



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

การศึกษาระบบนิเวศบริเวณสวนสาธารณะหนองนารีเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูล

ในการรักษาระบบนิเวศให้สมดุล

The study on ecosystem, area of Nong-Naree public parks
use as the database to prevention of ecosystem balance

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพจน์ เกิดมี และคณะ

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2553

ชื่อโครงการ การศึกษาระบบนิเวศบริเวณสวนสาธารณะหนองนารีเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการ
รักษาระบบนิเวศให้สมดุล

The study on ecosystem, area of Nong-Naree public parks for use as the
database to prevention of ecosystem balance

ผู้วิจัย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพจน์	เกิดมี
	นางสาวพิณทิพย์	แก้วแกมทอง
	นางสาวกมลวรรณ	ศรีปลั่ง
	นางสาวนิษฐา	หอมตา
	นางสาวธนาวรรณ	สูงเกษม
	นางสาวนิษฐา	ศรีนวล
	นางสาววรินธร	ชาติสุภาพ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ หมายเลขโทรศัพท์ 056-717100
ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภท งบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2553 จำนวนเงิน 142,200 บาท
ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ ตุลาคม 2552 ถึง กันยายน 2553

บทคัดย่อ

สวนสาธารณะหนองนารี เป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญแห่งหนึ่งของจังหวัด
เพชรบูรณ์ เป็นแหล่งสำคัญทางระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพควรแก่การอนุรักษ์ ควร
ศึกษาข้อมูลพื้นฐานทางนิเวศวิทยาเพื่อให้ได้ข้อมูลที่อาจจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการและอนุรักษ์
อย่างเหมาะสม งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. สำรวจและรวบรวมข้อมูลของระบบนิเวศจากแหล่ง
น้ำธรรมชาติ บริเวณสวนสาธารณะหนองนารีเพื่อรักษาความสมดุลของระบบนิเวศน์ 2. เพื่อนำ
องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษามาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุงให้เป็นแหล่งท่องเที่ยว
ประเภทหนองน้ำขนาดใหญ่ ที่มีความหลากหลายทางด้านชีวภาพและ 3. เพื่อพัฒนาชุมชนให้ให้มี
สถานที่พักผ่อน เป็นแหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมและเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรที่มีอยู่
ในชุมชนให้อยู่คู่ชุมชนตลอดไป การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สำรวจข้อมูลภาคสนามเพื่อเก็บข้อมูล
ด้านนิเวศวิทยา ข้อมูลแหล่งน้ำด้านเคมี ข้อมูลด้านชีวภาพ บริเวณบึงนารีและบริเวณสวนสาธารณะ
หนองนารี และนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจมาเผยแพร่ให้กับชุมชนได้รับทราบถึงข้อมูลเพื่อหาแนว

ทางการจัดการและการอนุรักษ์ระบบนิเวศด้านสิ่งแวดล้อมให้สมดุลแบบชุมชนมีส่วนร่วม ผลการศึกษาพบว่า ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำด้านเคมี น้ำมีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำธรรมชาติของประเทศไทย และบริเวณสวนสาธารณะหนองนารีมีพรรณพืช จำนวน 51 ชนิด พรรณไม้น้ำในบึงนารี จำนวน 19 ชนิด ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยคือควรมีการพัฒนาองค์กรชุมชนให้มีประสิทธิภาพทั้งในด้านบุคลากรและเงินทุนซึ่งจะทำให้การจัดการการท่องเที่ยวและการอนุรักษ์ฐานทรัพยากรธรรมชาติสามารถดำเนินการโดยชุมชนต่อไปได้อย่างยั่งยืน

Abstract

Nong-Naree public parks, a natural site in Phetchabun is an important area of deciduous forest ecosystems with high biodiversity. It should be studied for basic ecological information. These required information might be beneficial for proper management and conservation. This research was to studied the 1. Ecological survey and collect data from natural water resources in the area of Nong-Naree public parks to prevention of ecosystem balance 2.The knowledge gained from the study were used as basic information on how to improve the attraction of a large pond with a variety of biological and 3. Community Development provides a resting place as a learning center for science and the conservation of existing resources in the community. This research has been gathered by field survey to collect data on the ecology, chemical water and biological in the area of Nong-Naree public parks. And published to the community were aware of the data to management and conservation of the community participation. The results showed that chemical analysis of water quality of Nong-Naree public parks basin are still being in acceptable based on standard level for natural water of Thailand. There are 51 kinds of plants in the area of Nong-Naree public parks and 19 kinds of wetland plants of lyrics. The recommendations from this study are we should develop the community-based organization both man and budgets so it becomes more efficient and ready to sustainably operate the eco-tourism management program.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	ข
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูปภาพ	ฉ
บทที่	
1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	2
ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ทฤษฎี สมมติฐานและหรือกรอบความคิดของการวิจัย	3
วิธีการดำเนินการวิจัยและสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล	4
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
การเก็บข้อมูลด้านนิเวศวิทยา	5
การเก็บข้อมูลแหล่งน้ำด้านเคมี	10
การเก็บข้อมูลด้านชีวภาพ	14
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
3 วิธีดำเนินการวิจัย	23
การสำรวจข้อมูลทางด้านกายภาพ	23
การสำรวจข้อมูลแหล่งน้ำด้านเคมีของน้ำ	23
การสำรวจเก็บข้อมูลด้านชีวภาพ	31
4 ผลการวิจัย	32
ผลการสำรวจด้านชีวภาพ	32
ผลการวิเคราะห์น้ำทางด้านเคมี	48
5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	51
เอกสารอ้างอิงของการวิจัย	54
ภาคผนวก	57
ประวัติวิจัย	

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ตารางแสดงชนิดของพรรณไม้น้ำในบริเวณสวนสาธารณะหนองนารี	33
4.2 ตารางแสดงชนิดของพรรณไม้น้ำในบริเวณสวนสาธารณะหนองนารี โดยจำแนกตามลักษณะการเจริญเติบโตในแหล่งน้ำหรือแหล่งที่อยู่	34
4.3 รายชื่อพรรณพืชที่พบในสวนสาธารณะหนองนารี	45
4.4 รายชื่อพรรณพืชที่พบในสวนสาธารณะหนองนารี(ต่อ)	46
4.5 รายชื่อพรรณพืชที่พบในสวนสาธารณะหนองนารี(ต่อ)	47
ตารางภาคผนวก	
ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำค่านเคมี เดือนมิถุนายน 2553 – เดือนมีนาคม 2554	57



สารบัญรูปลภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 แสดงตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างน้ำ	23
4.1 บัวหลวง(<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.)	35
4.2 ผักกระเฉด (<i>Neptunia oleracea</i> Lour.)	36
4.3 ผักบุ้งนา (<i>Lpomoea aquatica</i> Forsk.)	36
4.4 หญ้าหนวดปลาชุก (<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl)	37
4.5 หญ้าขน (<i>Bachiaria mutica</i> (Forsk.)Stapt)	37
4.6 กะเม็ง (<i>Eclipta alba</i> (L.)Hassk.)	38
4.7 หญ้าร้างขาว (<i>Cyperus iria</i> Linn.)	38
4.8 กกขนาก (<i>Cyperus difformis</i> Linn.)	39
4.9 ผักตบชวา (<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.)Solms)	39
4.10 โสน (<i>Sesbania javaica</i> Mig.)	40
4.11 หัวทรงกระเทียม (<i>Eleocharis dulcis</i> (Burm.f.) Henschel)	40
4.12 บัวบา (<i>Nymphoidesindica</i> (L.) O.Kuntze)	41
4.13 เทียนนา (<i>Jussiaea linifolia</i> Vahl)	41
4.14 ฐปฤณี (<i>Typha angustifolia</i> L.)	42
4.15 ไมยราบน้ำ (<i>Mimosa pigra</i> Linn.)	42
4.16 หญ้าข้าวนก (<i>Echinochloa crus-galli</i>)	43
4.17 โทงเทง (<i>Physalis angulata</i> Linn.)	43
4.18 ผักไผ่น้ำ (<i>Polygonum tomentosum</i> Willd.)	44
4.19 หญ้าไซ (<i>Leersia hexandra</i> Sw.)	44



บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

“ระบบนิเวศ (ecosystem)” มีความสำคัญกับการดำรงชีวิตของเรา เนื่องจากเป็นความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันในบริเวณนั้นและความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมของแหล่งที่อยู่ ได้แก่ ดิน แสง น้ำ ในระบบนิเวศจะมีการถ่ายทอดพลังงานระหว่างสิ่งมีชีวิตกลุ่มต่างๆ และมีการหมุนเวียนสารต่างๆ จากสิ่งแวดล้อมสู่สิ่งมีชีวิตและจากสิ่งมีชีวิตสู่สิ่งแวดล้อม (ประชา อินทร์แก้ว, 2542) สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำก็ได้ใช้สารและแร่ธาตุต่างๆ เพื่อการดำรงชีวิตได้แก่การหายใจ การเจริญเติบโต การสังเคราะห์ด้วยแสง ฯลฯ จากกระบวนการเหล่านี้ที่เกิดขึ้นภายในร่างกายของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งกระบวนการย่อยสลายอินทรีย์สารของพวกจุลินทรีย์จะมีการปล่อยสารบางอย่างออกสู่แหล่งน้ำและสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำก็ใช้สารเหล่านั้นในกระบวนการต่างๆ อีก สารและแร่ธาตุต่างๆ จึงหมุนเวียนเข้าสู่สิ่งมีชีวิตและปล่อยออกสู่แหล่งน้ำตลอดเวลาวนเวียนเป็นวัฏจักร ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นในแหล่งน้ำนี้ เช่น มีปริมาณธาตุไนโตรเจนมากเกินไปก็จะมีผลทำให้พืชน้ำหลายชนิดเจริญเติบโตขยายพันธุ์มากและรวดเร็วในระยะแรกๆ สัตว์น้ำที่กินพืชเป็นอาหารจะเพิ่มจำนวนขึ้น จนในที่สุดพืชที่เป็นแหล่งอาหารจะลดปริมาณลงทำให้สัตว์กินพืชลดจำนวนลงและมีผลทำให้สัตว์กินสัตว์ลดจำนวนตามไปด้วยเนื่องจากอาหารไม่เพียงพอ ในขณะที่สัตว์และพืชเพิ่มจำนวนมากขึ้นก็เกิดความแออัดจะมีของเสียถ่ายลงสู่แหล่งน้ำมากขึ้น ทำให้คุณภาพของแหล่งน้ำนั้นเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งอาจส่งผลต่อการดำรงชีพของสัตว์และพืชบางชนิดแต่ไม่เหมาะสมต่อพืชและสัตว์อีกหลายชนิด ในแหล่งน้ำนี้มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและพบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างซับซ้อนความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิตกับปัจจัยต่างๆ ในแหล่งน้ำเป็นการควบคุมตามธรรมชาติที่ทำให้จำนวนและชนิดของสิ่งมีชีวิตอยู่ในสภาวะสมดุลได้ ดังนั้นปัจจัยทางเคมี กายภาพและชีวภาพจึงมีความสำคัญต่อความสมดุลของระบบนิเวศ

สวนสาธารณะหนองนารีเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติขนาดค่อนข้างใหญ่ มีเนื้อที่ประมาณ 415 ไร่ เป็นพื้นน้ำ 263 ไร่ พื้นดิน 150 ไร่ อยู่ในเขตตำบลเมือง ติดกับเขตเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์ ห่างจากชุมชนประมาณ 1.50 กิโลเมตร บริเวณหนองน้ำเป็นแหล่งพันธุ์พืช ประเภทบัวนาชนิดแหล่งพันธุ์ปลาต่างๆ ตลอดจนนกหลายสายพันธุ์ ทั้งนกประจำถิ่น และนกที่อพยพจากถิ่นอื่นตามฤดูกาล พื้นดินมีสภาพเป็นป่าไม้ เนื้อที่ประมาณ 102 ไร่ มีพันธุ์ไม้ต่างๆ ขึ้นอยู่หนาแน่น มีทั้งไม้พันธุ์ท้องถิ่น และไม้ที่ปลูกเพิ่มเติม อาทิ ประดู่ ตะแบก จามจุรี และยูคา สำหรับพื้นที่ที่เหลืออีก 45 ไร่ เป็นถนนรอบหนองน้ำและสวนหย่อม (องค์การบริหารส่วนตำบล, 2551) ซึ่งเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์ จะดำเนินการปรับปรุงสวนสาธารณะหนองนารี ให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวและสถานที่

พักผ่อนหย่อนใจ ใช้เป็นสถานที่ออกกำลังกายและใช้จัดกิจกรรมและนันทนาการ ตลอดจนเป็นแหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ จานาฬิกาแดด หอดูดาว สถานีเรือนกระจก พลังงานแสงอาทิตย์ พืชดึกดำบรรพ์ และอื่นๆ อีกมากมายให้แก่ชาวจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้ชื่อ "สวนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา" เพื่อให้การดำเนินการปรับปรุงสวนสาธารณะเป็นไปอย่างเหมาะสม จึงควรทำการสำรวจและรวบรวมข้อมูลของระบบนิเวศบริเวณสวนสาธารณะหนองนารีก่อนเพื่อที่สามารถใช้เป็นข้อมูลในการนำไปปรับปรุงคุณภาพของระบบนิเวศให้สมดุลเหมาะสมกับสภาพการอยู่อาศัยของปลาหลากหลายสายพันธุ์ เป็นการสร้างความหลากหลายทางชีวภาพให้เพิ่มมากขึ้น อนุรักษ์ทรัพยากรที่มีอยู่รวมทั้งการใช้เป็นแหล่งส่งเสริมเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ และสร้างนิสัยการเป็นนักอนุรักษ์ที่ดีให้กับเยาวชนด้วย

วัตถุประสงค์

1. สำรวจและรวบรวมข้อมูลของระบบนิเวศจากแหล่งน้ำธรรมชาติ บริเวณสวนสาธารณะหนองนารีเพื่อรักษาความสมดุลของระบบนิเวศน์
2. เพื่อนำองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษามาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุงให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวประเภทหนองน้ำขนาดใหญ่ ที่มีความหลากหลายทางด้านชีวภาพ
3. เพื่อพัฒนาชุมชนให้ ได้มีสถานที่พักผ่อน เป็นแหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมและเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรที่มีอยู่ในชุมชนให้อยู่คู่ชุมชนตลอดไป

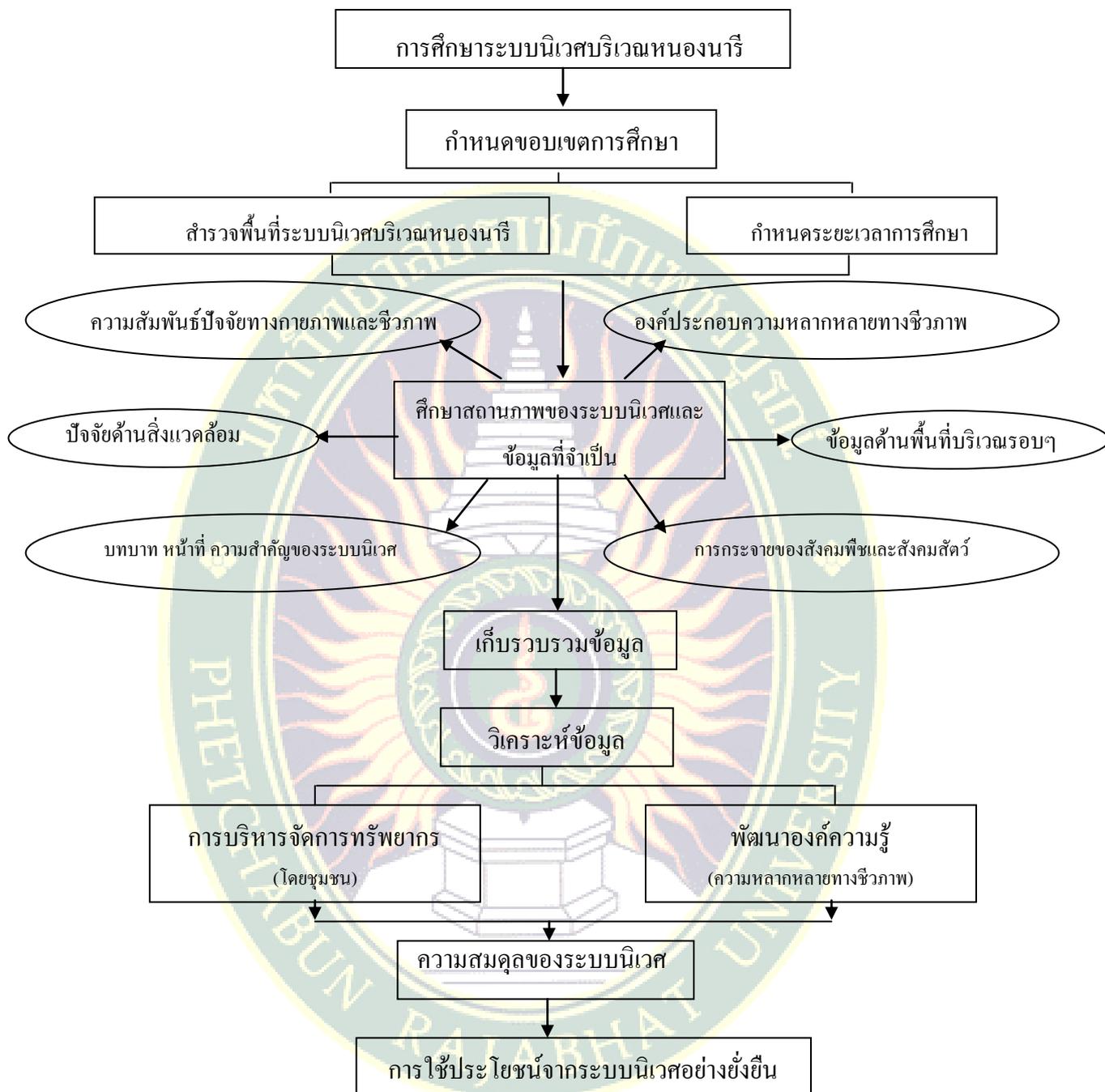
ขอบเขตของโครงการวิจัย

สำรวจระบบนิเวศวิทยาของแหล่งน้ำธรรมชาติบริเวณสวน สาธารณะหนองนารี เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการนำไปพัฒนาสถานะแวดล้อมให้เหมาะสมในการสร้างสวนสาธารณะและแหล่งเรียนรู้ทางระบบนิเวศ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ข้อมูลพื้นฐานเพื่อใช้ในการจัดการระบบนิเวศให้มีความสมดุลตามธรรมชาติ
2. ได้มีแหล่งพักผ่อนหย่อนใจและแหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ชุมชนสามารถเรียนรู้ความหลากหลายทางชีวภาพได้ใกล้บ้าน
3. เป็นแหล่งปลูกฝังการอนุรักษ์ระบบนิเวศและส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้กับเยาวชน
4. ได้เผยแพร่ประชาสัมพันธ์การจัดการความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศและเผยแพร่ในวารสารวิชาการต่างๆ

ทฤษฎี สมมติฐาน และหรือกรอบความคิดของการวิจัย



วิธีการดำเนินการวิจัยและสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

วิธีการดำเนินการ

1. สํารวจระบบนิเวศบริเวณสวนรุกชาติผาเมืองเพื่อกําหนดขอบเขตการศึกษา

กําหนดพื้นที่และระยะเวลาในการศึกษา (นันทนา คชเสนี, 2536)ให้เหมาะสมกับพื้นที่โดยคํานึงถึง

- 1.1 ปัจจัยทางกายภาพทางบกและทางนํ้า ศึกษาลักษณะสัณฐานของแหล่งนํ้า
- 1.2 ปัจจัยทางเคมี
- 1.3 ปัจจัยทางชีวภาพ

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ข้อมูลจากการลงพื้นที่ หรือข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) โดยการลงพื้นที่ทำการสุ่มตัวอย่าง สังเกต การสัมภาษณ์ การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก การสนทนากลุ่มย่อย

2.2 ข้อมูลจากเอกสาร หรือข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้จากการศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาเกี่ยวกับบริบทชุมชนและสภาพแวดล้อมทางกายภาพและชีวภาพ

2.3 ข้อมูลจากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ

3. ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล

- 3.1 ผู้วิจัยลงพื้นที่ แจกการทำวิจัยกับผู้นำชุมชนอย่างไม่เป็นทางการ
- 3.2 ทำหนังสือแจ้งอย่างเป็นทางการ นายกองคํารับการบริหารส่วนตำบล
- 3.3 ดำเนินการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ ของระบบนิเวศ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

- 4.1 ถอดบทเรียนจากการสังเกต การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก การสนทนากลุ่มย่อย
- 4.2 ถอดบทเรียนจากแบบสัมภาษณ์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยคำร้อยละ
- 4.3 สรุปสาระสำคัญของบทเรียน
- 4.4 วิเคราะห์บทเรียน
- 4.5 สังเคราะห์บทเรียนเสนอผลการศึกษาค้นคว้า โดยวิธีพรรณนา วิเคราะห์

ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

ระยะเวลาในการทำการวิจัย : 10 เดือน ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2553 ถึง มีนาคม 2554

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเก็บข้อมูลด้านนิเวศวิทยา

นิเวศวิทยา คือ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับปัจจัยแวดล้อมทั้งที่เป็นสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตในธรรมชาติ (ประชา อินทร์แก้ว, 2542) ดังนั้นการจะสำรวจและรวบรวมข้อมูลจะต้องมีการกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานไว้เพื่อให้ง่ายต่อการปฏิบัติงาน

1. การกำหนดขอบเขตการศึกษาด้านนิเวศวิทยา

โดยทั่วไปการกำหนดขอบเขตการศึกษาด้านนิเวศวิทยา จะแตกต่างกันไปตามลักษณะกิจกรรมของโครงการ และสภาพของสิ่งแวดล้อมหรือระบบนิเวศที่จะได้รับผลกระทบจากโครงการ ซึ่งการกำหนดขอบเขตการศึกษาจะต้องพิจารณาจากประเด็นปัญหาที่สำคัญ ๆ ดังนี้

- 1) ขอบเขตพื้นที่ที่จะได้รับผลกระทบ
- 2) ปัจจัยที่จะทำให้เกิดผลกระทบด้านนิเวศวิทยาที่สำคัญ
- 3) ชนิดพันธุ์ ประชากร สังกมสิ่งมีชีวิต และประเภทของถิ่นที่อยู่อาศัยที่จะได้รับผลกระทบ
- 4) สถานที่ เวลา และวิธีการในการสำรวจข้อมูล
- 5) ระดับความถูกต้อง และความแม่นยำของข้อมูลที่ต้องการ

1.1 การกำหนดพื้นที่ศึกษา

การกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษาด้านนิเวศวิทยาเป็นประเด็นปัญหาที่สำคัญมาก และไม่มีวิธีการกำหนดขอบเขตที่เป็นรูปแบบมาตรฐาน ซึ่งส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพ และความสัมพันธ์ของพื้นที่โครงการและพื้นที่ใกล้เคียง และลักษณะของผลกระทบที่จะเกิดขึ้น (Morris and Therivel, 1995) ซึ่งผลกระทบบางอย่างอาจจะจำกัดอยู่ในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง แต่ผลกระทบบางอย่างจะกระจายครอบคลุมพื้นที่กว้าง เช่น การอพยพเคลื่อนย้ายของสัตว์ป่า เป็นต้น ดังนั้นการประเมินด้านนิเวศวิทยามักจะมุ่งประเด็นการศึกษาความสัมพันธ์ในเชิงพื้นที่เป็นหลัก (Trewick et al., 1998) โดยพิจารณาว่าในพื้นที่ศึกษามีสิ่งมีชีวิตชนิดที่มีความสำคัญหรือหายากหรือไม่ ถ้ามีการกระจายของชนิดพันธุ์และประชากรของสิ่งมีชีวิตนั้นครอบคลุมพื้นที่เพียงใด เพื่อใช้เป็นการกำหนดขอบเขตในการศึกษา

1.2 การกำหนดระยะเวลาในการศึกษา

เวลานับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งที่มีผลต่อความถูกต้องของการศึกษา โดยทั่วไปการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านนิเวศวิทยาควรดำเนินการอย่างน้อย 1 ปี หรือให้ครบทุกฤดูกาล หรือ ครบ 1

รอบของเรื่องนั้น เช่น การศึกษาพรรณไม้ควรสำรวจซ้ำในแปลงเดิมทั้งฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว ทั้งนี้เนื่องจากพรรณไม้บางชนิดอาจจะขึ้นในระยะเวลาสั้น ๆ และในเฉพาะบางฤดูกาลเท่านั้น

2. การศึกษาสถานภาพของระบบนิเวศและข้อมูลที่สำคัญ

การศึกษาสถานภาพของระบบนิเวศเป็นงานที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งจะชี้ให้เห็นว่า สถานภาพก่อนที่จะดำเนินโครงการเป็นอย่างไร มีศักยภาพในการรองรับโครงการพัฒนาที่จะเกิดขึ้นหรือไม่ อย่างไร ทั้งนี้การศึกษาสถานภาพของชนิดพันธุ์ ประชากร สัมคมสิ่งมีชีวิต และระบบนิเวศ ตลอดจนความสัมพันธ์และลักษณะการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติของระบบนิเวศ อาจแสดงโดยใช้ตัวพรรณไม้หรือพารามิเตอร์ในระดับต่าง ๆ เพื่อให้ทราบปริมาณ สัดส่วน การกระจาย และการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบนั้น ๆ ในระบบนิเวศ

ลักษณะข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบทางนิเวศวิทยา ประกอบด้วย

- 1) ข้อมูลด้านพื้นที่และการกระจายของพืช สัตว์และสังคมพืช
- 2) ข้อมูลองค์ประกอบของความหลากหลายทางชีวภาพ
- 3) บทบาทหน้าที่ และความสำคัญของสิ่งมีชีวิต
- 4) ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม และความสัมพันธ์ของปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพ

2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลด้านนิเวศวิทยา

หน่วยงานของรัฐ สถาบันการศึกษา องค์กรภาคเอกชนหลายแห่ง รวมทั้งนักวิจัยอิสระ ได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้านนิเวศวิทยาไว้บ้างแล้ว แต่ข้อมูลเหล่านี้อาจไม่ครบถ้วนหรือมีระบบการจัดเก็บที่แตกต่างกันตามวัตถุประสงค์การใช้งาน (ยงยุทธ ไตรสุรัตน์ , 2540) ดังนั้นนักวิชาการที่ศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมควรทำความเข้าใจประเภทข้อมูลต่าง ๆ เพื่อจะได้เก็บข้อมูลได้ถูกต้อง ตรงกับประเด็นปัญหา มีความน่าเชื่อถือ และเหมาะสมกับรายละเอียดที่ต้องการ Morris and Therivel (1995) ได้เสนอกลยุทธ์ในการเก็บข้อมูลด้านนิเวศวิทยาเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 Habitat survey พื้นที่ศึกษามีข้อมูลเกี่ยวกับการกระจายของสังคมพืช หรือประเภทป่าแล้วหรือไม่ ถ้ามีระบบการจำแนกสอดคล้องกับมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับของนักวิชาการหรือไม่ ถ้าเป็นข้อมูลที่ล้าสมัยหรือยังไม่มี ควรดำเนินการจัดทำข้อมูลใหม่

ระยะที่ 2 Survey ขั้นตอนนี้จะเน้นศึกษาด้านจำนวนของชนิดพันธุ์ ชนิดพันธุ์ที่มีความสำคัญ และความชุกชุม (abundance) ของชนิดพันธุ์ที่สำคัญในพื้นที่ศึกษาเป็นหลัก ซึ่งระบบการจำแนกควรใช้ระบบที่เป็นมาตรฐานสากล

ระยะที่ 3 Detailed survey เป็นการสำรวจเชิงปริมาณอย่างละเอียดในระดับชนิดพันธุ์ และประชากร โดยเน้นการศึกษาชนิดพันธุ์ที่มีความสำคัญ รวมทั้งโครงสร้างและองค์ประกอบของสังคมพืช มวลชีวภาพและพรรณไม้ทางนิเวศวิทยาต่างๆ เป็นต้น เพื่อใช้ประโยชน์ในการกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ และการติดตามประเมินผลกระทบจากโครงการ

2.2 การสำรวจข้อมูลภาคสนาม

การสำรวจในภาคสนามเพื่อหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับพื้นที่ป่าแต่ละประเภท หรือ รายละเอียดของชนิดพันธุ์ มีหลักการที่ต้องพิจารณา 5 ประการ (Morris and Therivel, 1995) คือ

- 1) ขนาดของพื้นที่ที่จะสุ่มตัวอย่าง
- 2) วิธีการสุ่มตัวอย่าง
- 3) รูปร่างและขนาดของแปลงตัวอย่าง
- 4) การวางแผนการสำรวจภาคสนาม
- 5) วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

2.2.1 ขนาดของพื้นที่ที่จะสุ่มตัวอย่าง

มีหลักการว่าพื้นที่ที่จะสุ่มตัวอย่างจะต้องเป็นตัวแทนของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันมาก (heterogeneous) จำนวนสุ่มตัวอย่าง (sampling unit) จะมากกว่าพื้นที่ที่เป็นเนื้อเดียว (homogenous) นอกจากนี้ควรต้องพิจารณาถึงปัจจัยเรื่องค่าใช้จ่ายและเวลาในการดำเนินการให้เหมาะสมด้วย

2.2.2 วิธีการสุ่มตัวอย่าง

- การสุ่มตัวอย่างทรัพยากรป่าไม้และนิเวศวิทยาของสังคมพืช มีวิธีการสุ่มตัวอย่างหลายวิธีด้วยกัน ดังนี้

- 1) วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (simple random sampling)
- 2) วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบจำแนกชั้น (stratified random sampling)
- 3) วิธีการสุ่มแบบสม่ำเสมอ (systematic sampling)
- 4) วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster sampling)
- 5) วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบ double sampling
- 6) วิธีการสุ่มแบบเรลเว (Releve' site selection) (Morris et al., 1995)

นอกจากนี้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบ Releve' site selection เป็นวิธีการสุ่มตัวอย่างที่นักนิเวศวิทยานิยมนำมาใช้ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านนิเวศวิทยานบนบกเช่นกัน โดยแบ่งสังคมพืชออกเป็นประเภทต่าง ๆ แล้ววางแปลงตัวอย่างโดยมีหลักการสำคัญ 3 ประการ คือ

- 1) พื้นที่นั้นต้องกว้างขวางพอที่จะครอบคลุมพันธุ์ไม้ทุกชนิดของสังคมพืช
- 2) สภาพพื้นที่ต้องมีความสม่ำเสมอกันทั่วทุกส่วน
- 3) พรรณพืชคลุมดินต้องเป็นเนื้อเดียวกันเท่าที่จะเป็นไปได้

คือต้องผสมกันในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกันทั่วพื้นที่ หลังจากนั้นให้วางแปลงตัวอย่างและกำหนดจำนวนแปลงตัวอย่าง โดยพิจารณาจากกราฟที่แสดงความสัมพันธ์กันระหว่างจำนวนแปลงตัวอย่างกับผลรวมของชนิดพันธุ์ไม้ กล่าวคือจำนวนแปลงตัวอย่างที่น้อยที่สุดจะเท่ากับจุดที่ผลรวมของชนิดพันธุ์ไม้เพิ่มขึ้นอีก

2.2.3 รูปร่างและขนาดของแปลงตัวอย่าง

แปลงตัวอย่าง (quadrant or sampling plot) มักนิยมใช้ในการศึกษาสังคมพืชหรือสัตว์ที่อยู่ ในดินที่มีขนาดเล็กและเคลื่อนที่ช้า โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อสุ่มศึกษาสังคมพืชและสังคมของ สัตว์ในดิน ในทางปฏิบัติจะพิจารณาถึงพื้นที่น้อยที่สุดที่เป็นตัวแทนของพื้นที่ทั้งหมด เช่น การใช้ species-area curve ในการกำหนดจำนวนของแปลงตัวอย่าง ในประเทศไทยแปลงตัวอย่างขนาด 0.01-0.1 ha มีประสิทธิภาพมากสุดในการศึกษาป่า

2.2.4 การวางแผนการสำรวจภาคสนาม

หลังจากที่ได้ข้อมูลจำนวน รูปร่างและขนาดของแปลงตัวอย่างแล้ว ขั้นตอนต่อไปให้วางแผนแปลง ตัวอย่างในแผนที่ที่แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษา ดังนั้นในการสำรวจข้อมูลภาคสนามจึงควรมีขั้นตอน ในการดำเนินงาน ประกอบด้วย การสำรวจเบื้องต้นเพื่อให้มีข้อมูล ความรู้ และความคุ้นเคยเกี่ยวกับ พื้นที่ ที่จะวางแผนการทำงาน ได้ถูกต้อง การวางแผนออกสำรวจเพื่อกำหนดการปฏิบัติงานและ ให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีระเบียบแบบแผน การเก็บข้อมูลและบันทึกข้อมูลควรบันทึกใน แบบฟอร์มที่จัดเตรียมไว้

2.2.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้ทั้งหมดจากการสำรวจในแต่ละแปลงตัวอย่าง จะเป็นข้อมูลดิบในเชิงคุณภาพที่ บ่งบอกชนิดพันธุ์และปริมาณหรือความหนาแน่นของพืชและสัตว์ที่พบ แต่ไม่สามารถบ่งบอกถึง ความสำคัญของชนิดพันธุ์นั้นและความแตกต่างระหว่างสังคมพืชได้ ดังนั้นข้อมูลที่ได้จากการ สำรวจจะต้องนำมาวิเคราะห์เชิงปริมาณต่อไป

ระบบนิเวศน้ำจืดเป็นส่วนหนึ่งที่มีความใกล้ชิดกับการดำรงชีวิตของมนุษย์และมักจะได้รับ ผลกระทบจากกิจกรรมพัฒนาต่าง ๆ นอกจากนี้ระบบนิเวศน้ำจืดประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ทั้งที่มีชีวิต และไม่มีชีวิต โดยมีความสัมพันธ์ที่สลับซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ดังนั้น ความรู้ความ เข้าใจในเรื่องของความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืชและสัตว์ตลอดจนสภาพของแหล่งที่อยู่อาศัย และความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นจึงเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งลักษณะของการเปลี่ยนแปลงสภาพนิเวศวิทยาที่ สำคัญ ได้แก่

1) การเปลี่ยนแปลงของสภาพพื้นดินที่อยู่บริเวณโดยรอบ (Changes in surrounding land use patterns) โดยการเปลี่ยนแปลงของสภาพพื้นดินที่อยู่รอบแหล่งน้ำย่อมส่งผลกระทบต่อระบบ นิเวศไม่มากนักเนื่องจากมีเขตติดต่อกัน ตัวอย่าง เช่น ทำให้แหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต แตกต่างไปจากเดิม สิ่งมีชีวิตในบริเวณดังกล่าวซึ่งมีวงจรชีวิตทั้งหมดหรือบางส่วนในแหล่งน้ำก็จะ ถูกทำลายไปด้วย เช่น สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ (amphibians) รวมทั้งสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหรือสัตว์ หน้าดิน เป็นต้น นอกจากนี้แหล่งน้ำหรือระบบนิเวศน้ำจืดมักจะเป็นบริเวณที่รองรับของแข็ง (solids) หรือของเหลว (liquids) ที่ถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำเนื่องมาจากกิจกรรมต่าง ๆ โดยรอบพื้นที่ สำหรับพื้นที่ที่ไม่มีกิจกรรมดังกล่าวมากนัก ผลกระทบที่เกิดขึ้นจะเป็นในลักษณะตามธรรมชาติ

แต่ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงเพื่อใช้พื้นที่สำหรับประโยชน์ด้านต่าง ๆ มากขึ้นก็จะเป็นการเพิ่มปริมาณสารทั้งของแข็งหรือของเหลวต่าง ๆ ลงสู่แหล่งน้ำมากขึ้น เช่น ดินตะกอน อินทรีย์สาร และอินทรีย์วัตถุต่าง ๆ เป็นต้น

2) การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำ (Changes in water depth) การพัฒนาที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำย่อมส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศน้ำจืดที่ปกติไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงมากนัก โดยเฉพาะในแหล่งน้ำนิ่ง อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำในระบบนิเวศน้ำจืดตามธรรมชาติอาจเกิดขึ้นเป็นระยะ โดยเฉพาะแม่น้ำลำธาร ในช่วงฤดูน้ำหลากและฤดูแล้ง ผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อระบบนิเวศจะรุนแรงมากน้อยเพียงใดจึงขึ้นอยู่กับ การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำที่แตกต่างไปจากการเปลี่ยนแปลงโดยธรรมชาติ โดยเฉพาะระดับน้ำที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง หรือเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ถาวรซึ่งจะทำให้แหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตถูกเปลี่ยนแปลงไปด้วย

3) การเปลี่ยนแปลงของความเร็วหรือการไหลของน้ำ (Changes to the flow regime) การไหลของน้ำเป็นลักษณะพิเศษอย่างหนึ่งของระบบนิเวศน้ำจืด การเปลี่ยนแปลงความเร็วหรือการไหลของน้ำนอกจากจะมีผลโดยตรงต่อสิ่งมีชีวิตและแหล่งที่อยู่อาศัยในระบบนิเวศแล้วยังเกี่ยวข้องกับปริมาณความเข้มข้นของสารต่างๆ เช่น ปริมาณออกซิเจนละลาย ธาตุอาหารและสารแขวนลอยต่างๆ รวมทั้งปริมาณน้ำซึ่งจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทั้งกายภาพและชีวภาพ

4) การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของแหล่งน้ำ (Changes in physical characteristic of water body) การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ในแหล่งน้ำหรือระบบนิเวศน้ำจืด โดยตรงเนื่องจากการพัฒนา เช่น การลดหรือเพิ่มขนาดพื้นที่ การขุดลอกเพื่อเปลี่ยนแปลงเส้นทางเดินของกระแส น้ำ และการปรับปรุงแหล่งน้ำโดยตรงจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนั้นๆ รวมทั้ง โครงสร้างของระบบนิเวศอาจสูญเสียไป นอกจากนี้การปิดกั้นทางเดินหรือการเคลื่อนที่อพยพของสัตว์น้ำก็จะทำให้สัตว์น้ำเหล่านั้นมีโอกาสสูญหายไปได้เช่นกัน

5) การเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากภาวะมลพิษ (Changes on water quality from pollution) โดยปกติในแหล่งน้ำธรรมชาติจะมีการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพทางเคมี ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความหลากหลายในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำนั้นๆ แต่ถ้าหากกิจกรรมของมนุษย์ทำให้การเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำเกินกว่าระดับปกติที่สิ่งมีชีวิตจะสามารถทนทานได้ เช่น การมีธาตุอาหารหรือสารพิษเพิ่มมากขึ้น ก็จะทำให้ห้องอุปโภคและความหลากหลายทางชีวภาพเปลี่ยนแปลงไป นอกจากนี้ในระยะยาวยังสามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของแหล่งน้ำได้ด้วย เช่น การมีพีชีน้ำเพิ่มจำนวนมากจนเกินจุดสมดุล จะทำให้แหล่งน้ำมีการตื้นเขิน เป็นต้น

การเก็บข้อมูลแหล่งน้ำด้านเคมี

การตรวจวัดน้ำ

ในการอนุรักษ์และการจัดการน้ำจำเป็นจะต้องทราบถึงวิธีการตรวจวัดและการเก็บสถิติ

ข้อมูลเกี่ยวกับน้ำเพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์และวางแผนการดำเนินงาน

พารามิเตอร์

1. อุณหภูมิ
2. พีเอช (pH)

เป็นค่าที่แสดงปริมาณความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออนในน้ำโดยที่น้ำซึ่งมีความเป็นกรดหรือเบสสูง จะใช้ประโยชน์ได้น้อยในการใช้เป็นน้ำดื่ม เพราะเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยหรือน้ำที่ใช้ในทางอุตสาหกรรม ถ้ามีค่า pH ต่ำเกินไปอาจกัดกร่อนท่อโลหะต่างๆ ได้ ช่วง pH ที่เหมาะสมอยู่ในช่วงระหว่าง 6 – 8 (แต่ถ้าเป็นน้ำดื่มควรมี pH ระหว่าง 6.8 – 7.3)

พีเอช (pH) เป็นลักษณะทางเคมีของน้ำอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญมากและมีความสัมพันธ์กับระบบต่างๆ มากมาย งานวิเคราะห์น้ำมักจะวัด pH ด้วยทุกครั้งเนื่องจากสามารถวัดได้ง่าย วิสกรสิ่งแฉดล้อมใช้ pH เป็นตัวควบคุมของกระบวนการต่างๆ ทั้งในด้านน้ำดีและน้ำเสีย เช่น ระบบผลิตน้ำประปา ระบบบำบัดน้ำเสีย การตกตะกอน กระบวนการแยกเกลือ การกัดกร่อน เป็นต้น pH สามารถใช้หาสภาพค่าคาร์บอนไดออกไซด์และสมดุลกรดต่างๆ ได้ตลอดจนแสดงค่าความเข้มข้นของการเป็นกรด-ด่าง ของสารละลายได้

พีเอช (pH) หมายถึงค่าลบของ Logarithm ของความเข้มข้นของ H^+

$$PH = -\log[H^+]$$

ดังนั้นในการวัดค่าของ pH จึงเป็นการวัดความเข้มข้นของ H^+ ในน้ำ

$$\text{น้ำบริสุทธิ์มี } H^+ = 10^{-7} \text{ โมล}$$

$$\text{เพราะฉะนั้น pH ของน้ำบริสุทธิ์} = -\log [10^{-7}] = 7$$

ในทางทฤษฎีถือว่า pH มีค่าอยู่ในช่วง 0 – 14 น้ำบริสุทธิ์มี pH = 7 น้ำที่มี pH สูงกว่า 7 (H^+ มีค่าน้อยกว่า 10^{-7}) ถือว่าเป็นด่าง ส่วนที่มี pH ต่ำกว่า 7 (H^+ มีค่ามากกว่า 10^{-7}) ถือว่าเป็นกรด H^+ เกิดขึ้นจากการแตกตัวของกรดในน้ำ

น้ำผิวดินมักมี pH อยู่ในช่วง 6.5 – 8.5 น้ำในดินอาจมี pH ต่ำกว่า 6 เนื่องจากมีคาร์บอนไดออกไซด์ละลายอยู่ในน้ำปริมาณสูง น้ำในบ่อหรืออ่างเก็บน้ำอาจมี pH สูงได้ถึง 9 หรือมากกว่า ถ้ามีสาหร่ายสีเขียวเจริญเติบโตและทำการสังเคราะห์แสงภายในแหล่งน้ำนั้น

การวัดค่า pH อาจทำได้ 2 วิธี คือ

วิธีเทียบสี (Calorimetric Method)

การวัดพีเอชของน้ำตัวอย่างโดยวิธีเทียบสีเป็นการวัดพีเอชโดยเปรียบเทียบสีของตัวอย่างน้ำกับสารละลายมาตรฐานซึ่งทราบค่าพีเอช เมื่อใส่อินดิเคเตอร์จำนวนเท่ากันลงในสารละลายทั้งสอง ในทางปฏิบัติที่นิยมกันอีกแบบคือ ใช้กระดาษวัด pH สีที่เกิดขึ้นจะนำมาเทียบกับแถบสีต่าง ๆ ที่รู้ค่า pH ค่าที่วัดโดยใช้กระดาษวัดพีเอชมักจะไม่ต้องดูแลและละเอียดเหมือนวิธีที่ใช้ไฟฟ้า แต่สะดวกในการใช้ จึงเป็นวิธีที่ใช้ในสนาม

วิธีไฟฟ้า (Electrometric Method)

การวัดพีเอช (pH) คือการวัดสภาพความเป็นกรดหรือด่างของสารละลาย ที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย (Aqueous Solution) โดยวัดความต่างศักย์ (Potential) ที่เกิดขึ้น ระหว่างอิเล็กโทรดอ้างอิง (Reference Electrode) กับอิเล็กโทรดตรวจวัด (Sensing Electrode) ความต่างศักย์ที่เกิดขึ้นจากจำนวนของไฮโดรเจนไอออน H^+ อิเล็กโทรดจะเปลี่ยนความต่างศักย์ที่เกิดจากไอออน (Ionic Potential) ให้เป็นความต่างศักย์ไฟฟ้า (Electronic Potential) แล้วขยายให้มีความต่างศักย์สูงขึ้นด้วยเครื่องวัด pH (Potentiometer)

3. ปริมาณสารทั้งหมด (Total Solid, TS)

ของแข็ง หมายถึง สารหรือสิ่งเจือปนสิ่งที่อยู่ภายหลังจากผ่านการนำน้ำออกแล้ว ไม่รวมถึงสารที่ระเหยไปกับน้ำ สิ่งที่เหลืออยู่หรือตะกอนมีทั้งสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ ซึ่งอาจจะละลายน้ำหรือไม่ละลายก็ได้ สามารถแบ่งของแข็งออกเป็นชนิดต่าง ๆ ดังนี้

3.1 ของแข็งทั้งหมด (Total Solids) คือ ของแข็งทั้งหมดที่เหลืออยู่หลังจากการระเหยน้ำออกหมดแล้ว

3.2 ของแข็งละลายน้ำ (Dissolved Solids) คือ ของแข็งส่วนที่ละลายน้ำได้แก่ เกลืออนินทรีย์ต่างๆ หรืออินทรีย์สาร

3.3 ของแข็งที่ไม่ละลายน้ำ (Undissolved Solids หรือ Total Suspended Solids) แบ่งเป็น 2 ชนิด

3.3.1 Suspended Solids คือของแข็งที่ไม่ละลายน้ำและสามารถแขวนลอยอยู่ในน้ำได้ ตะกอนมีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา

3.3.2 Settable Solids คือของแข็งที่ไม่ละลายน้ำตะกอนมีขนาดใหญ่และมีความถ่วงจำเพาะสูงกว่าน้ำ เมื่อตั้งทิ้งไว้สามารถจะลงมานอนที่ก้นภาชนะได้

3.4 ของแข็งระเหย (Volatile Solids) คือ ของแข็งซึ่งระเหยได้เมื่อนำไปเผาในอากาศที่อุณหภูมิสูง 550 – 600 องศาเซลเซียส ของแข็งนี้ได้แก่ สารอินทรีย์ซึ่งเมื่อถูกเผาจะเปลี่ยนไปเป็น CO_2 และ H_2O ของแข็งระเหยมี 2 รูป คือ

3.4.1 Total Volatile Solids คือ ของแข็งระเหยทั้งหมดซึ่งจะถูกเผาที่อุณหภูมิสูง เปลี่ยนไปเป็น CO_2 และ H_2O ได้ทั้งหมด

3.4.2 Volatile Suspended Solids คือ ของแข็งระเหยแขวนลอยซึ่งจะเปลี่ยนไปเป็น H_2O และ CO_2 ได้เมื่อถูกนำไปเผาที่อุณหภูมิสูง

3.5 ของแข็งคงตัว (Fixed Solids) คือ ของแข็งหรือขี้เถ้าซึ่งเหลือจากการเผาของแข็งที่อุณหภูมิสูง 550 – 600 องศาเซลเซียส ของแข็งนี้ได้แก่ สารอินทรีย์ เมื่อถูกเผาที่อุณหภูมินี้จะยังไม่มีการเปลี่ยนแปลง

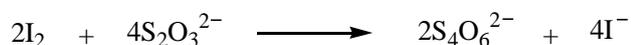
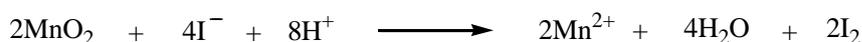
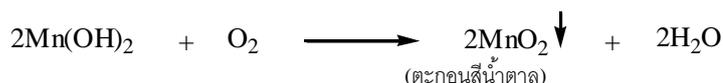
4. การวิเคราะห์หาความกระด้างรวมของน้ำโดยวิธี ไทเทรต (Total Hardness)

ความกระด้างของน้ำเกิดจากไอออนบวกของโลหะหนักที่มีวาเลนซ์ +2 ได้แก่ แคลเซียม (Ca^{2+}) แมกนีเซียม (Mg^{2+}) สตรอนเทียม (Sr^{2+}) และแมงกานีส (Mn^{2+}) เนื่องจากธรรมชาติมีแคลเซียมและแมกนีเซียมมากกว่าโลหะชนิดอื่นๆ ดังนั้นการหาความกระด้างจึงหมายถึง การหาแคลเซียมและแมกนีเซียมและถือเป็นค่าความกระด้างทั้งหมดของน้ำ ส่วนใหญ่น้ำใต้ดินจะมีความกระด้างมากกว่าน้ำผิวดิน

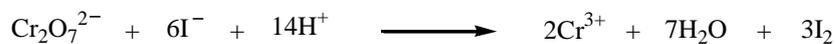
5. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

ค่าออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen: DO) คือ ค่าที่บ่งบอกถึงปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ความสามารถในการละลายได้ของออกซิเจนในน้ำจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ความดัน และเกลือแร่ในน้ำ ถ้าอุณหภูมิสูง ความดันต่ำ และปริมาณเกลือแร่ละลายในน้ำได้มาก ทำให้ออกซิเจนละลายได้น้อย ที่อุณหภูมิ 35°C ความดัน 1 บรรยากาศ แก๊สออกซิเจนจะละลายในน้ำบริสุทธิ์ได้ $7 \text{ (mg.dm}^{-3}\text{)}$

การหาปริมาณออกซิเจนในน้ำอาจใช้ oxygen determining electrode หรือ titrimetric method โดยใช้วิธีของ Winkler (1888) เรียกว่า azide modification of iodometric method ซึ่งเป็นวิธีที่อาศัยกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีต่อเนื่องกันที่ออกซิเจนในน้ำทำปฏิกิริยากับสารเคมีที่ใส่ลงไปได้เป็นไอโอดีน ปริมาณของไอโอดีนที่เกิดขึ้นจะแปรผันตามปริมาณออกซิเจนในน้ำ และสามารถหาปริมาณไอโอดีนได้โดยการไทเทรตกับสารละลายมาตรฐาน sodium thiosulfate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) ดังสมการ



เนื่องจากสารละลาย sodium thiosulfate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) เป็นสารละลายมาตรฐานทุติยภูมิ จึงต้องหาความเข้มข้นที่แน่นอนโดยทำ (standardization) กับสารละลายมาตรฐานปฐมภูมิ potassium dichromate ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) ซึ่งจะเกิดปฏิกิริยาได้ดังนี้



การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อการวิเคราะห์หาปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ให้เก็บตัวอย่างน้ำด้วยขวดบีโอดี โดยหย่อนขวดลงไปใต้น้ำ เก็บน้ำเต็มขวดปิดจุกใต้น้ำและจะต้องไม่ให้มีฟองอากาศหลงเหลืออยู่ภายในขวดฝาขวดใต้น้ำ เก็บขวดน้ำตัวอย่างจะต้องไม่ให้โดนแสง เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงปริมาณของออกซิเจนจากการสังเคราะห์แสงและการหายใจของสิ่งมีชีวิตในน้ำ และควรทำการวิเคราะห์ทันที ถ้าต้องการเก็บน้ำตัวอย่างไว้ก่อนให้เติมสารละลาย manganese sulfate (MnSO_4) กับสารละลาย alkali-iodide-azide ปิดฝาให้สนิทโดยไม่ให้มีฟองอากาศ เก็บไว้ในที่มืดและแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4°C ในกรณีที่น้ำตัวอย่างเป็นน้ำผิวดินที่ไม่มีสภาพเน่าเสียสามารถเก็บได้นาน 8 ชั่วโมง ส่วนน้ำที่สภาพเน่าเสียสามารถเก็บได้นาน 30 นาที

6. ปริมาณคลอไรด์

คลอไรด์พบอยู่ทั่วไปทั้งในน้ำธรรมชาติ ทั้งน้ำผิวดินและใต้ดินด้วยระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน โดยเฉพาะในน้ำผิวดินที่ใกล้ปากน้ำหรือบริเวณที่น้ำทะเลหนุนขึ้นมาถึงได้ สำหรับน้ำทะเลและมหาสมุทรจะมีคลอไรด์อยู่ปริมาณที่สูงมาก นอกจากนี้ยังพบคลอไรด์ได้ในน้ำเสียที่เกิดจากสิ่งขับถ่ายของมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัสสาวะและจากน้ำเสียที่ใช้ในการฟื้นฟู สภาพของเรซินแลกเปลี่ยนประจุหรือน้ำเสียบริเวณชายฝั่งทะเลที่มีการซึมผ่านของน้ำทะเลเข้ามาในระบบบำบัดน้ำเสีย โดยปกติแล้วคลอไรด์ในน้ำไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ แต่อาจใช้เป็นดัชนีของความสกปรกในน้ำได้ตามมาตรฐานของน้ำดื่ม กำหนดให้มีคลอไรด์ไม่เกิน 250 มก./ล. เพราะถ้ามีปริมาณมากกว่านี้อาจทำให้น้ำดื่มนั้นมีรสเค็ม ซึ่งทำให้ผู้บริโภคไม่ชอบ แต่อย่างไรก็ตามในบางกรณีน้ำอาจมีคลอไรด์สูงถึง 700 มก./ล. แต่ไม่มีรสเค็ม แต่น้ำอีกสถานที่ที่มีคลอไรด์เพียง 100 มก./ล. ก็เกิดรสเค็มได้ ทั้งนี้เนื่องจากส่วนประกอบทั้งสองแตกต่างกัน (ถ้ามีโซเดียมน้อยจะไม่เค็ม)

วิธีการวิเคราะห์คลอไรด์ มี 3 วิธี

1. วิธี อาร์เจน ไทโรเมตริก
2. วิธี Mercuric Nitrate
3. วิธี Potentiometric

วิธีวิเคราะห์ 2 วิธีแรกใช้การไตเตรต วิธี อาร์เจนโทเมตริก เหมาะสำหรับน้ำที่ค่อนข้างใส และมีคลอไรด์ในปริมาณต่ำ คือ 0.15 ถึง 10 มก./ล. วิธีนี้จะจุดยุติ ยากต้องอาศัยประสบการณ์ โคน ทำบ่อยๆ แต่ก็เป็นที่ทำงานที่ไม่ยุ่งยากใช้น้ำยาเคมีน้อย สำหรับวิธีใช้ Mercuric Nitrate นี้จะจุดยุติได้ง่ายกว่าและมีตัวรบกวนน้อย ใช้หาคลอไรด์ได้ทั้งในปริมาณที่สูงและต่ำโดยการเลือกใช้อินดิเคเตอร์ที่เหมาะสม แต่วิธีนี้การเตรียมน้ำยาเคมียุ่งยากกว่า ส่วนวิธี Potentiometric เหมาะสำหรับน้ำตัวอย่างที่มีสีและขุ่น ซึ่งเป็นการยากในการเห็นจุดยุติและไม่ต้องยุ่งยากในการกำจัดตัวรบกวนก่อน

คลอไรด์เป็นไอออนสำคัญที่พบมากในน้ำและน้ำเสีย รสเค็มของน้ำเกิดจากคลอไรด์ไอออนในน้ำ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับส่วนประกอบของสารเคมีอื่นๆ ในน้ำด้วย ถ้าน้ำนั้นมีคลอไรด์ไอออนประมาณ 250 mg/L และในน้ำมี Na ไอออนอยู่ด้วยจะทำให้เกิดรสเค็ม แต่บางกรณีถึงแม้ว่าจะมีคลอไรด์ไอออนอยู่สูงถึง 1000 mg/L น้ำนั้นก็อาจจะไม่มีรสเค็มทั้งนี้เพราะในน้ำนั้นมี Na น้อย แต่มี Ca และ Mg มากในน้ำที่มีปริมาณคลอไรด์ไอออนอยู่สูงทำให้เกิดผลเสียต่อท่อน้ำ และเป็นอันตรายต่อพืช Argentometric method อาจเรียก Mohr method เป็นการหาปริมาณคลอไรด์ไอออนในน้ำโดยใช้สารละลายเงินไนเตรต (AgNO_3) เป็นตัว Titrant และ โปตัสเซียมโครเมต (K_2CrO_4) เป็นอินดิเคเตอร์ คลอไรด์ไอออนจะทำให้เกิดการตกตะกอนเป็นซิลเวอร์คลอไรด์ (AgCl) โดย AgNO_3 แทนที่ที่คลอไรด์ไอออนในน้ำตกตะกอน AgNO_3 ที่เติมต่อไปจะไปรวมกับ K_2CrO_4 เกิดเป็นสีแดงส้มของ AgCrO_4 ซึ่งเป็นการเปลี่ยนสีจากสีเหลืองไปเป็นสีส้มนี้ ถือว่าเป็น end point ของการ Titration AgCrO_4 ซึ่งเป็นการเปลี่ยนสีจาก สีเหลืองไปเป็นสีส้มนี้ ถือว่าเป็น end point ของการ Titration ในกรณีที่มี sulfite ion ซึ่งจะ interfere การเกิดสีของ AgCrO_4 เราจะเติม H_2O_2 ลงไปเพื่อออกซิไดซ์ sulfite ให้เป็น sulfate ซึ่งไม่ interfere ต่อการเกิดสี

การเก็บข้อมูลด้านชีวภาพ

แนวทางหนึ่งที่จะช่วยควบคุมปริมาณพรรณไม้น้ำ ด้วยความลึกของน้ำเพิ่มขึ้นจะช่วยลดการเจริญเติบโตของพืชน้ำโดยเฉพาะพืชประเภทใต้น้ำ (Submerged type) ลงได้บางส่วน ได้กล่าวไว้ในการจัดการพื้นริมฝั่งของแหล่งน้ำธรรมชาติว่าโดยทั่วไปพื้นที่ชายฝั่งของทะเลสาบและอ่างเก็บน้ำจะมีการแพร่กระจายของพรรณไม้น้ำอยู่เป็นจำนวนมาก ขอบเขตของการแพร่กระจายจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลา ความผันแปรของอาหารธาตุและวัสดุพื้นท้องน้ำก็เป็นส่วนสำคัญที่สนับสนุนให้มีความแตกต่างของชนิดพรรณไม้น้ำภายในแหล่งน้ำเดียวกัน พรรณไม้น้ำเปรียบเสมือนตัวกลางของกลไกวัฏจักรอาหารธาตุในแหล่งน้ำ อาหารธาตุจะถูกดึงมาใช้ประโยชน์โดยรากพืช ก่อให้เกิดการเจริญเติบโต และสุดท้ายก็เน่าเปื่อยและย่อยสลายกลับสู่อาหารธาตุใหม่ การแบ่งกลุ่มพรรณไม้น้ำได้จัดแบ่งเป็น 4 กลุ่มใหญ่ คือ 1) กลุ่มพืชไหล่น้ำ เช่น กก รูปถาวยี่ 2) กลุ่มพืชใต้น้ำมีใบเหนือน้ำ เช่น บัว 3) กลุ่มพืชใต้น้ำ เช่น สาหร่ายพวงชะโด และ 4) กลุ่มพืชลอยน้ำ

เช่น จอก ผักตบชวา ดังนั้นการศึกษาเพื่อทราบถึงชนิด ปริมาณ และโครงสร้างของพรรณไม้น้ำในบริเวณสวนสาธารณะหนองนารี ทำให้มีข้อมูลพื้นฐานที่สามารถใช้ในการวางแผนจัดการทรัพยากรในด้านต่างๆ ภายในบริเวณสวนสาธารณะหนองนารี ให้มีศักยภาพดียิ่งขึ้น

พรรณไม้น้ำ หรือพืชน้ำ (Aquatic Plants, Water Plants, Hydrophytes)

ความหมายของพรรณไม้น้ำ

พรรณไม้น้ำ หรือพืชน้ำ (Aquatic Plants, Water Plants, Hydrophytes) หมายถึง พืชที่เจริญเติบโตอยู่ในน้ำหรือมีช่วงชีวิตหนึ่งที่เจริญอยู่ในน้ำ โดยอาจจะจมอยู่ใต้น้ำทั้งหมด หรือโผล่บางส่วนขึ้นสู่บริเวณผิวน้ำ ลอยอยู่ที่ผิวน้ำหรือเจริญเติบโตบริเวณริมฝั่ง รวมถึงพืชที่เจริญเติบโตในบริเวณที่มีน้ำขัง พื้นที่ชื้นแฉะทั้งในน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม (สุชาติ ศรีเพ็ญ: 2530)

ประเภทของพรรณไม้น้ำ

สามารถจำแนกได้เป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

1. จำแนกตามขนาด ได้เป็น 2 ประเภท คือ (ยุพา วรยศ : 2532)

1.1 Microphytes คือ พืชที่มีขนาดเล็กมากจนไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ต้องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์

1.2 Macrophytes คือ พืชที่มีขนาดใหญ่และสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า แบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ กลุ่มสาหร่าย กลุ่มมอส กลุ่มเฟิร์น และกลุ่มพืชมีเมล็ด สำหรับพืชในกลุ่มนี้สามารถแบ่งเป็นกลุ่มย่อยตามลักษณะแหล่งน้ำได้ 2 ประเภท คือ

1.2.1 Limnophytes คือพืชที่ขึ้นอยู่ในบริเวณแหล่งน้ำจืด เช่น ฐปถุณี ผักตบชวา จอก แหน พบตามหนอง คลอง บึง บริเวณชายฝั่งถึงใต้น้ำ

1.2.2 Halophytes คือพืชที่ขึ้นอยู่ในบริเวณแหล่งน้ำกร่อยหรือน้ำเค็ม ตั้งแต่ป่าชายเลน จนถึงหญ้าทะเล แบ่งเป็น 2 ระบบใหญ่ ๆ คือ นิเวศป่าชายเลน และ นิเวศหญ้าทะเล

2. จำแนกตามลักษณะการเจริญเติบโตในแหล่งน้ำ หรือแหล่งที่อยู่ มี 4 ประเภท คือ

2.1 พืชลอยน้ำ (Floating plants) หมายถึง พืชที่มีการเจริญเติบโตและลอยอยู่ที่ผิวน้ำ โดยมีส่วนของรากเจริญอยู่ใต้น้ำ ส่วนของลำต้น ใบและดอก เจริญอยู่บนผิวน้ำหรือเจริญอยู่ที่ระดับน้ำ ลอยไปมาได้อย่างอิสระ กรณีเจริญอยู่บริเวณที่น้ำตื้นส่วนรากอาจจะหยั่งยึดพื้นดินใต้น้ำได้ เช่น ผักตบชวา ผักบุ้ง จอกหูหนู กระจับ ใบบัวซึ่งเป็นพืชที่มีขนาดเล็กที่สุดในโลกมีขนาดประมาณ 2 มิลลิเมตร หรือมีขนาดใหญ่มากเช่น ผักตบชวา พืชประเภทนี้ส่วนใหญ่มักจะมีส่วนหนึ่งส่วนใดเปลี่ยนแปลงไปเป็นท่อน เพื่อพยุงลำต้นให้ลอยน้ำได้ เช่น ผักตบชวามีส่วนของก้านใบพองตัวเป็นท่อน ผักบุ้งมีส่วนลำต้นภายในกลวง ช่วยให้ลำต้นเลื้อยทอดตัวไปบนผิวน้ำได้ดี ใบมีรูปร่างเรียงตัวกันหลายแบบเช่น อาจเรียงตัวซ้อนกันเป็นวงรูปถ้วยเช่น จอก จอกหูหนู บางชนิดมีใบ 2 แบบ เช่น กระจับ มีใบบใต้น้ำคล้ายราก ใบที่ผิวน้ำเป็นสีเขียวมนเขียวปน

2.2 พืชใต้น้ำ (Submerged plants) หมายถึง พืชที่มีการเจริญเติบโตอยู่ใต้น้ำทั้งหมด ส่วนของราก ลำต้น ใบ จมอยู่ใต้น้ำ อาจมีรากยึดติดกับพื้นดินใต้น้ำ รากอาจมีลักษณะเป็นฝอยสั้นๆ แยกตามข้อหรือแตกเป็นกออยู่ใต้น้ำ พืชบางชนิดมีดอกจะชูขึ้นมาเหนือผิวน้ำ เพื่อผสมเกสร พืชกลุ่มนี้จะสามารถแลกเปลี่ยนก๊าซและธาตุอาหารจากน้ำได้โดยตรง ดังนั้นท่อลำเลียงน้ำ และท่อลำเลียงอาหารของพืชกลุ่มนี้จึงมีไม่มากเมื่อเปรียบเทียบกับพืชบกหรือพืชน้ำกลุ่มอื่น ๆ โครงสร้างภายในของลำต้นและใบมีช่องว่างมากเพื่อใช้ในการสะสมก๊าซและช่วยในการพยุงตัวให้ลอยได้ อาจมีรูปร่างหลายแบบ เช่น เป็นแถบ หรือ แผ่นยาว หรือ แยกออกเป็นฝอย ใบมักจะอ่อนบางและเปราะหักง่าย ประกอบด้วยเซลล์ไม่กี่ชั้น ไม่มีคิวตินเคลือบและไม่มีปากใบ เช่น สาหร่ายเส้นด้าย สาหร่ายหางกระรอก สาหร่ายพวงชะคด สันตะวาใบพาย สันตะวาใบข้าว บางชนิดเมื่อเจริญเต็มที่จะมีดอกชูขึ้นมาเจริญที่ผิวน้ำหรือเหนือน้ำ เช่น สาหร่ายหางกระรอก สาหร่ายพวงชะโค และ สันตะวาชนิดต่างๆ

2.3 พืชโผล่เหนือน้ำ (Emerged plants) หมายถึง พืชที่มีการเจริญเติบโตอยู่ในน้ำบางส่วน มีลำต้นเจริญเติบโตใต้น้ำ และโผล่เหนือน้ำบางส่วน ส่วนรากจะยึดติดกับพื้นดินที่อยู่ใต้น้ำได้ดี มีส่วนใบและดอกเจริญที่ผิวน้ำหรือเหนือน้ำ ลำต้นมีลักษณะแข็งแรงกว่าพืชใต้น้ำ ใบด้านบนจะมีคิวตินเคลือบบางๆ ปากใบมักอยู่ผิวใบด้านบนมากกว่าผิวใบด้านล่างและมักเปิดอยู่ตลอดเวลา พืชกลุ่มนี้ บางชนิดอาจมีใบใต้น้ำและเหนือน้ำ ในต้นเดียวกัน และมีลักษณะที่เหมือนกันหรือต่างกันก็ได้เช่น บัว ผักตบชား แฉกแก้ว โสนเทียนนา บัวบก สาหร่ายญี่ปุ่น บัวหลวง บัวสาย บริเวณโคนต้นของพืชบางชนิดอาจมีเนื้อเยื่อโปร่ง ๆ สีบางเรียกว่า aerenchymatous tissue สำหรับทำหน้าที่เก็บสะสมอากาศไว้เพื่อใช้หายใจเช่น โสน เทียนนา ผัก

2.4 พืชชายน้ำ (Marginal plants) หมายถึง พืชที่มีการเจริญเติบโตอยู่ตามริมตลิ่งหรือหนองน้ำที่มีน้ำท่วมขังตื้นๆ โดยทั่วไปจะมีรากและลำต้นเจริญอยู่ในพื้นดิน และชูส่วนลำต้นบางส่วน ใบ และดอกชูขึ้นมาเหนือน้ำ เช่น ผักเป็ดน้ำ หล้าต่างๆ พืชน้ำประเภทนี้มีลักษณะใกล้เคียงกับพืชโผล่เหนือน้ำจนบางครั้งไม่สามารถแยกได้ชัดเจน เช่น ผักตบไทย โสน ฐปถายี

3. การจำแนกตามหลักการจำแนกตามอาณาจักรพืช (สุชาติ ศรีเพ็ญ: 2530)

3.1 Division Bryophyta เป็นพืชชั้นต่ำมีส่วนที่คล้าย ราก ลำต้น ใบ ไม่มีเนื้อเยื่อถาวรที่เป็นเนื้อเยื่อลำเรียง มีวงจรชีวิตแบบสลับ (alternative of generation) โดยระยะที่เจริญเป็นแบบอิสระคือ ต้น gametophyte (n) ส่วนต้น sporophyte (2n) จะเจริญอยู่บน gametophyte พืชในกลุ่มนี้ได้แก่ ข้าวตอกฤๅษี (Sphagnum moss) มอสน้ำ (Java moss)

3.2 Division Pteridophyta พืชกลุ่มนี้มีวิวัฒนาการสูงกว่า Bryophyte คือ มีเนื้อเยื่อลำเลียงอาหาร มีส่วน ราก ลำต้น ใบ ที่แท้จริง แต่ยังไม่มีการสืบพันธุ์ มีวงจรชีวิตแบบสลับ (alternative of generation) คือพืชที่เป็นต้น sporophyte จะเจริญอยู่บนต้น gametophyte ระยะหนึ่งต่อมาเมื่อต้น gametophyte ตายไป ต้น sporophyte ก็สามารถเจริญเติบโตอย่างเป็นอิสระ

ต่อไปได้ พืชในกลุ่มนี้คือกลุ่มเฟิร์น ซึ่งเรานิยมเรียกใบเฟิร์นว่า frond ใบอ่อนมีลักษณะม้วนงอ เรียกว่า circinate leaf ใบแก่ยาวมีลักษณะเป็นใบเดี่ยว หรือใบกระกอบแบบขนนก เนื้อใบ ประกอบแบบนิ้วมือ ใบเฟิร์นทำหน้าที่สร้าง spore เรียกว่า reproductive frond ใบที่ไม่มีการสร้าง spore เรียกว่า vegetative frond พืชในกลุ่มนี้เป็นพืชน้ำได้แก่ ผักกูดน้ำ ผักกูดเขากวาง ปรง จอกหูหนู

3.3 Division Tracheophyta พืชกลุ่มนี้เป็นพืชที่มีดอก เป็นพืชที่มีวิวัฒนาการสูงแต่ ขนาดเล็ก ไปจนถึงขนาดใหญ่มากสามารถทั้งในน้ำและบนบก พืชมีดอกที่เราพบเห็นทั่วไปเป็นต้น sporophyte (2n) เมื่อเจริญเติบโตมีการสร้างดอก ซึ่งมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (pollen) และ เซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (egg) ซึ่งเป็น gametophyte(n) เนื่องจากมีการแบ่งเซลล์แบบ meiosis เมื่อมีการผสมกันจะได้ zygote (2n) พืชในกลุ่มนี้จัดอยู่ใน Class Angiospermae สามารถจัดจำแนกได้เป็น 2 Subclass คือ

3.3.1 Subclass Dicotyledonae กลุ่มพืชใบเลี้ยงคู่ ตัวอย่างของพืชน้ำที่เป็นพืช ใบเลี้ยงคู่ ได้แก่ ผักนึ่ง แวนแก้ว บัว โสน บัวหลวง กระจับ สาหร่ายข้าวเหนียว เป็นต้น

3.2 Subclass Monocotyledonae กลุ่มพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ได้แก่ พลับพลึง บอน จาก จอก ตาลปัตรฤๅษี พุทธรักษา สันตวาใบพาย หล้าทะเล สาหร่ายหางกระรอก แหน ไข่น้ำ เตย ข้าว หล้า ผักตบชวา คีปสีน้ำ เป็นต้น

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการแพร่กระจายของพรรณไม้น้ำ (สุชาดา ศรีเพ็ญ: 2530)

1. ปัจจัยทางกายภาพ แสง อุณหภูมิ ความขุ่น ลักษณะพื้นท้องน้ำ ความเร็วและความแรงของ กระแสน้ำ พืชน้ำบางชนิดมีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงได้สูง

2. ปัจจัยทางเคมี ได้แก่ pH ความเค็ม ปริมาณธาตุในน้ำและในดิน

3. ปัจจัยทางชีวภาพ ได้แก่ พวกแมลง สัตว์กินพืช โรค

ประโยชน์ของพืชน้ำ (ยุพา วรยศ : 2532)

1. ใช้เป็นแหล่งอาหารของมนุษย์ เช่น ผักนึ่ง ผักกูด บอน ไข่น้ำ บัวหลวง บัวสาย โสน ผักแว่น ผักกูด บัว กระจับ เป็นต้น

2. ใช้ประโยชน์ด้านการเกษตร เช่น แหนเปิด ผักตบชวา สาหร่ายชนิดต่างๆ ใช้เป็นอาหาร สัตว์ แหนแดง ไข่เลี้ยงเป็นปุ๋ยพืชสดในนาข้าว

3. ใช้ประโยชน์ด้านการประมง ได้แก่ เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ เป็นแหล่งอาหาร ของสัตว์น้ำต่างๆ

4. เป็นแหล่งวางไข่และหลบภัยของสัตว์น้ำนานาชนิด เช่น รากของผักตบชวา ตามใบมี สาหร่ายมาเกิดและเจริญเติบโตอยู่

5. ใช้ปลูกเป็นไม้ดอกไม้ประดับ เช่น บัวสาย พุทธรักษา ใช้ในการจัดตู้พรรณไม้น้ำ ได้แก่ สาหร่ายหางกระรอก สันตวาหางไก่

6. มีความสำคัญทางเศรษฐกิจใช้เป็นพันธุ์ไม้น้ำสวยงามประดับตู้ปลา ทำให้เกิดธุรกิจพันธุ์ไม้น้ำในประเทศและส่งออกต่างประเทศ

7. ใช้ประดิษฐ์เป็นเครื่องจักสานและของใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น กก ผักตบชวา นำมาทำเสื่อ กระเป๋า ตันจาก นำใบมาใช้มุงหลังคา

8. สามารถนำมาใช้บำบัดน้ำเสียจากชุมชน ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ และโรงงานอุตสาหกรรม เนื่องจากสามารถดูดซับธาตุอาหารต่างๆ ได้เป็นอย่างดี เช่น ผักตบชวา ฐปฤยาธิ

โทษของพรรณไม้น้ำ

กรณีที่มีการแพร่ขยายอย่างรวดเร็วกลายเป็นวัชพืช ทำให้ความเสียหายให้กับแหล่งน้ำต่างๆ เช่น

1. การคมนาคมทางน้ำ เกิดการกีดขวางทางสัญจร
2. การสาธารณสุข ก่อให้เกิดความเจ็บป่วย
3. การท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ ทำให้ทัศนียภาพไม่สวยงาม
4. การพัฒนาแหล่งน้ำ ทำให้เกิดการตื้นเขินได้อย่างรวดเร็ว
5. การชลประทาน กีดขวางการไหลของน้ำ เกิดการอุดตันของทางน้ำ
6. การเกษตร แย่งอาหารจากพืชที่ปลูก ทำให้ผลผลิตน้อยลง และเสียค่าใช้จ่ายในการป้องกันและกำจัด
7. การประมง ทำให้ผลผลิตสัตว์น้ำลดลง กีดขวางแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ และกีดขวางการทำประมง

การปลูกพันธุ์ไม้น้ำในแปลงเพาะพันธุ์ (กาญจนรี พงษ์ฉวีและคณะ: 2552)

1. การปลูกแบบครึ่งบกครึ่งน้ำ เป็นการปลูกที่นิยมกันมาก จะมีส่วนที่เป็นแปลงดินและส่วนที่เป็นบ่อ จะเอาพืชมาปักชำบนแปลงดินก่อน เมื่อโตแล้วจึงนำไปลงบ่อ
2. การปลูกแบบใช้ดิน ไม่ค่อยนิยมทำเนื่องจากมีต้นทุนค่อนข้างสูง
3. การปลูกพันธุ์ไม้น้ำแบบใต้น้ำ จะมีการตัดแล้วนำไปปักชำใต้น้ำ

พรรณไม้น้ำเป็นผู้ผลิตขั้นต้นซึ่งมีความสำคัญในระบบแหล่งน้ำ ห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศของแหล่งน้ำ โดยทั่วไปนั้นจะมีแพลงก์ตอนพืช สาหร่าย เนื่องจากเป็นแหล่งกำเนิดอาหารสำหรับสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งผลิตก๊าซออกซิเจน และสามารถหมุนเวียนธาตุอาหารต่างๆ ในแหล่งน้ำซึ่งอยู่ในรูปอนินทรีย์สารให้กลับมาอยู่ในรูปอินทรีย์สาร นอกจากประโยชน์ทางด้านสิ่งแวดล้อมแล้ว สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ยังมีประโยชน์ต่อมนุษย์ในแง่อื่นๆ เช่น เป็นแหล่งอาหารและมีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจ เป็นต้น ในทางตรงข้ามหากมีการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็ว จะส่งผลทำให้เกิดความเน่าเสียของบิรวรแหล่งน้ำ ขัดขวางทางเดินน้ำ และการจราจรทางน้ำ รวมถึงทำให้แหล่งน้ำตื้นเขิน และเป็นผลเสียต่อการทำการประมง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ไกรรัตน์ เอี่ยมอำไพ (2549) ได้การศึกษาความหลากหลายชนิดของนกน้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย เริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2546 ถึง เดือน พฤษภาคม 2547 ในพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญสำหรับการเป็นถิ่นอาศัยของนกน้ำ ในประเทศไทยรวม 8 บริเวณ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความหลากหลายชนิดของนกน้ำจัดทำบัญชีรายชื่อ สถานภาพ การกระจาย ปัญหาการถูกคุกคาม การอนุรักษ์ และการคุ้มครองตามกฎหมายผลการศึกษา พบนกน้ำทั้งสิ้น 117 ชนิด (3 อันดับ, 17 วงศ์, 63 สกุล) โดยพบนกน้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำภาคเหนือตอนบน 38 ชนิด, พื้นที่ชุ่มน้ำในภาคเหนือตอนล่าง 53 ชนิด, พื้นที่ชุ่มน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 44 ชนิด, ที่ราบลุ่มภาคกลางและพื้นที่ชุ่มน้ำในภาคตะวันออก 34 ชนิด, อ่าวไทยตอนใน 95 ชนิด, ชายฝั่งทะเลอ่าวไทย 31 ชนิด, ชายฝั่งทะเลอันดามัน 32 ชนิดและพื้นที่ชุ่มน้ำในภาคใต้ 37 ชนิด โดยพบว่าบริเวณอ่าวไทย ตอนใน เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความหลากหลายชนิดของนกน้ำมากที่สุด ทั้งนี้จากการสำรวจพบนกน้ำที่ใกล้สูญพันธุ์ Endangered, นกน้ำที่มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ Vulnerable และนกน้ำที่ใกล้ถูกคุกคาม Lower Risk-near threatened (Red data book IUCN, 2003) จำนวน 2, 3 และ 6 ชนิด ตามลำดับผล จากการศึกษาจะเป็นแนวทาง ในการศึกษาถึงระดับประชากร การติดตาม ตรวจสอบสถานภาพ การเปลี่ยนแปลง การปรากฏของชนิดพันธุ์ การสำรวจแหล่งทำรังวางไข่ แหล่งพักนอนและแหล่งอาศัยของนกน้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำ ของประเทศไทย อันจะเป็นข้อมูลสำคัญ ในการวางแผนทางการอนุรักษ์นกน้ำ การปรับปรุงพื้นที่ชุ่มน้ำ ให้เหมาะสมต่อการ เป็นแหล่งอาศัยของนกน้ำอย่างยั่งยืนบนพื้นฐานการใช้ประโยชน์พื้นที่ชุ่มน้ำอย่างชาญฉลาด โดยได้รับการอนุรักษ์ และฟื้นฟู ควบคู่ไปด้วย ต่อไป

ขนิษฐา ไชยเวทย์ศิริกุล (2546) ได้สำรวจความคิดเห็นและความต้องการของเกษตรกรในการปรับปรุงแหล่งน้ำธรรมชาติหนองเล็งทราย ปรากฏว่า มีเกษตรกรจากการสำรวจที่เห็นด้วยกับการพัฒนาแหล่งน้ำ ถึงร้อยละ 88.61 และไม่เห็นด้วยร้อยละ 11.39 ด้านความเป็นอยู่ของเกษตรกร ตั้งแต่มีการพัฒนาแหล่งน้ำ มีผู้ที่มีความเป็นอยู่ดีขึ้นร้อยละ 53.16 รองลงมาความเป็นอยู่เหมือนเดิม ร้อยละ 36.71 และความเป็นอยู่เลวลงร้อยละ 10.13 ความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของการพัฒนาแหล่งน้ำ ในปัจจุบันมีผู้ที่เห็นว่าน่าจะเป็นประโยชน์มากร้อยละ 60.76 เป็นประโยชน์ปานกลาง ร้อยละ 27.85 และเป็นประโยชน์น้อยร้อยละ 11.39 โดยมีผู้ที่เข้าทำประโยชน์ด้านการประมงถึงร้อยละ 79.75 และไม่ได้เข้าทำ ประโยชน์ร้อยละ 20.25 สำหรับการใช้น้ำจากหนองเล็งทรายมีเกษตรกรที่ใช้น้ำ เพื่อการเกษตรมากที่สุดร้อยละ 49.37 รองลงมาใช้อุปโภคร้อยละ 32.91 บริโภคร้อยละ 29.11 และอื่น ๆ ร้อยละ 35.44 ความเพียงพอต่อการใช้น้ำของชุมชนในปัจจุบัน มีผู้เห็นว่า มีน้ำเพียงพอร้อยละ 92.41 และไม่เพียงพอร้อยละ 7.59 ปริมาณการเก็บกักน้ำของหนองเล็งทราย

ภายหลังการพัฒนาแหล่งน้ำมีผู้ที่คิดว่าสามารถเก็บกักน้ำได้มากกว่าเดิมร้อยละ 92.41 และน้อยกว่าเดิมร้อยละ 7.59 หลังจากการพัฒนาแหล่งน้ำ มีผู้ที่คิดว่า สามารถลดปริมาณการถูกน้ำท่วมขังพื้นที่รอบหนองเล็งทรายได้ร้อยละ 79.75 และไม่ได้ร้อยละ 20.25

วัลย์รัตน์ วรรณปิยะรัตน์ (2542) ข้อมูลจากดาวเทียม JERS-1 (Japanese Earth Resource Satellite-1) มีระบบเรดาร์ช่องเปิดสังเคราะห์ (Synthetic Aperture Radar - SAR) และระบบออปติค (Optical Sensor -OPS) ที่ออกแบบมาใช้สำหรับการสำรวจและจัดการทรัพยากร โดยเฉพาะแหล่งน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ โครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการนำข้อมูล JERS-1 มาศึกษา วิเคราะห์ และประเมินศักยภาพของข้อมูลเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำและการใช้ที่ดินบริเวณหนองละหาน ซึ่งเป็นแหล่งทรัพยากรที่อุดมสมบูรณ์แห่งหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งนับวันจะมีการใช้ประโยชน์จากพื้นที่มากขึ้นทุกปี หลังจากนำข้อมูล JERS-1 ต่างฤดูกาลมาผ่านกรรมวิธีข้อมูลเพื่อกรองสัญญาณรบกวน เน้นคุณภาพ และแก้ไขความผิดพลาดเชิงเรขาคณิตแล้ว จึงวิเคราะห์ข้อมูลเรดาร์และออปติค ผลปรากฏว่าการวิเคราะห์ข้อมูลระบบออปติคเชิงตัวเลขมีความถูกต้องสูงสำหรับการจำแนกแหล่งน้ำ ที่ลุ่มชื้นแฉะ นาข้าว ไม้ยืนต้น ไม้ละเมาะ และพืชไร่ผสม ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลเรดาร์ด้วยสายตาส่งเสริมสำหรับการจำแนกแหล่งน้ำ ที่ลุ่มชื้นแฉะ และเขตชุมชน เมื่อทำการซ้อนข้อมูลสองระบบ ต่างฤดูกาลจะช่วยเน้นให้เห็นการใช้ที่ดินได้เด่นชัดยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในพื้นที่ ตลอดจนเนื้อที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินแต่ละประเภทด้วย

ประมุข ฤาแก้วมา และคณะ (2545) ได้ศึกษาชนิด ปริมาณ และการแพร่กระจายของพรรณไม้น้ำในหนองหาร จังหวัดสกลนคร การศึกษาชนิด ปริมาณการแพร่กระจายของพรรณไม้น้ำในหนองหาร ในช่วงระหว่างเดือนตุลาคม ถึง พฤศจิกายน 2543 และช่วงเดือน มีนาคม ถึง เมษายน 2544 โดยเก็บตัวอย่าง 64 จุด ซึ่งกระจายทั่วพื้นที่หนองหาร โดยใช้พิกัดดาวเทียมเป็นตัวกำหนดจุดในการสำรวจพบว่ามีพรรณไม้น้ำทั้งสิ้น 43 ชนิด (species) ในวงศ์ (Family) เท่ากับ 4.09 กิโลกรัมต่อตารางเมตร พันธุ์ไม้ที่พบขึ้นหนาแน่นทั้งประมาณและมีการแพร่กระจายสูงสุด เป็นพรรณไม้น้ำประเภทต่าง ๆ ดังนี้

- พรรณไม้น้ำประเภทใต้น้ำ (Submerged type) 37.56 % ได้แก่ ดิปลีน้าเล็ก , สาหร่ายหางกระรอก
- ประเภทลอยน้ำ (Floating type) 56.32 % ได้แก่ ผักตบชวา , จอกหูหนู , จอก
- ประเภทโผล่พ้นน้ำ (Emerged type) 1.06 % ได้แก่ บัวหลวง และบัวสาย
- ประเภทชายน้ำ 5.07 % ได้แก่ หญ้าไทร บัวต่างๆ กกต่าง ๆ *Cyperur spp.*

จากการสำรวจปริมาณและการแพร่กระจายของพรรณไม้น้ำพบว่าในหนองหาร ในช่วงระหว่างเดือนตุลาคม ถึง พฤศจิกายน 2543 ซึ่งเป็นฤดูน้ำมากจะพบปริมาณและการแพร่กระจายของพรรณไม้น้ำน้อยกว่า ช่วงเดือน มีนาคม ถึง เมษายน 2544 ซึ่งเป็นฤดูน้ำน้อย เพราะในฤดูน้ำมากจะมีการชะล้างของตะกอนต่างๆสูงทำให้น้ำมีความขุ่นมากรวมถึงระดับน้ำที่สูงกว่าทำให้มีผลต่อการสังเคราะห์แสงของพืชน้ำโดยเฉพาะในกลุ่มของพรรณไม้น้ำประเภทใต้น้ำ (Submerged type) จากการสำรวจยังพบว่าพรรณไม้น้ำประเภทโผล่พ้นน้ำ (Emerged type) จะถูกจำกัดด้วยความลึก โดยพบว่าเมื่อความลึกมากกว่า 2 เมตรจะไม่พบพรรณไม้น้ำกลุ่มนี้เลย

สิทธิ กุหลาบทอง และ สาวิกา กัลปพฤกษ์ (2553) ศึกษาความหลากหลายชนิดของพรรณไม้น้ำในห้วยกวาง จังหวัดกาญจนบุรี โดยทำการสำรวจเก็บตัวอย่างพรรณไม้น้ำ บันทึกข้อมูล และถ่ายภาพ ในเดือนมกราคม 2553 หลังจากนั้นนำมาจำแนกชนิดตามหลักอนุกรมวิธานโดยใช้เอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้อง พบพรรณไม้น้ำ 16 ชนิด โดยมีพืชกลุ่มสาหร่ายเป็นชนิดพันธุ์เด่น ได้แก่ สาหร่ายเส้นด้าย (*Najas graminea*) สาหร่ายข้าวเหนียว (*Utricularia* sp.) สาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata*) รองลงมาเป็นพืชกลุ่มหญ้า (Poaceae) พบชนิดพันธุ์ต่างถิ่น 1 ชนิด ได้แก่ กระถินณรงค์ (*Acacia auriculiformis*) รวมทั้งได้รายงานบัญชีรายชื่อพรรณไม้น้ำที่มีรายงานการค้นพบในพื้นที่อ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ไว้ด้วย

วรรณวิภา ไชยสงคราม, ประนอม จันทรโณทัย และ อัจฉรา ชรรณถาวร. (2549). ศึกษาอนุกรมวิธานพืชสกุล *Aristida* ในประเทศไทย พบพืช 5 ชนิด ได้แก่ *A. adscensionis*, *A. balansae*, *A. chinensis*, *A. culionensis* และ *A. cumingiana* ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของลำต้นและใบสามารถนำมาใช้ในการระบุชนิด ได้แก่ รูปร่างในภาคตัดขวางของลำต้น การเรียงตัวของมัดท่อลำเลียง การมีหรือไม่มีเซลล์คลอโรพลาสต์ที่อยู่ติดกับโฟลเอ็มของมัดท่อลำเลียงวงนอก การเรียงตัวของกลุ่มเซลล์เส้นใยในเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกจำนวนชั้นของเยื่อหุ้มท่อลำเลียง เซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกขนาดของเซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นในเปรียบเทียบกับเซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอก ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของรากและเมล็ดไม่สามารถใช้ในการระบุชนิดพืชที่ศึกษาได้ เรณูของพืชที่ศึกษาเป็นเมล็ดเดี่ยว ช่องเปิดแบบ monoporate มีสันเป็นวงแหวนรอบรู ขนาดกลางถึงขนาดเล็ก รูปร่างแบบ oblate spheroidal และแบบ prolate spheroidal สามารถจำแนกพืชที่ศึกษาเป็น 2 กลุ่ม โดยพิจารณาจากขนาดและรูปร่างของเรณู คือ กลุ่มที่มีเรณูขนาดกลางและมีรูปร่างแบบ prolate spheroidal และกลุ่มที่มีเรณูขนาดเล็กและมีรูปร่างแบบ oblate spheroidal การวิเคราะห์ปัจจัย พบว่ามีเพียง 2 ปัจจัยที่สามารถอธิบายความผันแปรรวมได้ 67.87% การวิเคราะห์การจำแนกกลุ่มเมื่อกำหนดประชากรที่ศึกษาเป็น 5 กลุ่ม พบว่า ลักษณะที่ช่วยในการจำแนกพืชที่ศึกษาได้มากที่สุดมี 11 ลักษณะ คือ ความกว้างของกาบใบ ความยาวของกาบใบ ความยาวของกาบช่อ ย่อบน ความยาว

ของกาบห่อย่อยล่าง ความยาวของแคลลัส ความยาวของรยางค์เส้นข้าง ความยาวของรยางค์เส้นกลาง ความกว้างของกาบบน ความยาวของกาบบน ความยาวของอับเรณู และความยาวของกลีบเกสรตัวผู้ และจำนวนโครโมโซมของพืชที่ศึกษา $2n = 33, 44, 55$ และ 88

สิทธิ กุหลาบทอง และ สาวิกา กัลปพฤกษ์ (2553) ศึกษาความหลากหลายชนิดของพรรณไม้น้ำในเขตคลองบางกรวย จังหวัดนนทบุรี โดยสำรวจเก็บตัวอย่างพรรณไม้น้ำ บันทึกข้อมูล และถ่ายภาพ ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ – มีนาคม 2552 จากนั้นนำมาจำแนกชนิดตามหลักอนุกรมวิธานโดยใช้เอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้อง พบพรรณไม้น้ำ 22 ชนิด 16 วงศ์ โดยวงศ์ที่มีจำนวนชนิดมากที่สุด คือ Poaceae รองลงมาเป็นวงศ์ Araceae, Cyperaceae, Lemnaceae และ Pontederiaceae พรรณไม้น้ำส่วนใหญ่เป็นพืชในระบบนิเวศน้ำกร่อย จากการเก็บข้อมูลในพื้นที่ทำให้ทราบว่า ปัจจุบันพรรณไม้น้ำหลายชนิดได้หายไปจากพื้นที่ เช่น ต้นจาก (*Nypa fruticans* Wurm) อีกทั้งพื้นที่ของระบบนิเวศพรรณไม้น้ำป่าชายเลนของคลองบางกรวยในปัจจุบันลดลงมาก



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้มีการสำรวจเพื่อเก็บข้อมูลพื้นฐานของระบบนิเวศจากแหล่งน้ำธรรมชาติ บริเวณสวนสาธารณะหนองนารี โดยดำเนินการวิจัยดังนี้

การสำรวจข้อมูลทางด้านกายภาพ

การสำรวจข้อมูลทางด้านกายภาพ คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากองค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์ และเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์

การสำรวจข้อมูลแหล่งน้ำด้านเคมีของน้ำ

การสำรวจข้อมูลทางด้านเคมีของหนองน้ำ สวนสาธารณะหนองนารี อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ ผู้วิจัยได้กำหนดพื้นที่ในการเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณโดยรอบบึงนารีและกลางบึงไว้ทั้งหมด 28 จุด ดังรูปที่ 3.1 โดยเก็บตัวอย่างน้ำในเวลา 7.00 น. เดือนละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 12 เดือน ที่ระดับกึ่งกลาง ความลึกจากผิวน้ำประมาณ 30-50 เซนติเมตร และเก็บน้ำตัวอย่างอีกส่วนหนึ่งในถังที่ควบคุม อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ไปวิเคราะห์ปริมาณค่าออกซิเจนละลายในน้ำ ค่าความกระด้างรวม ของแข็งทั้งหมดและคลอไรด์ ที่ห้องปฏิบัติการเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักในน้ำ เพิ่มเติมอีกด้วย



ภาพที่ 3.1 แสดงตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างน้ำ

โดย จุดที่ 1-25 แสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณรอบบึงนารี
จุดที่ 26-28 แสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณกลางน้ำ

ขั้นตอนการดำเนินงาน อุปกรณ์และสารเคมี

1. พีเอช (pH)

เครื่องมือ

1. เครื่อง pH meter

อุปกรณ์

1. ขวดน้ำกลั่น
2. บีกเกอร์

สารเคมี

1. สารละลายบัฟเฟอร์ pH 7
2. สารละลายบัฟเฟอร์ pH 4
3. สารละลายบัฟเฟอร์ pH 10

วิธีการทดลอง

1. ใช้น้ำกลั่นฉีดล้างแท่งแก้วอิเล็กโทรด ให้สะอาด ใช้กระดาษทิชชูชนิดเนื้อละเอียดซับน้ำให้แห้ง
2. ปรับเครื่องมือวัด pH ตามคำแนะนำของกลุ่มมือ
 - 2.1 จุ่มอิเล็กโทรดลงในสารละลายบัฟเฟอร์ pH 7 แล้วปรับปุ่มบัฟเฟอร์จนกระทั่งอ่านค่า pH ได้ 7
 - 2.2 จุ่มอิเล็กโทรดลงในสารละลายบัฟเฟอร์ pH 4 แล้วปรับปุ่มบัฟเฟอร์จนกระทั่งอ่านค่า pH ได้ 4
 - 2.3 จุ่มอิเล็กโทรดลงในสารละลายบัฟเฟอร์ pH 10 แล้วปรับปุ่มบัฟเฟอร์จนกระทั่งอ่านค่า pH ได้ 10
3. วัดค่า pH ของตัวอย่างน้ำ (ตัวอย่างน้ำที่จะนำมาหาค่า ต้องมีอุณหภูมิใกล้เคียง หรือเท่ากับอุณหภูมิของสารละลายมาตรฐานในข้อ 2)
4. บันทึกผลการทดลองจากค่าที่วัดได้

การวิเคราะห์หาความกระด้างรวมของน้ำ

อุปกรณ์

1. ขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 ml
2. ขวดปรับปริมาตรขนาด 250 ml

3. ขวดปรับปริมาตรขนาด 50 ml
4. ขวดปรับปริมาตรขนาด 100 ml
5. บิวเรตขนาด 25 ml
6. บีกเกอร์ขนาด 50 ml
7. ปิเปตต์ขนาด 25 ml
8. ปิเปตต์ขนาด 1 ml
9. แท่งแก้ว
10. ซ้อนตักสาร, หลอดหยด

สารเคมี

1. EDTA
2. Eriochrome Black T
3. Methyl red
4. เอทานอล
5. แคลเซียมคาร์บอเนต CaCO_3
6. ไฮโดรคลอริก HCl
7. แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ NH_4OH
8. แมกนีเซียมคลอไรด์ $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
9. แอมโมเนียมคลอไรด์ NH_4Cl

เตรียมสารเคมี

1. สารละลายมาตรฐาน EDTA 0.01 M (MW. EDTA = 372.24)

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร น้ำหนักโมเลกุล (กรัม)} &= \frac{CV \times MW}{1000} \\ &= \frac{0.01M \times 500\text{ml} \times 372.24 \text{ g}}{1000} \\ &= 1.862 \text{ g} \end{aligned}$$

ชั่ง EDTA มา 1.862 g ปรับปริมาตรให้ครบ 500 ml

2. เตรียม Methyl orange indicator ความเข้มข้น 0.1 % W/V.

ชั่ง 0.05 g ของ Methyl orange ปรับปริมาตรครบ 50 ml ด้วยเอทานอล

3. สารละลายมาตรฐาน CaCO_3

ชั่ง anhydrous CaCO_3 0.25 g (ใส่ในขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 ml) ค่อยๆ หยด 1+1 HCl ลงไปที่ละหยดผ่านกรวยแก้วจน CaCO_3 ละลายหมดเติมน้ำกลั่นลงไป 20 ml แล้วต้มให้เดือดประมาณ ทำให้เย็น หยด methyl orange indicator 2 - 3 หยด แล้วปรับสารละลายให้ได้สีส้ม โดยเติม 3 N ของ NH_4OH หรือ 1+1 HCl ถ่ายใส่ขวดปรับปริมาตรขนาด 100 ml แล้วปรับปริมาตรครบ 100 ml ด้วยน้ำกลั่น (สารละลายนี้ 1 ml จะสมมูลกับ 1 mg CaCO_3)

4. สารละลาย buffer pH = 10

ชั่ง EDTA 0.2358 g และ $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 0.1288 g ในน้ำกลั่น 10 ml เติมสารละลายนี้ลงไป NH_4Cl 3.38 g และ Conc. NH_4OH 28.6 ml ผสมให้เข้ากันปรับปริมาตรให้ได้ 50 ml เก็บสารนี้ในขวดพลาสติก

5. อินดิเคเตอร์

ผสม 0.5 กรัม Eriochrome Black T และ 100 กรัม NaCl ให้เข้ากัน

การคำนวณ

$$\text{ความกระด้าง (mg/L as CaCO}_3\text{)} = \frac{A \times B \times 1000}{\text{ปริมาณของน้ำ (ml)}}$$

เมื่อ

A = ปริมาตรของสารละลายมาตรฐาน EDTA ที่ใช้ไป, มิลลิเมตร

B = มิลลิกรัมของ แคลเซียมคาร์บอเนต ที่สมมูลกับสารละลายมาตรฐาน EDTA 1 ml

ทีเอสหรือปริมาณของแข็งทั้งหมด (Total Solid, TS)

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ถ้วยกระเบื้อง
2. เครื่องอังน้ำ (water bath หรือ steam bath) 1 เครื่อง
3. เตาอบ
4. โถดูดความชื้น
5. เครื่องชั่งอย่างละเอียด

วิธีวิเคราะห์

1. การเตรียมงานระเหย : งานที่ต้องสะอาด และนำไปอบที่อุณหภูมิ 130 – 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็นในโถทำแห้งแล้วชั่งน้ำหนักสมมุติ = A

2. เลือกใช้ปริมาณน้ำตัวอย่างให้เหมาะสม โดยปกติใช้ 50 หรือ 100 ลบ.ซม

3. ค่อย ๆ รินน้ำตัวอย่างที่ต้องการหาในถ้วยละเหยที่ตั้งบนเครื่องอังไอน้ำ เมื่อน้ำระเหยออกหมดแล้ว ให้นำจานระเหยที่เอาอบแห้งที่อุณหภูมิ 103 – 105 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่ปล่อยให้เย็นในโถทำแห้ง

4. ชั่งจานระเหยทันทีที่เย็นลงเท่าอุณหภูมิห้อง สมมุติ = B (น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นคือน้ำหนักของปริมาณสารทั้งหมดหรือที่เอส)

การคำนวณ

ทีเอส หรือ ปริมาณของแข็ง mg/L = $\frac{(B - A) \times 1000}{\text{ปริมาตรของน้ำตัวอย่าง}}$

ปริมาตรของน้ำตัวอย่าง

A = น้ำหนักของถ้วยกระเบื้อง

B = น้ำหนักของถ้วยกระเบื้องและของแข็ง

การวิเคราะห์หาปริมาณคลอรีน

อุปกรณ์

1. ขวดรูปชมพู่ขนาด 250 ml
2. บิวเรตขนาด 25 ml
3. บีกเกอร์ขนาด 50 ml
4. ปิเปตขนาด 25 ml
5. ปิเปตขนาด 1 ml
6. ขวดวัดปริมาตรขนาด 100, 250 ml
7. แท่งแก้วคนสาร
8. ซ้อนตักสาร

สารเคมี

1. สารละลายมาตรฐานเงินไนเตรด 0.0141 N
2. สารละลายโพรตัสเซียมโครเมต 5% w/v

การเตรียมสารเคมี

1. สารละลายมาตรฐานเงินไนเตรด 0.0141 N

สารละลาย AgNO_3 0.0414 N

$\text{AgNO}_3 = \text{M.W. } 169.8$

$\text{AgNO}_3 = 0.0141$ กรัมสมมูล/ลูกบาศก์เดซิเมตร

1000 cm^3 มี $\text{AgNO}_3 = 0.0141$ กรัมสมมูล

250 cm^3 มี $\text{AgNO}_3 = \frac{0.0141 \times 250}{1000}$

1000

$$= 3.525 \times 10^{-3} \text{ กรัมสมมูล}$$

$$\begin{aligned} \text{น้ำหนักสมมูล} &= \frac{\text{น้ำหนักเป็นกรัมใน 1 โมล}}{\text{ประจุของไอออน}} \\ &= \frac{169.8}{1} \end{aligned}$$

$$\text{น้ำหนักสมมูล} = 169.8$$

สูตร

$$\begin{aligned} \text{จำนวนสมมูล} &= \frac{\text{น้ำหนักเป็นกรัม}}{\text{น้ำหนักสมมูล}} \\ \text{แทนค่า } 3.525 \times 10^{-3} &= \frac{\text{น้ำหนักเป็นกรัม}}{169.8} \\ \text{น้ำหนักเป็นกรัม} &= 169.8 \times 3.525 \times 10^{-3} \\ &= 0.5985 \text{ g} \end{aligned}$$

ดังนั้น ชั่ง AgNO_3 มา 0.5985 กรัม แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นครบ 250 ml

2. สารละลายโปรตัสเซียมโครเมต 5% w/v

ชั่งโปรตัสเซียมโครเมต มา 5 กรัม ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นครบ 100 ml

วิธีการทดลอง

1. ปิเปตน้ำตัวอย่างที่เก็บไว้ 25 ml (ที่เตรียมเอาไว้แล้ว) หรือในปริมาณที่เหมาะสม คือ ให้มีปริมาณคลอไรด์อยู่ในช่วง 0.150-10 mg แล้วทำให้มีปริมาณทั้งหมด 100 ml ด้วยน้ำกลั่นที่ปราศจากคลอไรด์

2. เติมสารละลายโปรตัสเซียมโครเมต 5% w/v ลงไป 1 ml

3. ไทเทรตด้วยสารละลายมาตรฐาน AgNO_3 เข้มข้น 0.0141 N จนกระทั่งได้สารละลายสีเหลืองแดง

4. ทำ Blank ในทำนองเดียวกัน โดยใช้ น้ำกลั่นที่ปราศจากคลอไรด์แทนน้ำตัวอย่าง

การคำนวณ

$$\begin{aligned} \text{คลอไรด์ (mg/l)} &= \frac{(A-B) \times C35450}{\text{ml ของน้ำตัวอย่าง}} \end{aligned}$$

เมื่อกำหนดให้

- A = ปริมาตรของสารละลายมาตรฐาน AgNO_3 ที่ใช้ในการไทเทรตตัวอย่าง (ml)
 B = ปริมาตรของสารละลายมาตรฐาน AgNO_3 ที่ใช้ในการไทเทรตน้ำกลั่น (ml)(Blank)
 C = ปริมาตรของสารละลายมาตรฐาน AgNO_3 หน่วยเป็น N

การวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อการวิเคราะห์หาปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ให้เก็บตัวอย่างน้ำด้วยขวดบีโอดี โดยหย่อนขวดลงไปใต้น้ำ เก็บน้ำเต็มขวดปิดจุกใต้น้ำและจะต้องไม่ให้มีฟองอากาศหลงเหลืออยู่ภายในขวดฝาขวดใต้น้ำ เก็บขวดน้ำตัวอย่างจะต้องไม่ให้โดนแสง เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงปริมาณของออกซิเจนจากการสังเคราะห์แสงและการหายใจของสิ่งมีชีวิตในน้ำ และควรทำการวิเคราะห์ทันที ถ้าต้องการเก็บน้ำตัวอย่างไว้ก่อนให้เติมสารละลาย manganese sulfate (MnSO_4) กับสารละลาย alkali-iodide-azide ปิดฝาให้สนิทโดยไม่ให้มีฟองอากาศ เก็บไว้ในที่มืดและแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4°C ในกรณีที่น้ำตัวอย่างเป็นน้ำผิวดินที่ไม่มีสภาพเน่าเสียสามารถเก็บได้นาน 8 ชั่วโมง ส่วนน้ำที่สภาพเน่าเสียสามารถเก็บได้นาน 30 นาที

อุปกรณ์

1. ขวดบีโอดีขนาด 300 cm^3
2. ปิเปตขนาด 100 cm^3 และขนาด 3 cm^3
3. บิวเรตขนาด 20 cm^3
4. ขวดรูปชมพู่ขนาด 250 cm^3
5. ปีกเกอร์ขนาด 250 cm^3

สารเคมี

1. สารละลายมาตรฐาน potassium dichromate ($0.00417\text{ M K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) เตรียมได้โดยละลาย $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ที่อบแห้งแล้ว 1.266 g ในน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรเป็น 1 dm^3
2. potassium iodide (KI)
3. สารละลาย sulfuric acid (conc. H_2SO_4) เข้มข้น 1 : 9 โดยปริมาตร
4. สารละลาย manganese sulfate (MnSO_4) เตรียมโดยละลาย $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ จำนวน 480 g หรือ $\text{MnSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ จำนวน 400 g หรือ $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ จำนวน 364 g ใน น้ำกลั่น แล้วเติมน้ำกลั่นจนปริมาตรเป็น 1 dm^3
5. สารละลาย alkali-iodide-azide เตรียมได้โดยละลาย sodium hydroxide (NaOH) 500 g และ sodium iodide (NaI) 135 g ในน้ำกลั่นแล้วเติมจนเป็น 1 dm^3 เสร็จแล้วเติม sodium azide (NaN_3) 10 g ที่ละลายในน้ำกลั่น 40 cm^3
6. sulfuric acid (conc. H_2SO_4)

7. น้ำแป้ง เตรียมได้โดย ละลายแป้งมัน 5 g ในน้ำกลั่นประมาณ 50 cm³ ค่อยๆ เทลงในน้ำกลั่นประมาณ 800 cm³ ที่ต้มจนเดือดและคนจนเป็นเนื้อเดียวกัน เติมน้ำอีกจนเป็น 1 dm³ ปล่อยให้เดือดประมาณ 5 นาที ปล่อยให้เย็น เติม salicylic acid (HOC₆H₄COOH) 1.25 g หรือใช้ toluene (C₆H₅CH₃) 2-3 หยด เติมลงในสารละลายน้ำแป้งเพื่อกันบูด

8. สารละลาย sodium thiosulfate (0.0250 M Na₂S₂O₃) เตรียมได้โดยละลาย Na₂S₂O₃·5H₂O จำนวน 6.205 g ในน้ำกลั่นที่ต้มจนเดือดใหม่ๆ และปล่อยให้เย็น แล้วเติมจน ปริมาตรเป็น 1 dm³ สารละลายนี้สามารถเก็บรักษาให้คงสภาพอยู่ได้โดยเติม sodium hydroxide (NaOH) 0.4 g.dm⁻³

วิธีการทดลอง

ตอนที่ 1 หาความเข้มข้นที่แน่นอนของ Na₂S₂O₃

1. ละลาย KI 2 g ในขวดรูปชมพู่ด้วยน้ำกลั่น 100 cm³
2. เติม H₂SO₄ เข้มข้น 1:9 โดยปริมาตร 10 cm³
3. เติมสารละลาย K₂Cr₂O₇ 20 cm³ แล้วตั้งทิ้งไว้ในที่มืด 5 นาที จนได้สารละลาย สีน้ำตาลแดงของไอโอดีน แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนปริมาตรครบ 100 cm³ แล้วไทเทรต สารละลาย I₂ ด้วยสารละลาย Na₂S₂O₃ จนมีสีเหลืองอ่อนแล้วเติมน้ำแป้ง จะได้สารละลายสีน้ำเงิน แล้วไทเทรตต่อด้วย Na₂S₂O₃ จนสีน้ำเงินจางหายไป จดปริมาตร Na₂S₂O₃ ที่ใช้ นำไปคำนวณหาความเข้มข้นที่แท้จริงของ Na₂S₂O₃ โดยอาศัย ความสัมพันธ์ข้างล่างนี้

$$\text{ความเข้มข้นของ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ (mol.dm}^{-3}\text{)} = \frac{6 \times 0.00417 \times 20}{\text{ปริมาตรของ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$$

ตอนที่ 2 การหา DO ของน้ำตัวอย่าง

ปิเปตสารละลายดังต่อไปนี้ลงในน้ำตัวอย่าง 200 cm³

1. สารละลาย MnSO₄ 2 cm³ โดยให้ปลายปิเปตอยู่ใต้ผิวน้ำ
2. สารละลาย alkali-iodide-azide 2 cm³ โดยให้ปลายปิเปตอยู่ใต้ผิวน้ำ
3. ปิดจุก จับขวดคว่ำลงแล้วตั้งขึ้นแบบพลิกมือสลับกันไปมาอย่างน้อย 15 ครั้ง
4. ปล่อยให้ตะกอนนอนกัน เติม conc.H₂SO₄ 2 cm³ โดยปล่อยให้ไหลลงไปตาม ข้างขวด
5. ปิดจุกเขย่าแรงๆ จนตะกอนละลายหมดเหลือแต่น้ำสีเหลืองของไอโอดีน ตวง สารละลายที่ได้ 203 cm³ (ซึ่งเท่ากับน้ำตัวอย่าง 200 cm³) ใส่ลงในขวดรูปชมพู่ ขนาด 500 cm³ แล้วนำไปไทเทรตด้วยสารละลาย Na₂S₂O₃ ที่ทราบความเข้มข้นแล้วในตอนที่ 1 จดปริมาตรที่ใช้ แล้วนำไปคำนวณโดยอาศัยความสัมพันธ์ข้างล่างนี้

$$DO = \frac{8000 cv}{V}$$

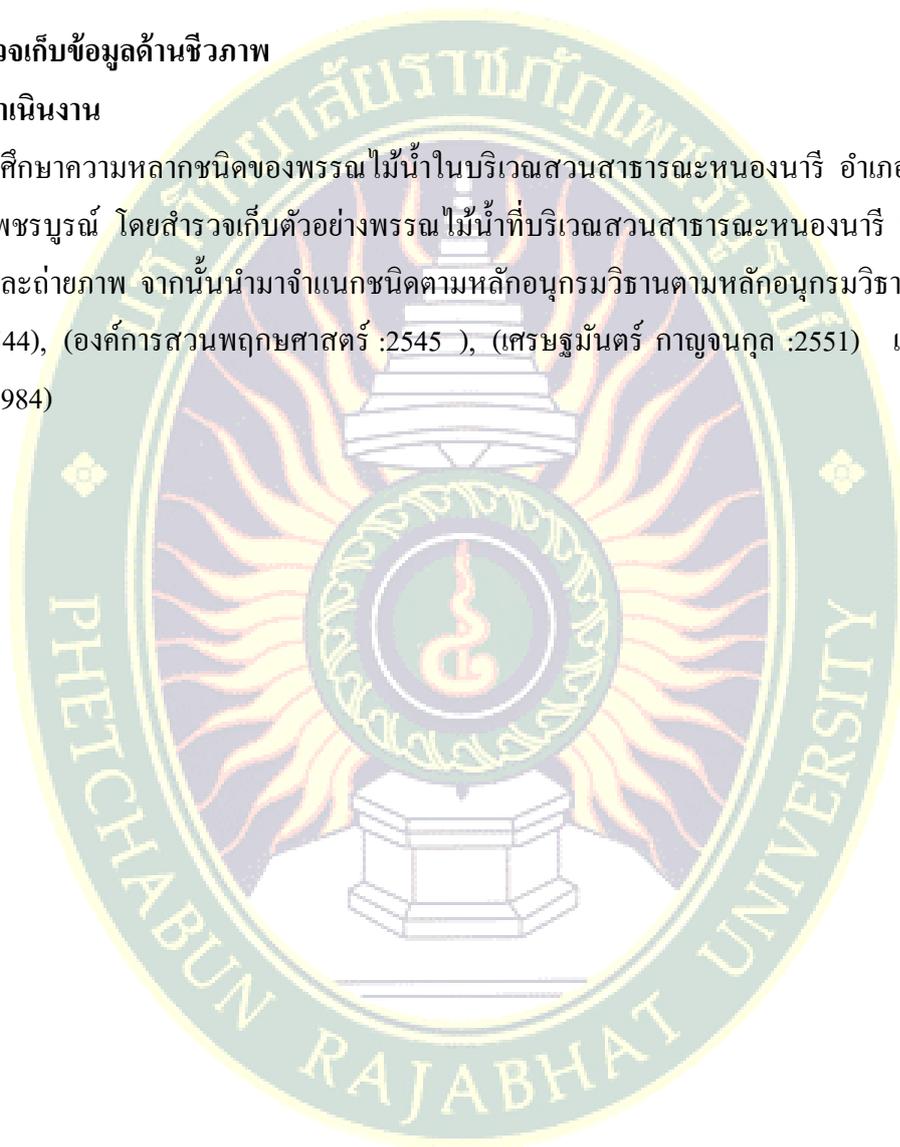
เมื่อ

- c = ความเข้มข้นของ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
 v = ปริมาตรของ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ที่ได้จากการไทเทรต
 V = ปริมาตรของน้ำตัวอย่าง

การสำรวจเก็บข้อมูลด้านชีวภาพ

วิธีการดำเนินงาน

ศึกษาความหลากหลายชนิดของพรรณไม้น้ำในบริเวณสวนสาธารณะหนองนารี อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยสำรวจเก็บตัวอย่างพรรณไม้น้ำที่บริเวณสวนสาธารณะหนองนารี บันทึกข้อมูล และถ่ายภาพ จากนั้นนำมาจำแนกชนิดตามหลักอนุกรมวิธานตามหลักอนุกรมวิธาน (ยุพา วรยศ:2544), (องค์การสวนพฤกษศาสตร์ :2545), (เศรษฐมนตร์ กาญจนกุล :2551) และ(Kenji Noda : 1984)



บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยสามารถจัดเก็บข้อมูลที่ได้จากการดำเนินงาน โดยแบ่งผลการสำรวจออกเป็นด้านต่างๆ ดังนี้

ผลการสำรวจด้านกายภาพ

สวนสาธารณะหนองนารี เป็นแหล่งน้ำธรรมชาติขนาดค่อนข้างใหญ่ อยู่ในเขตตำบลเมืองติดกับเขตเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์ ห่างจากชุมชนประมาณ 1.50 กม. มีเนื้อที่ประมาณ 415 ไร่ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ภาคพื้นน้ำ 263 ไร่ และภาคพื้นดิน 150 ไร่ พื้นดินมีสภาพเป็นป่าไม้ เนื้อที่ประมาณ 102 ไร่ อยู่ภายใต้การดูแลและรับผิดชอบของกรมป่าไม้จังหวัดเพชรบูรณ์ ประกอบไปด้วยพันธุ์ไม้ต่าง ๆ ขึ้นอยู่ อย่างหนาแน่น มีทั้งไม้พันธุ์ท้องถิ่น และไม้ที่ปลูกเพิ่มเติม อาทิ ประดู่ ตะแบก จามจู้รี และยูคา สำหรับพื้นที่ที่เหลืออีก 45 ไร่ เป็นถนนรอบหนองน้ำและสวนหย่อม ปัจจุบันได้มี ประชาชน บุกรุกพื้นที่หนองนารี เพื่อเข้ามาหาผลประโยชน์ด้วยการปลูกอาคารบ้านเรือนอยู่อาศัย และสร้างเพิงเป็นร้านค้า ประมาณ 200 ราย คิดเป็นเนื้อที่ประมาณ 102 ไร่

ผลการสำรวจด้านชีวภาพ

พรรณไม้น้ำ

ผลการศึกษาความหลากหลายชนิดของพรรณไม้น้ำในบริเวณสวนสาธารณะหนองนารี อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นพรรณไม้น้ำในระบบน้ำจืด พบมีพรรณไม้น้ำ 19 ชนิด

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงชนิดของพรรณไม้น้ำในบริเวณสวนสาธารณะหนองนารี อำเภอเมือง
จังหวัดเพชรบูรณ์

ชื่อไทย	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์
บัวหลวง	Lotus	<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.	Nelumbonaceae
ผักกระเฉด	Water-mimosa	<i>Neptunia oleracea</i> Lour.	Mimosaceae
ผักบุ้งนา	Water morning glory	<i>Ipomoea aquatica</i> Forsk.	Convolvulaceae
หญ้าหนวดปลาชุก	Tall fringe rush	<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	Cyperaceae
หญ้าขน	Paragrass	<i>Bachiaria mutica</i> (Forsk.)Stapt	Poaceae
กะเม็ง	False daisy	<i>Eclipta alba</i> (L.)Hassk.	Asteraceae
หญ้ารังกาขาว	Umbrella sedge	<i>Cyperus iria</i> Linn.	Cyperaceae
กกขนาก	Small flower umbrella plant	<i>Cyperus difformis</i> Linn.	Cyperaceae
ผักตบชวา	Water hyacinth	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.)Solms	Pontederiaceae
โสน	Sesbania	<i>Sesbania javaica</i> Mig.	Fabaceae
แห้วทรงกระเทียม	Spike rush	<i>Eleocharis dulcis</i> (Burm.f.) Henschel	Cyperaceae
บัวบา	Water snowflake	<i>Nymphoidesindica</i> (L.) O.Kuntze	Gentianaceae
เทียนนา	Water primrose	<i>Jussiaea linifolia</i> Vahl	Onagraceae
ธูปฤาษี	Narrow leaf cattail	<i>Typha angustifolia</i> L.	Typhaceae
ไมยราบน้ำ	Giant mimosa	<i>Mimosa pigra</i> Linn.	Mimosaceae
หญ้าข้าวนก	Barnyard grass	<i>Echinochloa crus-galli</i>	Poaceae
โทงเทง	Cutleaf groundcherry	<i>Physalis angulata</i> Linn.	Solanaceae
ผักไผ่น้ำ	Knotweed	<i>Polygonum tomentosum</i> Willd.	Polygonaceae
หญ้าไซ	Southern cutgrass	<i>Leersia hexandra</i> Sw.	Poaceae

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงชนิดของพรรณไม้น้ำในบริเวณสวนสาธารณะหนองนารี อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยจำแนกตามลักษณะการเจริญเติบโตในแหล่งน้ำ หรือแหล่งที่อยู่

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ประเภทของพืชน้ำ
บัวหลวง	<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.	Emerged plants
ผักกระเฉด	<i>Neptunia oleracea</i> Lour.	Floating plants
ผักบุ้งนา	<i>Ipomoea aquatica</i> Forsk.	Floating plants
หญ้าหนวดปลาชุก	<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	Emerged plants
หญ้าขน	<i>Bacharia mutica</i> (Forsk.)Stapt	Emerged plants
กะเม็ง	<i>Eclipta alba</i> (L.)Hassk.	Emerged plants
หญ้ารังกาขาว	<i>Cyperus iria</i> Linn.	Emerged plants
กกขนาก	<i>Cyperus difformis</i> Linn.	Emerged plants
ผักตบชวา	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.)Solms	Floating plants
โสน	<i>Sesbania javaica</i> Mig.	Emerged plants
แห้วทรงกระเทียม	<i>Eleocharis dulcis</i> (Burm.f.) Henschel	Marginal plants
บัวบา	<i>Nymphoidesindica</i> (L.) O.Kuntze	Floating plants
เทียนนา	<i>Jussiaea linifolia</i> Vahl	Emerged plants
ธูปฤๅษี	<i>Typha angustifolia</i> L.	Marginal plants
ไมยราพน้ำ	<i>Mimosa pigra</i> Linn.	Emerged plants
หญ้าข้าวนก	<i>Echinochloa crus-galli</i>	Marginal plants
โทงเทง	<i>Physalis angulata</i> Linn.	Marginal plants
ผักไผ่น้ำ	<i>Polygonum tomentosum</i> Willd.	Emerged plants
หญ้าไช	<i>Leersia hexandra</i> Sw.	Marginal plants

จากตารางที่ 4.1 และ 4.2 พบมีพรรณไม้น้ำ 19 ชนิด เป็นประเภทพืชลอยน้ำ(Floating plants) พบ 4 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 21 ประเภทพืชโผล่เหนือหน้า (Emerged plants) 11 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 58 และประเภทพืชชายน้ำ (Marginal plants) พบ 4 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 21 โดยมีผักตบชวา และบัวหลวงเป็นชนิดพันธุ์เด่น และพบพืชในวงศ์ Cyperaceae มากที่สุด รองลงมาเป็นวงศ์ Poaceae พรรณไม้น้ำส่วนใหญ่เป็นพรรณไม้ในระบบน้ำจืด

จากผลการสำรวจพรรณไม้น้ำ ในบริเวณสวนสาธารณะหนองนารี อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้พบพรรณไม้น้ำหลายชนิด สามารถจำแนกเป็นชนิดและคุณลักษณะตามชนิดของพรรณไม้น้ำดังนี้

1. บัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)

เป็นพืชน้ำอายุหลายฤดู มีเหง้าและไหลอยู่ใต้ดิน ใบเป็นใบเดี่ยวขนาดใหญ่ชูเหนือน้ำ รูปเกือบกลม ขอบใบเรียบและเป็นคลื่น ก้านใบและก้านดอกแข็งยาวมีตุ่มเล็ก ๆ ทั่วไป เมื่อหักจะมีน้ำยางขาวและเป็นสายใย ดอกเป็นดอกเดี่ยวขนาดใหญ่ ชูเหนือน้ำ กลีบดอกจำนวนมากเรียงซ้อนกันหลายชั้น เกสรตัวผู้มีจำนวนมาก ผลรูปกลมมีจำนวนมากอยู่ในฝักรูปกรวย บัวหลวงมีชนิดหลักอยู่ 3 ชนิด คือ ชนิดดอกกลา ดอกชั้น ซึ่งมี 2 สี คือสีชมพู และสีขาว และชนิดที่มีดอกสีชมพูขนาดเล็ก เรียกว่า บัวเข็ม หรือบัวปักกิ่ง ปลูกเป็นพืชเศรษฐกิจ เกือบทุกส่วนของบัวหลวงใช้ประโยชน์ได้ เช่น เป็นไม้ประดับ เป็นอาหาร ใช้ทางศาสนา ใช้ในชีวิตประจำวัน และเป็นสมุนไพรรักษาโรค



ภาพที่ 4.1 บัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)

2. ผักกระเฉด (*Neptunia oleracea* Lour.)

เป็นพืชล้มลุกอายุหลายฤดู ตัดลอยน้ำหรือเลื้อยแผ่ไกลชายฝั่ง ลำต้นเป็นปล้อง ต้นแก่จะมีนวมหนาสีขาวที่เรียกว่านม หุ้มปล้องเป็นช่วง ๆ เว้นส่วนที่เป็นข้อ ช่วยพยุงตัวให้ลอยน้ำได้ดี ใบเป็นใบประอบแบบขนนก ใบย่อยมีขนาดเล็กไวต่อสิ่งเร้า เมื่อสัมผัสถูกใบจะหุบ ดอกมีสีเหลือง ออกเป็นช่อรวมเป็นรูปกระจุกกลมตามซอกใบ ช่อละ 30-50 ดอก มีก้านช่อดอกยาว ผลเป็นฝักแบน มีเมล็ด 4-20 เมล็ด เป็นพืชเศรษฐกิจนิยมนำมารับประทานเป็นอาหาร และมีสรรพคุณทางสมุนไพรรักษาโรค



ภาพที่ 4.2 ผักกระเฉด (*Neptunia oleracea* Lour.)

3. ผักบุ้งน้ำ (*Lpomoea aquatica* Forsk.)

เป็นพืชสะเทินน้ำสะเทินบก ลำต้นกลวงมีข้อคั่นเป็นปล้องๆ เลื้อยทอดไปตามผิวดินหรือผิวน้ำ มียางสีขาว ใบเป็นใบเดี่ยวรูปหัวใจหรือรูปหัวใจกลับ ปลายใบแหลม โคนใบเป็นรูปหัวใจหรือตัดตรง ดอกมี 2 สี คือสีขาวหรือสีม่วงแดง ออกเป็นช่อดอกตามซอกใบ 1-7 ดอกโคนกลีบดอกเป็นหลอดปลายแผ่ออกเป็นรูปแตร ผักบุ้งมีหลายชนิด เช่น ผักบุ้งจีน มีลำต้นตั้งตรง ผักบุ้งไทย มีลำต้นเลื้อย ซึ่งมีทั้งชนิดลำต้นสีแดง ลำต้นสีเขียว และลำต้นสีเขียวอ่อนอวบใหญ่ ใ้รับประทานเป็นผัก ประกอบอาหารได้หลายชนิด และมีสรรพคุณทางสมุนไพรรักษาโรค



ภาพที่ 4.3 ผักบุ้งน้ำ (*Lpomoea aquatica* Forsk.)

4. หญ้าหนวดปลาชุก (*Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl)

เป็นวัชพืชอายุฤดูเดียว ชอบขึ้นตามที่ชื้นแฉะ เป็นวัชพืชร้ายแรงในนาข้าว ลำต้นแข็ง สูงประมาณ 20-50 ซม. ใบเรียบริ้วยาว ปลายใบมน ขึ้นเป็นกอใหญ่และเจริญรวดเร็ว มีลักษณะคล้ายกับหญ้าหนวดแมว แต่ต้นเล็กกว่า ก้านช่อดอกกลม ช่อดอกย่อยเป็นตุ่มรี ออกดอกตลอดปี



ภาพที่ 4.4 หญ้าหนวดปลาชุก (*Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl)

5. หญ้าขน (*Bachiaria mutica*(Forsk.)Stapt)

เป็นหญ้าสะเทินน้ำสะเทินบก มีอายุหลายปี ชอบขึ้นตามดินแฉะ หรือชายตลิ่งแล้วเจริญงอกงามแผ่ลงน้ำ มีไหลเลื้อยทอดไปตามดินหรือน้ำ มีขนขาวยาวฟูตามใบ กาบใบและข้อเห็นได้ชัด ใบรูปหอกปลายแหลม ยาว 10-20 ซม. กว้าง 1-2 ซม. ดอกออกเป็นช่อที่ปลายยอด มีก้านช่อดอกยาว ช่อดอกย่อยมี 10-20 ช่อ สีเขียวคล้ำปนดำ ดอกพองเนื่องจากติดเมล็ดได้ดี ใช้เป็นอาหารเลี้ยงสัตว์



ภาพที่ 4.5 หญ้าขน (*Bachiaria mutica*(Forsk.)Stapt)

6. กะเม็ง (*Eclipta alba*(L.)Hassk.)

เป็นพืชล้มลุกอายุฤดูเดียว ชอบขึ้นในที่น้ำขังหรือที่ชื้นแฉะ ตามลำต้นมีขนสาขาคามี ลำต้นเป็นข้อ และมีรากงอกออกมาตามข้อ ใบเป็นใบเดี่ยวเกิดเป็นคู่ๆ ตรงกันข้าม ลักษณะใบยาวเรียวยาวปลายแหลม ไม่มีก้านใบ ช่อดอกเป็นรูปหัวกลมประกอบด้วยดอกสีขาว รูปร่างเป็นหลอดอัดกันแน่น ผลมีขนาดเล็กเป็นรูปลูกข่าง เมื่อแก่มีสีน้ำตาลอ่อนจะแตกให้เมล็ดหลุดออกมา ออกดอกตลอดปี ต้น ราก ใบและดอกของกะเม็งมีสรรพคุณทางสมุนไพรรักษาโรค



ภาพที่ 4.6 กะเม็ง (*Eclipta alba*(L.)Hassk.)

7. หญ้าร้างกาขาว (*Cyperus iria* Linn.)

เป็นพืชล้มลุกอายุฤดูเดียว ชอบขึ้นตามนาข้าว คุ้งน้ำ หรือที่น้ำท่วมขัง ต้นแตกเป็นกอสูงประมาณ 10-60 ซม. ใบเรียวยาวปลายแหลม ใบยาวประมาณ 10-20 ซม. โคนใบแผ่เป็นกาบหุ้มลำต้น ดอกออกเป็นช่อสี่เหลี่ยมทอ ดอกย่อยมีขนาดเล็กรูปร่างมนเรียงซ้อนกันเป็น 2 แถว



ภาพที่ 4.7 หญ้าร้างกาขาว (*Cyperus iria* Linn.)

8. กกขนาก (*Cyperus difformis* Linn.)

เป็นพืชล้มลุกอายุปีเดียว ชอบขึ้นในที่น้ำขังหรือที่ชื้นแฉะ เช่นตามข้างตลิ่งคุ้งน้ำ หรือในนาข้าว ต้นสูงประมาณ 30-70 ซม. มีลำต้นเป็นรูปสามเหลี่ยม ค่อนข้างอ่อน ใบยาวเรียวและอ่อนเช่นเดียวกัน โคนต้นมักมีสีน้ำตาลแดง ดอกออกเป็นช่อรวมแบบร่ม มีใบประดับลักษณะคล้ายใบรองรับช่อดอก 2-3 ใบ ช่อดอกย่อยสั้นและติดกันเป็นกระจุกๆ ก้านช่อดอกย่อย สั้นยาวไม่เท่ากัน



ภาพที่ 4.8 กกขนาก (*Cyperus difformis* Linn.)

9. ผักตบชวา (*Eichhornia crassipes*(Mart.)Solms)

เป็นพืชน้ำล้มลุกอายุหลายฤดู มีลำต้นสั้นแตกใบเป็นกอลอยไปตามน้ำ มีไหล ซึ่งเกิดตามซอกใบแล้วเจริญเป็นต้นอ่อนที่ปลายไหล ถ้าต้นสั้นก็จะหยั่งรากลงดิน เป็นวัชพืชที่ร้ายแรงในแหล่งน้ำทั่วไป ใบเป็นใบเดี่ยวรูปไข่หรือเกือบกลม ก้านใบกลมอวบน้ำตรงกลางพองออกภายในเป็นช่องอากาศคล้ายฟองน้ำ ดอกเกิดเป็นช่อที่ปลายยอดมีดอกย่อย 3-25 ดอก สีม่วงอ่อน มีกลีบดอก 6 กลีบ กลีบบนสุดขนาดใหญ่กว่ากลีบอื่นๆ และมีจุดเหลืองที่กลางกลีบ ใช้เป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ เช่นหมู ใช้ทำปุ๋ยหมัก ก้านและใบอ่อนนำมารับประทาน



ภาพที่ 4.9 ผักตบชวา (*Eichhornia crassipes*(Mart.)Solms)

10. โสน (*Sesbania javaiica* Mig.)

เป็นพืชน้ำล้มลุกอายุฤดูเดียว สูงประมาณ 1-3 เมตร ชอบขึ้นในที่น้ำตื้นหรือที่ชื้นและมีลำต้นตั้งตรง ใบเป็นใบประกอบแบบขนนก มีใบย่อยขนาดเล็กคล้ายใบมะขามแต่แคบและยาวกว่า ดอกสีเหลืองออกเป็นช่อตามซอกใบที่ปลายกิ่ง ลักษณะช่อห้อยลง แต่ละช่อมี 10-15 ดอก ลักษณะดอกคล้ายดอกถั่ว มีกลีบดอก 5 กลีบ รูปร่างไม่เหมือนกัน กลีบนอกสุดมีขนาดใหญ่ที่สุด เกสรตัวผู้มี

10 อัน ผลเป็นฝักกลมยาวมีเมล็ดจำนวนมาก ดอกใช้รับประทานเป็นอาหาร เมล็ด ราก ใบ ต้น มีสรรพคุณทางสมุนไพรรักษาโรค



ภาพที่ 4.10 โสน (*Sesbania javaica* Mig.)

11. แห้วทรงกระเทียม (*Eleocharis dulcis* (Burm.f.) Henschel)

เป็นพืชล้มลุกอายุหลายฤดู ชอบขึ้นในที่น้ำท่วมขัง เช่น ในนาข้าว ขึ้นได้ทั้งในน้ำจืดและน้ำกร่อย มีลำต้นใต้ดินเป็นไหลยาว ต้นบนดินมีลักษณะกลมยาวเป็นเส้น ภายในกลวง มีผนังบาง ๆ กั้นเป็นช่องตามขวาง ใบมีลักษณะเป็นกาบหุ้มโคนต้นสีม่วงแดง ดอกออกเป็นช่อยาว รูปทรงกระบอกเกิดอยู่ปลายต้น ไม่มีก้านดอก ช่อดอกยาวประมาณ 2-5 ซม. ประกอบด้วยดอกจำนวนมาก นิยมปลูกในนาเลี้ยงปลาชนิด แล้วพินหมักเป็นกองเพื่อให้เกิดอาหารธรรมชาติ



ภาพที่ 4.11 แห้วทรงกระเทียม (*Eleocharis dulcis* (Burm.f.) Henschel)

12. บัวบา (*Nymphaoidesindica* (L.) O.Kuntze)

เป็นพืชน้ำขนาดเล็ก มีไหลลักษณะคล้ายก้านใบ ปลายไหลจะแตกรากเป็นกระจุก ใบเป็นใบเดี่ยว คล้ายใบบัวแต่มีขนาดเล็กกว่า ดอกสีขาวออกเป็นกระจุก โคนกลีบดอกเชื่อมกันเป็นหลอดสั้น ๆ ปลายแยกเป็น 5 กลีบ ขอบกลีบแตกเป็นเส้นฝอย เมื่อบานเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5-3 ซม. เกสรตัวผู้มี 5 อัน ผลเป็นรูปรี มีขนาดเล็กอยู่ใน้ำ ออกดอกตลอดปี ใช้ปลูกเป็นไม้ประดับในอ่างน้ำ



ภาพที่ 4.12 บัวบา (*Nymphaeoides indica* (L.) O.Kuntze)

13. เทียนนา (*Jussiaea linifolia* Vahl)

เป็นพืชล้มลุกอายุปีเดียว ลำต้นตั้งตรง สูง 30-50 ซม. ชอบขึ้นในที่น้ำตื้นหรือที่ชื้นแฉะ ลำต้นเป็นเหลี่ยม ไม่มีขน มักมีสีม่วงแดง ใบเป็นใบเดี่ยวรูปหอกยาวเรียวปลายแหลม ไม่มีขน ดอกเป็นดอกเดี่ยวขนาดเล็กมีกลีบเลี้ยง 4 กลีบ และกลีบดอกสีเหลือง 4 กลีบ กลีบดอกมีขนาดสั้นแต่ใหญ่กว่ากลีบเลี้ยงเล็กน้อย ดอกออกตามซอกใบ ผลเป็นรูปทรงกระบอก มีเมล็ดเป็นจำนวนมาก



ภาพที่ 4.13 เทียนนา (*Jussiaea linifolia* Vahl)

14. ฐูปฤาษี (*Typha angustifolia* L.)

เป็นพืชล้มลุกอายุหลายฤดู แข็งแรง มีต้นใต้ดินเป็นเหง้า และมีไหลแพร่ขยายตัวได้รวดเร็วมาก เป็นวัชพืชที่สำคัญตามหนองน้ำตื้น ๆ ทั่วไป ลำต้นเหนือดินมีใบแตกออกเป็นแผงทั้ง 2 ข้าง ใบเป็นใบเดี่ยวแผ่นใบแบนเรียวยาวกว่า 1 เมตร โคนใบแผ่เป็นกาบอวบหนาประกบกัน ดอกออกเป็นช่อรูปทรงกระบอกสีน้ำตาลคล้ายรูปขนาดใหญ่มาก ส่วนโคนช่อเป็นดอกตัวเมีย ส่วนปลายช่อเป็นดอกตัวผู้ ทั้ง 2 ส่วนจะเว้นห่างกัน เมล็ดมีขนยาวจำนวนมากปลิวตามลมได้ดี



ภาพที่ 4.14 ฐูปฤาษี (*Typha angustifolia* L.)

15. ไมยราบน้ำ (*Mimosa pigra* Linn.)

เป็นไม้พุ่ม ลำต้นตั้งตรงสูง 2-4 เมตร มีหนามปกคลุมทั่วต้น เนื้อไม้แข็ง ใบเป็นใบประกอบแบบขนนก ใบย่อยมีขนาดเล็ก มีความรู้สึกไวต่อสิ่งเร้า เมื่อถูกสัมผัสหรือกระทบกระเทือนจะหุบใบ ก้านใบและแกนใบมีหนามแหลม ช่อดอกออกตามซอกใบ 1-3 ช่อ ช่อดอกเป็นกระจุกกลม สีชมพู ผลเป็นฝักแบนยาวมีขนเรียบปกคลุม เกาะเป็นกลุ่มประมาณ 10 ฝัก ฝักแบ่งเป็นปล้อง 10-25 ปล้อง แต่ละปล้องมีเมล็ดแบบสีน้ำตาลรูปไข่ 1 เมล็ด เป็นวัชพืชร้ายแรงในเขตที่ลุ่มและที่ชายน้ำในภาคเหนือ



ภาพที่ 4.15 ไมยราบน้ำ (*Mimosa pigra* Linn.)

16. หญ้าข้าวาก (*Echinochloa crus-galli*)

ใบอ่อนจะเป็นคลื่นสีเขียวอ่อนถึงสีเขียว เส้นใบสีเขียวอ่อน ใบจะยาวกว่าใบข้าว ดอกเป็นช่อ ออกดอกได้ตลอดปีเมื่ออายุ 2-3 เดือน ชอบขึ้นในสภาพดินชื้นและความชื้นตั้งแต่ 50 % สามารถงอกใต้น้ำได้ลึก 1-2 เซนติเมตร การขังน้ำไว้ประมาณ 3-7 วัน จะสามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดได้ เจริญเติบโตได้ดีในสภาพน้ำขัง



ภาพที่ 4.16 หญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus-galli*)

17. โทงเทง (*Physalis angulata* Linn.)

ไม้ล้มลุกขนาดเล็ก ลำต้นอวบน้ำเปลือกเกลี้ยงสีเขียว ใบเดี่ยวเรียงสลับออกตามข้อ ดอกเล็กคล้ายดอกพริก ดอกตูมทรงรีปลายแหลม เวลาบานเป็นรูป กลีบดอกชั้นในมีสีเหลืองอ่อน กลีบดอกชั้นนอก มีสีเขียวอ่อน ซึ่งจะเจริญเติบโตขยายตัวหุ้มผลภายในไว้หลวม ๆ ทำให้ดูเหมือนว่าผลพอง ผลโทงเทงมีกลีบดอกชั้นนอกหุ้มเหมือนโคมจีนสีเขียวอ่อนมีลายสีม่วง



ภาพที่ 4.17 โทงเทง (*Physalis angulata* Linn.)

18. ผักไผ่น้ำ (*Polygonum tomentosum* Willd.)

เป็นพืชล้มลุกอายุหลายฤดู ชอบขึ้นในที่น้ำท่วมขังดิน ๆ ลำต้นเลื้อยไปตามพื้นดินเห็นข้อปล้องชัดเจน มีรากออกตามข้อ กิ่งตั้งตรงขึ้นไป สูงประมาณ 1 เมตร ใบเป็นใบเดี่ยวออกสลับกัน ใบค่อนข้างกว้างเป็นรูปหอกปลายแหลม เป็นขนทั้ง 2 ด้าน ก้านใบสั้นและกาบใบเป็นแผ่นบางหุ้มรอบลำต้น ทำให้บริเวณข้อโป่งพองออก ดอกออกเป็นช่อตั้งตรงที่ปลายยอดหรือโคนกิ่ง ดอกมีสีขาวเกสรตัวผู้มีสีชมพู ติดเมล็ดได้ดี



ภาพที่ 4.18 ผักไผ่น้ำ (*Polygonum tomentosum* Willd.)

19. หญ้าไผ่ (*Leersia hexandra* Sw.)

เป็นพืชล้มลุกอายุหลายฤดู จัดเป็นหญ้าสะเทินน้ำสะเทินบกชนิดหนึ่ง ชอบขึ้นในน้ำ หรือริมตลิ่งและ ๆ มีรากหยั่งลงดิน ลำต้นตั้ง แต่ค่อนข้างอ่อนแอไม่แข็งแรงมาก มีไหลอยู่ใต้ดิน ดอกและช่อดอกมีลักษณะคล้ายข้าว แต่ดอกมีขนาดเล็กกว่า และก้านช่อดอกมักมีสีชมพู



ภาพที่ 4.19 หญ้าไผ่ (*Leersia hexandra* Sw.)

พรรณพืชบก

ผลการศึกษาความหลากหลายชนิดของพรรณ พืชบกในบริเวณสวนสาธารณะหนองนารี พบมีพรรณพืชจำนวน 51 ชนิด ดังนี้













บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินงานวิจัย ผู้วิจัยสามารถสรุปและอภิปรายผลการดำเนินงานได้ดังนี้
ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลด้านกายภาพ

สวนสาธารณะหนองนารี เป็นแหล่งน้ำธรรมชาติขนาดค่อนข้างใหญ่ อยู่ในเขตตำบลเมืองติดกับเขตเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์ ห่างจากชุมชนประมาณ 1.50 กม. มีเนื้อที่ประมาณ 415 ไร่ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ภาคพื้นน้ำ 263 ไร่ และภาคพื้นดิน 150 ไร่ บริเวณหนองน้ำเป็นแหล่งพันธุ์พืช ประเภทบัวนาชนิด แหล่งพันธุ์ปลาต่าง ๆ อาทิ เช่น ปลาไน ปลานิล ปลายี่สก ปลาตะเพียน และกึ่ง ตลอดจนนกหลายสายพันธุ์ ทั้งนกประจำถิ่น และนกที่อพยพจากถิ่นอื่นตามฤดูกาล พื้นดินมีสภาพเป็นป่าไม้ เนื้อที่ประมาณ 102 ไร่ อยู่ภายใต้การดูแลและรับผิดชอบของกรมป่าไม้จังหวัดเพชรบูรณ์ ประกอบไปด้วย พันธุ์ไม้ต่าง ๆ ขึ้นอยู่ อย่างหนาแน่น มีทั้งไม้พันธุ์ท้องถิ่น และไม้ที่ปลูกเพิ่มเติม อาทิ ประดู่ ตะแบก จามจู้ และยูคา สำหรับพื้นที่ที่เหลืออีก 45 ไร่ เป็นถนนรอบหนองน้ำและสวนหย่อม ปัจจุบันได้มี ประชาชน บุกรุกพื้นที่หนองนารี เพื่อเข้ามาหาผลประโยชน์ด้วยการปลูกอาคารบ้านเรือน อยู่อาศัย และสร้างเพิงเป็นร้านค้า ประมาณ 200 ราย คิดเป็นเนื้อที่ประมาณ 102 ไร่ ซึ่งจากสภาพการบุกรุกมีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดสภาพเสื่อมโทรมจากปัญหาน้ำเน่าเสีย ปัญหาขยะมูลฝอยและการทำลายพื้นที่ป่า ประกอบกับหนองนารีอยู่ในความครอบครองของกรมธนารักษ์ จึงทำให้การป้องกันการบุกรุกกระทำไม่ได้ไม่ทั่วถึง

จังหวัดเพชรบูรณ์ จึงได้แต่งตั้งคณะทำงาน เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาหนองนารีและดูแลรักษาความสะอาดเริ่มจากแนวของถนนรอบหนองนารีจนถึงพื้นที่หนองน้ำ คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 312 ไร่ ซึ่งได้ศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางปรับปรุงหนองนารี โดยเน้นให้สอดคล้องกับความต้องการ ของประชาชนในท้องถิ่นเป็นสำคัญ ผลจากการศึกษารวบรวมข้อมูลพบว่า สถานที่ตั้งของหนองนารี อยู่ใกล้ตัวเมืองเพชรบูรณ์ ใกล้สถานที่ราชการ สถานศึกษา ประชาชนสามารถเดินทางมาเที่ยวพักผ่อน ได้สะดวกประกอบสภาพรอบๆ หนองนารีมีร้านอาหารบริการผู้มาใช้บริการได้อย่างเพียงพอ จากข้อมูลดังกล่าวเทศบาลจึงเห็นควรที่จะปรับปรุงหนองนารี ให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวประเภทหนองน้ำขนาดใหญ่ ด้วยการพัฒนาให้เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจสำหรับใช้เป็นสวนสาธารณะ 4 ด้าน ดังนี้

1. สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ ด้วยการจัดทำสวนดอกไม้ สนามหญ้า สนามเด็กเล่นศาลากลางน้ำสะพานแขวนน้ำพุขนาดใหญ่ ม้านั่งรอบบริเวณ ห้องน้ำ - ส้วม ไฟฟ้าแสงสว่าง ทำน้ำ หอชมวิว เรียงหินใหญ่บริเวณหนองน้ำ พร้อมทำบันไดลงทำน้ำและทำรั้ว 4 บริเวณ เปิด-ปิด เป็นเวลา

2. สถานที่ออกกำลังกาย สร้างถนนรอบหนองนารี จัดให้มีลานจอดรถเป็นจุดๆ สร้างคู่อัศจรรย์น้ำวนรอบหนองน้ำ สวนสุขภาพ ลานเอนกประสงค์สำหรับออกกำลังกาย อัจฉริยะนั่งชมกีฬาทางน้ำ จัดบริเวณสนามแข่งจักรยานเสือภูเขา และป้ายแผนผังบริเวณรอบสวน

3.การจัดกิจกรรมและนันทนาการ จัดทำเวทีกลางแจ้ง ลานจัดกิจกรรม และอัจฉริยะนั่งชมไฟฟ้า แสงสว่างบริเวณลานเอนกประสงค์

4. แหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ สร้างนาฬิกาแดด หอดูดาว สถานีพลังลม สถานีสภาวะเรือนกระจก สถานีพลังงานแสงอาทิตย์ สถานีพืชดึกดำบรรพ์ สถานีเลเซอร์ สถานีหิน สถานีเรียนรู้ทางชีววิทยา อุทยานบัว และสถานีจำลองการเคลื่อนที่ ทางอากาศ

ด้านชีวภาพ

บริเวณสวนสาธารณะหนองนารี อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นแหล่งน้ำด้านการเกษตร แหล่งเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ แหล่งน้ำดิบในการผลิตน้ำประปา เพื่อการอุปโภคบริโภค และยังเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจและแหล่งท่องเที่ยว แต่สภาพของแหล่งน้ำค่อนข้างปิด จึงทำให้มีการสะสมสิ่งต่างๆ เช่น สิ่งปฏิกูล น้ำเสียจากชุมชน และสารจากการทำเกษตรกรรม รวมทั้งการทับถมของตะกอนของเสียมากมาย ทำให้เกิดสภาพตื้นเขิน น้ำเน่าเสียและเสื่อมโทรมอย่างรวดเร็ว การศึกษาในครั้งนี้พบมีพรรณไม้น้ำ 19 ชนิด เป็นประเภทพืชลอยน้ำ (Floating plants) พบ 4 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 21 ประเภทพืชชายน้ำ (Marginal plants) พบ 4 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 21 และประเภทพืชโผล่เหนือน้ำ (Emerged plants) ซึ่งพบมากที่สุด 11 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 58 โดยมีผักตบชวา และบัวหลวงเป็นชนิดพันธุ์เด่น และพบพืชในวงศ์ Cyperaceae มากที่สุด ได้แก่ หญ้าหนวดปลาชุก หัวทรงกระเทียม หญ้ารังกาขาว และกกขนาก รองลงมาเป็นวงศ์ Poaceae ได้แก่ หญ้าขน หญ้าข้าวหนก หญ้าไซ พรรณไม้น้ำส่วนใหญ่เป็นพรรณไม้ในระบบน้ำจืด ซึ่งการแพร่กระจายของพืชลอยน้ำนั้นจะเคลื่อนที่ไปตามกระแสน้ำ ซึ่งทำให้ความยากลำบากในการกำจัด ส่วนพืชใต้น้ำเมื่อถึงฤดูแล้งจะเกิดการเน่าเสียทำให้คุณภาพน้ำในหนองน้ำมีสีและกลิ่นเหม็น และทำให้แหล่งน้ำตื้นเขิน

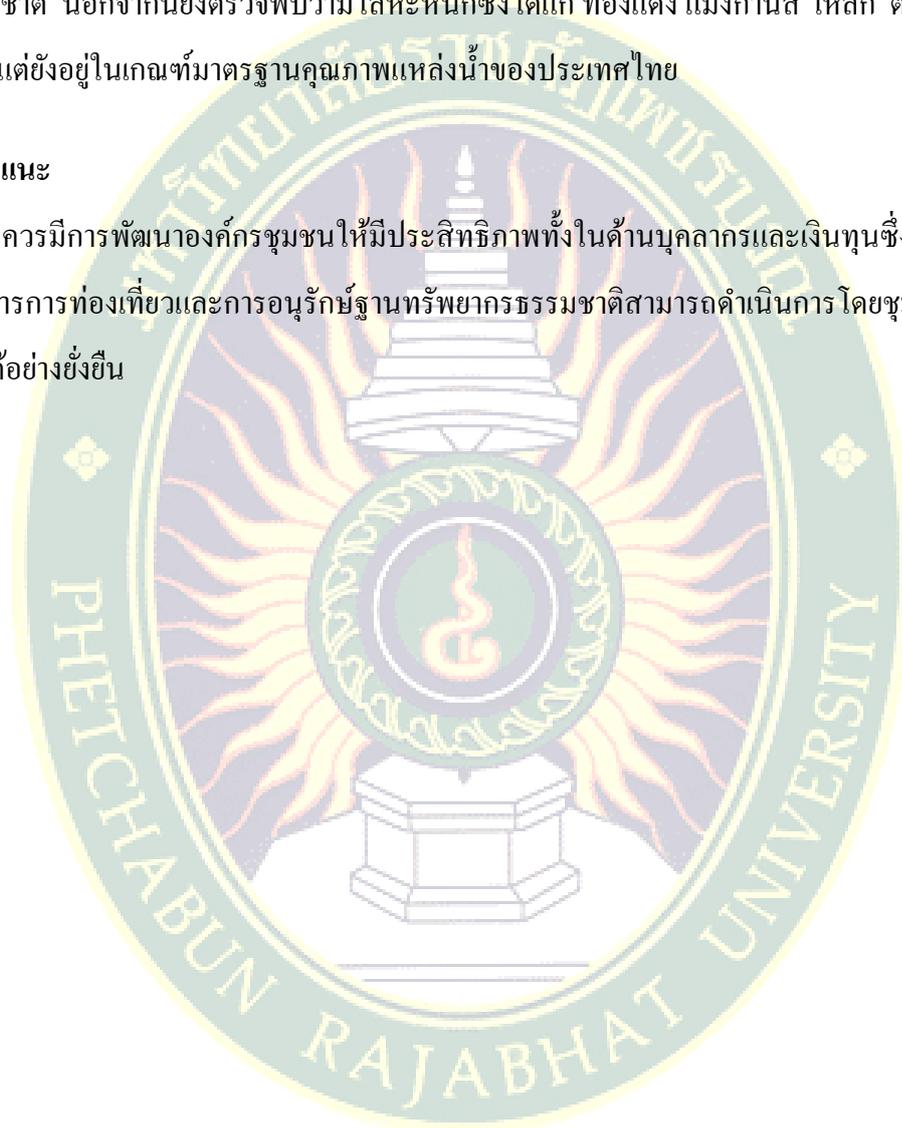
ด้านเคมี

จากการเก็บข้อมูลตรวจสอบคุณภาพของน้ำ ประกอบไปด้วย อุณหภูมิของน้ำ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) ความกระด้างของน้ำ ปริมาณคลอไรด์และปริมาณของแข็งทั้งหมด ณ จุดต่างๆ บริเวณโดยรอบหนองน้ำหนองนารีและบริเวณกลางน้ำ ในช่วงระยะตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2553 ถึงมีนาคม 2554 ปรากฏผลพอสรุปได้ดังนี้

มีเพียงค่า pH เท่านั้นที่มีความแตกต่างกันอย่างมากตลอด บริเวณหนอง น้ำ ส่วนปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO) มีแนวโน้มลดลงจากพื้นที่กลางน้ำไปสู่พื้นที่ริมหนองน้ำ และในช่วงเดือนมิถุนายน 2553 พบว่าปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำมีปริมาณสูง เนื่องจากในช่วงเวลานี้มีปริมาณแสงแดดในระหว่างวันน้อยร่วมกับมีฝนตก จึงทำให้การระเหยน้อย ส่วนค่าดัชนีอื่นๆ ได้แก่ ค่าความกระด้าง ปริมาณคลอไรด์ ปริมาณของแข็งทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของแหล่งน้ำธรรมชาติ นอกจากนี้ยังตรวจพบว่ามีโลหะหนักซึ่งได้แก่ ทองแดง แมงกานีส เหล็ก ตะกั่วและสังกะสี แต่ยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำของประเทศไทย

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการพัฒนาองค์กรชุมชนให้มีประสิทธิภาพทั้งในด้านบุคลากรและเงินทุนซึ่งจะทำให้การจัดการการท่องเที่ยวและการอนุรักษ์ฐานทรัพยากรธรรมชาติสามารถดำเนินการโดยชุมชนต่อไปได้อย่างยั่งยืน



เอกสารอ้างอิงของการวิจัย

- กรมประมง. 2538. *พรรณไม้น้ำในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ : กรมประมงน้ำจืด กรมประมง. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กองวิเคราะห์ผลกระทบลิ่งแวดล้อม . 2541. *คู่มือการวิเคราะห์ผลกระทบลิ่งแวดล้อม เรื่องแนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบลิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ : สำนักงานนโยบายและแผนลิ่งแวดล้อม.
- กาญจนรี พงษ์ณีวิ และคณะ. 2552. *การเพาะขยายพันธุ์พรรณไม้น้ำ*. สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด.
- ไกรรัตน์ เอี่ยมอำไพ และคณะ. 2549. *การศึกษาสถานภาพและการแพร่กระจายของประชากรนกน้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย*. กรุงเทพฯ : สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และ พันธุ์พืช.
- ขนิษฐา ไชยเวทย์ศิริกุล. 2546. *การสำรวจความคิดเห็นและความต้องการของเกษตรกรในการปรับปรุงแหล่งน้ำธรรมชาติหนองเต็งทราย*. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย . 2541. *การศึกษาผลกระทบลิ่งด้านนิเวศวิทยาโครงการเขื่อนแก่งเสือเต้น*. กรุงเทพฯ : สำนักงานนโยบายและแผนลิ่งแวดล้อม.
- นันทนา คชเสนี. 2 536. *คู่มือปฏิบัติการนิเวศวิทยาน้ำจืด*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประชา อินทร์แก้ว. 2542. *ชีวิตกับลิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ : เวิร์ดเวฟ เอ็ดดูเคชั่น.
- ประมุข ฤาแก้วมา และคณะ. 2545. *การศึกษาชนิด ปริมาณ และการแพร่กระจายของพรรณไม้น้ำในหนองหาร จังหวัดสกลนคร*. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดสกลนคร.
- พรพิมล กตทรัพย์. 2550. *การประเมินศักยภาพการผลิตและความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำจากการบูรณาการฐานข้อมูลแปลงกักตอนและพรรณไม้น้ำ : กรณีศึกษาอ่างเก็บน้ำชีราลงกรณ์และอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์* จังหวัดกาญจนบุรี . กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ . มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ยงยุทธ ไตรสุรัตน์. 2540. การดำเนินงานอนุรักษ์ความหลากหลายชีวภาพในประเทศไทย . ใน รายงานการสัมมนาเรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ 16-18 สิงหาคม 2538. กรุงเทพฯ : สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, หน้า 28-31.

ยุพา วรรณ. 2532. พันธุ์ไม้หน้า. กรุงเทพฯ : ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ยุพา วรรณ. 2534. พันธุ์ไม้หน้า. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ลัดดา วงศ์รัตน์. 2550. ป่าสักชลสิทธิ์กับการอนุรักษ์ทรัพยากรประมง. กรุงเทพฯ : เมจิก พับลิเคชั่น จำกัด.

วรรณวิภา ไชยสงคราม, ประนอม จันทร์โนนัย และอัจฉรา ธรรมถาวร. 2549. พืชสกุล *Aristida* ในประเทศไทย . ศูนย์วิจัยอนุกรมวิธานประยุกต์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วลัยรัตน์ วรรณปิยะรัตน์. 2542. การศึกษาและติดตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำบริเวณหนองละหาน โดยใช้ข้อมูล JERS1. กลุ่มวิเคราะห์การใช้ที่ดิน สำนักสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดิน.

เศรษฐมนันต์ กาญจนกุล. 2551. ร้อยพรรณพฤกษา พรรณไม้หน้า. กรุงเทพฯ : เศรษฐศิลป์.

องค์การสวนพฤกษศาสตร์. 2545. พรรณไม้หน้าบึงบอระเพ็ด . สำนักนายกรัฐมนตรี. โอ เอส พรินต์ติ้ง เฮาส์.

สุชาดา ศรีเพ็ญ. 2530. พรรณไม้หน้า. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุรพงษ์ สิบงกดู. 2536. การประยุกต์การสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการติดตามประเมินผลการใช้ที่ดินในจังหวัดนนทบุรี . กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ . มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ลิตธิ กุหลาบทอง และ สาวิกา กัลปพฤกษ์. 2553. “ความหลากหลายชนิดของพรรณไม้หน้าในห้วยขวาง จังหวัดกาญจนบุรี”. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. ปีที่41 ฉบับที่3/1.

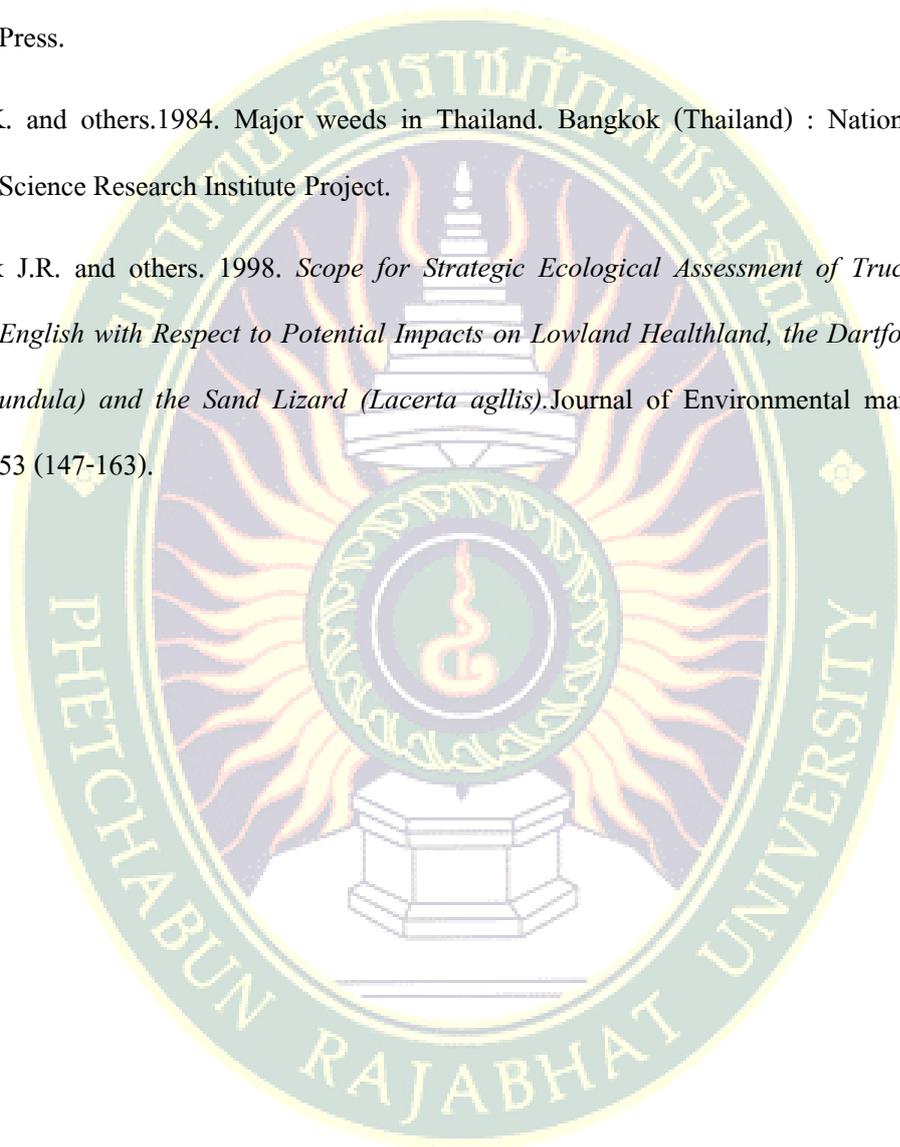
สิทธิ กุหลาบทอง และ สาวิกา กัลป์พฤษย์. 2553. “ความหลากหลายชนิดของพรรณไม้ในน้ำในเขตคลองบางกรวย จังหวัดนนทบุรี”. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*. ปีที่41 ฉบับที่3/1.

Kenji Noda and others. 1985. *Major weeds in Thailand*. Bangkok (Thailand) : Department of Agriculture. National Weed Science Research Institute Project.

Morris, P. and Therivel, R. 1995. *Methods of Environmental Impact Assessment*. London : UCL Press.

Noda, K. and others.1984. Major weeds in Thailand. Bangkok (Thailand) : National Weeds Science Research Institute Project.

Treweek J.R. and others. 1998. *Scope for Strategic Ecological Assessment of Truck-road in English with Respect to Potential Impacts on Lowland Heathland, the Dartford (Sylvia undula) and the Sand Lizard (Lacerta agllis)*. *Journal of Environmental management*. 53 (147-163).

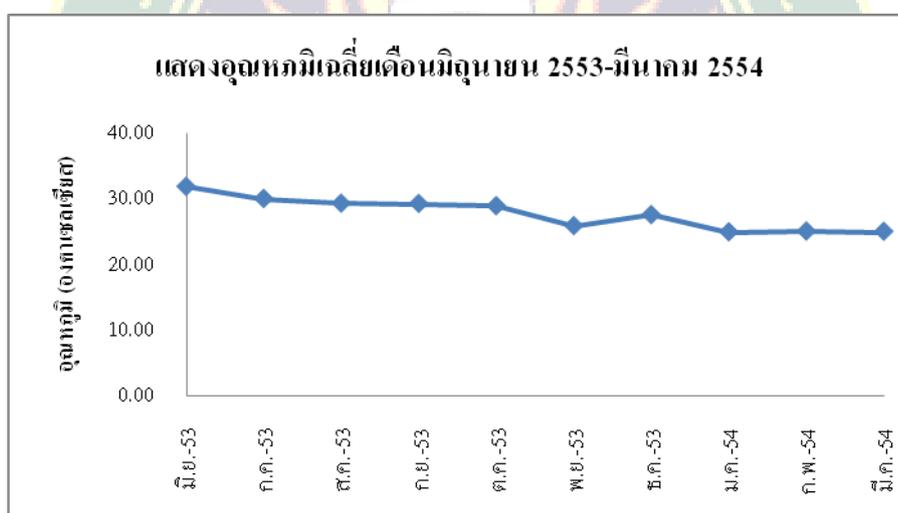


ผลการวิเคราะห์น้ำทางด้านเคมี บริเวณสวนสาธารณะหนองนารี อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

ผู้วิจัยเริ่มดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อนำไปตรวจวิเคราะห์ตั้งแต่ เดือนมิถุนายน 2553 ถึงเดือน มีนาคม 2554 ได้ผลการตรวจวิเคราะห์ ดังนี้

1. อุณหภูมิ

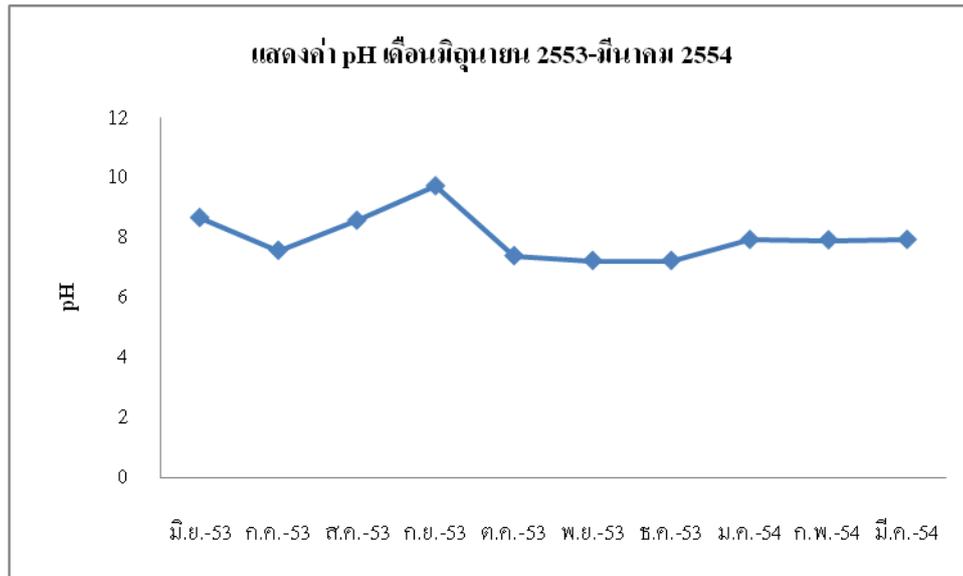
แสดงข้อมูลดังกราฟที่ 4.1 จากกราฟพบว่ามีความผันแปรไปตามอุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิน้ำในแต่ละจุดที่เก็บวัดยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำธรรมชาติของประเทศไทย (20–35 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยมีความผันแปรอยู่ในช่วงระหว่าง 24.92 – 31.87 องศาเซลเซียส ที่บริเวณหนองน้ำ เป็นที่โล่งได้รับแสงเต็มที่ และอุณหภูมิอากาศสูง จึงเกิดการถ่ายเทความร้อนให้กับน้ำอุณหภูมิ น้ำจึงสูงขึ้น(สุรจิต, 2530) อุณหภูมิน้ำจะเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล โดยมีค่าสูงในฤดูร้อน 31.87 องศาเซลเซียส และต่ำในหนาว 24.92 องศาเซลเซียส



กราฟที่ 4.1 แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำ เดือนมิถุนายน 2553 ถึงเดือนมีนาคม 2554

2. พีเอช (pH)

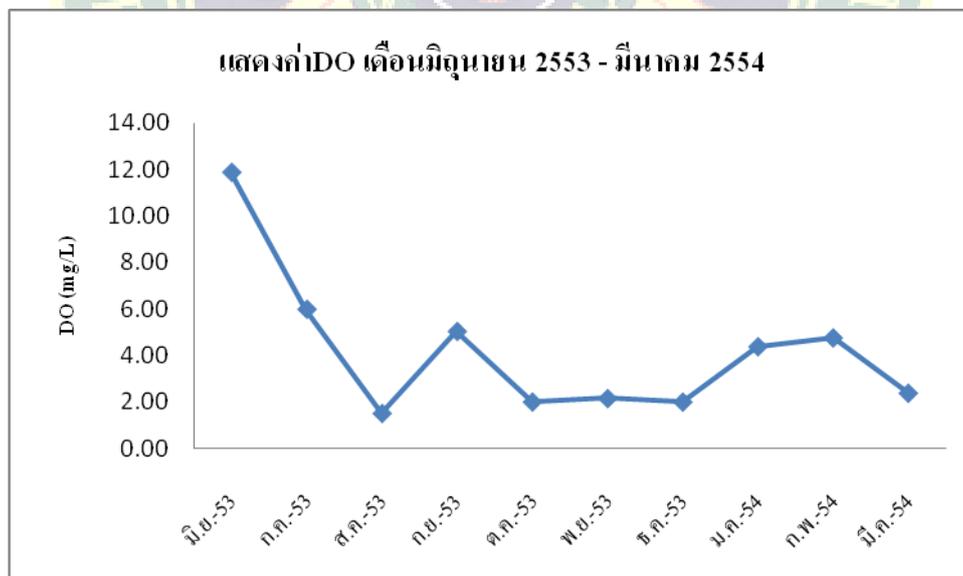
พบว่าทุกจุดมีค่าใกล้เคียงกันมากบริเวณริมหนองน้ำ มี pH ต่ำสุด (7.23) เนื่องจากกิจกรรมของมนุษย์และสถานประกอบการร้านอาหาร การก่อสร้างอุทยานวิทยาศาสตร์ ที่มีการใช้กรดในขบวนการปล่อยน้ำเสียที่มีความเป็นกรดลงสู่หนองน้ำ pH ตามพื้นที่ต่างๆ จะผันแปรในลักษณะคล้ายคลึงกันคือ มีค่าสูงในฤดูร้อน และลดลงในฤดูฝน



กราฟที่ 4.2 แสดงค่าพีเอช (pH) ของน้ำ เดือนมิถุนายน 2553 ถึงเดือนมีนาคม 2554

3. ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (DO)

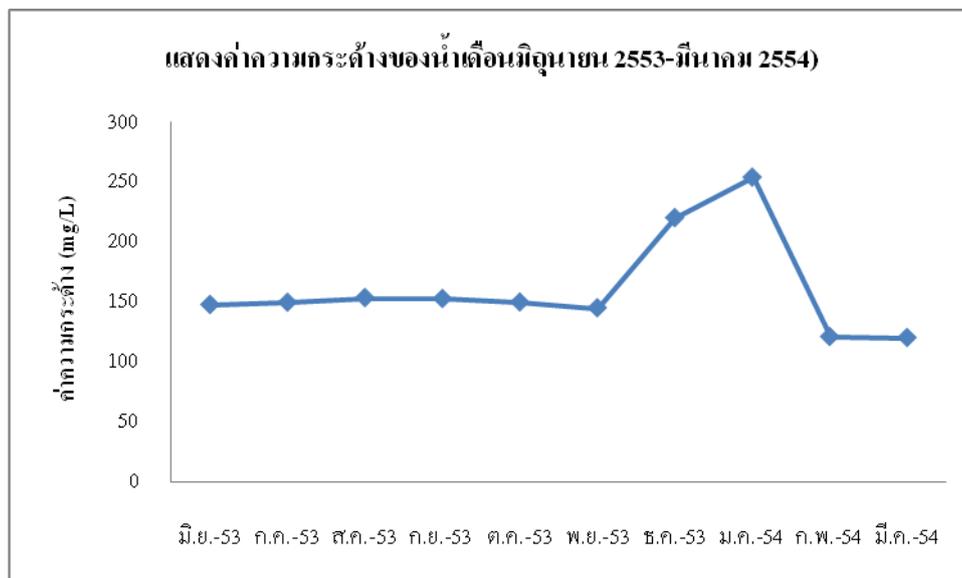
มีค่าสูงสุด 11.88 มิลลิกรัมต่อลิตร การระเหยของน้ำสู่บรรยากาศน้อย ทำให้ออกซิเจนละลายในน้ำได้มาก ค่า DO จะลดลงเมื่อเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณริมหนองน้ำ เนื่องจากมีการระบายน้ำเสียจากชุมชน (กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2532) DO จะมีค่าสูงในฤดูฝน และต่ำลงในฤดูร้อน มีผลทำให้ก๊าซออกซิเจนสามารถละลายน้ำได้มากกว่า (กรรณิการ์, 2525)



กราฟที่ 4.3 แสดงค่าพีเอช (pH) ของน้ำ เดือนมิถุนายน 2553 ถึงเดือนมีนาคม 2554

4. . ความกระด้างของน้ำ

เพิ่มมากขึ้นในบริเวณริมหนองน้ำ และมีลักษณะคล้ายคลึงกัน คือมีค่าสูงในฤดูร้อนและต่ำในฤดูฝน ซึ่งในช่วงฤดูฝนปริมาณน้ำในหนองน้ำมากและมีการเจือจางสารละลายต่างๆ ในน้ำให้เบาบางลง



กราฟที่ 4.4 แสดงค่าความกระด้างของน้ำ เดือนมิถุนายน 2553 ถึงเดือนมีนาคม 2554 นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้ทำการตรวจวิเคราะห์หาโลหะหนักในน้ำเพิ่มเติม ซึ่งได้แก่ ทองแดง แมงกานีส เหล็ก ตะกั่วและสังกะสี ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางภาคผนวกตาราง



การประชุมชี้แจงกับชุมชน



การประชุมชี้แจงกับชุมชน

4. รายชื่อพรรณพืชที่พบในสวนรุกขชาติผาเมือง

ลำดับที่ (No.)	ชื่อท้องถิ่น (local name)	ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name)	วงศ์ (Family)	พิกัด	พื้นที่ที่ พบ	สถานภาพ ของพืช	หมายเลข นำเข้า	หมายเหตุ
1.	ไทร	<i>Ficus pisocarpa</i>	MORACEAE	47 Q 0728970 E 1818291 N	ป่าปลูก	พบทั่วไป	-	
2.	คูน	<i>Cassia fistula</i> Linn.	CAESALPINIACEAE	47 Q 0729001 E 1818298 N	“	“	-	
3.	สารภี	<i>Manmea siamensis</i>	GUTTIFERAE	47 Q 0728970 E 1818295 N	“	“	-	
4.	แคฝอย	<i>Stareoapermum fimbriatum</i>	BIGNONIACEAE	47 Q 0728977 E 1818322 N	“	“	-	
5.	มะค่าโมง	<i>Azalia wxlpcarpa</i> Craib	CAESALPINIACEAE	47 Q 0728987 E 1818372 N	“	“	-	
6.	ทรงบาดาล	<i>Cassia surattensis</i>	LEGUMINOSAE	47 Q 0728983 E 1818375 N	“	“	-	
7.	ชงโค	<i>Bauthinia saccocalix</i> Pierre	CAESALPINIACEAE	47 Q 0728991 E 1818387 N	“	“	-	
8.	ตะแบก	<i>Lagerstroemia cochinchinensis</i>	LYTHRACEAE	47 Q 0728997 E 1818393 N	“	“	-	
9.	ทึงถ่อน	<i>Albizia procera</i>	LEGUMINOSAE	47 Q 0728997 E 1818447 N	“	“	-	
10.	ตะขบ	<i>Flacourtia indica</i> Merr.	FLACOURTIACEAE	47 Q 0728989 E 1818447 N	“	“	-	
11.	ตีนเป็ด	<i>Alstonia scholaris</i> R.Br.	APOCYNACEAE	47 Q 0728998 E 1818454 N	“	“	-	
12.	สะเดา	<i>Azadirachta siamensis</i> Valetton	MELIACEAE	47 Q 0728970 E 1818459 N	“	“	-	
13.	ประดู่ป่า	<i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz	PAPILIONAEAE	47 Q 0729001 E 1818472 N	“	“	-	
14.	ปีบ	<i>Millingtonia hortensis</i> Linn.F.	BIGNONIACEAE	47 Q 0729014 E 1818501 N	“	“	-	
15.	ศรีตรัง	<i>Jacaranda obtusifolia</i>	BIGNONIACEAE	47 Q 0729013 E 1818519 N	“	“	-	
16.	มะฮอกกานีใบใหญ่	<i>Swietenia macrophylla</i> King	MELIACEAE	47 Q 0729015 E 1818524 N	“	“	-	
17.	ประดู่กิ่งอ่อน	<i>Pterocapus indicus</i> Willd	LEGUMINOSAE	47 Q 0729003 E 1818521 N	“	“	-	
18.	กระท่อมเนิน	<i>Mitragyna rotufoia</i>	RUBIACEAE	47 Q 0728998 E 1818547 N	“	“	-	

19.	ขี้เหล็ก	Cassia siamea Britt.	CAESALPINIACEAE	47 Q 0729007 E 1818550 N	“	“	-	
20.	มะขามเทศ	Pithecolobium Dulce	LEGUMINOSAE	47 Q 0729007 E 1818555 N	“	“	-	

ลำดับที่ (No.)	ชื่อท้องถิ่น (local name)	ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name)	วงศ์ (Family)	พิกัด	พื้นที่ที่ พบ	สถานภาพ ของพืช	หมายเลข ขนำเข้า	หมายเหตุ
21.	หางนกยูง	Caesalpinia pulcherrima	LEGUMINOSAE	47 Q 0728983 E 1818300 N	ป่าปลูก	พบทั่วไป	-	
22.	สารระลังกา	Couropita guianensis Aubl	LECYTHIDACEAE	47 Q 0728970 E 1818295 N	“	“	-	
23.	อินทนิลบก	Lagerstroemia macrocarpa Wall.	LYTHRACEAE	47 Q 0728985 E 1818978 N	“	“	-	
24.	กระถินณรงค์	Acacia auriculaeformis A. Cunn. ex Benth	LEGUMINOSAE	47 Q 0728986 E 1818576 N	“	“	-	
25.	ไผ่เลี้ยง	Bambusa mulplex	GRAMINAEAE	47 Q 0728933 E 1818720 N	“	“	-	
26.	อบเชย	Cinnamomum bejolghota(Buch. Ham.) Sweet	LAURACEAE	47 Q 0728937 E 1818717 N	“	“	-	
27.	โมกมัน	Wrightia arborea	APOCYNACEAE	47 Q 0728938 E 1818752 N	“	“	-	
28.	เต็งตानी	Shorea obtuse	DIPTEROCARPACEAE	47 Q 0728967 E 1818793 N	“	“	-	
29.	มะฮอกกานีใบเล็ก	Swietenia mahogany(Linn.) Jacq	MELIACEAE	47 Q 0728971 E 1818800 N	“	“	-	
30.	ตะเคียนทอง	Hopea odorata var.	DIPTEROCARPACEAE	47 Q 0728962 E 1818000 N	“	“	-	
31.	กระบก	Irvingia malayana	IRVINGIACEAE	47 Q 0728963 E 1818828 N	“	“	-	
32.	สัก	Tactona grandis Linn.F.	LABIALAE	47 Q 0728966 E 1818843 N	“	“	-	
33.	ยมหอม	Toona ciliate	MELIACEAE	47 Q 0728949 E 1818862 N	“	“	-	
34.	นางนา	Dipteropus alatus	DIPTEROCARPACEAE	47 Q 0728940 E 1818856 N	“	“	-	

35.	เต็ง	<i>Shorea obtuse</i>	DIPTEROCARPACEAE	47 Q 0728880 E 1818816 N	“	“	-	
36.	มะขามป้อม	<i>Phyllanthus emblica</i> Linn.	EUPHORBIACEAE	47 Q 0728909 E 1818970 N	“	“	-	
37.	มะม่วงป่า	<i>Mangifera caloneura</i>	ANACARDIACEAE	47 Q 0728907 E 1818782 N	“	“	-	
38.	มะกล่ำต้น	<i>Adenantha microsperma</i>	LEGUMINOSAE	47 Q 0728998 E 1818547 N	“	“	-	
39.	เลี่ยน	<i>Melia azedarach</i> L.s.	MELIACEAE	47 Q 0728884 E 1818806 N	“	“	-	
40.	ตะแบกใหญ่	<i>Xylia xylocarpa</i> Taub	MIMOSACEAE	47 Q 0728878 E 1818808 N	“	“	-	

ลำดับที่ (No.)	ชื่อท้องถิ่น (local name)	ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name)	วงศ์ (Family)	พิกัด	พื้นที่ที่ พบ	สถานภาพ ของพืช	หมายเลข ขนำเข้า	หมายเหตุ
41.	ชิงชัน	<i>Dalbergia oliveri</i> Gamble	PAPILIONACEAE	47 Q 0728873 E 181809 N	ป่าปลูก	พบทั่วไป	-	
42.	มะม่วงหินมะพานต์	<i>Anacardium occidentale</i> Linn	ANACARDIACEAE	47 Q 0728866 E 1818791 N	“	“	-	
43.	ตะดกนา	<i>Diospy rhodcalyx</i>	EBENACEAE	47 Q 0728862 E 1818813 N	“	“	-	
44.	ยูคาลิปตัส	<i>Eucalyptus indica</i> Linn.	MYRTACEAE	47 Q 0728880 E 1818884 N	“	“	-	
45.	มะขาม	<i>Tamarindus indica</i> Linn.	CAESALPINIACEAE	47 Q 0728873 E 1818868 N	“	“	-	
46.	ส้มกบ	<i>Hymenodictyon excelsum</i> Wall	RUBIACEAE	47 Q 0728863 E 1818862 N	“	“	-	
47.	มะกอก	<i>Spondis pinnata</i>	ANACARDIACEAE	47 Q 0728850 E 1818853 N	“	“	-	
48.	ตะขบไทย	<i>Flacourtia rukam</i>	FLACOURTIACEAE	47 Q 0728919 E 1818825 N	“	“	-	
49.	แดง	<i>Careya sphaeica</i> Roxb.	BARRINGTONIACEAE	47 Q 0728866 E 1818792 N	“	“	-	
50.	จามจุรี	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	LEGUMINOSAE	47 Q 0729346 E 1818592 N	“	“	-	

51.	บัวหลวง	Nelumbo nucifera Gaerth	NELUMBONACEAE	47 Q 0729311 E 1818796 N	“	“	-	

