

การพัฒนาคุณภาพแหล่งน้ำเพื่อปรับปรุงสภาพสิ่งแวดล้อม  
ภายในกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก

เอกสารวิจัยส่วนบุคคล



โดย

พันเอก ปฏิวัติ มุลาสินน์

รองผู้อำนวยการกองแผนและโครงการ กรมวิทยาศาสตร์ทหารบก

วิทยาลัยการทัพบก

กันยายน 2564



เอกสารวิจัยเรื่อง การพัฒนาคุณภาพแหล่งน้ำเพื่อปรับปรุงสภาพสิ่งแวดล้อม  
ภายในกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก

โดย พันเอก ปฏิวัติ มุลาสินน์

อาจารย์ที่ปรึกษา พันเอกหญิง จุติญา จันทวุฒิ

---

วิทยาลัยการทัพบก อนุมัติให้เอกสารวิจัยส่วนบุคคลฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรหลักประจำ วิทยาลัยการทัพบก ปีการศึกษา 2564 และเห็นชอบให้เป็น  
เอกสารวิจัยส่วนบุคคลที่อยู่ในเกณฑ์ระดับ

พลตรี



( มหศักดิ์ เทพหัสดิน ณ อยุธยา )

ผู้บัญชาการวิทยาลัยการทัพบก

คณะกรรมการควบคุมเอกสารวิจัยส่วนบุคคล

พันเอก



( ประภาส แก้วศรีงาม )

ประธานกรรมการ

พันเอก



( สมภาพ ศรีศิริ )

ผู้ทรงคุณวุฒิที่ปรึกษา

พันเอกหญิง



( ศศพินธุ์ วัชรธรรม )

กรรมการ

พันเอกหญิง



( จุติญา จันทวุฒิ )

กรรมการ

พันเอก



( ปัทมา สมสนั่น )

กรรมการ

## บทคัดย่อ

ผู้วิจัย	พันเอก ปฏิวัติ มุลาสินน์
เรื่อง	การพัฒนาคุณภาพแหล่งน้ำเพื่อปรับปรุงสภาพสิ่งแวดล้อมภายใน กรมวิทยาศาสตร์ทหารบก
วันที่	กันยายน 2564 จำนวนคำ : 6,008 จำนวนหน้า : 23
คำสำคัญ	คุณภาพแหล่งน้ำ, ปรับปรุง, สภาพสิ่งแวดล้อม
ชั้นความลับ	ไม่มีชั้นความลับ

งานวิจัยเรื่องการพัฒนาคุณภาพแหล่งน้ำเพื่อปรับปรุงสภาพสิ่งแวดล้อมภายในกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพแหล่งน้ำ วิธีการบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสม และแนวทางแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาคุณภาพแหล่งน้ำ และปรับปรุงสภาพสิ่งแวดล้อมภายในกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก โดยจากผลการศึกษาวิจัยพบว่าแนวทางการบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสม และสามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้ คือการใช้วิธีบำบัดน้ำเสียตามแนวทางพระราชดำริ โดยใช้พืชน้ำ ได้แก่ ผักตบชวา และหญ้าแฝก ร่วมกับการใช้เครื่องเติมอากาศในแหล่งน้ำทุกที่ รวมทั้งใช้การบริหารจัดการของหน่วยเอง โดยเสริมแนวทางแก้ปัญหาในการปฏิบัติของหน่วยที่มีการดำเนินการอยู่แล้ว ได้แก่ การแบ่งมอบความรับผิดชอบในการแก้ปัญหาแหล่งน้ำให้กับหน่วยขึ้นตรงตามการแบ่งเขตสุขาภิบาล การมอบนโยบายและภารกิจเพิ่มเติมในด้านการแก้ปัญหาน้ำเสียให้กับคณะทำงานต่างๆของหน่วย ได้แก่ คณะอนุกรรมการพัฒนาคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของกำลังพลกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก คณะอนุกรรมการบริหารจัดการขยะและส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่ดีภายในกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก และ คณะทำงานผลิตจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) การรณรงค์สร้างความตระหนักรู้ถึงความสำคัญของปัญหาสิ่งแวดล้อมแก่กำลังพลและครอบครัวเพื่อให้เกิดความร่วมมือในการแก้ปัญหาดังกล่าว และการแสวงหาความร่วมมือจากหน่วยงานภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะ ได้แก่ กรมควบคุมมลพิษ เพื่อช่วยให้การดำเนินการประสบผลสำเร็จ ซึ่งวิธีการดังกล่าวสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางต้นแบบในการจัดการปัญหาน้ำเสียภายในหน่วยทหารอื่นๆของกองทัพบกได้ ทั้งนี้จะต้องทำการศึกษาสภาพแวดล้อมของหน่วยนั้นๆ และมีการปรับวิธีการให้เหมาะสมแต่ละหน่วยต่อไป

## ABSTRACT

**AUTHOR:** Colonel Patiwat Mulalin

**TITLE:** Development of water resources quality to improve  
Environmental conditions within Royal Thai Army  
Chemical Department

**DATE:** September, 2021 **WORD COUNT :** 6,008 **PAGES :** 23

**KEY TERMS:** Water quality, improvement, environmental conditions

**CLASSIFICATION:** Unclassified

The objective of the research on water resource quality improvement to improve environment conditions in the Royal Thai Army Chemical Department is to study the problems concerning water quality in the department, the suitable wastewater treatment method, and the solutions led to the improvement of water quality and environmental conditions. The researcher studied the data collected from the wastewater treatment project of the department. The results of the study showed that the suitable wastewater treatment method which able to solve the aforementioned problems is to use wastewater treatment method according to the royal initiative which is water treatment using aquatic plants such as hyacinths, and vetiver grass, together with the aeration using aerators in every water resources. In addition, by using the unit management, the department strengthen the method implementation by allocate area of responsibility to each organic units and concerned working groups, start the campaigns raising awareness on the importance of environmental problems to all personnel and their families. Moreover, the department seeks for the cooperation between the department and external agencies that have specific expertise, such as the Pollution Control Department to help the operation to be successful. This method can be used as a prototype on the management of wastewater problems within the military unit.

## กิตติกรรมประกาศ

เอกสารงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก พันเอก สมภพ ศรีศิริ ผู้ทรงคุณวุฒิที่ปรึกษา และ พันเอกหญิง จิตติญา จันทวุฒิ อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางซึ่งเป็นประโยชน์ ตลอดจนกรุณาตรวจทานและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง งานวิจัยครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์ไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยตระหนักถึง ความตั้งใจจริงและความทุ่มเทของอาจารย์ และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มาไว้ ณ โอกาสนี้

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบิดามารดา และครอบครัว ที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจ ผู้วิจัยเสมอมา

## สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ที่มาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย .....	3
กรอบแนวคิดการวิจัย .....	3
วิธีการศึกษา .....	4
ประโยชน์ที่ได้รับ .....	5
บทที่ 2 บทวิเคราะห์ .....	6
วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา .....	6
วิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางยุทธศาสตร์ .....	8
วิเคราะห์ทางเลือกยุทธศาสตร์ .....	14
แนวทางในการแก้ปัญหา .....	15
บทที่ 3 บทอภิปรายผล .....	17
บทที่ 4 บทสรุป .....	19
ข้อเสนอแนะ .....	20
เอกสารอ้างอิง .....	21
ประวัติผู้วิจัย .....	23

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี กำหนดวิสัยทัศน์ “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” โดยมีเป้าหมายการพัฒนาประเทศ คือ ประเทศชาติมั่นคง ประชาชนมีความสุข เศรษฐกิจพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สังคมเป็นธรรม ฐานทรัพยากรธรรมชาติยั่งยืน” โดยยกระดับศักยภาพของประเทศในหลากหลายมิติ พัฒนาคคนในทุกมิติและในทุกช่วงวัยให้เป็นคนดี เก่ง และมีคุณภาพ สร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม สร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และมีภาครัฐของประชาชนเพื่อประชาชน และประโยชน์ส่วนรวม ซึ่งกำหนดยุทธศาสตร์ชาติไว้ 6 ยุทธศาสตร์ (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2564)

จากยุทธศาสตร์ชาติที่ 5 ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประเด็นยุทธศาสตร์การสร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมเศรษฐกิจสีเขียว ได้กำหนด ประเด็นหลัก เรื่องอนุรักษ์และฟื้นฟูแม่น้ำ ลำคลอง และแหล่งน้ำธรรมชาติทั่วประเทศ โดยมีการวางแผนการอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำบนพื้นฐานของ การรักษาสมดุลนิเวศ ส่งเสริมกลไกการมีส่วนร่วมในการบริหารการจัดการอนุรักษ์และพัฒนาแม่น้ำ คู คลอง และแหล่งน้ำธรรมชาติ มีระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย ระบบ เก็บขนและกำจัดขยะมูลฝอย และสิ่งปฏิกูล ของชุมชนให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล ส่งเสริมสนับสนุนให้ประชาชน องค์กรเอกชน เอกชน มีความรู้ความเข้าใจ ความตระหนักต่อคุณค่าและความสำคัญของ แม่น้ำ คู คลอง

นอกจากนี้ ในข้อมูลจากสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2564) ยังระบุแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติในประเด็นพื้นที่และเมืองน่าอยู่อัจฉริยะ มุ่งเป้าการพัฒนาเมืองน่าอยู่ในทุกภาคของประเทศ โดยมีระบบการบริหารจัดการเมืองที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี โดยให้ความสำคัญกับผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีแนวทางการพัฒนาที่เกี่ยวข้องในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมคือ การจัดระบบและเพิ่มพื้นที่สีเขียวในเมืองให้เพียงพอต่อจำนวนประชากร มุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน และสนับสนุนพลังงานสะอาด มีระบบจัดการสิ่งแวดล้อม อาทิ ระบบจัดการน้ำเสีย ขยะ และมลพิษที่ได้มาตรฐาน



กรมวิทยาศาสตร์ทหารบก เป็นหน่วยขึ้นตรงของกองทัพบก มีขอบเขตความรับผิดชอบ และหน้าที่สำคัญที่กำหนดไว้ตามอัตรากิจการเฉพาะกิจของหน่วยข้อหนึ่ง คือ ดำเนินการตรวจและให้คำแนะนำในการแก้ไขสภาพแวดล้อมด้านมลภาวะให้กับหน่วยในกองทัพบก ตามที่ได้รับมอบหมาย ดังนั้นการแก้ปัญหามลภาวะทางด้านแหล่งน้ำภายในหน่วย จึงจัดเป็นหนึ่งในภารกิจที่ต้องดำเนินการตามกรอบแนวทางที่กำหนดไว้ในประเด็น ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี อีกทั้ง พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พุทธศักราช 2535 มาตรา 55 ประกอบมาตรา 69 กำหนดให้ อาคารที่ทำการราชการ ภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ องค์กรระหว่างประเทศ และของเอกชน ต้องมีการบำบัดน้ำทิ้งก่อน ปล่อยออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะ (กรมควบคุมมลพิษ, 2564) และกระทรวงทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ประกาศกำหนดมาตรการควบคุมการระบาย น้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2548 ทำให้กรมวิทยาศาสตร์ทหารบกจะต้องดำเนินการบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยออกสู่แหล่งน้ำ สาธารณะ เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานการควบคุมการระบายน้ำทิ้ง

ปัญหาน้ำเสียภายในกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก เป็นปัญหาหนึ่งซึ่งส่งผลกระทบต่อ สภาพแวดล้อมภายในหน่วย น้ำเสียส่วนใหญ่เกิดจากสิ่งปฏิกูลต่างๆ และกิจกรรมการใช้น้ำ ในกิจวัตรประจำวันของกำลังพลและครอบครัวที่พักอาศัยบ้านพักราชการ โรงอาหาร อาคารที่ทำการต่างๆ ภายในหน่วย ซึ่งไม่ได้ผ่านการบำบัดไหลลงมารวมกันที่บ่อน้ำ ภายในหน่วย ซึ่งเป็นระบบปิดไม่มีการไหลเวียนของน้ำ ทำให้น้ำเกิดการเน่าเสีย ส่งกลิ่น เน่าเหม็น มีผลต่อสุขภาพ ทศนิยมภาพและระบบนิเวศน์ และเพื่อเป็นการบำบัดน้ำเสีย ภายในกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนดก่อน ปล่อยน้ำออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะภายนอกหน่วย เจ้ากรมวิทยาศาสตร์ทหารบกได้สั่งการ ให้กองวิทยาการซึ่งเป็นหน่วยขึ้นตรง จัดทำโครงการบำบัดน้ำเสียภายในหน่วย โดยศึกษา วิธีการที่เหมาะสมในการบำบัดน้ำเสีย เพื่อแก้ปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสภาพสิ่งแวดล้อม และคุณภาพชีวิตของกำลังพล และครอบครัวที่พักอาศัยภายในหน่วย

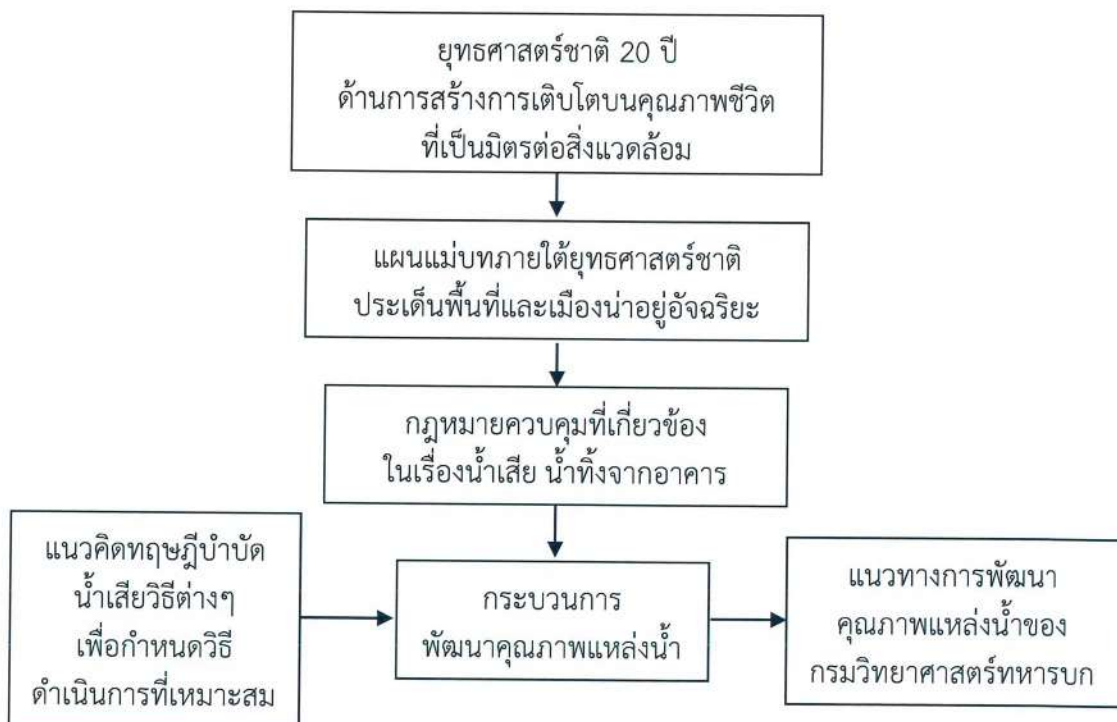
ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาวิธีการ และแนวทางการพัฒนาคุณภาพแหล่งน้ำ ภายในกรมวิทยาศาสตร์ทหารบกใน 3 ประเด็น คือ องค์กรประกอบใดบ้างที่ส่งผลกระทบต่อ คุณภาพแหล่งน้ำ และทำให้เกิดปัญหาต่อสภาพสิ่งแวดล้อมภายใน กรมวิทยาศาสตร์ทหารบก วิธีการบำบัด/ทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการบำบัดน้ำเสียเป็น อย่างไร กฎหมาย ข้อบังคับ และนโยบายการดำเนินการต่อน้ำทิ้งของหน่วยงานที่มีหน้าที่ กำกับ ควบคุม เป็นอย่างไร และแนวทางการบำบัดน้ำเสียที่สามารถแก้ปัญหาคุณภาพ แหล่งน้ำ และมีความเหมาะสมต่อกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก และสามารถดำเนินการ

ได้อย่างยั่งยืนเป็นอย่างไร เพื่อเป็นการปฏิบัติตามกฎหมายข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง และ มีความสอดคล้อง เชื่อมโยงไปสู่ประเด็นยุทธศาสตร์ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ต่อไป

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพแหล่งน้ำภายในกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก ( น้ำทิ้งจากอาคารคุณภาพน้ำ เช่น BOD , COD )
2. เพื่อศึกษาวิธีการบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสม และสามารถแก้ปัญหาคุณภาพแหล่งน้ำภายในกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก
3. เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาคุณภาพแหล่งน้ำเพื่อปรับปรุงสภาพสิ่งแวดล้อมภายในกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก

### กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

## วิธีการศึกษา

### 1. รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัย ใช้แบบการวิจัยเชิงยุทธศาสตร์ ตามที่วิทยาลัยการทัพบกกำหนดเป็นแนวทางในการศึกษา

### 2. ขอบเขตการศึกษา

ขอบเขตการวิจัย ขอบเขตด้านเนื้อหา ศึกษาจากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพแหล่งน้ำ กรมวิทยาศาสตร์ทหารบก วิธีการ หลักการหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีต่างๆ รวมถึงกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับเรื่องน้ำทิ้งจากอาคารต่างๆ ขอบเขตด้านระยะเวลาดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในห้วงเดือนธันวาคม 2563 – เดือนพฤษภาคม 2564

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

แหล่งข้อมูลเอกสาร สืบค้นข้อมูลจากเอกสาร รวมถึงการสัมภาษณ์ จากการดำเนินการของกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก และแหล่งข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำผลการวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุป

### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้กรอบแนวคิดเชิงยุทธศาสตร์เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำผลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ต่อไป

### 5. ขั้นตอนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

กิจกรรม \ เวลา	ม.ค.64	ก.พ.64	มี.ค.64	เม.ย.64	พ.ค.64
1. การเสนอโครงร่างการวิจัย	←→				
2. การเก็บรวบรวมข้อมูล	←→	←→	←→		
3. การวิเคราะห์สังเคราะห์ข้อมูล			←→	←→	
4. การสรุปผลการวิจัย				←→	
5. การเขียนรายงานการวิจัย				←→	←→
6. การนำเสนอผลการวิจัย					*

## ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ทราบแนวทางการแก้ปัญหาน้ำทิ้ง และพัฒนาคุณภาพแหล่งน้ำภายในกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับหน่วยขึ้นตรงอื่นๆ ของกองทัพบกเพื่อให้เป็นไปตามข้อบังคับตามกฎหมาย
2. คุณภาพน้ำของแหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากอาคารภายในกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก เป็นไปตามมาตรฐานการควบคุมการระบายน้ำทิ้ง ก่อนปล่อยออกสู่แหล่งน้ำ หรือระบบท่อระบายน้ำสาธารณะ ตามที่ตามกฎหมาย และข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกำหนด
3. กรมวิทยาศาสตร์ทหารบกมีองค์ความรู้ในการจัดการน้ำทิ้งจากอาคาร และดำเนินการแก้ไขปัญหาสภาพสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เป็นไปตามกรอบแนวทางที่กำหนดในยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี
4. หน่วยอื่นๆในกองทัพบกสามารถนำไปใช้เป็นต้นแบบในการบำบัดน้ำเสีย หรือแก้ปัญหา น้ำเสียให้กับหน่วยงานอื่นๆได้ต่อไป

## บทที่ 2

### บทวิเคราะห์

#### วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

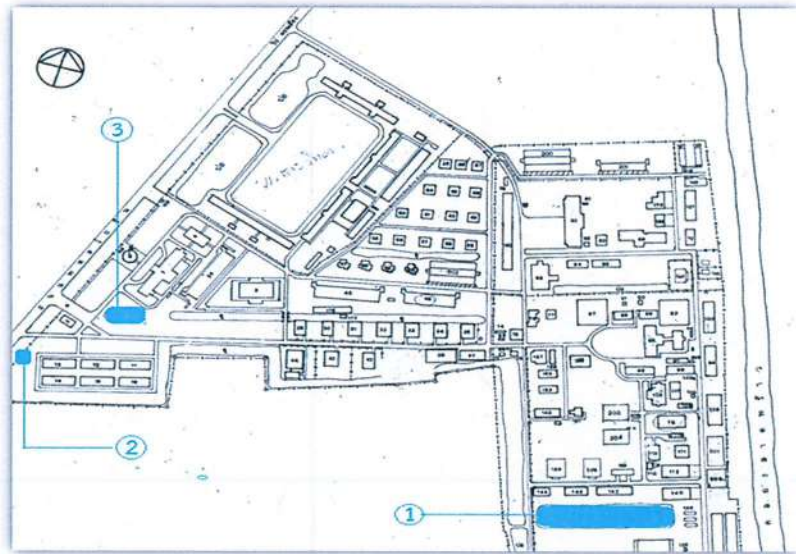
ปัจจุบันปัญหาน้ำเสียมีบทบาทสำคัญต่อประชากรมนุษย์เพิ่มมากขึ้น โดยแหล่งกำเนิดน้ำเสียส่วนใหญ่มาจาก 3 แหล่ง คือ น้ำใช้จากบ้านเรือน โรงงานอุตสาหกรรม และการเกษตรกรรมที่ไม่มีการบำบัดก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำตามธรรมชาติ เป็นเหตุให้น้ำเน่าเสียส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ ทำลายทัศนียภาพ และเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียง ทำให้เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตทั้งในน้ำ และในบริเวณใกล้เคียง ทำให้เสียความสมดุลทางธรรมชาติ เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (สันตติศรีอนันต์ไพบูลย์, 2563)

บ้านเรือนที่ผู้อาศัย จัดเป็นแหล่งระบายน้ำเสียสำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหามากที่สุดในปัจจุบันประเภทหนึ่ง น้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น น้ำเสียจากส้วม น้ำเสียจากการอาบน้ำ น้ำเสียจากการประกอบอาหาร และน้ำเสียจากการซักล้าง โดยปริมาณน้ำเสียที่ปล่อยทิ้งจากบ้านเรือนจะมีค่าประมาณร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้หรืออาจประเมินได้จากจำนวนผู้อยู่อาศัยในบ้านเรือน หรือพื้นที่ใช้สอยของอาคารแต่ละประเภท น้ำเสียเหล่านี้หากไม่มีระบบการจัดการที่ดี และมีการบำบัดเพื่อลดความสกปรกก่อนระบายออกสู่แหล่งน้ำ หรือสู่สิ่งแวดล้อมแล้ว จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพน้ำและสิ่งแวดล้อม เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้น้ำในแหล่งน้ำกลายเป็นแหล่งน้ำที่มีสภาพเสื่อมโทรม เน่าเสียและกลิ่นเหม็น รวมทั้งเป็นแหล่งแพร่เชื้อโรค เป็นอันตรายต่อสุขภาพและอนามัยของประชาชนในพื้นที่

จากข้อมูลกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมปี 2564 พบว่าประเทศไทยมีพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พุทธศักราช 2535 โดยกำหนดประเภทของแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียสู่แหล่งน้ำสาธารณะ จะต้องไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานควบคุม ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด โดยกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก จัดอยู่ในกลุ่มอาคารประเภท ก หมายถึง อาคารที่ทำการของทางราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การระหว่างประเทศ หรือของเอกชนที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคาร ตั้งแต่ 55,000 ตารางเมตรขึ้นไป ซึ่งมีการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารประเภท ก ไว้ จำนวน 8 รายการได้แก่

1. ความเป็นกรดและด่าง (PH) ต้องมีค่าระหว่าง 5-9
2. บีโอดี (BOD) ต้องมีค่าไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร
3. สารแขวนลอย (Suspended Solids) ต้องมีค่าไม่เกิน 30 มิลลิกรัมต่อลิตร
4. ซัลไฟด์ (Sulfide) ต้องมีค่าไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร
5. สารที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids) ต้องมีค่าเพิ่มขึ้นจากปริมาณสารละลายในน้ำใช้ตามปกติไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อลิตร
6. ตะกอนหนัก (Settleable Solids) ต้องมีค่าไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร
7. น้ำมันและไขมัน (Fat Oil and Grease) ต้องมีค่าไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร
8. ทีเคเอ็น (TKN) ต้องมีค่าไม่เกิน 35 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรมวิทยาศาสตร์ทหารบก มีที่ตั้งอยู่ในพื้นที่เขตจตุจักร จังหวัดกรุงเทพมหานคร บริเวณพื้นที่ด้านหน้าติดกับแนวถนนพหลโยธิน และด้านหลังติดกับคลองบางบัว (คลองลาดพร้าว) มีเนื้อที่ประมาณ 302 ไร่เศษ มีอาคารสำนักงานจำนวน 28 หลัง และมีอาคารพักอาศัย สำหรับกำลังพล ได้แก่ แฟลต เรือนแถว และบ้านพัก รวม 52 หลัง มีครอบครัวของกำลังพลที่พักอาศัยภายในพื้นที่ของหน่วยประมาณ 490 ครอบครัว และมีบ่อน้ำภายในหน่วยที่รับน้ำที่ระบายออกจากอาคารต่างๆ ซึ่งมีท่อน้ำระบายน้ำเชื่อมถึงกันในแต่ละจุด มีจุดระบายน้ำทิ้งลงสู่คลองบางบัวบริเวณด้านหลังหน่วย 1 จุด และลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะของกรุงเทพมหานครตามแนวถนนพหลโยธินด้านหน้าหน่วย 2 จุด รายละเอียดตามภาพที่ 2 ซึ่งกรมควบคุมมลพิษได้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำไปตรวจสอบพบว่าจุดที่ 1 บ่อกักเก็บน้ำ ที่มีท่อระบายน้ำทิ้งออกสู่คลองบางบัวด้านหลังหน่วย มีค่าบีโอดี เท่ากับ 20.2 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าสารแขวนลอย เท่ากับ 40.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กฎหมายกำหนด จุดที่ 2 บ่อกักเก็บน้ำทิ้ง ที่มีการระบายน้ำทิ้งออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะด้านหน้าหน่วย พบว่า มีผลการตรวจตามค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งมีค่าเพิ่มขึ้นจากน้ำใช้ปกติแต่เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด และจุดที่ 3 บ่อกักเก็บน้ำทิ้ง บริเวณด้านหน้ากองบัญชาการกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก ที่มีท่อระบายน้ำทิ้งลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะด้านหน้าหน่วย พบว่ามีค่าบีโอดี เท่ากับ 42.9 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กฎหมายกำหนด



ภาพที่ 2.1 แสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณที่มีการระบายออกสู่สาธารณะ  
ของกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก (กรมวิทยาศาสตร์ทหารบก, 2563)

จากการบังคับใช้กฎหมายกับอาคารที่ทำการของทางราชการดังที่กล่าวมาแล้ว  
ดังนั้น การที่กรมวิทยาศาสตร์ทหารบกจะปล่อยน้ำเสียทิ้งออกนอกหน่วยนั้น จึงต้องมี  
การบริหารจัดการน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากอาคารภายในหน่วยอย่างเป็นระบบ เพื่อไม่ให้  
ส่งผลกระทบต่อคุณภาพแหล่งน้ำและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ รวมทั้งมีการระบายน้ำทิ้งเป็นไป  
ตามที่กฎหมายกำหนด

### วิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางยุทธศาสตร์

จากข้อมูลสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2564) พบว่า ยุทธศาสตร์  
ชาติ 20 ปี มุ่งเน้นการพัฒนาประเทศอย่างสมดุลระหว่างการพัฒนาความมั่นคง เศรษฐกิจ  
สังคม และสิ่งแวดล้อม ด้วยการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน โดยยุทธศาสตร์ชาติด้านการ  
สร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และมีเป้าหมายการพัฒนา  
ที่สำคัญเพื่อนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในทุกมิติ ทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ  
สิ่งแวดล้อมธรรมาภิบาล และความเป็นหุ้นส่วนความร่วมมือระหว่างกันทั้งภายในและ  
ภายนอกประเทศอย่างบูรณาการ โดยมีวิสัยทัศน์เพื่อให้ประเทศไทยเป็นประเทศ  
พัฒนาแล้วที่มีคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุดในอาเซียนภายในปี 2580

จากหลักการดังกล่าวข้างต้นทำให้การพัฒนายุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบน  
คุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม กำหนดแนวทางดำเนินการบนพื้นฐานความเชื่อใน  
การเติบโตร่วมกันทั้งทางเศรษฐกิจ คุณภาพชีวิต และ สิ่งแวดล้อม โดยให้ความสำคัญกับ  
การสร้างสมดุลทั้ง 3 ด้าน เป้าหมายคืออนุรักษ์และรักษาฟื้นฟูและสร้างใหม่ ใช้ประโยชน์

และสร้างการเติบโตบนฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้สมดุล เพื่อกำหนดอนาคตประเทศด้านทรัพยากร ธรรมชาติสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรม บนหลักของการมีส่วนร่วม และธรรมาภิบาล

ประเด็นยุทธศาสตร์ด้านการสร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมเศรษฐกิจสีเขียว มุ่งเน้นการพัฒนาสังคมเศรษฐกิจให้เติบโตและมีความเป็นธรรมบนความสมดุลของฐานทรัพยากรธรรมชาติและคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดี นำไปสู่การยกระดับคุณภาพชีวิตที่สูงขึ้น แต่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่ำลง รวมทั้งมีการอนุรักษ์และฟื้นฟูแม่น้ำลำคลองและแหล่งน้ำธรรมชาติทั่วประเทศ ส่งเสริมกลไกการมีส่วนร่วมในการบริหารการจัดการ รวมทั้งมีระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล สนับสนุนให้ประชาชนองค์กร เอกชน มีความรู้ความเข้าใจตระหนักต่อคุณค่าและความสำคัญของแม่น้ำ คู คลอง นอกจากนี้แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ ในประเด็นพื้นที่และเมืองน่าอยู่อัจฉริยะ มุ่งเป้าการพัฒนาเมืองน่าอยู่ในทุกภาคของประเทศเพื่อเป็นศูนย์เศรษฐกิจ แหล่งจ้างงาน และที่อยู่อาศัย โดยมีระบบการบริหารจัดการเมืองที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี

กรมวิทยาศาสตร์ทหารบก มีภารกิจเกี่ยวกับการปฏิบัติการ และการป้องกันทาง เคมี ชีวะ รังสี และนิวเคลียร์ ตลอดจนกิจการวิทยาศาสตร์ของกองทัพบก รวมทั้งดำเนินการตรวจและให้คำแนะนำในการแก้ไขสภาพแวดล้อมด้านมลภาวะให้กับหน่วยในกองทัพบกตามที่ได้รับมอบหมาย นอกจากนี้ยังต้องควบคุมคุณภาพน้ำเสียที่ระบายออกสู่แหล่งน้ำหรือระบบท่อระบายน้ำสาธารณะภายนอกหน่วยตามกฎหมายควบคุม ได้แก่ พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติปี 2535

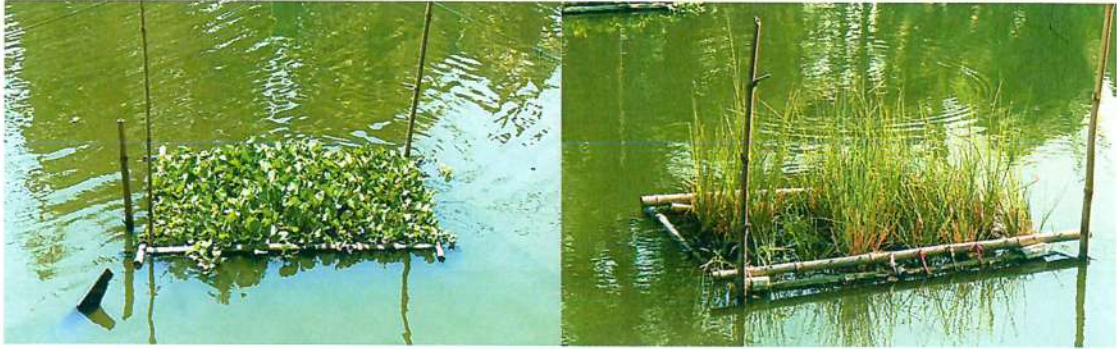
การแก้ปัญหาน้ำเสียภายในกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก สามารถดำเนินการโดยศึกษาระบบบำบัดน้ำเสียแบบต่างๆ และเลือกวิธีที่สามารถดำเนินการได้ภายใต้ขีดความสามารถ และเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของหน่วย โดยเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียมีอยู่หลายวิธี ส่วนใหญ่มักจะมีปัญหายากในการบำรุงรักษา และต้องใช้งบลงทุนสูงทั้งในด้านเครื่องจักรกลและพลังงาน สำหรับการบำบัดน้ำเสียจากแหล่งชุมชนมักจะใช้ระบบบำบัดน้ำเสียรวมซึ่งมีหลายประเภท ระบบที่นิยม ได้แก่ บ่อผึ่ง สระเติมอากาศ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง และระบบบำบัดน้ำเสียแบบจานหมุนชีวภาพ ซึ่งระบบดังกล่าวล้วนมีประสิทธิภาพในการบำบัด สามารถควบคุมการทำงานได้ง่าย เนื่องจากใช้เทคโนโลยีสูง แต่ต้องสร้างระบบท่อเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายทำหน้าที่รวบรวมน้ำเสียไปรวมกันที่บ่อบำบัด และใช้งบประมาณสูงในการก่อสร้าง และบำรุงรักษา ส่วนเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ เป็นวิธีการที่อาศัยธรรมชาติให้ช่วยเหลือธรรมชาติ โดยการอาศัยพืชช่วย



ในการกรองหรือฟอกน้ำให้สะอาดจากการดูดซับแร่ธาตุอาหารที่มีอยู่ในน้ำเสียนำไปใช้ในการเจริญเติบโต และอาศัยหลักการย่อยสลายสารอินทรีย์ด้วยจุลินทรีย์ที่อยู่ในดินประกอบกัน ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่สามารถดำเนินการได้ง่าย สะดวก รวมทั้งประหยัดค่าใช้จ่าย และใช้ต้นทุนน้อยในการดำเนินการ

ปัจจุบันกรมวิทยาศาสตร์ทหารบกมีระบบบำบัดน้ำเสียเดิมที่ใช้อยู่เป็นแบบที่ติดตั้งประจำอาคารมีอยู่ 3 ประเภทคือ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อเกรอะร่วมกับระบบบำบัดน้ำเสียแบบสำเร็จรูปชนิดถังกรองไร้อากาศติดตั้งประจำอาคารสำนักงาน และอาคารสำหรับพักอาศัยบางอาคาร ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อเกรอะร่วมกับถังดักไขมัน ซึ่งติดตั้งประจำอาคารที่เป็นโรงอาหารและโรงครัว และระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อเกรอะซึ่งติดตั้งประจำอยู่ที่อาคารสำหรับพักอาศัยบางอาคาร โดยภายในกรมวิทยาศาสตร์ทหารบกมีบ่อน้ำจำนวนหลายบ่อซึ่งทำหน้าที่เป็นแหล่งกักเก็บน้ำ และแต่ละบ่อมีท่อระบายเชื่อมต่อถึงกัน ซึ่งบ่อเหล่านี้ได้รับน้ำทิ้งที่ผ่านระบบบำบัดน้ำเสียประจำอาคารดังกล่าวมาแล้ว แต่ยังคงมีค่าไม่เป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร จึงต้องจัดทำระบบบำบัดน้ำเสียเพิ่มเติม ซึ่งวิธีการบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริน่าจะมีความเหมาะสมในการแก้ปัญหา น้ำเสียภายในหน่วยมากที่สุด เนื่องจากสามารถดำเนินการได้ง่าย และใช้งบประมาณน้อยในการดำเนินการ

เจ้ากรมวิทยาศาสตร์ทหารบกได้สั่งการให้กองวิทยาการดำเนินการหาวิธีแก้ไขปัญหานี้ โดยศึกษาวิธีบำบัดน้ำเสียที่สามารถดำเนินการได้และมีความเหมาะสมกับสภาพของหน่วยเพื่อใช้เป็นต้นแบบและนำวิธีดังกล่าวมาดำเนินการปรับปรุงคุณภาพน้ำของบ่อน้ำต่างๆ ภายในหน่วยให้ดีขึ้น โดยกองวิทยาการได้จัดทำโครงการบำบัดน้ำเสียโดยระบบพีชน้ำและเครื่องเติมอากาศ มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการวิจัยเชิงทดลองและศึกษาวิธีการแก้ปัญหา น้ำเสียภายในหน่วยด้วยเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ และนำแนวทางจากการศึกษามาใช้กับบ่อน้ำต่างๆภายในหน่วยต่อไป ซึ่งใช้บ่อน้ำบริเวณด้านหน้ากองวิทยาการมีขนาดโดยประมาณ ความกว้าง 29 เมตร ความยาว 48 เมตร ความลึก 3 เมตร และสามารถรองรับน้ำได้ 4,173 ลูกบาศก์เมตร เป็นบ่อทดลอง



ภาพที่ 2.2 การปลูกผักตบชวาและหญ้าแฝกในการทดลองบำบัดน้ำเสียหน้ากองวิทยาการ



ภาพที่ 2.3 เครื่องเติมอากาศในการทดลองบำบัดน้ำเสียหน้ากองวิทยาการ

ผลการศึกษาทดลองในระยะเวลา 3 เดือน รายละเอียดตามตารางที่ 2.1 ผลการตรวจคุณภาพน้ำ พบว่าการบำบัดน้ำเสียด้วยพืชน้ำ ได้แก่ผักตบชวา และหญ้าแฝกปลูกเป็นแพลอยอยู่เหนือน้ำ ร่วมกับการใช้เครื่องเติมอากาศช่วยให้น้ำในบ่อมีคุณภาพดีขึ้น ช่วยลดค่าบีโอดี ปริมาณตะกอนหนัก ไขมันและน้ำมันในน้ำได้ ดังนั้นจึงสามารถใช้เป็นวิธีต้นแบบในการบำบัดน้ำเสียและนำไปใช้กับบ่อน้ำต่างๆ ซึ่งคาดว่าจะช่วยแก้ปัญหาหน้าเสียภายในกรมวิทยาศาสตร์ทหารบกได้

ตารางที่ 2.1 ผลการตรวจคุณภาพน้ำในการทดลองบำบัดน้ำเสียหน้ากองวิทยาการ

รายการตรวจ	ค่ามาตรฐาน น้ำทิ้ง	12 ธันวาคม 2562	15 มกราคม 2563	14 กุมภาพันธ์ 2563
ค่าความเป็นกรดต่าง (pH)	5-9	7.59	7.76	7.75
BOD (Biochemical Oxygen Demand)	ไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร	10	6	4
ปริมาณตะกอนหนัก	ไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.5	0.1	0.1
น้ำมันและไขมัน	ไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร	4.8	2.8	2.8

จากผลการศึกษาทดลองดังกล่าว กรมวิทยาศาสตร์ทหารบกจึงได้นำวิธีการมาใช้ในการบำบัดน้ำเสีย โดยปลูก ผักตบชวา และหญ้าแฝกเป็นแพลอยอยู่เหนือน้ำ ร่วมกับการใช้เครื่องเติมอากาศในบ่อน้ำต่างๆของหน่วย นอกจากนี้ยังได้ประสานความร่วมมือกับกรมควบคุมมลพิษ ซึ่งได้จัดทำโครงการ “อาคารราชการต้นแบบด้านการจัดการน้ำเสีย” ประจำปี 2563 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมและพัฒนาหน่วยงานภาครัฐ ให้มีการระบายน้ำทิ้งออกสู่สิ่งแวดล้อมเป็นไปตามมาตรฐานที่กฎหมายกำหนด มีการบริหารจัดการน้ำเสียอย่างเป็นระบบ โดยทำการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสีย เก็บตัวอย่างน้ำเสียและน้ำทิ้ง และรับการประเมินหน่วยงานที่เข้าร่วมโครงการ พร้อมทั้งได้รับการสนับสนุนข้อมูลทางวิชาการ และคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา ซึ่งกรมวิทยาศาสตร์ทหารบกได้เข้าร่วมโครงการดังกล่าว เพื่อใช้ประโยชน์จากการกำกับดูแล และคำแนะนำของกรมควบคุมมลพิษ ช่วยในการแก้ปัญหาน้ำเสียของหน่วยโดยระบบพืชน้ำและเครื่องเติมอากาศให้ประสบผลสำเร็จ และจากผลการตรวจสอบค่ามาตรฐานการระบายน้ำทิ้งที่ระบายออกสู่ภายนอกหน่วยจำนวน 3 จุด โดยกรมควบคุมมลพิษ ผลการตรวจเมื่อวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2564 พบว่ามีค่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานการระบายน้ำทิ้งตามที่กฎหมายกำหนด รายละเอียดตามตารางที่ 2.2 ซึ่งจากผลการประเมิน กรมวิทยาศาสตร์ทหารบกผ่านเกณฑ์การประเมินอาคารราชการต้นแบบด้านการจัดการน้ำเสียจากกรมควบคุมมลพิษประจำปี 2563 และได้รับมอบโล่ประกาศเกียรติคุณที่ผ่านการประเมินโครงการที่เป็นต้นแบบที่ดีด้านการจัดการน้ำเสีย

ตารางที่ 2.2 ผลการตรวจคุณภาพน้ำของกรมวิทยาศาสตร์ทหารบกบริเวณที่มีการระบายออกสู่สาธารณะ โดยกรมควบคุมมลพิษ

จุดเก็บตัวอย่าง	ค่าความเป็นกรดต่าง	ค่าบีโอดี มิลลิกรัมต่อลิตร	ค่าสารแขวนลอย มิลลิกรัมต่อลิตร	ค่าซิลไฟด์ มิลลิกรัมต่อลิตร	ค่าสารที่ละลายได้ทั้งหมด มิลลิกรัมต่อลิตร	ค่าน้ำมันและไขมัน มิลลิกรัมต่อลิตร	ค่าทีเคเอ็น มิลลิกรัมต่อลิตร
จุดที่ 1 บ่อกักเก็บน้ำ	7.5	7.3	19.4	<0.13	63	<3	<5.0
จุดที่ 2 บ่อกักเก็บน้ำทิ้ง	7.1	14.1	26.8	<0.13	50	<3	7.5
จุดที่ 3 บ่อกักเก็บน้ำทิ้ง	6.8	7.8	22.5	<0.13	0	<3	6.8
ค่ามาตรฐาน (ไม่เกิน)	5 - 9	20	30	1.0	500	20	35

จากข้อมูลข้างต้น ประกอบกับการวิเคราะห์สภาวะแวดล้อมของกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก เพื่อให้ทราบขีดความสามารถ จุดแข็ง จุดอ่อนที่มี โอกาส และอุปสรรคของหน่วย รวมทั้งสภาพแวดล้อมที่จะส่งผลต่อการดำเนินการ สามารถสรุปประเด็นได้ดังนี้

#### จุดแข็ง (Strengths)

1. ผู้บังคับหน่วยให้ความสนใจมอบนโยบายในการดำเนินงาน ซึ่งได้มอบหมายให้กองวิทยาการเป็นหน่วยรับผิดชอบดำเนินการ
2. หน่วยงานมีการแบ่งส่วนราชการ มีสายการบังคับบัญชา ซึ่งได้มีการแบ่งมอบความรับผิดชอบพื้นที่เขตสุขภาพให้กับหน่วยต่างๆอย่างชัดเจน
3. มีบุคลากรที่มีความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ทำงานที่จะสามารถดำเนินงานตามภารกิจ ที่ได้รับมอบ
4. กรมวิทยาศาสตร์ทหารบกสามารถการดำเนินการแก้ปัญหาคุณภาพแหล่งน้ำภายในหน่วย ซึ่งเป็นไปตามกรอบแนวทางตามแผนยุทธศาสตร์ อีกทั้งยังเป็นการปฏิบัติตามกฎหมายบังคับที่เกี่ยวข้อง และตามอำนาจหน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วย

**จุดอ่อน (Weaknesses)** คือ หน่วยไม่มีงบประมาณของตนเองในการจัดทำระบบบำบัดน้ำเสียซึ่งจะต้องขอรับการสนับสนุนงบประมาณจากกองทัพบก และยังขาดองค์ความรู้เฉพาะในด้านการบำบัดน้ำเสีย

**โอกาส (Opportunities)** คือ วิธีการแก้ไขคุณภาพน้ำแหล่งน้ำภายในหน่วย มีทางเลือกในการใช้วิธีบำบัดโดยวิธีธรรมชาติตามแนวทางพระราชดำริ ซึ่งใช้งบประมาณดำเนินการไม่สูง และสามารถดำเนินการได้เองโดยไม่ต้องขอรับการสนับสนุนงบประมาณ นอกจากนี้ยังสามารถประสานความร่วมมือกับกรมควบคุมมลพิษ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีความเชี่ยวชาญเรื่องดังกล่าวในการดำเนินการ ทำให้มีโอกาสประสบผลสำเร็จในการปรับปรุงคุณภาพแหล่งน้ำของหน่วย

**อุปสรรค (Threats)** คือ เนื่องจากต้องใช้งบประมาณสูงหากจะจัดทำระบบบำบัดส่วนรวมของหน่วยจึงเป็นไปได้ยากที่จะได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากกองทัพบก

### วิเคราะห์ทางเลือกยุทธศาสตร์

เมื่อพิจารณาทางเลือกเพื่อหาแนวทางปฏิบัติของกรมวิทยาศาสตร์ทหารบกในการแก้ปัญหาหน้าเสียมี่ 2 แนวทางคือ

1. จัดทำระบบบำบัดน้ำเสียรวมโดยขอรับการสนับสนุนงบประมาณจากกองทัพบก
2. นำแนวทางที่กองวิทยาการศึกษาพร้อมกับแนวพระราชดำริมาใช้ในการบำบัดน้ำเสียภายในหน่วย

จากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางยุทธศาสตร์ ประกอบกับการทำ TOWS Metrix แล้วควรใช้ยุทธศาสตร์เชิงรุกโดยใช้จุดแข็งร่วมกับโอกาสที่มีในการแก้ปัญหาหน้าเสียมี่ภายในหน่วยด้วยวิธีบำบัดน้ำเสียตามแนวทางพระราชดำริด้วยวิธีธรรมชาติโดยการปลูกผักตบชวา และหญ้าแฝก ร่วมกับเครื่องเติมอากาศ เป็นแนวทางที่มีความเหมาะสมกับกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก โดยสามารถใช้จุดแข็งที่มีในการดำเนินการ เนื่องจากวิธีดังกล่าวได้ผ่านการทดลองบำบัดน้ำเสียโดยกองวิทยาการแล้วว่าสามารถปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ดีขึ้นได้ และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาหน้าเสียมี่เพิ่มเติมร่วมกับระบบเดิมของหน่วยซึ่งเป็นระบบบำบัดที่ติดตั้งประจำอาคาร เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่าย และไม่ต้องใช้เทคโนโลยีสูงในการดำเนินการ สามารถมอบหมายให้หน่วยขึ้นตรงภายในนำไปดำเนินการในบ่อน้ำซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบ ตามที่ได้แบ่งมอบเขตพื้นที่สุขาภิบาลได้รวมทั้งใช้งบประมาณน้อยมาก หน่วยจึงสามารถดำเนินการได้เองโดยไม่ต้องขอรับการสนับสนุนงบประมาณจากกองทัพบก เมื่อเปรียบเทียบกับการจัดทำระบบบำบัดน้ำเสียรวม ที่แม้ว่าจะมีประสิทธิภาพสูงในการบำบัดน้ำเสีย แต่ต้องใช้งบประมาณสูงมาก

ในการก่อสร้างและบำรุงรักษาระบบ ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการดำเนินการ เนื่องจากจะต้องขอรับการสนับสนุนงบประมาณจากกองทัพบก และอาจจะไม่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินการ รวมทั้งการดำเนินการ มีความยุ่งยาก ต้องใช้เจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ในการควบคุมระบบ นอกจากนี้หน่วยยังสามารถใช้โอกาสที่มีโดยการแสวงหาความร่วมมือจากหน่วยงานภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญได้แก่กรมควบคุมมลพิษ เพื่อช่วยในการดำเนินการบำบัดน้ำเสียให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการสมัครเข้าร่วมโครงการ “อาคารราชการต้นแบบด้านการจัดการน้ำเสีย” ประจำปี 2563 เพื่อประสานความร่วมมือขอรับข้อมูลในด้านองค์ความรู้ และแนวทางการบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับหน่วยงานต่อไป

### แนวทางในการแก้ปัญหา

จากการวิเคราะห์ทางเลือกยุทธศาสตร์เพื่อหาแนวทางการบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับกรมวิทยาศาสตร์ทหารบกที่ได้กล่าวมาแล้ว จึงควรนำจุดแข็งและโอกาสที่มีมาประยุกต์ใช้ โดยกำหนดเป็นแนวทางใหม่ในการแก้ปัญหาคุณภาพแหล่งน้ำเพื่อปรับปรุงสภาพสิ่งแวดล้อมภายในหน่วยดังนี้

1. จัดทำโครงการบำบัดน้ำเสียโดยใช้พีชน้ำและเครื่องเติมอากาศ โดยมีกองวิทยาการเป็นหน่วยงานหลักรับผิดชอบในภาพรวม มีหน้าที่ตรวจสอบ ติดตามผล และควบคุมการดำเนินการ และมอบหมายให้หน่วยขึ้นตรงอื่นๆดำเนินการปลูกผักตบชวา และหญ้าแฝกเป็นแพลอยอยู่เหนือน้ำ ร่วมกับเครื่องเติมอากาศ ในบ่อน้ำที่เป็นพื้นที่รับผิดชอบทุกบ่อ
2. ใช้โอกาสที่มี คือการที่กรมวิทยาศาสตร์ทหารบกสมัครเข้าร่วมโครงการ " อาคารราชการต้นแบบด้านการจัดการน้ำเสีย " ของกรมควบคุมมลพิษ ประจำปี 2563 เพื่อช่วยในการตรวจสอบการดำเนินการบำบัดน้ำเสียของหน่วยให้มีมาตรฐานเป็นไปตามเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนดก่อนที่จะระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม
3. ดำเนินการร่วมกับการปฏิบัติของหน่วยโดยร่วมกับคณะอนุกรรมการพัฒนาคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของกำลังพลกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก คณะอนุกรรมการบริหารจัดการขยะและส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่ดีภายในกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก และ คณะทำงานผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) โดยมอบนโยบายและภารกิจเพิ่มเติมในการดำเนินการแก้ปัญหาน้ำเสีย เช่น การคัดแยกขยะจัดกิจกรรมการขุดลอกท่อระบายน้ำ การใช้จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) ช่วยบำบัดน้ำเสียตั้งแต่ต้นทาง การตัดไขมันจากบ่อดักไขมันประจำสัปดาห์ เป็นต้น

4. รมรงค์สร้างคามตระหนักรู้และให้ความรู้กับกำลังพลและครอบครัวในด้านสิ่งแวดล้อมของหน่วย เพื่อตระหนักว่าปัญหาน้ำเสียที่มีภายในหน่วยนั้น เกิดจากการที่กำลังพลและครอบครัวทุกคนร่วมกันเป็นผู้ผลิต ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องร่วมกันและช่วยกันสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีให้เกิดขึ้น โดยมีการพบปะหัวหน้าหน่วยขึ้นตรงที่รับผิดชอบเขตสุขาภิบาลเป็นประจำทุกเดือน เพื่อรับฟังคำชี้แจง และร่วมกันพัฒนาเขตสุขาภิบาลในบริเวณที่พักอาศัยของตน

### บทที่ 3

## บทอภิปรายผล

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิธีการบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับกรมวิทยาศาสตร์ทหารบกและสามารถนำไปเป็นแนวทางแก้ปัญหาบำบัดน้ำเสียภายในหน่วย ซึ่งสามารถวิเคราะห์ประเด็นสำคัญที่จะอธิบายถึงความเหมาะสมของแนวทางที่เลือก ดังนี้

โครงการบำบัดน้ำเสียโดยใช้พืชน้ำ ได้แก่ ผักตบชวา และหญ้าแฝก และเครื่องเติมอากาศ เป็นวิธีการตามแนวทางพระราชดำริที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับหน่วยได้จริง ซึ่งผลการทดลองโดยกองวิทยาการในบ่อทดลองในระยะเวลา 3 เดือน พบว่าช่วยลดค่าบีโอดี ปริมาณตะกอนหนัก ไชมันและน้ำมันในน้ำ จึงสามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพแหล่งน้ำภายในหน่วยได้ โดย อภิชัย เชียร์ศิริกุล (2533) พบว่าการบำบัดน้ำเสียโดยใช้พืชน้ำ (Aquatic Plants For Wastewater Treatment) อาศัยปัจจัยการเจริญเติบโตของพืชน้ำ และจุลินทรีย์บริเวณรากของพืชทำการย่อยสลายอาหาร เช่น ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ และยังอาศัยหลักการตกตะกอน (Physical-Sedimentation) ของน้ำเสียเอง

นอกจากนี้จากรายงานของนิศานาด ละอองพันธ์ และอำพร คล้ายแก้ว (2555) พบว่า ผักตบชวาสามารถดูดซึมสารอินทรีย์ และอนินทรีย์ในปริมาณสูง เจริญเติบโตได้ดีแม้ในน้ำเสีย มีรากยาวเหมาะต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์แบบใช้ออกซิเจนที่อยู่ในราก ซึ่งจะเปลี่ยนอินทรีย์วัตถุที่ปนเปื้อนในน้ำเสียให้กลายเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ การนำมาใช้ควรมีอายุไม่เกิน 1 เดือน เนื่องจากประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียจะลดลง และกลายเป็นวัชพืชบดบังแสงแดดผิวน้ำทำให้จุลินทรีย์ไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ และจากรายงานของกรมพัฒนาที่ดิน (2550) พบว่าหญ้าแฝกสามารถดูดซับสารต่างๆ ได้ดี สามารถใช้ในการบำบัดน้ำเสียทำให้คุณภาพน้ำดีขึ้น โดยการปลูกแบบใช้รากจุ่มลงน้ำ และควรตัดใบทุก 1 เดือน และเปลี่ยนหญ้าแฝกใหม่เมื่อมีอายุ 10-12 เดือน เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการดูดซับสารต่างๆ ในน้ำ

สำหรับหลักการทำงานของเครื่องเติมอากาศ (Aerator) อาศัยการเติมออกซิเจนในน้ำ เพื่อเพิ่มให้มีปริมาณเพียงพอสำหรับจุลินทรีย์ สามารถนำไปใช้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียได้เร็วขึ้นกว่าการปล่อยให้ย่อยสลายตามธรรมชาติ โดยอาศัยหลักการทำงานของจุลินทรีย์ภายใต้สภาวะที่มีออกซิเจน (Aerobic) นอกจากนี้ยังทำให้เกิดการกวนผสมของน้ำในบ่อ ทำให้เกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์อย่างทั่วถึง (ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อเติมอากาศ, 2019)



องค์ประกอบต่างๆที่ช่วยส่งผลต่อการดำเนินการให้ประสบความสำเร็จ ได้แก่ กรมวิทยาศาสตร์ทหารบกมีการจัดหน่วย และมีสายการบังคับบัญชาชัดเจน สามารถแบ่งมอบความรับผิดชอบให้กับหน่วยขึ้นตรงตามเขตสุขภาพในพื้นที่รับผิดชอบ โดยมอบหมายให้กองวิทยาการเป็นหน่วยงานรับผิดชอบหลัก ในการสนับสนุนข้อมูล ให้คำแนะนำการปฏิบัติแก่หน่วยขึ้นตรงอื่นๆ และยังมีห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพของแหล่งน้ำเหล่านั้น ซึ่งจะสามารถตรวจสอบควบคุมผลการดำเนินงานของหน่วยต่างๆได้ สำหรับ ผักตบชวา และหญ้าแฝก มีศูนย์เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่สามารถเพาะพันธุ์สนับสนุนให้แก่หน่วยต่างๆในการนำไปใช้บำบัดคุณภาพน้ำเสีย ในขณะที่เครื่องเติมอากาศ หน่วยสามารถดำเนินการจัดหาเป็นส่วนรวมให้กับหน่วยขึ้นตรงต่างๆได้ เนื่องจากใช้งบประมาณไม่มาก

การควบคุมการดำเนินการบำบัดน้ำเสีย ได้อาศัยความร่วมมือจากหน่วยงานภายนอกที่เชี่ยวชาญเฉพาะ เพื่อช่วยให้เป็นไปอย่างถูกต้องตามหลักการ ซึ่งการเข้าร่วมโครงการ “อาคารราชการต้นแบบด้านการจัดการน้ำเสีย ” ประจำปี 2563 ของกรมควบคุมมลพิษ จะช่วยให้ได้รับข้อมูลทางวิชาการ คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ รวมทั้งการตรวจคุณภาพน้ำเสียที่ระบายออกสู่ภายนอกหน่วยทั้งก่อนและหลังการดำเนินการบำบัด ว่าเป็นไปตามค่ามาตรฐานการระบายน้ำทิ้งตามที่กฎหมายกำหนดหรือไม่ ซึ่งจากองค์ประกอบดังกล่าวมาแล้วจะทำให้หน่วยสามารถดำเนินงานบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

นอกจากนี้ยังมีการดำเนินงานตามปกติอยู่แล้วในรูปของคณะทำงาน ซึ่งมีอยู่ 3 คณะ คือ คณะอนุกรรมการพัฒนาคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของกำลังพล กรมวิทยาศาสตร์ทหารบก คณะอนุกรรมการบริหารจัดการขยะและส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่ดีภายในกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก และ คณะทำงานผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) ซึ่งสามารถมอบหมายภารกิจเพิ่มเติมเพื่อช่วยให้มีโอกาสประสบผลสำเร็จมากยิ่งขึ้น เนื่องจากคณะทำงานต่างๆเหล่านี้มีการมอบหมายการปฏิบัติลงไปถึงกำลังพลทุกระดับ และมีการประชุมสั่งการ ติดตามและประเมินผล ตามวงรอบเป็นประจำทุกเดือน

นอกจากการบริหารจัดการแล้ว การให้ความรู้ รวมทั้งการสร้างความตระหนักรู้ถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมซึ่งส่งผลการคุณภาพชีวิต จะช่วยให้กำลังพลและครอบครัว มีความรู้ความเข้าใจ และให้ความร่วมมือในการดำเนินงานอย่างจริงจัง ซึ่งจะช่วยให้การดำเนินการบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

## บทที่ 4

### บทสรุป

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาคุณภาพแหล่งน้ำเพื่อปรับปรุงสภาพสิ่งแวดล้อมภายในกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพแหล่งน้ำภายในกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก วิธีการบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสม ซึ่งสามารถแก้ปัญหาดังกล่าว และศึกษาแนวทางการพัฒนาคุณภาพแหล่งน้ำเพื่อปรับปรุงสภาพสิ่งแวดล้อมภายในกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก

จากการศึกษาวิจัยพบว่าสภาพแหล่งน้ำภายในกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก มีคุณภาพน้ำไม่ผ่านค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พุทธศักราช 2535 ซึ่งมีสาเหตุเกิดจากน้ำทิ้งจากอาคารสำนักงาน และบ้านพักอาศัยที่ระบายลงสู่แหล่งน้ำต่างๆภายในหน่วย โดยวิธีการแก้ปัญหาที่มีความเหมาะสมกับหน่วย ได้แก่ การบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ เนื่องจากเป็นวิธีที่สามารถดำเนินการได้ง่าย และช่วยบำบัดน้ำเสียทำให้คุณภาพน้ำดีขึ้นได้ ซึ่งจากผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและทางเลือกในการแก้ไขปัญหา ทำให้ได้แนวทางการพัฒนาคุณภาพแหล่งน้ำเพื่อปรับปรุงสภาพสิ่งแวดล้อมภายในหน่วยได้อย่างยั่งยืน ดังนี้

1. จัดทำโครงการบำบัดน้ำเสียโดยใช้พืชน้ำ ได้แก่ ผักตบชวา และหญ้าแฝกเป็นแพลอยอยู่เหนือน้ำ ร่วมกับการใช้เครื่องเติมอากาศ ในแหล่งน้ำต่างๆภายในหน่วย เนื่องจากพืชดังกล่าวสามารถดูดซับสารอินทรีย์ และอนินทรีย์ ช่วยในการบำบัดน้ำเสียทำให้คุณภาพน้ำดีขึ้น และการเติมอากาศลงในน้ำจะช่วยเพิ่มออกซิเจนในน้ำทำให้จุลินทรีย์ใช้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียได้เร็วขึ้น โดยมอบหมายให้กองวิทยาการเป็นหน่วยงานหลักรับผิดชอบทำหน้าที่ตรวจสอบ ติดตามผล และควบคุมการดำเนินการ และแบ่งมอบเขตสุขาภิบาลรับผิดชอบแก่หน่วยขึ้นตรงอื่นๆไปดำเนินการในบ่อน้ำที่เป็นพื้นที่รับผิดชอบทุกบ่อ
2. ประสานความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะ โดยกรมวิทยาศาสตร์ทหารบกสมัครเข้าร่วมโครงการ " อาคารราชการต้นแบบด้านการจัดการน้ำเสีย " ของกรมควบคุมมลพิษ ประจำปี 2563 รวมทั้งให้มีการประสานการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องต่อไป เพื่อช่วยในการตรวจสอบการดำเนินการบำบัดน้ำเสียของหน่วยให้มีมาตรฐานเป็นไปตามเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด
3. มอบหมายนโยบายและภารกิจเพิ่มเติมในด้านการบำบัดน้ำเสียให้กับคณะทำงานของหน่วย ได้แก่ คณะอนุกรรมการพัฒนาคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของกำลังพล

กรมวิทยาศาสตร์ทหารบก คณะอนุกรรมการบริหารจัดการขยะและส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่ดีภายในกรมวิทยาศาสตร์ทหารบก และ คณะทำงานผลิตจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) โดยมอบนโยบายและภารกิจเพิ่มเติมในการดำเนินการแก้ปัญหา น้ำเสีย เช่น การคัดแยกขยะ จัดกิจกรรมการขุดลอกท่อระบายน้ำ การใช้จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) ช่วยบำบัดน้ำเสียตั้งแต่ต้นทาง การตัดไขมันจากบ่อดักไขมัน ประจำสัปดาห์ เป็นต้น

4. รณรงค์สร้างความตระหนักรู้และให้ความรู้แก่กำลังพลและครอบครัวในด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ตระหนักถึงปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้พักอาศัย เพื่อให้ได้รับความร่วมมือในการแก้ไขปัญหาและสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีให้เกิดขึ้นภายในหน่วย

### **ข้อเสนอแนะ**

กรมวิทยาศาสตร์ทหารบกเป็นหน่วยงานหลักที่มีหน้าที่ในการดำเนินการตรวจและให้คำแนะนำในการแก้ไขสภาพแวดล้อมด้านมลภาวะให้กับหน่วยในกองทัพบก ซึ่งในด้านมลภาวะแหล่งน้ำ หน่วยจะสามารถนำผลการศึกษาวิจัยมาใช้เป็นแนวทางต้นแบบ และพัฒนาต่อยอดนำไปขยายผลในด้านการบำบัดและการจัดการน้ำเสียภายในหน่วยทหารด้วยวิธีตามแนวทางพระราชดำริให้กับหน่วยทหารต่างๆ ของกองทัพบกต่อไป แต่ทั้งนี้การนำไปใช้กับหน่วยทหารอื่นๆ จะต้องทำการศึกษาสภาพแวดล้อมของหน่วย และอาจต้องทำการทดลองบำบัด พร้อมทั้งมีการปรับให้เหมาะสมกับบริบทของหน่วยนั้นๆ

## เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2564). พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535. สืบค้นเมื่อ 3 มกราคม 2564, จาก <http://www.pcd.go.th/laws/พระราชบัญญัติส่งเสริม/>
- กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2564). ค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน. สืบค้นเมื่อ 3 มกราคม 2564, จาก [http://www.pcd.go.th/info\\_serv/reg\\_std\\_water04.html#s14](http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_water04.html#s14)
- กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2564). ค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด. สืบค้นเมื่อ 3 มกราคม 2564, จาก [http://www.pcd.go.th/info\\_serv/reg\\_std\\_water04.html#s3](http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_water04.html#s3)
- กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2564). ประเภทของอาคารเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ หรือออกสู่สิ่งแวดล้อม. สืบค้นเมื่อ 3 มกราคม 2564, จาก [http://www.pcd.go.th/info\\_serv/reg\\_std\\_water04.html#s3](http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_water04.html#s3)
- กรมพัฒนาที่ดิน. (2550). การใช้ประโยชน์หญ้าแฝกในการรักษาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม. สืบค้นเมื่อ 15 มกราคม 2564, จาก <http://r07.ddd.go.th/pyo01/Published>
- กรมวิทยาศาสตร์ทหารบก. (28 กุมภาพันธ์ 2563). เอกสารประกอบการรับตรวจสอบโครงการ“อาคารราชการต้นแบบด้านการจัดการน้ำเสีย”
- นิตานารถ ละอองพันธ์ และ อำพร คล้ายแก้ว. (2555). การใช้พืชลอยน้ำปรับปรุงคุณภาพน้ำ. สืบค้นเมื่อ 15 มกราคม 2564, จาก [http://kmcenter.rid.go.th/kcresearch/km/index.php?option=com\\_content&view=article&id=287:2012-09-10-09-48-15&catid=51:2012-09-02-02-55-04&Itemid=137](http://kmcenter.rid.go.th/kcresearch/km/index.php?option=com_content&view=article&id=287:2012-09-10-09-48-15&catid=51:2012-09-02-02-55-04&Itemid=137)
- สันทัด ศิริอนันต์ไพบูลย์. (2563). น้ำเสียชุมชน (Domestic Wastewater). สืบค้นเมื่อ 15 มกราคม 2564, จาก <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/IVECJournal/article/view/242938>

- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2564). *ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ.2561- 2580*. สืบค้นเมื่อ 3 มกราคม2564,จาก [http://nscr.nesdb.go.th/download / document/SAC/NS\\_PlanOct2018.pdf/](http://nscr.nesdb.go.th/download/document/SAC/NS_PlanOct2018.pdf/)
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2564). *แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ (๖) ประเด็นพื้นที่และเมืองนำอยู่อัจฉริยะ(พ.ศ.2561 - 2580)*. สืบค้นเมื่อ 3 มกราคม2564, จาก <http://nscr.nesdb.go.th/wp-content/uploads/2019/04/06-พื้นที่และเมืองนำอยู่อัจฉริยะ.pdf>
- อภิชัย เขียวศิริกุล. (2533). *การบำบัดน้ำเสียจากที่พักอาศัยด้วยบ่อผักตบชวา*. สืบค้นเมื่อ 3 มกราคม 2564, จาก <https://www.car.chula.ac.th/display7.php?bib=b1030796>

## ประวัติย่อผู้วิจัย

ยศ ชื่อ	พันเอก ปฎิวัติ มุลาสินน์
วัน เดือน ปีเกิด	14 พฤษภาคม 2518
ประวัติสำเร็จการศึกษา	
พุทธศักราช 2541	ปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
พุทธศักราช 2551	หลักสูตรหลักประจำโรงเรียนเสนาธิการทหารบก ชุดที่ 87
ประวัติการทำงาน	
พุทธศักราช 2541 - 2551	ประจำแผนกตรวจทดลอง กองวิทยาการ กรมวิทยาศาสตร์ทหารบก
พุทธศักราช 2552 - 2553	ประจำแผนกกำลึงพล กองแผนและโครงการ กรมวิทยาศาสตร์ทหารบก
พุทธศักราช 2554 - 2555	หัวหน้าแผนกกำลึงพล กองแผนและโครงการ กรมวิทยาศาสตร์ทหารบก
พุทธศักราช 2555 - 2556	หัวหน้าแผนกควบคุมสิ่งอุปกรณ์ กองคลัง กรมวิทยาศาสตร์ทหารบก
พุทธศักราช 2557 - 2559	หัวหน้าแผนกกำลึงพล กองแผนและโครงการ กรมวิทยาศาสตร์ทหารบก
พุทธศักราช 2560 - 2561	อาจารย์หัวหน้าแผนกวิชาทหารและวิชาทั่วไป กองการศึกษา โรงเรียนวิทยาศาสตร์ทหารบก
พุทธศักราช 2562 - 2563	หัวหน้าแผนกเตรียมการ โรงเรียนวิทยาศาสตร์ทหารบก
ตำแหน่งปัจจุบัน	
พุทธศักราช 2564	รองผู้อำนวยการกองแผนและโครงการ กรมวิทยาศาสตร์ทหารบก

