

## การใช้แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นในการประเมินคุณภาพแหล่งน้ำ: กรณีศึกษาแหล่งน้ำ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

## Using Dominant Phytoplankton as Assessment of Water Quality:

## Water Resource Case Studies of Kasetsart University, Chatuchak District, Bangkok

ณัฐพงษ์ เอียดเต็ม<sup>1</sup>, สิริภพ อบแพทย<sup>2</sup>, พงศธร แสงชูติ<sup>3</sup>, มธรา อ่างแก้ว<sup>1</sup> และชุตติ อากาศะชาติ<sup>1</sup>Natthapong Iadtem<sup>1</sup>, Siraphob Obpat<sup>2</sup>, Phongthon Saengchut<sup>3</sup>, Matura Angkaew<sup>1</sup> and Chuti Rakasachai<sup>1</sup>

Received date: 19 พ.ค. 66 Revised date: 18 ส.ค. 66 Accepted date: 20 ส.ค. 66

DOI: <https://doi.org/10.55003/kmaj.2024.11.22.002>

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการใช้แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพแหล่งน้ำจากการเก็บตัวอย่างจำนวน 6 สถานี (S1-S6) ผลการศึกษาพบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 6 ดิวิชัน 34 สกุล ได้แก่ ดิวิชัน Euglenophyta, Chlorophyta, Bacillariophyta, Chromophyta และ Pyrrhophyta แพลงก์ตอนพืชสกุลเด่นที่พบ ได้แก่ Euglena, Phacus และ Tetraedron โดยการวิเคราะห์หาค่าคะแนนสำหรับการประเมินคุณภาพน้ำด้วย AARL-PP Score โดยใช้แพลงก์ตอนสกุลเด่น 3 สกุล ผลการประเมินพบว่า จุดเก็บตัวอย่าง S1-S4 คุณภาพน้ำส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง และจุดเก็บตัวอย่าง S5-S6 คุณภาพน้ำอยู่ในระดับปานกลางถึงไม่ดีค่อนข้างสกปรก สำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติในการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นกับคุณภาพน้ำโดยวิธีการถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน พบแพลงก์ตอนพืช ดิวิชันเด่นที่สุดคือ ดิวิชัน Cyanophyta (สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน) ซึ่งพบสกุลเด่น คือ Merismopedia มีความสัมพันธ์กับค่าความโปร่งแสง ค่าความเค็ม ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ และปริมาณฟอสเฟตละลายน้ำ และสกุล Oscillatoria มีความสัมพันธ์กับปริมาณของแข็งแขวนลอยทั้งหมด ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ ความโปร่งแสง ค่าความเป็นกรด-ด่าง อุณหภูมิ และปริมาณแอมโมเนียม-ไนโตรเจน ซึ่งความสัมพันธ์บ่งชี้ถึงความเหมาะสมการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืชได้รวดเร็วจากคุณภาพน้ำที่ลดลง เมื่อพิจารณาคุณภาพน้ำตามมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินสามารถจัดคุณภาพน้ำอยู่ในประเภทที่ 3

**คำสำคัญ:** แพลงก์ตอนพืช การประเมิน คุณภาพน้ำ วิธี AARL-PP Score

## Abstract

The use of dominant phytoplankton as a water quality indicator was studied. Samples from 6 stations (S1-S6) were collected. From the study, 6 divisions of 34 genera of phytoplankton, i.e. Euglenophyta, Chlorophyta, Bacillariophyta, Chromophyta, and Pyrrhophyta were found, and the significant phytoplankton genera were Euglena, Phacus, and Tetraedron. By analysing water quality assessment in terms of scores by AARL-SPP Score using these three dominant genera, it was found that stations S1-S4 had a moderate level of water quality and stations S5-S6 had a moderate-polluted level of water quality. When the relationship between phytoplankton species and the water quality parameters were analysed by stepwise multiple regression analysis, the results showed that the prominent genus Merismopedia of Cyanophyta (Blue-green algae), correlated with transparency, salinity, chlorophyll a, and soluble phosphate while the genus Oscillatoria correlated with the total suspended solids, Chlorophyll a content, transparency, pH, temperature, and ammonium-nitrogen. The correlation indicates the high rate of phytoplankton growth was due to reduced water quality. According to water quality standards for surface water, the water quality was classified in Category 3.

**Keywords:** phytoplankton, assessment, water quality, AARL-PP score

<sup>1</sup> ศูนย์วิจัยและบริการวิชาการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร 10900

<sup>2</sup> ภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จ.กรุงเทพมหานคร 10900

<sup>3</sup> สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จ.อุบลราชธานี 34190

<sup>1</sup> Environmental Research and Academic Services Center, Faculty of Environment, Kasetsart University, Bangkok, 10900

<sup>2</sup> Department of Environment Technology and Management, Faculty of Environment, Kasetsart University, Bangkok, 10900

<sup>3</sup> Occupational Health and Safety Program, Faculty of Science, Ubon Ratchathani University, Ubon Ratchathani, 34190

\* Corresponding author: Phongthon.s@ubu.ac.th

## คำนำ

แหล่งน้ำถือได้ว่าเป็นมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตเป็นอย่างมากทั้งทางด้านอุปโภคบริโภค และการใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ซึ่งจะก่อให้เกิดน้ำเสียจากกิจกรรมต่างๆ เหล่านั้น โดยการปนเปื้อนของน้ำเสียในแหล่งน้ำทำให้แหล่งน้ำมีคุณภาพเสื่อมโทรมลง การตรวจสอบคุณภาพน้ำจึงเป็นอีกวิธีในการบ่งชี้ถึงความเป็นในการจัดการคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำนั้นๆ (Vasistha, 2020) โดยทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้งทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ แล้วนำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินของทางกรมควบคุมมลพิษ นอกจากการตรวจวัดคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีเพื่อเป็นการประเมินคุณภาพแหล่งน้ำแล้วนั้น ยังมีการประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น เป็นดัชนีบ่งบอกคุณภาพในแหล่งน้ำได้อีกด้วย

การประเมินคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำโดยใช้แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น (Dominant Phytoplankton) จะใช้คะแนนชนิดของแพลงก์ตอนพืช (Phytoplankton) นำไปเปรียบเทียบกับคะแนนระดับคุณภาพน้ำตามวิธีของ Applied Algal Research Laboratory-Phytoplankton Score (AARL-PP Score) (Peerapornpisal et al., 2007) เพื่อบ่งชี้คุณภาพน้ำในระดับต่างๆ เนื่องจากแพลงก์ตอนพืชถือได้ว่าเป็นพืชที่มีชีวิตขนาดเล็กในแหล่งน้ำ พบได้ทั่วทุกที่ในประเทศไทย มีความสำคัญในด้านเศรษฐกิจและยังเป็นอาหารธรรมชาติของสัตว์น้ำ นิยมนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ จึงมีความสำคัญต่อระบบนิเวศ เพราะเป็นรากฐานของห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหารของระบบนิเวศแหล่งน้ำ (Burford & Rothlisberg, 1999) โดยแพลงก์ตอนพืชยังสามารถจำแนกได้หลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดก็มีการดำรงชีวิต การสืบพันธุ์ และถิ่นที่อยู่อาศัยแตกต่างกัน (Reynolds, 1984) มีวงจรชีวิตค่อนข้างสั้น จึงสามารถตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว และมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของสารอินทรีย์ในปริมาณน้อยๆ (Thomas et al., 2017) ซึ่งไม่สามารถตรวจวัดทางเคมีได้ ดังนั้นจึงสามารถใช้ข้อมูลเหล่านี้เพื่อบ่งชี้ถึงค่าความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศ หรือสิ่งแวดล้อมที่มีการปนเปื้อนมลพิษได้ (Sittikanjanakul & Wanpensakul, 2017) โดยแหล่งน้ำภายในมหาวิทยาลัยเป็นแหล่งน้ำนิ่งที่มีการปนเปื้อนของสารอินทรีย์ ที่ได้รับน้ำเสียมาจากสถานที่ต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัย เช่น บริเวณหอพักนิสิต อาคารเรียน อาคารสำนักงาน เป็นต้น โดยลักษณะแหล่งน้ำมีความชุ่มและส่งกลิ่นเหม็น จึงทำให้คณะผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาคุณภาพแหล่งน้ำทางกายภาพและเคมีประกอบกับความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืช เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินคุณภาพแหล่งน้ำจากแพลงก์ตอนพืช และเป็นแนวทางในการบริหารจัดการแหล่งน้ำให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืนต่อไป

## วิธีการศึกษา

### พื้นที่ศึกษา

กำหนดจุดเก็บตัวอย่างภายในมหาวิทยาลัยบริเวณหอพักนิสิตและอาคารสำนักงานทั้งหมด 6 จุด ได้แก่ จุดที่ 1 บริเวณหอพักชาย 12 (S1) จุดที่ 2 บริเวณหอพักชาย 13 (S2) จุดที่ 3 บริเวณสำนักพิพิธภัณฑสถานและวัฒนธรรมการเกษตร (S3) จุดที่ 4 สวน 60 ปี (S4) จุดที่ 5 บริเวณสวน 100 ปี (S5) และจุดที่ 6 บริเวณประตูพหลโยธิน (S6) ซึ่งจะทำการเก็บตัวอย่างในช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2566 ดังแสดงใน Figure 1



Figure 1 Sampling Sites.

(Adapted from ArcMap Version 10.3)

### การศึกษาคุณภาพน้ำ

ศึกษาคุณภาพน้ำทำการเก็บตัวอย่างน้ำตามจุดที่กำหนด และทำการวิเคราะห์ ณ จุดเก็บตัวอย่าง ได้แก่ อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ค่าความเค็ม (Salinity) และค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (TDS) วิเคราะห์ด้วยเครื่อง Multi-Parameter Analyzer ยี่ห้อ YSI รุ่น ProQuatro ค่าความขุ่นวิเคราะห์ด้วยเครื่องวัดความขุ่น ยี่ห้อ WTW รุ่น Turb 430 IR และความโปร่งแสงของน้ำวิเคราะห์ด้วย Secchi Disc ส่วนการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางเคมี และชีวภาพ จะทำการเก็บตัวอย่างน้ำแล้วนำกลับมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ปริมาณ TSS ด้วยวิธี Gravimetric Method การวิเคราะห์หาปริมาณคลอโรฟิลล์เอด้วยวิธี Spectrophotometric Method ปริมาณ Ammonium-Nitrogen ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) ด้วยวิธี Phenol-Hypochlorite Method และปริมาณ Soluble Reactive Phosphorus (SRP) ด้วยวิธี Ascorbic Acid Method โดยวิธีของ Strickland & Parsons (1972)

### การศึกษาตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช

สุ่มเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง ด้วยการตักน้ำที่ผิวน้ำปริมาตร 20 ลิตร กรองผ่านตาข่ายแพลงก์ตอนพืช (Phytoplankton Net) ขนาดความถี่ (Mesh Size) 22  $\mu\text{m}$  จากนั้นทำการเก็บตัวอย่างน้ำที่กรองจากปลายกระบอกของถุงกรองปริมาตร 10 ml ใส่ลงในขวดเก็บตัวอย่าง และเก็บรักษาสภาพด้วย Formalin 10% แล้วนำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ โดยแพลงก์ตอนพืชใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง และใช้สไลด์นับแพลงก์ตอน (Sedgwick-Rafter Counting Chamber) ขนาดความจุ 1 ml จากนั้นทำการจำแนกแพลงก์ตอนพืชถึงสกุล (Genus) ตามวิธีของ Wongrat (1999) คำนวณความหนาแน่น (Density) ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิด (Richness Index; H) และค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness Index; J) (Wongrat & Boonyapiwat, 2003)

### การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปัจจัยคุณภาพน้ำ ค่าความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืช ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิด ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ การประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นเพื่อบ่งชี้คุณภาพน้ำ ซึ่งจะใช้คะแนนชนิดของแพลงก์ตอนพืชนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนระดับคุณภาพน้ำตามวิธีของ Applied Algal Research Laboratory-Phytoplankton Score (AARL-PP Score) การใช้แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นเพื่อบ่งชี้คุณภาพน้ำ โดยใช้คะแนนมาตรฐานคุณภาพน้ำของ AARL-PP Score เป็นอีกวิธีที่สามารถประเมินคุณภาพน้ำได้ โดยประกอบไปด้วยคะแนนจาก 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การให้คะแนนแพลงก์ตอนพืชจากสกุลเด่นที่ปรากฏในแหล่งน้ำที่มีคุณภาพแตกต่างกัน โดยให้คะแนน 1-10 ซึ่งค่าคะแนนน้อยจะบ่งชี้ถึงสภาพคุณภาพน้ำที่ดี ส่วนค่าคะแนนมากจะบ่งชี้ถึงคุณภาพน้ำที่ไม่ดี ดังแสดงใน Table 1 โดยเลือกแพลงก์ตอนพืชสกุลเด่น จำนวน 3 สกุล แล้วนำคะแนนมารวมกันเทียบกับตารางมาตรฐาน หาค่าเฉลี่ยและนำผลลัพธ์ที่ได้ไปเปรียบเทียบกับตารางคะแนนคุณภาพน้ำในส่วนที่ 2 ซึ่งเป็นการสร้างคะแนนมาตรฐานคุณภาพน้ำโดยอ้างอิงจากระดับสารอาหาร (Water Quality by Trophic Level) (Peerapornpisal et. al., 2007; Peerapornpisal, 2015) ดังแสดงใน table 2 ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Yimyon (2018) ได้ทำการศึกษาดัชนีชีวภาพเพื่อบ่งชี้คุณภาพของระบบนิเวศน้ำจืด พบว่าการประเมินคุณภาพน้ำด้วยแพลงก์ตอนพืชจากสกุลเด่น สามารถประยุกต์ใช้เพื่อตรวจติดตามคุณภาพของแหล่งน้ำได้ เช่น แพลงก์ตอนพืชในดิวิชัน Chlorophyta เช่น *Cosmarium* sp., *Micrasterias* sp. และ *Staurastrum* sp. และแพลงก์ตอนพืชในดิวิชัน Chrysophyta เช่น *Cyclotella* sp., *Cymbella* sp. และ *Eunotia* sp. สามารถบ่งชี้ถึงคุณภาพน้ำที่ดี ในขณะที่แพลงก์ตอนพืชในดิวิชัน Cyanophyta เช่น *Cylindrospermopsis* sp., *Oscillatoria* sp. และ *Microcystis aeruginosa* สามารถบ่งชี้ถึงคุณภาพน้ำที่ไม่ดี โดยการใช้แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น สามารถประเมินคุณภาพน้ำได้โดยไม่ต้องทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำด้วยเครื่องมือหรือสารเคมีและยังให้ค่าความถูกต้องมากกว่า 95%

เปรียบเทียบคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพและเคมี ด้วยการใช้คะแนนมาตรฐานคุณภาพน้ำของ AARL-PP Score จากนั้นใช้วิธีทางสถิติสำหรับบ่งชี้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นกับคุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ โดยวิธีการถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน (Multiple Regression Enter Method) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ( $p\text{-values} \leq 0.050$ ) ทั้งนี้พิจารณาค่า Standardized Coefficients ( $\beta$ ) ในการบ่งชี้อิทธิพลของความสัมพันธ์

**Table 1** Dominant Phytoplankton Genus Scores. (Peerapormpissal et. al., 2007; Peerapormpissal, 2015)

Genus	Score	Genus	Score	Genus	Score	Genus	Score
<i>Actinastrum</i>	5	<i>Crucigenia</i>	7	<i>Gymnodinium</i>	6	<i>Phacus</i>	8
<i>Acanthoceras</i>	5	<i>Crucigeniella</i>	7	<i>Gyrosigma</i>	7	<i>Phormidium</i>	9
<i>Amphora</i>	6	<i>Cryptomonas</i>	8	<i>Isthmochloron</i>	5	<i>Pinnularia</i>	5
<i>Anabaena</i>	8	<i>Cyclotella</i>	2	<i>Kirchneriella</i>	5	<i>Planktolyngbya</i>	7
<i>Ankistrodesmus</i>	7	<i>Cylindrospermopsis</i>	7	<i>Melosiera</i>	5	<i>Pseudanabaena</i>	7
<i>Aphanocapsa</i>	5	<i>Cymbella</i>	5	<i>Merismopedia</i>	9	<i>Rhizosolenia</i>	6
<i>Aphanothece</i>	5	<i>Dictyosphaerium</i>	7	<i>Micractinium</i>	7	<i>Rhodomonas</i>	8
<i>Aulacoseira</i>	6	<i>Dimorphococcus</i>	7	<i>Micrasterias</i>	2	<i>Rhopalodia</i>	5
<i>Bacillaria</i>	7	<i>Dinobryon</i>	1	<i>Microcystis</i>	8	<i>Scenedesmus</i>	8
<i>Botryococcus</i>	4	<i>Encyonema</i>	6	<i>Monoraphidium</i>	7	<i>Staurastrum</i>	3
<i>Centritractus</i>	4	<i>Epithemia</i>	6	<i>Navicula</i>	5	<i>Staurodesmus</i>	3
<i>Ceratium</i>	4	<i>Euastrum</i>	3	<i>Nephrocystium</i>	5	<i>Stauroneis</i>	5
<i>Chlamydomonas</i>	6	<i>Eudorina</i>	10	<i>Nitzschia</i>	9	<i>Strombomonas</i>	8
<i>Chlorella</i>	6	<i>Euglena</i>	2	<i>Oocystis</i>	6	<i>Surirella</i>	6
<i>Chroococcus</i>	6	<i>Eunotia</i>	5	<i>Oscillatoria</i>	9	<i>Surirella</i>	6
<i>Closterium</i>	6	<i>Fragilaria</i>	5	<i>Pandorina</i>	6	<i>Synura</i>	8
<i>Cocconeis</i>	6	<i>Golenkinia</i>	6	<i>Pediastrum</i>	7	<i>Tetraedron</i>	6
<i>Coelastrum</i>	7	<i>Gomphonema</i>	6	<i>Peridiniopsis</i>	6	<i>Trachelomonas</i>	8
<i>Cosmarium</i>	2	<i>Gonium</i>	6	<i>Peridinium</i>	6	<i>Volvox</i>	6

**Table 2** Water Quality Scores Followed Trophic Level and General Water Quality. (Peerapormpissal et. al., 2007)

Score	Water Quality by Trophic Level	General Water Quality
1.0-2.0	Oligotrophic Status	Clean
2.1-3.5	Oligo-Mesotrophic Status	Clean-Moderate
3.6-5.5	Mesotrophic Status	Moderate
5.6-7.5	Meso-Eutrophic Status	Moderate-Polluted
7.6-9.0	Eutrophic Status	Polluted
9.1-10.0	Hypereutrophic Status	Very Polluted

## ผลการศึกษาและวิจารณ์

### ผลการศึกษาคุณภาพน้ำ

ผลการศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมีและชีวภาพดังแสดงใน Table 3 พบว่า อุณหภูมิมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $25.51 \pm 1.41$  °C ค่า pH มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $7.50 \pm 0.34$  จัดได้ว่าไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ ความโปร่งแสงของน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $17.83 \pm 8.95$  cm ค่าความเค็มมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $0.89 \pm 1.07$  PSU ค่าความขุ่นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $17.87 \pm 14.32$  NTU ค่า EC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $666.67 \pm 244.54$   $\mu\text{S}/\text{cm}$  ปริมาณ TSS มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $429.29 \pm 156.08$  mg/l ปริมาณ TDS มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $6.19 \pm 13.68$  mg/l ค่า DO มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $3.46 \pm 3.20$  mg/l ปริมาณ  $\text{NH}_4\text{-N}$  มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $2.60 \pm 3.18$  mg/l โดยปกติปริมาณ  $\text{NH}_4\text{-N}$  จะอยู่ในแหล่งน้ำธรรมชาติปริมาณน้อยกว่า 1.00 mg/l โดยแหล่งน้ำจะได้สารประกอบไนโตรเจนจากกิจกรรมการเกษตร น้ำทิ้งจากชุมชน และน้ำฝน ปกติในแหล่งน้ำจะมีสารประกอบไนโตรเจนอยู่ในรูปไนเตรท ไนไตรท์ แอมโมเนีย ซึ่งแพลงก์ตอนพืชสามารถนำไปใช้ได้โดยการเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแอมโมเนียก่อนแล้วจึงนำไปสร้างโครงสร้างต่างๆ ภายในเซลล์ (Gajaseneni, 2001) นอกจากนี้ในแหล่งน้ำธรรมชาติยังพบไดอะตอมบางชนิด เช่น *Melosira varians*, *Synedra ulna* และ *Navicula viridula* สามารถเจริญได้ดีในน้ำที่มีไนเตรทสูง 2.0-3.0 mg/l และพวก *Navicula cryptocephala* และ *Nitzschia palea* เจริญได้ดีในน้ำเสียที่มีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และคาร์บอนสูง (Patrick, 1977) และปริมาณ SRP มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $0.46 \pm 0.70$  mg/l โดยปกติ SRP ในแหล่งน้ำธรรมชาติมีค่าระหว่าง 0.01-0.1 mg/l (Mahidol university, 2013) ฟอสเฟตในแหล่งน้ำเกิดจากน้ำทิ้งจากการใช้สารซักล้างหรือสารทำความสะอาดต่างๆ

เช่น ผงซักฟอก น้ำยาล้างจาน และการใช้สารฟอสฟอรัสในรูปของปุ๋ย อาจทำให้เกิดมีการตกค้าง และการชะล้างปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำได้ หากมีปริมาณมากจะทำให้แหล่งน้ำต่างๆ เกิดแพลงก์ตอนพืชได้ง่ายและเพิ่มจำนวนได้มากยิ่งขึ้น และปริมาณคลอโรฟิลล์เอมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $36.83 \pm 32.75 \mu\text{g/l}$  ซึ่งเป็นปริมาณที่ค่อนข้างสูง เนื่องจากลักษณะแหล่งน้ำโดยรอบเป็นบ่อดิน แหล่งน้ำมีสภาพค่อนข้างนิ่ง มีแสงส่องผ่านถึงผิวน้ำบางส่วน มีต้นไม้อยู่รอบๆ แหล่งน้ำ เพื่อเป็นร่มเงาให้กับสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ จึงพบสัตว์น้ำ สัตว์เลื้อยคลาน และสัตว์ชนิดอื่นๆ อาศัยร่วมอยู่ด้วย และยังมีการปนเปื้อนของสารอินทรีย์และธาตุอาหารจากกิจกรรมต่างๆ จากหอพักนิสิต อาคารสำนักงาน ส่งผลให้ปริมาณแพลงก์ตอนพืชใน แหล่งน้ำมีจำนวนมาก อาจก่อให้เกิดปรากฏการณ์การเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนพืชที่ได้รับธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตหรือเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า “ปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชัน (Eutrophication)” ส่งผลให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลง ก่อให้เกิดสภาพน้ำเสื่อมโทรมได้ ทั้งนี้การกลายน้ำของออกซิเจนนั้นขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของน้ำ เมื่ออุณหภูมิลดต่ำลงออกซิเจนจะสามารถละลายได้มากขึ้น ในขณะที่อุณหภูมิสูงขึ้นออกซิเจนจะละลายได้น้อยลง (Rattanaphani, 1990) แต่หากมีการสังเคราะห์ด้วยแสงของแพลงก์ตอนพืชมากจะทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำสูงขึ้นด้วย (Champhol, 1996)

**Table 3** Physical, Chemical and Biological Water Quality in Sampling Sites

Parameter	Sampling Sites						Average $\pm$ SD
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	
Water Temperature ( $^{\circ}\text{C}$ )	24.90	23.70	26.60	25.18	25.00	27.70	25.51 $\pm$ 1.41
pH	7.47	7.34	7.92	7.56	7.78	6.95	7.50 $\pm$ 0.34
Transparency (cm)	20.00	10.00	20.00	5.00	22.00	30.00	17.83 $\pm$ 8.95
Salinity (PSU)	3.00	1.00	0.37	0.46	0.40	0.13	0.89 $\pm$ 1.07
Turbidity (NTU)	0.15	0.79	20.00	33.47	22.83	30.00	17.87 $\pm$ 14.32
EC ( $\mu\text{S/cm}$ )	645.00	511.00	780.00	964.03	820.00	280.00	666.67 $\pm$ 244.54
DO (mg/l)	1.05	0.35	5.53	8.68	3.68	1.44	3.46 $\pm$ 3.20
TSS (mg/l)	420.10	340.80	496.50	617.33	526.00	175.00	429.29 $\pm$ 156.08
TDS (mg/l)	0.0067	0.0080	34.00	0.0180	3.07	0.02	6.19 $\pm$ 13.68
Chlorophyll <i>a</i> ( $\mu\text{g/l}$ )	67.28	7.70	85.79	15.11	35.00	10.08	36.83 $\pm$ 32.75
NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	1.23	1.74	2.17	1.50	8.92	0.01	2.60 $\pm$ 3.18
SRP (mg/l)	0.23	0.53	0.05	0.11	1.84	0.02	0.46 $\pm$ 0.70

### ผลการศึกษาตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช

การศึกษาตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชจากจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด พบปริมาณแพลงก์ตอนพืชเฉลี่ยรวมทั้งหมด 14,373.50 หน่วย/ลิตร ปริมาณความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชรวมทั้งหมดที่พบมากที่สุด ได้แก่ จุดเก็บตัวอย่าง S2 มีค่าเท่ากับ 32,293.00 หน่วย/ลิตร รองลงมาคือ S1 และ S3 มีค่าเท่ากับ 21,869.00 และ 19,565.00 หน่วย/ลิตร ตามลำดับ ดังแสดงใน Table 4

การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (H) ของแพลงก์ตอนพืช พบว่า ดัชนีความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชในจุดเก็บตัวอย่าง S1 ถึงจุด S6 มีค่า 1.44, 1.30, 0.76, 1.42, 1.45 และ 2.60 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าจุดเก็บตัวอย่าง S6 มีค่าดัชนีความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชมากที่สุด รองลงมาคือจุด S3 และจุด S5 ตามลำดับ เนื่องจากบริเวณพื้นที่จุดเก็บตัวอย่าง S6 พบจำนวนชนิดแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 17 ชนิด ซึ่งลักษณะแหล่งน้ำโดยรอบเป็นบ่อดิน มีแสงส่องผ่านถึงผิวน้ำบางส่วน มีต้นไม้อยู่รอบๆ แหล่งน้ำ เพื่อเป็นร่มเงาให้กับสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ จึงพบสัตว์น้ำ สัตว์เลื้อยคลาน และสัตว์ชนิดอื่นๆ อาศัยร่วมอยู่ด้วย ซึ่งสัมพันธ์กับค่าความขุ่นในจุดเก็บตัวอย่าง S6 ที่ค่อนข้างสูง ซึ่งในแหล่งน้ำมีดินตะกอนขนาดเล็ก สารอินทรีย์ ปลายขนาดเล็กหรือแพลงก์ตอนเป็นจำนวนมาก จึงทำให้ค่าความขุ่นของน้ำค่อนข้างสูง ค่าดัชนีความสม่ำเสมอหรือความเท่าเทียมของแพลงก์ตอนพืช (J) ในจุดเก็บตัวอย่าง S1 ถึงจุด S6 มีค่า 0.41, 0.37, 0.50, 0.40, 0.41 และ 0.74 ตามลำดับ ดังแสดงใน Table 2 จะเห็นได้ว่าจุดเก็บตัวอย่าง S6 มีค่าดัชนีความสม่ำเสมอมากที่สุด รองลงมาคือจุด S3 และจุด S5 ตามลำดับ โดยค่าดัชนีความสม่ำเสมอของจุด S6 แสดงให้เห็นถึงการกระจายตัวของจำนวนตัวหรือปริมาณที่เท่ากันของแพลงก์ตอนพืชแต่ละชนิดในแหล่งน้ำสูงกว่าในจุดอื่นๆ ซึ่งจะมีค่าสูงสุดไม่เกิน 1 (Smith & Wilson 1996)

ตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชที่พบแบ่งออกเป็น 6 ดิวิชัน 34 สกุล ได้แก่ ดิวิชัน Euglenophyta (62.07%), Chlorophyta (18.29%), Bacillariophyta (9.50%), Chromophyta (3.49%) และ Pyrrhophyta (0.86%) แพลงก์ตอนพืชสกุลเด่นที่พบ ได้แก่

*Euglena*, *Phacus* และ *Tetraedron* โดยแพลงก์ตอนพืชชนิดนี้เป็นชนิดที่เจริญเติบโตได้ดีในแหล่งน้ำที่มีสารอินทรีย์ และจะสะสมจนถึงปัจจัยคุณภาพน้ำและปริมาณธาตุอาหารในแหล่งน้ำ (Peerapornpisal et al., 2007) สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Kaewrungfah et al. (2020) ทำการศึกษาคูณภาพน้ำและความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชในอ่างเก็บน้ำห้วยทับช้าง พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 7 ชนิด (39 สกุล) ได้แก่ Chlorophyta, Cryptophyta, Euglenophyta และ Pyrrophyta สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Sakset & Chankaew (2013) ทำการศึกษากการใช้แพลงก์ตอนพืชเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพของคุณภาพน้ำในพื้นที่ประมงน้ำจืดของกลุ่มแม่น้ำปากพนัง พบว่าแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น ได้แก่ *Trachelomonas* sp., *Peridinium* sp. และ *Protoperidinium* sp.

**Table 4** Diversity Index of Phytoplankton in Sampling Sites

Division	Genus	Density of Phytoplankton (unit/l)					
		S1	S2	S3	S4	S5	S6
Cyanophyta	<i>Closterium</i>	0	0	0	257	0	0
	<i>Golenkinia</i>	0	0	0	0	278	0
	<i>Merismopedia</i>	285	0	0	0	0	0
	<i>Microcystis</i>	0	0	0	0	0	137
	<i>Oscillatoria</i>	143	887	2,824	0	0	273
	<i>Raphidiopsis</i>	0	0	0	0	208	0
	<i>Spirulina</i>	0	0	0	0	0	205
Chlorophyta	<i>Actrinastum</i>	0	148	0	0	0	0
	<i>Carteria</i>	0	0	0	0	0	547
	<i>Chlorella</i>	460	74	3,376	0	0	0
	<i>Closterium</i>	0	222	276	0	0	0
	<i>Cosmarium</i>	0	0	0	0	0	137
	<i>Euastrum</i>	0	0	0	0	0	137
	<i>Netrium</i>	0	0	0	0	0	137
	<i>Pediastrum</i>	143	887	0	53	0	0
	<i>Pleurotaenium</i>	0	0	0	0	0	205
	<i>Scenedesmus</i>	427	296	689	43	0	0
	<i>Tetraedron</i>	3,129	2,586	551	0	0	0
	<i>Tetraspora.</i>	0	0	0	0	0	68
	<i>Volvox</i>	0	0	0	33	0	0
Chromophyta	<i>Nitzschia</i>	0	0	0	0	556	0
Euglenophyta	<i>Anisonema</i>	0	0	0	0	69	0
	<i>Euglena</i>	5,263	20,098	5,993	460	1,528	137
	<i>Lepocinclis</i>	0	0	0	493	1,875	0
	<i>Petalomonas</i>	0	0	0	0	0	68
	<i>Phacus</i>	10,952	4,508	4,409	1,225	2,083	68
	<i>Strombomonas</i>	0	0	0	0	139	0
Bacillariophyta	<i>Aulacoseira</i>	0	0	0	0	0	205
	<i>Diatoms</i>	1,067	2,587	1,447	0	0	0
	<i>Navicula</i>	0	0	0	0	0	137
	<i>Stauroneis</i>	0	0	0	0	0	411
	<i>Synedra</i>	0	0	0	0	0	205
Pyrrophyta	<i>Peridinium</i>	0	0	0	0	0	137
<b>Total</b>		<b>21,869</b>	<b>32,293</b>	<b>19,565</b>	<b>2,564</b>	<b>6,736</b>	<b>3,214</b>
Richness index (H)		1.44	1.30	0.76	1.42	1.45	2.60
Evenness index (J)		0.41	0.37	0.50	0.40	0.41	0.74

### ผลการประเมินคุณภาพน้ำด้วย Applied Algal Research Laboratory-Phytoplankton Score (AARL-PP Score)

การวิเคราะห์หาค่าคะแนนสำหรับการประเมินคุณภาพน้ำด้วย AARL-PP Score โดยใช้แฟลงก์ตอนพืชสกุลเด่น 3 สกุล ผลการประเมินพบว่า จุดเก็บตัวอย่าง S1-S4 ค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 5.3 ระดับสารอาหารปานกลาง (Mesotrophic Status) แสดงถึงคุณภาพน้ำอยู่ในระดับปานกลาง (Moderate) และจุดเก็บตัวอย่าง S5-S6 ค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.6 สารอาหารปานกลางถึงสูง (Meso-Eutrophic Status) แสดงถึงคุณภาพน้ำระดับปานกลางถึงไม่ดี ค่อนข้างสกปรก (Moderate-Polluted) ดังแสดงใน Table 5 โดยชนิดแฟลงก์ตอนพืชเด่นที่พบในจุดเก็บตัวอย่าง คือ ดิวิชัน Euglenophyta (*Phacus* และ *Euglena*) เป็นชนิดที่เจริญเติบโตได้ดีและทนทานในแหล่งน้ำที่สารอินทรีย์และธาตุอาหารสูง จึงทำให้พบกลุ่มนี้ปริมาณมากกว่ากลุ่มอื่น (Weeraphong et al. (2023)

บริเวณพื้นที่จุดเก็บตัวอย่าง S5 มีลักษณะพื้นที่เป็นหอพักนิสิต อาคารสำนักงาน และมีท่อน้ำทิ้งจากอาคารบริเวณโดยรอบจึงทำให้คุณภาพน้ำค่อนข้างสกปรกและไม่มีการไหลเวียนของแหล่งน้ำ แหล่งน้ำค่อนข้างนิ่ง รวมถึงแสงที่ส่องลงมายังแหล่งน้ำน้อย จึงทำให้ค่าออกซิเจนละลายน้ำน้อยด้วย เศษใบไม้ร่วงหล่นมาบริเวณผิวน้ำน้ำจึงทำให้แสงส่องลงมาไม่ถึง และมีการปนเปื้อนจากการทำกิจกรรมต่างๆ จากภายในมหาวิทยาลัยและการชะล้างสารอาหารต่างๆ ลงสู่แหล่งน้ำจากการรดน้ำต้นไม้ หรือน้ำทิ้ง จึงทำให้มีกลิ่นเหม็น ส่วนในจุด S6 บริเวณสวนสาธารณะ มีพื้นน้ำที่มีตะกอนดินค่อนข้างสูง มีใบบัวขนาดใหญ่ขึ้นหนาแน่นจึงทำให้ปิดกั้นแสงที่จะส่องลงมายังแหล่งน้ำ จึงทำให้แหล่งน้ำมีออกซิเจนค่อนข้างน้อย และทำให้สิ่งมีชีวิตบางชนิด รวมถึงแฟลงก์ตอนพืชบางชนิดไม่สามารถอาศัยอยู่ได้ หรือมีจำนวนที่น้อยลงกว่าบางชนิดที่ทนทานอยู่ได้ในคุณภาพน้ำที่ปานกลางถึงไม่ดี สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Kaewrungfah et al. (2020) ที่ศึกษาคุณภาพน้ำและความหลากหลายของแฟลงก์ตอนพืชในอ่างเก็บน้ำห้วยทับช้าง พบว่าสถานที่ 1 และ สถานที่ 2 มีคุณภาพอยู่ในระดับช่วงน้ำเสีย และสถานที่ 3 มีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับช่วงน้ำปานกลางค่อนข้างเสีย การจัดระดับคุณภาพน้ำโดยใช้แฟลงก์ตอนพืชตามวิธี AARL-PP Score พบว่าสถานที่ 1 มีคุณภาพน้ำไม่ดี สถานที่ 2 มีคุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดี และสถานที่ 3 มีคุณภาพน้ำปานกลาง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Sitthikanjanakul & Wanpensakul (2017) ได้ใช้แฟลงก์ตอนพืชเป็นดัชนีชี้คุณภาพในอ่างนฤปดินทรจินดา พบว่าการประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้แฟลงก์ตอนสามารถจัดระดับคุณภาพน้ำได้ในระดับปานกลาง โดยพบแฟลงก์ตอนพืชสกุลเด่น ชนิด *Staurastrum* sp. สามารถบ่งบอกถึงระดับชั้นน้ำที่มีระดับสารอาหารน้อยถึงปานกลาง ชนิด *Staurodesmus* sp. บ่งบอกถึงระดับชั้นน้ำที่มีระดับสารอาหารน้อย และชนิด *Fragilaria* sp. บ่งบอกถึงระดับชั้นน้ำที่มีระดับสารอาหารปานกลาง สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Sunpapao et al. (2017) ทำการศึกษาความหลากหลายชนิดของแฟลงก์ตอนพืชในอ่างเก็บน้ำแม่ถาง พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.2 เมื่อเปรียบเทียบกับค่าตามดัชนีมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน สามารถสรุปได้ว่าคุณภาพน้ำภายในอ่างเก็บน้ำแม่ถางมีปริมาณสารอาหารปานกลางถึงสูงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ 2 ของแหล่งน้ำผิวดิน โดยพบแฟลงก์ตอนพืชสกุลเด่น คือ *Pseudanabaena* sp., *Cylindrospermopsis* sp. และ *Oscillatoria* sp.

**Table 5** Water Quality Assessment Using Dominant Genus of Phytoplankton

Sampling Sites	Dominant Genus of Phytoplankton	Average Score	Trophic Level	Water Quality
S1	<i>Euglena</i> (2) <i>Phacus</i> (8) <i>Tetraedron</i> (6)	5.3	Mesotrophic	Moderate
S2	<i>Euglena</i> (2) <i>Phacus</i> (8) <i>Tetraedron</i> (6)	5.3	Mesotrophic	Moderate
S3	<i>Chlorella</i> (6) <i>Euglena</i> (2) <i>Phacus</i> (8)	5.3	Mesotrophic	Moderate
S4	<i>Closterium</i> (6) <i>Euglena</i> (2) <i>Phacus</i> (8)	5.3	Mesotrophic	Moderate
S5	<i>Golenkinia</i> (6) <i>Euglena</i> (6) <i>Phacus</i> (8)	6.6	Meso-Eutrophic	Moderate-Polluted
S6	<i>Aulacoseira</i> (6) <i>Oscillatoria</i> (9) <i>Stauroneis</i> (5)	6.6	Meso-Eutrophic	Moderate-Polluted

### ผลการประเมินความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำบางประการ และแฟลงก์ตอนพืชชนิดเด่น

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติสำหรับการบ่งชี้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างแฟลงก์ตอนพืชชนิดเด่นกับคุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ โดยวิธีการถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน (Multiple Regression Enter Method) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ( $p\text{-value} \leq 0.050$ ) โดยพิจารณาค่า Standardized Coefficients ( $\beta$ ) ในการบ่งชี้อิทธิพลของความสัมพันธ์ พบแฟลงก์ตอนพืชดิวิชันเด่นที่สุดคือ ดิวิชัน Cyanophyta (สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน) ซึ่งพบสกุลเด่นคือ *Merismopedia* มีค่าความสัมพันธ์เชิงบวกกับค่าความเค็ม ( $\beta = 0.970$ ) มากที่สุด รองลงมาคือ ค่าความโปร่งแสง ( $\beta = 0.649$ ) ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ ( $\beta = 0.606$ ) และปริมาณ SRP ( $\beta = 0.072$ )

ตามลำดับ และสกุล *Oscillatoria* มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณ TSS ( $\beta = 0.965$ ) มากที่สุด รองลงมาคือ ปริมาณ คลอโรฟิลล์เอ ( $\beta = 0.838$ ) ความโปร่งแสง ( $\beta = 0.651$ ) ค่าความเป็นกรด-ด่าง ( $\beta = 0.408$ ) อุณหภูมิ ( $\beta = 0.390$ ) และปริมาณ  $\text{NH}_4\text{-N}$  ( $\beta = 0.082$ ) ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังแสดงใน Table 6 สอดคล้องกับผล การศึกษาของ Horaban (1998) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับแพลงก์ตอนพืชในแม่น้ำบางปะกงพบแพลงก์ตอนพืชดิ วิชัน Cyanophyta สกุล *Oscillatoria* sp. ปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวมมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับอุณหภูมิ น้ำ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าความโปร่งแสง ปริมาณสารแขวนลอย ค่าความเค็ม และปริมาณไนเตรท นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Fried et al. (2003) ที่ศึกษาปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน และปริมาณฟอสเฟตมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกับแพลงก์ตอนพืช ซึ่งส่งผลทำให้ คุณภาพน้ำลดลง อาจส่งผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชัน เนื่องจากปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนที่เพิ่มสูงขึ้น จะส่งผลให้ ปริมาณแพลงก์ตอนพืชเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว

**Table 6** Relationship Between Dominant Genus of Phytoplankton and Water Quality

Genus	Parameter	Pearson Correlation (R)	p-value*	Beta ( $\beta$ )
<i>Merismopedia</i> <sup>a</sup>	pH	-0.048 <sup>a</sup> 0.466 <sup>b</sup>	0.929 <sup>a</sup> 0.352 <sup>b</sup>	-0.129 <sup>a</sup> 0.408 <sup>b</sup>
<i>Oscillatoria</i> <sup>b</sup>	Water Temperature	-0.212 <sup>a</sup> 0.254 <sup>b</sup>	0.686 <sup>a</sup> 0.627 <sup>b</sup>	-0.102 <sup>a</sup> 0.390 <sup>b</sup>
	Transparency	0.119 <sup>a</sup> 0.057 <sup>b</sup>	0.823 <sup>a</sup> 0.915 <sup>b</sup>	0.649 <sup>a</sup> 0.651 <sup>b</sup>
	Salinity	0.963 <sup>a</sup> -0.220 <sup>b</sup>	0.002 <sup>a</sup> 0.676 <sup>b</sup>	0.970 <sup>a</sup> -0.033 <sup>b</sup>
	Turbidity	-0.606 <sup>a</sup> -0.107 <sup>b</sup>	0.202 <sup>a</sup> 0.841 <sup>b</sup>	-0.930 <sup>a</sup> -0.365 <sup>b</sup>
	EC	-0.043 <sup>a</sup> 0.055 <sup>b</sup>	0.935 <sup>a</sup> 0.918 <sup>b</sup>	-0.517 <sup>a</sup> -0.292 <sup>b</sup>
	DO	-0.368 <sup>a</sup> 0.126 <sup>b</sup>	0.472 <sup>a</sup> 0.812 <sup>b</sup>	-0.954 <sup>a</sup> -0.383 <sup>b</sup>
	TSS	-0.029 <sup>a</sup> 0.047 <sup>b</sup>	0.957 <sup>a</sup> 0.929 <sup>b</sup>	-0.500 <sup>a</sup> -0.301 <sup>b</sup>
	TDS	-0.221 <sup>a</sup> 0.939 <sup>b</sup>	0.673 <sup>a</sup> 0.005 <sup>b</sup>	-0.052 <sup>a</sup> 0.965 <sup>b</sup>
	Chlorophyll <i>a</i>	0.456 <sup>a</sup> 0.609 <sup>b</sup>	0.364 <sup>a</sup> 0.199 <sup>b</sup>	0.606 <sup>a</sup> 0.838 <sup>b</sup>
	$\text{NH}_4\text{-N}$	-0.210 <sup>a</sup> -0.164 <sup>b</sup>	0.690 <sup>a</sup> 0.757 <sup>b</sup>	-0.039 <sup>a</sup> 0.082 <sup>b</sup>
	SRP	-0.163 <sup>a</sup> -0.329 <sup>b</sup>	0.757 <sup>a</sup> 0.524 <sup>b</sup>	0.072 <sup>a</sup> -0.033 <sup>b</sup>

<sup>a</sup> *Merismopedia*

<sup>b</sup> *Oscillatoria*

### สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาพบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 6 ดิวิชัน 34 สกุล ได้แก่ ดิวิชัน Euglenophyta (62.07%), Chlorophyta (18.29%), Bacillariophyta (9.50%), Chromophyta (3.49%) และ Pyrrophyta (0.86%) แพลงก์ตอนพืชสกุลเด่นที่พบ ได้แก่ *Euglena*, *Phacus* และ *Tetradion* สำหรับการวิเคราะห์หาค่าคะแนนสำหรับการประเมินคุณภาพน้ำด้วย AARL-PP Score โดยใช้แพลงก์ตอนพืชสกุลเด่น 3 สกุล ผลการประเมินพบว่า สถานีที่ S1-S4 ค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 5.3 คุณภาพน้ำส่วนใหญ่อยู่ใน ระดับปานกลาง และสถานี S5-S6 ค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.6 ระดับปานกลางถึงไม่ดี ค่อนข้างสกปรก เมื่อพิจารณาคุณภาพน้ำ ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินสามารถจัดคุณภาพน้ำอยู่ในประเภทที่ 3 เป็นแหล่งน้ำที่รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบาง ประเภท และสามารถใช้อุปโภคบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน และยังสามารถนำมาใช้ในการเกษตรได้อีกด้วย

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติสำหรับการบ่งชี้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นกับคุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ โดยวิธีการถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน (Multiple Regression Enter Method) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ( $p\text{-value} \leq 0.050$ ) โดยพิจารณาค่า Standardized Coefficients ( $\beta$ ) ในการบ่งชี้อิทธิพลของความสัมพันธ์พบแพลงก์ตอนพืชดิวิชันเด่นที่สุดคือ ดิวิชัน Cyanophyta (สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน) ซึ่งพบสกุลเด่น คือ *Merismopedia* มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับค่าความโปร่งแสงมากที่สุด รองลงมาคือ ค่าความเค็ม ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ และปริมาณ SRP ตามลำดับ และสกุล *Oscillatoria* มีความสัมพันธ์เชิง บวกกับปริมาณ TSS มากที่สุด รองลงมาคือ ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ ความโปร่งแสง ค่า pH อุณหภูมิ และปริมาณ  $\text{NH}_4\text{-N}$  ตามลำดับ ทั้งนี้การใช้แพลงก์ตอนพืชเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำ ควรมีการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำและความหลากหลายทางชีวภาพอย่าง

ต่อเนื่อง เพื่อความอุดมสมบูรณ์ทางทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และสามารถประยุกต์ใช้เป็นฐานข้อมูล เพื่อการบริหารจัดการคุณภาพน้ำที่ยั่งยืนของมหาวิทยาลัยต่อไป

### กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณบุคคล หรือกลุ่มบุคคลต่างๆ ที่ช่วยเหลือและให้คำแนะนำ โดยเฉพาะนิสิตภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ช่วยเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

### เอกสารอ้างอิง

- Burford, M. A., & Rothlisberg, P. C. (1999). Factors Limiting Phytoplankton Production in a Tropical Continental Shelf Ecosystem. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 48(5), 541-549.
- Cha-umphol, P. (1996). *Relation Between Phytoplankton and Some Nutrients in Huay Tung Tao Reservoir*. Master's Thesis. Chiang Mai University. (in Thai).
- Fried, S., Mackie, B., & Nothwehr E. (2003). Nitrate and Phosphate Levels Positively Affect the Growth of Algae Species Found in Perry Pond. *Grinnell College*, 4, 21-24.
- Gajasen, N. (2001). *Manual of Freshwater Ecology Laboratory*. Chulalongkorn University. (in Thai).
- Horaban, T. (1998). *Relationships Between Water Quality and Phytoplankton in the Bangpakong River*. Kasetsart University. (in Thai).
- Kaewrungfah, W., Sangmala, S., & Wongpanya, I. (2020). *The Water Quality and Diversity of Phytoplankton in Huai Thap Chang, Reservoir University of Phayao*. Bachelor's Degree. University of Phayao. (in Thai).
- Mahidol University. (2013). *Phosphate Field Test Kit*. Retrieved from: <http://www.sc.mahidol.ac.th/tha/research/webtestkit/phosphate.htm>. (in Thai).
- Patrick, R. (1977). Ecology of Freshwater Diatoms-Diatoms Communities. *The Biology of Diatom*, 284-332. (in Thai).
- Peerapornpisal, Y. (2015). *Freshwater Algae in Thailand*. Chotana Print. (in Thai).
- Peerapornpisal, Y., Pekkoh, J., Powangprasit, D., Tonkhamdee, T., Hongsirichat, A., & Kunpradid, T. (2007). Assessment of Water Quality in Standing Water by Using Dominant Phytoplankton (AARL- PP Score). *Journal of Fisheries Technology Research*, 1(1), 71-81. (in Thai).
- Rattanaphani, W., Liawruangrath, S., & Rattanaphani, S. (1990). *Water Quality Research and Analysis from Mae Ping Water Resources*. Chiang Mai University. (in Thai).
- Reynolds, C. S. (1984). *The Ecology of Freshwater Phytoplankton*. Cambridge University Press.
- Sakset, A., & Chankaew, W. (2013). Phytoplankton as a Bio-Indicator of Water Quality in the Freshwater Fishing Area of Pak Phanang River Basin (Southern Thailand). *Chiang Mai Journal Science*, 40(3), 344-355. (in Thai).
- Sitthikanjanakul, S., & Wanpensakul, J. (2017). *Using Dominant Phytoplankton as a Bioindicator of Water Quality in Naruebodindrachinta Reservoir, Prachinburi Province*. Bureau of Research and Development, Royal Irrigation Department. (in Thai).
- Smith, B., & Wilson, J. B. (1996). A Consumer's Guide to Evenness Indices. *Oikos*, 76, 70-82.
- Strickland, J. D. H., & Parsons, T. R. (1972). *A Practical Handbook of Seawater Analysis*. Fisheries Research Board of Canada.
- Sunpapao, P., Ponza, S., Pongpadung, P., & Tawong, W. (2017). Species Diversity of Phytoplankton and Relationship with Water Quality in Mae Thang Reservoir, Phrae Province. *Khon Kaen Agriculture Journal*, 45(4), 663-674. (in Thai).
- Vasistha, P., & Ganguly, R. (2020). Water Quality Assessment of Natural Lakes and Its Importance: An Overview. *Materials Today: Proceedings*, 32(4), 544-552.
- Thomas, M. K., Aranguren-Gassis, M., Kremer, C. T., Gould, M. R., Anderson, K., Klausmeier, C. A., & Litchman, E. (2017). Temperature-Nutrient Interactions Exacerbate Sensitivity to Warming in Phytoplankton. *Global Change Biology*, 23(8), 3269-3280.
- Weeraphong, M., Ramasoot, S., & Jaihowweerapong, D. (2023). Algae Diversity as Water Quality Indicator in the Main Water Sources, Nakhon Si Thammarat. *King Mongkut's Agricultural Journal*, 41(1), 70-80. (in Thai).
- Wongrat, L. (1999). *Phytoplankton*. Kasetsart University. (in Thai).
- Wongrat, L., & Boonyapiwat, S. (2003). *Manual of Sampling and Analytical Methods of Plankton*. Kasetsart University. (in Thai).
- Yimyon, S. (2018). Bioindicators for Indicating Quality of Freshwater Ecosystem. *KKU Science Journal*, 46(3), 408-417. (in Thai).