) บ้านนาหนองบง(คุ้มน้อย) โดยเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2550 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2551ทำการวิเคราะห์หารปริมาณโลหะหนักโดยใช้วิธี Atomic Absorption Spectrophotometry และวิเคราะห์ไฮยาไนต์โดยใช้วิธี Phyridine Barbituric Acid method ผลการวิเคราะห์พบว่า อุณหภูมิของน้ำฝนและน้ำบาดาลอยู่ในช่วง 22.4-24.4 องศาเซลเซียส และ 22.4-24 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำฝนและน้ำบาดาลอยู่ในช่วง 7.28-8.91 และ 6.91-7.41 และโลหะหนักในน้ำบาดาล ได้แก่ เหล็ก แมงกานีส ทองแดง ตะกั่ว สังกะสี แคดเมียม มีค่า อยู่ในช่วง 0.0000-1.2491 mg/L, 0.0000-1.1012 mg/L, 0.0000-0.9780 mg/L, 0.0000-0.5985 mg/L, 0.0000-0.4952 mg/L และตรวจไม่พบ ตามลำดับ

จากรายงานผลการวิจัยที่กล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยและคณะเห็นว่า งานวิจัยเพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำในบริเวณอ่างเก็บน้ำคลองลำกง ภายใต้แผนงานวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพในอ่างเก็บน้ำคลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ ควรกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง จำนวน ๔ จุด ตามลักษณะสภาพแวดล้อม โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจาก

การวิเคราะห์อุณหภูมิ

การวิเคราะห์ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)  
 การวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ  
 การวิเคราะห์การนำไฟฟ้า (Conductivity)  
 การวิเคราะห์ของแขวนลอย (Suspended solids)  
 การวิเคราะห์บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand : BOD)  
 การวิเคราะห์โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Total Coliform Bacteria)  
 และ การวิเคราะห์ฟีคอลลีฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal Coliform Bacteria)

## 2.๕ กรอบแนวคิดของการวิจัย

**ปัญหา** เกิดภัยพิบัติในพื้นที่วิจัย-การสร้างอ่างเก็บน้ำ - แหล่งที่อยู่สัตว์และพืชถูกทำลาย

**แผนการวิจัย** ความหลากหลายทางชีวภาพในอ่างเก็บน้ำคลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์



**โครงการวิจัยย่อย ที่ 1** การศึกษาคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำคลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

**วัตถุประสงค์** เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำคลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์



### เผยแพร่ผลการวิจัยสู่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและชุมชน

1. แหล่งเรียนรู้ในชุมชน (โดยมีรายละเอียดที่สำคัญ เช่น ชื่อสถานที่, แผนที่, จุดเด่น วิธีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ และบทปฏิบัติการศึกษาอย่างง่าย เป็นต้น)
2. ปัจจัยที่มีผลต่อการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพในอ่างเก็บน้ำคลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์  
มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัด  
เพชรบูรณ์เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยมีดังนี้

- 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

##### 3.1.1 อุปกรณ์ (กลุ่มงานเคมี สำนักวิจัยและพัฒนา,๒๕๕๐)

- 3.1.1.1 ปีกเกอร์ ขนาด 50, 100, 150, 250 500 และ 1,000 mL
- 3.1.1.2 ขวดรูปกรวยขนาด 125, 250 และ 1,000 mL
- 3.1.1.3 ปีเปต ขนาด 0.1, 0.5, 1, 2, 5, 10, 25 และ 50 mL
- 3.1.1.4 หลอดทดลองขนาด 15ml
- 3.1.1.5 หลอดดักแก๊ส (Durham tube)
- 3.1.1.6 ตะเกียงแอลกอฮอล์
- 3.1.1.7 ตะเกียงแอลกอฮอล์
- 3.1.1.8 เข็มเขี่ย
- 3.1.1.9 บิวเรตต์ ขนาด 50 mL
- 3.1.1.10 กระจกกรองเบอร์ 41
- 3.1.1.11 ชามระเหย (Crucible)
- 3.1.1.12 กระจกตวง (Cylinder)
- 3.1.1.13 แผ่นให้ความร้อน (Hot plate)
- 3.1.1.14 ขวดวัดปริมาตร ขนาด 10, 25, 50, 100, 250, 500  
และ 1,000 mL
- 3.1.1.15 ซ้อนตักสาร แท่งแก้วคนสาร จุกยางและขวดน้ำกลั่น
- 3.1.1.16 เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer)
- 3.1.1.17 เครื่องอังน้ำ (Water bath)
- 3.1.1.18 ตู้อบ (Hot air oven)
- 3.1.1.19 โถตุคความชื้น
- 3.1.1.20 เครื่องชั่งละเอียด

3.1.1.21 กระบอกตวง

3.1.1.22 หลอดหยด

3.1.1.23 เครื่องเก็บตัวอย่างน้ำ (Vertical type Water Sampler)

3.1.1.24 หม้อนึ่งความดัน (Autoclave)

### 3.1.2 สารเคมี (กลุ่มงานเคมี สำนักวิจัยและพัฒนา,๒๕๕๐)

3.1.2.1 สารเคมีสำหรับวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่างสารละลายบัฟเฟอร์ pH 4.0, 7.0 และ 10.0

3.1.2.2 สารเคมีสำหรับวิเคราะห์แบคทีเรีย

1) Peptone

2) Lauryl tryptose broth

3) Brilliant green lactose bile(BGLB)

4) EC-medium

5) Eosin Meteylene Blue Plate (EMB)

3.1.2.2 สารเคมีสำหรับวิเคราะห์หาปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO) และBOD

1) Manganese (II) sulfate monohydrate ( $MnSO_4 \cdot H_2O$ ) ;AR grade, CARLO, Italy.

2) Sodium Hydroxide (NaOH) ; AR grade, Riedel-deHaen, Germany.

3) Sodium iodide (NaI) ; AR rade, CARLO, Italy.

4) Sodium thiosulfate pentahydrate ( $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ ) ; AR grade, CARLO, Italy

5) Sodium azide ( $NaN_3$ ) ; AR grade, Merck, Germany.

6) Sulphuric acid ( $H_2SO_4$ ) 98% ; AR grade, CARLO, Italy

7) Potassium iodide (KI) ; AR grade, CARLO, Italy.

8) Potassium dichromate ( $K_2Cr_2O_7$ ) ; AR grade, Sigma, USA

9) Starch 1%

### 3.1.3 เครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ (กลุ่มงานเคมี สำนักวิจัยและพัฒนา,๒๕๕๐)

เครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดินในอ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้แก่

#### 3.1.3.1 เครื่องวัดอุณหภูมิ ดัชนีคุณภาพน้ำ-อุณหภูมิ

วิธีการ-วัดขณะที่เก็บตัวอย่าง

#### 3.1.3.2 เครื่องวัดความเป็นกรดเป็นด่าง(pH meter)

ดัชนีคุณภาพน้ำ-วัดความเป็นกรดเป็นด่าง วิธีการ-วิธีทางไฟฟ้า

3.1.3.3 เครื่องวัดความขุ่น(Turbidity meter) ดัชนีคุณภาพน้ำ-ความขุ่น  
วิธีการ-วิธีทางไฟฟ้า

3.1.3.4 เครื่องวัดการนำไฟฟ้า(Conductivity meter)แบบปากกา  
ดัชนีคุณภาพน้ำ-วัดการนำไฟฟ้า วิธีการ-วิธีทางไฟฟ้า

3.1.3.5 ตู้อบ (Hot air oven)  
ดัชนีคุณภาพน้ำ-ของแข็งแขวนลอย วิธีการ-วิธี Dried at 103-105 องศาเซลเซียส

3.1.3.6 ชุดไตเตรท (Hot air oven)  
ดัชนีคุณภาพน้ำ-ออกซิเจนละลายน้ำ วิธีการ-วิธี Azide Modification

3.1.3.7 ชุดไตเตรท (Hot air oven)  
ดัชนีคุณภาพน้ำ-บีโอดี วิธีการ-วิธี Azide Modification

3.1.3.8 ชุดTest Kit สำหรับไนเตรท  
ดัชนีคุณภาพน้ำ-ไนเตรทวิธีการ-วิธีตามที่กำหนดในกล่อง

3.1.3.9 ชุดTest Kit สำหรับฟอสเฟต  
ดัชนีคุณภาพน้ำ-ฟอสเฟต วิธีการ-วิธีตามที่กำหนดในกล่อง

3.1.3.10 ชุดตรวจสอบโคลิฟอร์ม  
ดัชนีคุณภาพน้ำ-โคลิฟอร์มแบบคทีเรีย วิธีการ-วิธี MPN (Most Probable Number Method)

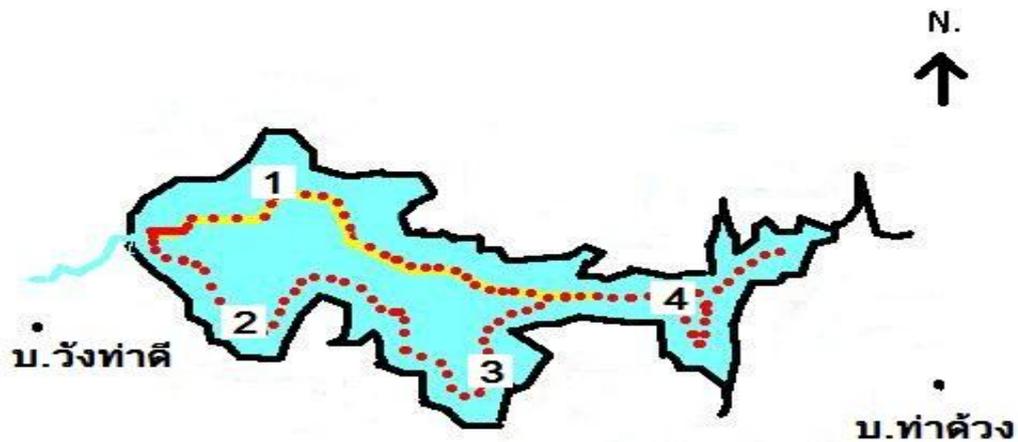
3.1.3.11 ชุดตรวจสอบฟีคอลโคลิฟอร์ม  
ดัชนีคุณภาพน้ำ-ฟีคอลโคลิฟอร์มแบบคทีเรีย วิธีการ-วิธี MPN (Most Probable Number Method)

พื้นที่ศึกษา



ภาพที่ 2 แสดงแผนที่เส้นทางที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล  
บริเวณอ่างเก็บน้ำคลองลำก อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

พิกัด 47QQT389705 ตามแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ระวาง 5241 III



ภาพที่ 3 แสดงแผนที่จุดเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณอ่างเก็บน้ำคลองลำกง  
อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

### 3.1.3 เก็บรวบรวมข้อมูล

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดิน มีขั้นตอนดังนี้

#### 3.1.3.1 การกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง

- 1) จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 (LK1) บริเวณเหนือเขื่อนทางทิศเหนือ
- 2) จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 (LK2) บริเวณเหนือเขื่อนทางทิศใต้
- 3) จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 (LK3) บริเวณที่มีการสร้างที่อยู่อาศัย
- 4) จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 (LK4) บริเวณกลางอ่างทางทิศตะวันออก

#### 3.1.3.2 วิธีการเก็บตัวอย่าง

การเก็บตัวอย่างในช่วงฤดูฝน ระหว่าง เดือนกันยายน-ตุลาคม 2555

และในช่วงฤดูแล้ง ระหว่าง เดือนมีนาคม-เมษายน 255๖ ทำการเก็บตัวอย่าง ตรงจุดที่เก็บตัวอย่าง ซึ่งเป็นน้ำนิ่ง ในระดับความลึกไม่เกิน 30 เซนติเมตร สำหรับนำไปตรวจสอบแบคทีเรีย กลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม) ส่วนในระดับความลึกเกินกว่า 30 เซนติเมตร สำหรับนำไปตรวจสอบแบคทีเรีย กลุ่มโคลิฟอร์ม (กลุ่มงานเคมี สำนักวิจัยและพัฒนา,๒๕๕๐)

- 1) เก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจวิเคราะห์ทางชีวภาพ โดย

- นำขวดหุ้มด้วยแผ่นอลูมิเนียม ซ้ำเช็บบัคที่เรีย

(อบฆ่าเชื้อ 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง)

- เก็บตัวอย่างน้ำอย่างระมัดระวังเพื่อป้องกันการปนเปื้อน

## 2) เก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจวิเคราะห์ทางกายภาพและเคมี โดย

- นำตัวอย่างน้ำที่เก็บมาเพื่อเพื่อตรวจวิเคราะห์ทางกายภาพและเคมี

บรรจุลงขวดนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดยเติมสารเก็บรักษาตัวอย่างน้ำตามวิธีการที่กำหนดไว้ พร้อมกับการวิเคราะห์ ค่าอุณหภูมิ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH), ความขุ่น, และปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ทำการทันที หลังจากเก็บตัวอย่างน้ำ ส่วนพารามิเตอร์อื่นๆ ทำการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการตามวิธีมาตรฐานที่กำหนด โดยเขียนฉลากรหัสติดที่ภาชนะบรรจุตัวอย่างน้ำ และบันทึกผลการวิเคราะห์

### 3.1.3.3 วิธีการวิเคราะห์

#### 1) การวิเคราะห์อุณหภูมิ

การวิเคราะห์อุณหภูมิ – ใช้เทอร์โมมิเตอร์จุ่มลงในน้ำตรงจุดเก็บตัวอย่าง ด้วยระยะเวลาานพอสมควร เพื่อให้ได้อุณหภูมิคงที่

#### 2) การวิเคราะห์ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)

การวิเคราะห์ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)

- ทำ Calibrate pH meter โดยใช้สารละลายบัฟเฟอร์ pH4.0, 7.0, 10.0

- นำน้ำตัวอย่างที่เก็บมาเทลงในบีกเกอร์ วัดด้วย pH meter และคนเบาจนกระทั่งค่า pH คงที่ อ่านค่า pH

#### 3) การวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

- บรรจุน้ำตัวอย่าง ลงในขวด BOD แล้วปิดจุกให้สนิท

- เติมสาร  $MnSO_4$  solution 1 ml และ Alkali-Iodide-Azide solution 3 ml ปิดจุกให้สนิท คว่ำขวดเพื่อให้สารละลายผสมกัน จนเกิดตะกอน ทิ้งไว้ให้ตะกอนนอนก้นขวด

- ใช้สาร  $H_2SO_4$  1-2ml ละลายตะกอน โดยปิดจุกให้สนิท เอียงขวดไปมา

- ตวงสารละลายจากขวด BOD 100 ml ใส่ลงใน Flask ขนาด 250 ml

- ไทเทรตด้วยสารละลาย  $Na_2S_2O_3$  จนมีสีเหลืองอ่อน หยดน้ำแฉ่งลงไป 2-3 หยด จนกระทั่งสารละลายเป็นสีน้ำเงิน ไทเทรตต่อเนื่องเพื่อให้สีน้ำเงินหายไป อ่านปริมาตรของสารละลาย  $Na_2S_2O_3$  จดบันทึกปริมาตรสารละลาย  $Na_2S_2O_3$  ที่ใช้

#### สูตรคำนวณ

ออกซิเจนละลายในน้ำ (ppm หรือ mg/l) = ปริมาณ (ml) ของสารละลาย  $Na_2S_2O_3$  ที่ใช้ไป  $\times 2$

#### 4) การวิเคราะห์การนำไฟฟ้า (Conductivity)

- เปิดเครื่องวัดการนำไฟฟ้าทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที

- ปรับตั้งเครื่องวัดการนำไฟฟ้าตามคำแนะนำในคู่มือการใช้เครื่องวัดการนำไฟฟ้า
- วัดค่าการนำไฟฟ้าในสารละลายมาตรฐานตามช่วงเวลาการใช้งาน

เช่นสารละลายมาตรฐานโปแทสเซียมคลอไรด์ 0.01 นอร์มัล จะมีค่าการนำไฟฟ้าเท่ากับ  $1,413 \pm 5$  ไมโครโมห์ต่อเซนติเมตร ที่ 25 องศาเซลเซียส

- ล้างอิเล็กโทรดด้วยน้ำกลั่นให้สะอาด และเช็ดให้แห้ง
- วัดค่าการนำไฟฟ้าของตัวอย่างน้ำ

โดยการเขย่าขวดตัวอย่างน้ำ รินตัวอย่างน้ำใส่ในบีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร  
จุ่มอิเล็กโทรดลงไปในตัวอย่างน้ำ กวนผสมตัวอย่างน้ำ นานประมาณ 40นาที่ บันทึกค่าการนำไฟฟ้าที่อ่านได้

### 5) การวิเคราะห์ของแขวนลอย (Suspended solids)

-ใช้ชามระเหยที่ล้างสะอาดแล้ว อบที่อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส1 ชั่วโมง  
ทิ้งให้เย็น ในโถดูดความชื้น แล้วชั่งน้ำหนัก A

-รินน้ำตัวอย่าง ลงในชามระเหยที่ตั้งอยู่บนเครื่องอังไอน้ำ ประมาณ 50 ml

-หลังจากน้ำระเหยออกหมดแล้ว นำชามระเหยอบที่อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส1 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็น ในโถดูดความชื้น แล้วชั่งน้ำหนัก B

-นำน้ำหนัก A,B ไปคำนวณหาปริมาณของแข็งทั้งหมด โดยใช้สูตร

$$\text{ปริมาณของแข็ง (SS)} = \frac{(A - B) \times 1000}{\text{ปริมาตรของน้ำตัวอย่าง}}$$

### 6) การวิเคราะห์บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand : BOD)

-วัดค่า pHของน้ำตัวอย่าง และปรับให้เป็นกลาง (pH=7)โดยใช้สารละลายกรดหรือด่าง

-ปรับอุณหภูมิเป็น20 องศาเซลเซียส

-นำน้ำตัวอย่างมาเติมออกซิเจนละลายให้อิ่มตัว โดยใช้ปั๊มอากาศประมาณ 15นาที่

-ใช้สายยางดูดน้ำตัวอย่าง ลงในขวดบีโอดี 4ขวด (สีด้า3ขวด สีขาวใส 1ขวด)ให้เต็ม โดยให้ปลายสายยางอยู่ที่ก้นขวดบีโอดี ปิดจุกให้สนิท

-นำขวดสีขาวใสมาหาค่าดีโอ (DO<sub>0</sub>) ทันที (ด้วยวิธีการที่ได้กล่าวไว้ในการหาค่า ออกซิเจนละลายในน้ำ ส่วนสีด้า3ขวดนำไปเพาะเชื้อที่ตู้อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา5วัน

-ครบ เวลา5วัน แล้ว นำมาอ่านค่า ดีโอ (DO<sub>5</sub>)

**สูตรการคำนวณ บีโอดี = DO<sub>0</sub> - DO<sub>5</sub>**

**เมื่อ**  $DO_0$  = ค่าดีไอที่หาได้วันแรก (มิลลิกรัมต่อลิตร)

$DO_5$  = ค่าดีไอที่หาได้ เมื่อ 5 วันต่อมา (มิลลิกรัมต่อลิตร)

### 7) การวิเคราะห์ไนเตรท (Nitrate-mg/l $NO_3N$ )

-กรองน้ำตัวอย่าง

-ไปเปิดน้ำตัวอย่าง 2.5 ml นำลงในหลอดแก้ว

-ไปเปิดสารละลายเคมีเบอร์ 1 จำนวน 0.5 ml นำลงในหลอดแก้ว ผสมให้เข้ากัน

-เติมผงเคมีเบอร์ 2 จำนวน 1 ซ้อนชา นำลงในหลอดแก้ว ผสมให้เข้ากัน

-หลังจากนั้น 5 นาที อ่านผลโดยเทียบกับสีมาตรฐาน

### 8) การวิเคราะห์ฟอสเฟต (Phosphate-mg/l )

-กรองน้ำตัวอย่าง

-ไปเปิดน้ำตัวอย่าง 2.5 ml นำลงในหลอดแก้ว

-ไปเปิดสารละลายเคมีเบอร์ 1 จำนวน 0.5 ml นำลงในหลอดแก้ว ผสมให้เข้ากัน

-เติมผงเคมีเบอร์ 2 จำนวน 1 ซ้อนชา นำลงในหลอดแก้ว ผสมให้เข้ากัน

-หลังจากนั้น 5 นาที อ่านผลโดยเทียบกับสีมาตรฐาน

### 9) การวิเคราะห์โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Total Coliform Bacteria)

-นำหลอดแก้วที่มีหลอดดักแก๊สวางคว่ำอยู่ภายในมาบรรจุอาหารเหลว Lauryl tryptose broth ประมาณ 10 ml ให้ท่วมหลอดดักแก๊ส นำไปนึ่งในหม้อนึ่งความดัน (autoclave) ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

-เขย่าตัวอย่างแรงๆ ขึ้นลง 30 ครั้ง

-ดูดน้ำตัวอย่าง (ด้วยปิเปต) ใส่ลงในอาหารเหลว Lauryl tryptose broth 3 หลอด ละละ 1 ml แล้วเขย่าหลอดเบาๆ เพื่อให้อาหารผสมกับน้ำตัวอย่าง โดยไม่ให้เกิดฟองอากาศ

-นำหลอดแก้วทั้งหมด เข้าตู้บ่มเชื้อ ที่อุณหภูมิ  $35 \pm 0.5$  องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20-48 ชั่วโมง แล้วนำหลอดแก้วมาตรวจดูแก๊สที่เกิดในหลอดดักแก๊ส ถ้าพบว่าหลอดใดเกิดแก๊ส แสดงว่า ให้ผลบวก (positive)

-นำหลอดแก้วที่ให้ผลบวก มาเขย่าเบาๆ แล้วทำการถ่ายเชื้อ โดยใช้หลอดปลายห่วงกลม (loop) จุ่มลงในอาหาร BGGB (ที่บรรจุในหลอดแก้ว) เขย่าหลอดแก้วเบาๆ

-นำหลอดแก้วอาหาร BGGB (ที่บรรจุในหลอดแก้ว) เขย่าหลอดแก้วเบาๆ

-นำหลอดแก้วอาหาร BGBB เข้าตู้บ่มเชื้อ ที่อุณหภูมิ $35\pm 0.5$  องศาเซลเซียสเป็นเวลา20-48 ชั่วโมง แล้วนำหลอดแก้วมาตรวจดูแก๊สที่เกิดในหลอดดักแก๊ส ถ้าพบว่าหลอดใดเกิดแก๊ส แสดงว่า ให้ผลบวก (positive) แล้วนำไปคำนวณค่า Coliform Bacteria จากตาราง MPN

#### 10) การวิเคราะห์ฟีคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal Coliform Bacteria)

-นำหลอดแก้วที่มีหลอดดักแก๊สวางคว่ำอยู่ภายในมาบรรจุอาหารเหลว Lauryl tryptose broth ประมาณ 10 ml ให้ท่วมหลอดดักแก๊ส นำไปนึ่งในหม้อนึ่งความดัน (autoclave) ที่อุณหภูมิ $121$  องศาเซลเซียสเป็นเวลา15นาที

-เขย่าน้ำตัวอย่างแรงๆขึ้นลง 30 ครั้ง

-ตุน้ำตัวอย่าง (ด้วยปิเปต)ใส่ลงในอาหารเหลว Lauryl tryptose broth 3หลอดๆละ1 ml แล้วเขย่าหลอดเบาๆ เพื่อให้อาหารผสมกับน้ำตัวอย่าง โดยไม่ให้เกิดฟองอากาศ

-นำหลอดแก้วทั้งหมด เข้าตู้บ่มเชื้อ ที่อุณหภูมิ $35\pm 0.5$  องศาเซลเซียสเป็นเวลา20-48 ชั่วโมง แล้วนำหลอดแก้วมาตรวจดูแก๊สที่เกิดในหลอดดักแก๊ส ถ้าพบว่าหลอดใดเกิดแก๊ส แสดงว่า ให้ผลบวก (positive)

-นำหลอดแก้วที่ให้ผลบวก มาเขย่าเบาๆแล้วทำการถ่ายเชื้อ โดยใช้หลอดปลายห่อวงกลม (Roof) จุ่มลงในอาหาร EC (ที่บรรจุในหลอดแก้ว) เขย่าหลอดแก้วเบาๆ

-นำหลอดแก้วอาหาร EC (ที่บรรจุในหลอดแก้ว) เขย่าหลอดแก้วเบาๆ

-นำหลอดแก้วอาหาร EC เข้าตู้บ่มเชื้อ ที่อุณหภูมิ $35\pm 0.5$  องศาเซลเซียสเป็นเวลา20-48 ชั่วโมง

-เชื้อเชื้อจากหลอดแก้วอาหาร ECที่ให้ผลบวกsteak ลงบนอาหาร EMB เพื่อแยกเชื้อ แล้ว เข้าตู้บ่มเชื้อ(เพื่อเพาะเชื้อ) ที่อุณหภูมิ  $35\pm 0.5$  องศาเซลเซียสเป็นเวลา24 ชั่วโมง แล้วนำ แล้วนำไปคำนวณค่า Fecal Coliform Bacteria จากตาราง MPN

#### 3.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำไปเปรียบเทียบกับพารามิเตอร์ต่างๆ ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (2537) และเปรียบเทียบความแตกต่างของคุณภาพน้ำระหว่างจุดเก็บตัวอย่างโดยวิธี DMRT (Duncan' new multiple Range Test)

บทที่ 4  
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นการวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดิน โดย เก็บรวบรวมข้อมูลจากจุดเก็บตัวอย่าง จำนวน 4 จุดในช่วงฤดูฝน ระหว่าง เดือนกันยายน-ตุลาคม 2555 และในช่วงฤดูร้อน ระหว่าง เดือนมีนาคม-เมษายน 2555 ได้แก่จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 (LK1) บริเวณเหนือเขื่อนทางทิศเหนือ จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 (LK2) บริเวณเหนือเขื่อนทางทิศใต้ จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 (LK3) บริเวณที่มีการสร้างที่อยู่อาศัย และจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 (LK4) บริเวณกลางอ่างทางทิศตะวันออก โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจาก

การวิเคราะห์อุณหภูมิ

การวิเคราะห์ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)

การวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

การวิเคราะห์การนำไฟฟ้า (Conductivity)

การวิเคราะห์ของแขวนลอย (Suspended solids)

การวิเคราะห์บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand : BOD)

การวิเคราะห์โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Total Coliform Bacteria)

และ การวิเคราะห์ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal Coliform Bacteria)

มีผลการวิเคราะห์ ดังนี้

#### 4.1 ผลการวิเคราะห์อุณหภูมิ

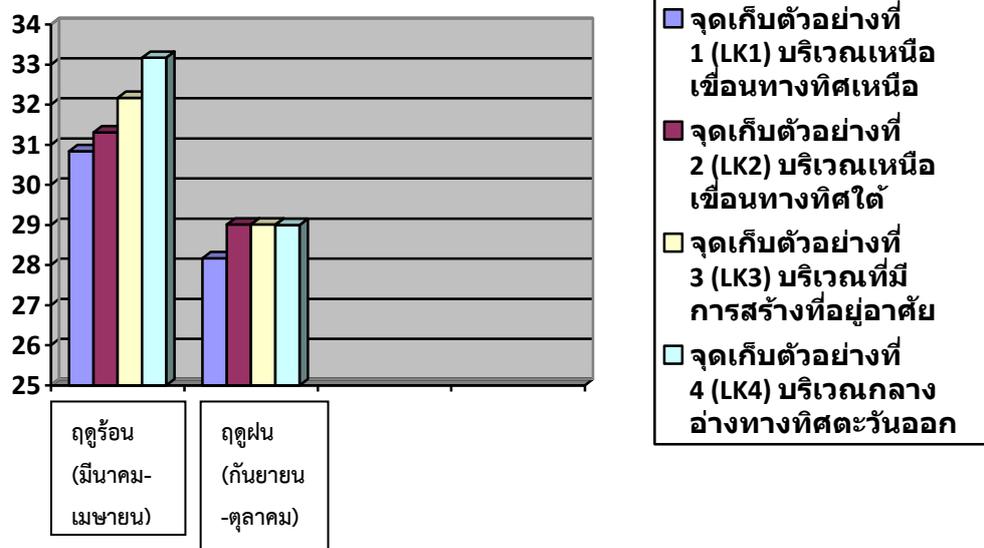
ผลการวิเคราะห์อุณหภูมิของน้ำผิวดิน จากจุดเก็บตัวอย่าง จำนวน 4 จุด มีค่าอยู่ระหว่าง 28.17–33.17 องศาเซลเซียส ดังตารางที่ 4.1 และภาพประกอบที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการวิเคราะห์อุณหภูมิของน้ำผิวดินในบริเวณ อ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ (LK)

จุดเก็บตัวอย่าง	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	
	ฤดูฝน (กันยายน-ตุลาคม)	
1) จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 (LK1) บริเวณเหนือเขื่อนทางทิศเหนือ	28.17±0.28 <sup>ns</sup>	1) จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 (LK1) บริเวณเหนือเขื่อนทางทิศเหนือ
2) จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 (LK2) บริเวณเหนือเขื่อนทางทิศใต้	28.84±0.28 <sup>ns</sup>	2) จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 (LK2) บริเวณเหนือเขื่อนทางทิศใต้
	29.01±0.57 <sup>ns</sup>	
4) จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 (LK4) บริเวณกลางอ่างทางทิศตะวันออก	29.00±0.50 <sup>ns</sup>	4) จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 (LK4) บริเวณกลางอ่างทางทิศตะวันออก
เกณฑ์มาตรฐาน	20 - 35 องศาเซลเซียส	

a-b ค่าที่แตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกัน (หมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95)

ns ค่าที่ไม่แตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกัน (หมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95)



ภาพที่ 4.1 เปรียบเทียบอุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส) กับเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดิน

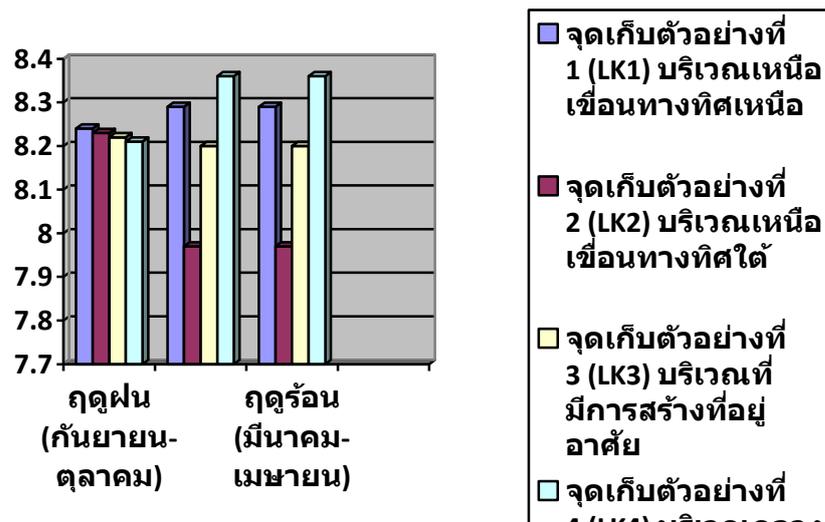
#### 4.2 ผลการวิเคราะห์ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)

ผลการวิเคราะห์ ความเป็นกรดเป็นด่าง(pH) ของน้ำผิวดิน จากจุดเก็บตัวอย่าง จำนวน 4 จุด มีค่าอยู่ระหว่าง 7.97-8.36 ดังตารางที่ 4/2 และภาพประกอบที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการวิเคราะห์ความเป็นกรดเป็นด่าง(pH) ของน้ำผิวดินในบริเวณ อ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ (LK)

จุดเก็บตัวอย่าง	ความเป็นกรดเป็นด่าง(pH)	
	ฤดูฝน (กันยายน-ตุลาคม)	ฤดูร้อน(มีนาคม-เมษายน)
1) จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 (LK1) บริเวณเหนือเขื่อนทางทิศเหนือ	8.24.84±0.10 <sup>a</sup>	8.29±0.10 <sup>b</sup>
2) จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 (LK2) บริเวณเหนือเขื่อนทางทิศใต้	8.23±0.12 <sup>b</sup>	7.97±0.12 <sup>a</sup>
3) จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 (LK3) บริเวณที่มีการสร้างที่อยู่อาศัย	8.22±0.10 <sup>a</sup>	8.20±0.10 <sup>b</sup>
4) จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 (LK4) บริเวณกลางอ่างทางทิศ ตะวันออก	8.21±0.04 <sup>a</sup>	8.36±0.05 <sup>b</sup>
<b>เกณฑ์มาตรฐาน</b>	<b>5.0-9.0</b>	

a-b ค่าที่แตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกัน (หมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95)



ภาพที่ 4.2 เปรียบเทียบความเป็นกรดเป็นด่าง(pH) กับเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดิน

#### 4.3 ผลการวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

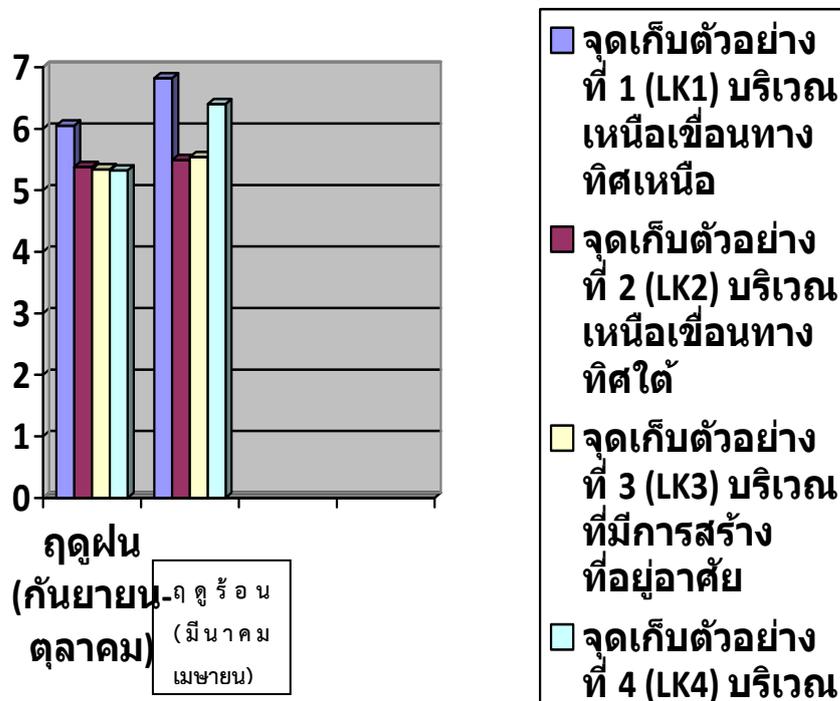
ผลการวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำของน้ำผิวดิน จากจุดเก็บตัวอย่าง จำนวน 4 จุด มีค่าอยู่ระหว่าง 5.32- 6.82 ดังตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำของน้ำผิวดินในบริเวณอ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ (LK)

จุดเก็บตัวอย่าง	ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ	
	ฤดูฝน (กันยายน-ตุลาคม)	ฤดูแล้ง(มีนาคม-เมษายน)
1) จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 (LK1) บริเวณเหนือเขื่อนทางทิศเหนือ	6.05±0.51 <sup>ns</sup>	6.82±1.14 <sup>sn</sup>
2) จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 (LK2) บริเวณเหนือเขื่อนทางทิศใต้	5.38±0.44 <sup>ns</sup>	5.49±0.20 <sup>sn</sup>
3) จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 (LK3) บริเวณที่มีการสร้างที่อยู่อาศัย	5.34±0.96 <sup>sn</sup>	5.54±1.27 <sup>sn</sup>
4) จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 (LK4) บริเวณกลางอ่างทางทิศตะวันออก	5.32±0.10 <sup>sn</sup>	6.40±1.90 <sup>sn</sup>

เกณฑ์มาตรฐาน	ไม่น้อยกว่า 6.0 มิลลิกรัมต่อลิตร
--------------	----------------------------------

<sup>sn</sup> ค่าที่ไม่แตกต่างภายในคอลัมน์เดียวกัน (หมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95)



ภาพที่ 4.3 เปรียบเทียบปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำกับเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดิน

#### 4.4 ผลการวิเคราะห์การนำไฟฟ้า (Conductivity)

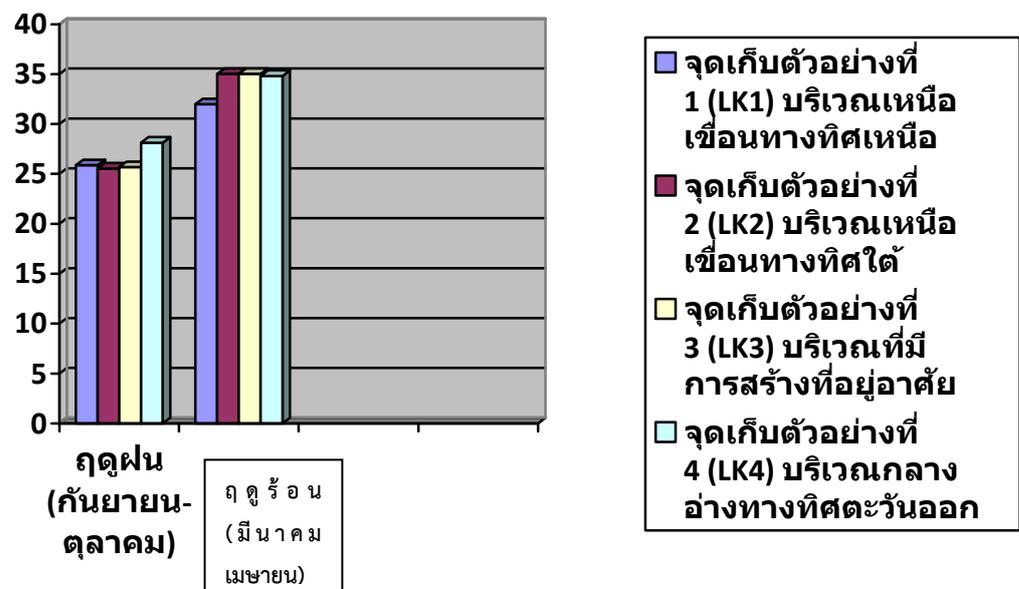
ผลการวิเคราะห์การนำไฟฟ้า ของน้ำผิวดิน จากจุดเก็บตัวอย่าง จำนวน 4 จุด มีค่าอยู่ระหว่าง 25.54-35.02 ดังตารางที่ 4.4 และภาพ ที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์การนำไฟฟ้า ของน้ำผิวดินในบริเวณ อ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ (LK)

จุดเก็บตัวอย่าง	การนำไฟฟ้า	
	ฤดูฝน (กันยายน-ตุลาคม)	ฤดูร้อน(มีนาคม-เมษายน)
1) จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 (LK1) บริเวณเหนือเขื่อนทางทิศเหนือ	25.87±0.38 <sup>b</sup>	31.98±2.65 <sup>b</sup>

2) จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 (LK2) บริเวณเหนือเขื่อนทางทิศใต้	25.54±0.56 <sup>b</sup>	35.02±0.05 <sup>a</sup>
3) จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 (LK3) บริเวณที่มีการสร้างที่อยู่อาศัย	25.67±1.08 <sup>b</sup>	35.02±0.17 <sup>a</sup>
4) จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 (LK4) บริเวณกลางอ่างทางทิศ ตะวันออก	28.12±0.08 <sup>a</sup>	34.81±0.11 <sup>a</sup>
<b>เกณฑ์มาตรฐาน</b>	<b>150-300 <math>\mu</math>s /cm.</b>	

a - b ค่าที่แตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกัน (หมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95)



ภาพที่ 4.4 เปรียบเทียบการนำไฟฟ้าของน้ำผิวดินในบริเวณ อ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ (LK) กับเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดิน

#### 4.5 ผลการวิเคราะห์ของแขวนลอย (Suspended solids)

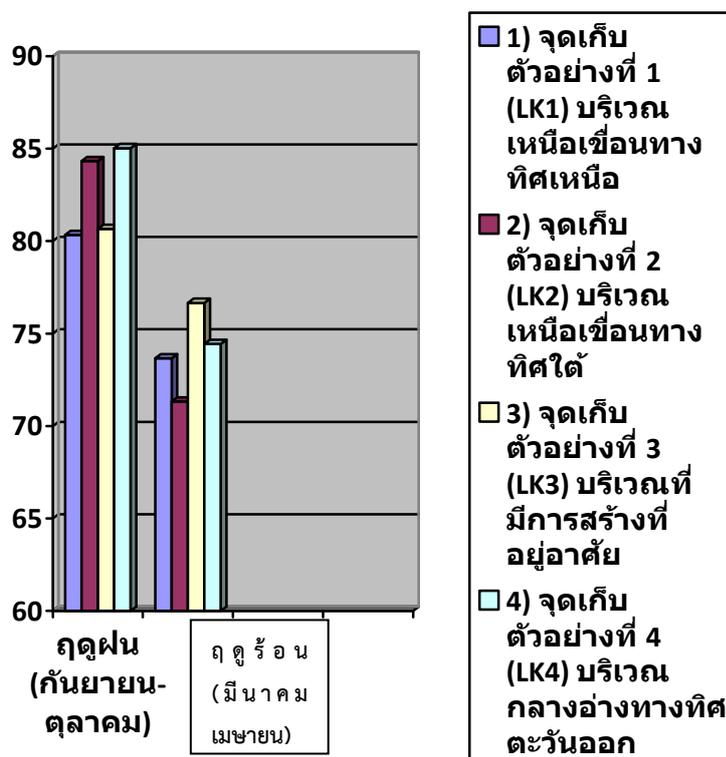
ผลการวิเคราะห์ของแขวนลอย ของน้ำผิวดิน จากจุดเก็บตัวอย่าง จำนวน 4 จุด มีค่าอยู่ระหว่าง 71.33 - 85.03 ดังตารางที่ 4.5 และภาพที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการวิเคราะห์ของแขวนลอย ของน้ำผิวดินในบริเวณ อ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

จุดเก็บตัวอย่าง	ของแขวนลอย ของน้ำผิวดิน	
	ฤดูฝน (กันยายน-ตุลาคม)	ฤดูร้อน(มีนาคม-เมษายน)
1) จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 (LK1) บริเวณเหนือเขื่อนทางทิศเหนือ	80.33±4.17 <sup>ns</sup>	73.66±2.00 <sup>b</sup>
2) จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 (LK2) บริเวณเหนือเขื่อนทางทิศใต้	84.33±6.12 <sup>ns</sup>	71.33±5.04 <sup>ab</sup>
3) จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 (LK3) บริเวณที่มีการสร้างที่อยู่อาศัย	80.66±5.78 <sup>ns</sup>	76.66±3.06 <sup>a</sup>
4) จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 (LK4) บริเวณกลางอ่างทางทิศตะวันออก	85.03±3.06 <sup>ns</sup>	74.44±3.06 <sup>b</sup>
เกณฑ์มาตรฐาน	ไม่เกิน 500 mg /l.	

a - b ค่าที่แตกต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกัน (หมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95)

<sup>ns</sup> ค่าที่ไม่แตกต่างกันภายในคอลัมน์เดียวกัน (หมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95)



ภาพที่ 4.5 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ของแขวนลอย ของน้ำผิวดินในบริเวณ อ่างเก็บน้ำคลองล่าง อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

#### 4.6 ผลการวิเคราะห์บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand : BOD)

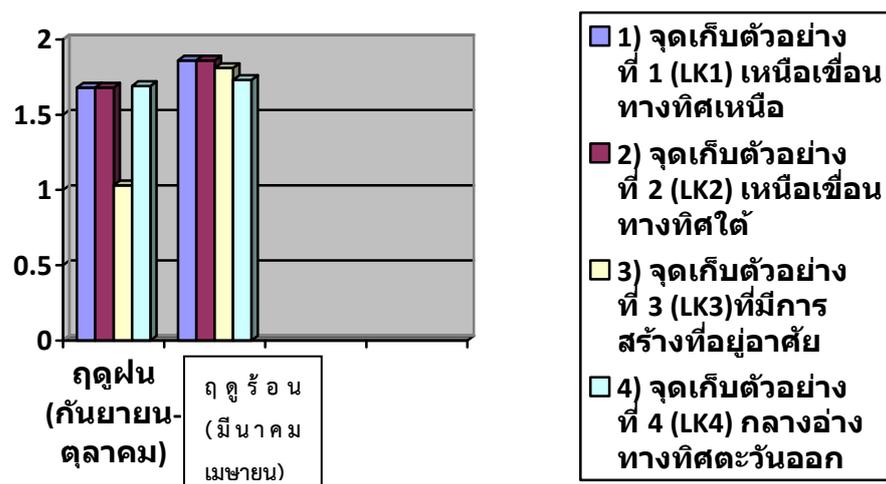
**ผลการวิเคราะห์บีโอดี** ของน้ำผิวดิน จากจุดเก็บตัวอย่าง จำนวน 4 จุด มีค่าอยู่ระหว่าง 1.47--1.86 ดังตารางที่ 4.6 และภาพที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการวิเคราะห์ของ**บีโอดี** ของน้ำผิวดินในบริเวณ อ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ (LK)

จุดเก็บตัวอย่าง	บีโอดี ของน้ำผิวดิน	
	ฤดูฝน (กันยายน-ตุลาคม)	ฤดูร้อน(มีนาคม-เมษายน)
1) จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 (LK1) เหนือเขื่อนทางทิศเหนือ	1.68±0.28 <sup>a</sup>	1.86±0.300 <sup>ns</sup>
2) จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 (LK2) เหนือเขื่อนทางทิศใต้	1.03±0.10 <sup>b</sup>	1.81±0.20 <sup>ns</sup>
3) จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 (LK3)ที่มีการสร้างที่อยู่อาศัย	1.47±0.04 <sup>b</sup>	1.49±0.24 <sup>ns</sup>
4) จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 (LK4) กลางอ่างทางทิศตะวันออก	1.69±0.01 <sup>a</sup>	1.73±0.11 <sup>ns</sup>
เกณฑ์มาตรฐาน	ไม่เกิน 1.5 mg / l.	

<sup>a - b</sup> ค่าที่แตกต่างภายในคอลัมน์เดียวกัน (หมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95)

<sup>ns</sup> ค่าที่ไม่แตกต่างภายในคอลัมน์เดียวกัน (หมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95)



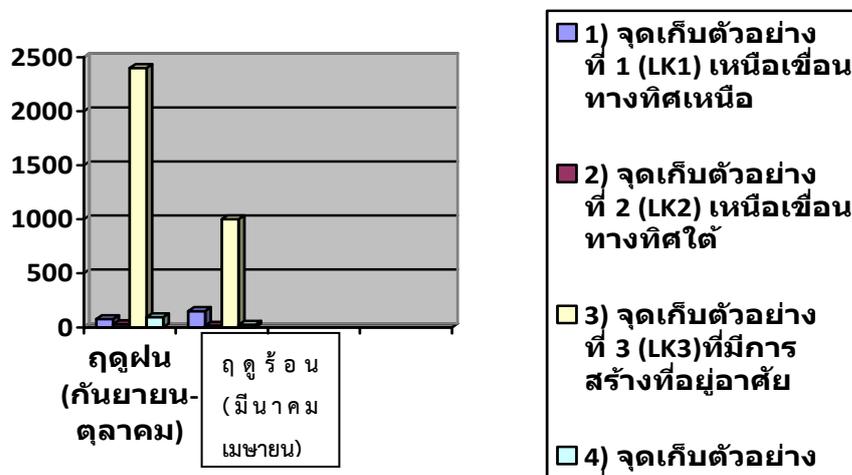
ภาพที่ 4.6 แสดงผลการวิเคราะห์ของ**บีโอดี** ของน้ำผิวดินในบริเวณ อ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ (LK)

#### 4.7 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Total Coliform Bacteria ; TCB)

ของน้ำผิวดิน จากจุดเก็บตัวอย่าง จำนวน 4 จุด มีค่าอยู่ระหว่าง 15 - >2400 ดังตารางที่ 4.7 และภาพที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการวิเคราะห์โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ของน้ำผิวดินในบริเวณ อ่างเก็บน้ำคลองลำกง อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

จุดเก็บตัวอย่าง	โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ของน้ำผิวดิน ( MPN / 100 m l.)	
	ฤดูฝน (กันยายน-ตุลาคม)	ฤดูร้อน(มีนาคม-เมษายน)
1) จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 (LK1) เหนือเขื่อนทางทิศเหนือ	76	150
2) จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 (LK2) เหนือเขื่อนทางทิศใต้	28	15
3) จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 (LK3)ที่มีการสร้างที่อยู่อาศัย	>2400	>1000
4) จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 (LK4) กลางอ่างทางทิศตะวันออก	94	24
เกณฑ์มาตรฐาน	ไม่เกิน 5,000 MPN / 100 m l.	



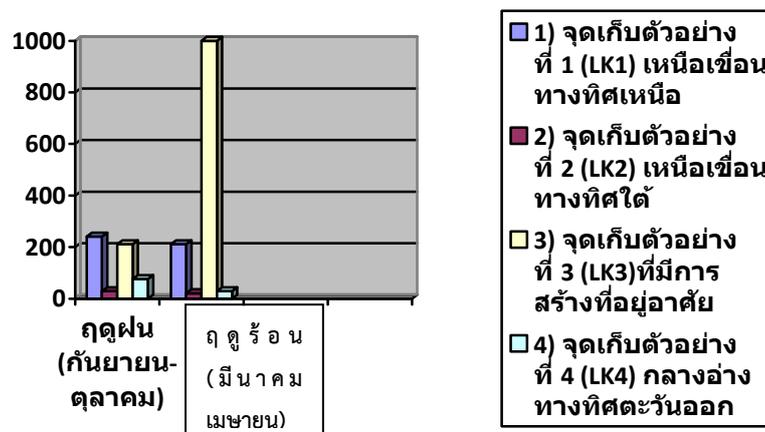
ภาพที่ 4.7 เปรียบเทียบปริมาณพีโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ของน้ำผิวดินในบริเวณอ่างเก็บน้ำคลองลำกง อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ (LK)

**4.8 ผลการวิเคราะห์ฟีคอลลีฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal Coliform Bacteria ; FCB)**

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณฟีคอลลีฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal Coliform Bacteria ; FCB) ของน้ำผิวดิน จากจุดเก็บตัวอย่าง จำนวน 4 จุด มีค่าอยู่ระหว่าง 15 - >2400 ดังตารางที่ 4.8 และภาพที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 แสดงผลการวิเคราะห์**ปริมาณ**ฟีคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal Coliform Bacteria ; FCB) ของน้ำผิวดินในบริเวณ อ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ (LK)

จุดเก็บตัวอย่าง	โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ของน้ำผิวดิน ( MPN / 100 m l.)	
	ฤดูฝน (กันยายน-ตุลาคม)	ฤดูร้อน(มีนาคม-เมษายน)
1) จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 (LK1) เหนือเขื่อนทางทิศเหนือ	241	211
2) จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 (LK2) เหนือเขื่อนทางทิศใต้	29	21
3) จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 (LK3)ที่มีการสร้างที่อยู่อาศัย	211	1000
4) จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 (LK4) กลางอ่างทางทิศตะวันออก	76	29
เกณฑ์มาตรฐาน	ไม่เกิน 1,000 MPN / 100 m l.	



ภาพที่ 4.8 เปรียบเทียบ**ปริมาณ**ฟีคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal Coliform Bacteria ; FCB) ของน้ำผิวดินในบริเวณ อ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ (LK)

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นการวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดิน โดย เก็บรวบรวมข้อมูลจากจุดเก็บตัวอย่าง จำนวน 4 จุดในช่วงฤดูฝน ระหว่าง เดือนกันยายน-ตุลาคม 2555 และในช่วงฤดูร้อน ระหว่าง เดือนมีนาคม-เมษายน 2555 ได้แก่จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 (LK1) บริเวณเหนือเขื่อนทางทิศเหนือ จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 (LK2) บริเวณเหนือเขื่อนทางทิศใต้ จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 (LK3) บริเวณที่มีการสร้างที่อยู่อาศัย และจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 (LK4) บริเวณกลางอ่างทางทิศตะวันออก โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจาก

การวิเคราะห์อุณหภูมิ (T)

การวิเคราะห์ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)

การวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ( $O_2$ )

การวิเคราะห์การนำไฟฟ้า (Con.)

การวิเคราะห์ของแขวนลอย (Sus.)

การวิเคราะห์บีโอดี (BOD)

การวิเคราะห์โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (T. C. Bac)

และ การวิเคราะห์ฟิโคลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (F. C. Bac)

### ๕.๑ สรุปและอภิปรายผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดิน

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้ผลสรุปโดยทั่วไป ดังนี้

๕.๑.๑ การวิเคราะห์อุณหภูมิ (T) 28.17–33.17 องศาเซลเซียส

ในฤดูฝนอุณหภูมิของน้ำ ๔ จุดเก็บตัวอย่างน้ำ อยู่ระหว่าง  $28.17 \pm 0.28^{ns}$  -  $29.01 \pm 0.57^{ns}$  ในฤดูแล้งอุณหภูมิของน้ำ ๔ จุดเก็บตัวอย่างน้ำ อยู่ระหว่าง  $31.31 \pm 0.57^{ab}$  -  $33.17 \pm 0.28^a$  ซึ่งเป็นไปตามสภาพธรรมชาติ

ในแต่ละฤดูอุณหภูมิของแต่ละจุดเก็บตัวอย่างจะมีค่าใกล้เคียงกัน เนื่องจากจุดเก็บตัวอย่างอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน ช่วงเวลาการตรวจวัดใกล้เคียงกันและยังขึ้นอยู่กับสภาพทั่วไปของแต่ละจุดเก็บตัวอย่างด้วย ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดินทุกจุด

๕.๑.๒ การวิเคราะห์ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)

ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของน้ำผิวดิน จากจุดเก็บตัวอย่าง จำนวน 4 จุด มีค่าอยู่ระหว่าง 7.97-8.36

ในฤดูฝนความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของน้ำผิวดิน ๔ จุดเก็บตัวอย่างน้ำ อยู่ระหว่าง  $8.22 \pm 0.10^a$  -  $8.24.84 \pm 0.10^a$  ในฤดูแล้งความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของน้ำ ผิวดิน ๔ จุดเก็บตัวอย่างน้ำ อยู่ระหว่าง  $7.97 \pm 0.12^a$  -  $8.36 \pm 0.05^b$  ซึ่งเป็นไปตามสภาพธรรมชาติ

ในแต่ละฤดูความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของน้ำผิวดิน ของแต่ละจุดเก็บตัวอย่างจะมีค่าใกล้เคียงกัน เนื่องจากจุดเก็บตัวอย่างอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน ช่วงเวลาการตรวจวัดใกล้เคียงกันและยังขึ้นอยู่กับสภาพทั่วไปของแต่ละจุดเก็บตัวอย่างด้วย ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดินทุกจุด ในแต่ฤดูค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างจะแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย ทั้งนี้เพราะกิจกรรมหลักในพื้นที่ที่เก็บตัวอย่างแตกต่างกัน

๕.๑.๓ การวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ( $O_2$ ) 5.32- 6.82 มิลลิกรัม / ลิตร

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ( $O_2$ ) จากจุดเก็บตัวอย่าง จำนวน 4 จุด มีค่าอยู่ระหว่าง 7.97-8.36

ในฤดูฝนความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของน้ำผิวดิน ๔ จุดเก็บตัวอย่างน้ำ อยู่ระหว่าง  $5.32 \pm 0.10^{ns}$  -  $6.05 \pm 0.51^{ns}$  ในฤดูร้อนปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ( $O_2$ ) ของน้ำ ผิวดิน ๔ จุดเก็บตัวอย่างน้ำ อยู่ระหว่าง  $5.49 \pm 0.20^{sn}$  -  $6.82 \pm 1.14^{sn}$  ซึ่งเป็นไปตามสภาพธรรมชาติ

ในแต่ละฤดูปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ( $O_2$ ) ของน้ำผิวดิน ของแต่ละจุดเก็บตัวอย่างจะมีค่าใกล้เคียงกัน เนื่องจากจุดเก็บตัวอย่างอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน ช่วงเวลาการตรวจวัดใกล้เคียงกัน และยังขึ้นอยู่กับสภาพทั่วไปของแต่ละจุดเก็บตัวอย่างด้วย ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดินทุกจุด

#### ๕.๑.๔ การวิเคราะห์การนำไฟฟ้า (Con.) $25.54-35.02 \mu s / cm.$

ในฤดูฝนการนำไฟฟ้า (Con.) ของน้ำผิวดิน ๔ จุดเก็บตัวอย่างน้ำ อยู่ระหว่าง  $25.54 \pm 0.56^b$  -  $28.12 \pm 0.08^a$  ในฤดูร้อนการนำไฟฟ้า (Con.) ของน้ำ ผิวดิน ๔ จุดเก็บตัวอย่างน้ำ อยู่ระหว่าง  $31.98 \pm 2.65^b$  -  $35.02 \pm 0.17^a$  ซึ่งเป็นไปตามสภาพธรรมชาติ

ในแต่ละฤดูการนำไฟฟ้า (Con.) ของน้ำผิวดิน ของแต่ละจุดเก็บตัวอย่างจะมีค่าใกล้เคียงกัน เนื่องจากจุดเก็บตัวอย่างอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน ช่วงเวลาการตรวจวัดใกล้เคียงกันและยังขึ้นอยู่กับสภาพทั่วไปของแต่ละจุดเก็บตัวอย่างด้วย ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดินทุกจุด

#### ๕.๑.๕ การวิเคราะห์ของแวนลอย (Sus.) 71.33 - 85.03 มิลลิกรัม / ลิตร

ในฤดูฝนของแวนลอย (Sus.) ของน้ำผิวดิน ๔ จุดเก็บตัวอย่างน้ำ อยู่ระหว่าง  $80.33 \pm 4.17^{ns}$  -  $85.03 \pm 3.06^{ns}$  ในฤดูร้อนของแวนลอย (Sus.) ของน้ำ ผิวดิน ๔ จุดเก็บตัวอย่างน้ำ อยู่ระหว่าง  $71.33 \pm 5.04^{ab}$  -  $76.66 \pm 3.06^a$  ซึ่งเป็นไปตามสภาพธรรมชาติ

ในแต่ละฤดูของแวนลอย (Sus.) ของน้ำผิวดิน ของแต่ละจุดเก็บตัวอย่างจะมีค่าใกล้เคียงกัน เนื่องจากจุดเก็บตัวอย่างอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน ช่วงเวลาการตรวจวัดใกล้เคียงกันและยังขึ้นอยู่กับสภาพทั่วไปของแต่ละจุดเก็บตัวอย่างด้วย ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดินทุกจุด

#### ๕.๑.๖ การวิเคราะห์บีโอดี (BOD) 1.47--1.86 มิลลิกรัม / ลิตร

ในฤดูฝนค่าบีโอดี (BOD) ของน้ำผิวดิน ๔ จุดเก็บตัวอย่างน้ำ อยู่ระหว่าง  $1.03 \pm 0.10^b$  -  $1.69 \pm 0.01^a$  ในฤดูร้อนค่าบีโอดี (BOD) ของน้ำ ผิวดิน ๔ จุดเก็บตัวอย่างน้ำ อยู่ระหว่าง  $1.49 \pm 0.24^{ns}$  -  $1.86 \pm 0.300^{ns}$  ซึ่งเป็นไปตามสภาพธรรมชาติ

ในแต่ละฤดูค่าบีโอดี (BOD) ของน้ำผิวดิน ของแต่ละจุดเก็บตัวอย่างจะมีค่าใกล้เคียงกัน เนื่องจากจุดเก็บตัวอย่างอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน ช่วงเวลาการตรวจวัดใกล้เคียงกันและยังขึ้นอยู่กับสภาพทั่วไปของแต่ละจุดเก็บตัวอย่างด้วย ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดินทุกจุด

#### ๕.๑.๗ การวิเคราะห์โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (T. C. Bac) 15 - >2400 (MPN / 100 m l.)

ในฤดูฝนค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (T. C. Bac) ของน้ำผิวดิน ๔ จุดเก็บตัวอย่างน้ำ อยู่ระหว่าง 28->2400 ในฤดูร้อนค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (T. C. Bac) ของน้ำ ผิวดิน ๔ จุดเก็บตัวอย่างน้ำ อยู่ระหว่าง 15->1000 ซึ่งเป็นไปตามสภาพธรรมชาติ

ในแต่ละฤดูค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (T. C. Bac) ของน้ำผิวดิน ของแต่ละจุดเก็บตัวอย่างจะมีค่าใกล้เคียงกัน เนื่องจากจุดเก็บตัวอย่างอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน ช่วงเวลาการตรวจวัดใกล้เคียงกัน และยังขึ้นอยู่กับสภาพทั่วไปของแต่ละจุดเก็บตัวอย่างด้วย ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดินทุกจุด

ในฤดูฝนมีโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ปริมาณสูงกว่าฤดูร้อน และจุดเก็บตัวอย่างที่ ๓ มีปริมาณสูงกว่าทุกจุด เพราะมี แพที่อยู่อาศัย ส่วนพารามิเตอร์อื่นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ทั้ง ๔ จุด จัดอยู่ในประเภทแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ซึ่งก่อนนำไปใช้อุปโภคบริโภคต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ เป็นแหล่งน้ำที่สิ่งที่มีชีวิตต่าง ๆ ดำรงชีวิตอยู่ได้

๕.๑.๘ การวิเคราะห์ฟิคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (F. C. Bac) 21 -> 1000  
(MPN / 100 m l.)

ในฤดูฝนค่าฟิคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (T. C. Bac) ของน้ำผิวดิน ๔ จุดเก็บตัวอย่างน้ำ อยู่ระหว่าง 29->211 ในฤดูร้อนค่าฟิคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (T. C. Bac) ของน้ำ ผิวดิน ๔ จุดเก็บตัวอย่างน้ำ อยู่ระหว่าง 21->1000 ซึ่งเป็นไปตามสภาพธรรมชาติ

ในแต่ละฤดูค่าฟิคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (T. C. Bac) ของน้ำผิวดิน ของแต่ละจุดเก็บตัวอย่างจะมีค่าใกล้เคียงกัน เนื่องจากจุดเก็บตัวอย่างอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน ช่วงเวลาการตรวจวัดใกล้เคียงกันและยังขึ้นอยู่กับสภาพทั่วไปของแต่ละจุดเก็บตัวอย่างด้วย ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดินทุกจุด

ในฤดูฝนมีฟิคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ปริมาณสูงกว่าฤดูร้อน และจุดเก็บตัวอย่างที่ ๓ มีปริมาณสูงกว่าทุกจุด เกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดิน เพราะมี แพที่อยู่อาศัย ส่วนพารามิเตอร์อื่นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินทั้ง ๔ จุด จัดอยู่ในประเภทแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ซึ่งก่อนนำไปใช้อุปโภคบริโภคต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ เป็นแหล่งน้ำที่สิ่งที่มีชีวิตต่าง ๆ ดำรงชีวิตอยู่ได้

**วิจารณ์ผล** จากผลการผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ ดังกล่าวมาแล้ว เป็นผลจากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดินจำนวน ๔ จุดที่พบว่าคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน เกือบทุกจุดและทุกพารามิเตอร์ ยกเว้นผลการวิเคราะห์โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ฟิคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (ในจุดที่มีการสร้างแพที่ปัก) และ การนำไฟฟ้าที่คุณภาพน้ำเกินเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จินดารัตน์ โดกมลธรรม (๒๕๔๙)ที่ได้วิจัยเรื่อง การวิเคราะห์คุณภาพน้ำในตำบลหนองบัว อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี. โดย ได้ทำ การวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปาหมู่บ้าน ในตำบลหนองบัว อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรีใน ๑๔ ตำบลในจุดสุ่มตัวอย่างจำนวน ๔ จุด ได้แก่ ๑.๑ ๕.๑และ๕.๓ พบว่าทุกจุดสุ่มตัวอย่างมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนผลการวิเคราะห์โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และฟิคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ทุกจุดสุ่มตัวอย่างเกินเกณฑ์มาตรฐาน

## 5.๒ ข้อเสนอแนะ

5.๒.๑ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรจัดโครงการให้ความรู้แก่ชุมชนเกี่ยวกับปัญหาคุณภาพของแหล่งน้ำและหาทางช่วยกันอนุรักษ์แหล่งน้ำให้สะอาดเพื่อการจัดการการใช้น้ำและอนุรักษ์แหล่งน้ำอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง

5.๒.2 ส่งเสริมชุมชนให้ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แทนการใช้สารเคมีในการเกษตร และมีการจัดการขยะในชุมชนให้ถูกวิธี

5.๒.3 หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง เช่น องค์การบริหารส่วนตำบล สำนักงานสิ่งแวดล้อมจังหวัดควรมีการส่งเสริมให้มีการจัดตั้งกลุ่มเพื่อเฝ้าระวังคุณภาพน้ำในชุมชนรอบบริเวณอ่างเก็บน้ำคลองลำกง อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อนำผลการศึกษาใช้เป็นแนวทางป้องกันและปรับปรุงคุณภาพแหล่งน้ำเพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ชุมชนต่อไป

5.๒.4 ควรมีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำตามมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) อย่างต่อเนื่อง เป็นการเฝ้าระวังรักษาคุณภาพชีวิตของสัตว์น้ำและสิ่งแวดล้อม

### บรรณานุกรม

- กรมทรัพยากรธรณี. (2544). **ธรณีวิทยาประเทศไทย**. กรุงเทพฯ : กรมทรัพยากรธรณี  
กระทรวงอุตสาหกรรม.
- \_\_\_\_\_. (2553). **แผนที่ทรัพยากรแร่**,  
[http://58.137.128.181/ewtadmin/ewt/dmr\\_web/download/map/250000/  
NE47-12.pdf](http://58.137.128.181/ewtadmin/ewt/dmr_web/download/map/250000/NE47-12.pdf) (สืบค้นเมื่อ 7 มกราคม 255๕)
- กลุ่มงานเคมี สำนักวิจัยและพัฒนา (๒๕๕๐) คู่มือการปฏิบัติงาน การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ  
กรุงเทพฯ: กรมชลประทาน.
- กรรณนิการ์ สิริสิงห์. (2549). **เคมีของน้ำ น้ำโสโครกและการวิเคราะห์**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ :  
วิศาลการพิมพ์.
- กุลยา จันทอรุณ. (2543). **การศึกษาคุณภาพน้ำและมลภาวะของแม่น้ำน่าน เขตอำเภอเมือง  
จังหวัดพิษณุโลก**. พิษณุโลก : สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม.
- จินดารัตน์ โตกมลธรรม (๒๕๕๙) **การวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปาหมู่บ้าน ในตำบลหนองบัว  
อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี**. กาญจนบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี.
- จิตรารณ ศีระชะบุตร. (18 ตุลาคม 2552). สัมภาษณ์.
- จันทร์แจ่ม ดวงอุปะ และคณะ. (2551). **การวิจัยและพัฒนาการสร้างเครือข่ายเฝ้าระวัง  
คุณภาพน้ำในแม่น้ำเลย**. เลย : มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- ชัยวัฒน์ ธานีรัตน์ (255๕). **คลินิกเทคโนโลยีที่ทุ่งขุมชน**.  
<http://www.clinictech.most.go.th/techlist/0214/> (สืบค้นเมื่อ 7 มกราคม 255๕)
- ณัชพัชร ลังกานี และคณะ. (2544). **การศึกษาคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำธรรมชาติ บริเวณพื้นที่และ**



กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี.

สวัสดี โนนสูง. (2546). **ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :  
โอเดียนสโตร์.

สุนทร เทศสวัสดิ์วงศ์. (2549). **สารมลพิษทางน้ำและการวิเคราะห์**. บุรีรัมย์ :  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่ม 2. (ม.ป.ป.). **บรรยากาศ**.

จาก <http://kanchanapisek.or.th/kp6/BOOK2/> (สืบค้นเมื่อ 7 มกราคม 255๕)

สารานุกรมเสรี. (255๓). **วัฏจักรของน้ำ**. จาก <http://th.wikipedia.org/>  
(สืบค้นเมื่อ 7 มกราคม 255๕)

หน้ามู๋ย <http://muaanamui.com> (255๕). **ความสำคัญของน้ำ**. (สืบค้นเมื่อ 7 มกราคม 255๕)

APHA, AWWA WPCE. (1998). **Standard method for the examination of water and  
wastewater. 20<sup>th</sup>ed.** Washington. DC : American Public Health Association.

(สืบค้นเมื่อ 7 มกราคม 255๕)

ภาคผนวก



การปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ (ปริมาณ โคลิฟอร์มแบคทีเรีย) ในห้องปฏิบัติการชีววิทยา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์



คณะผู้วิจัยการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ (เก็บข้อมูลภาคฤดูฝน)



ภาพขวดเก็บตัวอย่างน้ำ (เก็บข้อมูลภาคพื้น)

อุปกรณ์

1. ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ
2. ถ้วยระเหย
3. กระบอกตวง
4. เครื่องอั้งน้ำ
5. เครื่องชั่งแบบละเอียดย
6. โถดูดความชื้น
7. ตู้อบสาร



ภาพอุปกรณ์และการวิเคราะห์ของแวนลอย (Sus.)



ภาพpH meterและการวิเคราะห์ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)

## จังหวัดเพชรบูรณ์

ปี พ.ศ.	เดือนที่ตรวจวัด (หน่วย:มิลลิเมตร)												รวม	เฉลี่ย
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.		
2545	0.25	0.01	0.33	0.37	4.83	9.13	3.18	14.21	11.30	1.83	0.06	0.15	45.65	3.80
2546	0.02	0.61	2.62	0.36	2.05	4.30	5.43	3.62	5.38	0.77	0.00	0.00	25.16	2.10
2547	0.63	1.85	0.54	1.31	5.82	6.87	6.71	2.91	5.08	0.00	0.18	0.00	31.90	2.66
2548	0.00	0.00	0.58	1.40	2.97	5.35	5.34	4.56	7.55	0.35	2.10	0.00	30.20	2.52
2549	0.00	0.94	2.23	2.42	5.13	4.00	5.05	6.30	11.70	5.90	1.06	0.00	44.73	3.73
2550	0.00	0.07	0.10	1.54	6.58	3.64	1.29	7.28	7.70	9.26	0.03	0.00	37.49	3.12
2551	0.11	1.21	0.09	4.62	3.93	4.12	3.39	5.35	6.43	2.98	0.32	0.00	32.55	2.71
2552	0.00	0.11	4.04	3.51	4.74	4.71	4.16	4.07	5.87	1.76	0.03	0.00	33.00	2.75
2553	1.59	0.42	0.03	1.22	1.32	2.62	3.99	7.53	4.78	4.04	0.00	1.15	28.69	2.39

