

แนวทางการเสริมสร้างความมั่นคงด้านน้ำของประเทศ :  
กรณีศึกษาปัญหาน้ำประปาเค็มในพื้นที่รับผิดชอบ  
ของการประปานครหลวง

เอกสารวิจัยส่วนบุคคล



โดย

นาย วิทยา กองเกียรติวานิช

ผู้อำนวยการฝ่ายระบบส่งน้ำดิบ การประปานครหลวง

วิทยาลัยการทัพบก

กันยายน 2564



**เอกสารวิจัยเรื่อง** แนวทางการเสริมสร้างความมั่นคงด้านน้ำของประเทศ: กรณีศึกษา  
ปัญหาน้ำประปาเค็มในพื้นที่รับผิดชอบของการประปานครหลวง

**โดย** นายวิทยา กองเกสรตวานิช

**อาจารย์ที่ปรึกษา** พันเอกหญิง ธนิตา วงษ์จินดา

---

วิทยาลัยการทัพบก อนุมัติให้เอกสารวิจัยส่วนบุคคลฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรหลักประจำ วิทยาลัยการทัพบก ปีการศึกษา 2564 และเห็นชอบให้เป็น  
เอกสารวิจัยส่วนบุคคลที่อยู่ในเกณฑ์ระดับ

พลตรี  ผู้บัญชาการวิทยาลัยการทัพบก  
(มหศักดิ์ เทพหัสดิน ณ อยุธยา)

คณะกรรมการควบคุมเอกสารวิจัยส่วนบุคคล

พันเอก  ประธานกรรมการ  
(ตุลธรร นวพิตร)

นาย  ผู้ทรงคุณวุฒิที่ปรึกษา  
(นพทัศน์ มาลีรักษ์)

พันเอก  กรรมการ  
(สถิตย์พันธ์ ประกอบผล)

พันเอกหญิง  กรรมการ  
(ธนิตา วงษ์จินดา)

## บทคัดย่อ

ผู้วิจัย	นายวิทยา กองเกียรติวานิช
เรื่อง	แนวทางการเสริมสร้างความมั่นคงด้านน้ำของประเทศ: กรณีศึกษา ปัญหาน้ำประปาเค็มในพื้นที่รับผิดชอบของการประปานครหลวง
วันที่	กันยายน 2564 จำนวนคำ : 6,546 จำนวนหน้า : 22
คำสำคัญ	กระบวนการผลิตน้ำประปา, น้ำประปาเค็ม
ชั้นความลับ	ไม่มีชั้นความลับ

น้ำประปาเค็มในพื้นที่รับผิดชอบของการประปานครหลวงพบได้ในห้วงฤดูแล้ง ซึ่งส่งผลกระทบต่อความมั่นคงของชาติ มีสาเหตุมาจากกระบวนการผลิตน้ำประปาไม่สามารถกำจัดค่าความเค็มได้ น้ำใช้การมีปริมาณน้อย ภาคเกษตรกรรมใช้น้ำไม่เป็นไปตามแผนการใช้น้ำประปามีปริมาณเพิ่มขึ้น การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล และทิศทางและความเร็วของลม การลดผลกระทบและแก้ไขน้ำประปาเค็มจึงจำเป็นเร่งด่วนที่ต้องดำเนินการ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายสภาพปัญหาน้ำประปาเค็ม วิเคราะห์สภาวะแวดล้อมทางยุทธศาสตร์ที่สนับสนุนหรือขัดขวางต่อการแก้ไข และเสนอแนวทางการลดผลกระทบจากน้ำประปาเค็มในพื้นที่รับผิดชอบของ กปน. ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยทางด้านการเมือง การทหาร เศรษฐกิจ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีส่วนสนับสนุนในการลดผลกระทบและแก้ไขน้ำประปาเค็ม สำหรับแนวทางที่ดีที่สุดในการลดผลกระทบและแก้ไขน้ำประปาเค็มนั้น ใช้นโยบายบูรณาการทฤษฎีการพึ่งตนเอง ความร่วมมือ และการบริหารทรัพยากรแบบ 4M (SR+C+4M) เพื่อสนองตอบต่อการปฏิบัติการกิจภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติด้านความมั่นคงได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป



## ABSTRACT

**AUTHOR:** Mr. Vittaya Kongkeatvanit

**TITLE:** Guidelines for enhancing national water security : Case studies of salty water problems in the area responsible for the Metropolitan Waterworks Authority

**DATE:** September, 2021 **WORD COUNT :** 6,546 **PAGES :** 22

**KEY TERMS:** Water supply system, Salty tap water

**CLASSIFICATION:** Unclassified

The salty tap water in the Metropolitan Waterworks Authority's responsible areas can be found in the dry season, which affects national security. It is caused by the water supply system unable remove the salinity, the amount of water in the dam is small, Agricultural water use is not in accordance with the diversion irrigation plan, demand for tap water has increased, sea level rise and the direction and speed of wind. Reducing the impact and solving the problem of water supply with salinity needs urgent action. The purpose of this research is to explain the problem of water supply with salinity, analyze the strategic environment that supports or hinders remediation and propose guidelines to reduce the impact of salty tap water in the Metropolitan Waterworks Authority's responsible areas. The results show that political, military, economic, science and technology and natural resources and the environment support reducing the impact and solving the problem

of water supply with salinity. And the best approach is the integration of theory, self-reliance, collaboration and resource management 4M (SR+C+4M) in order to effectively respond to the mission under the national security strategy.

## กิตติกรรมประกาศ

เอกสารวิจัยส่วนบุคคลเรื่อง แนวทางการเสริมสร้างความมั่นคงด้านน้ำของประเทศ: กรณีศึกษาปัญหาน้ำประปาเค็มในพื้นที่รับผิดชอบของการประปานครหลวง ฉบับนี้ สำเร็จ ลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจากคณาจารย์ของวิทยาลัยการทัพบกทุกท่าน ที่กรุณาประสิทธิ ประสาทวิชาให้ความรู้และประสบการณ์ที่ทรงคุณค่าอย่างสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์ที่ปรึกษา พันเอกหญิงธิดา วงษ์จินดา ที่กรุณาให้คำปรึกษาและแนวคิดที่เป็น ประโยชน์ในการจัดทำเอกสารวิจัยส่วนบุคคล รวมถึงตรวจสอบต้นฉบับอย่างละเอียดจน ทำให้งานวิจัยนี้เสร็จสมบูรณ์

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ นายนพทัศน์ มาลีรักษ์ ผู้ทรงคุณวุฒิที่ปรึกษาที่กรุณาให้การ สนับสนุนข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัย และคณะกรรมการควบคุมเอกสารวิจัยส่วน บุคคลทุกท่านที่กรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยนี้ รวมทั้ง เอกสารงานวิจัยของผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้ศึกษาไว้ ทำให้ผู้วิจัยสามารถรวบรวม ความคิดและพัฒนางานวิจัยนี้จนสำเร็จ

นอกจากนี้ขอขอบคุณผู้อยู่เบื้องหลังทุกท่านที่คอยเป็นกำลังใจในการทำวิจัยฉบับนี้ ให้ สำเร็จสมบูรณ์ได้สมตามความมุ่งหวัง ความดีอันเกิดจากผลงานการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอ มอบให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน หวังว่างานวิจัยส่วนบุคคลเรื่องนี้จะประโยชน์ต่อ กองทัพ และประเทศชาติสืบไป

## สารบัญ

	หน้า
<b>บทที่ 1 บทนำ</b> .....	1
ที่มาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย .....	2
กรอบแนวคิดการวิจัย .....	3
วิธีการศึกษา .....	4
ประโยชน์ที่ได้รับ .....	5
<b>บทที่ 2 บทวิเคราะห์</b> .....	6
การบริหารจัดการน้ำของไทยและบทบาทการประปานครหลวง .....	6
ปัญหาน้ำประปาเค็มในพื้นที่รับผิดชอบของการประปานครหลวง.....	7
สาเหตุของปัญหาน้ำประปาเค็ม .....	8
การวิเคราะห์สภาวะแวดล้อมทางยุทธศาสตร์ .....	9
ทางเลือกทางยุทธศาสตร์ในการลดผลกระทบและแก้ไขน้ำประปาเค็ม .....	13
แนวทางใหม่ในการลดผลกระทบและแก้ไขน้ำประปาเค็ม .....	16
<b>บทที่ 3 บทอภิปรายผล</b> .....	19
การเปรียบเทียบกับวิธีปฏิบัติที่ดี (Good Practices) .....	19
<b>บทที่ 4 บทสรุป</b> .....	21
สรุปผลการวิจัย .....	21
ข้อเสนอแนะ .....	22
<b>เอกสารอ้างอิง</b> .....	23
<b>ประวัติย่อผู้วิจัย</b> .....	26



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ทรัพยากรน้ำนับเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจ และความมั่นคงของประเทศ การประปานครหลวง (กปน.) มีภารกิจหลักในการสำรวจ จัดหาแหล่งน้ำดิบ และจัดให้ได้มาซึ่งน้ำดิบ เพื่อใช้ในกิจการประปา ผลิต จัดส่ง และจำหน่ายน้ำประปาในเขตท้องที่ กรุงเทพมหานคร จังหวัดนนทบุรี และจังหวัดสมุทรปราการ และเป็นหน่วยงานหนึ่งที่สำคัญในการขับเคลื่อนให้ประเทศก้าวสู่วิสัยทัศน์ของประเทศตามที่กำหนดไว้ในยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561 – 2580 ซึ่งมีบทบาทในการสนับสนุนการขับเคลื่อนด้านความมั่นคง พร้อมทั้งสนับสนุนแผนแม่บทในประเด็นที่ 1 ความมั่นคง และประเด็นที่ 19 การบริหารจัดการน้ำทั้งระบบ

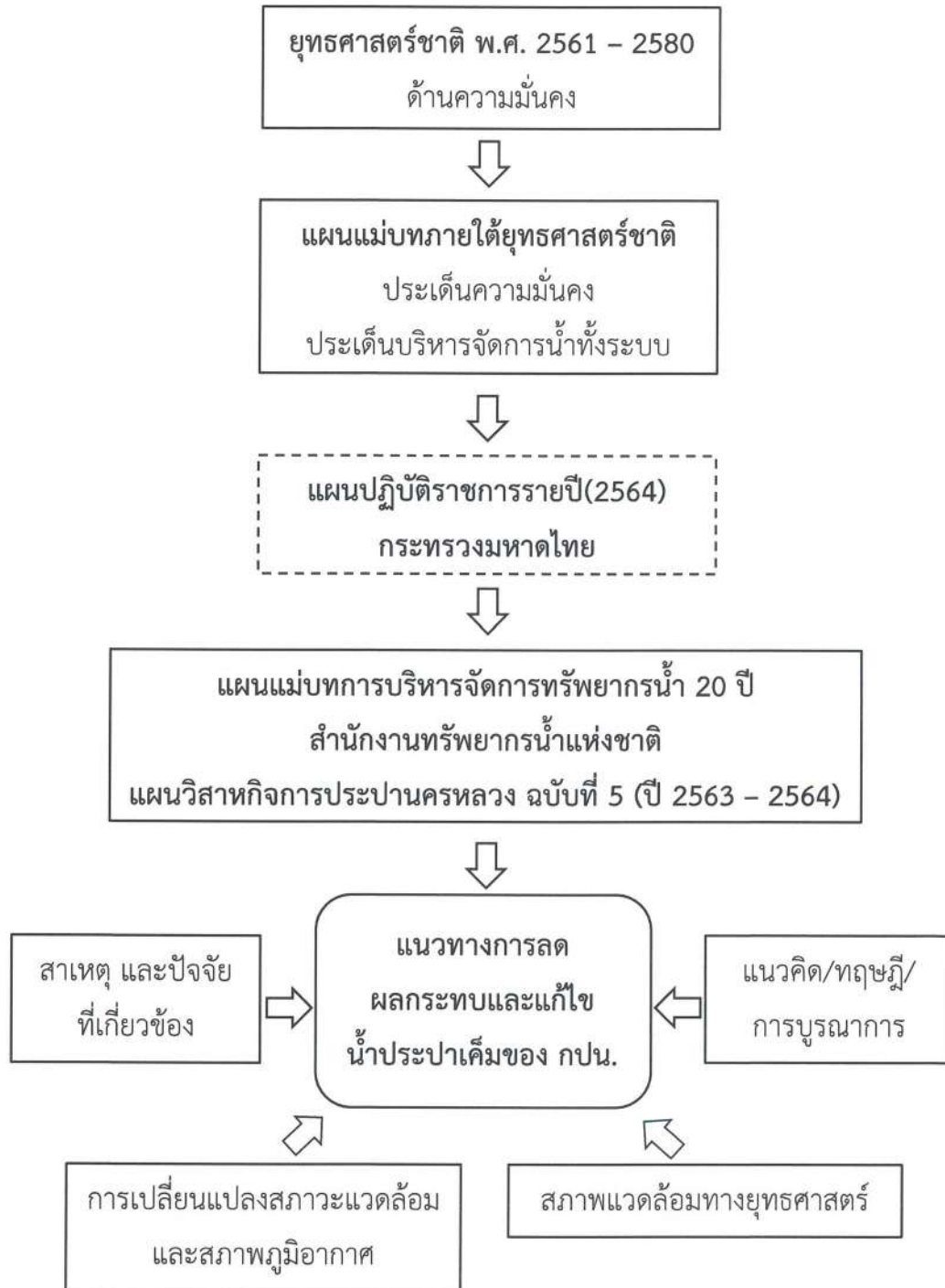
น้ำประปาเค็มพบได้บ่อยในห้วงฤดูแล้ง (กุมภาพันธ์ – กรกฎาคม) และมีแนวโน้มทวีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อย ๆ จากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อมในประเทศ ทำให้ฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาลส่งผลให้ปริมาณน้ำต้นทุนมีน้อยไม่เพียงพอต่อกิจกรรมการใช้น้ำ เมื่อเกิดภาวะน้ำทะเลหนุนสูงและปริมาณน้ำจืดในแม่น้ำมีไม่เพียงพอในการผลักดันน้ำเค็ม ส่งผลให้น้ำเค็มรุกตัวถึงจุดผันน้ำเข้าคลองประปาทำให้น้ำดิบที่เข้าสู่ระบบผลิตน้ำประปามีค่าความเข้มข้นของคลอไรด์สูงกว่าปกติ ซึ่งกระบวนการผลิตน้ำประปาของ กปน. ไม่สามารถกำจัดคลอไรด์ในน้ำได้ จึงทำให้เกิดภาวะ “น้ำประปาเค็ม” สำหรับเกณฑ์การควบคุมค่าความเค็มน้ำดิบของ กปน. จะต้องไม่เกิน 0.5 กรัมต่อลิตร จากสถิติค่าความเค็มสูงสุดรายวัน ณ สถานีสูบน้ำดิบสำแล เปรียบเทียบระหว่างปี 2558 กับ ปี 2564 มีค่าความเค็มเพิ่มขึ้นกว่าสองเท่าตัวโดยปี 2558 ตรวจพบค่าความเค็มสูงสุด 1.09 กรัมต่อลิตร ในขณะที่ปี 2564 ตรวจพบค่าความเค็มสูงสุดมากถึง 2.53 กรัมต่อลิตร (การประปานครหลวง, 2563) และหากการรุกตัวของน้ำเค็มเกิดขึ้นเป็นระยะเวลาอย่างต่อเนื่องหลายวันจะส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของประชาชนและภาคอุตสาหกรรม ซึ่งล้วนมีผลกระทบต่อความมั่นคงและเศรษฐกิจของประเทศทั้งสิ้น

จากปัญหาน้ำประปาเค็มที่เกิดขึ้นในเขตพื้นที่รับผิดชอบของ กปน. ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและความมั่นคง กปน. พยายามแก้ปัญหาและลดผลกระทบโดยเฝ้าระวังคุณภาพน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา และพัฒนาแบบจำลองการพยากรณ์คุณภาพน้ำ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการบริหารจัดการการสูบน้ำดิบห้วงที่น้ำทะเลเล็ขึ้นสูง ซึ่งวิธีการดังกล่าวทำได้เพียงลดผลกระทบของน้ำประปาเค็มเท่านั้น จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาในดังกล่าว โดยมีคำถามวิจัยว่า 1) สภาพปัญหาน้ำประปาเค็มในพื้นที่รับผิดชอบของ กปน. รวมทั้งสาเหตุและผลกระทบที่มีต่อการปฏิบัติการกิจด้านความมั่นคง 2) สภาวะแวดล้อมทางยุทธศาสตร์ที่สนับสนุนหรือขัดขวางต่อการแก้ไขปัญหาน้ำประปาเค็มในพื้นที่รับผิดชอบของ กปน. และ 3) แนวทางการลดผลกระทบจากน้ำประปาเค็มในพื้นที่รับผิดชอบของ กปน. ที่สามารถรองรับภารกิจด้านความมั่นคง ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยนี้จะสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานของ กปน. เพื่อลดผลกระทบจากน้ำประปาเค็มในพื้นที่รับผิดชอบได้อย่างเหมาะสม ตอบสนองต่อยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแผนที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่ออธิบายสภาพปัญหาน้ำประปาเค็มในพื้นที่รับผิดชอบของ กปน. รวมทั้งสาเหตุและผลกระทบที่มีต่อการปฏิบัติการกิจด้านความมั่นคง
2. เพื่อวิเคราะห์สภาวะแวดล้อมทางยุทธศาสตร์ที่สนับสนุนหรือขัดขวางต่อการแก้ไขปัญหาน้ำประปาเค็มในพื้นที่รับผิดชอบของ กปน.
3. เพื่อเสนอแนวทางการลดผลกระทบจากน้ำประปาเค็มในพื้นที่รับผิดชอบของ กปน. ที่สามารถรองรับภารกิจด้านความมั่นคง

## กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ของกรอบแนวคิดการวิจัย

## วิธีการศึกษา

1. รูปแบบการวิจัยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงยุทธศาสตร์ตามที่วิทยาลัยการทัพบกกำหนดโดยใช้วิธีการศึกษาเชิงเอกสาร

2. ขอบเขตในการวิจัย

2.1 ศึกษา วิเคราะห์หาสาเหตุ และสภาวะแวดล้อมทางยุทธศาสตร์ ของน้ำประปาเค็มในพื้นที่รับผิดชอบของ กปน. และเสนอแนวทางการลดผลกระทบ และแก้ปัญหาน้ำประปาเค็มของ กปน. เพื่อรองรับยุทธศาสตร์ชาติด้านความมั่นคง

2.2 ขอบเขตด้านระยะเวลา ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2563 - พฤษภาคม 2564

3. แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

3.1 แหล่งข้อมูลที่เป็นเอกสาร

- ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ.2561 – 2580
- แผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี
- ข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานของ กปน.
- ข้อมูลสถานการณ์แนวโน้มและผลกระทบของวิกฤติการณ์ภัยแล้ง

3.2 แหล่งข้อมูลออนไลน์

- ข้อมูลสถานการณ์แนวโน้มและผลกระทบของวิกฤติการณ์ภัยแล้ง
- บทความทางวิชาการเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้กรอบการคิดเชิงยุทธศาสตร์ในการวิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลรวมทั้งการพัฒนาแนวทางที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ และนำวิธีการดังกล่าวเป็นข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาของ กปน.

5. ขั้นตอนการดำเนินงานในโครงการนี้ จะแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การพัฒนาและเสนอโครงการวิจัย 2) เก็บรวบรวมข้อมูล 3) การวิเคราะห์ข้อมูล 4) การสรุปผลและการอภิปรายผล และ 5) การจัดทำรายงานวิจัยและรูปเล่มวิจัย โดยใช้ระยะเวลา



ดำเนินงาน 6 เดือนตั้งแต่เดือนธันวาคม 2563 ถึง เดือนพฤษภาคม 2564 รายละเอียดแผนการดำเนินงาน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงแผนงานในการดำเนินงานของการทำวิจัย

รายการ	2563				2564																							
	ธ.ค.				ม.ค.				ก.พ.				มี.ค.				เม.ย.				พ.ค.							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1. พัฒนา และเสนอโครงการวิจัย																												
2. เก็บรวบรวมข้อมูล																												
3. วิเคราะห์ข้อมูล																												
4. สรุปผลและการอภิปรายผล																												
5. จัดทำรายงานวิจัยและรูปเล่มวิจัย																												

### ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงสภาพปัญหาของน้ำประปาเค็มจากวิกฤติภัยแล้งในพื้นที่รับผิดชอบของ กปน. รวมทั้งสาเหตุและผลเสียที่มีต่อการปฏิบัติการกิจด้านความมั่นคง
2. ทำให้ทราบถึงสภาวะแวดล้อมทางยุทธศาสตร์ที่สนับสนุนหรือขัดขวางต่อการลดผลกระทบจากน้ำประปาเค็มในพื้นที่รับผิดชอบของ กปน.
3. ทำให้ได้แนวทางการลดผลกระทบจากน้ำประปาเค็มในพื้นที่รับผิดชอบของ กปน. ซึ่งสามารถนำไปใช้แก้ไขปัญหาเพื่อรองรับภารกิจด้านความมั่นคงได้จริง



## บทที่ 2

### บทวิเคราะห์

#### การบริหารจัดการน้ำของไทยและบทบาทการประปานครหลวง

การบริหารจัดการน้ำของประเทศจะพิจารณาถึงสภาพอุทกวิทยา สภาพภูมิศาสตร์ ระบบนิเวศ การตั้งถิ่นฐาน การจัดผังเมือง ผังน้ำ และเขตการปกครอง ดังนั้นประเทศไทยจึงแบ่งพื้นที่ออกเป็น 22 กลุ่มน้ำ ตั้งอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุม 2 ชนิด ได้แก่ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ มีปริมาณฝนรายปีเฉลี่ยทั่วประเทศประมาณ 1,455 มิลลิเมตร หรือคิดเป็นปริมาณน้ำได้ 754,752 ล้านลูกบาศก์เมตร แบ่งเป็นปริมาณน้ำท่าตามธรรมชาติรวมทั้งประเทศ 285,227 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี (38%) ปริมาณน้ำเก็บกักได้ 81,373 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี (11%) และการระเหยและซึมลงสู่ชั้นดิน 381,400 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี (51%)

การบริหารจัดการน้ำในห้วงฤดูแล้งจะเป็นไปตามสภาพน้ำต้นทุนหลังสิ้นสุดฤดูฝน โดยพิจารณาตามลำดับความสำคัญของกิจกรรมการใช้น้ำ ดังนี้ 1) จัดสรรน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคในช่วงฤดูแล้ง 2) จัดสรรน้ำเพื่อการรักษาระบบนิเวศในช่วงฤดูแล้ง 3) สำรองน้ำไว้สำหรับการใช้น้ำในช่วงต้นฤดูฝน เพื่ออุปโภค-บริโภค รักษากระบบนิเวศ 4) จัดสรรน้ำไว้สำหรับเกษตรกรรม และ 5) จัดสรรน้ำเพื่ออุตสาหกรรม ส่วนการบริหารจัดการน้ำในห้วงฤดูฝนจะเน้นให้มีการเก็บกักน้ำให้มากที่สุดรวมถึงบริหารจัดการบรรเทาอุทกภัย ซึ่งกิจกรรมการใช้น้ำภายในประเทศจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ 1) การใช้น้ำเพื่อการเกษตร 2) การใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคและการท่องเที่ยว 3) การใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรม และ 4) การใช้น้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศ ปัจจุบันความต้องการการใช้น้ำโดยรวมของประเทศมีแนวโน้มที่เพิ่มมากยิ่งขึ้นสืบเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของประชากร การขยายตัวของพื้นที่ชุมชนเมือง และการพัฒนาพื้นที่อุตสาหกรรมและพื้นที่เศรษฐกิจ

ปัจจุบัน กปน. มีความต้องการใช้น้ำดิบประมาณ 2,520 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี สำหรับการผลิตน้ำประปา ซึ่งนำมาจาก 2 กลุ่มน้ำได้แก่ 1) กลุ่มน้ำแม่กลอง และ 2) กลุ่มน้ำเจ้าพระยา โดยน้ำดิบจากกลุ่มน้ำแม่กลองรับจากแม่น้ำกลองที่อำเภอนาทมวัง จังหวัดกาญจนบุรี ส่งผ่าน

คลองประปาฝั่งตะวันตกเพื่อป้อนให้กับโรงงานผลิตน้ำมหาสวัสดิ์ ซึ่งมีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดีมากคิดเป็น 29% ของปริมาณน้ำดิบทั้งหมด ส่วนน้ำดิบอีก 71% จะรับจากแม่น้ำเจ้าพระยาที่ตำบลสำแล จังหวัดปทุมธานี ส่งผ่านคลองประปาฝั่งตะวันออกป้อนให้กับโรงงานผลิตน้ำบางเขน โรงงานผลิตน้ำสามเสน และโรงงานผลิตน้ำธนบุรี ซึ่งจุดรับน้ำดิบดังกล่าวอยู่ห่างจากปากแม่น้ำประมาณ 96 กิโลเมตร คุณภาพน้ำจะเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลและปริมาณน้ำต้นทุน

### ปัญหาน้ำประปาเค็มในพื้นที่รับผิดชอบของการประปานครหลวง

ปัญหาน้ำประปาเค็มจะพบในพื้นที่รับผิดชอบของ กปน. ทางฝั่งตะวันออกของแม่น้ำเจ้าพระยาและตะวันตกบางส่วน หรือ พื้นที่ที่รับน้ำประปาจากโรงงานผลิตน้ำบางเขน โรงงานผลิตน้ำสามเสน และโรงงานผลิตน้ำธนบุรี เนื่องจากโรงงานผลิตทั้ง 3 แห่ง ใช้น้ำดิบจากแม่น้ำเจ้าพระยาผลิตเป็นน้ำประปา ซึ่งน้ำประปาเค็มมีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนโดยเฉพาะเด็ก ผู้ป่วยโรคไต หัวใจ เบาหวาน ความดันโลหิตสูง และผู้สูงอายุ เพราะจะทำให้ระดับเกลือแร่ในร่างกายสูงขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการบริโภคน้ำประปาเค็มยังไม่มีผลต่อคนที่มีสุขภาพแข็งแรง เพราะโซเดียมในน้ำประปายังถือว่ามียังปริมาณน้อยเมื่อเทียบกับปริมาณโซเดียมในอาหารทั่วไปที่บริโภคในชีวิตประจำวัน หากในอนาคตภาวะน้ำประปาเค็มมีความรุนแรงมากขึ้น ผลกระทบอาจจะไม่ใช่เพียงแค่ประชาชนผู้ใช้น้ำ แต่อาจจะขยายตัวไปถึงความเชื่อมั่นของการลงทุนทั้งในและต่างประเทศ

การแก้ไขปัญหา น้ำประปาเค็มในปัจจุบันทำได้เพียงลดผลกระทบจากการบริหารการสูบน้ำดิบสำหรับผลิตน้ำประปาเพื่อหลีกเลี่ยงค่าความเค็มที่เกินมาตรฐาน โดยอาศัยข้อมูลจากแบบจำลองการพยากรณ์คุณภาพน้ำที่บริเวณหน้าสถานีสูบน้ำดิบสำแลและร่วมกับกรมชลประทานบริหารจัดการน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา พร้อมทั้งบริหารจัดการการผลิตและส่งน้ำประปา จากแนวทางดังกล่าวสามารถลดกระทบได้บางส่วน แต่ก็ยังไม่ครอบคลุมตลอดห้วงเวลาที่ได้รับผลกระทบจากการรुक้าของน้ำเค็ม กปน. จึงมีแนวทางบรรเทาผลกระทบเพิ่มเติมโดยจัดทำผลคาดการณ์คุณภาพน้ำประปาประกาศทางสื่อต่าง ๆ ให้ประชาชนรับทราบ เพื่อเตรียมความพร้อมในการรับมือและติดตั้งจุดรับน้ำดื่มที่ประปาสาขาทุกสาขาไว้บริการประชาชนที่ได้รับผลกระทบ

## สาเหตุของปัญหาน้ำประปาเค็ม

ในปีปกติปัญหาการรุกตัวของน้ำเค็มในแม่น้ำเจ้าพระยาจะพบในห้วงเดือนกุมภาพันธ์ – กรกฎาคม แต่ในปี 2562/2563 พบปัญหาน้ำเค็มรุกตัวถึงสถานีสูบน้ำดิบสำแลตั้งแต่กลางเดือนธันวาคม 2562 และในปี 2563/2564 วันที่ 30 มกราคม 2564 พบค่าความเค็ม ณ บริเวณจุดตรวจวัดหน้าสถานีสูบน้ำดิบสำแลมีค่า 2.53 กรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นค่าสูงในรอบ 10 ปี โดยมีสาเหตุดังนี้

- 1) กระบวนการผลิตน้ำประปาของ กปน. ไม่สามารถกำจัดค่าความเค็มได้ กระบวนการผลิตน้ำของโรงงานผลิตน้ำได้ถูกออกแบบตามประเภทของแหล่งน้ำดิบ ซึ่งน้ำดิบที่นำมาผลิตน้ำประปาจัดอยู่ในประเภทน้ำผิวดิน กระบวนการผลิตมุ่งเน้นแต่การกำจัดสารแขวนลอย จึงไม่สามารถกำจัดค่าคลอไรด์ในน้ำได้ ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้น้ำประปามีค่าความเค็มเกินมาตรฐานและรสชาติกร่อย
- 2) ปริมาณน้ำต้นทุนใน 4 เขื่อนหลักกลุ่มเจ้าพระยามีปริมาณน้อยไม่เพียงพอต่อกิจกรรมต่าง โดยเฉพาะการรักษาระบบนิเวศในช่วงฤดูแล้ง (ผลักต้นน้ำเค็ม) เนื่องจากปัจจุบันประเทศไทยได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นอย่างมาก ซึ่งการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศและสิ่งแวดล้อมทำให้ฝนไม่ตกตามฤดูกาลหรือต่ำกว่าค่าเฉลี่ยทำให้ปริมาณน้ำต้นทุนในเขื่อนหลักมีปริมาณผันผวน และมีแนวโน้มที่จะน้อยลง ดังเช่น พ.ศ. 2562 ซึ่งเป็นปีที่มีปริมาณฝนน้อยในรอบ 30 ปี สาเหตุหลักมาจากปรากฏการณ์ “เอลนีโญ”
- 3) การใช้น้ำภาคเกษตรกรรมของกลุ่มน้ำเจ้าพระยาไม่เป็นไปตามแผนที่จัดสรร เนื่องจากภาครัฐไม่สามารถควบคุมการเพาะปลูกข้าวนาปรังของเกษตรกรได้ การปลูกข้าวจำเป็นต้องใช้น้ำปริมาณมาก ส่งผลต่อกระทบการบริหารจัดการน้ำในภาพรวม ในฤดูแล้งกรมชลประทานจะระบายน้ำมาจากเขื่อนเพื่อวัตถุประสงค์สำหรับน้ำอุปโภค บริโภค และน้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศ หากถูกเกษตรกรบางรายลักลอบสูบน้ำเข้าแปลงนาเพื่อหล่อเลี้ยงต้นข้าวให้อยู่รอด จะส่งผลให้มีปริมาณน้ำเหลือไม่เพียงพอที่จะผลักต้นน้ำเค็ม
- 4) การใช้น้ำประปาเพิ่มมากขึ้นจากการขยายตัวของเมืองและเศรษฐกิจ กรุงเทพมหานครมีบทบาทสูงในฐานะศูนย์กลางธุรกิจและกิจกรรมทางเศรษฐกิจของประเทศ จังหวัดนนทบุรี



เป็นเมืองที่เติบโตควบคู่กับกรุงเทพมหานคร และกลายเป็นพื้นที่รองรับการเจริญเติบโตของกรุงเทพมหานคร จึงได้มีการพัฒนาเป็นพื้นที่ที่อยู่อาศัย หน่วยงานราชการ แหล่งธุรกิจ เขตอุตสาหกรรม และอื่น จังหวัดสมุทรปราการ เป็นเมืองอุตสาหกรรมที่มีโรงงานมาที่สุดในประเทศ จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้มีประชากรย้ายถิ่นฐานเข้ามาใน 3 จังหวัดมากยิ่งขึ้น

5) การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล กิรพัฒน์ และ สมปรารถนา (2555) พบว่าเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลในอ่าวไทย โดยอาศัยข้อมูลระดับน้ำเฉลี่ยรายวัน ตั้งแต่ พ.ศ.2515 – 2554 จำนวน 17 สถานี พบว่ามีอัตราการเพิ่มขึ้น 0.01 - 19.7 มม./ปี โดยเฉพาะที่สถานีสมุทรสาครมีอัตราเพิ่มขึ้น 19.7 มม./ปี และสมุทรสงคราม 14.9 มม./ปี ซึ่งสูงกว่าอัตราการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลโลก (เพิ่มขึ้น  $1.8 \pm 0.3$  มม./ปี) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ คงวัฒน์ นิลศรี (2551) ที่ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา ณ กองบัญชาการกองทัพเรือ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2516 – 2550 พบว่าระดับน้ำเฉลี่ยรายปีมีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีการเพิ่มสูงขึ้นประมาณ 4.3 มม./ปี และปีที่มีค่าระดับน้ำเฉลี่ยสูงจะสัมพันธ์กับปริมาณฝนตกชุกในภาคเหนือและภาคกลางของประเทศไทย

6) ทิศทางและความเร็วของลมมีผลต่อการรุกตัวของน้ำเค็ม นายล้ำภูมิ เทียบชัยภูมิ (2557) พบว่าทิศทางและความเร็วลมจากสถานีตรวจอากาศท่าเรือกรุงเทพของกรมอุตุนิยมวิทยา ในช่วงเวลาที่ค่าความเค็มของน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา ณ กรมชลประทานสามเสนเพิ่มสูงขึ้นเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐาน จะเป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงทิศทางของลมจากลมตะวันออกเฉียงเหนือเป็นลมใต้ ซึ่งเป็นทิศที่พัดจากทะเลเข้าสู่ปากแม่น้ำ

### การวิเคราะห์สภาวะแวดล้อมทางยุทธศาสตร์

การวิเคราะห์สภาวะแวดล้อมทางยุทธศาสตร์ให้ความสำคัญต่อพลังอำนาจแห่งชาติ (National power) ทั้งในระดับโลก (Global) ระดับภูมิภาค (Regional) และระดับประเทศ (Local) โดยวิเคราะห์ปัจจัยอันมีผลต่อปัญหาน้ำประปาเค็มในปัจจุบันและในอนาคต 5 ด้านได้แก่ 1) ด้านการเมือง 2) ด้าน

การทหาร 3) ด้านเศรษฐกิจ 4) ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ 5)ด้าน  
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีรายละเอียดดังนี้

## 1. ด้านการเมือง

ภาวะการณ์ขาดแคลนน้ำในปัจจุบันกำลังเป็นเรื่องที่หลายประเทศให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง หากปัจจัยที่ทำให้เกิดภาวะการขาดแคลนน้ำไม่ได้รับการแก้ไขในทิศทางที่ถูกต้องอาจจะนำไปสู่สงครามการแย่งชิงน้ำ ดังนั้นองค์การสหประชาชาติจึงได้เชิญชวน 193 ประเทศสมาชิกทั่วโลกมาร่วมมือกันจัดทำแผนการพัฒนาโลกเพื่อความยั่งยืน (Development Goals:SDGs) โดยมีเป้าหมายที่จะขจัดความยากจนให้หมดไปพร้อม ๆ กับดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกคน ทุกตัว ทุกที่บนโลก แบบไม่ทิ้งใครไว้ข้างหลัง ซึ่งมีประเด็นการจัดการน้ำและสุขาภิบาล และประเด็นการรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็น 2 เป้าหมายจาก 17 เป้าหมายจะต้องบรรลุภายในปี 2030

สำหรับประเทศไทยในระยะเวลาหลายสิบปีที่ผ่านมาได้เผชิญปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ รวมทั้งอุทกภัยที่รุนแรงสร้างความเสียหายทางด้านสังคม และการดำรงวิถีชีวิตของประชาชนอย่างมหาศาล โดยสาเหตุเกิดจากขาดการบริหารจัดการน้ำที่มีประสิทธิภาพ รัฐบาลจึงจัดตั้งสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่ผลักดันและขับเคลื่อนแผนยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแห่งชาติทั้งในภาวะปกติและภาวะวิกฤติ ตลอดจนบูรณาการการดำเนินการในภาคส่วนต่าง ๆ ให้การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเป็นไปอย่างมีเอกภาพ และจัดทำแผนการขับเคลื่อนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนสำหรับประเทศไทย (Thailand's SDG Roadmap) โดยคณะกรรมการเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (กพย.)

## 2. ด้านการทหาร

จากสภาวะแวดล้อมด้านความมั่นคงที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วในทุกมิติ กำลังทหารซึ่งถือเป็นหนึ่งในเครื่องมือด้านความมั่นคงของรัฐ และตอบสนอง



ต่อภัยคุกคามได้ทุกรูปแบบที่เกิดขึ้นทั้งในปัจจุบันและในอนาคต การป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยเป็นหนึ่งในภารกิจของการปฏิบัติการทางทหารนอกเหนือการสงคราม เนื่องจากกองทัพมีความพร้อมทั้งกำลังพลและยุทโธปกรณ์ที่สามารถประยุกต์ใช้ในงานดังกล่าว ซึ่งที่ผ่านมาได้มีการใช้กำลังพลและเครื่องมือสนับสนุนการปฏิบัติในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในประเทศมาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะสนับสนุนการแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภค เช่น การแจกจ่ายน้ำอุปโภคบริโภค การขุดเจาะหรือพัฒนาบ่อบาดาล การจัดทำและพัฒนาแหล่งน้ำผิวดิน สนับสนุนอากาศยานสำรวจประเมินสถานการณ์และจัดทำแผนหลวง และในปัจจุบันการปฏิบัติการทางทหารนอกเหนือการสงครามได้ถูกกำหนดเป็นนโยบายเร่งด่วนของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2564

### 3. ด้านเศรษฐกิจ

IMF คาดการณ์เศรษฐกิจโลกปี 2564ว่าจะกลับมาขยายตัวได้ที่ 5.5% ซึ่งสูงกว่าที่เคยคาดไว้ก่อนหน้านี้ที่ 5.2% เนื่องจากมาตรการกระตุ้นเศรษฐกิจ การฉีดวัคซีน และการลดมาตรการล็อกดาวน์ไปทั่วโลก ขณะเดียวกันสหรัฐอเมริกาได้มีมาตรการกระตุ้นเศรษฐกิจด้วยการอัดฉีดเม็ดเงิน 1.9 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ และเศรษฐกิจจีนฟื้นตัวได้จากรวดเร็วสร้างความเชื่อมั่นให้กับนักลงทุนต่างชาติมากขึ้น สำหรับเศรษฐกิจของประเทศไทยกำลังฟื้นตัวจากการท่องเที่ยวภายในประเทศ การลงทุนจากภาครัฐ และมาตรการช่วยเหลือจากภาครัฐ แต่อาจมีปัจจัยเสี่ยงที่เกิดจากการแพร่ระบาดระลอกใหม่ รวมถึงความขัดแย้งทางการเมืองภายในประเทศจุดให้เศรษฐกิจของไทยฟื้นตัวช้า ซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อการลงทุนในโครงการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาภัยแล้ง

### 4. ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เทคโนโลยีมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตเพราะวิวัฒนาการเหล่านั้นแทรกซึมอยู่ในทุกตารางการใช้ชีวิตของมนุษย์ มนุษย์มีการพัฒนาคิดค้นสิ่งอำนวยความสะดวกสบายต่อการดำรงชีวิตเป็นอันมาก เทคโนโลยีได้เข้ามาเสริมปัจจัยพื้นฐานการดำรงชีวิตได้เป็นอย่างดี ปัจจุบันสภาพของสังคมเปลี่ยนไปจากยุคอุตสาหกรรมเป็นโลกยุคโลกาภิวัตน์ หากมนุษย์เริ่มให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีมากเกินไปก็จะมีผลกระทบกับชีวิตความเป็นอยู่ของ

มนุษย์ ดังเช่นกรณี สหรัฐฯ และจีน มีแข่งขันเพื่อแย่งชิงความเป็นมหาอำนาจทางเทคโนโลยี และก้าวขึ้นสู่ความเป็นชาติมหาอำนาจ

การนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการแก้ไขปัญหาด้านทรัพยากรธรรมชาติโดยเฉพาะด้านทรัพยากรน้ำ เริ่มมีให้เห็นในประเทศต่าง ๆ ที่มีสภาพภูมิประเทศที่เป็นเกาะ หรือ พื้นที่แห้งแล้ง ทำให้ขาดแคลนน้ำจืดและเพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าว รัฐบาลของแต่ละประเทศได้พยายามหุ่่มทรัพยากรต่าง ๆ ในการคิดค้นหาทางแก้ไขปัญหาจนสามารถผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลได้ดังเช่น สิงคโปร์ และอิสราเอล สำหรับประเทศไทยได้มีการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลบางแล้ว ตามพื้นที่ที่เป็นเกาะ และขาดแคลนน้ำจืดแต่ประสบปัญหาด้านต้นทุนการก่อสร้าง และการผลิตที่สูง และในอนาคตจะมีการลงทุนสร้างโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลขนาด 200,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน เพื่อรองรับเขตโครงการพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (อีอีซี)

##### 5. ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสิ่งแวดล้อม

ปัจจุบันมีประชากรราว 4 พันล้านคนโลกกำลังเผชิญกับการขาดแคลนน้ำอย่างรุนแรงอย่าง และจะเพิ่มขึ้นเป็น 4.8 ถึง 5.7 พันล้านคนภายในปีพ.ศ. 2593 ซึ่งจะก่อให้เกิดการแย่งชิงทรัพยากร และในปี พ.ศ.2560 ประชากรมากกว่า 68 ล้านคนทั่วโลกต้องอพยพโยกย้ายถิ่นฐานจากการที่ไม่สามารถเข้าถึงแหล่งน้ำในการอุปโภคและบริโภคได้ แหล่งน้ำจืดของโลกร้อยละ 70 ใช้ในการเพาะปลูกพืชในระบบชลประทาน และการผลิตอาหารเลี้ยงประชากร ร้อยละ 22 ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตและพลังงาน ขณะที่ร้อยละ 8 ใช้เพื่อบริโภค การสุขาภิบาล และนันทนาการในภาคครัวเรือนและธุรกิจ

สำหรับประเทศไทย นับได้ว่าเป็นประเทศที่มีความล่อแหลมอย่างสูงต่อความแปรปรวนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate variability and change) เนื่องจากการดำรงชีวิตของประชาชนและการพัฒนาประเทศในภาพรวม ต้องพึ่งพาทรัพยากรธรรมชาติ และหลายสิบปีที่ผ่านมาได้เผชิญปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำอย่างต่อเนื่อง อาทิ ปริมาณน้ำสำรองในเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ไม่เพียงพอ ปัญหาแหล่งน้ำเสื่อมโทรม และอุทกภัยรุนแรงที่เกิดขึ้น ซึ่งวิกฤตน้ำดังกล่าวได้สร้างความเสียหายทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และการดำรงชีวิตของประชาชนอย่างมหาศาล เพื่อให้การดำเนินงานด้านนโยบายสอดคล้องและตอบสนองกับแนวโน้มทิศทางการณ์ปัจจุบันของประเทศ สำนักงาน

นโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จึงได้มีการปรับปรุงแผนกลยุทธ์ พ.ศ. 2561 – 2580 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2562 ให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ

### ทางเลือกทางยุทธศาสตร์ในการลดผลกระทบและแก้ไขน้ำประปาเค็ม

จากผลการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา สภาวะแวดล้อมทางยุทธศาสตร์ทั้ง 5 ด้านแล้ว ยังต้องพิจารณาร่วมกับแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถกำหนดทางเลือกในการเสริมสร้างความมั่นคงด้านน้ำของประเทศ: กรณีศึกษาปัญหาน้ำประปาเค็มในพื้นที่รับผิดชอบของการประปานครหลวง ดังนี้

#### ทางเลือกที่ 1 การลดผลกระทบและแก้ไขปัญหาน้ำประปาเค็มโดยใช้หลักทฤษฎีพึ่งพาตนเอง

การแก้ไขปัญหาน้ำประปาเค็มโดยใช้หลักทฤษฎีพึ่งพาตนเอง (Self - Reliance) ตามแนวคิดการพัฒนาเพื่อพึ่งตนเองของเกษตรกรอันเนื่องมาจากพระราชดำริ คือ การที่ทรงมุ่งช่วยเหลือพัฒนาให้เกิดการพึ่งตนเองได้ของคนในชนบท นอกจากนี้ สัญญา สัญญาวิวัฒน์ (2550) ได้ให้ความหมายการพึ่งตนเอง หมายถึง ความสามารถในการดำรงตนอยู่ได้อย่างอิสระมั่นคง สมบูรณ์ การพึ่งตนเองมีได้ทั้งระดับปัจเจกชนและชุมชน คำว่า “ปัจเจกชนพึ่งตนเอง” หมายถึง การที่บุคคลสามารถดำรงอยู่ได้อย่างอิสระ ดังนั้นการแก้ปัญหาดังกล่าว กปน. ควรจะเริ่มต้นจากภายในองค์กรก่อนโดยการปรับปรุง เพิ่มประสิทธิภาพของโครงสร้างพื้นฐานของระบบผลิต และส่งเสริมให้มีความมั่นคง ซึ่งมีกรอบแนวทางปฏิบัติ ดังนี้

##### 1. การพัฒนาระบบน้ำดิบ

1.1 การพัฒนาแบบจำลองการพยากรณ์คุณภาพน้ำบริเวณหน้าสถานีสูบน้ำดิบสำแลให้มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

1.2 การปรับปรุงระบบระบบโทรมาตร (เครื่องวัดคุณภาพน้ำ) ให้มีความแม่นยำและมีเสถียรภาพมากยิ่งขึ้น



1.3 การเพิ่มจุดรับน้ำดิบบริเวณที่ไม่ได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเลหนุนเหนือสถานีสูบน้ำดิบ  
สำแล

1.4 การเพิ่มความสามารถในการบริหารจัดการและปริมาณกักเก็บน้ำดิบในคลอง  
ประปาฝั่งตะวันออก

1.5 การปรับปรุงคลองประปาฝั่งตะวันตกให้สามารถรับและส่งน้ำดิบได้เพิ่มมากขึ้น

2. การพัฒนาศักยภาพของกระบวนการผลิต ส่ง และจ่ายน้ำ

2.1 การขยายกำลังการผลิตน้ำประปา (โรงงานผลิตน้ำมหาสวัสดิ์) ทางฝั่งตะวันตก

2.2 การขยายโครงข่ายของอุโมงค์ส่งน้ำประปาให้ครอบคลุมพื้นที่มากยิ่งขึ้นเพื่อให้ระบบ  
ส่งน้ำประปามีเสถียรภาพ

2.3 การเพิ่มประสิทธิภาพในการสูบน้ำ โดยขยายถึงเก็บน้ำประปาของสถานีสูบน้ำ  
จ่ายน้ำ

2.4 การปรับปรุงกระบวนการผลิตน้ำประปาด้วยระบบ Reverse Osmosis เพื่อให้มี  
ความสามารถกำจัดความเค็มได้

**ทางเลือกที่ 2 การลดผลกระทบและแก้ไขปัญหาน้ำประปาเค็มโดยใช้หลักทฤษฎีความ  
ร่วมมือ**

การลดผลกระทบและแก้ไขปัญหาน้ำประปาเค็มโดยใช้หลักทฤษฎีความร่วมมือ (Theory of Collaboration) วุทธิศักดิ์ โภชนกุล (2554, อ้างถึงใน อุมาพร บุญเพชร, 2555, น. 23) ได้ให้ความหมายของความร่วมมือสรุปได้ว่า พฤติกรรมของบุคคลที่ทำร่วมกันหรือช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อนำไปสู่เป้าหมายใดเป้าหมายหนึ่งและการทำงานร่วมกันกับคนอื่นในทิศทางต่าง ๆ เพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายขององค์กร นอกจากนี้ พลสิทธิ์ สิทธิชมพู่ (2554, น. 11, อ้างถึงใน อุมาพร บุญเพชร, 2555, น. 24-26) ได้ให้ความหมายของความร่วมมือไว้ว่า ความร่วมมือ หมายถึง การทำงานจนสามารถบรรลุเป้าหมายยอมรับซึ่งกันและกันพร้อมที่จะเดินไปด้วยกัน คนที่มาร่วมกันมีจุดประสงค์อย่างเดียวกันที่พวกเขารู้สึกพอใจ การร่วมมือกันจึงเป็นความรู้สึกดีความรู้สึกทางบวกที่เรามีให้กับคน มีให้กับงาน มีให้กับสังคม การมีความร่วมมือกันไม่ว่าจะทำอะไรงานก็สำเร็จไปกว่าครึ่งสังคมใดสามารถ

ทำให้คนมีความร่วมมือร่วมใจทำกิจกรรมให้บรรลุเป้าหมายได้ สังคมนั้นมีความเข้มแข็งอย่างแน่นอน เพราะความเข้มแข็งของสังคมในการที่จะทำสิ่งใด ๆ ในกลุ่มคณะของตนให้ประสบความสำเร็จได้ก็ต้องอาศัยความร่วมมือ ดังนั้นการลดผลกระทบ และแก้ไขน้ำประปาเค็ม หากนำแนวคิดการมีส่วนร่วมมาปรับใช้ก็จะสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ดียิ่งขึ้น โดยการบูรณาการการทำงานของหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และการขอรับสนับสนุนจากทางภาครัฐ ซึ่งกรอบแนวทางปฏิบัติ ดังนี้

1. การพัฒนาระบบน้ำดิบจากลุ่มน้ำเจ้าพระยา
  - 1.1 การก่อสร้างประตูกันแม่น้ำเจ้าพระยาด้านใต้สถานีสูบน้ำดิบสำแล
  - 1.2 การขอรับสนับสนุนการเพิ่มจุดหรือย้ายรับน้ำดิบจากภาครัฐ
  - 1.3 การบูรณาการข้อมูลและพัฒนาแบบจำลองการพยากรณ์ค่าความเค็มล่วงหน้าร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสำหรับการเฝ้าระวังและการบริหารการสูบน้ำดิบ
2. การพัฒนาระบบน้ำดิบโดยอาศัยลุ่มน้ำแม่กลอง
  - 2.1 การขอรับการจัดสรรน้ำดิบเพิ่มเติมจากภาครัฐ
3. การปรับโครงสร้างและการบูรณาการการบริหารจัดการน้ำของประเทศ
  - 3.1 การจัดตั้งกระทรวงทรัพยากรน้ำโดยรวบรวมหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำเพื่อการบูรณาการในการแก้ไขปัญหา

**ทางเลือกที่ 3** การลดผลกระทบและแก้ไขปัญหาน้ำประปาเค็มโดยใช้การบริหารทรัพยากรแบบ 4M (Man, Money, Material & Management)

ดอกจันท์ คำมีรัตน์, บุญทัน ดอกไธสง, และ อิมรอน มะลูลีม. (2552) กล่าวว่า ทรัพยากรในการบริหาร (Resources) ได้แก่ วัสดุและเครื่องมือใช้เพื่อประกอบการดำเนินงานรวมถึงความสามารถในการจัดการ ทรัพยากรในการบริหารสามารถแบ่งแยกได้เป็น 4 ประเภท หรือเรียกย่อ ๆ ว่า 4M ได้แก่ บุคลากร (Man) งบประมาณ (Money) วัสดุอุปกรณ์ (Material) และ การจัดการ (Management) การลดผลกระทบและแก้ไขปัญหาน้ำประปาเค็มโดยใช้การบริหารแบบ 4M มาปรับใช้จะได้กรอบแนวทางปฏิบัติ ดังนี้



1. การพัฒนาระบบบริหารทรัพยากรบุคคล และพัฒนาศักยภาพบุคลากร ให้มีความรู้ ทักษะและความสามารถให้สอดคล้องกับบริบทและทิศทางขององค์กรในอนาคต ทั้งในเรื่องของการบริหารจัดการ และการสร้างแรงจูงใจ พร้อมส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพบุคลากร ในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะการบริหารจัดการน้ำดิบ และกระบวนการผลิต และส่งน้ำ
2. การจัดสรรงบประมาณจะต้องจัดสรรให้เพียงพอต่อการดำเนินโครงการและตามแผนที่ กำหนดไว้ โดยจะต้องแสดงความเชื่อมโยงภารกิจในการตอบสนองต่อยุทธศาสตร์ชาติ ทั้งนี้ หน่วยงานที่รับผิดชอบคือหน่วยงานเจ้าของงบประมาณ
3. การศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศ และเทคโนโลยีของกระบวนการผลิตน้ำที่เหมาะสมกับ คุณภาพน้ำที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำประปา เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับเลือกอุปกรณ์และ เครื่องจักรในโครงการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานของ กปน.
4. การบริหารจัดการของหน่วยงานภาครัฐต่าง ๆ ในการลดผลกระทบและแก้ไขน้ำประปา เค็ม 1) การแก้ปัญหาความซ้ำซ้อนในการบริหารจัดการน้ำ เนื่องจากมีหน่วยงานภาครัฐ หลายหน่วยงานที่มีความเกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำ 2) การแก้ปัญหาป่าเสื่อมโทรม โดยเฉพาะพื้นที่ป่าต้นน้ำ และ 3) การวางแผนโครงการในการบริหารจัดการน้ำทั้งระบบ

### **แนวทางใหม่ในการลดผลกระทบและแก้ไขน้ำประปาเค็ม**

จากการกำหนดทางเลือกในการลดผลกระทบและแก้ไขน้ำประปาเค็มแล้ว ก่อนที่จะเลือก แนวทางสำหรับการแก้ไขน้ำประปาเค็มจะต้องคำนึงถึงศักยภาพและขีดความสามารถของ กปน. โดยวิเคราะห์จุดอ่อนและจุดแข็ง ได้ดังนี้ จุดอ่อน คือ กปน. ไม่มีแหล่งน้ำเป็นของ ตนเอง จุดรับน้ำดิบอยู่ปลายแม่น้ำเจ้าพระยา และปริมาณการสูบน้ำดิบถูกกำหนดใน ปริมาณที่จำกัด นอกจากนั้นการที่จะดำเนินโครงการที่อยู่นอกพื้นที่รับผิดชอบ หรือ การ บริหารจัดการน้ำไม่สามารถดำเนินการได้จนกว่าจะได้รับการอนุญาตจากหน่วยงานที่ รับผิดชอบ จุดแข็ง คือ กปน. มีบุคลากร งบประมาณ จะสามารถขับเคลื่อนโครงการต่าง ๆ ได้เนื่องจากมีแผนวิสาหกิจการประปานครหลวงฉบับที่ 5 (2563 – 2565) เป็นแนวทาง ในการปฏิบัติและปัจจุบันกำลังดำเนินการจัดทำแผนแม่บทโครงสร้างพื้นฐานฉบับที่ 3 รวมถึงการเข้าร่วมเป็นคณะอนุกรรมการด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำของ คณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (กนช.)

จากการวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหา การวิเคราะห์สภาวะแวดล้อมทางยุทธศาสตร์ แนวคิด ทฤษฎี จุดอ่อนและจุดแข็ง จึงได้ทางเลือกที่เหมาะสม โดยประยุกต์ทางเลือกทั้ง 3 มาปรับใช้ เนื่องจากการเลือกใช้เพียงแนวทางเดียวอาจจะไม่ครอบคลุมในการแก้ไขปัญหาทุกมิติ ดังนั้นแนวทางการบูรณาการทฤษฎีการพึ่งตนเอง ความร่วมมือ และการบริหารทรัพยากรแบบ 4M (SR+C+4M) จึงเป็นแนวทางที่เหมาะสมในการการลดผลกระทบและแก้ไขน้ำประปาเค็ม และผสมผสานกรอบแนวทางปฏิบัติมาจัดทำเป็นแผนระยะสั้น และระยะยาว เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ดังต่อไปนี้

แผนระยะสั้น (1 – 7 ปี)

## 1. การพัฒนาระบบน้ำดิบ

1.1 การบูรณาการข้อมูลและพัฒนาแบบจำลองการพยากรณ์ค่าความเค็มล่วงหน้าให้มีความแม่นยำมากขึ้น

1.2 การปรับปรุงระบบระบบโทรมาตร (เครื่องวัดคุณภาพน้ำ) ให้มีความแม่นยำและมีเสถียรภาพมากยิ่งขึ้น

1.3 การขอรับสนับสนุนน้ำดิบเพิ่มจากภาครัฐ

1.4 การเพิ่มความสามารถในการบริหารจัดการและปริมาณกักเก็บน้ำดิบในคลองประปาฝั่งตะวันออก

1.5 การศึกษาความเป็นไปได้ในการก่อสร้างประตูกันแม่น้ำเจ้าพระยาด้านใต้สถานีสูบน้ำดิบสำแล

## 2. การพัฒนาศักยภาพของกระบวนการผลิต ส่ง และจ่ายน้ำ

2.1 การลดน้ำสูญเสียในระบบส่งและจ่ายน้ำประปา

2.2 การขยายกำลังการผลิตน้ำประปา (โรงงานผลิตน้ำมหาสวัสดิ์) ทางฝั่งตะวันตก พร้อมทั้งก่อสร้างอุโมงค์ส่งน้ำประปาและเชื่อมเข้ากับอุโมงค์ส่งน้ำเดิม เพื่อให้ระบบส่งน้ำประปามีเสถียรภาพมากยิ่งขึ้น

2.3 การเพิ่มประสิทธิภาพในการสูบน้ำ โดยขยายถังเก็บน้ำประปาของสถานีสูบน้ำจ่ายน้ำ

2.4 การศึกษาการปรับปรุงกระบวนการผลิตน้ำประปาด้วยระบบ Reverse Osmosis  
แผนระยะยาว (7 – 15 ปี)

1. การพัฒนาระบบน้ำดิบ

1.1 การเพิ่มจุดรับน้ำดิบบริเวณที่ไม่ได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเลหนุนเหนือสถานีสูบน้ำดิบ  
สำแล

1.2 การปรับปรุงคลองประปาฝั่งตะวันตกให้สามารถรับและส่งน้ำดิบได้เพิ่มมากขึ้น

2. การพัฒนาศักยภาพของกระบวนการผลิต ส่ง และจ่ายน้ำ

2.1 การก่อสร้างโรงงานผลิตน้ำแห่งใหม่บริเวณทางฝั่งตะวันตกของแม่น้ำเจ้าพระยา

2.2 การปรับปรุงกระบวนการผลิตน้ำประปาด้วยระบบ Reverse Osmosis เพื่อให้มี  
ความสามารถกำจัดความเค็มได้

3. การปรับโครงสร้างและการบูรณาการการบริหารจัดการน้ำของประเทศ

3.1 การจัดตั้งกระทรวงทรัพยากรน้ำโดยรวบรวมหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำ  
เพื่อบูรณาการในการแก้ไขปัญหา และลดขั้นตอนในการสั่งการ

## บทที่ 3

### บทอภิปรายผล

จากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และสถานะแวดล้อมทางยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องทำให้สามารถกำหนดแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมสำหรับการลดผลกระทบและแก้ไขปัญหาน้ำประปาเค็ม โดยบูรณาการแนวความคิด ทฤษฎี ของการพึ่งพาตนเอง ความร่วมมือ และ การบริหารทรัพยากรแบบ 4M ดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 2 และในบทที่ 3 จะเป็นการอภิปรายผล โดยใช้มุมมองและหลักฐานสนับสนุนหรือโต้แย้งแนวทางการลดผลกระทบ และแก้ไขปัญหาน้ำประปาเค็ม โดยการเปรียบเทียบกับวิธีปฏิบัติที่ดี (Good practice) ของแนวคิดการพัฒนาเพื่อพึ่งตนเองของเกษตรกรอันเนื่องมาจากพระราชดำริ และการบริหารจัดการน้ำของประเทศสิงคโปร์ ได้ดังต่อไปนี้

#### การเปรียบเทียบกับวิธีปฏิบัติที่ดี (Good Practices)

แนวคิดการพัฒนาเพื่อพึ่งตนเองของเกษตรกรอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (Self Reliance) เป็นแนวพระราชดำริเกี่ยวกับการส่งเสริมชุมชนหรือการพัฒนาชนบทที่สำคัญ ๆ คือ การที่ทรงมุ่งช่วยเหลือพัฒนาให้เกิดการพึ่งตนเองได้ของคนในชนบทเป็นหลัก กิจกรรมและโครงการตามแนวพระราชดำริที่ดำเนินการอยู่หลายพื้นที่ทั่วประเทศในปัจจุบันนั้นล้วนแล้วแต่มีเป้าหมายสุดท้ายอยู่ที่การพึ่งตนเองได้ของราษฎรทั้งสิ้น ดังนั้น การที่ราษฎรในชนบทสามารถพึ่งตนเองได้มากยิ่งขึ้นนั้น สืบเนื่องจากแนวพระราชดำริด้านการพัฒนาที่ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าโปรดกระหม่อมพระราชทานแก่เกษตรกรทั้งหลายประการ เช่น โครงการพัฒนาออยตุงอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงราย หรือโครงการหมู่บ้านเกษตรปศุสัตว์มูโนะ อำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส

ประเทศสิงคโปร์มีภูมิประเทศเป็นเกาะ และมีพื้นที่เล็กที่สุดในอาเซียนประมาณ 710 ตารางกิโลเมตร น้ำจืดจึงมีค่อนข้างจำกัดและต้องเผชิญปัญหาขาดแคลนน้ำจืด จึงต้องพึ่งพาการนำเข้าน้ำจืดจากประเทศมาเลเซียมานานหลายสิบปี



ประเทศสิงคโปร์จึงตระหนักถึงความสำคัญอย่างยิ่งในการจัดการทรัพยากรน้ำ เพราะการอยู่รอดของประเทศสิงคโปร์ต้องพึ่งพาน้ำ จึงได้จัดตั้งคณะกรรมการบริหารงานด้านน้ำโดยใช้ชื่อว่า Public Utility Board (PUB) ซึ่งดูแลบริหารจัดการน้ำทั้งระบบอย่างบูรณาการรวมถึงน้ำประปาด้วย จึงทำให้ประเทศสิงคโปร์สามารถบริหารจัดการน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ มั่นคง และความยั่งยืน ปัจจุบันประเทศสิงคโปร์มีแหล่งน้ำที่หลากหลายซึ่งประกอบไปด้วยแหล่งน้ำหลัก 4 แห่ง (The four taps) ได้แก่ 1) น้ำฝนจากอ่างเก็บน้ำที่สร้างขึ้น 2) การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ หรือเรียกว่าน้ำใหม่ (New Water) 3) กระบวนการแยกเกลือออกจากน้ำทะเล (desalination) และ 4) นำน้ำเข้าจากมาเลเซีย เพื่อใช้สำหรับในการผลิตน้ำประปา และยังมีมุ่งมั่นพัฒนาระบบประปาให้ทันสมัยให้เพียงพอต่อความต้องการในประเทศ โดยมีการตั้งเป้าหมายให้สามารถพึ่งพาทรัพยากรน้ำของตนเองให้ได้ก่อนที่ข้อตกลงการสั่งซื้อน้ำจืดจากประเทศมาเลเซียฉบับล่าสุดจะหมดอายุลงในปี 2061

จากการศึกษาแนวคิดการพัฒนาเพื่อพึ่งตนเองของเกษตรกรอันเนื่องมาจากพระราชดำริ และแนวทางการแก้ไขทรัพยากรน้ำของประเทศสิงคโปร์นั้น เป็นหลักฐานในการสนับสนุนทางเลือกทางยุทธศาสตร์ในการลดผลกระทบและแก้ไขปัญหาประปาเค็มในพื้นที่รับผิดชอบของ กปน. ที่เหมาะสม โดยการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานของ กปน. และการบูรณาการความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นการเสริมสร้างเสถียรภาพในการผลิตน้ำของ กปน. ให้มีความมั่นคง ยั่งยืน และรองรับยุทธศาสตร์ชาติ



## บทที่ 4

### บทสรุป

ปัญหาน้ำประปาเค็มในพื้นที่รับผิดชอบของ กปน. ส่งผลกระทบต่อความมั่นคงของชาติ งานวิจัยนี้จึงให้ความสำคัญในการค้นหาวิธีแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่ออธิบายสภาพปัญหาสาเหตุ ผลกระทบ และกรอบแนวทางปฏิบัติ โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงยุทธศาสตร์ตามแนวทางที่วิทยาลัยการศึกษากำหนด โดยใช้วิธีการศึกษาเชิงเอกสาร การรวบรวมข้อมูลจากเอกสารทางวิชาการ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

#### สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า สภาพปัญหาที่ทำให้น้ำประปาเค็มในพื้นที่รับผิดชอบของ กปน. มีสาเหตุจากกระบวนการผลิตน้ำประปาไม่สามารถกำจัดค่าความเค็มได้ น้ำใช้การมีปริมาณน้อย ภาคเกษตรกรรมใช้น้ำไม่เป็นไปตามแผน การใช้น้ำประปามีปริมาณเพิ่มขึ้น การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล และทิศทางและความเร็วของลม และจากการวิเคราะห์สถานะแวดล้อมทางยุทธศาสตร์ในมิติต่าง ๆ ตามพลังอำนาจแห่งชาติพบว่าปัจจัยทางด้านการเมือง การทหาร เศรษฐกิจ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีส่วนสนับสนุนในการลดผลกระทบและแก้ไขน้ำประปาเค็ม

จากการพิจารณาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการลดผลกระทบและแก้ไขปัญหาน้ำประปาเค็มมี 3 เลือกได้แก่ ทางเลือกที่ 1 การลดผลกระทบและแก้ไขปัญหาน้ำประปาเค็มตามแนวคิดและทฤษฎีการพึ่งตนเอง ทางเลือกที่ 2 การลดผลกระทบและแก้ไขปัญหาน้ำประปาเค็มตามแนวคิดและทฤษฎีการพึ่งพา และทางเลือกที่ 3 การลดผลกระทบและแก้ไขปัญหาน้ำประปาเค็มโดยใช้การบริหารทรัพยากรแบบ 4M ซึ่งการเลือกใช้แนวทางเลือกใดแนวทางเลือกหนึ่งอาจจะไม่เหมาะสมและครอบคลุมทุกด้าน เพราะฉะนั้นการบูรณาการแนวคิดและทฤษฎีทั้ง 3 ทางเลือกข้างต้นจึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด โดยการบูรณาการทฤษฎีการพึ่งตนเอง ความร่วมมือ และการบริหารทรัพยากรแบบ 4M

(SR+C+4M) และผสมผสานกรอบแนวทางปฏิบัติมาจัดทำเป็นแผนระยะสั้น และระยะยาว เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว เพื่อเสริมสร้างเสถียรภาพของ กปน. ให้มีความมั่นคง ยั่งยืน และรองรับยุทธศาสตร์ชาติ

## ข้อเสนอแนะ

### 1. การนำผลวิจัยไปประยุกต์ใช้

1.1 ควรจัดตั้งคณะทำงานสำหรับการจัดสรรน้ำ โดยมีผู้แทนจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง รวมถึงผู้แทนภาคเกษตรกรรม

1.2 ควรสื่อสารและทำความเข้าใจเกษตรกรในการบริหารจัดการน้ำ

1.3 ควรหาแนวทางในการช่วยเหลือเกษตรกรในการงดทำนาปรัง กรณีที่มีน้ำต้นทุนน้อย

1.4 ควรจัดตั้งคณะทำงานเพื่อศึกษาและจัดลำดับความจำเป็นเร่งด่วนของโครงการต่างๆ ที่ผู้วิจัยนำเสนออีกครั้ง พร้อมทั้งเร่งรัดการดำเนินโครงการ

1.5 นำแนวทางการแก้ไขปัญหาไปสู่แนวทางปฏิบัติในพื้นที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

1.6 ควรส่งเสริมการฟื้นฟูป่าต้นน้ำและรณรงค์การใช้น้ำอย่างประหยัด

### 2. การทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยเพิ่มเติมโดยลงเก็บข้อมูลจริงในพื้นที่ สำหรับโครงการที่คาดว่าจะมีผลกระทบต่อประชาชน และสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ผลการวิจัยสมบูรณ์ยิ่งขึ้นเช่น โครงการย้ายจุดรับน้ำดิบ

2.2 ควรศึกษาวิจัยและสร้างนวัตกรรมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลให้สามารถผลิตได้ในประเทศ และมีต้นทุนต่ำ

2.3 ควรศึกษาและวิจัยอุปกรณ์ประหยัดน้ำ

2.4 ควรศึกษาโครงการก่อสร้างประตูกันแม่น้ำเจ้าพระยา

2.5 ควรศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้งกระทรวงทรัพยากรน้ำ

## เอกสารอ้างอิง

- กรมชลประทาน. (2563). ค่าความเค็มสูงสุดรายวันที่สถานีสูบน้ำดิบสำแล. สืบค้นจาก <http://hydrology.rid.go.th/sediment-wq/index.php/th/>
- การประปานครหลวง. (2563). แผนวิสาหกิจการประปานครหลวงฉบับที่ 5 (พ.ศ.2563-2565).
- การประปานครหลวง. (2563). คุณภาพน้ำ. สืบค้นจาก <https://gisonline.mwa.co.th/wc/>
- กิริพัฒน์ พชรพชชากร และ สมปรารถนา ฤทธิพรัง. (2555). การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลในประเทศไทย. วิศวกรรมลาดกระบัง, ปีที่ 29, ฉบับที่ 3, หน้า56-60.
- คงวัฒน์ นิลศรี. 2551. สภาวะโลกร้อนกับการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลในน่านน้ำไทย. การประชุมวิชาการประเพณีกองทัพเรือ – มหิดล – ธรรมศาสตร์ - เกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 12.
- ดอกจันทร์ คำมีรัตน์, บุญทัน ดอกไธสง, และ อิมรอน มะลลิม. (2552). กลยุทธ์ในการบริหารของบริษัท เอ็นอีซีโทคิน อิเล็กทรอนิกส์(ประเทศไทย) จำกัด. สืบค้นจาก <http://www.grad.vru.ac.th/download4/141.pdf>
- ทวีศักดิ์ ธนเดโชพล, วิภาพ ทิมสุวรรณ, เลอบัญ อุดมทรัพย์, วงศ์พันธ์ วงศ์สมุทร, และ อุทัยวุฒิ ชำนาญแก้ว. (2563). การวิเคราะห์การบริหารจัดการน้ำในสภาวะภัยแล้ง ปี พ.ศ. 2563. การประชุมวิชาการด้านชลประทาน และการระบายน้ำแห่งชาติ ครั้งที่ 13. 2563(13), 287-308
- ไทยพับลิก้า. (2563). ถอดบทเรียนความสำเร็จสิงคโปร์จากประเทศขาดแคลนน้ำสู่ผู้นำระดับโลกด้านบริหารจัดการน้ำ. สืบค้นจาก <https://thaipublica.org/2020/01/singapore-water-management/>
- ธารา บัวคำศรี. (2020). สถานการณ์น้ำในวิกฤตโลกร้อน. สืบค้นจาก <https://www.greenpeace.org/thailand/story/11595/climate-coal-world-water-day-2020/>



- ประชาชาติธุรกิจ. (2564). สสน.ซีอีโอรายงานอันตรายวิกฤตน้ำปี 2564 ภัยแล้งหนัก-น้ำเค็มรุก. สืบค้นจาก <https://www.prachachat.net/general/news-622737>
- แผนกลยุทธ์สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2561 – 2580 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2562)
- แผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี พ.ศ.2561-2580. (18 กันยายน 2562). *ราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศราชกิจจานุเบกษา*. 136 (ตอนพิเศษ 234 ง).
- พัชรินทร์ ว่องไชยกุล, ศิริลักษณ์ หาพันธ์นา และชานนท์ คล่องแคล่ว. (2547). *ภาวะขาดแคลนน้ำ : ภัยร้ายที่กำลังมาเยือน*. สืบค้นจาก <https://positioningmag.com/19563>
- พิสุทธิ เพ็ชรมนกุล, พัชรียา รุ่งกิจวัฒนานุกุล และณัฐวิญญ์ ชวเลิศพรศิยา. (2563). *วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมกับภาวะน้ำประปาเค็ม*. สืบค้นจาก <https://www.green-network-thailand.com/ภาวะน้ำประปาเค็ม/>
- ไพโรรินทร์ ก่องตวง,ปรเมศร์ ศรีเชียงใหม่ และทักษิณ บุตรศรี. (2560). การจัดการน้ำแบบสิงคโปร์. สืบค้นจาก <https://tippairin123.wordpress.com/2017/08/01/การจัดการน้ำแบบสิงคโปร์/>
- ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561 – 2580). (13 ตุลาคม 2561). *ราชกิจจานุเบกษา*. 135(82 ก). น. 1-61. สืบค้นจาก [https://www.nesdc.go.th/download/document/SAC/NS\\_PlanOct2018.pdf](https://www.nesdc.go.th/download/document/SAC/NS_PlanOct2018.pdf)
- วิกานดา วรรณวิเศษ. (2558). *การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ : ผลกระทบต่อประเทศไทย*. สืบค้นจาก [http://library.senate.go.th /document/Ext10567/10567795\\_0002.PDF](http://library.senate.go.th /document/Ext10567/10567795_0002.PDF)
- สมศักดิ์ ปีสานานนท์, พลเดช ทองขุนดำ, นิพนธ์ สีลาธุจิ, ภาณุวัตร กลิ่นบุบผา, อภิโชค เลิศล้ำ, และ อรภา ปรีชาวาท. (2563). *การพัฒนาโมเดลเพื่อเป็นเครื่องมือเพิ่มประสิทธิภาพการแก้ไขปัญหา น้ำเค็มของการประปานครหลวง [กรณีศึกษาลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา]*. การประชุมวิชาการด้านชลประทาน และการระบายน้ำแห่งชาติ ครั้งที่ 13. 2563(13), 104-118



- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561 – 2580. (2561). สืบค้นจาก <http://nscr.nesdb.go.th/แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์/>
- สัญญา สัญญาวิวัฒน์. (2550). *ทฤษฎีและกลยุทธ์การพัฒนาสังคม*. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุมาพร บุญเพชร. (2555). *ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกรรมการบริหารของผู้บริหารสถานศึกษากับความร่วมมือของบุคลากรในสถานศึกษา สำนักงานเขตหนองจอก สังกัดกรุงเทพมหานคร*. (ปริญญาานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา, คณะศึกษาศาสตร์, สาขาวิชาการบริหารการศึกษา.
- ExpresSo. *ผลกระทบของปัญหาและทางแก้ไขที่ทั้งโลกต้องร่วมมือ*. สืบค้นจาก <https://blog.pttexpresso.com/environmental-crisis/>
- WWF. *สถานการณ์น้ำจืดของโลก และประเทศไทย*. สืบค้นจาก <https://www.wwf.or.th/what-we-do/wetlands-and-production-landscape/freshwater/>

## ประวัติย่อผู้วิจัย

ยศ ชื่อ	นายวิทยา กองเกียรติวานิช
วัน เดือน ปีเกิด	12 มิถุนายน 2517
ประวัติสำเร็จการศึกษา	
พ.ศ. 2540	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล สถาบันพระจอมเกล้าธนบุรี
พ.ศ. 2543	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขา วิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2553 - 2555	หัวหน้าส่วนก่อสร้างระบบส่งน้ำ
พ.ศ. 2555 - 2556	หัวหน้าส่วนก่อสร้างระบบผลิตน้ำฝิ่งตะวันตก
พ.ศ. 2556 - 2560	ผู้อำนวยการกองก่อสร้างระบบผลิตน้ำ
พ.ศ. 2560 - 2561	ผู้อำนวยการกองก่อสร้างระบบไฟฟ้า และเครื่องกล
พ.ศ. 2561 - 2562	ผู้อำนวยการกองโครงการระบบผลิตน้ำ
ตำแหน่งปัจจุบัน	
พ.ศ. 2562 - ปัจจุบัน	ผู้อำนวยการฝ่ายระบบส่งน้ำดิบ

