ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ครบรอบ 40 ปี
ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2565

Y S S P
Y.S.S.P. AGGREGATE CO.,LTD.
บริษัท วาย.เอส.เอส.พี. แอกกริเกต จำกัด
พัฒนาบริหารและจัดการแหล่งน้ำ เพื่อเพิ่มศักยภาพ
และสร้างความมั่นคงในการให้บริการด้านน้ำในภาคอุตสาหกรรม
รองรับการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมในพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษ
ภาคตะวันออก (EEC) อีกทั้งยังเป็นการป้องกันปัญหาการขาดแคลนน้ำ
ในช่วงฤดูแล้งในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรม
Y.S.S.P. AGGREGATE CO.,LTD.
บริษัท วาย.เอส.เอส.พี. แอกกริเกต จำกัด
061-439-5599
contact@yssp-group.com
www.yssp-group.com

Ranhill

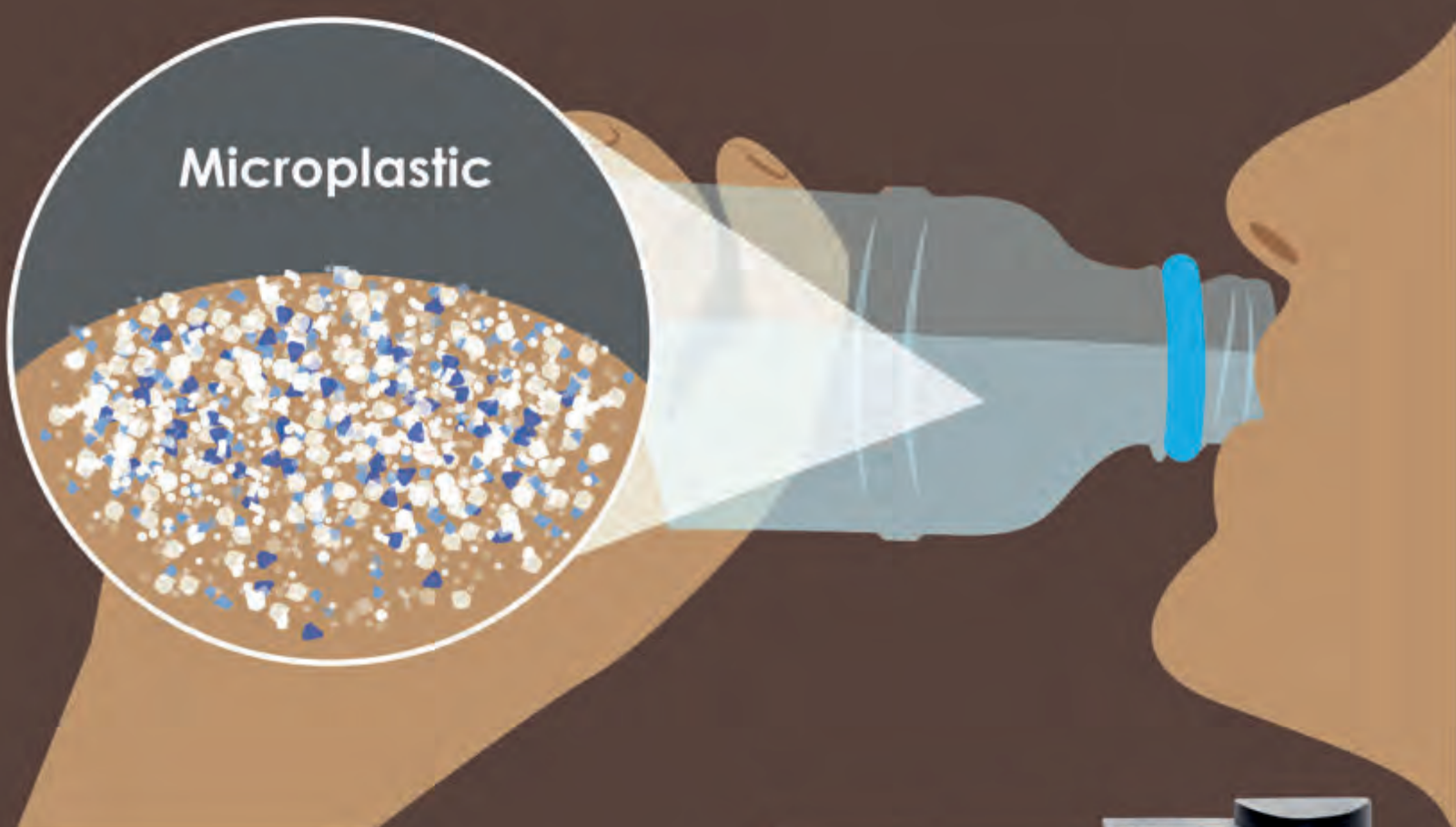
บริษัท แรนฮิล วอเตอร์ เทคโนโลยีส์ (ไทย) จำกัด ผู้ประกอบการธุรกิจด้านการออกแบบ วิศวกรรม จัดหา ก่อสร้าง รับเดินระบบผลิตน้ำประปา บำบัดน้ำเสียและระบบหมุนเวียนน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่ในโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ นิคมอุตสากรรม และระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย รวมทั้งบริษัทสามารถร่วมวางแผนการลงทุนร่วมในงานด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ ด้วยแผนการลงทุนแบบ BOT (Build – Operate and Transfer)

Ranhill Water Technologies (Thai) Ltd.
AnuRAK Water Treatment Facilities Co., Ltd.
No.54, BB Building, 9th Floor, Room No.3922, Sukhumvit 21 (Asoke) Road,
Klongtoey - Nua, Wattana , Bangkok 10110
Tel : +66 2 117 4907 Fax : +66 2 117 4908
Mobile Phone : +66 89 771 2733
http://www.ranhill.com.my, e - mail : info.thai@ranhill.com.my

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM-
ISO-9001:2015
Certificate Number FS 739130 for Service of
Wastewater Treatment, Water Reclaimed and Water
Treatment Activities.

LIGHTHOUSE
WORLDWIDE SOLUTIONS

DO YOU CONCERN MICROPLASTICS IN THE WATER?



SOLUTIONS

Lighthouse Worldwide Solutions Ltd.
99/100 Moo 6, T.Klongsi, A.Klongluang Pathumthani, 12120
Tel: (+662) 147 5188 Email: salesth@golighthouse.com
www.golighthouse.com , www.lighthouseworldwide.co.th

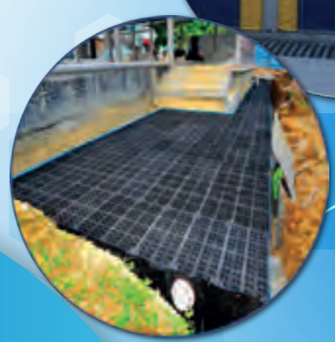
AS Friis Ltd.
บริษัท เอเอส ฟรีอีส จำกัด

บริษัท เอเอส ฟรีอีส จำกัด มุ่งมั่นในการบริหารจัดการน้ำด้วยวิธีที่ดีที่สุดสำหรับสิ่งแวดล้อมโลก ด้วยความมุ่งมั่นในการให้บริการที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม การควบคุมงบประมาณอย่างคุ้มค่า นวัตกรรมใหม่เชิงวิศวกรรมสำหรับการป้องกันน้ำท่วม การกักเก็บน้ำ การบริหารจัดการน้ำให้กับประชาชน ภาคการเกษตร และภาคอุตสาหกรรม

บริการของเราครอบคลุมถึงการให้คำปรึกษาด้านวิศวกรรม การจัดการ โครงการงานติดตั้ง อุปกรณ์ การบำรุงรักษา และบริการหลังการขาย

กลุ่มอุตสาหกรรมที่ให้บริการ :

- เกษตรกรรม
- การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
- อาคารพาณิชย์
- สนามกอล์ฟ
- พืชสวน
- โรงแรม
- รีสอร์ท
- สวนสาธารณะ
- ห้างสรรพสินค้า
- เทศบาล เป็นต้น



บริษัท เอเอส ฟรีอีส จำกัด
34/11 ซอยพัฒนเวศม์ 8 ถนนสุขุมวิท 71
แขวงพระโขนงเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110
โทร.66 2 095- 5695 แฟ็กซ์ :66 2 095 4218
Mobile: 087 923 4218 (คุณศศิธร)
E-mail: info@as-friis.com
www.as-friis.com
LINE asfriis

สารหัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ

เนื่องในโอกาสครบรอบ 40 ปี ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ ได้จัดทำหนังสือ “40 ปี ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ” เพื่อแนะนำภาควิชาฯ บุคลากร บทความทางวิชาการ หลักสูตรระดับปริญญาตรี โท และเอก รวมถึงกิจกรรมต่างๆ ของภาควิชาฯ ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำได้จัดการเรียนการสอนในสาขาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525 ผลิตบุคลากรด้านวิศวกรรมทรัพยากรน้ำออกไปปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมทรัพยากรน้ำตามหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน

หนังสือเล่มนี้ได้รวบรวมบทความทางวิชาการ และงานวิจัยเกี่ยวกับวิศวกรรมทรัพยากรน้ำจากอดีตอาจารย์ประจำภาควิชาฯ อาจารย์ปัจจุบัน และศิษย์เก่าของภาควิชาฯ อันประกอบด้วยศาสตร์ด้านต่างๆ ที่น่าสนใจ อาทิเช่น การบริหารจัดการน้ำ ทิศทางการพัฒนาทรัพยากรน้ำของประเทศ เทคนิคการรับรู้ระยะไกลกับการบริหารจัดการน้ำ เป็นต้น นอกจากนี้ยังได้รวบรวมความทรงจำของศิษย์เก่ารุ่นต่างๆ ของภาควิชาฯ และศิษย์เก่าโครงการปริญญาโทภาคพิเศษวิศวกรรมทรัพยากรน้ำไว้ในหนังสือเล่มนี้อีกด้วย

ภาควิชาฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าสาระของหนังสือ “40 ปี ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ” ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่านไม่มากก็น้อย คุณความดีที่บังเกิดจากหนังสือเล่มนี้ ขอมอบแด่คณาจารย์ผู้บุกเบิกและก่อตั้งภาควิชาฯ รวมถึงคณาจารย์ของภาควิชาฯ ที่คอยประสิทธิ์ประศาสตร์ความรู้แก่นิสิตทุกรุ่นที่ผ่านมา และบุคลากรสายสนับสนุนที่คอยประสานงานด้านต่างๆ ทั้งในอดีตและปัจจุบัน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณดี ไทยสยาม)
หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ

บทบรรณาธิการ

ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ เปิดการเรียนการสอนตั้งแต่ปี พ.ศ.2525 และครบ 40 ปี ในปีพ.ศ.2565 ที่ผ่านมาภาควิชาฯ ได้มีการผลิตบุคลากรในสาขาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ ทั้งระดับบัณฑิต มหาบัณฑิต และดุษฎีบัณฑิต เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนา แก้ปัญหา และวางแผนด้านทรัพยากรน้ำของประเทศ นอกจากการผลิตบุคลากรด้านวิศวกรรมทรัพยากรน้ำแล้ว ภาควิชาฯ ได้ส่งเสริมและสนับกิจกรรมทางวิชาการ และงานวิจัยของบุคลากรทั้งในประเทศและต่างประเทศ รวมถึงงานบริการวิชาการ และงานให้คำปรึกษาแก่หน่วยงานต่างๆ เกี่ยวกับการพัฒนาและบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศ

เนื่องในโอกาสครบรอบ 40 ปี ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ จึงได้มีการจัดทำหนังสือเพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยด้านวิศวกรรมทรัพยากรน้ำของอดีตบุคลากร อาจารย์ และศิษย์เก่า ของภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ รวมถึงบทความที่ระลึกถึงภาควิชาฯ ของศิษย์เก่ารุ่นต่างๆ รวมถึงการประชาสัมพันธ์หลักสูตร ผลงานวิจัย และกิจกรรมต่างๆ ภาควิชาฯ หวังว่าหนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์อย่างกว้างขวางต่อไป

ท้ายนี้ ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ และผู้ประสานงานสำนักพิมพ์ บริษัทเจอนัล รีเสิร์ช จำกัด ใคร่ขอขอบคุณ ผู้ให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนงบประมาณจัดทำหนังสือในครั้งนี้สำเร็จด้วยดีทุกประการ

คณะผู้จัดทำ

ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทร. (66) 2797-0999 ext.1901-2

ที่ปรึกษา/บรรณาธิการบทความวิชาการ

ผศ.ดร.วรรณดี ไทยสยาม

รศ.ดร.อดิชัย พรพรหมินทร์

อ.ดร.ดนย์ปภพ มะณี

อ.ดร.จิรเมธ ช้างคล่อม

บรรณาธิการผู้พิมพ์ผู้โฆษณา

วินัย พันธุ์วุฒิ

กองบรรณาธิการ

นวศมณ พันธุ์วุฒิ

ศรานนท์ ชูเจริญ

ฝ่ายโฆษณา

วิยะดา พันธุ์วุฒิ

พลอยจันทร์ อุดมผล

แพรวนิด ภัทรวิกุลเศรษฐ์

กราฟฟิกดีไซน์

ศรานนท์ ชูเจริญ

จัดพิมพ์และเผยแพร่โดย

บริษัท เจอนัล รีเสิร์ชจำกัด

Journal Research Co,.Ltd.

99/91 หมู่ 4 ตำบลบึงยี่โถ อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี 12130

โทร.02-198-5591,02-198-5732,081-639-2084 โทรสาร: 02-198-5732

E-Mail: jn.rsc14@gmail.com

สารบัญ

1 ประวัติภาควิชาและหลักสูตร

21 การปฏิรูปการจัดการน้ำทั้งระบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการน้ำ ทั้งกรณีปกติ กรณีที่เกิดภัยแล้งและน้ำท่วม
ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ฉลอง เกิดพิทักษ์

28 ทิศทาง“การพัฒนาทรัพยากรน้ำ” เพื่อฝ่าวิกฤติเศรษฐกิจของประเทศควรเป็นเช่นไร?
รองศาสตราจารย์ชูเกียรติ ทรัพย์ไพศาล

33 มารู้จัก “น้ำ” ในร่างกาย น้ำ คือพลังชีวิต
ศ.(พิเศษ) ดร.มนตรี ค้ำชู

40 ประเทศไทยในยุคเปลี่ยนผ่านการบริหารจัดการน้ำ ประเทศไทยภายใต้ พ.ร.บ. น้ำ ที่ยังมีความหวัง?
ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.สุวัฒนา จิตตลดากร

49 Water Resource Engineering Future Initiatives The Challenge of Invisibility
ศาสตราจารย์ ดร.หรรษา วัฒนานุกิจ

55 ถอดบทเรียนการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำข้ามพรมแดน กรณีลุ่มแม่น้ำโขง
ดร.วินัย วังพิมูล, อ.ทศพล จตุระบุล, รศ.ดร.กอบเกียรติ ผ่องพุฒิ

62 การประยุกต์เทคนิคการรับรู้จากระยะไกล กับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศไทย
ศาสตราจารย์นุชนารถ ศรีวงศิตานนท์

75 อะไรคือ “ความมั่นคงด้านน้ำ”
สราวุธ ชีวะประเสริฐ

79 “มุมมองของวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ กับการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศ”
ดร.รวีวรรณ ภูริเดช

82 การพัฒนาแหล่งน้ำและเพิ่มพื้นที่ชลประทาน ตามยุทธศาสตร์กรมชลประทาน 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580)
ธเนศร์ สมบูรณ์

85 การเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำของ กฟผ.ด้วยปัญญาประดิษฐ์ (AI)
ดร. สราวุธ จำรัสศรี

90 เส้นเลือดใหญ่ในการส่งน้ำประปาของการประปานครหลวง
ดร.สุทธิศักดิ์ ลาภประเสริฐ

94 Memory Board (ความเป็นไปในแต่ละรุ่น)

108 สารจากโครงการปริญญาโทภาคพิเศษ

109 ประวัติโครงการปริญญาโทภาคพิเศษ และกิจกรรมโครงการฯ

112 ความประทับใจโครงการปริญญาโทภาคพิเศษ

ประวัติภาควิชา

ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำอยู่ในสังกัดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน แต่เดิมเป็นหมวดวิชาชลศาสตร์และอุทกศาสตร์ สังกัดภาควิชาวิศวกรรมโยธา ซึ่งถูกก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2501 โดยในระหว่างปี พ.ศ.2500 ถึง 2520 มีการขยายตัวของจำนวนประชากรไทยอย่างก้าวกระโดด โดยในช่วงเวลาเพียงแค่ 20 ปี ประชากรไทยเพิ่มจากประมาณ 20 ล้านคน เป็นประมาณ 40 ล้านคน นอกจากนี้ยังมีการขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรม และเกษตรกรรม เพื่อเพิ่มผลผลิตทั้งเพื่อใช้ภายในประเทศและเพื่อการส่งออก การขยายตัวนี้อาจทำให้ทรัพยากรน้ำ ซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีความอุดมสมบูรณ์ในประเทศไทยเกิดการขาดแคลนได้หากไม่ได้รับการจัดสรรที่ดีเพียงพอ เหล่าคณาจารย์ในหมวดวิชาชลศาสตร์และอุทกศาสตร์ในขณะนั้นได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของทรัพยากรน้ำต่อการพัฒนาประเทศ มีความตั้งใจที่จะผลิตบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญด้านทรัพยากรน้ำให้กับประเทศจึงได้ทำการยกฐานะหมวดวิชาชลศาสตร์และอุทกศาสตร์ สังกัดภาควิชาวิศวกรรมโยธาก่อตั้งขึ้นเป็นภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำในปี พ.ศ. 2525 ได้ยกฐานะเป็นภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ พร้อมกับเปิดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี (วศ.บ.) สาขาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ หลังจากนั้นไม่นาน เนื่องมาจากภาควิชาอุดมไปด้วยด้วยคุณวุฒิที่สูงของคณาจารย์ เครื่องมือในห้องปฏิบัติการและสิ่งอำนวยความสะดวกในการคำนวณที่ได้มาตรฐาน ตลอดจนงานวิจัยในเรื่องต่าง ๆ มากมาย ภาควิชาจึงได้เปิดสอนหลักสูตรปริญญาโทและปริญญาเอก โดยเปิดสอนหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วศ.ม.) ในปี พ.ศ. 2528 และหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) สาขาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำในปี พ.ศ. 2541

สำหรับเนื้อหาที่ทำการเรียนการสอนนั้น ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำมิได้มองแต่เพียงการจัดการน้ำในภาพกว้างเพื่อการเกษตรหรือชลประทานเท่านั้น แต่ภาควิชาได้เปิดทำการสอนครอบคลุมเรื่องน้ำทุกมุมมอง อาทิเช่น ทรัพยากรน้ำผิวดิน การจัดการน้ำในเมือง ทรัพยากรน้ำทางทะเลและชายฝั่ง ทรัพยากรน้ำใต้ดิน เป็นต้น

เป้าหมายของเรา

เพื่อผลิตวิศวกรมืออาชีพที่มีความรู้ด้านเทคนิคที่แข็งแกร่ง และมีจริยธรรมเพื่อพร้อมที่จะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาและการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศ

หลักสูตร

1. วิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิศวกรรมโยธา-ทรัพยากรน้ำ : วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา-ทรัพยากรน้ำ)
2. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ : วศ.ม. (วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ)
3. ปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ : ปร.ด. (วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ)

ข้อมูลการศึกษา

หลักสูตรปริญญาตรีจะปูพื้นฐานที่เข้มแข็งทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติให้กับนิสิต โดยเน้นความรู้พื้นฐานทางด้านอุทกวิทยา กลศาสตร์ของของไหล วิศวกรรมชลศาสตร์ วิศวกรรมแม่น้ำและชายฝั่งทะเล วิศวกรรมทรัพยากรน้ำและสิ่งแวดล้อม น้ำใต้ดิน และการจัดการทรัพยากรน้ำนอกจากนี้ยังมีการศึกษาทางด้านวิศวกรรมโยธาที่มีความจำเป็นต่อการการออกแบบโครงสร้างทางชลศาสตร์ และครอบคลุมวิชาบังคับต่างๆของสภาวิศวกรเพื่อสามารถนำไปยื่นขอใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรประเภทภาคีวิศวกรโยธาได้อีกด้วย

สำหรับหลักสูตรปริญญาโทและปริญญาเอกนั้นมีเป้าหมายที่จะเตรียมวิศวกรมืออาชีพสำหรับการก้าวไปสู่ตำแหน่งผู้นำในหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาคการศึกษา หน่วยงานภาครัฐและเอกชน ดังนั้นหลักสูตรทั้งสองนี้จึงมุ่งเน้นในเรื่องงานวิจัยและการศึกษาขั้นสูงให้เข้าใจถึงสภาพปัญหาที่ซับซ้อนและกระบวนการแก้ปัญหาทางด้านทรัพยากรน้ำที่เหมาะสมซึ่งรวมถึงการออกแบบทางด้านวิศวกรรมระบบระบายน้ำ การบริหารจัดการภัยแล้งและอุทกภัย ระบบพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม การวิเคราะห์ระบบทรัพยากรน้ำ และระบบช่วยตัดสินใจในงานวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ เป็นต้น

สาขางานวิจัย

ภาควิชาของเราได้เปิดโอกาสให้นิสิตได้เรียนรู้ทั้งเนื้อหารายวิชาและการทำวิจัยหลากหลายสาขาเพื่อเป็นทางเลือกให้กับนิสิตตามรายละเอียดดังนี้

- อุทกวิทยา
- วิศวกรรมน้ำใต้ดิน
- วิศวกรรมชลศาสตร์
- การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ
- วิศวกรรมชายฝั่งทะเล
- วิศวกรรมพลังน้ำ

ตัวอย่างผลงานตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติล่าสุด (พ.ศ.2564-2565)

- Changklom, J., Lamchuan, P., & Pornprommin, A. (2022). Salinity Forecasting on Raw Water for Water Supply in the Chao Phraya River. Water, 14(5), 741.
- Mapiam, P. P., Methaprayun, M., Bogaard, T., Schoups, G., & Ten Veldhuis, M. C. (2022). Citizen rain gauges improve hourly radar rainfall bias correction using a two-step Kalman filter. Hydrology and Earth System Sciences, 26(3), 775-794.
- Udnoon, S., Pilailar, S., & Chittaladakorn, S. (2021). Evaluation of Bangkok Flood Vulnerability Index Using Fuzzy Inference System. KSCE Journal of Civil Engineering, 1-17.
- Sriwongsitanon, N., Jandang, W., Suwawong, T., & Savenije, H. H. (2021). Using NDII patterns to constrain semi-distributed rainfall-runoff models in tropical nested catchments. Hydrology and Earth System Sciences Discussions, 1-45.
- Ritphring, S., Nidhinarangkoon, P., Udo, K., & Shirakawa, H. (2021). The Comparative Study of Adaptation Measure to Sea Level Rise in Thailand. Journal of Marine Science and Engineering, 9(6), 588.
- Lipiwattanakarn, S., Kaewsang, S., Charuwimolkul, N., Changklom, J., & Pornprommin, A. (2021). Theoretical Estimation of Energy Balance Components in Water Networks for Top-Down Approach. Water, 13(8), 1011
- Kiguchi, M., Takata, K., Hanasaki, N. ,Archevarahuprok, B.Champathong, A.Ikoma, E.Jaikaeo, C., Kaewrueng, S., Kanae, S., Kazama, S., Kuraji, K., Matsumoto, K., Nakamura, S., Nguyen-Le, D., Noda, K., Piamsa-Nga, N., Raksapatcharawong, M., Rangsiwanichpong, P., Ritphring, S., Shirakawa, H., Somphong, C., Srisutham, M.,

Suanburi, D., Suanpaga, W., Tebakari, T., Trisurat, Y., Udo, K., Wongsa, S., Yamada, T., Yoshida, K., Kiatiwat, T., Oki, T. (2021). A review of climate-change impact and adaptation studies for the water sector in Thailand. Environmental Research Letters, 16(2), 023004.

เครือข่ายนานาชาติ

อาจารย์ในภาควิชาฯ ได้มีความร่วมมือด้านงานวิจัยกับนักวิจัย ผู้เชี่ยวชาญ ของมหาวิทยาลัยชั้นนำทั้งภายในและต่างประเทศอย่างต่อเนื่อง เพื่อพัฒนางานวิจัยร่วมกันทั้งระดับปริญญาโทและปริญญาเอก รวมทั้งการฝึกอบรม สัมมนางานวิจัยร่วมกัน สำหรับหน่วยงานที่มีความร่วมมือกัน อาทิเช่น

- Asian Institute of Technology, Thailand
- Nagoya University, Japan
- Hokkaido University, Japan
- Indian Institute of Technology, India
- Osaka University, Japan
- Tohoku University, Japan
- Tsukuba University, Japan
- University of New South Wales, Australia
- Utah State University, USA
- Delft University of Technology, Netherlands
- Florida International University, USA

ติดต่อภาควิชา

ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพ 10900
เบอร์โทร.: (66) 2797-0999 ext. 1901-2
เบอร์แฟกซ์.: (66) 2579-1567
เบอร์ตรง.: (66) 2579-1567
Homepage: http://www.wre.eng.ku.ac.th/

คณาจารย์ในปัจจุบัน

ศาสตราจารย์:

นุชนารถ ศรีวงศิตานนท์, Ph.D., U. of New South Wales. Email: fengnns@ku.ac.th

รองศาสตราจารย์:

สุรชัย ลิปิวัฒนาการ, M.A.Sc., The Technical U. of Nova Scotia. Email: fengsuli@ku.ac.th
อดิชัย พรพรหมินทร์, D.Eng., Nagoya U. Email: fengacp@ku.ac.th

ผู้ช่วยศาสตราจารย์:

จิระวัฒน์ กณะสุต, D.Eng., AIT. Email: fengjwg@ku.ac.th
ณัฐ มาแจ้ง, Ph.D., Utah State U. Email: nat.m@ku.ac.th
นภาพร เปี่ยมสง่า, Ph.D., Osaka U. Email: fengnpr@ku.ac.th

พรรณพิมพ์ พุทธรักษา มะเปี่ยม, D.Eng., Kasetsart U. Email: fengppm@ku.ac.th
วรรณดี ไทยสยาม, Ph.D., Hokkaido U. Email: fengwdt@ku.ac.th
สิตางศุ์ พิลัยหล้า, Ph.D., Tohoku U. Email: fengstpl@ku.ac.th
สมปรารถนา ฤทธิ์พริ้ง, Ph.D., Tohoku U. Email: fengstr@ku.ac.th
สมฤทัย ทะสดวก, D.Eng., AIT. Email: fengsrt@ku.ac.th
ยุทธนา ตาละลักษมณ์, วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต., มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: fengynt@ku.ac.th
เปรม รังสิวณิชพงศ์, Doctor of Philosophy., Tohoku University: prem.r@ku.ac.th

อาจารย์:

ดนย์ปภพ มะณี, Doctor of Philosophy (Engineering)., Kyoto University: donpapob.m@ku.th
จิรเมธ ช้างคล่อม Doctor of Philosophy., Imperial College London: jiramate.ch@ku.th

ผู้ทรงคุณวุฒิพิเศษ

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ:
สุวัฒนา จิตตลดากร , Ph.D., Utah State Univ. USA. Email: fengswc@ku.ac.th

คณาจารย์ของภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำในปัจจุบัน

ผศ.ดร.วรรณดี ไทยสยาม
หัวหน้าภาควิชา

ผศ.ดร.ยุทธนา ตาละลักษมณ์
รองหัวหน้าภาควิชา

รศ. ดร. อดิชัย พรพรหมินทร์
รองหัวหน้าภาควิชา

ศ.ดร.นุชนารถ ศรีวงศิตานนท์

รศ.ดร.สุรชัย ลิปิวัฒนาการ

ผศ.ดร.จิระวัฒน์ กณะสุต

ผศ.ดร.นภาพร เปี่ยมสง่า

ผศ.ดร.ณัฐ มาแจ้ง

ผศ.ดร.สิตางศุ์ พิลัยหล้า

ผศ.ดร.สมฤทัย ทะสดวก

ผศ.ดร.พรรณพิมพ์ พุทธรักษา มะเปี่ยม

ผศ.ดร.สมปรารถนา ฤทธิ์พริ้ง

อ.ดร.ดนย์ปภพ มะณี

ผศ.ดร.เปรม รังสิวณิชพงศ์

อ.ดร.จิรเมธ ช้างคล่อม

รายชื่อคณาจารย์ที่ได้เกษียณแล้ว	ปีที่เข้า	ปีที่เกษียณ
1 รศ.ไสว พงศ์สุวรรณ	2509	2539
2. ศ.เกียรติคุณ ฉลอง เกิดพิทักษ์	2526	2540
3 รศ.พงศ์ศักดิ์ เสริมสาธนสวัสดิ์	2515	2543
4 รศ.ดร.วีรพล แต้สมบัติ	2511	2548
5 รศ.พ.อ.ดร.ไพโรจน์ เกรียงศิริ	2530	2548
6 รศ.มนตรี ค้ำชู	2525	2552
7 รศ.ชูเกียรติ ทรัพย์ไพศาล	2515	2553
8 ศ.ดร.หรรษา วัฒนานุกิจ	2519	2557
9 ศ.เกียรติคุณ ดร.สุวัฒนา จิตตลดากร	2527	2558
10 ผศ.ทีฆวุฒิ พุทธภิรมย์	2528	2558
11 รศ.ชัยวัฒน์ ขยันการนาวี	2526	2560
12 รศ.ดร.กอบเกียรติ ผ่องพุฒิ	2528	2563

คณาจารย์ของภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำที่ได้เกษียณไปแล้ว

รศ.ไสว พงศ์สุวรรณ

ศ.เกียรติคุณ ฉลอง เกิดพิทักษ์

รศ.พงศ์ศักดิ์ เสริมสาธนสวัสดิ์

รศ.ดร.วีรพล แต้สมบัติ

รศ.ชูเกียรติ ทรัพย์ไพศาล

รศ.มนตรี ค้ำชู

ศ.ดร.หรรษา วัฒนานุกิจ

ผศ.ทีฆวุฒิ พุทธภิรมย์

ศ.เกียรติคุณ ดร.สุวัฒนา จิตตลดากร

รศ.ชัยวัฒน์ ขยันการนาวี

รศ.ดร.กอบเกียรติ ผ่องพุฒิ

เจ้าหน้าที่ในปัจจุบัน:

วิโรจน์ ศรีอูฐ, เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ, fengwrsu@ku.ac.th
รัชนี วีรุตมเสน, บริหารงานทั่วไป ธุรการฝ่ายการเงินและบัญชี, fengrnv@ku.ac.th
มะลิ พงษ์เงิน, ธุรการฝ่ายประกันคุณภาพและทะเบียนนิสิต, fengmlj@ku.ac.th
พัชรียา ธานีวรรณ, บริหารงานทั่วไป ธุรการฝ่ายประกันคุณภาพและเอกสาร, fengpryt@ku.ac.th
กาหลง อิ่มสำอาง, ผู้ปฏิบัติงานบริหาร งานสารบรรณ
วิชาญ ศรีเปรม, ช่างเทคนิค, fengwchr@ku.ac.th
สกุลรัตน์ รามสูตร, เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป, fengskr@ku.ac.th
สิริโสภา ศรีฑา, เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป, fengsos@ku.ac.th

รายชื่อบุคลากรที่ได้เกษียณแล้ว	ปีที่เข้า	ปีที่เกษียณ
1 นางอนงค์ กลิ่นชั้น	2518	2551
2 นายมนัส สุภารส	2523	2553
3 นายพสุ สังขะมณี	2522	2559
4 นางสาวสมพิศ พวกสันเทียะ	2531	2563

เจ้าหน้าที่ของภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำในปัจจุบัน

วิโรจน์ ศรีอูฐ

รัชนี วีรุตมเสน

มะลิ พงษ์เงิน

พัชรียา ธานีวรรณ

กาหลง อิ่มสำอาง

วิชาญ ศรีเปรม

สกุลรัตน์ รามสูตร

สิริโสภา ศรีฑา

รวมภาพกิจกรรมของภาควิชา

ภาพถ่ายวันรับปริญญา

มหาบัณฑิตวิศวกรรมทรัพยากรน้ำภาคพิเศษ พ.ศ. 2565

บัณฑิตและมหาบัณฑิตวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2564

การศึกษาดูงาน และเครือข่ายนานาชาติ

การดูงานที่อ่างเก็บน้ำคลองหลวงรัชชโลทร

การแนะนำภาควิชาให้กับบุคคลภายนอกและภาพการบรรยายโดย รศ.ดร.อดิชัย พรพรหมินทร์

กิจกรรมเครือข่ายรักษ์น้ำบาดาลโดย ผศ.ดร.จิระวัฒน์ กณะสุต
และ ผศ.ดร. สมปรารถนา ฤทธิ์พริ้ง

กิจกรรมเพื่อสร้างเครือข่ายวิจัยระหว่างมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
และ TUDelft โดย ผศ.ดร. พรรณพิมพ์ พุทธรักษา มะเปี่ยม

การบรรยายโดยผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ
Professor Tom Bogaard

กิจกรรม open house สำหรับนักเรียนที่สนใจจะเข้าศึกษาต่อที่ภาควิชา

Academic visit ดูงานด้านศึกษาและวิจัยของภาควิชาฯ
มาจากประเทศอินโดนีเซีย
Ocean Engineering Graduate Program
– Faculty of Civil and Environmental Engineering,
Bandung Institute of Technology

การเปิดศูนย์วิจัย SENSWAT

การศึกษาดูงาน WHA ภาคตะวันออก

การศึกษาดูงานโครงสร้างป้องกันชายฝั่ง

โครงการก่อสร้างอุโมงค์ผันน้ำ
เขื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชล - เขื่อนแม่กวงอุดมธารา

โครงการเตรียมความพร้อมสู่การเป็นวิศวกร

ประชุมวิชาการนานาชาติ 1-3 เม.ย. 2558

กิจกรรมกีฬาของนิสิต

กิจกรรมกีฬาระหว่างชั้นปี WE cup

กิจกรรมกีฬากีฬา 3 น้ำ เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างนิสิตวิศวกรรมศาสตร์ 3 สถาบัน ได้แก่ วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน วิศวกรรมชลประทาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน และวิศวกรรมชลประทาน วิทยาลัยชลประทาน

หลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมโยธา-ทรัพยากรน้ำ (ปรับปรุงปีพ.ศ.2565)

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

1.1 กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

01175xxx กิจกรรมพลศึกษา 1(0-2-1)
(Physical Education Activities)

และเลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข

1.2 กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ

1.3 กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร ไม่น้อยกว่า 13 หน่วยกิต

01355xxx ภาษาอังกฤษ 9(- -)
วิชาภาษาไทย 3(- -)
วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์ ไม่น้อยกว่า 1(- -)

1.4 กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต

01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน 2(2-0-4)
(Knowledge of the Land)

และเลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า3หน่วยกิตจากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก

1.5 กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์

(2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 118 หน่วยกิต

2.1 วิชาเฉพาะพื้นฐาน 37 หน่วยกิต

2.1.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ 14 หน่วยกิต

01403114 ปฏิบัติการหลักมูลเคมีทั่วไป 1(0-3-2)
(Laboratory in Fundamentals of General Chemistry)

01403117 หลักมูลเคมีทั่วไป 3(3-0-6)
(Fundamentals of General Chemistry)

01417167 คณิตศาสตร์วิศวกรรม I 3(3-0-6)
(Engineering Mathematics I)

01417168 คณิตศาสตร์วิศวกรรม II 3(3-0-6)
(Engineering Mathematics II)

01420111 ฟิสิกส์ทั่วไป I 3(3-0-6)
(General Physics I)

01420113 ปฏิบัติการฟิสิกส์ I 1(0-3-2)
(Laboratory in Physics I)

2.1.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม 23 หน่วยกิต

01203211 การสำรวจ 3(2-3-6)
(Surveying)

01203212 การฝึกงานสำรวจ 1
(Survey Camp)

01203221	กลศาสตร์ของวัสดุ I (Mechanics of Materials I)	3(3-0-6)
01204111	คอมพิวเตอร์และการโปรแกรม (Computers and Programming)	3(2-3-6)
01208111	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-6)
01208221	กลศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mechanics I)	3(3-0-6)
01209211	กลศาสตร์ของของไหล (Fluid Mechanics)	3(3-0-6)
01209213	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (Mathematics for Water Resources Engineering)	3(3-0-6)
01209312	ปฏิบัติการสำหรับวิชากลศาสตร์ของของไหล (Laboratory for Fluid Mechanics)	1(0-3-2)

2.2 วิชาเฉพาะด้าน ไม่น้อยกว่า 81 หน่วยกิต

2.2.1 กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม 75 หน่วยกิต

01203222	การวิเคราะห์โครงสร้าง I (Structural Analysis I)	3(3-0-6)
01203231	คอนกรีตและวัสดุวิศวกรรม (Concrete and Engineering Materials)	3(2-3-6)
01203322	ปฏิบัติการทดสอบวัสดุวิศวกรรมโยธา (Civil Engineering Material Testing Laboratory)	1(0-3-2)
01203323	การวิเคราะห์โครงสร้าง II (Structural Analysis II)	3(3-0-6)
01203331	การออกแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforced Concrete Design)	4(3-3-8)
01203333	การออกแบบโครงสร้างไม้และเหล็ก (Design of Timber and Steel Structures)	4(3-3-8)
01203352	ปฐพีกลศาสตร์ (Soil Mechanics)	3(3-0-6)
01203353	ปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์ (Soil Mechanics Laboratory)	1(0-3-2)
01203354	การออกแบบฐานราก (Foundation Design)	3(3-0-6)
01203361	วิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ (Construction Engineering and Management)	3(3-0-6)
01203371	วิศวกรรมขนส่ง (Transportation Engineering)	3(3-0-6)

01203471	วิศวกรรมการทาง (Highway Engineering)	3(3-0-6)
01209241	หลักอุทกวิทยา (Principle of Hydrology)	3(3-0-6)
01209321	การไหลในทางน้ำเปิด (Flow in Open Channel)	3(3-0-6)
01209322	พลศาสตร์ชายฝั่งทะเล (Coastal Dynamics)	3(3-0-6)
01209243	อุทกวิทยาประยุกต์ (Applied Hydrology)	3(2-3-6)
01209343	การพัฒนาและจัดการทรัพยากรน้ำเบื้องต้น (Basics of Water Resources Development and Management)	3(3-0-6)
01209346	วิศวกรรมน้ำบาดาล (Groundwater Engineering)	3(3-0-6)
01209347	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (Computer Applications for Water Resources Engineering)	3(2-3-6)
01209423	วิศวกรรมชลศาสตร์ (Hydraulic Engineering)	3(3-0-6)
01209424	การออกแบบอาคารชลศาสตร์ (Design of Hydraulic Structures)	3(3-0-6)
01209444	การวางแผนโครงการวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (Water Resources Engineering Project Planning)	3(3-0-6)
01209461	วิศวกรรมทรัพยากรน้ำและสิ่งแวดล้อม (Water Resources Engineering and Environment)	3(3-0-6)
01209494	การศึกษาภาคสนามด้านวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (Water Resources Engineering Field Trip)	1(0-3-2)
01209495	การเตรียมการโครงงานวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (Water Resources Engineering Project Preparation)	1(0-3-2)
01209497	สัมมนา (Seminar)	1
01209499	โครงงานวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (Water Resources Engineering Project)	2(0-6-3)
02207211	หลักวิศวกรรมชลประทาน (Principle of Irrigation Engineering)	3(3-0-6)

2.2.2 กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาดังต่อไปนี้

01209242	อุทกวิทยาสำหรับวิศวกรรมโยธา (Hydrology for Civil Engineering)	2(2-0-4)
01209425	ชลศาสตร์ระบบจ่ายน้ำประปา (Hydraulics of Potable Water Distribution Systems)	3(3-0-6)
01209426	การออกแบบวิศวกรรมระบายน้ำชุมชน (Urban Drainage Engineering Design)	3(3-0-6)
01209429	การพัฒนาทรัพยากรน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค3 (Water Resources Development for Water Supply)	(3-0-6)
01209431	การป้องกันท้องน้ำและตลิ่งของแม่น้ำและคลอง (Bed and Bank Protection of River and Canal)	3(3-0-6)
01209432	การป้องกันชายฝั่งทะเล (Coastal Protection)	3(3-0-6)
01209445	สารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (Geographic Information for Water Resources Engineering)	3(3-0-6)
01209447	วิศวกรรมพลังน้ำ (Water Power Engineering)	3(3-0-6)
01209448	อุทกวิทยาน้ำผิวดิน (Surface Water Hydrology)	3(3-0-6)
01209464	การจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ (Integrated Water Resources Management)	3(3-0-6)
01209467	การดำเนินการและการบำรุงรักษาระบบระบายน้ำและระบบรวบรวมน้ำเสียชุมชน (Urban Drainage and Wastewater Collection Systems Operation and Maintenance)	3(3-0-6)
01209468	การหาค่าเหมาะที่สุดเบื้องต้นสำหรับวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (Basic Optimization for Water Resources Engineering)	3(3-0-6)
01209469	การจำลองการไหลของน้ำบาดาลเบื้องต้น (Introduction to Groundwater Flow Modeling)	3(3-0-6)
01209471	การจัดการภัยพิบัติเบื้องต้น (Introduction to Disaster Management)	3(3-0-6)
01209496	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (Selected Topics in Water Resources Engineering)	3(3-0-6)
01209498	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

(4) การฝึกงาน ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง

หลักสูตรปริญญาโทวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (ปรับปรุงปีพ.ศ. 2564)

1. หลักสูตรแผน ก แบบ ก 2

ก. รายวิชาเอก		ไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต
- สัมมนา			2	หน่วยกิต
01209597	สัมมนา (Seminar)	1,1		
- วิชาเอกบังคับ			4	หน่วยกิต
01209591	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (Research Methodology in Water Resources Engineering)		1(1-0-2)	
01209592*	วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (Water Resources Engineering)		3(3-0-6)	
- วิชาเอกเลือก		ไม่น้อยกว่า	18	หน่วยกิต
ให้เลือกเรียนจากรายวิชาดังต่อไปนี้				
01209511	อุทกวิทยาขั้นสูง (Advanced Hydrology)		3(3-0-6)	
01209512	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในทางชลศาสตร์ (Computer Applications in Hydraulics)		3(3-0-6)	
01209513	ระบบสารสนเทศและฐานข้อมูลเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำ (Information and Database Systems for Water Resources Management)		3(3-0-6)	
01209514	วิทยาการสารสนเทศทางน้ำ (Hydroinfomatics)		3(3-0-6)	
01209515	การประเมินน้ำฝนด้วยเรดาร์ (Radar Rainfall Estimation)		3(3-0-6)	
01209521	การหาค่าเหมาะที่สุดสำหรับวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (Optimization for Water Resources Engineering)		3(3-0-6)	
01209522	การศึกษาความเหมาะสมสำหรับโครงการทรัพยากรน้ำ (Feasibility Study for Water Resources Projects)		3(3-0-6)	
01209523	การจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ (Integrated Water Resources Management)		3(3-0-6)	
01209524	น้ำใต้ดิน (Groundwater)		3(3-0-6)	
01209525	วิศวกรรมไฟฟ้าพลังน้ำ (Hydroelectric Engineering)		3(3-0-6)	
01209526	การศึกษาภาคสนามทางวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (Water Resources Engineering Field Study)		1	
01209531	การออกแบบระบบระบายน้ำฝนชุมชนเมือง (Urban Stormwater System Design)		3(3-0-6)	

01209532	การวางแผนระบบประปา (Water Supply System Planning)		3(3-0-6)
01209533	การจัดการระบบจ่ายน้ำประปา (Management of Potable Water Distribution Systems)		3(3-0-6)
01209534	การควบคุมและจัดการน้ำสูญเสีย (Water Losses Management and Control)		3(3-0-6)
01209541	การจำลองสภาวะน้ำท่วม (Flood Modelling)		3(3-0-6)
01209542	การจัดการน้ำท่วม (Flood Management)		3(3-0-6)
01209543	การจัดการภัยแล้ง (Drought Management)		3(3-0-6)
01209544	การจัดการภัยพิบัติ (Disaster Management)		3(3-0-6)
01209551	วิศวกรรมชายฝั่ง (Coastal Engineering)		3(3-0-6)
01209552	การป้องกันชายฝั่ง (Coastal Protection)		3(3-0-6)
01209553	การจัดการพื้นที่ชายฝั่ง (Coastal Zone Management)		3(3-0-6)
01209561	ชลศาสตร์ประยุกต์ (Applied Hydraulics)		3(3-0-6)
01209562	การออกแบบอาคารชลศาสตร์ (Hydraulic Structures Design)		3(3-0-6)
01209563	การดำเนินการและบำรุงรักษาระบบทางน้ำเปิด (Open Channel System Operation and Maintenance)		3(3-0-6)
01209564	การออกแบบระบบท่อส่งน้ำ (Pipe System Design)		3(3-0-6)
01209596	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (Selected Topics in Water Resources Engineering)		3(3-0-6)
01209598	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3	
ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า		12	หน่วยกิต
01209599	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-12	

2. หลักสูตรแผน ข

ก. รายวิชาเอก ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

- สัมมนา 2 หน่วยกิต

01209597 สัมมนา 1, 1
(Seminar)

- วิชาเอกบังคับ 4 หน่วยกิต

01209591 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ 1(1-0-2)
(Research Methodology in Water Resources Engineering)

01209592 วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ 3(3-0-6)
(Water Resources Engineering)

- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้

01209511 อุทกวิทยาขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Hydrology)

01209512 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในทางชลศาสตร์ 3(3-0-6)
(Computer Applications in Hydraulics)

01209513 ระบบสารสนเทศและฐานข้อมูลเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำ 3(3-0-6)
(Information and Database Systems for Water Resources Management)

01209514 วิทยาการสารสนเทศทางน้ำ 3(3-0-6)
(Hydroinfomatics)

01209515 การประเมินน้ำฝนด้วยเรดาร์ 3(3-0-6)
(Radar Rainfall Estimation)

01209521 การหาค่าเหมาะที่สุดสำหรับวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ 3(3-0-6)
(Optimization for Water Resources Engineering)

01209522 การศึกษาความเหมาะสมสำหรับโครงการทรัพยากรน้ำ 3(3-0-6)
(Feasibility Study for Water Resources Projects)

01209523 การจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ 3(3-0-6)
(Integrated Water Resources Management)

01209524 น้ำใต้ดิน 3(3-0-6)
(Groundwater)

01209525 วิศวกรรมไฟฟ้าพลังน้ำ 3(3-0-6)
(Hydroelectric Engineering)

01209526 การศึกษาภาคสนามทางวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ 1
(Water Resources Engineering Field Study)

01209531 การออกแบบระบบระบายน้ำฝนชุมชนเมือง 3(3-0-6)
(Urban Stormwater System Design)

01209532 การวางแผนระบบประปา 3(3-0-6)
(Water Supply System Planning)

01209533	การจัดการระบบจ่ายน้ำประปา (Management of Potable Water Distribution Systems)	3(3-0-6)
01209534	การควบคุมและจัดการน้ำสูญเสีย (Water Losses Management and Contro)	3(3-0-6)
01209541	การจำลองสภาวะน้ำท่วม (Flood Modelling)	3(3-0-6)
01209542	การจัดการน้ำท่วม (Flood Management)	3(3-0-6)
01209543	การจัดการภัยแล้ง (Drought Management)	3(3-0-6)
01209544	การจัดการภัยพิบัติ (Disaster Management)	3(3-0-6)
01209551	วิศวกรรมชายฝั่ง (Coastal Engineering)	3(3-0-6)
01209552	การป้องกันชายฝั่ง (Coastal Protection)	3(3-0-6)
01209553	การจัดการพื้นที่ชายฝั่ง (Coastal Zone Management)	3(3-0-6)
01209561	ชลศาสตร์ประยุกต์ (Applied Hydraulics)	3(3-0-6)
01209562	การออกแบบอาคารชลศาสตร์ (Hydraulic Structures Design)	3(3-0-6)
01209563	การดำเนินการและบำรุงรักษาระบบทางน้ำเปิด (Open Channel System Operation and Maintenance)	3(3-0-6)
01209564	การออกแบบระบบท่อส่งน้ำ (Pipe System Design)	3(3-0-6)
01209596	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (Selected Topics in Water Resources Engineering)	3(3-0-6)
01209598	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3
ข. การศึกษาค้นคว้าอิสระ		6 หน่วยกิต
01209595	การศึกษาค้นคว้าอิสระ (Independent Study)	3, 3

หลักสูตรปริญญาเอกวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (ปรับปรุงปีพ.ศ. 2564)

หลักสูตรแบบ 1.1

รายวิชา

ก. รายวิชาเอก		ไม่น้อยกว่า	5	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- สัมมนา			4	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
01209697	สัมมนา (Seminar)	1,1,1,1		
- วิชาเอกบังคับ			1	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
01209691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (Advanced Research Methods in Water Resources Engineering)		1(1-0-2)	
ข. วิทยานิพนธ์		ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
01209699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)		1-48	

หลักสูตรแบบ 1.2

รายวิชา

ก. รายวิชาเอก		ไม่น้อยกว่า	7	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- สัมมนา			6	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
01209697	สัมมนา (Seminar)	1,1,1,1,1,1		
- วิชาเอกบังคับ			1	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
01209691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (Advanced Research Methods in Water Resources Engineering)		1(1-0-2)	
ข. วิทยานิพนธ์		ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต
01209699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)		1-72	

หลักสูตรแบบ 2.1

รายวิชา

ก. รายวิชาเอก		ไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
- สัมมนา			4	หน่วยกิต
01209697	สัมมนา (Seminar)	1,1,1,1		
- วิชาเอกบังคับ			4	หน่วยกิต
01209614	วิศวกรรมทรัพยากรน้ำขั้นสูง (Advanced Water Resources Engineering)		3(3-0-6)	
01209691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (Advanced Research Methods in Water Resources Engineering)		1(1-0-2)	
- วิชาเอกเลือก		ไม่น้อยกว่า	4	หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนจากตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้

01209611	วิศวกรรมชลศาสตร์ขั้นสูง (Advanced Hydraulic Engineering)	3(3-0-6)
01209612	อุทกวิทยาสำหรับการวิจัยขั้นสูง (Hydrology for Advanced Research)	3(3-0-6)
01209621	การจำลองน้ำใต้ดิน (Groundwater Modelling)	3(3-0-6)
01209622	การจำลองทางชลศาสตร์ (Hydraulic Modelling)	3(3-0-6)
01209623	วิศวกรรมชายฝั่งขั้นสูง (Advanced Coastal Engineering)	3(3-0-6)
01209641	ระบบพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม (Flood Forecasting and Warning System)	3(3-0-6)
01209643	ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่ออุทกวิทยาและทรัพยากรน้ำ (Impact of Climate Change on Hydrology and Water Resources)	3(3-0-6)
01209644	การวิเคราะห์ระบบจ่ายน้ำประปาขั้นสูง (Advanced Water Distribution Systems Analysis)	3(3-0-6)
01209661	การจำลองคุณภาพน้ำผิวดินขั้นสูง (Advanced Surface Water Quality Modelling)	3(3-0-6)
01209671	ระบบช่วยการตัดสินใจทางวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (Decision Support Systems in Water Resources Engineering)	3(3-0-6)
01209696	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (Selected Topics of Water Resources Engineering)	3(3-0-6)
01209698	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

01209699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-36

หลักสูตรแบบ 2.2

รายวิชา

ก. รายวิชาเอก ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

- สัมมนา 6 หน่วยกิต

01209697	สัมมนา (Seminar)	1,1,1,1,1,1

- วิชาเอกบังคับ 13 หน่วยกิต

01209611	วิศวกรรมชลศาสตร์ขั้นสูง (Advanced Hydraulic Engineering)	3(3-0-6)
01209612	อุทกวิทยาสำหรับการวิจัยขั้นสูง (Hydrology for Advanced Research)	3(3-0-6)

01209613	การจัดการทรัพยากรน้ำเชิงระบบเพื่อการวิจัย (Systematic Water Resources Management for Research)		3(3-0-6)
01209614	วิศวกรรมทรัพยากรน้ำขั้นสูง (Advanced Water Resources Engineering)		3(3-0-6)
01209691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (Advanced Research Methods in Water Resources Engineering)		1(1-0-2)
- วิชาเอกเลือก		ไม่น้อยกว่า 5	หน่วยกิต
ให้เลือกเรียนจากตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้			
01209621	การจำลองน้ำใต้ดิน (Groundwater Modelling)		3(3-0-6)
01209622	การจำลองทางชลศาสตร์ (Hydraulic Modelling)		3(3-0-6)
01209623	วิศวกรรมชายฝั่งขั้นสูง (Advanced Coastal Engineering)		3(3-0-6)
01209641	ระบบพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม (Flood Forecasting and Warning System)		3(3-0-6)
01209643	ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่ออุทกวิทยาและทรัพยากรน้ำ (Impact of Climate Change on Hydrology and Water Resources)		3(3-0-6)
01209644	การวิเคราะห์ระบบจ่ายน้ำประปาขั้นสูง (Advanced Water Distribution Systems Analysis)		3(3-0-6)
01209661	การจำลองคุณภาพน้ำผิวดินขั้นสูง (Advanced Surface Water Quality Modelling)		3(3-0-6)
01209671	ระบบช่วยการตัดสินใจทางวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (Decision Support Systems in Water Resources Engineering)		3(3-0-6)
01209696	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (Selected Topics of Water Resources Engineering)		3(3-0-6)
01209698	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3	
ข. วิทยานิพนธ์		ไม่น้อยกว่า 48	หน่วยกิต
01209699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-48	

การปฏิรูปการจัดการน้ำทั้งระบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการน้ำทั้งกรณีปกติ กรณีที่เกิดภัยแล้งและน้ำท่วม

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ฉลอง เกิดพิทักษ์
อดีตอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เนื่องจากในปัจจุบัน (ธันวาคม 2564) การจัดการน้ำทั้งโครงการที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว และโครงการที่จะพัฒนาขึ้นมาใหม่ เมื่อพิจารณาถึงในแง่วิชาการที่นำมาประยุกต์ใช้ ส่วนใหญ่ยังใช้วิธีการเก่าๆ เมื่อ 40 ปีที่แล้วอยู่ จึงทำให้การแก้ปัญหาน้ำท่วมและภัยแล้งมีคุณภาพค่อนข้างต่ำสำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการน้ำที่จะกล่าวถึงนี้เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการน้ำทั้งกรณีที่เกิดน้ำท่วม กรณีปกติ และกรณีที่เกิดภัยแล้งด้วยมาตรการไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง เป็นมาตรการหลักและมาตรการใช้สิ่งก่อสร้างเป็นมาตรการเสริม ซึ่งจะขอยกตัวอย่างเฉพาะที่เห็นว่ามีความสำคัญมากที่สุดมาเพียงมาตรการเดียวก่อน คือ การปฏิรูปหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง ให้เป็นหน่วยงานที่ปฏิบัติงานเฉพาะทางดังเช่นประเทศที่เจริญแล้วได้ยึดถือปฏิบัติกันมาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 50 ปี ทั้งนี้ก็เพื่อวัตถุประสงค์ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานดังตัวอย่างเช่น

ในปีพ.ศ.2517-2818 รวมเวลา 1 ปี ผู้เขียนมีโอกาสไปปฏิบัติงานกับบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาขนาดใหญ่ในประเทศคานาดา คือ บริษัท เอเคอร์ (Acres Consulting Services Limited) ซึ่งสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ใกล้กับน้ำตกไนแอการา (Niagra Falls, Ontario, Canada) ที่สำนักงานใหญ่นี้มีงานมาให้ปฏิบัติจากทั่วโลกรวมทั้งจากประเทศสหรัฐอเมริกาด้วย โดยผู้เขียนได้ปฏิบัติงานอยู่ในกลุ่มงานชลศาสตร์ (Hydraulic department) ก็ปฏิบัติงานเฉพาะชลศาสตร์ วิศวกรรมทรัพยากรน้ำและอุทกวิทยาเท่านั้น ถ้าเป็นงานฐานรากและเขื่อนดินจะอยู่ในกลุ่มงานปฐพีกลศาสตร์ (Geotechnical department) เป็นต้น ในกลุ่มงานเดียวกันผู้เขียนได้พบกับวิศวกรชาวเกาหลีใต้ ซึ่งสำเร็จการศึกษาขั้นปริญญาโทจากประเทศสหรัฐอเมริกาและได้สัญชาติแคนาดาแล้ว ท่านได้ถามผู้เขียนว่าหน่วยงานที่เกี่ยวกับการจัดการน้ำในประเทศไทยแบ่งการปฏิบัติงานอย่างไร เมื่อผู้เขียนอธิบายจบท่านก็พูดขึ้นว่าในประเทศเกาหลีใต้เมื่อก่อนก็เคยแบ่งการปฏิบัติงานเช่นเดียวกับประเทศไทยแต่ปัจจุบันได้แบ่งการปฏิบัติงานเป็นเฉพาะทางเช่นเดียวกับบริษัทเอเคอร์ได้ 2-3 ปีแล้ว อนึ่งเวลาได้ล่วงเลยมามากกว่า 40 ปี แล้ว หน่วยงานด้านการจัดการน้ำของประเทศไทยยังไม่ได้แบ่งการปฏิบัติงานเป็นเฉพาะทางเลย หน่วยงานที่ปฏิบัติงานเฉพาะทางจะรับผู้ที่สำเร็จการศึกษาขั้นปริญญาโทขึ้นไปเข้าปฏิบัติงาน ตัวอย่างงานที่ปฏิบัติได้แก่

1. คำนวณหาระดับน้ำท่วมสูงขึ้นเมื่อปริมาณน้ำไหลผ่านประตูระบายน้ำ (ปตร.) กว้าง 6-7 บาน และมีฝายน้ำล้นอยู่ที่ปีกทั้ง 2 ข้าง รวมความกว้างประมาณ 1/3 ของเขื่อนเจ้าพระยาที่จะก่อสร้างขึ้นใหม่และให้ปริมาณน้ำอุทกภัยที่ไหลผ่าน ปตร. มาด้วย ผู้ให้งานกำชับว่าขอให้คำนวณให้ใกล้เคียงความเป็นจริงเพราะจะต้องซื้อที่ดินที่ถูกน้ำท่วมเพิ่มมากขึ้นทางด้านเหนือน้ำเนื่องจากการก่อสร้าง ปตร. และแนะนำด้วยว่าก่อนการคำนวณควรไปอ่านหนังสือ “ชลศาสตร์ของทางน้ำเปิด (Open-Channel Hydraulics)” เขียนโดยศาสตราจารย์เวนทีเชาว์ จากมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ ประเทศสหรัฐอเมริกา ในหัวข้อ “น้ำไหลช้าผ่านทางน้ำที่ถูกบีบ (Sub-critical flow through constrictions)” ซึ่งผู้เขียนก็มีหนังสือเล่มนี้อยู่แล้วที่เมืองไทย ปรากฏว่า เมื่ออ่านแล้วก็ได้สูตรที่ใช้ในการคำนวณและค่าสัมประสิทธิ์ปริมาณน้ำที่อ่านได้จากราฟประมาณ 0.74 ซึ่งค่านี้ติดใจผู้เขียนตลอดมา จนกระทั่งปี พ.ศ.2523 เกิดอุทกภัยใหญ่ในลุ่มน้ำเจ้าพระยา โดยวัดปริมาณน้ำอุทกภัยไหลผ่านเขื่อนเจ้าพระยาได้ 3,800 ลบ.ม.ต่อวินาที (วัดจริง 2 ครั้ง) และปริมาณน้ำไหลผ่าน ปตร. เริงราง จ.สระบุรี และ ปตร.โพธิ์พระยา จ.สุพรรณบุรี เมื่อนำปริมาณน้ำอุทกภัยที่วัดได้มาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ปริมาณน้ำ กรณียกบานประตูทุกบานพ้นน้ำจะได้ค่าสัมประสิทธิ์ปริมาณน้ำ 0.85 มีรายละเอียดอยู่ในตำราชลศาสตร์ประยุกต์ของผู้เขียนหน้า 144 ต่อมาถ้ามีโอกาสในการคำนวณหาปริมาณน้ำไหลผ่าน ปตร. ผู้เขียนก็จะใช้สูตรและค่าสัมประสิทธิ์ปริมาณน้ำดังกล่าวในการคำนวณตลอดเวลา ปรากฏว่าเมื่อประมาณ 5-6 ปีที่ผ่านมา ผู้เขียนได้มีโอกาสเป็นอนุกรรมการสอบเลื่อนระดับใบประกอบวิชาชีพจากภาคีเป็นสามัญวิศวกร ของสภาวิศวกร สอบสัมภาษณ์ตามผลงาน ปรากฏว่าผู้มีผลงานออกแบบ ปตร. กว้าง 4-6 เมตร บานเดียว เข้าสอบกับผู้เขียน 3 ราย ยังใช้สูตรเก่าๆ อยู่เลย มีอยู่รายหนึ่งยังอ้างสูตรจากตำราของอาจารย์ที่เคยสอนผู้เขียน และสูตรนี้ได้ถูกยกเลิกไปนานแล้ว เพราะจะทำให้ได้ประตูกว้างเกือบ 2 เท่าของสูตรที่ผู้เขียนยกมาอธิบาย ปรากฏว่าผู้เขียนยังไม่เคยเห็นใครใช้สูตรดังที่ผู้เขียนเคยใช้เมื่อ 40 ปีที่แล้วในประเทศไทยเลยแม้แต่รายเดียว

2. งานที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติอีกงานหนึ่งก็คือ งานออกแบบฝายหินทิ้งที่ยอมให้น้ำไหลข้ามได้ ตัวฝายสูงประมาณ 3.30 เมตรผู้มอบหมายงานได้ให้ความกว้างของแม่น้ำและปริมาณน้ำที่ใช้ในการออกแบบมาด้วยผู้ให้งานแจ้งว่าเป็นงานขนาดเล็กรับงานมาด้วยราคาถูกอย่าใช้เวลาในการคำนวณมากนักกับได้แนะนำว่าก่อนการคำนวณควรไปอ่านเอกสารอ้างอิงซึ่งได้ส่งรายชื่อมาให้ด้วยประมาณเกือบ 30 เรื่อง (ห้องสมุดของบริษัทดีมาก) และประมาณ 3 เรื่องเป็นภาษาเยอรมันซึ่งในบริษัทก็มีผู้รู้ภาษาเยอรมันให้สอบถามได้และเป็นบทความที่เกี่ยวกับการคำนวณจึงใช้ภาษาไม่มากนักแต่ส่วนใหญ่จะประกอบด้วยสมการต่างๆเมื่อศึกษาเอกสารอ้างอิงจบ เนื่องจากเป็นฝายก่อสร้างบนแม่น้ำขนาดเล็กที่จุดก่อสร้างฝายจึงไม่มีกราฟความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำกับปริมาณน้ำเผอิญในวันนั้นหัวหน้ากลุ่มงานชลศาสตร์ไม่อยู่ผู้เขียนจึงไปสอบถามวิศวกรผู้ที่มีอาวุโสรองลงมา ปรากฏว่าท่านได้อธิบายเรื่องที่เกี่ยวข้องให้ผู้เขียนฟังเป็นเวลาประมาณ 20 นาทีแล้วท่านก็สรุปว่าเรื่องที่ผู้เขียนถามคำตอบก็อยู่ในคำอธิบายของท่านให้ไปคิดดูก็แล้วกัน ทั้งๆ ที่เรื่องที่ท่านอธิบายผู้เขียนก็ทราบอยู่แล้วทั้งนั้น ผู้เขียนจึงไปถามวิศวกรที่อาวุโสรองลงมา ซึ่งท่านก็อาวุโสกว่าผู้เขียน 2-3ปีแต่เมื่อท่านสำเร็จการศึกษาขั้นปริญญาตรีแล้วท่านก็ศึกษาต่อขั้นปริญญาโทเลยแต่สำหรับผู้เขียนกว่าจะได้ศึกษาต่อก็ใช้เวลา 4-5 ปี เมื่อถามท่านเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำและปริมาณน้ำ ณ จุดก่อสร้างฝาย เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบระดับพื้นอ่างขจัดพลังงานน้ำ (Stilling basin) ท่านก็ตอบว่าใช้เท่ากับความลึกของการไหลวิกฤตไม่ได้หรือ? เมื่อได้ฟังคำตอบผู้เขียนก็กล่าวขอบคุณท่านเพราะท่านหมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำและความลึกของการไหลวิกฤตของน้ำ ถึงแม้ว่าการคำนวณวิธีดังกล่าวจะได้ระดับพื้นอ่างขจัดกำลังน้ำ (Stilling basin) ต่ำไปเล็กน้อย แต่ก็เป็นการออกแบบที่มีทฤษฎีรองรับ ซึ่งผู้เขียนเข้าใจว่าวิศวกรท่านนี้น่าจะเคยพบปัญหาดังกล่าวนี้มาก่อน เพราะเมื่อถามจบท่านก็ตอบได้เลย เมื่อส่งผลการออกแบบให้ผู้ที่ให้งานก็ไม่มีปัญหามีรายละเอียดอยู่ในตำราชลศาสตร์ประยุกต์ของผู้เขียนหน้า 179

เมื่อประมาณ 20 ปีที่แล้วผู้เขียนได้มีโอกาสทบทวนการศึกษาความเหมาะสมของอ่างเก็บน้ำแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกและในการศึกษาความเหมาะสมได้สำรวจรูปตัดลำน้ำท้ายอ่างเก็บน้ำไว้ ผู้เขียนจึงได้นำมาคำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำและปริมาณน้ำเพราะในการออกแบบอ่างขจัดกำลังงานน้ำของทางน้ำล้นของอ่างเก็บน้ำจำเป็นจะต้องใช้กราฟความสัมพันธ์ดังกล่าวแล้วปรากฏว่าอีกบริษัทหนึ่งได้ออกแบบและได้ส่งแบบมาให้บริษัทที่ผู้เขียนสังกัด 1 ชุด เมื่อผู้เขียนตรวจสอบปรากฏว่าไม่ได้ใช้ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำและปริมาณน้ำที่ผู้เขียนได้ศึกษาไว้ไปใช้ออกแบบอ่างขจัดกำลังงานน้ำของทางน้ำล้นของอ่างเก็บน้ำจึงทำให้กดระดับพื้นอ่างขจัดกำลังงานน้ำต่ำเกินไป ประมาณ 1.50 เมตร อนึ่งผู้เขียนยังไม่เคยเห็นการออกแบบระดับพื้นอ่างขจัดกำลังงานน้ำ (Stilling basin) ของทั้งประตูระบายน้ำและของทางน้ำล้นของอ่างเก็บน้ำที่คำนวณถูกต้องเลย รวมทั้งอ่างขจัดกำลังงานน้ำ (Stillingbasin)ของทางน้ำล้นของอ่างเก็บน้ำห้วยโสมงจังหวัดปราจีนบุรีด้วย(ข้อมูลจากผู้ที่มาสอบเลื่อนระดับใบประกอบวิชาชีพ) ยกเว้นของเขื่อนเจ้าพระยาซึ่งออกแบบโดยหน่วยงานชลประทานจากประเทศสหรัฐอเมริกา

3. การคำนวณตรวจสอบขนาดของเครื่องสูบน้ำที่ปากอุโมงค์ของทางรถยนต์และทางรถไฟลอดใต้แม่น้ำซึ่งเป็นเส้นกั้นเขตแดนประเทศสหรัฐอเมริกา-คานาดา เป็นปากอุโมงค์ฝั่งประเทศคานาดา เนื่องจากพื้นที่รับน้ำฝนที่เกิดจากทางรถไฟและทางรถยนต์บนพื้นที่ราบลาดลงสู่ปากอุโมงค์ไม่ราบเรียบ จึงยากแก่การคำนวณ ผู้คำนวณท่านแรกจึงเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการคำนวณ ซึ่งผู้เขียนอ่านดูแล้วไม่เข้าใจ ผู้เขียนจึงคำนวณด้วยสูตรจากตำราอุทกวิทยาจำนวน 3-4 สูตรโดยนำฝนที่มีโอกาสตก 1 ครั้งในรอบ25ปีมาใช้ในการคำนวณและผู้ที่ให้งานบอกว่าบริษัทอาจถูกฟ้องได้ถ้าเครื่องสูบน้ำมีขนาดเล็กเกินไปผลการคำนวณปรากฏว่าแต่ละสูตรคำนวณได้ค่าปริมาณน้ำที่ต้องสูบออกไม่เท่ากันผู้เขียนจึงเลือกสูตรที่คำนวณได้ค่าปริมาณน้ำสูงสุดมาใช้ปรากฏว่าเครื่องสูบมีขนาดเพียงพอที่จะสูบน้ำออกได้ เมื่อนำผลการศึกษาไปส่งมอบ ผู้ที่รับมอบพูดว่าถ้าผลการคำนวณของคุณถูกต้อง บริษัทคงไม่ถูกฟ้อง

ต่อมาเมื่อ 5-6 ปีที่แล้ว ผู้เขียนได้เป็นอนุกรรมการสอบเลื่อนระดับใบประกอบวิชาชีพจากภาคีเป็นสามัญวิศวกรของสภาวิศวกร เป็นการสอบสัมภาษณ์ตามผลงาน ซึ่งผู้ที่มีผลงานคุมงานก่อสร้างได้มาเข้าสอบกับผู้เขียนประมาณ 20 คน ผู้เขียนถามว่าการระบายน้ำออกจากบ่อก่อสร้างระบายออกโดยการสูบหรือระบายออกจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ(Gravity)ทุกท่านตอบว่าระบายน้ำออกโดยการสูบ ผู้เขียนจึงถามต่อว่าขนาดเครื่องสูบน้ำคำนวณอย่างไร ปรากฏว่าไม่มีผู้ตอบถูกเลยแม้แต่ท่านเดียว ผู้สอบ 1 ท่านจาก 20 ท่าน สำเร็จการศึกษาปริญญาโททางด้านวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ

4. ในช่วงปี พ.ศ.2522-2525 กรมชลประทานได้ว่าจ้างบริษัทที่ปรึกษาจากประเทศคานาดา (Acres Consulting Services Limited) มาเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยาโดยจัดสรรน้ำล่วงหน้ารายสัปดาห์อย่างเป็นระบบด้วยแบบจำลอง จึงทำให้ทราบความจุของคลองส่งน้ำ คลองระบายน้ำและแม่น้ำสายต่างๆ ในลุ่มน้ำเป็นอย่างดี และในปี พ.ศ.2523 เกิดอุทกภัยใหญ่ขึ้นในลุ่มน้ำเจ้าพระยา โดยวัดปริมาณน้ำที่ไหลผ่านเขื่อนเจ้าพระยาได้ 3,800 ลบ.ม. ต่อวินาที แต่ผู้จัดการโครงการของกรมชลประทานที่ควบคุมการปฏิบัติงานของบริษัทที่ปรึกษาสามารถบริหารจัดการปริมาณน้ำอุทกภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพเพราะท่านเป็นผู้ที่มีประสบการณ์สูงทั้งทางด้านทฤษฎีและภาคปฏิบัติและภาษาอังกฤษของท่านดีมากอีกด้วย โดยท่านมักจะมาปฏิบัติงานที่กรมชลประทานสามเสนเป็นประจำโดยไม่มีวันหยุดเสาร์-อาทิตย์ จึงไม่เกิดน้ำท่วมพื้นที่รังสิต ดอนเมือง หลักสี่ และเขตจตุจักร ดังเช่นที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ.2554 ซึ่งมีการผันน้ำอุทกภัย 200 ลบ.ม.ต่อวินาที เข้าคลองระพีพัฒน์ ซึ่งอยู่หน้าเขื่อนพระรามหกบนแม่น้ำป่าสักโดยมีความจุปากคลองที่ออกแบบ 150 ลบ.ม.ต่อวินาที และปลายคลองคือคลอง 13 ซึ่งระบายน้ำลงคลองแสนแสบได้สูงสุด 20 ลบ.ม.ต่อวินาที รายละเอียดเพิ่มเติมดังแสดงในรูปที่ 1 และได้ผันน้ำอุทกภัยอยู่เป็นเวลา 6 วัน ซึ่งผู้เขียนทราบถึงความผิดพลาดนี้ตั้งแต่วันแรกแต่ไม่ทราบว่าจะทำอย่างไรเพราะพื้นที่โครงการชลประทานเจ้าพระยาฝั่งตะวันออกตอนล่างเคยเป็นกรณีศึกษาของผู้เขียนในช่วงปี พ.ศ. 2522 และจะมีการผันน้ำอุทกภัยเข้ามาอีกในปี พ.ศ.2559 ถ้าผู้เขียนไม่รีบเขียนบทความเรื่อง “คลองระพีพัฒน์แก้ปัญหาน้ำท่วมได้จริงหรือ?” ลงพิมพ์ในหนังสือพิมพ์มติชนรายวันเสียก่อนแต่เป็นที่น่าเสียดายเพราะเมื่อสิ้นสุดสัญญาจ้างในปี พ.ศ. 2525 กรมชลประทานไม่สามารถดำเนินการจัดสรรน้ำล่วงหน้ารายสัปดาห์อย่างเป็นระบบด้วยแบบจำลองในลุ่มน้ำเจ้าพระยาต่อได้

5. ในการสอบเลื่อนระดับใบประกอบวิชาชีพ จากภาคีเป็นสามัญวิศวกรของสภาวิศวกร เป็นการสอบข้อเขียน (เมื่อประมาณ 9-10 ปีที่แล้ว) ผู้เขียนได้ออกข้อสอบ

1) เขื่อนเจ้าพระยาเมื่อปิดบานประตูสนิททุกบานจะเปิดบานประตูแต่ละบานเท่าๆ กันอย่างไรจึงจะไม่เกิดการกัดเซาะท้ายน้ำ ออกข้อสอบ 4 ครั้งไม่มีผู้ตอบได้ ครั้งที่ 5 มีผู้ตอบได้เพราะมีเฉลยอยู่ในตำรา “ชลศาสตร์ประยุกต์” ของผู้เขียน (เป็นหนังสือที่จัดพิมพ์ขึ้นเพื่อแจกจ่ายไปยังห้องสมุดของสถาบันการศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง)

2) ถ้าจะขุดลอกแม่น้ำเจ้าพระยาท้ายเขื่อนเจ้าพระยาเป็นความลึกเฉลี่ย 0.50 เมตร จะต้องเว้นระยะห่างตามลำน้ำท้ายเขื่อนเป็นระยะทางเท่าใด เมื่อปิดบานประตูเขื่อนทุกบานสนิท แล้วจะเปิดบานประตูเขื่อนอย่างไร จึงจะไม่เกิดการกัดเซาะท้ายน้ำ ออกข้อสอบ 5-6 ครั้ง ไม่มีผู้ตอบได้

ต่อมาในปี พ.ศ.2556 ได้มีการขุดลอกแม่น้ำเจ้าพระยาท้ายเขื่อนเจ้าพระยาโดยไม่มีการคำนวณตรวจสอบโดยอ้างว่าขุดลอกเฉพาะตะกอนที่มาตกทับถม ตามหลักวิชาการแล้วตะกอนที่ตกทับถมบนแม่น้ำเจ้าพระยาท้ายเขื่อนเจ้าพระยาส่วนใหญ่จะเกิดจากการกัดเซาะแม่น้ำเจ้าพระยาท้ายเขื่อนเจ้าพระยา ทำให้ในปัจจุบัน (ธันวาคม 2564) ผู้เขียนเชื่อว่าเขื่อนเจ้าพระยาเมื่อปิดบานประตูทุกบานสนิท แล้วไม่สามารถเปิดบานประตูเพื่อระบายน้ำลงท้ายน้ำโดยไม่ให้เกิดการกัดเซาะแม่น้ำท้ายเขื่อนได้ ก่อนปี พ.ศ.2522 การปิด-เปิดบานประตูเขื่อนเจ้าพระยาไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ทำให้เกิดการกัดเซาะท้องน้ำท้ายอ่างขจัดกำลังงานน้ำ (Stilling basin) ช่วงที่เป็นหินเรียงเป็นความกว้างและลึกหลุมละ 3-4 เมตร จำนวนหลายหลุม อนึ่งผู้เขียนมีความเชื่อว่าในปัจจุบันเขื่อนเจ้าพระยากำลังได้รับอันตราย

รูปที่ 1 แสดงปริมาณน้ำสูงสุดที่ส่งมาได้

เช่นเดียวกับที่เคยเกิดในช่วงปี 2522 ถ้าเป็นจริงดังที่ผู้เขียนคาดการณ์ไว้ เขื่อนเจ้าพระยาน่าจะใช้งานได้อีกเป็นเวลาประมาณ 15-20 ปี และถ้าผู้เขียนเป็นผู้รับผิดชอบ ผู้เขียนจะสั่งให้มีการตรวจสอบและหาทางแก้ไขโดยเร่งด่วน

6. การพัฒนาแหล่งน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา โครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดใหญ่ในลุ่มน้ำเจ้าพระยา ประกอบด้วย

1) เขื่อนเจ้าพระยา เป็นเขื่อนผันน้ำเพื่อการชลประทานก่อสร้างแล้วเสร็จในปี พ.ศ.2498 และระบบส่งน้ำซึ่งสามารถส่งน้ำให้พื้นที่เพาะปลูกฤดูฝนได้มากกว่า 7 ล้านไร่ ก่อสร้างแล้วเสร็จในปี พ.ศ.2504

2) เขื่อนภูมิพล เป็นอ่างเก็บน้ำเพื่อผลิตกำลังงานไฟฟ้า เพื่อการชลประทานและป้องกันน้ำท่วม ก่อสร้างแล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2506 เป็นอ่างเก็บน้ำที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย

3) เขื่อนสิริกิติ์ ทำหน้าที่เช่นเดียวกับเขื่อนภูมิพลก่อสร้างแล้วเสร็จในปี พ.ศ.2514

หลังจากเขื่อนสิริกิติ์ก่อสร้างแล้วเสร็จข้าราชการในกรมชลประทานเข้าใจว่าปริมาณน้ำที่สามารถเก็บกักได้ในอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ทั้งสองสามารถเปิดพื้นที่ชลประทานด้านท้ายน้ำเพิ่มขึ้นได้อีกเป็นจำนวนมากร้อนถึงธนาคารโลกซึ่งให้กู้เงินมาก่อสร้างโครงการทั้งสามได้เสนอแนะให้กรมชลประทานว่าจ้างบริษัทที่ปรึกษาจากต่างประเทศมาศึกษาการใช้น้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา-แม่กลอง ซึ่งบริษัท เอเคอร์ (Acers International Services Ltd.) จากประเทศคานาดาได้รับการคัดเลือกให้เข้ามาศึกษา ผลการศึกษาการใช้น้ำอย่างเป็นระบบด้วยแบบจำลอง ปรากฏว่า ปริมาณน้ำที่สามารถเก็บกักได้ในอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์ มีไม่เพียงพอสำหรับการเพาะปลูกฤดูแล้งในเขตโครงการชลประทานเจ้าพระยาได้เต็มพื้นที่ (เต็มตามความสามารถที่คลองส่งน้ำจะส่งให้ได้) ทุกปี เป็นผลให้โครงการชลประทานพิษณุโลกระยะที่ 2 ฝั่งซ้าย (หันหน้าตามน้ำ) ของแม่น้ำน่านในเขตจังหวัดพิษณุโลก พิจิตร และนครสวรรค์ หลายแสนไร่ต้องหยุดการพัฒนา

นอกจากนี้บริษัทยังมีข้อเสนอแนะที่นับว่าสำคัญมากคือไม่ควรก่อสร้างอ่างซ้อนอ่างแล้วเปิดพื้นที่ชลประทานท้ายอ่างด้านเหนือน้ำเพิ่ม เพราะจะเป็นการย้ายพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้งจากโครงการชลประทานเจ้าพระยาไปยังท้ายอ่างด้านเหนือน้ำ ซึ่งต้องเสียค่าก่อสร้างเพิ่ม และขณะนั้นอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่งัดพร้อมระบบชลประทานท้ายอ่างในเขตจังหวัดเชียงใหม่ และอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่กวงพร้อมระบบชลประทานท้ายอ่างในเขตจังหวัดลำพูนยังไม่ได้ก่อสร้าง ซึ่งทั้งสองอ่างอยู่เหนืออ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพล และต่อมาก็ได้ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่งัดพร้อมระบบชลประทานท้ายอ่างและอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่กวงพร้อมระบบชลประทานท้ายอ่างโดยไม่สนใจข้อเสนอแนะของการศึกษา แต่กลับก่อสร้างอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่กวงที่มีขนาดใหญ่เกินไป จนแทบไม่มีน้ำให้เก็บกักได้เต็มอ่างและในปี พ.ศ. 2560 ได้มีการก่อสร้างอุโมงค์ผันน้ำจากแม่น้ำแม่แตง (แม่น้ำแม่แตงไหลลง แม่น้ำปิงเหนือที่ตั้งจังหวัดเชียงใหม่) ไปยังแม่น้ำปิงและก่อสร้างอุโมงค์ผันน้ำจากแม่น้ำปิงไปยังอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่งัด และจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่งัดไปยังอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่กวง ซึ่งเป็นโครงการที่ไม่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ เพราะทำให้อ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลมีปริมาตรอ่างว่างโดยเกณฑ์เฉลี่ยปีละเกือบ 4,000 ล้าน ลบ.ม. นอกจากนี้ยังมีการก่อสร้างเขื่อนผาจุกในเขตจังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งเป็นเขื่อนผันน้ำพร้อมระบบชลประทานอีกนับแสนไร่ ซึ่งเป็นโครงการชลประทานลักษณะเดียวกับโครงการพิษณุโลกฝั่งซ้ายระยะที่ 2 ซึ่งถูกยกเลิกไปแล้ว

อนึ่ง การก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ในลุ่มน้ำเจ้าพระยาในลำดับต่อมา เช่นอ่างเก็บน้ำเขื่อนแควน้อย พร้อมระบบชลประทานท้ายอ่าง และอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์พร้อมระบบชลประทานท้ายอ่างก็ไม่ได้ศึกษาเพื่อพัฒนาอย่างเป็นระบบลุ่มน้ำที่ถูกต้อง แต่ศึกษาเพื่อพัฒนาเป็นโครงการๆ ไป จึงทำให้เกิดการย้ายการใช้น้ำโดยเฉพาะเพื่อการเพาะปลูกฤดูแล้งในเขตโครงการชลประทานเจ้าพระยาไปยังโครงการชลประทานที่เปิดใหม่ด้านเหนือน้ำ และในปี พ.ศ.2536 เกิดความแห้งแล้งขึ้นในลุ่มน้ำเจ้าพระยาจนทำให้สถานีสูบน้ำสามแลจังหวัดปทุมธานีของการประปานครหลวงซึ่งสูบน้ำดิบไปใช้ผลิตน้ำประปาให้ประชาชนในเขตกรุงเทพฯ เกือบขาดน้ำดิบในการผลิตน้ำประปา

7. ตั้งแต่ปี พ.ศ.2526 เป็นต้นมายังไม่เคยเห็นการศึกษาเพื่อพัฒนาแหล่งน้ำในลุ่มน้ำต่างๆ ของประเทศได้ศึกษาเพื่อพัฒนาอย่างเป็นระบบลุ่มน้ำที่ถูกต้องดังที่บริษัทเอเคอร์จากประเทศแคนาดา ได้เคยศึกษาในลุ่มน้ำเจ้าพระยา-แม่กลองในช่วงปี พ.ศ. 2521 - 2525 ยกเว้นลุ่มน้ำชีในโครงการ “การเพิ่มประสิทธิภาพ แหล่งน้ำและการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพด้วยระบบท่อส่งน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ” ของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน (ปัจจุบันกรมฯ นี้ได้ถูกยุบไปแล้ว) ผลการศึกษาเพื่อพัฒนาแหล่งน้ำบนลุ่มน้ำชีอย่างเป็นระบบด้วยแบบจำลองได้เสนอแนะให้ปรับเกณฑ์การใช้อ่างเก็บน้ำเขื่อนอุบลรัตน์เพื่อลดปัญหาน้ำท่วมด้านท้ายน้ำ ซึ่งการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ซึ่งรับผิดชอบในการใช้งานเขื่อนอุบลรัตน์ซึ่งนอกจากจะเห็นชอบด้วยแล้วยังเสนอแนะที่จะพัฒนาแบบจำลองสำหรับทำนายปริมาณน้ำที่ไหลลงอ่างเก็บน้ำอีกด้วย ฉะนั้น ถ้านำผลการศึกษาดังกล่าวมาใช้งานเพียง 1 หรือ 2 ปีก็คุ้มค่าจ้างศึกษาเฉพาะลุ่มน้ำชี และทางกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานได้ของบประมาณเพื่อให้ศึกษาต่อเฉพาะลุ่มน้ำชีเพียงบริษัทเดียว (โครงการศึกษาดังกล่าวประกอบด้วย 5 บริษัทใหญ่และ 6 บริษัทเล็ก โดยมีผู้เขียนเป็นผู้จัดการโครงการ) แต่เป็นที่น่าเสียดายที่สำนักงานงบประมาณไม่อนุมัติงบประมาณเพราะกรมฯ จะถูกยุบอยู่แล้ว ฉะนั้นโครงการพัฒนาแหล่งน้ำดีๆ บนลุ่มน้ำชีอีกหลายโครงการ ซึ่งศึกษาอย่างเป็นระบบลุ่มน้ำที่ถูกต้องและเป็นโครงการที่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ จึงยังไม่ได้พัฒนาทั้งๆ ที่เวลาได้ล่วงเลยมากกว่า 20 ปีแล้ว

ก่อนประชุม ครม.สัญจรที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยามีผู้เสนอให้ขุดลอกแม่น้ำป่าสัก-แม่น้ำเจ้าพระยา-และสันดอนที่ปากแม่น้ำเจ้าพระยาเพื่อให้ปริมาณน้ำอุทกภัย 600 ลบ.ม.ต่อวินาทีไหลผ่านได้ ทั้งนี้เพื่อลดอุทกภัย แต่เรื่องนี้ไม่ได้นำเข้า ครม.สัญจร เพราะผู้เขียนได้ทักท้วงว่าโครงการดังกล่าวนี้ ในฤดูแล้งจำเป็นจะต้องใช้น้ำจืดไปดันน้ำเค็มที่ปากแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นปริมาณมากทุกปี และน้ำจืดที่ใช้ในการเพาะปลูกฤดูแล้งก็มีไม่เพียงพออยู่แล้ว และถ้าเกิดความแห้งแล้งเช่นปี พ.ศ.2536 ขึ้นมาอีกจะทำให้กรุงเทพฯ ขาดน้ำดิบในการผลิตน้ำประปาอย่างแน่นอน

8. บทสรุปถ้าไม่รีบดำเนินการปฏิรูปหน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการจัดการน้ำโดยให้เป็นหน่วยงานที่ปฏิบัติงานเฉพาะทาง ดังเช่นประเทศที่พัฒนาแล้ว ได้ยึดถือปฏิบัติมาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 50 ปี ผลกระทบในทางลบต่อประชาชนที่เกิดจากการจัดการน้ำท่วมและภัยแล้งที่ไม่มีประสิทธิภาพ ก็จะรุนแรงมากยิ่งขึ้น และสูญเสียงบประมาณในการแก้ปัญหาน้ำท่วมและภัยแล้งที่สูงขึ้นโดยไม่จำเป็น ดังตัวอย่างเช่น ในแต่ละปีรัฐบาลต้องสูญเสียงบประมาณไปเป็นจำนวนมากสำหรับใช้ในการศึกษาโครงการพัฒนาแหล่งน้ำที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ คือไม่ได้ศึกษาเพื่อพัฒนาและจัดการแหล่งน้ำอย่างเป็นระบบลุ่มน้ำ ดังเช่นโครงการเขื่อนแม่วงษ์เป็นต้น ส่วนการนำเทคโนโลยีแบบจำลองมาประยุกต์ใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการน้ำก็เป็นไปได้ยาก อนึ่งผู้เขียนเชื่อว่าถ้าอุโมงค์ผันน้ำจากแม่น้ำแม่แตงไปยังแม่น้ำปิง และจากแม่น้ำปิงไปยังอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่งัดและเขื่อนแม่กวงก่อสร้างแล้วเสร็จ และระบบชลประทานของโครงการเขื่อนผาจุกก่อสร้างแล้วเสร็จและถ้าเกิดความแห้งแล้งเช่นปี พ.ศ.2536 ขึ้นมาอีกกรุงเทพฯ (ที่สถานีสูบน้ำสามแลของการประปานครหลวง) จะขาดน้ำดิบในการผลิตน้ำประปาอย่างแน่นอนเพราะภายหลังปี พ.ศ.2536 ยังมีการพัฒนาโครงการชลประทานขนาดกลางซึ่งมีพื้นที่รับประโยชน์ของแต่ละโครงการมากกว่า10,000ไร่เหนือเขื่อนเจ้าพระยาอีกหลายโครงการโดยมิได้ศึกษาเพื่อพัฒนาอย่างเป็นระบบลุ่มน้ำที่ถูกต้อง อนึ่งการศึกษาเพื่อผันน้ำจากสาขาของแม่น้ำสาละวินที่อยู่ในประเทศไทยมาลงอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลต้องใช้เวลานานเพราะถ้าจะศึกษาให้ถูกต้องเพื่อให้เกิดผลดีต่อเศรษฐกิจของประเทศซึ่งจะต้องมีการศึกษาการใช้น้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยาอย่างเป็นระบบด้วยแบบจำลองควบคู่ไปด้วย ทั้งนี้เพื่อจะได้ทราบว่าควรจะผันน้ำมาลงอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลเท่าใดจึงจะเกิดประโยชน์สูงสุดและเป็นโครงการที่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ

9. ถ้าได้มีการปฏิรูปหน่วยราชการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำให้เป็นหน่วยราชการที่ปฏิบัติงานเฉพาะทางดังเช่นประเทศที่พัฒนาแล้วได้ใช้ปฏิบัติงานมาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 50 ปีแล้ว เสนอแนะให้เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยาโดยการจัดสรรน้ำล่วงหน้ารายสัปดาห์อย่างเป็นระบบด้วยแบบจำลองดังเช่นที่ได้เคยดำเนินการในช่วงปีพ.ศ.2522-2525สำหรับลุ่มน้ำอื่นเสนอแนะให้นำเอาวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยาไปประยุกต์ใช้ดังเช่นที่ได้เคยดำเนินการที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาน้ำอูน จ.สกลนคร ประมาณปี พ.ศ.2528 และที่ลุ่มน้ำชีในปี พ.ศ.2544 เป็นต้น

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ฉลอง เกิดพิทักษ์
มกราคม 2565

ทิศทาง“การพัฒนาทรัพยากรน้ำ” เพื่อฝ่าวิกฤติเศรษฐกิจของประเทศควรเป็นเช่นไร?

รองศาสตราจารย์ชูเกียรติ ทรัพย์ไพศาล
อดีตอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เศรษฐกิจประเทศจะเดินหน้าต่อไปอย่างไรให้ประเทศอยู่รอดในระยะยาว จะเป็น “การพึ่งพิงต่างประเทศ (ส่วนใหญ่เป็นเรื่องการส่งออกและการท่องเที่ยว)” ซึ่งปัจจุบันยังมีปัญหารุมเร้ามากมาย หรือเป็น “การพึ่งพิงภายในประเทศ (ซึ่งสินค้าหลัก ส่วนใหญ่เป็นสินค้าโภคภัณฑ์พื้นฐานเพื่อการส่งออก อาทิเช่น ข้าว ข้าวโพด อ้อย (น้ำตาล) มันสำปะหลัง ยางพารา น้ำมันปาล์ม ผลไม้ และไม้ดอก (พืชสวน) ฯลฯ”) ซึ่งปัจจุบันยังมีปัญหาด้านปริมาณผลผลิตและด้านราคาที่ยังมีความไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับปริมาณทรัพยากรน้ำที่เกิดขึ้นในแต่ละปี บางปีปริมาณน้ำมีน้อยผลผลิตก็จะลดลงแต่อาจได้ราคาดีขึ้น หรือบางปีปริมาณน้ำมีมากผลผลิตก็จะมีมากแต่อาจได้ราคาไม่ดีนักและอาจได้ผลผลิตน้อยลงหากเกิดเหตุการณ์อุทกภัยปัจจุบันโครงสร้างเศรษฐกิจประเทศจะมีสัดส่วนที่มาจากภายในประเทศประมาณ 25% แต่เกี่ยวข้องกับประชากรส่วนใหญ่ของประเทศ และมาจากต่างประเทศประมาณ 75% ดังนั้นการทำให้สินค้าโภคภัณฑ์พื้นฐานเพื่อการส่งออกมีมูลค่าเพิ่มขึ้นในโครงสร้างเศรษฐกิจประเทศจึงเป็นสิ่งสำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่ง อันจะเป็นการช่วยเพิ่มรายได้ให้กับประชากรส่วนใหญ่ของประเทศอีกด้วย

เนื่องจากการเพิ่มปริมาณผลผลิตและราคาของสินค้าโภคภัณฑ์พื้นฐานเพื่อการส่งออก นอกจากจะขึ้นอยู่กับทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรดิน (และที่ดิน) ทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งเป็นปัจจัยหลักพื้นฐาน ยังขึ้นอยู่กับยุทธศาสตร์และนโยบายการบริหารจัดการทรัพยากรของประเทศซึ่งเป็นปัจจัยรองที่มีความสำคัญยิ่งอีกด้วย จึงเป็นหน้าที่ของรัฐบาล เอกชน และประชาสังคม (ทุกภาคส่วน) ที่ต้องร่วมกันคิดและร่วมกันทำอย่างจริงจัง อนึ่งผู้เขียนในฐานะที่เป็นหน่วยหนึ่งของประชาสังคมที่ได้เคยเล่าเรียน และปฏิบัติงานทางด้านวิศวกรรมทรัพยากรน้ำมากว่า 40 ปี ขอมีส่วนร่วมแชร์แนวคิดในเรื่องทิศทางการพัฒนาทรัพยากรน้ำเพื่อฝ่าวิกฤติเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งมีประเด็นที่จะกล่าวถึง 4 ประเด็น ดังนี้ (ส่วนทิศทางการพัฒนาทรัพยากรด้านอื่นที่เกี่ยวเนื่องกัน เช่น ทรัพยากรดิน (และที่ดิน) การเกษตร และการตลาด เนื่องจากผู้เขียนมีองค์ความรู้จำกัด จึงจะขอกล่าวถึงเพียงสั้น ๆ ตามความจำเป็น เฉพาะที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำ เท่านั้น)

<u>ประเด็นที่ 1</u> ควรจัดการวางแผน พัฒนา นำทรัพยากรน้ำที่มีอยู่หลากหลายชนิดมาบูรณาการการใช้ประโยชน์แบบองค์รวมเพื่อลดการขาดแคลนน้ำและทำให้การใช้ทรัพยากรน้ำเกิดประโยชน์อย่างยั่งยืน (Integrated Use of Water Supply)

ทรัพยากรน้ำของประเทศมีอยู่หลากหลายชนิด แต่ที่มีปริมาณมาก จะมี 2 ชนิด คือ (1) น้ำผิวดิน (2) น้ำใต้ดิน (น้ำบาดาล) โดยน้ำแต่ละชนิดจะมีค่าใช้จ่ายในการจัดหามาใช้ประโยชน์มากบ้าง น้อยบ้าง แตกต่างกันไป ปัจจุบันทุกภูมิภาคของประเทศจะใช้น้ำผิวดินเป็นสัดส่วนหลัก (เนื่องจากหาได้ง่ายและมีราคาถูก) ส่วนน้ำใต้ดิน (บาดาล) จะนำมาใช้เป็นสัดส่วนรอง (เนื่องจากในการจัดหาและการดำเนินการมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น และยังมี พ.ร.บ.น้ำบาดาล ควบคุมอยู่) แต่ยังมีน้ำอีก 2 ชนิด คือ น้ำเสีย (คือ น้ำที่ผ่านการใช้ประโยชน์แล้ว) และน้ำทะเล ซึ่งมีปริมาณมากมายแต่ยังไม่ได้นำมาใช้จริงจัง โดยปัจจุบันมีการนำน้ำเสียกลับมาใช้ในสัดส่วนที่น้อย เนื่องจากเสียค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงคุณภาพน้ำค่อนข้างสูง และทัศนคติของประชาสังคมยังไม่ยอมรับจึงปล่อยทิ้งสู่ธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่ ทำให้เกิดผลกระทบต่อความสมดุลของระบบนิเวศธรรมชาติ ส่วนน้ำทะเลยังมีการนำมาใช้ประโยชน์เป็นสัดส่วนที่น้อยที่สุดเนื่องจากราคาแพง (จะมีใช้เฉพาะในอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าสูงและตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน) แต่เนื่องจากประเทศเริ่มประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำมากขึ้น อาทิเช่น พื้นที่ภาคกลาง ในกลุ่มจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปทุมธานี นนทบุรี นครปฐม กรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ และสมุทรสาคร ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีพื้นที่เกษตรกรรมขนาดใหญ่ มีพื้นที่อุตสาหกรรมและมีพื้นที่ชุมชนจำนวนมาก กระจายปะปนกันอยู่ มีความจำเป็นต้องใช้น้ำต้นทุน (ที่มีคุณภาพน้ำแตกต่างกัน) จำนวนมาก จึงควรพิจารณานำทรัพยากรน้ำต้นทุน 3 ชนิด คือ ทรัพยากรน้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน (น้ำบาดาล) และน้ำเสียที่ปรับคุณภาพน้ำแล้วมาบูรณาการการใช้ประโยชน์แบบองค์รวมเพื่อสนองความต้องการน้ำทั้งในปัจจุบันและอนาคต หรือในพื้นที่เศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีน้ำต้นทุนจำกัด แต่มีความจำเป็นต้องใช้น้ำต้นทุนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้บางปีเกิดวิกฤติน้ำ จึงควรพิจารณานำทรัพยากรน้ำต้นทุน 4 ชนิด คือ น้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน (น้ำบาดาล) น้ำเสียที่ปรับคุณภาพน้ำแล้วและน้ำทะเลมาบูรณาการการใช้ประโยชน์แบบองค์รวมเพื่อให้มีน้ำต้นทุนเพียงพอและมีราคาสมเหตุผลมากยิ่งขึ้น เป็นต้น ดังนั้นขอเสนอให้ส่งเสริม เร่งรัด และสนับสนุนให้หน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน ร่วมกันวิเคราะห์วางแผน และพัฒนา นำทรัพยากรน้ำทั้ง 4 ชนิด มาบูรณาการการใช้ประโยชน์ร่วมกันแบบองค์รวม เพื่อให้มีน้ำต้นทุนเพิ่มขึ้น และทำให้ค่าใช้จ่ายในการจัดหาทรัพยากรน้ำสำหรับนำมาใช้ในกิจกรรมที่อาจใช้น้ำที่มีคุณภาพแตกต่างกัน มีราคาถูกลง และมีราคาสมเหตุผลมากยิ่งขึ้นอันจะเป็นการช่วยลดปัญหาการขาดแคลนน้ำและยังเป็นการรักษาระบบนิเวศธรรมชาติให้เกิดความสมดุลและยั่งยืนอีกด้วย

<u>ประเด็นที่ 2</u> ควรพิจารณาวางแผน พัฒนา และแก้ไขปัญหาด้านทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการเชิงรุก (Proactive Holistic Management) เพื่อทำให้เกิดความสมดุลระหว่างทรัพยากรน้ำที่มีอยู่และความต้องการใช้น้ำทั้งปัจจุบันและในอนาคตอย่างแท้จริงและอย่างจริงจังทั้งนี้เพราะปริมาณทรัพยากรน้ำของประเทศมีจำกัดและมีน้อยกว่าความต้องการใช้น้ำที่เป็นอยู่ในปัจจุบันดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างข้อมูลกายภาพพื้นฐานของลุ่มน้ำภาคเหนือภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

ชื่อลำน้ำ	พื้นที่ลำน้ำ (ตร.กม.)	ปริมาณฝนรายปีเฉลี่ย (มิลลิเมตร)	ปริมาณน้ำรายปีเฉลี่ย (ล้าน ลบ.ม.)			ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม.)				สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น (ตร.กม.)	
			รวม	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รวม	ด้านเกษตรกรรม	ด้านอุปโภคบริโภค	ด้านอุตสาหกรรม	พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง	พื้นที่เสี่ยงอุทกภัย
ปิง	34,471.51	1,256.20	8,894	6,810	2,084	4,450.44	4,048.02	228.97	173.45	34,054.86	13,507.87
วัง	10,788.86	1,172.80	1,611	1,369	242	974.75	854.80	31.97	87.98	10,738.55	6,030.14
ยม	23,995.56	1,264.80	3,688	3,247	441	4,135.67	4,035.45	81.48	18.74	23,452.15	14,664.84
น่าน	34,837.70	1,308.00	11,980	10,443	1,537	5,029.22	4,883.20	114.85	31.17	33,217.07	15,816.50
สะแกกรัง	4,911.48	1,748.70	1,088	863	225	850.60	831.34	16.85	2.41	4,832.23	3,630.37
ท่าจีน	13,446.49	1,120.30	1,356	1,237	119	5,536.27	5,215.91	180.31	140.05	12,583.96	12,367.00
เจ้าพระยา	20,441.94	1,222.90	1,780	1,700	80	7,929.54	6,240.00	1,437.28	252.26	19,388.89	19,671.79
ป่าสัก	15,604.33	1,150.20	2,779	2,414	365	4,040.31	3,817.71	97.65	124.95	15,275.15	10,856.48
บางปะกง	20,303.00	1,512.10	8,636	7,935	701	4,853.22	4,383.23	309.97	160.02	17,354.26	17,241.49
ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก	13,122.66	2,248.50	11,852	10,419	1,433	4,045.41	3,561.35	267.88	216.19	11,769.85	10,865.54
มูล	70,943.01	1,427.00	19,835	17,641	2,195	18,179.07	17,591.15	542.14	45.78	69,987.45	67,701.21
ชี	49,273.86	1,284.70	11,257	9,663	1,595	14,592.08	13,985.19	340.79	266.1	48,252.04	43,636.02
โขงตะวันออกเฉียงเหนือ	47,161.97	1,599.70	26,713	25,415	1,298	12,593.87	12,302.91	261.69	29.27	45,848.84	39,718.68

ที่มา : ข้อมูล 22 ลุ่มน้ำในประเทศไทย และพระราชกฤษฎีกา กำหนดลุ่มน้ำ, สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (สทนช.) พ.ศ.2564

แม้ว่าประเทศไทยจะได้กำหนดยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ในปี พ.ศ.2561 และต่อมาได้มีการกำหนดแผนพัฒนาต่าง ๆ ภายใต้กรอบยุทธศาสตร์ชาติเพื่อแก้ไขปัญหาด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ด้านทรัพยากรการใช้ที่ดิน ที่เคยเกิดขึ้นในอดีต รวมทั้งได้ตรากฎหมายสำคัญขึ้นใหม่ อาทิเช่น พ.ร.บ.ทรัพยากรน้ำ ในปี พ.ศ.2561 พ.ร.บ.ผังเมือง ปี พ.ศ.2562 พ.ร.บ.คณะกรรมการนโยบายที่ดินแห่งชาติ ปี พ.ศ.2562 แต่หน่วยงานรัฐที่ทำหน้าที่นำยุทธศาสตร์ไปสู่ภาคปฏิบัติ ยังคงกำหนดแนวทาง ทิศทางการพัฒนาทรัพยากรน้ำ คล้ายคลึงกับที่เคยดำเนินการที่ผ่านมา คือ การทำงานแบบตั้งรับปัญหาและพิจารณาแบบแยกส่วน หมายถึงหน่วยงานด้านทรัพยากรน้ำยังพิจารณาเรื่องการบริหารจัดการและพัฒนาน้ำต้นทุนเป็นหลักส่วนการร่วมวิเคราะห์กับหน่วยงานอื่นที่ต้องการใช้ทรัพยากรน้ำ อาทิ หน่วยงานด้านทรัพยากรดิน (และที่ดิน) หน่วยงานด้านการเกษตร หน่วยงานด้านการตลาด ฯลฯ เพื่อให้การใช้ทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรที่ดิน และทรัพยากรอื่นที่เกี่ยวข้องเกิดประโยชน์อย่างยั่งยืนมีเพียงเล็กน้อยและไม่จริงจัง จึงคาดเดาได้ว่าเมื่อเกิดวิกฤติน้ำ (ภัยแล้งและอุทกภัย) ปัญหาการขาดแคลนน้ำและปัญหาน้ำท่วมดังเช่นที่เกิดขึ้นในอดีตจะยังคงเกิดขึ้นอีกในอนาคต โดยถ้าปีใดเกิดเหตุการณ์น้ำน้อย (ภัยแล้ง) ที่มีขนาดเท่ากับหรือสูงกว่าค่าวิกฤติเกิดขึ้น ก็คาดว่าจะยังคงเกิดภาวะการขาดแคลนน้ำรุนแรงโดยทั่วไปและจะต้องจัดสรรปันส่วนน้ำเช่นเดิมและถ้าปีใดเกิดเหตุการณ์น้ำมาก (อุทกภัย) ที่มีขนาดเท่ากับหรือมากกว่าเหตุการณ์น้ำหลาก ปี พ.ศ.2538 หรือปี พ.ศ.2554 ก็คาดว่าจะยังคงเกิดภาวะน้ำท่วมรุนแรงและเกิดความเสียหายมีมูลค่าไม่ยิ่งหย่อนกว่าความเสียหายที่เคยเกิดขึ้น

จากยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และนโยบายต่าง ๆ ภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ ที่มีจุดมุ่งหมายสำคัญที่จะสร้างความมั่นคง กระจายความมั่งคั่ง ลดความเหลื่อมล้ำเพื่อทำให้ประเทศผ่านพ้นจากความยากจนอย่างยั่งยืน จึงขอเสนอให้หน่วยงานรัฐที่ทำหน้าที่กำกับ (Regulators) และที่ทำหน้าที่ปฏิบัติ (Operators) ด้านทรัพยากรน้ำและด้านทรัพยากรอื่นที่เกี่ยวข้อง พิจารณาทบทวนให้มีการบริหารจัดการการแก้ไขปัญหาทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการเชิงรุก (Proactive Holistic management) อย่างแท้จริง กล่าวคือในการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำ (ภัยแล้ง) ควรพิจารณากำหนดขนาดของความต้องการใช้น้ำ (Demand size) ให้สอดคล้องกับขนาดของน้ำต้นทุน (Supply size) ที่มีอยู่และจัดหาได้ในราคาที่สมเหตุผลอย่างจริงจัง ส่วนการแก้ไขปัญหาน้ำมาก (อุทกภัย) ควรพิจารณาจัดระดับการป้องกันพื้นที่ต่าง ๆ (อาทิเช่น พื้นที่ชุมชนเมือง พื้นที่ชุมชนชนบทและเกษตรกรรม พื้นที่เกษตรกรรมมูลค่าสูง พื้นที่เกษตรกรรมทั่วไป พื้นที่อุตสาหกรรม พื้นที่รกร้างว่างเปล่า ฯลฯ) ให้สอดคล้องกับความเสียหายอันอาจจะเกิดขึ้นหากเกิดเหตุการณ์น้ำท่วมและในการบริหารจัดการอุทกภัยขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ควรจัดการให้มีการผันน้ำบางส่วนไปเก็บกักชั่วคราวในพื้นที่ที่มูลค่าความเสียหายน้อยกว่าได้เพื่อเป็นการบรรเทาและลดความเสียหายจากภัยแล้งและอุทกภัยดังเช่นที่ประเทศพัฒนาแล้วได้นำมาใช้ปฏิบัติอยู่ในขณะนี้

<u>ประเด็นที่ 3</u> ควรใช้ทรัพยากรน้ำให้เป็นตัวกลางในการเพิ่มผลผลิต และเพิ่มมูลค่าของสินค้าโภคภัณฑ์พื้นฐาน เพื่อการส่งออก (Increase Efficient Use of Water Through Agriculture Reform)

เนื่องจากปริมาณน้ำต้นทุนของประเทศมีจำกัด และมีน้อยกว่าความต้องการใช้น้ำที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน (ดังแสดงในตารางที่ 1) จึงควรใช้ทรัพยากรน้ำที่มีอยู่เพื่อเพิ่มผลผลิตการเกษตรและสร้างมูลค่าของสินค้าโภคภัณฑ์พื้นฐานเพื่อการส่งออกให้เกิดประโยชน์ทางเศรษฐกิจมากที่สุด อาทิเช่น ควรปรับเปลี่ยนวิธีส่ง-จ่ายน้ำของพื้นที่ เกษตรกรรมชลประทานให้ได้รับน้ำอย่างสม่ำเสมอพอเพียงและต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มผลผลิตการเกษตรต่อไร่ (เช่น ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง ฯลฯ) หรืออาจปรับเปลี่ยนพื้นที่เกษตรกรรมชลประทานบางส่วนซึ่งส่วนใหญ่ปลูกข้าวไปเป็นการปลูกพืชสวนหรือปรับเปลี่ยนเป็นไร่นาสวนผสมและควรพิจารณานำพื้นที่เกษตรชลประทานบางส่วนมาปรับปรุงให้สามารถส่งจ่ายน้ำได้อย่างเพียงพอต่อเนื่องตลอดปี (โดยใช้น้ำผิวดินและใต้ดินร่วมกัน : Conjunctive use ofwater)และปรับเปลี่ยนพื้นที่ดังกล่าวไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมมูลค่าสูงพร้อมทั้งจัดให้มีกระบวนการด้านแปรรูปผลผลิตการเกษตร (Agro-Industry Process) รองรับ ทั้งนี้ควรจัดการสร้างผลผลิตการเกษตรที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดบน (Niche market) อันจะเป็นการเพิ่มมูลค่าของสินค้าโภคภัณฑ์พื้นฐานเพื่อการส่งออกได้อีกทางหนึ่งด้วย

สำหรับพื้นที่เกษตรกรรมนอกเขตชลประทานหรือพื้นที่เกษตรน้ำฝน ควรปรับปรุงรูปแบบการทำเกษตรกรรมและพันธุ์พืชให้สอดคล้องกับปริมาณน้ำต้นทุนที่มีอยู่และจัดหาได้ ดังตัวอย่างเช่น การปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำเกษตรกรรมโดยการประยุกต์ใช้แนวทาง “เกษตรทฤษฎีใหม่” และ/หรือแนวทาง “โคก-หนอง-นา โมเดล” หรืออาจปรับเปลี่ยนพื้นที่เกษตรน้ำฝนบางส่วนไปเป็นสวนป่าไม้(ป่าไม้ชุมชน)ซึ่งนอกจากจะเป็นแนวทางหนึ่งของการเพิ่มพื้นที่ป่าไม้แล้วยังช่วยลดความเสียหายต่อการผลิตและผลผลิตการเกษตรแบบดั้งเดิมเนื่องจากการขาดแคลนน้ำได้อีกด้วย เป็นต้น

ปัจจุบันมีเกษตรกรบางกลุ่มได้ทำการปรับปรุง พัฒนา การใช้ทรัพยากรน้ำและทรัพยากรดิน (และที่ดิน) ฯลฯ เพื่อเพิ่มผลผลิตการเกษตรและมูลค่าของสินค้า อาทิเช่น การทำเกษตรแปลงใหญ่ การผลิตพืชผลการเกษตรให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด (เกษตรผลิต พาณิชย์ขาย) แต่สัดส่วนดังกล่าวยังมีน้อยมาก จึงขอเสนอให้นำพื้นที่เกษตรกรรมชลประทานประมาณ 10+% ของพื้นที่เกษตรชลประทานปัจจุบันของลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่างมาจัดทำโครงการพัฒนาทรัพยากรน้ำตัวอย่าง โดยจัดให้มีการปรับปรุงระบบน้ำขึ้นใหม่และนำพื้นที่ดังกล่าวมาปรับเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรมมูลค่าสูงที่มีน้ำเพียงพอสำหรับทำการเกษตรได้ต่อเนื่องตลอดปี (บริหารจัดการโดยใช้น้ำผิวดินร่วมกับน้ำใต้ดินพร้อมทั้งปรับปรุงวิธีการเก็บน้ำการแจกจ่ายน้ำและการระบายน้ำ)แม้พื้นที่ดังกล่าวจะอยู่ในพื้นที่ทุ่งน้ำท่วม (Floodplain) ของลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่างแต่สามารถบริหารจัดการไม่ให้เกิดน้ำท่วมได้โดยการสร้างคันล้อมและจัดทำระบบการระบายน้ำ (เหมือนการป้องกันน้ำท่วมพื้นที่ชุมชนเมืองและพื้นที่อุตสาหกรรม) ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวจะทำให้เกิดผลกระทบต่อการระบายน้ำในภาพรวมของพื้นที่ทุ่งน้ำท่วมของลุ่มน้ำได้บ้าง ทั้งนี้เมื่อนำข้อมูล Agri-map มาพิจารณาประกอบ จะเห็นว่าพื้นที่บริเวณดังกล่าวสามารถนำมาใช้เพาะปลูกพืชสวน (สวนผลไม้ สวนไม้ดอก สวนผัก พืชสมุนไพร ฯลฯ) ได้ ดังนั้นหากหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชนที่เกี่ยวข้อง ได้ร่วมกันผลักดันให้มีการบูรณาการการใช้ทรัพยากรน้ำร่วมกับทรัพยากรด้าน

อื่น (อาทิ ทรัพยากรดิน (และที่ดิน) การปรับเปลี่ยนพันธุ์ ฯลฯ) อย่างเหมาะสมทั้งด้านการผลิตและด้านการตลาดอย่างจริงจังและอย่างแท้จริงนอกจากจะทำให้มีน้ำเพียงพอสำหรับทำการเกษตรกรรมได้ตลอดปีได้ผลผลิตการเกษตรที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดเพิ่มขึ้น และยังทำให้สามารถเพิ่มมูลค่าของสินค้าโภคภัณฑ์พื้นฐานเพื่อการส่งออกได้อีกด้วย

<u>ประเด็นที่ 4</u> ควรจัดการวางแผนและพัฒนาทรัพยากรน้ำขึ้นใหม่ เพื่อก่อให้เกิดความมั่นคงของการผลิตและการบริโภค เป็นการเสริมสร้างการพัฒนาเศรษฐกิจประเทศให้เกิดความมั่งคั่งไปพร้อม ๆ กัน (Balancing Multi-use of Water as Finite Valuable Resources)

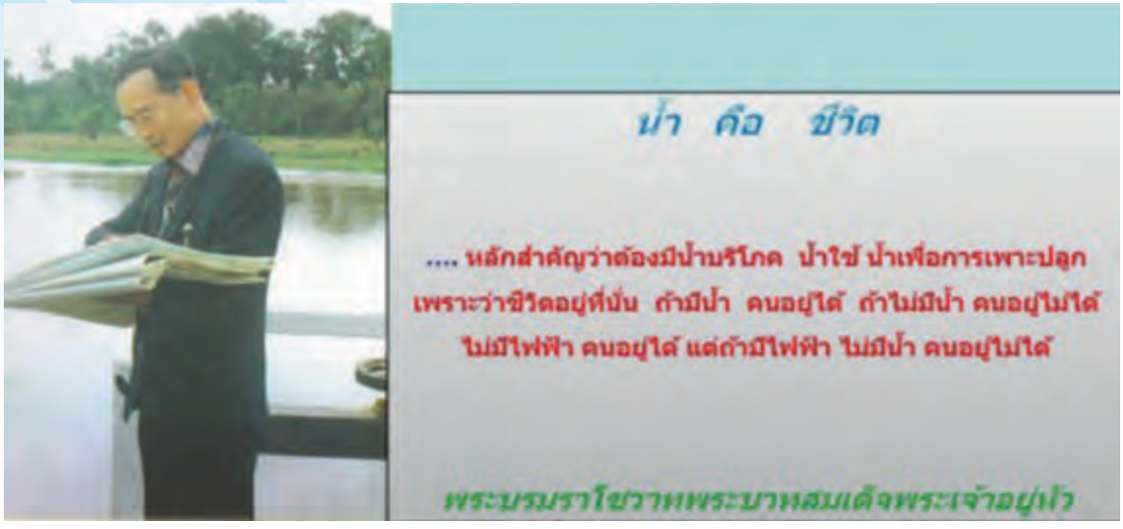
ในประเด็นที่ 3 ได้เน้นกล่าวถึงการใช้ทรัพยากรน้ำเพื่อเพิ่มผลผลิตและเพิ่มมูลค่าของสินค้าโภคภัณฑ์พื้นฐานเพื่อการส่งออก อย่างไรก็ตามปัจจุบันสินค้าโภคภัณฑ์พื้นฐานเพื่อการส่งออก จะมีสัดส่วนเพียง 25+% ของเศรษฐกิจประเทศเท่านั้น จึงยังคงต้องพึ่งพิงการส่งออก และการท่องเที่ยว ดังนั้นควรจัดการ วางแผนและพัฒนา ทรัพยากรน้ำขึ้นใหม่ ให้สามารถช่วยกันเสริมสร้างการพัฒนา และร่วมกันฝ่าวิกฤติเศรษฐกิจของประเทศไปด้วยกัน

ปัจจุบัน “ในการสร้างผลผลิตการเกษตร” จะมีสัดส่วนการใช้น้ำสูง คือ มากกว่า 65% ของปริมาณการใช้น้ำทั้งหมด ดังนั้นขอเสนอให้ทำการปรับลดพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมในการทำการเกษตรลง หรือปรับพืชพันธุ์เกษตรขึ้นใหม่ และปรับปรุงวิธีการแจกจ่ายน้ำใหม่ให้เหมาะสม ฯลฯ เพื่อลดการใช้น้ำในภาคการผลิตการเกษตรให้เหลือไม่เกิน 50% ของปริมาณความต้องการใช้น้ำทั้งหมด โดยที่ยังคงได้รับปริมาณผลผลิตการเกษตรและมูลค่าของสินค้าไม่น้อยกว่าเดิมซึ่งจะทำให้มีน้ำเหลือสำหรับนำมาใช้ในกิจการเพื่อการส่งออกและการท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นนั่นคือจะทำให้มูลค่าของเศรษฐกิจประเทศเพิ่มขึ้นนั่นเองและควบคู่กันขอเสนอให้หน่วยงานภาครัฐภาคเอกชนและภาคประชาชนร่วมกันวิเคราะห์หาแนวทางการปรับสัดส่วนการใช้ทรัพยากรน้ำของแต่ละเซกเตอร์ขึ้นใหม่อย่างเข้มข้นและอย่างจริงจังรวมทั้งวิเคราะห์หาแนวทางการปรับวิถีการดำเนินชีวิต(โดยการจัดให้มีกระบวนการการส่งเสริมการสนับสนุน และการอำนวยความสะดวกอย่างเป็นระบบ) เพื่อให้ประชากรสามารถเปลี่ยนผ่านการดำรงชีวิตวิถีเดิมไปเป็นการดำรงชีวิตวิถีใหม่ (New Normal) ได้อย่างราบรื่นโดยที่เกิดผลกระทบไม่มากนัก การกระทำดังกล่าวนอกจากจะก่อให้เกิดความมั่นคงของระบบทรัพยากรน้ำเพื่อการผลิตและการบริโภคแล้ว ยังเป็นการช่วยเสริมนโยบายการกระจายรายได้ และส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจให้เกิดความมั่งคั่ง อันจะทำให้การฝ่าวิกฤติเศรษฐกิจของประเทศทำได้ดียิ่งขึ้น

หากภาครัฐภาคเอกชนและภาคประชาชนของประเทศตระหนักถึงความจำเป็นในการปรับแนวคิดเพื่อหาทิศทางและแนวทางอื่นในการแก้ไขปัญหาเรื่องทรัพยากรน้ำ (และทรัพยากรอื่นที่เกี่ยวเนื่อง) อย่างจริงจังและจริงใจ ผู้เขียนขอเสนอให้นำ 4 ประเด็นที่กล่าวถึงข้างต้น มาพิจารณาในรายละเอียดต่อไปอย่างเข้มข้นเพื่อหารูปแบบที่เหมาะสม และนำไปใช้ปฏิบัติอย่างสมเหตุผล เชื่อว่าปัญหาเรื่องทรัพยากรน้ำน่าจะลดลงได้มากและอาจหมดไป หรือนาน ๆ จึงจะเกิดขึ้นสักครั้ง รวมทั้งยังสามารถนำทรัพยากรน้ำมาใช้ในการสร้างความมั่นคงของระบบการผลิตและการบริโภคภายในประเทศ เพื่อเพิ่มมูลค่าของสินค้าโภคภัณฑ์พื้นฐานเพื่อการส่งออก เพิ่มมูลค่าการส่งออกและการท่องเที่ยว ซึ่งจะเป็นการช่วยเสริมนโยบายการสร้างความมั่งคั่ง การกระจายรายได้ การส่งเสริมสุขอนามัยและความเป็นอยู่ของประชาสังคมและการส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจประเทศอันจะทำให้การฝ่าวิกฤติเศรษฐกิจของประเทศที่ประสบอยู่ในขณะนี้ สามารถผ่านพ้นไปได้ และจะเป็นการสร้างเศรษฐกิจสำหรับอนาคตเพื่ออยู่รอดระยะยาวได้อีกด้วย

มารู้จัก “น้ำ” ในร่างกาย น้ำ คือพลังชีวิต

ศ.(พิเศษ) ดร.มนตรี ค้ำชู
อดีตอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



มล.ชูชาติ กำภู บิดาแห่งชลกร ได้กล่าวให้ลูก **“ชลกร”** ทั้งหลาย พิจารณาทำตัวให้ดีเหมือนน้ำอย่างน้อย 5 ประการ

1. น้ำอยู่ที่ไหนต้องทำให้เกิดความร่มเย็น สดชื่น หัวใจอยู่เสมอ
2. น้ำปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดี อยู่ที่ไหนก็ต้องปรับตัว อยู่ในอ่างเป็นรูปอ่าง อยู่ในขวดก็เป็นรูปขวด
3. น้ำเป็นตัวผสมผสานที่ดี จะผสมอะไรก็เอาน้ำเป็นตัวช่วยในการผสม เราก็เช่นกันต้องบรูณาการ
4. น้ำมีความกลมเกลียว ไม่แตกแยก ไม่ว่าน้ำจากภาคไหน มารวมกันก็เป็นน้ำเนื้อเดียวกันคือ มีความสามัคคี
5. น้ำมีความเที่ยงแท้ไม่เอียง รักษาระดับอยู่เสมอ ต้องเสมอภาค ไม่เอาเปรียบซึ่งกันและกัน

นี่ควรเป็นคุณสมบัติที่แท้จริงของลูกชลกรที่ดี เหมือนกับให้คู่บ่าวสาวได้พิจารณาน้ำสังข์ที่ถูกรดตอนแต่งาน

นักวิทยาศาสตร์ให้สมญาน้ำไว้ว่า “แม่ผู้ให้กำเนิดแก่ทุกชีวิต”(Mother and Matrix of Life) และน้ำมีผลต่อสุขภาพของมนุษย์มากยิ่งกว่าสารอาหารทุกชนิดบนโลก เป็นองค์ประกอบทางเคมีที่จำเป็นของชีวิต (Chemistry of Life)

มนุษย์เราได้รับพลังงานจาก แสงแดดและอากาศ 56.6 % จากอาหาร 19.5 % และจากน้ำ 24 %

น้ำจัดเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตทั่วไป ร่างการมนุษย์ประกอบด้วยน้ำถึง 70 % ของน้ำหนักตัว คล้ายกับโลกที่เราอาศัยอยู่ก็ประกอบด้วยน้ำประมาณ 70 % เช่นกัน

ตอนปฏิสนธิในครรภ์มารดา เรามีน้ำเป็นองค์ประกอบถึง 99%เมื่อเริ่มออกมาดูโลกลดลงมาที่ 90%เมื่อโตเป็นผู้ใหญ่น้ำในร่างกายเหลือ70% และตอนชราใกล้ตายเหลือ 50% มนุษย์ก็คือน้ำ หรือน้ำก็คือชีวิตนั่นเอง

ในเลือดที่มีน้ำเป็นตัวประกอบสำคัญถึง 90 % อยู่ในเซลล์ต่างๆ 75 % สำหรับเนื้อสมองมีน้ำมากถึง 85% และสมองถึงแม้จะหนักเพียง 2% ของน้ำหนักตัว แต่สมองต้องการเลือดมาหล่อเลี้ยงถึง 5%ของเลือดในร่างกาย

การขาดน้ำจะทำให้ความสามารถทางสมองลดลง ความคิดอ่อนล้า ซึมเศร้า และเกิดอาการเครียดทางจิตใจตามมา ในร่างกายเรามีเซลล์ 60-70 ล้าน ล้านเซลล์ ทุกเซลล์เป็นแบตเตอรี่น้ำขนาดจิ๋ว ถ้าสุขภาพดี เซลล์แต่ละเซลล์จะผลิตพลังงานไฟฟ้าขนาด 70-80 มิลิโวลต์ออกมา (เซลล์มะเร็งผลิตได้ 20-30 มิลิโวลต์)

รอบร่างกายเรามีพลังห่อหุ้มเรียกว่า พลังชีวภาพ (Bio–Energy) หรือออร่า แบตเตอรี่จะมีไฟเต็ม ต้องมีน้ำเต็มภายในเซลล์ และต้องเป็นน้ำที่มีคุณภาพสูงเป็นน้ำที่เพิ่มพลังชีวิต (Vitalized Water) ทำให้เลือดมีคุณภาพดีและสมดุล (Homeostasis) ปรับให้ระดับน้ำตาล ระดับไขมัน แร่ธาตุและความดันจะเป็นปกติและมีภูมิต้านทานสูง

คลื่นสั่นสะเทือนของน้ำน้ำสามารถจะสูญเสียพลังจากปัจจัยหลายอย่างเช่น: ความดันในท่อ ความดันจากปั๊มน้ำ ท่อน้ำเส้นตรง (ความจำในธรรมชาติของน้ำ จะไหลคดเคี้ยวและ ไหลเป็นลักษณะเกลียว) แม้แต่แสงแดดจะทำให้เกิดสารเคมี โลหะหนัก หรือสารปนเปื้อนอื่นๆได้ปัจจัยเหล่านี้ร่วมกันทำให้สูญเสียค่าพลังของการสั่นสะเทือนที่ดีของน้ำได้อะตอมโมเลกุลหรือทุกสารมีรูปแบบสั่นสะเทือนเฉพาะของตัวเอง ซึ่งสามารถวัดได้เป็นความยาวคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ความถี่ยิ่งต่ำ ยิ่งดี เพราะความถี่ยิ่งต่ำ แสดงว่าขนาดโครงสร้างของน้ำจะยิ่งเล็กลง (Micro Cluster)

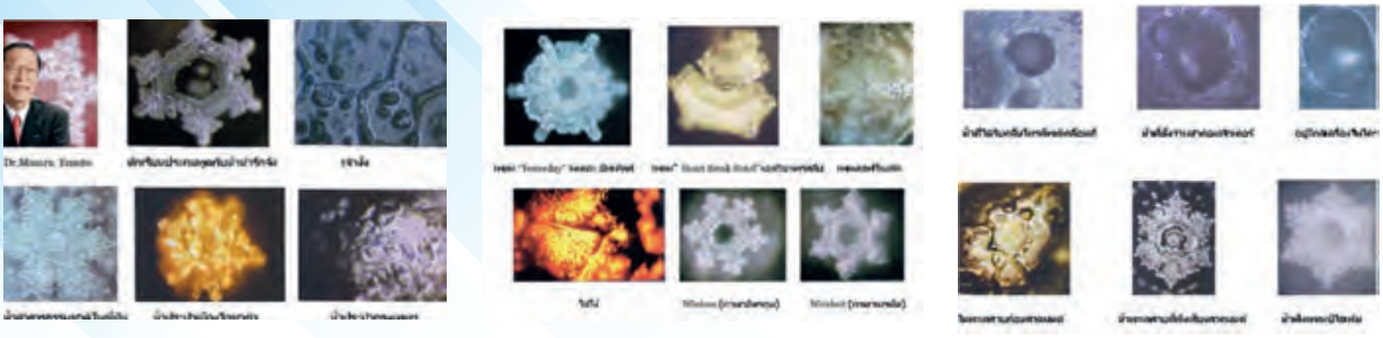
ตารางแสดงตัวอย่างขนาดของน้ำประเภทต่าง ๆ

ตัวอย่าง น้ำ ประเภทต่างๆ	วัดขนาดน้ำ โดย N.M.R. 26 องศา	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)
น้ำแม่พลิกธรรมชาติ	42 (Hz)	7.6 – 7.8
น้ำหมู่บ้านอายุยืน	60 – 80 (Hz)	7.4 – 7.8
น้ำบ่อ	105 (Hz)	6.5 – 7.5
น้ำทะเล	114 (Hz)	7.2 – 7.8
น้ำก๊อก	118 (Hz)	6.2 – 6.8
น้ำฝน	119 (Hz)	6.2 – 6.8
น้ำประปา	121 (Hz)	7.4 – 7.6
น้ำแร่ธรรมชาติ	122 (Hz)	7.2 – 8.2
โลหิต	142 (Hz)	7.25 – 7.45
น้ำ RO	149 (Hz)	6.5 – 6.8

เซลล์ในร่างกายส่งคลื่นวิทยุติดต่อกันระหว่างเซลล์และสัญญาณวิทยุนี้ส่งจากน้ำที่มีโมเลกุลขนาดเล็กที่อยู่ภายในเซลล์นั่นเอง และยังพบว่าเมื่อคนมีอายุมากขึ้นน้ำในร่างกายจะมีโมเลกุลขนาดใหญ่มากขึ้นจึงทำให้ร่างกายขาดสารอาหารและออกซิเจนเป็นผลให้เซลล์อ่อนแอ

น้ำ 1 ซีซี. สามารถเก็บข้อมูลได้มากถึง 1,550 กิกะไบต์ สมองมีน้ำมากกว่า 1,000 ซีซี. จึงเก็บข้อมูลได้มากกว่า 1 ล้านกิกะไบต์ (ศ.ดร.นพ.สมศักดิ์ วรคามิน)

Dr. Masaru Emotoผู้อำนวยการสถาบัน I.H.M. ประเทศญี่ปุ่นได้แถลงว่า น้ำสามารถรับรู้ข้อมูลจากตัวอักษรและเสียงได้ รวมไปถึงคลื่นหรือถ้อยคำต่าง ๆ ที่ถ่ายทอดออกมาจากความคิด ตั้งแต่ปี ค.ศ.1994 ได้ทำการเก็บรวบรวมตัวอย่างน้ำจากแต่ละสถานที่มาทดสอบ เห็นรูปผลึกของน้ำจากตัวอย่างและเรียกผลึกของน้ำที่ถ่ายภาพไว้นี้ว่า **“ภาพลักษณ์ของน้ำ”**



ซิลิคอนและแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ ในน้ำมีส่วนช่วยในการเก็บพลังและบันทึกข้อมูลได้อย่างดียิ่ง แต่น้ำบริสุทธิ์หรือน้ำกลั่นที่ไม่มีแร่ธาตุเหลืออยู่เลย จึงขาดตัวกลางที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องมือบันทึกความจำ จึงเป็นการยากที่น้ำจะสามารถจดจำข้อมูลที่ดีไว้ได้ เป็นน้ำที่ขาดพลังชีวภาพ เป็นน้ำที่ตาย

ระบบการควบคุมจัดสรรปันส่วนน้ำในร่างกายนั้นเกิดขึ้นในทุกช่วงอายุของเราเมื่อร่างกายของเราได้รับน้ำน้อยกว่าความต้องการ ฮิสตามีน(Histamine)ซึ่งเป็นสารประกอบเคมีที่อยู่ในทุกเซลล์ของร่างกาย จะเริ่มต้นระบบการจัดสรรปันส่วนน้ำโดยเลือกนำน้ำไปยังอวัยวะที่สำคัญ ๆ ของร่างกายก่อน เช่น สมอง หัวใจ และปอด เป็นต้น

ในแต่ละช่วงอายุ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ช่วง เริ่มตั้งแต่ช่วงก่อนการคลอดช่วงหลังคลอดจนถึงวัยรุ่นและในช่วงวัยผู้ใหญ่ช่วงก่อนการคลอด ทารกในครรภ์ที่อยู่ในน้ำคล่ำ (Amniotic fluid) มีค่า pH ระหว่าง 7.4-7.5 จะส่งสัญญาณให้แม่รู้เมื่อต้องการน้ำมากขึ้นเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตและการพัฒนาการเชื่อกันว่าอาการแพ้ท้องเป็นสัญญาณแรกจากทารกในครรภ์ที่ส่งให้แม่รู้ว่าทารกในครรภ์ต้องการน้ำมาก ระบบการจัดสรรปันส่วนน้ำในร่างกายเราจะมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อร่างกายอยู่ในช่วงอายุ 20 ปี หลังจากนั้นจะค่อย ๆ ลดลงไปตามอายุที่มากขึ้น

ความรู้สึกกระหายน้ำจึงลดลงเมื่ออายุเพิ่มขึ้นและกลายเป็นสาเหตุของโรคเรื้อรังบางชนิดเช่นข้ออักเสบความดันเลือดสูงและอื่นๆ ซึ่งเป็นผลมาจากการได้รับน้ำในปริมาณที่ไม่เหมาะสม ซึ่งสามารถพบได้บ่อยในกลุ่มผู้สูงอายุ นอกจากนี้การดื่มน้ำชา กาแฟ เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ และน้ำอัดลมเป็นประจำก็อาจเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ระบบการควบคุมน้ำในร่างกายทำงานไม่ดีเท่าที่ควร (ศ.ดร.นพ.สมศักดิ์ วรคามิน)

การดื่มน้ำRO. (Reverse Osmosis) เป็นประจำกับการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด เนื่องจากน้ำRO.เป็นน้ำอ่อนอย่างแรง ปราศจากแร่ธาตุอาหารใดๆ มีลักษณะเป็นกรด ถ้าดื่มบ่อยๆ เป็นประจำมากเท่าใดก็เกิดโรคหัวใจมากขึ้นตามไปด้วยเท่านั้น

น้ำที่ไหลเวียนในร่างกาย

ดื่มน้ำต้องมั่นใจทั้งปริมาณพอเพียงและมีคุณภาพเหมาะสมสำหรับสุขภาพจากข้อสรุปของจำนวนน้ำดื่มที่ร่างกายต้องการต่อวันเพื่อสร้างความสมดุล (Homeostasis) วันละไม่น้อยกว่า 8-9 แก้ว (2500 ซีซี)

- การสมดุลคือน้ำที่ดื่ม กับที่ขับถ่ายจากร่างกายต่อวันควรจะเท่ากัน ในสภาวะปกติ-ถ้าออกกำลังกาย จะเสียน้ำมากขึ้นต้องดื่มมากขึ้น
- จำนวนน้ำในร่างกายถ้าลดลงเพียง 2% ร่างกายจะเริ่มทำงานสับสน
- ถ้าขาดน้ำ 5% การทำงานจะบกพร่องและผิดปกติไปถึง 30%
- ถ้าเสียน้ำมากกว่านี้โดยไม่แก้ไขจะหมดกำลัง รู้สึกเวียนศีรษะ อาจถึงหมดสติและตายได้
- เมื่อร่างกายเริ่มขาดน้ำจะรู้สึกว่า น้ำลายแห้ง ความไม่สมดุลโดยการขาดน้ำนี้จะกระตุ้นสมองส่วนล่าง (Hypothalamus) ให้เกิดความรู้สึกกระหายน้ำ แต่อาจจะช้าเกินไป

อัตราการหมุนเวียนของน้ำในร่างกายลดลงตามอายุ

ทารก	125-150	ซีซี./กก
เด็ก	75-100	ซีซี./กก.
ผู้ใหญ่	25-30	ซีซี./กก.
ผู้สูงอายุ	15-20	ซีซี./กก.

ปริมาณน้ำดื่มสัมพันธ์กับอัตราการเผาผลาญในร่างกาย Metabolic Rate ภูมิต้านทานโรค สุขภาพ ความชรา การดื่มน้ำได้มากจึงเพิ่มอัตราการหมุนเวียนของน้ำในร่างกาย

การดื่มน้ำที่ถูกต้องเพื่อสุขภาพที่ดี

มีหลักปฏิบัติที่จดจำง่าย ดังนี้

1.คุณภาพน้ำที่ดื่ม เป็นน้ำธรรมดาไม่มีสารพิษปนเปื้อน ไม่เป็นน้ำที่ร้อนมากหรือที่เย็นจัด ถ้าเป็นน้ำอุ่นๆ เล็กน้อย ดื่มในตอนเช้าจะทำให้การขับถ่ายดีขึ้นลำไส้สะอาดและเป็นน้ำด่างอ่อนๆ(pH7.5-8.4)ถ้าเป็นน้ำที่มีพลังชีวิตก็จะดีมากยิ่งขึ้นเช่นน้ำแร่ธรรมชาติหรือน้ำที่ผ่านขบวนการเพิ่มพลังชีวิตด้วยคลื่นแม่เหล็กที่สอดคล้องกับธรรมชาติ

2.ปริมาณที่ดื่ม อย่างน้อยวันละ 8-9 แก้ว หรือ 2.0- 2.5 ลิตร ขึ้นอยู่กับอายุและน้ำหนักตัว คิดน้ำหนักตัว 1 กก.ต่อน้ำดื่ม 30 ซีซี. เช่น นน. ตัว 60 กก.ควรดื่มน้ำอย่างน้อย 1.8-2.0 ลิตร ต่อวัน

3.ระยะเวลาที่ดื่มน้ำ- ในวันหนึ่ง(อาจเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อยตามความสะดวก)

- ตื่นนอนตอนเช้า ดื่มน้ำ 1 แก้ว เป็นน้ำอุณหภูมิปกติจะดี (แก้วบรรจุ 300ซีซี) โดยเฉพาะน้ำที่เป็นด่าง ถ้าบีบน้ำมะนาวสดๆ 1ลูก ผสมลงไปด้วยจะดีมาก และดื่มน้ำตามอีกเล็กน้อย จะทำให้ระบบขับถ่ายดีขึ้น เพราะช่วงตื่นนอนท้องว่าง จะไม่มีผลต่อระบบย่อยอาหาร และวิตามินซีจากน้ำมะนาวจะไปเคลือบลำไสขณะที่ท้องว่าง

เมื่อรับประทานอาหารเช้า จะทำให้ลำไส้สามารถดูดสารอาหารได้ดีขึ้น เช่นพวกธาตุเหล็กและสังกะสี ซึ่งร่างกายต้องการ แต่มักจะขาดทั้ง ๆที่อาจจะมีมาก แต่ไม่สามารถดูดเอาไปใช้ได้ ช่วงเวลา7.00-9.00 น.ต้องทานอาหารเช้า ช่วงเวลานี้กระเพาะอาหารจะทำหน้าที่ซึ่งจะทำให้กระเพาะอาหารแข็งแรง(ช่วงระหว่างทานอาหารทุกมื้อถ้าไม่ดื่มน้ำได้จะดีมาก)ถ้าปล่อยให้กระเพาะอาหารอ่อนแอ จะส่งผลให้เป็นคนตัดสินใจช้า ขี้กังวล ขาไม่ค่อยมีแรง ปวดเข่า หน้าแก่เร็วกว่าวัย

- ตอนสายช่วงเวลา 9.00 – 10.00 น. ดื่มน้ำ 2 แก้ว หลังอาหารเช้า 45 นาทีถึง 1ชั่วโมง จะดีมาก น้ำอุณหภูมิปกติ ซึ่งช่วงเวลา 09.00-11.00 น เป็นช่วงเวลาที่ม้ามทำหน้าที่อย่างเต็มที่ ม้ามมีหน้าที่ควบคุมเม็ดเลือด สร้างน้ำเหลือง ควบคุมไขมัน คนที่ปวดศีรษะบ่อยมักมาจากความผิดปกติของม้าม

- ตอนบ่ายช่วงเวลา 13.00 – 14.00 น. ดื่มน้ำ 3 แก้ว หลังอาหารเที่ยง 45 นาที ถึง1 ชั่วโมงจะดีมาก เป็นน้ำเย็นเล็กน้อยก็ได้ เพราะจะมีออกซิเจนละลายได้มากกว่าน้ำปกติ ช่วงเวลานี้ไม่ควรขาดน้ำ เพราะจะช่วยให้เลือดไม่เข้มข้นมากเกินไป การดื่มน้ำเย็นจะช่วยเร่งขบวนการ Metabolism การเผาcaloriesให้ร่างกาย

ช่วงเวลา 13.00-15.00 น. เป็นช่วงเวลาที่ลำไส้เล็กทำงาน ลำไส้เล็กมีหน้าที่ดูดซึมสารอาหารที่เป็นน้ำทุกชนิด เช่น วิตามินซี บี โปรตีนเพื่อสร้างกรดอะมิโนสร้างเซลล์สมอง ซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ

- ตอนเย็นช่วงเวลา 19.00 – 20.00 น. ดื่มน้ำ 2 แก้ว หลังอาหารเย็น 45 นาที ถึง 1 ชั่วโมงจะดีมาก น้ำอุณหภูมิปกติ ช่วงเวลา19.00-21.00 น. เป็นช่วงที่เยื่อหุ้มหัวใจทำหน้าที่ ช่วงเวลานี้ควรจะสวดมนต์ ทำสมาธิ จะช่วยลดปัญหาเกี่ยวกับเยื่อหุ้มหัวใจ คือหัวใจโต หัวใจรั่วเส้นโลหิตหัวใจตีบ

- ก่อนเข้านอน ดื่มน้ำ 1 แก้ว เพื่อให้น้ำที่ดื่มไหลเวียนชะล้างสิ่งตกค้างในลำไส้และกระเพาะอาหาร ถ้าเป็นน้ำอุ่นจะช่วยให้หลับสบายดีขึ้น ควรนอนก่อนเวลา 23.00 น.จะดีมาก ช่วงเวลา23.00-01.00 น. เป็นช่วงที่ถุงน้ำดีทำงาน (ถุงน้ำดี เป็นถุงสำรองเก็บน้ำย่อยที่ออกมาจากตับ) อวัยวะใดในร่างกายเมื่อขาดน้ำ จะมาดึงน้ำจากถุงน้ำดี ทำให้ถุงน้ำดีข้น เป็นผลให้อารมณ์ฉุนเฉียว สายตาเสื่อม เหงือกจะบวม ปวดฟัน นอนไม่หลับ ตื่นกลางดึก หรือตอนเช้าจะจาม (ถุงน้ำดีจะโยงไปถึงปอด) จะปวดศีรษะข้างเดียวหรือสองข้างโดยไม่ทราบสาเหตุ(ศ.นพ.ดร.สมศักดิ์ วรคามิน) อย่าใส่ชุดนอนที่เป็นผ้าใยสังเคราะห์ไนล่อน ชุดนอนที่ทำจากใยสังเคราะห์จะไปดูดน้ำในร่างกาย ควรสวมชุดผ้าฝ้ายดีที่สุด

สำหรับผู้สูงอายุจะไม่ค่อยมีความรู้สึกกระหายน้ำแม้ในยามที่ร่างกายต้องการน้ำก็ตาม กาแฟและเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์มักจะทำให้ร่างกายขาดน้ำ และไม่นับสิ่งเหล่านี้เป็นปริมาณน้ำที่ดื่มในแต่ละวัน รวมไปถึงนมด้วย เพราะนมเป็นอาหาร ดังนั้นไม่ควรจะคิดว่าการดื่มนมและกาแฟนั้นจะทดแทนการดื่มน้ำเปล่าได้

อุณหภูมิของน้ำมีผลต่อสุขภาพ

น้ำเย็นจากแหล่งธรรมชาติ ที่ไม่ได้ผ่านการแช่เย็นหรือเติมน้ำแข็ง จะเหมาะต่อการดื่มด้วยเหตุผลดังนี้

1. ช่วยลดอุณหภูมิของร่างกาย
2. ช่วยเจือจางเลือด ให้มีความเข้มข้นที่เหมาะสม
3. ช่วยขับสารพิษออกจากผิวหนังโดยผ่านการระเหย
4. กระตุ้นไตให้การทำงานตามปกติ และช่วยเพิ่มอัตราการขจัดสารพิษออกทางร่างกายผ่านทางปัสสาวะ
5. เพิ่มการเคลื่อนไหวของลำไส้เล็ก และช่วยให้เศษอาหารจับกันเป็นก้อน และนุ่มพอที่ถูกขับถ่ายออกได้ง่าย

น้ำเย็นที่มีอุณหภูมิที่ต่ำกว่าอุณหภูมิในร่างกายของคนเรา น้ำเย็นที่คนชอบดื่มกันนั้นอุณหภูมิจะต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส จะไปลดการทำงานของระบบการย่อยอาหาร เนื่องจากเอนไซม์จะสามารถทำงานได้ดีเมื่อร่างกายของเราอยู่ในอุณหภูมิปกติ และการวิจัยนี้บ่งชี้ว่า น้ำที่อุณหภูมิปกติเป็นจุดโครงสร้างที่เหมาะสมที่สุดเพื่อรับข้อมูลได้จำนวนมาก

หมายเหตุ การดื่มน้ำควรจะดื่มช้าๆหรืออมไว้เล็กน้อยผสมกับน้ำลายไม่ว่าน้ำจะเย็นหรืออุ่นต้องเป็นน้ำที่มีคุณภาพดีที่สุดเท่าที่จะหาได้ จะทำให้ออกซิเจนดูดซึมเข้าทางเส้นเลือดใต้ลิ้นได้ดี ห้ามเอาน้ำประปาที่มีคลอรีนไปต้มเด็ดขาด เพราะอาจจะมีสารก่อมะเร็งได้ ต้องปล่อยให้คลอรีนละเหยหมดก่อน และขณะดื่มน้ำก็ควรจะบอกหรือพูดกับน้ำดีๆ หรือคิดแต่สิ่งที่ดีๆทุกครั้งด้วย น้ำจะช่วยเสริมพลังชีวิตให้กับเราอย่างมหัศจรรย์ ไม่ต้องเชื่อ ขอให้รองทำดู รับรองว่ามีแต่ได้ ไม่มีเสีย

กล่าวโดยสรุปคือน้ำที่เราเข้าใจกันทั่วๆไปเกิดจากปฏิกิริยาเคมีระหว่าง”ฮโดรเจน 2 อะตอมกับออกซิเจน 1 อะตอม (H_2O) ซึ่งปกติไฮโดรเจน (H_2) ติดไฟ ออกซิเจน (O_2) ช่วยให้ไฟติด แต่เมื่อรวมตัวกันเกิดเป็นน้ำ (H_2O) กลับดับไฟ

วิทยาศาสตร์ที่เราเรียนรู้มาเบื้องต้นว่า ธรรมชาติของน้ำมี 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ แต่นักวิทยาศาสตร์สมัยใหม่พิสูจน์แล้วว่ามีสถานะที่ 4 ที่เรารู้ไม่หมด เป็นสถานะที่อยู่ระหว่างการเปลี่ยนสภาวะจากของแข็งซึ่งโมเลกุลเป็นระเบียบมาเป็นของเหลวที่โมเลกุลเริ่มไร้ระเบียบ(ปลี่ยนกลับกันได้)จะเป็นช่วงที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพลังงานชนิดหนึ่งขึ้นอย่างมากเรียกช่วงระหว่างที่เกินนี้ว่า Extrusion Zone Water (EZ Water) เป็นขบวนการระหว่างที่น้ำจะเปลี่ยนสถาณะจากของแข็งเป็นสถาณะของเหลว หรือจากของเหลวจะเป็นของแข็ง ช่วงระหว่างนี้ มันจะเกิดโครงสร้างโมเลกุลน้ำเป็น 5 อะตอม H_3O_2 เป็นน้ำที่มีคุณสมบัติแบบเดียวกับน้ำคร่ำและน้ำภายในเซลล์ของมนุษย์ ซึ่งจะทำให้ไมโทคอนเดรียของเซลล์เกิดขบวนการ Hydrolysis สลายพลังงานด้วยน้ำอย่างดี ทำให้เกิดพลังงาน ATP แก่อวัยวะต่างๆของร่างกายอย่างมาก

EZ Water ถือเป็นคุณสมบัติน้ำดื่มในอุดมคติก็ว่าได้ คือเป็นด่างอ่อนๆสามารถดูดซับออกซิเจนเข้ามาเก็บไว้ได้มากกว่าน้ำที่เป็นกรดถึง 100 เท่า มีโมเลกุลขนาดเล็ก โครงสร้างเป็นรูปหกเหลี่ยมที่เรียงกันเป็นระเบียบ มีความตึงผิวต่ำ มีแร่ธาตุที่ร่างการต้องการ มีค่า ORP (Oxidation Reduction Potential) ติดลบอย่างมาก ช่วยต้านอนุมูลอิสระ สามารถช่วยฟื้นฟูเซลล์และทำให้สุขภาพสมบรูณดีมาก

น้ำที่ละลายจากน้ำแข็งขั้วโลก เช่นของกรีนแลนด์ที่มีการนำมาจำหน่ายเพื่อสุภาพในราคาที่แพง ซึ่งน้ำแข็งที่เราผลิตไม่เป็นธรรมชาติให้เกิด EZ Waterเหมือนธรรมชาติที่ขั้วโลกได้ แต่นอกจากน้ำในอุดมคติดังกล่าว ก็ยังมีน้ำที่มีพลังชีวิตอื่น เช่น น้ำแร่ใต้ดินที่สัมผัสกับคลื่นสนามพลังแม่เหล็กโลก ที่มีคลื่นความถี่ 7.43 Hz หรือใกล้เคียง และมีแร่ธาตุที่เป็นประโยชน์ต่อเซลล์ในร่างกาย หรือน้ำที่ถูกปั่นด้วยความเร็วรอบสูงๆประมาณ 2 นาที ให้เกิดการหมุนวนด้วยความเร็วสูงมากคเป็น Vortex หรือ Spin ก็ทำให้เกิดคลื่นพลังการหมุน ปรับโครงสร้างโมเลกุลทางฟิสิกส์ของน้ำใหม่ เพื่อให้เกิด EZ Water ขึ้นได้ น้ำนั้น ก็ช่วยกระตุ้นขบวนการเผาผลาญให้เกิดพลังงานได้เป็นอย่างดีเช่นกัน

ตามสถิติของคนมีอายุยืนและมีสุขภาพแข็งแรงส่วนใหญ่จะอยู่ท่ามกลางธรรมชาติที่มีแหล่งน้ำเกิดจากน้ำละลายจากน้ำแข็งบนยอดเขาสูง (Snow water)เช่นแถบเทือกเขาคอเคซัสได้แก่จอร์เจีย อาเซอร์ไบจาน และอาร์เมเนีย ซึ่งมีประชากรที่มีอายุยืนยาว 120-150 ปี จึงมีชื่อว่า“แถบอายุวัฒนะ”(Longevity Belt) และชนเผ่าฮันซา (Hanza) ในแคว้นแคชเมียร์ ประเทศปากีสถาน เป็นต้น

น้ำดื่มที่ดีหรือน้ำดื่มในอุดมคติ ย่อมช่วยให้เกิดประโยชน์ต่อสุขภาพของร่างกาย ซึ่งพอจะอธิบายได้ง่ายๆ เช่น ระบบเลือดดีขึ้น เพราะเม็ดเลือดแดงไม่ขาดน้ำ น้ำมีรสดี น้ำที่มีออกซิเจนมากช่วยป้องกันมะเร็ง อีกทั้งนี้ยังมีการวิจัยมากมาย เพื่อหาวิธีเอาชนะมะเร็ง พูดกับน้ำดีๆคิดดีๆ รักทุกอย่างที่ขวางหน้า พร้อมที่จะให้อภัยกับทุกสิ่ง รวมทั้งตัวเองและต้องไม่มีความเครียด ฯลฯด้วย สรุปสั้นๆได้ว่าเซลล์มะเร็งกลัว 3 อย่างคือ ออกซิเจน ด่าง และการหัวเราะ มะเร็งชอบ น้ำตาล กรด และความเคลียด

สรุปน้ำมีความแตกต่างในการให้พลังแก่ชีวิตอย่างไรน้ำมีความจำสามารถเก็บพลังสั่นสะเทือนน้ำมีจิตสำนึกสามารถตอบสนองสิ่งเร้าจากภายนอกได้ มีความลับอะไรซ่อนอยู่อีกมากมาย เรียนรู้กันทั้งชีวิตก็รู้ไม่หมด แน่นอนแม้นว่าทุกวันนี้ มีพวกสู่รู้ทั้งหลายที่คิดว่าตนมีคำตอบ แต่นั่นก็ไม่รู้ว่าเป็นการหลอกตัวเองหรือเปล่า เราต้องหันมาลองช่วยกันพิจารณาให้ละเอียดลึกซึ้งด้วยตัวเอง เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดจริงๆแก่สุขภาพชีวิตของเราต่อไป

ประเทศไทยในยุคเปลี่ยนผ่านการบริหารจัดการน้ำ ประเทศไทยภายใต้ พ.ร.บ. น้ำ ที่ยังมีความหวัง?

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.สุวัฒนา จิตตลดากร
ผู้ทรงคุณวุฒิ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.เกษตรศาสตร์

จากเหตุการณ์มหาอุทกภัยเมื่อปี 2554 ... ผ่านมา กว่า10 ปี ประเทศไทยประสบภัยพิบัติด้านน้ำอีกหลายครั้งหลายคราอาทิ เหตุการณ์เมื่อปี 2562 พายุโซนร้อนปาบึกพัดขึ้นฝั่งในภาคใต้ของประเทศไทย น้ำท่วม 23 อำเภอในจังหวัดอุบลราชธานีหนักสุดในรอบ 17 ปี เมื่อปี 2563 น้ำท่วมเพชรบุรีกระทบต่อประชาชนมากกว่า 400 ครอบครัว2564 ต้นปีน้ำท่วมหลายจังหวัดในภาคใต้และปลายปีมีเหตุการณ์น้ำท่วมลุ่มน้ำเจ้าพระยาและลุ่มน้ำท่าจีนส่งผลต่อเนื่องให้พื้นที่กรุงเทพฝั่งธนบุรีมีน้ำทะเลหนุนท่วมอย่างคาดไม่ถึง ทุกครั้งที่เกิดเหตุการณ์เหล่านี้ขึ้น มักมีคำถามในใจใครหลายคน ว่าใคร หรือ หน่วยงานใด คือ 'เจ้าภาพ' ในการบริหารจัดการน้ำของประเทศ หลายๆ คน เข้าใจไปว่าหน่วยงานเจ้าภาพในการแก้ปัญหาน้ำท่วมคือ กรมชลประทาน หลายๆ ครั้ง ยังนึกว่ามีนักการเมืองไปยืนชี้สั่งการอยู่หน้าประตูน้ำ หรือหน้าเขื่อน ทั้งที่ในความเป็นจริงแล้ว ข้อสับสน ขัดข้องใจเหล่านี้ควรจะหมดไปในวันที่ประเทศไทยมีหน่วยงานที่ทำหน้าที่กำกับดูแลงานด้านน้ำของประเทศซึ่งถูกก่อตั้งขึ้นภายใต้คำสั่งคณะรักษาความสงบแห่งชาติเมื่อปี 2560 ชื่อ"สำนักงานบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ" และมีกฎหมายแม่บทด้านน้ำฉบับแรก คือ พระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2561 เป็นเครื่องมือในการทำงาน... อะไรคือเหตุ คือปัจจัย ที่ทำให้ปัญหาการบริหารจัดการน้ำยังคงมีอยู่ ไม่นับถึงปัญหาน้ำท่วม น้ำขาดแคลน น้ำทะเลรุกล้ำ น้ำเน่า น้ำกร่อย ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ ทั้งจากสาเหตุทางธรรมชาติ สาเหตุหนุนนำจากการกระทำของมนุษย์ ... ราวกับว่า ทุกข์ภัยเหล่านี้จะไม่มีวันหมดสิ้นไปจากประเทศไทย?

บทความฉบับนี้ จะฉายภาพรวมการบริหารจัดการน้ำของประเทศ ในช่วงกว่า10 ปีที่ผ่านมา การเกิดขึ้นของหน่วยงานกำกับดูแลนโยบายน้ำของประเทศ กฎหมายแม่บทด้านน้ำ เจตนารมณ์ของกฎหมาย ปัญหาและอุปสรรคของการบังคับใช้ ชวนคิดชวนตรองคำตอบของคำถามว่า'พ.ร.บ.น้ำเป็นเครื่องมือช่วยแก้ปัญหาการบริหารจัดการน้ำตามเจตนารมณ์ของกฎหมายหรือไม่?' และสุดท้าย .... เราจะเดินกันอย่างไร ให้ถึงแสงสว่างที่ปลายอุโมงค์

<u>ภาพจำการแก้ปัญหาน้ำในอดีต</u>

ประเทศไทยมีหน่วยงานที่มีพันธกิจเกี่ยวข้องด้านน้ำมากกว่า 40 หน่วยงาน ส่วนใหญ่เป็นหน่วยงานระดับกรม อยู่ภายใต้ 10 กระทรวง แต่ละหน่วยงานมีอำนาจหน้าที่ตามกฎหมายเฉพาะของตนเอง ที่ผ่านมาในอดีต ภายใต้สถานการณ์น้ำที่เป็นปกติซึ่งทุกหน่วยงานได้ปฏิบัติงานตามพันธกิจของตนเองอย่างเข้มแข็ง ดูราวกับว่าไม่มีปัญหาอุปสรรคใดๆ แต่ในความเป็นจริง การขับเคลื่อนงานด้านน้ำของประเทศเป็นไปแบบต่างคนต่างคิด ต่างคนต่างทำ ขาดการวิเคราะห์แก้ปัญหาร่วมกันอย่างเป็นระบบ นำมาสู่การทำงานและการใช้งบประมาณที่ซ้ำซ้อนนอกจากนี้ปัญหาสำคัญอีกประการหนึ่งที่มักเกิดขึ้นและขยายตัวมากขึ้นหลังจากมีการพัฒนาโครงการแหล่งน้ำกระจายไปทั่วประเทศคือความขัดแย้งระหว่างหน่วยงานของรัฐกับภาคประชาชนในพื้นที่ที่เป็นทั้งผู้มีส่วนได้และผู้มีส่วนเสียจากการทำโครงการหรือจากการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นนั้นๆ ดังนั้นจึงมีความพยายามผลักดันให้มีหน่วยงานกลางที่ทำหน้าที่เป็นเจ้าภาพการบริหารจัดการน้ำของประเทศ กำกับดูแลนโยบายด้านน้ำในภาพรวม ซึ่งก็เป็นสาเหตุหนึ่งของการก่อตั้ง 'กรมทรัพยากรน้ำ' ภายใต้กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เมื่อปี 2545 ในยุคที่มีการปฏิรูประบบราชการ เพื่อให้ทำหน้าที่เสนอแนะนโยบาย จัดทำแผนแม่บท ศึกษาวิจัย พัฒนาอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ ทั้งส่งเสริมและสนับสนุนการมีส่วนร่วมของประชาชนในรูปของคณะอนุกรรมการลุ่มน้ำเพื่อตอบสนองนโยบายของรัฐที่ประกาศสนับสนุนให้เกิดการบริหารจัดการน้ำแบบผสมผสานที่มุ่งเน้นการประสานการพัฒนาและการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำร่วมกับทรัพยากรอื่นที่เกี่ยวข้องด้วยการคำนึงถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ เพื่อนำไปสู่ผลตอบแทนสูงสุดด้านเศรษฐกิจและสังคม .... ภายใต้นโยบายที่ดูดีมีวิสัยทัศน์นั้น ความเป็นจริงที่เกิดขึ้นคือ กรมทรัพยากรน้ำซึ่งเป็นเพียงหน่วยงานระดับกรม ไม่อาจสั่งการ หรือก้าวล่วง การทำงานของหน่วยงานอื่นๆ ที่เป็นระดับกรมเทียบเท่ากัน ทั้งที่อยู่ภายใต้กระทรวงเดียวกัน และอยู่ต่างกระทรวง รวมทั้งข้อจำกัดด้านบุคลากรที่โอนย้ายมาจากหน่วยงานต่างๆยังไม่สามารถก้าวข้ามกรอบแนวคิดของการเป็น 'หน่วยงานปฏิบัติ'ได้ทำให้กรมทรัพยากรน้ำในขณะนั้นไม่สามารถปฏิบัติงานให้บรรลุตามพันธกิจที่ตั้งไว้ได้ ประเทศไทยจึงยังขาดเจ้าภาพที่ชัดเจนในด้านการบริหารจัดการน้ำอยู่นั่นเอง ปัญหาดังกล่าวนี้นับวันแจ่มชัดยิ่งขึ้น ความโกลาหลปรากฏให้เห็นเมื่อเกิดภาวะวิกฤติ เฉกเช่นที่เคยเกิดขึ้นเมื่อเหตุการณ์น้ำท่วมปี 2554 การปฏิบัติงานของหน่วยงานขาดความเป็นเอกภาพการสั่งการของผู้บริหารด้วยชุดข้อมูลจากหลากหลายหน่วยงานที่อยู่คนละฐานข้อมูลการกระจายความช่วยเหลือที่กระจุกแต่ไม่กระจายความไม่ชัดเจนด้านข้อมูลสถานการณ์น้ำส่งผลให้ประชาชนและผู้ประกอบการไม่อาจจัดการตนเองได้อย่างทันการณ์ เกิดความเสียหายทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน ผู้ประกอบการ นิคมอุตสาหกรรม และยังส่งผลต่อความเชื่อมั่นของต่างชาติในการลงทุนต่อเนื่องอีกหลายปี

ความจำเป็นที่ต้องมีพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำและเจตนารมณ์

ในห้วงเวลากว่า 30 ปีที่ผ่านมา ประเทศไทยโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านน้ำ มีความพยายามในการยกร่างกฎหมายแม่บทด้านน้ำมากกว่า 5 ฉบับ โดยมีความคาดหวังว่าจะมีส่วนช่วยในการแก้ปัญหาในภาพรวมของการบริหารจัดการน้ำของประเทศ อย่างไรก็ตามก็ยังขาดการผลักดันอย่างจริงจังและอย่างเป็นรูปธรรมให้มีการนำเข้าสภาฯ พิจารณาและประกาศใช้ จนกระทั่งถึงยุค คสช. ในปี 2557 มีการแต่งตั้งสภาปฏิรูปแห่งชาติ (สปช.) ตามมาตรา 27 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2557 ให้มีหน้าที่ศึกษาและเสนอแนะเพื่อให้เกิดการปฏิรูปในด้านต่างๆรวมทั้งการปฏิรูปการจัดการทรัพยากรน้ำ ภายใต้คณะกรรมาธิการปฏิรูปทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ของสภาปฏิรูปแห่งชาติ มีท่านอาจารย์ปราโมทย์ ไม้กลัด เป็นประธานอนุกรรมาธิการปฏิรูปการจัดการทรัพยากรน้ำซึ่งเล็งเห็นความสำคัญของการมีกฎหมายแม่บทด้านน้ำจึงได้จัดทำร่างพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำแห่งชาติ ฉบับสภาปฏิรูปขึ้น โดยมีพื้นฐานและวิเคราะห์เพิ่มเติมจากร่างเดิมทั้ง 5 ฉบับ อย่างไรก็ตามกว่าจะผลักดันให้ พ.ร.บ. น้ำผ่านการพิจารณา แปรญัตติ และปรับแต่งตามขั้นตอน ซึ่งต้องผ่าน ทั้งสภาขับเคลื่อนปฏิรูปประเทศ (สปท.) และสภานิติบัญญัติแห่งชาติ (สนช.) จนในที่สุดได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ก็ล่วงเลยมาถึง วันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ. 2561

อย่างไรก็ตามภายใต้การทำงานของคณะอนุกรรมาธิการปฏิรูปการจัดการทรัพยากรน้ำสภาปฏิรูปแห่งชาติดังกล่าวข้างต้นนั้น ผู้เรียบเรียงมีส่วนร่วมโดยทำหน้าที่เป็นรองประธานคณะอนุกรรมาธิการฯ ได้ศึกษาและวิเคราะห์ประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำของประเทศโดยพิจารณาทบทวนประเด็นจากอดีตและแนวโน้มความเป็นไปได้ในอนาคตซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการกำหนดขั้นตอนกลไกการปฏิรูปการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำประเด็นปัญหาที่ได้วิเคราะห์ไว้สะท้อนถึงความจำเป็นที่ต้องมีพ.ร.บ.น้ำทั้งสะท้อนถึงเจตนารมณ์ของกฎหมายประเด็นปัญหาที่คณะอนุกรรมาธิการฯ ได้สรุปไว้มี 6 ด้าน ดังนี้

1. ปัญหาด้านนโยบายและแผนหลักในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของภาครัฐ ซึ่งเป็นนโยบายที่ยังมีความไม่ชัดเจนในการแก้ปัญหาโดยพื้นฐาน ที่ผ่านมามุ่งให้ความสำคัญกับการพัฒนาหรือจัดหาแหล่งน้ำเพิ่มเติมขนาดใหญ่เป็นหลัก ยังไม่ได้ให้ความสำคัญกับการจัดสรรน้ำบนพื้นฐานของความเป็นธรรม กระจายอย่างทั่วถึง การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำจึงยังอยู่ในวงแคบขึ้นอยู่กับวิสัยทัศน์ของผู้บริหารในแต่ละยุคสมัยโดยที่ภาคประชาชนไม่มีโอกาสได้เข้าไปมีส่วนร่วม

2. ปัญหาด้านการจัดการองค์กร ที่มีหน่วยงานจำนวนมากรับผิดชอบ การทำงานมีลักษณะต่างคิดต่างทำ ขาดการวิเคราะห์ร่วมในเชิงระบบจึงไม่มีเอกภาพในการแก้ปัญหาเท่าที่ควรนอกจากนี้หน่วยงานของรัฐยังมีปัญหาความไม่เป็นเอกภาพในการประสานงานทำให้กลไกคณะกรรมการระดับนโยบายที่มีอยู่ไม่สามารถผลักดันนโยบายไปสู่การปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งกลไกของคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (กนช.)เดิม นอกจากนี้กลไกคณะกรรมการในระดับพื้นที่ไม่สามารถผลักดันให้มีแผนงาน/โครงการในระดับพื้นที่ได้ ทั้งนี้การดำเนินงานที่เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่จะมีศักยภาพที่แตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่นจึงควรที่จะมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ

3. ปัญหาด้านงบประมาณ ในภาพรวมการจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศมีปัญหาในด้านงบประมาณประกอบด้วย 3 ประเด็นใหญ่ คือ 1) งบประมาณมีจำนวนจำกัดและการจัดสรรไม่ทั่วถึง ทั้งๆที่ปัญหาในด้านทรัพยากรน้ำที่เกิดขึ้นตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันมีแนวโน้มที่จะทวีความรุนแรงมากขึ้นและกระจายอยู่ทั่วพื้นที่ของประเทศแต่การจัดสรรเพื่อแก้ไขปัญหายังมีอย่างจำกัดไม่ครอบคลุมทั่วถึง 2) การจัดสรรงบประมาณมักยึดสัดส่วนตามที่หน่วยงานเดิมๆเคยได้รับ และ 3) การติดตามตรวจสอบและประเมินผลการใช้งบประมาณทำได้ค่อนข้างยาก ยังไม่มีประสิทธิผลที่ชัดเจน

4. ปัญหาด้านกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง ซึ่งขณะนั้นยังขาดกฎหมายแม่บทที่จะบูรณาการงานด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศที่แบ่งอำนาจหน้าที่ขององค์กรที่เกี่ยวข้องไม่ให้ทำงานทับซ้อนกันการทำงานของหลายองค์กรด้านน้ำควรมีความเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ และอย่างเป็นเอกภาพ กฎหมายที่มีอยู่มีลักษณะกระจัดกระจายตามภาระกิจของแต่ละหน่วยงานไม่เชื่อมโยงกันนอกจากนี้กฎหมายที่ใช้อยู่ยังมีความล้าหลังหลายฉบับยังไม่ได้ปรับปรุงให้สอดคล้องกับสภาพทั้งทางด้านเทคนิคสังคม รวมถึงสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปแล้ว

5. ปัญหาด้านข้อมูลเพื่อการบริหารจัดการน้ำและการเข้าถึงข้อมูลของประชาชน เนื่องจากหน่วยงานที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรน้ำมีเป็นจำนวนมากซึ่งต่างก็ดำเนินการในกิจกรรมที่อาจมีลักษณะงานเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันจึงทำให้มีข้อมูลที่แต่ละหน่วยงานต่างจัดทำขึ้นมีความซ้ำซ้อนซึ่งนอกจากจะเป็นข้อมูลที่ไม่สอดคล้องกันแล้วยังยากต่อการชี้วัดความถูกต้องของข้อมูลจากแต่ละแหล่งข้อมูลอีกด้วยนอกจากนี้ปัญหาการเข้าถึงข้อมูลของภาคประชาชนนับเป็นอีกหนึ่งปัญหาที่มักมีการปิดกั้นทำให้เกิดปัญหาในการรับรู้ข่าวสารข้อมูล รวมถึงข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์วิจัย ส่งผลต่อการพัฒนาเครื่องมือที่มีความถูกต้องในการ เตรียมการในระดับต่างๆ เพื่อการรับมือกับภัยพิบัติที่อาจเกิดขึ้น ฯลฯ

6. ปัญหาด้านการมีส่วนร่วมของประชาชน การบริหารจัดการน้ำในอดีตซึ่งทรัพยากรมีอย่างไม่จำกัดนั้นเป็นการกำหนดนโยบายแบบบนลงล่างกล่าวคือหน่วยงานหรือผู้บริหารผู้มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการน้ำเป็นผู้กำหนดทั้งในระดับชาติและในระดับท้องถิ่น โดยไม่ได้รับฟังความคิดเห็นจากประชาชนแต่ปัจจุบันศักยภาพทั้งเชิงคุณภาพและปริมาณของทรัพยากรธรรมชาติต่างๆเปลี่ยนไปมีอยู่อย่างจำกัด เมื่อเปรียบเทียบกับความต้องการใช้จึงทำให้เกิดคำถามและปัญหาการใช้ทรัพยากรน้ำในด้านต่างๆเป็นต้นว่าปัญหาด้านความคุ้มค่าการแก่งแย่งน้ำความสมดุลในการใช้น้ำต่อการอนุรักษ์ฟื้นฟูและรักษาสภาพแวดล้อมฯลฯ ดังนั้นการมีส่วนร่วมของประชาชนจึงเข้ามามีบทบาทต่อการกำหนดนโยบายการบริหารจัดการน้ำในยุคปัจจุบันจึงควรผลักดันให้มีรูปแบบการบริหารและกำหนดนโยบายจากล่างขึ้นบนมาประกอบในการจัดการน้ำด้วยทั้งนี้ต้องผสมผสานกันทั้งสองด้านให้ได้อย่างเหมาะสมการจัดการหรือดำเนินการใดๆจึงจะเป็นที่ยอมรับในระดับท้องถิ่นด้วยซึ่งจะสามารถลดความขัดแย้งและผลักดันโครงการที่จำเป็นได้ง่ายขึ้น

ปัญหาทั้ง 6 ด้านข้างต้น สามารถแก้ไขได้ โดยการสร้างกลไกผ่าน พ.ร.บ. น้ำ ที่จะต้องมีหน่วยงานที่เป็นผู้กำกับดูแลให้เป็นไปตามนโยบาย กำหนดยุทธศาสตร์การบริหารจัดการน้ำของประเทศ เป็นผู้ที่มีหน้าที่พิจารณาตรวจสอบในด้านงบประมาณ วิเคราะห์ให้ความเห็นในการปรับปรุงด้านกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง ทั้งกำกับดูแลระบบข้อมูลน้ำในภาพรวมของประเทศ และที่สำคัญคือสร้างความเข้มแข็งให้กับกลไกการมีส่วนร่วมของภาคประชาชานผ่านคณะกรรมการลุ่มน้ำซึ่งเป็นผู้กำหนดนโยบายและความต้องการในระดับพื้นที่ ดังนั้น อาจกล่าวโดยหลักการในภาพรวมได้ว่า เจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำแห่งชาติ คือการสร้างกลไกเพื่อแก้ปัญหาทั้ง 6 ที่กล่าวมา โดยกลไกหลักที่เป็นพื้นฐานของการแก้ปัญหา คือ การกำหนดให้มีองค์กรที่เป็นผู้กำกับ (Regulator) การบริหารจัดการน้ำของประเทศ ซึ่งแยกออกจากหน่วยงานผู้ปฏิบัติ (Operator) (ที่ปัจจุบันมีอยู่แล้วมากกว่า 40 หน่วยงาน)ให้มีความชัดเจน หรือกล่าวโดยหลักพื้นฐานได้ว่า เจตนารมณ์ของ พ.ร.บ.น้ำ คือการสร้างกลไกการบริหารจัดการน้ำเพื่อให้เกิดสมดุลระหว่างการกำหนดนโยบายจากภาคราชการกับการกำหนดความต้องการจากภาคประชาชนกล่าวคือเกิดความสมดุลระหว่างนโยบายจากบนลงล่างและจากล่างขึ้นบน โดยที่ความเป็นผู้กำกับดูแล (Regulator) คือเจตนารมณ์ของหน่วยงานที่เสนอจัดตั้งขึ้นใหม่ตาม พ.ร.บ. น้ำ

การจัดตั้ง “สำนักงานบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ” ซึ่งต่อมาเปลี่ยนชื่อเป็น สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (สทนช.) ภายใต้สำนักนายกรัฐมนตรี มีวิสัยทัศน์เป็นองค์กรหลักในการบริหารจัดการเพื่อสร้างความมั่นคงของทรัพยากรน้ำชาติ (A Water-secure Nation) มีพันธกิจในการขับเคลื่อนและบริหารจัดการทรัพยากรน้ำทั้งประเทศอย่างเป็นระบบกลั่นกรองแผนงานและโครงการด้านทรัพยากรน้ำให้เป็นไปตามยุทธศาสตร์ชาติกำกับดูแลติดตามประเมินผลการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศส่งเสริมการบูรณาการและการมีส่วนร่วมการจัดการทรัพยากรน้ำ โดยมีเครื่องมือในการทำงาน คือ พระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2561 ซึ่งเป็นกฎหมายแม่บทด้านน้ำฉบับแรกของประเทศไทย

พระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ.2561 และการประกาศใช้

พ.ร.บ. น้ำ ฉบับร่างต่างๆ ที่กล่าวข้างต้นได้ถูกนำเข้าพิจารณาในสภาขับเคลื่อนปฏิรูปประเทศ (สปท.) โดยมีการแปรญัตติปรับแก้ จนในที่สุดได้ประกาศใช้ ซึ่งลงในราชกิจจานุเบกษา ณ วันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ. 2561 ประกอบด้วยหมวดต่างๆ 9 หมวด และภาคผนวก รวมทั้งสิ้น 106 มาตรา หากพิจารณาเทียบกับฉบับร่างของสภาปฏิรูปแล้ว ในภาพรวมมีความใกล้เคียงกันในเชิงโครงสร้างและองค์ประกอบของกฎหมาย ที่เปลี่ยนแปลงไปมีเฉพาะหมวดที่เกี่ยวข้องกับกองทุนน้ำที่ได้ถูกตัดออก ด้วยเหตุผลที่จะเป็นกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการเงิน ซึ่งมีขั้นตอนการพิจารณาที่เฉพาะและซับซ้อน หากนำมารวมพิจารณาด้วย อาจทำให้การผลักดันกฎหมายฉบับนี้ล่าช้าออกไปอีก และอาจไม่ทันในยุคของสภาฯขณะนั้น อย่างไรก็ตามภาพรวมและเจตนารมณ์ของกฎหมายมิได้เปลี่ยนแปลง แต่มีการปรับเปลี่ยนในรายละเอียดของเนื้อหาของแต่ละองค์ประกอบ หมวดต่างๆที่ประกอบอยู่ในพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2561 ได้แก่

หมวดที่ 1 ทรัพยากรน้ำ
หมวดที่ 2 สิทธิในน้ำ
หมวดที่ 3 องค์กรบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ
หมวดที่ 4 การจัดสรรน้ำและการใช้น้ำ
หมวดที่ 5 ภาวะน้ำแล้งและน้ำท่วม
หมวดที่ 6 การอนุรักษ์และการพัฒนาทรัพยากรน้ำสาธารณะ
หมวดที่ 7 พนักงานเจ้าหน้าที่
หมวดที่ 8 ความรับผิดทางแพ่งในกรณีที่ทำให้เกิดความเสียหายต่อทรัพยากรน้ำสาธารณะ
หมวดที่ 9 บทกำหนดโทษ
บทเฉพาะกาล
รวม 106 มาตรา

หัวใจหลักตามเจตนารมณ์ของ พ.ร.บ.ฉบับนี้ ตามกล่าวข้างต้น ได้ประกอบอยู่ใน หมวดที่ 3 ที่กล่าวถึงองค์กรบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ซึ่งทั้งหมดมี 31 มาตรา อยู่ใน 4 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 คณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ มาตรา 9 – มาตรา 23 ส่วนที่ 2ศูนย์บัญชาการเฉพาะกิจ มาตรา 24ส่วนที่ 3 ลุ่มน้ำและคณะกรรมการลุ่มน้ำ มาตรา 25 – มาตรา 37 และ ส่วนที่ 4 องค์กรผู้ใช้น้ำ มาตรา 38 – มาตรา 39 โดยที่ ส่วนที่ 1 เป็นรายละเอียดเกี่ยวกับคณะกรรมการน้ำห่งชาติ (สนช.) และในมาตรา 23 เป็นการกำหนดให้มีหน่วยงานขึ้นใหม่ คือ สำนักงานคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ(สทนช.) ซึ่งทำหน้าที่เป็นเลขานุการของ กนช. โดยมีอำนาจหน้าที่ 12 ข้อ ตามมาตรา 24 และต้องดูแลอีก 17 ข้อ ตามมาตรา 17 ในฐานะเลขานุการของ กนช. ภาพรวมในอำนาจหน้าที่คือ การเป็นผู้กำกับดูแล (Regulator) การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศ เสมือนหนึ่งผู้ดูแลทิศทางนโยบายเพื่อการขับเคลื่อนในการแก้ปัญหาจากบนลงล่าง อีกด้านหนึ่งกลไกจากล่างขึ้นบน คือบทบาทที่กำหนดไว้ในส่วนที่ 3 ซึ่งเป็นรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับลุ่มน้ำและคณะกรรมการลุ่มน้ำซึ่งถึงแม้องค์ประกอบของคณะกรรมการลุ่มน้ำจะมีความแตกต่างไปจากร่างแรกๆของกฎหมาย แต่เจตนารมณ์ของกฎหมายมิได้มีการเปลี่ยนแปลงแต่อย่างใด

ปัญหาหลังจากการประกาศใช้ พ.ร.บ. น้ำ

นับถึงปัจจุบัน เป็นเวลากว่า 3 ปี ที่มีการประกาศใช้ พ.ร.บ. น้ำ แต่การบริหารจัดการน้ำระดับประเทศภายใต้การกำกับดูแลของสำนักงานคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (สทนช.) ยังไม่อาจสร้างการเปลี่ยนแปลงและแก้ปัญหาด้านน้ำได้อย่างเป็นรูปธรรม ไม่ว่าจะเป็นในภาวะปกติหรือภายใต้ภาวะวิกฤติ แม้จะมี พ.ร.บ. น้ำเป็นเครื่องมือในการขับเคลื่อน แต่ภาพลักษณ์ของ สทนช. หลายคนตั้งข้อสังเกตว่า ยังเป็นเหมือนเสือกระดาษ ยังไม่เป็นผู้กำกับดูแล (Regulator) ตามเจตนารมณ์ของกฎหมาย สาเหตุส่วนหนึ่งอาจเป็นผลจากการถูกกำกับ จากทางด้านการเมือง แต่อีกด้านหนึ่ง สทนช. ก็ควรย้อนกลับมาพิจารณาสาเหตุที่เกิดจากตัวองค์กรเอง รวมถึงประเด็นที่เกิดจากความเข้าใจในการตีความกฎหมาย โดยมีประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. สทนช. ยังไม่สามารถสลัดบทบาทของความเป็น‘operator’ มาเป็น regulator ได้

เนื่องจาก สทนช. เป็นองค์กรที่เกิดขึ้นใหม่ บุคลากรประจำที่โอนย้ายมาเป็นบุคลากรจากหน่วยงานภาคปฏิบัติ (operator) ซึ่งเคยชินกับการเป็นผู้ปฏิบัติที่มักคุ้นเคยกับการผลักดันงานในระดับโครงการภาพรวม จึงดูเหมือนยังไม่เข้าใจบทบาทของการเป็นผู้กำกับ (regulator) ตามเจตนารมณ์ของ พ.ร.บ. เท่าที่ควรทั้งนี้บทบาทของ regulator ควรเป็นผู้กำกับผู้วางกติกาเป็นผู้ตัดสินในการแก้ปัญหา มิใช่ผู้ที่จัดทำโครงการเอง แต่เป็นผู้กำกับให้หน่วยงานทำงานตามกรอบยุทธศาสตร์และแผนแม่บทที่วางไว้ ทั้งวิเคราะห์ปัญหาในภาพรวมที่เกิดขึ้นกับการบริหารจัดการน้ำและแก้ปัญหาด้วยมาตรการเชิงบริหารเพื่อสนับสนุนหน่วยงานปฏิบัติให้สามารถขับเคลื่อนหรือทำงานได้สะดวกง่ายขึ้น เช่น การเสนอเพิ่มเติมหรือปรับแก้กฎหมาย/กฎระเบียบที่ล้าหลังหรือที่เป็นอุปสรรคในการขับเคลื่อนงาน เสนอเกณฑ์/กติกาในการแก้ปัญหาความทับซ้อนภาระกิจของหน่วยงาน หรือออกกฎระเบียบ/กติกา เพื่อสนับสนุนงานการบริหารจัดการในระดับลุ่มน้ำ และ / หรือออกเกณฑ์ มาตรฐาน กติกาให้ท้องถิ่นสามารถแก้ไขปัญหาการจัดการน้ำได้ด้วยตนเอง ฯลฯ

2. การผลักดันให้เกิดกลไกการมีส่วนร่วมผ่าน ‘คณะกรรมการลุ่มน้ำ’ ล่าช้า

ดังที่ได้กล่าวถึงเจตนารมณ์หนึ่งของการมีพ.ร.บ.น้ำในเบื้องต้นแล้วว่าต้องการส่งเสริมและสร้างกลไกการมีส่วนร่วมของประชาชนในการแก้ปัญหาด้านน้ำ จึงจำเป็นต้องเร่งรัดให้มี‘คณะกรรมการลุ่มน้ำ’ เนื่องจากการบริหารจัดการในระดับลุ่มน้ำเป็นกลไกสำคัญของการบริหารจัดการจากระดับล่าง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการกระจายอำนาจเพื่อให้ท้องถิ่นได้ร่วมตัดสินใจ เตรียมการ และกำหนดทิศทางในการแก้ปัญหาที่มีลักษณะเฉพาะของแต่ละท้องถิ่นและแต่ละลุ่มน้ำด้วยตนเอง ซึ่ง พ.ร.บ. น้ำ ได้กำหนดหน้าที่และอำนาจของคณะกรรมการลุ่มน้ำไว้ในมาตรา 35 ดังนี้

(1) จัดทำแผนแม่บทการใช้ การพัฒนา การบริหารจัดการ การบำรุงรักษา การฟื้นฟูและการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำในเขตลุ่มน้ำเสนอ กนช. เพื่อให้ความเห็นชอบ

(2) จัดทำแผนป้องกันและแก้ไขภาวะน้ำแล้ง และแผนป้องกันและแก้ไขภาวะน้ำท่วมเสนอ กนช. เพื่อให้ความเห็นชอบ

(3) พิจารณาปริมาณการใช้น้ำ การจัดสรรน้ำ และจัดลำดับความสำคัญในการใช้น้ำในเขตลุ่มน้ำและควบคุมการใช้น้ำให้เป็นไปตามกรอบ หลักเกณฑ์ และแนวทางที่ กนช. กำหนด

(4) กำหนดหลักเกณฑ์และระเบียบการใช้ การพัฒนา การบริหารจัดการ การบำรุงรักษา การฟื้นฟู และการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำในเขตลุ่มน้ำ ทั้งนี้ภายใต้กรอบและแนวทางที่ กนช. กำหนด

(5) ให้ความเห็นชอบการอนุญาตการใช้น้ำประเภทที่สองตามมาตรา ๔๓ และการเพิกถอนใบอนุญาตการใช้น้ำประเภทที่สองตามมาตรา 54

(6) พิจารณาและเสนอความเห็นเกี่ยวกับการผันน้ำระหว่างลุ่มน้ำต่อ กนช.

(7) เสนอความเห็นต่อ กนช. เกี่ยวกับแผนงานและโครงการในการดำเนินการใด ๆ เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำในเขตลุ่มน้ำ

(8) รับเรื่องร้องทุกข์ ไกล่เกลี่ย และชี้ขาดข้อพิพาทระหว่างผู้ใช้น้ำ

(9) ประสานงานกับหน่วยงานของรัฐและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องในการบังคับใช้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้ การพัฒนา การบริหารจัดการ การบำรุงรักษา การฟื้นฟู และการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ และกฎหมายเกี่ยวกับมลพิษทางน้ำในเขตลุ่มน้ำนั้น

(10) ส่งเสริมและรณรงค์การสร้างจิตสำนึกแก่ประชาชนในการใช้ การพัฒนา การบริหารจัดการการบำรุงรักษา การฟื้นฟู และการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำในเขตลุ่มน้ำ

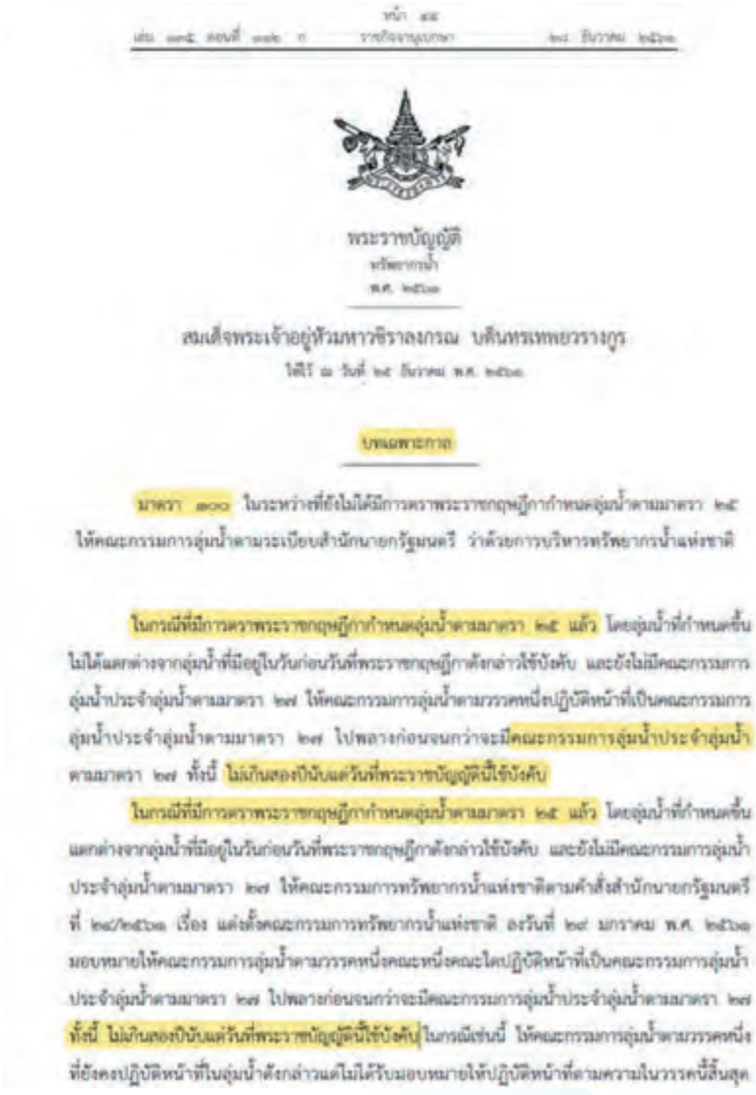
(11) ปฏิบัติการอื่นใดตามที่กำหนดในพระราชบัญญัตินี้ หรือที่กฎหมายอื่นกำหนดให้เป็นหน้าที่และอำนาจของคณะกรรมการลุ่มน้ำ หรือตามที่ กนช. มอบหมาย

การจัดทำแผนตาม (1) และ (2) และการกำหนดหลักเกณฑ์และระเบียบตาม (4) ให้ครอบคลุมถึงการรักษาและแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำด้วย

การเสนอเรื่องร้องทุกข์หรือข้อพิพาทระหว่างผู้ใช้น้ำเพื่อให้คณะกรรมการลุ่มน้ำไกล่เกลี่ยและชี้ขาดตาม(8)ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่ กนช. กำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ตามมาตรา35นี้เห็นได้ว่าอำนาจหน้าที่ของคณะกรรมการลุ่มน้ำที่กำหนดไว้มีทั้งที่ต้องจัดทำแผนแม่บทจัดทำแผนป้องกันและแก้ไขภาวะน้ำแล้ง ควบคุมการใช้น้ำ กำหนดหลักเกณฑ์และระเบียบการใช้ การพัฒนา การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำในเขตลุ่มน้ำ ฯลฯซึ่งสะท้อนถึงเจตนารมณ์ของกฎหมาย ที่ต้องการเสริมบทบาทของการบริหารจัดการจากล่างขึ้นบนดังได้กล่าวไว้ข้างต้น

ดังนั้น หากพิจารณาตามหลักการ สทนช. ควรให้ความสำคัญกับการจัดการน้ำจากล่างขึ้นบนภายใต้กลไกของ พ.ร.บ. โดยการเร่งรัดให้มีคณะกรรมการลุ่มน้ำประจำลุ่มน้ำโดยเร็ว ตามกรอบเวลาที่ระบุไว้ใน พ.ร.บ.น้ำ มาตรา 100 ของบทเฉพาะกาล ทั้งในวรรคที่ 3 และวรรคที่ 4 ที่ย้ำว่าให้มีคณะกรรมการลุ่มน้ำประจำลุ่มน้ำตามมาตรา 27 ไม่เกินสองปีนับแต่วันที่พระราชบัญญัติใช้บังคับ แต่ดูเหมือนว่า สทนช. จะจัดลำดับความสำคัญงานในส่วนนี้ไว้ลำดับหลัง ทำให้เกิดความล่าช้า แม้ถึงในขณะที่เรียบเรียงบทความฉบับนี้ สทนช. กำลังดำเนินการคัดเลือกคณะกรรมการลุ่มน้ำอยู่ก็ตาม แต่นับว่าล่าช้ามามากแล้ว เกือบสองปีทีเดียว



พระราชบัญญัติ
ทรัพยากรน้ำ
พ.ศ. ๒๕๖๑

สมเด็จพระเจ้าอยู่หัวมหาวชิราลงกรณ บดินทรเทพยวรางกูร
ให้ไว้ ณ วันที่ ๒๕ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๑

บทเฉพาะกาล

มาตรา ๑๐๐ ในระหว่างที่ยังไม่ได้มีการตราพระราชกฤษฎีกากำหนดลุ่มน้ำตามมาตรา ๒๕ ให้คณะกรรมการลุ่มน้ำตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการบริหารทรัพยากรน้ำแห่งชาติ

ในกรณีที่มีการตราพระราชกฤษฎีกากำหนดลุ่มน้ำตามมาตรา ๒๕ แล้ว โดยลุ่มน้ำที่กำหนดขึ้นไม่ให้แตกต่างจากลุ่มน้ำที่มีอยู่ในวันก่อนวันที่พระราชกฤษฎีกาดังกล่าวใช้บังคับ และยังไม่มีคณะกรรมการลุ่มน้ำประจำลุ่มน้ำตามมาตรา ๒๗ ให้คณะกรรมการลุ่มน้ำตามวรรคหนึ่งปฏิบัติหน้าที่เป็นคณะกรรมการลุ่มน้ำประจำลุ่มน้ำตามมาตรา ๒๗ ไปพลางก่อนจนกว่าจะมีคณะกรรมการลุ่มน้ำประจำลุ่มน้ำตามมาตรา ๒๗ ทั้งนี้ ไม่เกินสองปีนับแต่วันที่พระราชบัญญัตินี้ใช้บังคับ

ในกรณีที่มีการตราพระราชกฤษฎีกากำหนดลุ่มน้ำตามมาตรา ๒๕ แล้ว โดยลุ่มน้ำที่กำหนดขึ้นแตกต่างจากลุ่มน้ำที่มีอยู่ในวันก่อนวันที่พระราชกฤษฎีกาดังกล่าวใช้บังคับ และยังไม่มีคณะกรรมการลุ่มน้ำประจำลุ่มน้ำตามมาตรา ๒๗ ให้คณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติตามคำสั่งสำนักนายกรัฐมนตรี ที่ ๒๘/๒๕๖๒ เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ ลงวันที่ ๒๙ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๒ มอบหมายให้คณะกรรมการลุ่มน้ำตามวรรคหนึ่งคณะหนึ่งคณะใดปฏิบัติหน้าที่เป็นคณะกรรมการลุ่มน้ำประจำลุ่มน้ำตามมาตรา ๒๗ ไปพลางก่อนจนกว่าจะมีคณะกรรมการลุ่มน้ำประจำลุ่มน้ำตามมาตรา ๒๗ ทั้งนี้ ไม่เกินสองปีนับแต่วันที่พระราชบัญญัตินี้ใช้บังคับ ในกรณีเช่นนี้ ให้คณะกรรมการลุ่มน้ำตามวรรคหนึ่งที่ยังคงปฏิบัติหน้าที่ในลุ่มน้ำดังกล่าวนั้นไม่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติหน้าที่ตามความในวรรคนี้สิ้นสุด

3. การสร้างความซ้ำซ้อนรูปแบบใหม่ผ่าน ‘คณะอนุกรรมการทรัพยากรน้ำจังหวัด’

ด้วยหลากหลายสาเหตุที่ทำให้เกิดความล่าช้าในการคัดเลือกกรรมการลุ่มน้ำประจำลุ่มน้ำและการผลักดันโครงการต่างๆ ของภาครัฐ จึงมีการอ้างถึงความจำเป็นที่จะต้องมี ‘คณะอนุกรรมการทรัพยากรน้ำจังหวัด’ ตามที่ระบุไว้ในวรรค 3 มาตรา 20 ที่ว่า “... ในกรณีจำเป็น ให้ กนช. มีอำนาจแต่งตั้งคณะอนุกรรมการทรัพยากรน้ำจังหวัดเพื่อประโยชน์ในการบูรณาการการบริหารจัดการน้ำในระดับจังหวัด” กนช. จึงได้แต่งตั้งคณะอนุกรรมการทรัพยากรน้ำจังหวัดขึ้น 76 จังหวัด โดยมีผู้ว่าราชการจังหวัดเป็นประธานฯ

มีอำนาจหน้าที่ในการจัดทำแผนงาน แผนปฏิบัติการ และแผนงบประมาณการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการของส่วนราชการ หน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้องและองค์กรปกครองท้องถิ่นในระดับจังหวัดตามกรอบแผนแม่บทระดับลุ่มน้ำ ทั้งในภาวะปกติและภาวะวิกฤติซึ่งเมื่อพิจารณาจากองค์ประกอบของคณะอนุกรรมการฯนำมาซึ่งคำถามต่อความถูกต้องเหมาะสมของแผนการบริหารจัดการน้ำระดับจังหวัด และความสอดคล้องกับแผนฯ ลุ่มน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งลุ่มน้ำที่มีการกำหนดขอบเขตใหม่ จึงยังไม่มีแผนฯลุ่มน้ำหรือบางลุ่มน้ำได้ใช้แผนฯลุ่มน้ำฉบับเดิมไปพลางระหว่างที่ยังไม่มีคณะกรรมการลุ่มน้ำชุดใหม่(ที่ยังอยู่ในขั้นตอนการคัดเลือก) ดังที่ได้กล่าวไว้ในข้อก่อนหน้านี้

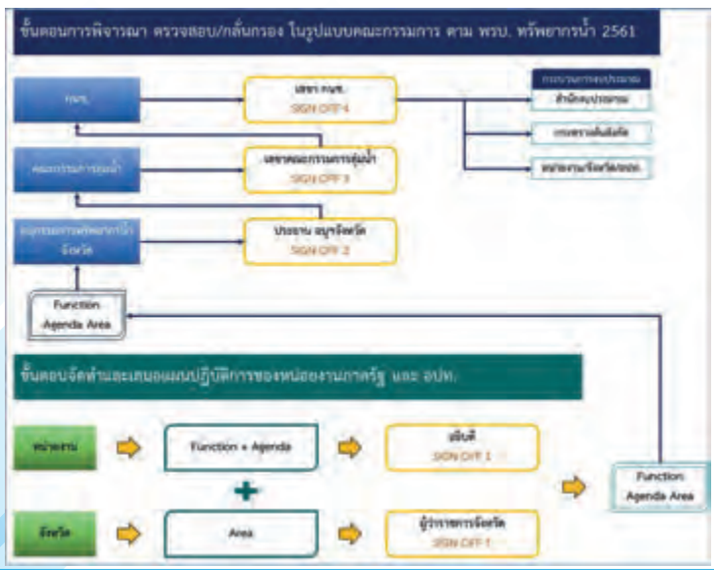
นอกจากนั้น บทบาทของคณะอนุกรรมการทรัพยากรน้ำจังหวัดในการผลักดันโครงการของรัฐที่ขาดการวิเคราะห์ในภาพรวมของลุ่มน้ำ ยังนำมาสู่คำถามของการแก้ปัญหาแบบบูรณาการในระดับลุ่มน้ำอีกด้วย ตอกย้ำถึงการใช้งบประมาณซ้ำซ้อน การทำโครงการแบบเบี้ยหัวแตก กระจัดกระจาย ต่างคนต่างคิด ต่างคนต่างทำเหมือนในอดีตที่ไม่อาจแก้ปัญหาเชิงพื้นที่ได้อย่างยั่งยืน ที่สำคัญกว่านั้นยังไม่อาจยืนยันได้ว่าการเกิดขึ้นของโครงการใหม่ๆในแต่ละจังหวัดนั้นเป็นการแก้ปัญหาเดิมด้วยการสร้างปัญหาใหม่หรือเป็นการสร้างปัญหาให้จังหวัดอื่นๆ ในลุ่มน้ำเดียวกันหรือไม่ แม้กระทั่ง สทนช. เองก็ยังไม่สามารถตอบคำถามเหล่านี้ได้

4. ขั้นตอนการพิจารณาโครงการและงบประมาณซับซ้อน และมีความทับซ้อนในตัวผู้มีอำนาจในการอนุมัติ

ด้วยพันธกิจหนึ่งของ สทนช. คือ การกลั่นกรองแผนงานและโครงการด้านทรัพยากรน้ำให้เป็นไปตามยุทธศาสตร์ชาติ ซึ่งจะเป็นการแก้ปัญหาการใช้งบประมาณที่ซ้ำซ้อนผ่านโครงการที่ซ้ำซ้อนด้วยอีกนัยหนึ่ง ดังนั้น สทนช. จึงกำหนดให้หน่วยงานทั้งในเชิงพื้นที่และหน่วยงานปฏิบัติเสนอโครงการผ่านระบบ Thai Water Plan ซึ่งตามหลักการแล้วเป็นเรื่องที่ดี แต่ด้วยความซ้ำซ้อนของการตั้งคณะอนุกรรมการทรัพยากรน้ำจังหวัดที่มีหน้าที่ผลักดันโครงการระดับจังหวัดในห้วงเวลาที่การคัดสรรแต่งตั้งคณะกรรมการลุ่มน้ำยังไม่เสร็จเรียบร้อยทำให้เส้นทางการยื่นแผนโครงการเพื่อขอรับการสนับสนุนงบประมาณจากรัฐเป็นไปด้วยความซับซ้อนดังแสดงในภาพประกอบ

ผู้ว่าราชการจังหวัดทำหน้าที่ทั้งในฐานะผู้พิจารณาโครงการเชิงพื้นที่ (sign off 1) และยังทำหน้าที่ประธานอนุกรรมการทรัพยากรน้ำจังหวัด พิจารณาโครงการที่อธิบดีหน่วยงานปฏิบัติได้พิจารณาและอนุมัติแล้วอีกชั้นหนึ่ง (sign off 2) ยิ่งไปกว่านั้นเมื่อพิจารณาองค์ประกอบในคณะอนุกรรมการทรัพยากรน้ำจังหวัด ซึ่งมีข้าราชการประจำที่จังหวัดนั้นๆ เป็นอนุกรรมการ จะเห็นว่าผู้แทนหน่วยงานต่างๆ ยังมีอำนาจหน้าที่ได้พิจารณาโครงการฯ ที่ผ่านการอนุมัติจากข้าราชการระดับอธิบดีของหน่วยงานเดียวกันนั้นมาแล้วอีกด้วย จากนั้นโครงการจากหลายๆ จังหวัดนั้น จะถูกพิจารณาโดยคณะกรรมการลุ่มน้ำ ซึ่งมีผู้ว่าราชการจังหวัดของจังหวัดหนึ่งจังหวัดใดในลุ่มน้ำนั้นเป็นประธาน และมีองค์ประกอบคือ ข้าราชการจากหน่วยงานปฏิบัติ ซึ่งอาจจะเป็นคนเดิมในคณะอนุฯ จังหวัด หรือ เป็นคนอื่น ก็ได้ แต่มีอำนาจหน้าที่ พิจารณาโครงการที่อธิบดีของหน่วยงานที่ตนเองสังกัดได้อนุมัติมาแล้วอีกครั้งหนึ่ง

ขั้นตอนการพิจารณาและอนุมัติโครงการที่ซับซ้อนและซ้ำซ้อนนี้ นำมาซึ่งความล่าช้า ความสับสนของหน่วยงานระดับท้องถิ่นที่เสนอแผนโครงการ ไม่สอดคล้องกับเจตนารมณ์ที่จะส่งเสริมให้ท้องถิ่นได้ร่วมแก้ปัญหาเชิงพื้นที่ของตนเอง ซึ่งทำให้หลายพื้นที่เสียโอกาสในการแก้ปัญหาด้านน้ำในท้องถิ่นไปอย่างน่าเสียดาย



ข้อเสนอแนะต่อบทบาทของ สทนช. ในการเป็นผู้ชี้นำและชี้แนะการขับเคลื่อนนโยบายด้านน้ำ

จากเจตนารมณ์ของการตั้ง สทนช. ภายใต้สำนักนายกรัฐมนตรี ให้เป็นองค์กรหลักในการบริหารจัดการเพื่อสร้างความมั่นคงของทรัพยากรน้ำชาติ ดังนั้น บุคลากรที่จะโอนย้าย หรือ ผ่านการคัดเลือกสรรหามาปฏิบัติงานที่ สทนช. จึงควรผ่านการพิจารณาคุณสมบัติมาอย่างดีว่ามีความรู้ความเข้าใจทั้งหลักการ มีกระบวนวิธีคิด ทั้งในเชิงวิทยาศาสตร์ สังคมและสิ่งแวดล้อม เข้าใจหลักการบริหารจัดการน้ำ เข้าใจกลไกการมีส่วนร่วมของประชาชน สามารถที่จะประยุกต์ใช้ความรู้แบบสหวิชาการ ในการแก้ปัญหาด้านน้ำได้จึงจะสามารถเป็นผู้ชี้นำและชี้แนะผู้บริหารประเทศซึ่งโดยปกติก็คือข้าราชการการเมืองในการกำหนดและขับเคลื่อนนโยบายด้านทรัพยากรน้ำของประเทศ โดยยึดหลักการ ไม่ควรหวั่นไหวและเอนเอียงไปตามอิทธิพลใด ควรทำงานอย่างมืออาชีพ โดยยึดมั่นในหลักและยืนหยัดตามเจตนารมณ์ของกฎหมายซึ่งได้แก่ พ.ร.บ. น้ำ เป็นสำคัญ

ถึงจุดนี้ สทนช. ควรทบทวนการดำเนินงานในช่วงที่ผ่านมาว่ายังขาดการดำเนินการเรื่องใดบ้างที่เป็นเจตนารมณ์ตามกฎหมาย ทั้งนี้ควรเร่งสร้างเครื่องมือโดยเฉพาะด้านการสร้างกฎ กติกา เกณฑ์ ระเบียบ หรือมาตรฐาน ฯลฯ ที่จะเอื้อต่อการทำงานและเสริมบทบาทให้แก่ลุ่มน้ำและให้แก่การดำเนินงานในระดับท้องถิ่น หากเห็นว่าคณะทำงานคณะใดก็ตามที่ได้แต่งตั้งขึ้นสร้างความสับสนซ้ำซ้อน และทำให้กระบวนการทำงานซับซ้อนอย่างที่ไม่ควรจะเกิดขึ้น สทนช. ในฐานะเลขาของ กนช. ควรเสนอต่อ กนช. ให้ลดละ เลิก คณะทำงานเหล่านั้นเสียและปรับกระบวนการทำงานต่างๆ ให้สอดคล้องตามเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2561

เมื่อใดที่สทนช.ในฐานะหน่วยงานกำกับดูแลด้านน้ำของประเทศทำหน้าที่เป็นองค์กรหลักที่นำพาผู้บริหารและหน่วยงานปฏิบัติไปในทิศทางที่ผ่านการคิดวิเคราะห์มาอย่างดี หน่วยงานนี้ก็ยังเป็นความหวังในภาพรวมของการแก้ไขปัญหาด้านน้ำของประเทศ ทั้งนี้โดยแสดงบทบาทการเป็นผู้กำกับดูแลที่ยึดโยงนโยบายและความต้องการจากบนลงล่างและจากล่างขึ้นบนดังกล่าวแล้ว หน่วยงานนี้ก็จะสามารถเป็นหน่วยงานหนึ่งที่เป็นที่พึ่งของประชาชนโดยร่วมกันเดินไปให้ถึงจุดหมายที่เห็นแสงสว่างที่ปลายอุโมงค์ได้สักวัน

เอกสารอ้างอิง

พระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ.2561, ราชกิจจานุเบกษา, เล่ม 135 ตอนที่ 112 ก, 28 ธันวาคม 2561
สภาปฏิรูปแห่งชาติ, (2558), วาระปฏิรูปที่๒๕ : ระบบการบริหารจัดการทรัพยากร, การปฏิรูปกลไกการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ, สานักการพิมพ์สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร

Water Resource Engineering Future Initiatives
The Challenge of Invisibility

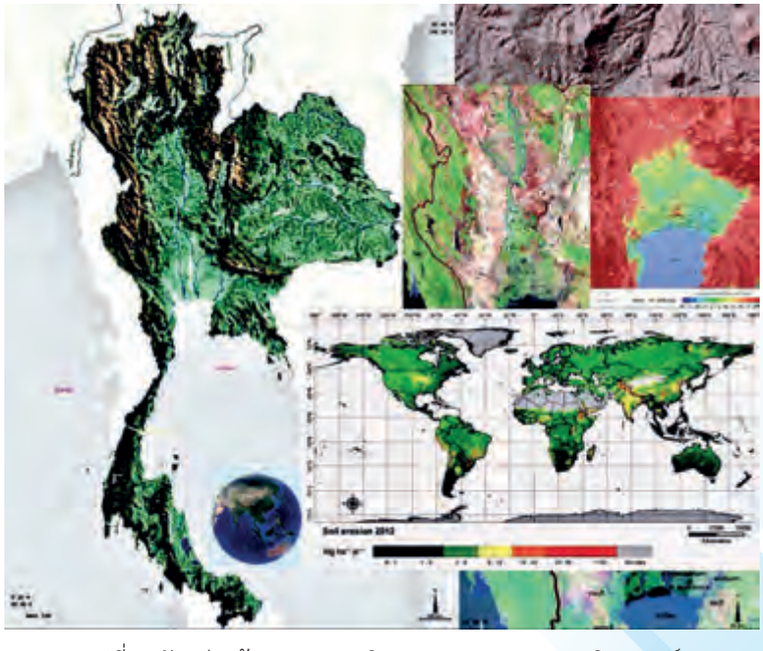
ศาสตราจารย์ ดร.หรรษา วัฒนานุกิจ
ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ
ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมการจัดการทรัพยากรและระบบภูมิสารสนเทศ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แนวทางการศึกษาและการดำเนินงานด้านวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ
ของประเทศไทยในปีพุทธศักราช 2565 ควรมีทิศทางความคิดริเริ่มสำหรับปัจจุบันและอนาคตอย่างไร?

การศึกษาและการทำงานของชลกรสมัยศตวรรษที่20 ต้องใช้ทักษะและความแม่นยำในการคำนวณโดยมี slide rule เป็นอุปกรณ์ช่วยก่อนจะเข้าสู่ยุคเริ่มต้นการเขียนคำสั่งใช้งานคอมพิวเตอร์ขนาดกลาง ผ่านการเจาะบัตรทีละใบ (punch card) โดยใช้ภาษา FORTRAN และ PASCAL จนมีเครื่องคิดเลขและมาถึงคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (personal computer / PC) คอมพิวเตอร์พกพา (LapTop / Notebook) คอมพิวเตอร์พกพาขนาดเล็ก (Taplet) พร้อมด้วย Cloud-based platform ที่ช่วยการคำนวณและสรุปงานด้วย spreadsheet และแบบจำลองสองมิติเหล่านี้ล้วนทำให้การคำนวณทางวิศวกรรมสะดวกขึ้น

รูปที่ 1 แสดง slide rule บัตรเจาะรูสำหรับคอมพิวเตอร์รุ่นแรกExcelsheetsและMicrosoftsheets

จนมาถึงปลายศตวรรษที่ 20 ข้อมูลระบบภูมิสารสนเทศและแบบจำลองสาธารณสิทธิหลายมิติได้เข้ามามีส่วนให้การคำนวณประมวลผลพิจารณาวางแผนและตัดสินใจ ตลอดจนการนำเสนอผลสรุปในรูปแบบตารางกราฟและแผนที่ทำให้งานวิศวกรรมสามารถเข้าใจและเข้าถึงได้ง่าย



รูปที่ 2 ตัวอย่างข้อมูลระบบภูมิสารสนเทศและผลการวิเคราะห์

อย่างไรก็ตามสำหรับงานวิศวกรรมการใช้ข้อมูลระบบภูมิสารสนเทศด้วยศักยภาพสูงสุดตามมาตรฐานข้อมูลด้านวิศวกรรมสำรวจพึงระลึกถึงพื้นฐานที่มาความถูกต้องแม่นยำของข้อมูลมากกว่าการใช้แสดงรูปสวยงามจึงควรระบุรายละเอียดการสำรวจและประเภทการจัดทำข้อมูลเช่น Projection (Mercator), Verbal scale, Fraction (RF) scale, NTS (not to scale), Ratio of map units to ground units ฯลฯดังตัวอย่างการใช้ RF scale of 1:1,200 หมายถึง Verbal scale of 1″ = 100′ เป็นต้นดังนั้นความสำคัญอันดับแรกของการใช้ข้อมูลระบบภูมิสารสนเทศคือการใช้งานให้ถูกต้องเหมาะสมตามความละเอียดของข้อมูลหรือตามมาตรฐานการสำรวจข้อมูลดังตัวอย่างในตารางที่ 1

ประเภท	มาตราส่วน	ตัวอย่างการใช้งาน
Large Scale	1:0 - 1:200,000	1:50,000 สำหรับใช้งานศึกษาออกแบบเบื้องต้น 1:5,000 สำหรับใช้งานออกแบบวางแผนรายละเอียดงานวิศวกรรมโยธาอาคารชลศาสตร์ ฯ 1:1,000 สำหรับใช้วางแผนระดับหลังคาเรือน ฯ 1:0.0001 สำหรับใช้งานวิศวกรรมชีวภาพ ฯ
Medium Scale	1:200,000 - 1:2,000,000	1:250,000 สำหรับใช้งานศึกษาเบื้องต้นด้านทรัพยากรแหล่งน้ำป่าไม้ภูเขาชั้นดินแร่ธาตุ ฯ
Small Scale	1:2,000,000 - 1: ∞	1:1,000,000 สำหรับใช้งานข้อมูลระดับประเทศภูมิภาคทวีป ฯ 1: 50,000,000 สำหรับใช้งานข้อมูลระดับโลก ฯ

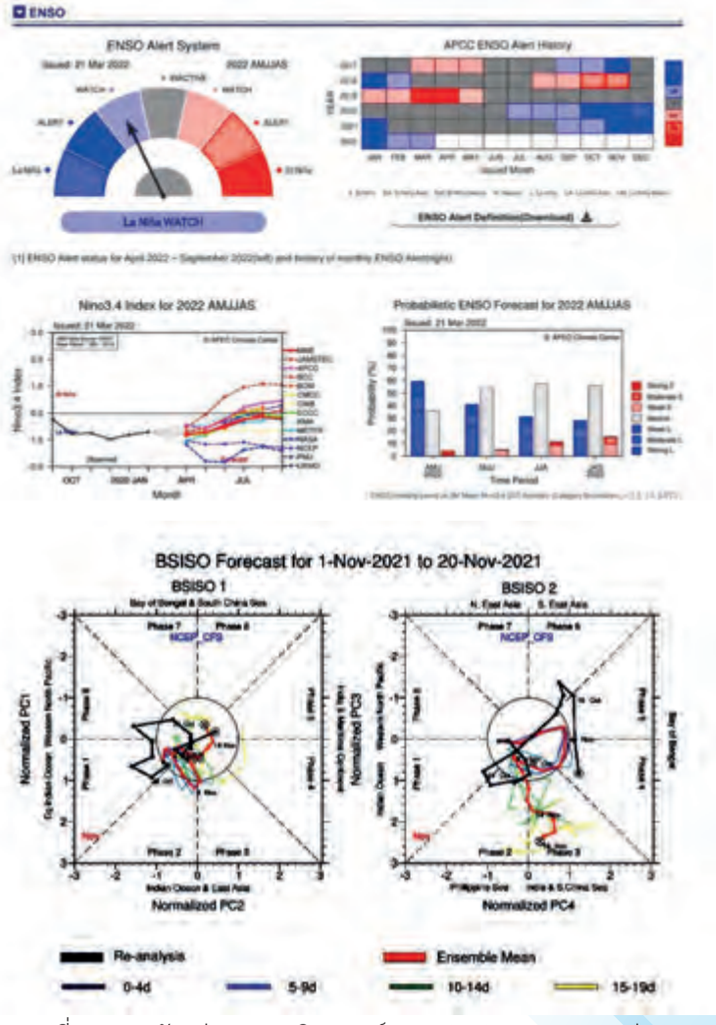
ตารางที่ 1 แสดงความเหมาะสมการใช้งานแบ่งตามมาตราส่วน

ตัวอย่างเช่นข้อมูลแม่น้ำประเภท Large scale จะปรากฏรายละเอียดโครงข่ายและความคดเคี้ยวของแม่น้ำทั้งสายหลักและสาขาย่อยซึ่งข้อมูลจากการสำรวจบางข้อมูลอาจละเอียดถึงระดับ polygon layer ขณะที่ข้อมูลประเภท Small scale ข้อมูลจะถูก Generalization เหลือรายละเอียดเพียงลำน้ำสายหลักทั้งนี้ขนาดของข้อมูล (file size) ก็แตกต่างกันมากความสำคัญอันดับที่สองของการใช้ข้อมูลระบบภูมิสารสนเทศคือเมื่อนำข้อมูลมาตราส่วนที่แตกต่างมาซ้อนกันเพื่อทำการศึกษาพึงระลึกเสมอว่าข้อมูลรายละเอียดสูงเมื่อซ้อนทับกับข้อมูลรายละเอียดต่ำกว่าผลลัพธ์ที่ได้คือข้อมูลรายละเอียดต่ำเช่นข้อมูล Large scale วางซ้อนกับข้อมูล Medium scale ผลลัพธ์ที่ได้คือข้อมูลใหม่จะมีความถูกต้องเชื่อถือได้ระดับ Medium scale ซึ่งใช้สำหรับการศึกษาระดับเบื้องต้นเช่นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ ปัญหาการใช้งานข้อมูลระบบภูมิสารสนเทศในประเทศไทย เกิดจากการผลิตชั้นข้อมูลโดยไม่ระบุมาตรฐานเกิดจากการผลิตชั้นข้อมูลโดยไม่ระบุมาตรฐานที่มาของการสำรวจข้อมูลทำให้พบข้อผิดพลาดในการการซ้อนทับข้อมูลเพื่อต่อยอดการศึกษาดังนั้นการระบุมาตราส่วนและที่มาของชั้นข้อมูลในอรรถาธิบาย (Attribute/context) จึงจำเป็นและสำคัญในการกำหนดอัตลักษณ์ของข้อมูลเพื่อความถูกต้องแม่นยำในการศึกษา

งานวิศวกรรมทรัพยากรน้ำปัจจุบัน ในศตวรรษที่21 ได้พัฒนาเพิ่มองค์ความรู้จากความรู้มาตรฐานเดิมขึ้นอีกมากมายนอกเหนือจากการศึกษาจำลองทางคณิตศาสตร์สองมิติใช้มาตรฐานการศึกษาด้านวิศวกรรมทรัพยากรน้ำพื้นฐานสำคัญเช่นwatershed /boundary, natural drainage direction, space & direction for water management, oscillation, normal year data analysis, unit-hydrograph, return period/probability analysis, upper/normal/lower peak, design criteria, output/outcome, effected/affected area ฯลฯ. การเพิ่มเติมองค์ประกอบใหม่ที่ทันสมัยเช่นการวิเคราะห์ข้อมูลระบบภูมิสารสนเทศ (geospatial analysis) / ข้อมูลดาวเทียม (remote sensing data) ร่วมกับข้อมูลสำรวจภาคสนาม (field survey) ข้อมูลสำรวจด้วยโดรน (drone footage) และข้อมูลกลางระดับสากล (world data) ซึ่งจัดเก็บวิเคราะห์และเผยแพร่บน cloud-based platform หรือ google earth engine เหล่านี้ทำให้สามารถประมวลผลตาม time series ด้วยภาษา Java API

รวมทั้งการปรับปรุงวิเคราะห์ข้อมูล geospatial ให้ทันสมัยและรวดเร็วสำหรับการประเมินและประมาณค่าด้วย geostatistics หรือการประมวลผลบนระบบสาธารณะสิทธิ (public domain system / open-source) เช่นการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Python หรือ R ในการใช้งาน geospatial application tools รวมทั้งการใช้WhiteboxToolsเป็น Plug In ใน QGIS เป็นต้นดังนั้นแบบจำลองสามมิติ (3D models) บน Satellite Imageries Map ซึ่งปัจจุบันมีความถูกต้องแม่นยำสูงจึงเป็นผลลัพธ์ที่สามารถนำไปสู่โลกเสมือนจริงแบบ Metaverse และพัฒนาใช้งานได้กับทุกโครงการ

ในการทำงานด้านน้ำในปัจจุบันชลกรมักได้รับคำถามพื้นๆในฤดูน้ำหลากว่าปีนี้น้ำจะท่วมไหม? ซึ่งการตรวจสอบข้อมูลลักษณะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศรวมทั้งอุณหภูมิน้ำในมหาสมุทรแปซิกฟิกบริเวณตอนกลางและเขตร้อนแนวตะวันออกอย่างสม่ำเสมอจะทำให้แนวทางการวิเคราะห์วางแผนบริหารจัดการหรือพยากรณ์ด้านทรัพยากรน้ำมีความแม่นยำมากขึ้นข้อมูลสำคัญที่ขาดเสียไม่ได้นั้นคือThe El Niño-Southern Oscillation หรือที่เรียกย่อว่า ENSO จากฐานข้อมูล World Climate Center ที่ประมวลผลข้อมูลเวลาจริงผ่านแบบจำลองระบบพยากรณ์ชั้นสูงด้วยเทคนิค MME หรือ Multi climate model ensemble (BSISO1, BSISO2) ดังแสดงในรูปที่ 3 ยังมีความรู้ทางวิชาการสำคัญที่จะช่วยให้การศึกษางานวิศวกรรมทรัพยากรน้ำเป็นไปได้อย่างสมบูรณ์คือความรู้ด้านการออกแบบอาคารชลศาสตร์ (design hydraulic structure) ทั้งพื้นฐานและงานวิจัยใหม่จะช่วยให้ชลกรสามารถตอบโจทย์ครบถ้วนในรายละเอียดเพื่อขจัดปัญหาอุปสรรคทางการออกแบบและก่อสร้างของโครงการทุกขนาดความรู้ที่ครบถ้วนรอบด้านของชลกรจะเพิ่มคุณค่าและความสมบูรณ์ให้กับโครงการวิศวกรรมทรัพยากรน้ำเพื่อการพัฒนาประเทศด้วยวิชาการแบบองค์รวมนี้จะช่วยให้สามารถพิจารณาความสอดคล้องอุปสงค์และอุปทานของผู้มีส่วนได้รับผลประโยชน์ผู้ผลิตผู้วิจัยและพัฒนารวมทั้งนำไปสู่การปฏิบัติได้อย่างแท้จริง



รูปที่ 3 แสดงตัวอย่างผลการวิเคราะห์ENSO(บน) และBSISO1(ล่าง)

หัวใจสำคัญของการดำเนินงานด้านวิศวกรรมทรัพยากรน้ำในปัจจุบัน หากมีทิศทางความคิดริเริ่มสำหรับอนาคต ที่สอดคล้อง กับวิกฤตผลกระทบรุนแรงของความเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ นับว่าทันสมัยเป็นที่ต้องการของสังคมทั้งในระดับท้องถิ่นระดับชาติและระดับนานาชาติรวมทั้งสามารถหาเงินทุนผู้ร่วมงานที่หลากหลายและพื้นที่เหมาะสมได้ง่าย ดังนั้นโครงการวิศวกรรมทรัพยากรน้ำที่ทันสมัยอย่างยั่งยืนจึงควรร่วมในแนวทาง SDGs ซึ่งเป็นความร่วมมือของนานาชาติระหว่างกลุ่มความรู้ที่มีความแตกต่างทั่วโลก “SDGs” ย่อมาจาก Sustainable Development Goals หรือเป้าหมายการพัฒนาแบบยั่งยืนถือกำเนิดจากการศึกษาเบื้องต้นสรุปปัญหาและร่วมลงนามของ 193 ประเทศผู้แทนองค์การสหประชาชาติในปี พ.ศ.2558 (ค.ศ.2015) โดยเน้น 17เป้าหมายหลักที่ตระหนักถึงคุณภาพการใช้ชีวิตบนโลกนี้ให้ดีกว่าเดิมนับเป็นความท้าทายและกล้าหาญในการเผชิญหน้ากับวิกฤตธรรมชาติที่แปรปรวน ด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศรุนแรงทั่วโลก แนวทางความสำเร็จของโครงการฯเหล่านี้จึงขึ้นกับพื้นฐานการใช้ความเชี่ยวชาญและการประดิษฐ์คิดค้น ของบุคลากรร่วมกันหลากหลายสาขาในแบบองค์รวมที่ SDGs แนะนำ ดังแสดงในรูปที่ 4

รูปที่4 แสดง17 เป้าหมายหลักของสหประชาชาติ(ซ้าย)
และเป้าหมายปัจจุบันของประเทศไทย(ขวา)

SDGs Communities ปัจจุบันงานวิจัยสถานการณ์โครงการฯและแบบจำลองการประเมินแบบบูรณาการที่เกี่ยวข้องกับ SDGs ได้พัฒนาเข้าสู่ระบบข้อมูลวิจัยกลางซึ่งรวบรวมหัวข้อการศึกษาวิจัยที่มีผลลัพธ์แล้ว เช่นความสัมพันธ์ในด้านความยั่งยืนของธรรมชาติการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศอุทกภัยดินถล่มน้ำอุปโภคบริโภค ฯลฯ โดยเก็บอยู่ในรูปเอกสารและข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์จากหลายแหล่งข้อมูลเช่นรายงานสรุปจากองค์กรย่อยเฉพาะด้านของสหประชาชาติ UNFCCC และ IPCC หรือเอกสารงานวิจัยระดับคุณภาพประเภทมีดัชนี SCI และ Scopus ได้ถูกรวบรวมจัดเก็บไว้เพื่อการศึกษาวิจัยและพัฒนาต่อยอดหลายแห่งเช่นที่ https://sustainabilitycommunity.springermature.com/ ซึ่งสามารถสืบค้นข้อมูลด้วยระบบ PEARL (Personalised Explorer of Auto-summarised Research Literature ซึ่งเป็น OA (open access หรือ AI platform) ที่เพิ่มความสดวกในการเรียกใช้งานของนักวิจัยนักวางแผนหรือวางนโยบาย โอกาสนี้จะยกตัวอย่างบางเป้าหมาย เพื่อเป็นแนวทางเช่นตัวอย่างโครงการฯ ตามเป้าหมายที่ 6 คือแนวทางใหม่ในการบริหารจัดการน้ำและสุขาภิบาล มียุทธศาสตร์สำคัญหลากหลายด้านที่เกี่ยวเนื่องกันตั้งแต่การศึกษาลักษณะการกระจายของฝน(Precipitation Intensity/Distribution Assessment)ที่เปลี่ยนไปจากเดิมเนื่องจากวิกฤตการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก (Climate Crisis) เชื่อมโยงไปยังลักษณะน้ำไหลผิวดินการเพิ่มพื้นที่ป่าไม้หนาแน่นบริเวณต้นน้ำลำธารและ พื้นที่ชลอน้ำในที่ลุ่มต่ำ เพื่อลดปัญหาน้ำท่วม หลากฉับพลันจากต้นน้ำและน้ำท่วมขังในพื้นที่รับน้ำตอนล่าง ร่วมกับการขยายลำน้ำเดิมซึ่งเป็นลักษณะทางระบายน้ำตามธรรมชาติโดยศึกษาพิจารณาเป็นระบบต่อเนื่องจากต้นน้ำบนแผ่นดินพื้นที่ชุ่มน้ำไปถึงจุดบรรจบกับน้ำทะเลหรือการปันน้ำระหว่างประเทศเหล่านี้เป็นเพียงตัวอย่างของน้ำบนดินยังมีรายละเอียดด้านน้ำใต้ดินคุณภาพน้ำและเป้าหมายที่ 14 เกี่ยวกับน้ำทะเลชายฝั่ง และสิ่งมีชีวิตใต้น้ำ ฯลฯ ซึ่งเชื่อมโยงกับเป้าหมายที่ 13 คือกิจกรรมเพื่อลดวิกฤตผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศในระดับประเทศระดับภูมิภาคและเป็นส่วนของระดับโลกเพื่อตอบโจทย์เป้าหมายรวมที่ 17 คือ Net Zero Transition

กล่าวโดยสรุปถึงผลความเปลี่ยนแปลงของงานด้านวิศวกรรมทรัพยากรน้ำในปัจจุบันและอนาคตคือแนวทางไปสู่ความยั่งยืนด้วยการคำนึงถึงงานวิศวกรรมควบคู่กลมกลืนกับสิ่งแวดล้อมเศรษฐกิจและสังคมซึ่งตามแนวทางใหม่นี้จะมีส่วนส่งผลกระทบต่อการศึกษาโครงการฯหลักโดยรวม คือ

- Instrumental ได้แก่นโยบายที่ส่งผลกระทบชัดเจนการใช้งานและลักษณะเฉพาะทาง ฯ
- Conceptual ได้แก่การเน้นความเข้าใจในกรอบนโยบายควบคู่กับภาคประชาสังคมฯ
- Capacity Building ได้แก่การเพิ่มทักษะความรู้ความสามารถให้แก่ผู้ประกอบการผู้มีส่วนได้และส่วนเสียในโครงการฯ

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าดัชนีสำคัญในบทความนี้จะเป็นประโยชน์กับชลกรของประเทศไทยเพื่อพร้อมก้าวทันโลกทันสมัยต่อไปอย่างมีความสุข

ท้ายที่สุดนี้ใคร่ขอขอบพระคุณและขอบคุณทุกโอกาสที่ได้รับจากคณาจารย์อาวุโสความร่วมมือและน้ำใจจากรุ่นพี่เพื่อนและรุ่นน้องทำให้ก้าวมาสู่ความสำเร็จในทุกวันนี้

ขอความสุขสวัสดีด้วยจตุรพิธพรชัยบังเกิดมีแด่ผู้อ่านทุกท่านตลอดไป

ศ.ดร.หรรษา วัฒนานุกิจ
วิศวกรหญิงรุ่นแรกวศ.มก. E28
ชลกรหญิงคนแรกของประเทศไทย

บรรณานุกรม:

1. หนังสือ

หรรษาวัฒนานุกิจ2557นวัตกรรมวิศวกรรมทรัพยากรน้ำเรื่องการพัฒนาระบบจำลองสาธารณะสิทธิ372หน้ากรุงเทพฯสำนักพิมพ์อักษรโสภณ ISBN:978-974-253-4080

หรรษาวัฒนานุกิจ 2552 นวัตกรรมวิศวกรรมทรัพยากรน้ำเรื่องแบบจำลองสาธารณสิทธิ 199 หน้ากรุงเทพฯสำนักพิมพ์ฟิสิกส์อักษรโสภณ ISBN:978-974-326-5174

หรรษาวัฒนานุกิจ 2547 GIS ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์/ระบบภูมิสารสนเทศ 140 หน้ากรุงเทพฯสำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์ ISBN:974-434-422-9

หรรษาวัฒนานุกิจ 2541 วิศวกรรมแม่น้ำ 154 หน้ากรุงเทพฯสำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์ ISBN:974-7426-44-7

2. แหล่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

- **Academic**
  - https://www.thaicsr.com/2017/09/adgs-3.html
  - https://sustainabilitycommunity.springermature.com/
  - https://youtu.be/gKGOeTFHnKY
  - https://datadrivenlab.org/big-data-2/google-earth-engine-tutorial
  - https://fb.watch/caNJzH-ndJ/
  - https://youtu.be/21YAP8RF_sw
  - https://unfccc.int
  - http://www.noaa.gov/
  - https://sdgs.un.org/goals
  - https://www.ipcc.ch/
  - http://www.ebookservicepro.com/showcase/EIT/issue4_64/
  - https://fb.watch/cABeJWeqcG/
  - https://fb.watch/caMC6AAVc3/
- **Delight**
  - https://fb.watch/ccXpDaT3wk/https://fb.watch/ccYkPViTOs/
- **Gratefulness**
  - https://fb.watch/ayzHpU9YOh/
  - https://www.facebook.com/428053191359412/posts/1119527222212002/
  - https://www.facebook.com/250015651682671/posts/7536578519692978/
  - https://fb.watch/ayuwfw2scl/

ถอดบทเรียนการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำข้ามพรมแดน กรณีลุ่มแม่น้ำโขง

ดร.วินัย วังพิมูล
ผู้อำนวยการกองวิชาการ, สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมาธิการแม่น้ำโขง
อ.ทศพล จตุระบุล
ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, สกลนคร
รศ.ดร.กอบเกียรติ ผ่องพุฒิ
ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1. บทนำ การพัฒนาในลุ่มน้ำโขงและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

แม่น้ำโขง เป็นแม่น้ำนานาชาติที่มีความยาวเป็นอันดับ 10 ของแม่น้ำนานาชาติทั่วโลก แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ลุ่มน้ำโขงตอนบน หรือแม่น้ำล้านช้าง ซึ่งตั้งอยู่ในเขตประเทศจีนและเมียนมาร์ และลุ่มน้ำโขงตอนล่าง มีขอบเขตพื้นที่ครอบคลุมพื้นที่ 4 ประเทศตอนล่าง ได้แก่ สปป.ลาว ไทย กัมพูชา และเวียดนาม แม่น้ำโขงมีความยาวประมาณ 4,800 กิโลเมตร และพื้นที่รับน้ำประมาณ 795,000 ตารางกิโลเมตร ลุ่มน้ำโขงตอนบนมีพื้นที่คิดเป็นประมาณ 21% ของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด และมีปริมาณน้ำท่าประมาณ 16% จากปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปีประมาณ 493,590 ล้านลูกบาศก์เมตร สำหรับประเทศไทย มีลุ่มน้ำโขงเหนือและอีสาน รวมทั้งลุ่มน้ำชีและมูล อยู่ในขอบเขตพื้นที่ของลุ่มน้ำโขงตอนล่าง ซึ่งแม่น้ำโขงส่วนที่ไหลผ่านประเทศไทยตามแนวเขตพรมแดนไทย-ลาว ได้ไหลผ่าน อ.เชียงแสน อ.เชียงของ และ อ.เวียงแก่น จ.เชียงราย ระยะทาง 84 กิโลเมตร ก่อนไหลเข้าสู่ประเทศลาวและไหลออกมาเป็นพรมแดนไทย – ลาว เริ่มจาก จ.เลย หนองคาย นครพนม มุกดาหาร อำนาจเจริญ และอุบลราชธานี รวมความยาวที่ไหลผ่านประเทศไทยประมาณ 976 กิโลเมตร โดยประเทศไทย มีสัดส่วนพื้นที่ ประมาณ 23% ของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด และมีปริมาณน้ำท่าประมาณ 14.5% ของปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปีทั้งหมด (กรมทรัพยากรน้ำ, 2561)

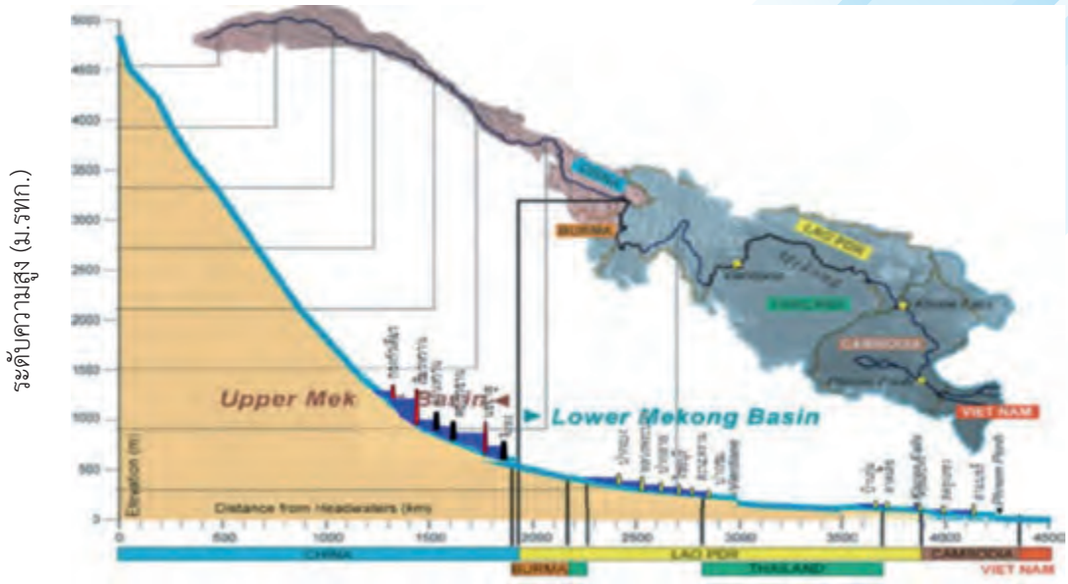
แม่น้ำโขงมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลามากเป็นอันดับ 3 ของโลก รองจากแม่น้ำอะเมซอนในอเมริกาใต้ และแม่น้ำแซร์ในทวีปแอฟริกา แม่น้ำโขงมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง โดยเฉพาะพันธุ์ปลาอย่างน้อย 1,100 ชนิด แม่น้ำโขงเป็นแหล่งประมงน้ำจืดขนาดใหญ่ซึ่งมีปริมาณการจับปลามากกว่า 2.6 ล้านตันต่อปี ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 25 ของปริมาณการจับปลาน้ำจืดทั่วโลก มูลค่าการทำประมงต่อปีในลุ่มน้ำโขงอยู่ที่ 127,000 – 231,000 ล้านบาท นอกจากนี้ลุ่มน้ำโขงยังเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมมากกว่า 430 ชนิด สัตว์เลื้อยคลานและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกกว่า 800 ชนิด นก 1,200 ชนิดพันธุ์ และพันธุ์พืชอีกกว่า 20,000 ชนิด

ปัจจุบัน ลุ่มน้ำโขงกำลังเผชิญกับความท้าทายด้านการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม โดยเฉพาะด้านน้ำ อาหารและพลังงาน เช่น การพัฒนาโครงการเขื่อนไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธานและลำน้ำสาขา โดยมีแนวโน้มที่จะเกิดการพัฒนามากขึ้นเรื่อยๆ เช่น โครงการเขื่อนไซยะบุรี เขื่อนดอนสะโฮง ที่ก่อสร้างเสร็จแล้ว เขื่อนปากแบง เขื่อนหลวงพระบาง และเขื่อนปากลาย ฯลฯ สำหรับแม่น้ำโขงสายประธาน มีเขื่อนเป็นลักษณะแบบขั้นบันได (Casscade Dam) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ลุ่มน้ำโขงตอนบน เป็นเขื่อนประเภทเก็บกักน้ำ (Storage Dam type) และลุ่มน้ำโขงตอนล่าง เป็นเขื่อนประเภทน้ำไหล ผ่านได้ (Run-off-River type) สำหรับเขื่อนในลำน้ำสาขาของแม่น้ำโขง ส่วนใหญ่เป็นประเภทเก็บกักน้ำ ดังแสดงในรูปที่ 1

จากข้อมูลการศึกษาและติดตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นต่อทางด้านสภาพอุทกวิทยา (MRC, 2019) ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาระหว่างปี 2551 ถึง 2560 จากข้อมูลพบว่า ในเชิงปริมาณ แม่น้ำโขงมีสภาพการไหลของน้ำอยู่ในระดับปกติและปกติทั่วลุ่มแม่น้ำโขงตอนล่าง โดยมีข้อยกเว้นบางประการ การจัดเก็บในแม่น้ำโขงตอนบนทำให้เกิดกระแสน้ำในฤดูแล้งมากขึ้นและน้อยลงในฤดูฝน สิ่งนี้นำมาซึ่งโอกาสในแง่ของการขยายการชลประทาน การลดน้ำท่วม และการขยายการรุกของน้ำทะเลในสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ แน่นอนว่ามีความท้าทาย การทำงานของอ่างเก็บน้ำรวมกับเหตุการณ์ฝนตกหนักทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของระดับน้ำสูงหนึ่งถึงสองเมตรต่อวันในตอนบนของแม่น้ำโขงตอนล่าง

แต่ในช่วงสี่ปีที่ผ่านมา กระแสน้ำในฤดูฝนของแม่น้ำโขง ซึ่งเป็นแม่น้ำที่ใหญ่ที่สุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ลดลงโดยเฉลี่ย 50% ที่น่าสังเกตคือ ฤดูฝนมีปริมาณลดลงจากห้าเดือน - มิถุนายนถึงตุลาคม - เหลือสี่เดือน - จากกรกฎาคมถึงตุลาคม ที่ทะเลสาบโตนเลสาบ ในช่วงปี 2563 และ 2564 รูปแบบของระดับน้ำต่ำที่สุดที่เคยบันทึกไว้ เช่น ที่สถานีกำปงเลือง ปกติช่วงเดือนกันยายนจะอยู่ที่ประมาณ 6 เมตรโดยเฉลี่ย ในปี 2564 เท่ากับ 3.8 เมตร ในขณะเดียวกันลุ่มน้ำโขงตอนบนก็ประสบภัยแล้งเช่นกัน (MRC, 2022)

ในช่วงฤดูแล้ง กระแสน้ำที่ไหลน้อยยังทำให้การเดินเรือและขนส่งสินค้าเป็นบางส่วนทำได้ยากอย่างยิ่ง หากไม่สามารถทำได้ หัวใจสำคัญของความท้าทายนี้คือปัญหาเรื่องปริมาณน้ำที่กักเก็บในอ่างเก็บน้ำ ปริมาณน้ำที่ลดลงเนื่องจากภัยแล้ง และปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากน้ำท่วม (MRC, 2019)



ระยะทาง (กิโลเมตร)

รูปที่ 1 แสดงขอบเขตลุ่มน้ำโขง ภาพตัดตามยาวและที่ตั้งเขื่อนแบบขั้นบันได

ที่มา: ดัดแปลงจาก Mekong River Commission (MRC)

ในเชิงคุณภาพน้ำคุณภาพน้ำในแม่น้ำโขงสายหลักอยู่ในเกณฑ์ดีถึงแม้ว่าจะไม่พบความเสี่ยงโดยตรงต่อสุขภาพของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตในน้ำตลอดส่วนใหญ่ของแม่น้ำโขงตอนล่างและลำน้ำสาขาที่สำคัญของแม่น้ำโขง (https://portal.mrcmekong.org/monitoring/water-quality)แต่พบบางพื้นที่ในสามเหลี่ยมปากแม่น้ำโขงมีความเข้มข้นของออกซิเจนที่ละลายในน้ำในปริมาณต่ำกว่าเกณฑ์และระดับสารอาหารที่สูงขึ้น ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำและเป็นสาเหตุทำให้คุณภาพน้ำต่ำหรือปานกลางสำหรับสิ่งมีชีวิตในน้ำซึ่งควรตระหนักไว้เสมอว่าความท้าทายเหล่านี้แทบจะไม่จำกัดอยู่แค่ประเทศเดียวแต่เป็นการส่งผลกระทบสะสมและข้ามพรมแดน

สำหรับความเข้มข้นของตะกอนในแม่น้ำโขงสายหลักพบว่ามีปริมาณลดลงอย่างมากโดยส่วนใหญ่เป็นผลมาจากการดักตะกอนและการขุดทราย อ้างถึงรายงานสถานการณ์ลุ่มน้ำประจำปี 2561 พบว่าความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยลดลงอย่างมากตั้งแต่ปี 2544 ตัวอย่างเช่น จากปี 2537 ถึง 2556 การสุ่มตัวอย่างที่สถานีเชียงแสนลดลงจากประมาณ 85 เมกะตัน/ปี เป็น 11 เมกะตัน/ปี และในปี 2561 ปริมาณตะกอนที่ลดลง ที่อำเภอเชียงคาน 36 เมกะตัน และหนองคาย 23 เมกะตัน และในปี 2020 มี 4 เมกะตัน และ 7 เมกะตันตามลำดับ หรือลดลงประมาณร้อยละ 80 (MRC, 2019)

2. กลไก ยุทธศาสตร์และองค์กร

ในหลายทศวรรษที่ผ่านมา นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2493 ประเทศในลุ่มแม่นน้ำโขงตอนล่างทั้ง 4 ประเทศ คือ กัมพูชา สปป.ลาว ไทย และเวียดนาม ได้ทำงานร่วมกันเพื่อแก้ไขปัญหาความท้าทายเหล่านี้ และในปี พ.ศ. 2538 ทั้งสี่ประเทศได้ลงนามความตกลงว่าด้วยความร่วมมือเพื่อการพัฒนาลุ่มแม่น้ำโขงอย่างยั่งยืนและได้ก่อตั้งคณะกรรมาธิการแม่น้ำโขง (Mekong River Commission, MRC) เพื่อบริหารจัดการทรัพยากรน้ำซึ่งเป็นทรัพยากรร่วมกันให้เกิดความยั่งยืนและเท่าเทียมอย่างเป็นธรรม

นับตั้งแต่นั้นมาคณะกรรมาธิการแม่น้ำโขงได้กลายเป็นองค์กรที่เป็นช่องทางการทูตเรื่องน้ำสำหรับ4ประเทศเพื่อความร่วมมือกันอย่างใกล้ชิดในการใช้ทรัพยากรน้ำที่ดีขึ้นถึงแม้จะมีความแตกต่างกันในด้านผลประโยชน์และการจัดลำดับความสำคัญในการพัฒนาระดับชาติของประเทศภาคีสมาชิกก็ตาม นอกจากนั้น คณะกรรมาธิการแม่น้ำโขงยังเป็นศูนย์กลางข้อมูลความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และความเชี่ยวชาญทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับน้ำอยู่หลายด้าน เช่น การประมง การจัดการภาวะน้ำท่วมและภัยแล้ง และการเดินเรือ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวได้ทำการรวบรวมอย่างเป็นระบบและมีการแบ่งปันข้อมูลให้แก่ประเทศภาคีสมาชิกเพื่อสนับสนุนการวางแผนพัฒนาลุ่มแม่น้ำโขงที่ดีขึ้น

เพื่อให้ข้อตกลงแม่น้ำโขง สามารถนำมาสู่การปฏิบัติได้จริง ประเทศสมาชิกแม่น้ำโขง ได้จัดทำระเบียบปฏิบัติ จำนวน 5 ฉบับ ประกอบด้วย (1) ระเบียบปฏิบัติเรื่องการแลกเปลี่ยนและการใช้ร่วมกันซึ่งข้อมูล และสารสนเทศ (PDIES) ได้รับการรับรองในปี พ.ศ. 2544 เพื่อดำเนินการด้านการแลกเปลี่ยนข้อมูลและข่าวสารในเรื่องตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับน้ำที่มีความสำคัญในประเทศลุ่มแม่น้ำโขงทั้ง 4 ประเทศ (2) ระเบียบปฏิบัติเรื่องการติดตามตรวจสอบการใช้น้ำ (PWUM) ได้รับการรับรองในปี พ.ศ. 2546 เพื่อสร้างระบบการติดตามตรวจสอบที่มีประสิทธิภาพในการใช้น้ำในแม่น้ำโขงสายประธานและแม่น้ำสาขาของแม่น้ำโขงโดยหลายภาคส่วนการใช้น้ำที่รวมไปถึงการใช้น้ำเพื่อการชลประทาน และเขื่อนไฟฟ้าพลังน้ำ (3) ระเบียบปฏิบัติเรื่องการแจ้ง การปรึกษาหารือล่วงหน้า และ ข้อตกลง (PNPCA) ได้รับการรับรองในปี พ.ศ. 2546 เพื่อส่งเสริมความร่วมมือะหว่างประเทศภาคีสมาชิกด้านการใช้น้ำและการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเกี่ยวกับน้ำ โดยมีกระบวนการเฉพาะ 3 กระบวนการ คือ การแจ้ง การปรึกษาหารือล่วงหน้า และข้อตกลงพิเศษสำหรับโครงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเกี่ยวกับน้ำ (4) ระเบียบปฏิบัติเรื่องการรักษาปริมาณการไหลของน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน (PMFM) ได้รับการรับรองในปี พ.ศ. 2549 เพื่อกำหนดเงื่อนไขในการประเมินและสร้างกระบวนการในการติดตามตรวจสอบและรักษาปริมาณการไหลของน้ำในแม่น้ำโขงสายประธานและทะเลสาบกัมพูชา หรือที่รู้จักกันในนาม โตนเลสาบ และ (5) ระเบียบปฏิบัติเรื่องคุณภาพนน้ำ (PWQ) ได้รับการรับรองในปี พ.ศ.2554 เพื่อพัฒนากรอบความร่วมมือให้แข็งแกร่งในเรื่องการติดตามและดูแลรักษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำโขง ให้เป็นไปตามเกณฑ์การประเมินที่ได้ตกลงไว้

แผนยุทธศาสตร์พัฒนาลุ่มน้ำโขง ฉบับปัจจุบัน คศ. 2021-2030 ได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับ (1) การปกป้อง อนุรักษ์และรักษาสิ่งแวดล้อมโดยรักษาไว้ซึ่งปริมาณการไหลของน้ำทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพการเคลื่อนย้ายปริมาณตะกอนรวมทั้งการให้บริการด้านระบบนิเวศวิทยา (2) การเข้าถึงปริมาณการใช้น้ำและทรัพยากรอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อลดช่องว่างของความยากจน และเพิ่มความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น (3) การปรับปรุงและพัฒนาการใช้น้ำอย่างยั่งยืนและเกิดประโยชน์สูงสุด (4) เสริมสร้างความเข้มแข็งในการรับมือกับความเสี่ยงด้านภัยพิบัติที่เกิดจากน้ำ โดยเฉพาะน้ำท่วมและภัยแล้ง (5) ส่งเสริมความร่วมมือในระดับภูมิภาคกับผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียทุกภาคส่วน (MRC, 2021)

ปัญหาลุ่มน้ำความท้าทายและความเสี่ยงรวมทั้งโอกาสในการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนลำดับความสำคัญและห่วงโซ่ผลลัพธ์ การนำมาปฏิบัติและงบประมาณ การติดตาม การประเมิน และการรายงาน ได้กำหนดเอาไว้ในแผนกลยุทธ์ปี คศ. 2021-2025 ซึ่งกลยุทธ์เหล่านี้จะตอบสนองต่อความต้องการของประเทศและผู้คนที่อาศัยอยู่ในลุ่มน้ำโขง ซึ่งมีการเรียกร้องจากประเทศท้ายน้ำให้รัฐเหนือน้ำแบ่งปันข้อมูลเพิ่มเติมและข้อมูลและเพื่อเตือนเกี่ยวกับเหตุฉุกเฉินที่ใกล้จะเกิดขึ้นได้ดียิ่งขึ้น และมีการเรียกร้องจากรัฐเหนือน้ำให้ประเทศท้ายน้ำเข้าใจความต้องการที่ถูกต้องตามกฎหมายสำหรับการใช้น้ำและการพัฒนาทรัพยากรน้ำรวมทั้งมีการเรียกร้องจากชุมชนที่มีความเปราะบางและอ่อนไหวให้ช่วยกันปกป้องวิถีชีวิตของพวกเขาชีวิตหรือปรับให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงที่กำลังจะเกิดขึ้นด้วยข้อมูลและการสนับสนุนที่ดีขึ้น

นอกจากนี้ยังมีการเรียกร้องจากผู้คนทุกภาคส่วน หรือผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย เรียกร้องการให้บริการขององค์กรเช่น MRC เพื่อตอบสนองความต้องการของพวกเขาได้ดีขึ้น เพื่อให้เข้าใจและเข้าถึงได้ง่ายขึ้น ไม่ใช่แค่รัฐบาลเท่านั้นที่ต้องรับผิดชอบต่อแม่น้ำโขงอันยิ่งใหญ่ เราทุกคนสามารถมีบทบาท เมื่อแม่น้ำโขงที่สำคัญกำลังเผชิญกับความท้าทายมากมาย โดยสร้างโอกาสและร่วมกันสร้างความรู้สร้างนวัตกรรมและรักษาความร่วมมือให้เข้มแข็งเพื่อรับมือกับปัญหาและความท้าทายจากการพัฒนาลุ่มน้ำโขงและภายใต้การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ (MRC, 2021)

3. ระบบติดตามข้อมูลข่าวสารและการพยากรณ์

ระบบข้อมูลข่าวสาร (MRC-Information System) ได้ถูกพัฒนาขึ้นภายใต้ระเบียบปฏิบัติเรื่องการแลกเปลี่ยนและการใช้ร่วมกันซึ่งข้อมูลและสารสนเทศ (Procedure for Data Information Exchange and Sharing: PDIES) ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลระบบการติดตามสถานการณ์น้ำ ปริมาณน้ำและคุณภาพน้ำ ในเชิงอนุกรมเวลา และข้อมูลเชิงพื้นที่ ซึ่งประเทศสมาชิกแม่น้ำโขงร่วมกันแบ่งปันข้อมูลและใช้ประโยชน์ร่วมกัน ผ่านการดูและรักษาและปรับปรุงให้ทันสมัยโดยสำนักงานเลขาธิการคณะกรรมาธิการแม่น้ำโขง ซึ่งสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ที่ https://portal.mrcmekong.org/home

นอกจากนั้นยังมีระบบติดตาม โครงการระบบเครือข่ายสถานีอุตุ-อุทกวิทยาแม่น้ำโขง (Mekong Hydrological Cycle Observing System: Mekong-HYCOS) เป็นโครงการที่ใช้ในการติดตามข้อมูลทางด้านอุตุ-อุทกวิทยา เช่น ข้อมูลระดับน้ำ ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ในลุ่มแม่น้ำโขง ของประเทศภาคีสมาชิกคณะกรรมาธิการแม่น้ำโขง ทั้ง 4 ประเทศ ได้แก่ ราชอาณาจักรกัมพูชา สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป.ลาว) ราชอาณาจักรไทย และสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม โดยโครงการ Mekong -HYCOS เป็นความร่วมมือระหว่างประเทศสมาชิกในลุ่มแม่น้ำโขงในการแบ่งปันและแลกเปลี่ยนข้อมูลทางด้านอุตุ-อุทกวิทยา ของแม่น้ำโขง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผน รวมถึงเป็นข้อมูลปฏิบัติการเพื่อการพยากรณ์สถานการณ์น้ำในแม่น้ำโขง ให้แก่ประเทศสมาชิก การดำเนินการโครงการเครือข่ายสถานี HYCOS ทั้งระบบมีจำนวนทั้งหมด 63 สถานี รวมทั้งสถานีของจีน จำนวน 2 สถานี โดยสถานีจัดตั้งบนแม่น้ำโขงสายประธานและลำน้ำสาขา เป็นสถานีอัตโนมัติและส่งข้อมูลระดับน้ำและปริมาณฝน ทุก 15 นาที

ข้อมูลการตรวจวัดและติดตามดังกล่าว ใช้เป็นข้อมูลสำคัญสำหรับระบบพยากรณ์ โดยศูนย์บริหารจัดการอุทกภัยและภัยแล้งของภูมิภาค (Regional Flood and Drought Management Center; RFDMC) ซึ่งอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของกองวิชาการให้บริการการพยากรณ์น้ำท่วมบนแม่น้ำโขงสายประธานและภัยแล้งครอบคลุมพื้นที่ลุ่มน้ำโขงตอนล่าง โดยเฉพาะการพัฒนาและปรับปรุงระบบพยากรณ์ให้ครอบคลุมระยะกลาง (๑ เดือน) และระยะยาว (๓ เดือน) ซึ่งปัจจุบันให้บริการข้อมูลพยากรณ์ระดับน้ำแม่น้ำโขง ระยะสั้น (๕ วัน) ล่วงหน้า ในช่วงฤดูฝน (มิ.ย.-ต.ค.) ของทุกปี นอกจากนี้ยังให้บริการข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมฉับพลัน พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง จัดทำรายงานสถานการณ์อุทกวิทยาในลุ่มน้ำโขง และรายงานสถานการณ์อุทกวิทยาในลุ่มน้ำโขงต่อการประชุมคณะกรรมการร่วมและคณะมนตรีรวมทั้งผลการพยากรณ์ประจำวันรายสัปดาห์รายงานด้านเทคนิคจัดส่งให้หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบของแต่ละประเทศ และเผยแพร่ข้อมูลผ่านเว็บไซต์ของ MRCS

4. การตระหนักรู้และการปรับตัวต่อสภาพการเปลี่ยนแปลง

MRC ได้ศึกษาผลกระทบของการพัฒนาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในแม่น้ำโขงสายประธาน หรือ Council Study โดยได้ศึกษาผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นใน 6 ประเด็นหลัก ได้แก่ 1) การชลประทาน 2) การเกษตรกรรมและการใช้ที่ดิน 3) การใช้น้ำอุปโภคบริโภค 4) การป้องกันน้ำท่วม 5) ไฟฟ้าพลังน้ำ และ 6) การคมนาคมขนส่ง และผลจากการศึกษาได้สรุปข้อค้นพบและข้อเสนอแนะในการตระหนักรู้และปรับตัวคือประเด็นการแลกเปลี่ยนผลประโยชน์ระหว่างภาคพลังงานและด้านสิ่งแวดล้อมผลการศึกษาประเมินผลกระทบแบบสะสมรวม (CIA) พบว่าสัดส่วนการให้ผลประโยชน์ที่เกิดจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำหรือพลังงาน 26% จะทำให้เกิดมูลค่าหรือความเสียหายต่อด้านการประมง 15% ดังนั้นในการที่จะบรรเทาหรือลงทุนเพื่อลดผลกระทบข้ามพรมแดนที่เกิดขึ้น โดยจำแนกแยกตามประเทศ สำหรับประเทศไทยภาคพลังงานจะต้องจัดสรรงบประมาณ ประมาณ 10% ที่จะช่วยบรรเทาและลดผลกระทบข้ามพรมแดนลงได้ สำหรับฐานข้อมูลและระบบช่วยการตัดสินใจด้านระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูลที่จัดทำและศึกษาแบบสหวิทยาการและต้องการข้อมูลและความเชี่ยวชาญจากผู้เชี่ยวชาญหลายๆด้านเพื่อมาพิจารณาดัชนีร่วมกัน และสร้างฐานองค์ความรู้ขึ้นมาใหม่ เพื่อใช้เปรียบเทียบผลความแตกต่างในเชิงสัมพันธ์ (Relative Change) จากการเปลี่ยนแปลงด้านระบบนิเวศจากการพัฒนาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำดังนั้นจึงควรนำฐานข้อมูลและระบบช่วยการตัดสินใจด้านระบบนิเวศมาประยุกต์ใช้ต่อในพื้นที่หรือโครงการของประเทศไทยได้ สำหรับการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐกิจและสังคม การศึกษานี้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาและต่อยอดองค์ความรู้ในการประเมินผลกระทบแบบสะสมรวม(CIA)และการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน (Tb-EIA) ซึ่งในภูมิภาคนี้ยังไม่เคยมีมาก่อน โดยมีประเด็นที่สำคัญคือการวิเคราะห์เรื่อง ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในระดับภูมิภาค (Regional Cost-Benefit Sharing) เพื่อเป็นแนวทางให้กับประเทศสมาชิกได้ใช้เป็นข้อมูลในการหารือร่วมกันในอนาคต

5.บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ความต้องการด้านทรัพยากรน้ำเพื่อการพัฒนาด้านเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรในลุ่มน้ำโขงอย่างรวดเร็ว และคาดการณ์ในอนาคต คาดว่าประชากรลุ่มน้ำจะอยู่ที่ 100 ล้านคนภายในปี 2583 โดย 50-70% อาศัยอยู่ในเมือง สิ่งนี้จะเพิ่มแรงกดดันอย่างมากต่อทรัพยากรธรรมชาติและน้ำที่อยู่ภายใต้ความเครียดแม่น้ำโขงตอนล่างและภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับน้ำยังคงมีส่วนสำคัญต่อเศรษฐกิจระดับชาติและระดับภูมิภาคในวงกว้างการลงทุนอย่างมหาศาลในโครงสร้างพื้นฐานทางน้ำรวมไปถึงภัยพิบัติทางธรรมชาติที่รุนแรง ที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ปัจจัยเหล่านี้นับเป็นอุปสรรคต่อการบริหารจัดการและการพัฒนาทรัพยากรน้ำของแม่น้ำโขง (MRC, 2019)

แม้ว่าธรรมชาติจะมีบทบาท แต่เราถือว่าวิกฤตส่วนใหญ่มาจากการกระทำของมนุษย์และการพัฒนาความร่วมมือที่แตกต่าง มีการประสานงานไม่เพียงพอระหว่างหน่วยงานต่างๆ ในการบริหารจัดการน้ำ โดยเฉพาะการแบ่งปันข้อมูลการบริหารจัดการเขื่อนไฟฟ้าพลังน้ำ ขาดแผนการจัดการที่ยั่งยืน เหมาะสม หรือทันสมัย และไม่มีความมุ่งมั่นเพียงพอต่อการพัฒนาอย่างรับผิดชอบ สิ่งนี้สะท้อนให้เห็นถึงจุดอ่อนที่ยังคงต้องการเสริมสร้างให้เกิดความแข็งแกร่งเพื่อบรรเทาและลดปัญหาผลกระทบข้ามพรมแดนที่กล่าวว่าด้วยประเด็นเหล่านี้มากมายที่เชื่อมโยงถึงกันและข้ามพรมแดนประเทศสมาชิกของเราควรกำหนดนโยบายที่เป็นประโยชน์ต่อความอยู่ดีมีสุขของส่วนรวมต่อไป โดยเฉพาะกับโครงการพัฒนาชนบทที่สนับสนุนชุมชนท้องถิ่นและปรับปรุงมาตรฐานการครองชีพ การผลิตไฟฟ้าของประเทศควรอยู่ภายใต้กลไกการจัดการประสานงานที่เหมาะสม และแผนในอนาคตจะต้องพิจารณาแหล่งผลิตไฟฟ้าที่เป็นไปได้อย่างครบถ้วนซึ่งเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีความเป็นไปได้ในการขนส่งและประหยัดและMRCเป็นองค์กรลุ่มน้ำตามสนธิสัญญาเพียงองค์กรเดียว โดยมีหน้าที่ส่งเสริมและประสานงานการพัฒนาแม่น้ำโขงอย่างยั่งยืน

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ในระดับประเทศและระดับภูมิภาค

ความร่วมมือระหว่างประเทศสมาชิกตลอดจนประเทศคู่เจรจาและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียควรมุ่งเน้นการพัฒนาและร่วมมือในสามประเด็น: ความรู้ นวัตกรรม และความร่วมมือ ได้แก่

การขยายการตรวจสอบแม่น้ำและสิ่งแวดล้อมซึ่งรวมถึงการตรวจสอบร่วมกันของเขื่อนในแม่น้ำโขงสายประธานซึ่งมีการหารือเกี่ยวกับการค้นพบและข้อเสนอแนะเบื้องต้นกับประเทศต่างๆและผู้ปฏิบัติงานเพื่อปรับปรุงการจัดการแบบปรับตัวและต่อเนื่องในความร่วมมือ MRC-จีน โดยการแบ่งปันข้อมูลอุทกวิทยาตลอดทั้งปี โดยให้ข้อมูลล่วงหน้าและเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับการปล่อยน้ำจากเขื่อนและการปรับตัวที่กำลังจะเกิดขึ้นรวมถึงการพยากรณ์อุทกภัยและภัยแล้งและสร้างพันธมิตรที่มั่นคงเพื่อพัฒนาการคาดการณ์ระยะกลางถึงระยะยาว ศูนย์บริหารจัดการอุทกภัยและภัยแล้งในภูมิภาค ซึ่งตั้งอยู่ในกรุงพนมเปญ ได้ช่วยปกป้องชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน

การพัฒนานวัตกรรมทางเทคโนโลยีด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดการ และการเผยแพร่ความรู้ ผ่านแอพพลิเคชั่นและรับข้อมูลโดยตรงสู่มือของผู้คน มันจะเชื่อมต่อและทำให้เครือข่าย ระบบติดตามข้อมูลมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และเป็นระบบที่รายงานข้อมูลเกี่ยวกับระดับแม่น้ำ กระแสน้ำ ตะกอน ปลา และสุขภาพของระบบนิเวศ รวมถึงข้อมูลทางเศรษฐกิจและสังคมที่เกี่ยวข้องกับความอ่อนแอและเพศภายในความพยายามของพวกเขาในการติดตามและกำหนดเป้าหมายนโยบายที่ดีขึ้นไปยังผู้ที่ต้องการก็เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง

เสนอแนะให้ MRC ยังคงเสริมความแข็งแกร่งให้กับบทบาทของตนในฐานะแพลตฟอร์มความร่วมมือ สิ่งที่เรียกว่า “การทูตทางน้ำ” เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับ MRC และพันธมิตร การทำงานอย่างแข็งขันและจริงใจกับจีนและความร่วมมือแม่โขงล้านช้าง รวมถึงการศึกษาวิจัยร่วม และความร่วมมือกับอาเซียนเพื่อสร้าง"การเจรจาความมั่นคงทางน้ำ"ที่นำไปสู่การเจรจาและประสบความสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลโดยยังคงส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและการสื่อสารผ่านกระบวนการปรึกษาหารือล่วงหน้าที่เปิดกว้างและครอบคลุมทุกภาคส่วน สำหรับความท้าทายในการวางแผนระยะกลางยังคงจำเป็นต้องคิดหาทางเลือกในการพัฒนาที่ดีขึ้นผ่านโครงการร่วมลงทุนที่มีวัตถุประสงค์หลายประการ โดยยังคงทำงานร่วมกันในการวางแผนระดับภูมิภาคเชิงรุก การประสานงานด้านโครงสร้างพื้นฐานด้านน้ำ และนำกลยุทธ์ แผน และแนวทางสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ไปใช้เช่น การประมง ภัยแล้ง และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

กำหนดทิศทางและหารือร่วมกับด้านพลังงานในการจัดสรรงบประมาณและกระบวนการในการบรรเทาและลดผลกระทบข้ามพรมแดนจากการพัฒนาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำบนแม่น้ำโขงสายประธานด้านการเกษตรและชลประทานมีการขยายพื้นที่ชลประทานเต็มศักยภาพพบว่ามีผลกระทบต่อปริมาณการไหลในแม่น้ำโขงลดลงเพียงเล็กน้อยประมาณ๑-๕%และอาจกระทบต่อการขาดแคลนแรงงานด้านการเกษตรซึ่งมีการขยายพื้นที่เกินขนาดดังนั้นควรส่งเสริมให้ปรับปรุงระบบชลประทานเดิมและใช้เทคโนโลยีมาช่วยในการบริหารจัดการน้ำและใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งพัฒนาและส่งเสริมให้ใช้เทคโนโลยีด้านพลังงานที่กำลังเกิดขึ้นใหม่ทดแทนพลังงานจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำ และการบริหารจัดการน้ำ พลังงาน และความมั่นคงทางอาหาร (NEXUS) และการพัฒนาองค์ความรู้ในการศึกษาและการใช้ประโยชน์จากระบบนิเวศ (Ecosystem Services)

6. บรรณานุกรม

กรมทรัพยากรน้ำ. (2561). การศึกษาปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำโขงตอนล่าง. บทความด้านเทคนิค ชุดความรู้ข้ามพรมแดน, 1(2), 8-9.

Mekong River Commission. (2019). The State of the Basin Report 2018. Available: *https://www.mrcmekong.org/assets/Publications/SOBR-v8_Final-for-web.pdf*. 2022, April 04.

Mekong River Commission. (2022). Mekong low flow and drought conditions in 2019–2021: Hydrological conditions in the Lower Mekong River Basin. Vientiane: MRC Secretariat. Available: *https://www.mrcmekong.org/assets/Publications/Mekong-low-flow-and-drought-conditions-2019-2021df.pdf*. 2022, January 13.

Mekong River Commission. (2021). The integrated water resources management–based Basin Development Strategy for the Lower Mekong Basin 2021–2030 and the MRC Strategic Plan 2021–2025. Vientiane: MRC Secretariat.

การประยุกต์เทคนิคการรับรู้จากระยะไกล กับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศไทย

ศาสตราจารย์นุชนารถ ศรีวงศิตานนท์
อาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากต่อความมั่นคงและความเจริญก้าวหน้าของประเทศ เนื่องจากทรัพยากรน้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิต รวมทั้งเป็นปัจจัยหลักเพื่อการผลิตทั้งในด้านเกษตรกรรม ด้านอุตสาหกรรม ด้านการท่องเที่ยว และด้านการรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างไรก็ตาม การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเป็นงานที่มีความซับซ้อนในหลายมิติทั้งในด้านวิศวกรรม เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม จึงเป็นสาเหตุให้ความสำเร็จของงานในด้านนี้เป็นสิ่งท้าทายสำหรับหน่วยงานและบุคคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้อง แนวทางหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดคือการพัฒนาองค์ความรู้ที่จะสามารถสร้างความเข้าใจสภาพทางกายภาพของทรัพยากรน้ำได้อย่างถูกต้องและทันเหตุการณ์ เพื่อให้หน่วยงานและบุคคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศสามารถนำข้อ เท็จจริงด้านกายภาพไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำได้อย่างถูกต้องและตรงจุดตรงประเด็น

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาเทคนิคการรับรู้จากระยะไกล (Remote Sensing) ได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากต่อการประเมินองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรบนพื้นโลกรวมทั้งองค์ประกอบด้านอุทกวิทยาที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ เช่น ความลึกฝน ศักย์การคายระเหย การคายระหยที่แท้จริง ความชื้นในดิน สภาวะน้ำท่วม สภาวะความแห้งแล้ง การใช้ที่ดิน การเจริญเติบโตของพืช ผลผลิตของพืช เป็นต้น โดยข้อมูลที่ได้จะครอบคลุมพื้นที่ทั่วโลกที่มีความละเอียดเชิงพื้นที่และเวลา (Spatial and Temporal Resolution) ที่แตกต่างกันตามตัวรับรู้ (Sensor) ที่ทำหน้าที่เก็บสัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ได้จากการสะท้อนกลับจากวัตถุต่าง ๆ บนพื้นผิวโลกที่แตกต่างกัน โดยผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องไปเก็บข้อมูลต่าง ๆ นั้นโดยตรง ทั้งนี้จะมีองค์กรต่าง ๆ ที่ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากตัวรับรู้ที่ส่วนใหญ่จะติดตั้งไว้บนดาวเทียมและนำมาแปลผลเป็นผลิตภัณฑ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่โดยส่วนใหญ่พร้อมที่จะให้ผู้ที่สนใจสามารถดาวน์โหลดข้อมูลเพื่อนำไปใช้ได้โดยตรง โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย และหลายผลิตภัณฑ์จะเป็นข้อมูลที่มีความทันต่อเหตุการณ์แบบใกล้เวลาจริง (Near-Real Time) ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงมีการนำข้อมูลจากผลิตภัณฑ์การรับรู้จากระยะไกลมาใช้ประกอบการศึกษาในหลายๆศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับพื้นดินและส่วนประกอบของโลก (Earth Science) รวมทั้งการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นที่มาในการจัดทำบทความชิ้นนี้ขึ้นมาเพื่อยกตัวอย่างองค์ความรู้ที่ผู้เขียนได้มีประสบการณ์ในการนำเทคนิคการรับรู้จากระยะไกลมาประยุกต์ใช้กับงานด้านทรัพยากรน้ำสำหรับประเทศไทยในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาและได้รับการตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ โดยผลงานวิจัยที่ได้รับการคัดเลือกเพื่อนำเสนอในบทความนี้สรุปได้ดังนี้

1. การศึกษาผลกระทบของการปรับแก้ข้อมูลชั้นบรรยากาศและจำนวนจุดเก็บตัวอย่างที่มีต่อความถูกต้องของผลการประเมินความใสของน้ำโดยการประยุกต์ใช้การรับรู้จากระยะไกล
(Influence of atmospheric correction and number of sampling points on the accuracy of water clarity assessment using remote sensing application)

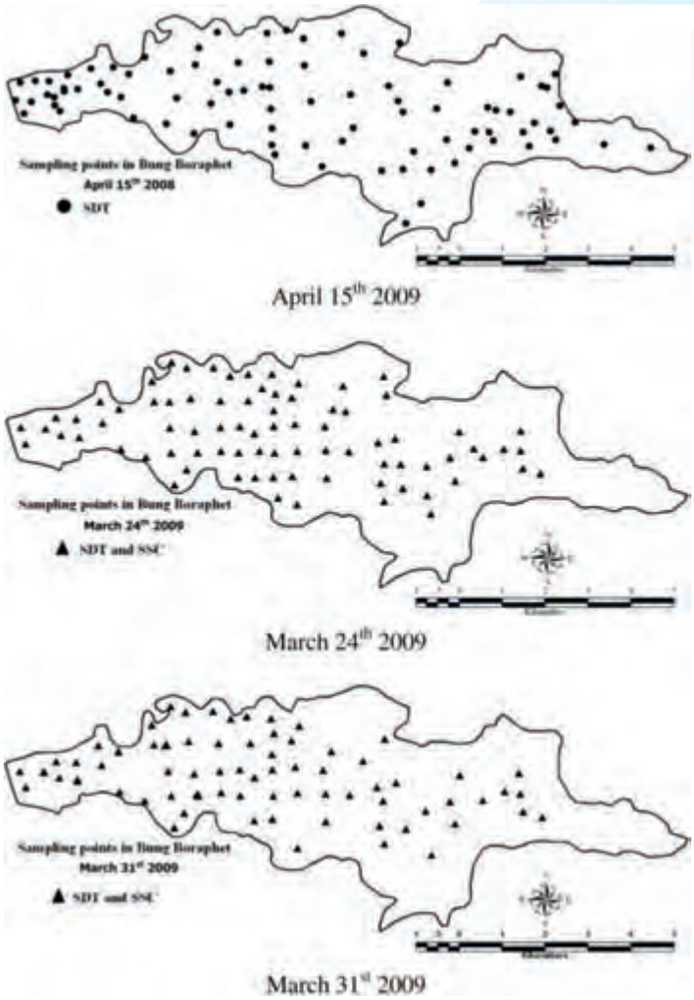
การศึกษานี้เป็นการประยุกต์ใช้การรับรู้จากระยะไกลเพื่อวิเคราะห์ความสามารถในการส่องสว่างและความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยในบึงบอระเพ็ดโดยได้ทำการเก็บข้อมูลความสามารถในการส่องสว่างในบึงบอระเพ็ดที่ตำแหน่งต่าง ๆ ทั่วบึง จำนวน 80 จุด จำนวน 3 เหตุการณ์ รวมทั้งข้อมูลความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยที่ตำแหน่งเดียวกันสำหรับ 2 เหตุการณ์ (จุดเก็บตัวอย่างภาคสนามแสดงดังในรูปที่ 1.1) โดยข้อมูลเหล่านี้เป็นวันที่ใกล้เคียงกันหรือวันเดียวกันกับวันที่ถ่ายภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 เหนือบึงบอระเพ็ด จำนวน 3 ภาพ จากนั้นจึงนำข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมมาหาความสัมพันธ์กับความสามารถในการส่องสว่าง (Secchi Disk Transparency, SDT) และความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอย (Suspended Sediment Concentration, SSC) โดยนำค่าหมายเลขดิจิทัลมาเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแบบของค่าเรเดียนซ์ที่ตัวรับรู้ (At-Sensor Radiance) โดยการใช้กระบวนการปรับแก้เชิงรังสีจากนั้นจึงดำเนินการปรับแก้ข้อมูลชั้นบรรยากาศ(Atmospheric Correction) โดยการประยุกต์ใช้แบบจำลอง Second Simulation of Satellite Signal in the Solar Spectrum (6S) เพื่อให้ได้ค่าการสะท้อนกลับที่พื้นผิว (Surface Reflectance) จากนั้นจึงสร้างความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างค่าลอการิทึมของข้อมูลความสามารถในการส่องสว่างและความเข้มข้นของตะกอน

แขวนลอย กับค่าการสะท้อนกลับที่พื้นผิวของแต่ละแบนด์รวมทั้งสัดส่วนของแบนด์ต่าง ๆ ที่ตำแหน่งจุดภาพเดียวกัน ในวันที่เก็บข้อมูลที่สอดคล้องกัน (ดูผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในรูปที่ 1.2) จากสมการความสัมพันธ์ที่ได้สามารถนำมาใช้ประเมินความสามารถในการส่องสว่างและความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยในบึงบอระเพ็ดได้ทุกเหตุการณ์ (รูปที่ 1.3) นอกจากนั้นแล้ว ในการศึกษานี้พบว่าจำนวนการเก็บตัวอย่างภาคสนามของค่าความสามารถในการส่องสว่างและความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยในบึงบอระเพ็ดนั้นสามารถลดลงเหลือเพียง 32 จุดเท่านั้นก็ยังสามารถนำมาใช้สร้างสมการความสัมพันธ์กับข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อนำมาใช้ประเมินค่าความสามารถในการส่องสว่างและความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยในบึงบอระเพ็ดได้ใกล้เคียงกับในกรณีที่ใช้จำนวนจุดเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 80 จุด ซึ่งนับว่าเป็นประโยชน์มาก เนื่องจาก ในการเก็บตัวอย่างข้อมูลภาคสนามนั้น จำเป็นต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูงรวมทั้งต้องใช้เวลาในการเก็บตัวอย่างที่มากรวมทั้งค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยที่มากขึ้นตามจำนวนของการเก็บตัวอย่างและส่วนสุดท้ายของการศึกษานี้พบว่ากระบวนการปรับแก้ข้อมูลชั้นบรรยากาศโดยการประยุกต์ใช้แบบจำลอง 6S นั้น เป็นกระบวนการที่มีความสำคัญเพื่อทำให้ผลการประเมินค่าการสะท้อนกลับที่พื้นผิวมีความถูกต้องมากขึ้น ซึ่งส่งผลให้ผลการประเมินค่าความสามารถในการส่องสว่างและความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยในบึงบอระเพ็ดมีความถูกต้องมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความถูกต้องที่มีต่อค่าสูงสุดและต่ำสุดของค่าความสามารถในการส่องสว่างและความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยในบึงบอระเพ็ดดังนั้นจึงสรุปได้ว่ากระบวนการปรับแก้ข้อมูลชั้นบรรยากาศมีความจำเป็นต้องดำเนินการและแบบจำลอง 6S นั้น นับว่าเป็นแบบจำลองที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการปรับแก้ข้อมูลชั้นบรรยากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ (นุชนารถ, 2560) สำหรับรายละเอียดของการศึกษาในแต่ละส่วนสามารถศึกษาได้จากผลงานการตีพิมพ์โดย Sriwongsitanon et al. (2011a) ในวารสาร Journal of Hydrology

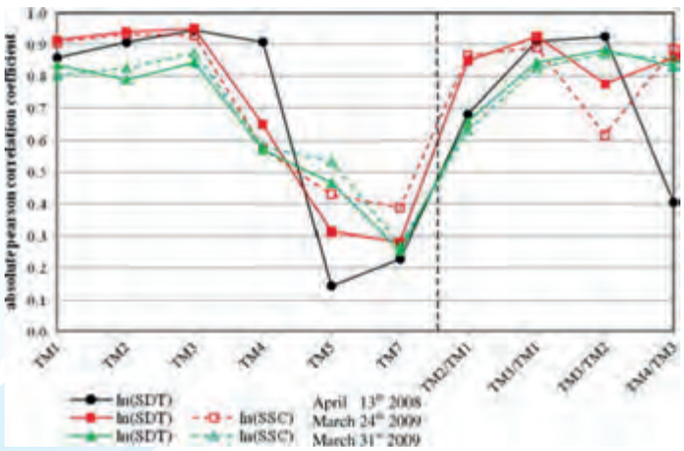
2. การศึกษาผลกระทบของสิ่งปกคลุมดินที่มีต่อสัมประสิทธิ์น้ำท่า (Effects of Land Cover on Runoff Coefficient)

การศึกษาผลกระทบของสิ่งปกคลุมดินที่มีต่อสัมประสิทธิ์น้ำท่าดำเนินการโดยการประเมินประเภทสิ่งปกคลุมดินที่เปลี่ยนแปลงไปในลุ่มน้ำปิงตอนบนระหว่างปี ค.ศ. 1988-2005 เพื่อหาความสัมพันธ์กับค่าสัมประสิทธิ์น้ำท่าของเหตุการณ์น้ำท่วมขนาดใหญ่และขนาดเล็ก โดยได้ประยุกต์ใช้เทคนิคการรับรู้จากระยะไกลเพื่อการประเมินประเภทสิ่งปกคลุมดินจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 TM สำหรับข้อมูลด้านอุทกวิทยานั้น ได้ใช้ข้อมูลความลึกฝนจากสถานีวัดน้ำฝน 68 สถานี และข้อมูลอัตราการไหลจากสถานีวัดน้ำท่า 11 สถานี เพื่อศึกษาอัตราการไหลสูงสุดและสัมประสิทธิ์น้ำท่าผลการศึกษาพบว่า สัมประสิทธิ์น้ำท่ามีความสัมพันธ์แบบไม่เป็นเส้นตรงกับอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละลุ่มน้ำย่อย โดยความสัมพันธ์มีการเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละปีตามประเภทสิ่งปกคลุมดินของแต่ละลุ่มน้ำย่อย จากนั้นได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประเภทสิ่งปกคลุมดินและสัมประสิทธิ์น้ำท่าสำหรับรอบปีการเกิดซ้ำ 2, 5, 10 และ 15 ปี โดยพบว่า สัมประสิทธิ์น้ำท่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามสัดส่วนของพื้นที่ป่าไม้ที่เพิ่มขึ้นใน 9 ลุ่มน้ำย่อย จาก 11 ลุ่มน้ำย่อย ในทางกลับกันสัมประสิทธิ์น้ำท่ามีแนวโน้มลดลงตามสัดส่วนของพื้นที่เกษตรกรรมที่เพิ่มขึ้น (ดูตัวอย่างสำหรับสถานีวัดน้ำท่า P.4A ในรูปที่ 2.1) อย่างไรก็ตามผลกระทบของประเภทสิ่งปกคลุมที่มีต่อสัมประสิทธิ์น้ำท่านั้น มีความแตกต่างกันสำหรับกรณีเหตุการณ์น้ำท่วมขนาดเล็ก (ประมาณรอบปีการเกิดซ้ำที่น้อยกว่า 2 ปี) (ดูตัวอย่างสำหรับสถานีวัดน้ำท่า P.4A และ P.21 ในรูปที่ 2.2) โดยสัมประสิทธิ์น้ำท่ามีค่าลดลงเมื่อพื้นที่ป่าไม้เพิ่มขึ้น ซึ่งสาเหตุเนื่องมาจากในกรณีของเหตุการณ์น้ำท่วมขนาดเล็กนั้น อัตราการสูญเสียปริมาณฝนสำหรับพื้นที่ป่าไม้จะมีค่าสูงกว่าสิ่งปกคลุมประเภทอื่นๆทั้งนี้เนื่องจากป่าไม้มีอัตราการคายระเหยและความสามารถในการเก็บกักความชื้นในดินสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งปกคลุมดินประเภทอื่น ๆทั้งนี้ ผลการศึกษาจึงสรุปได้ว่า ป่าไม้มีความสามารถในการบรรเทาอุทกภัยสำหรับเหตุการณ์น้ำท่วมขนาดเล็กได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างไรก็ตามในกรณีของเหตุการณ์น้ำท่วมขนาดใหญ่ สภาวการณ์ของพื้นที่ลุ่มน้ำจะเปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในกรณีของพื้นที่ลุ่มน้ำที่มีความชื้นในดินก่อนหน้า (Antecedent Soil Moisture) ที่สูงหรือมีสภาพความชื้นในดินที่อิ่มตัว (Soil Saturation) โดยความชื้นในดินก่อนหน้าจากพายุฝนลูกที่ผ่านมาสามารถเก็บรักษาให้คงอยู่ในพื้นที่ป่าไม้ได้มากกว่าพื้นที่เกษตรกรรมเนื่องจากส่วนของรากพืชที่ยาวกว่าและความสามารถในการเก็บรักษาความชื้นได้ดีกว่าของป่าไม้เป็นผลให้ป่าไม้มีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดอัตราการไหลได้มากกว่าในกรณีของเหตุการณ์น้ำท่วมขนาดใหญ่โดยการค้นพบจากการศึกษานี้สามารถสร้างความเข้าใจที่ชัดเจนขึ้นต่อผลกระทบของประเภทสิ่งปกคลุม

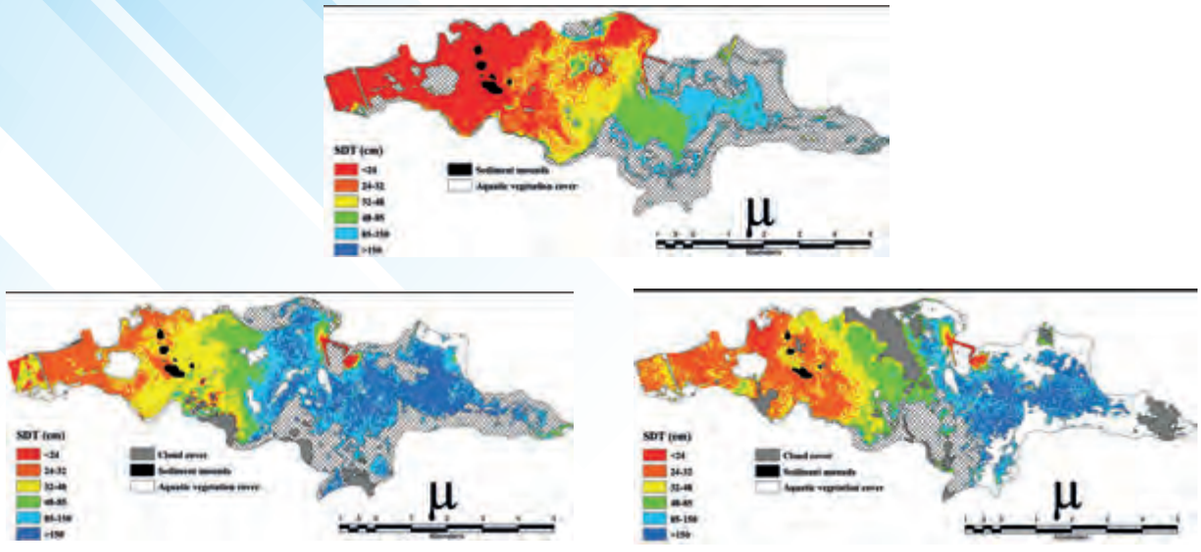
ดินที่มีต่อการเกิดน้ำท่วมในสภาวการณ์ที่แตกต่างของเงื่อนไขของความชื้นในดินและความรุนแรงของพายุฝนที่เกิดขึ้น (นุชนารถ, 2560) สำหรับรายละเอียดของการศึกษาในแต่ละส่วนสามารถศึกษาได้จากผลงานการตีพิมพ์โดย Sriwongsitanon and Taesombut (2011b) ในวารสาร Journal of Hydrology



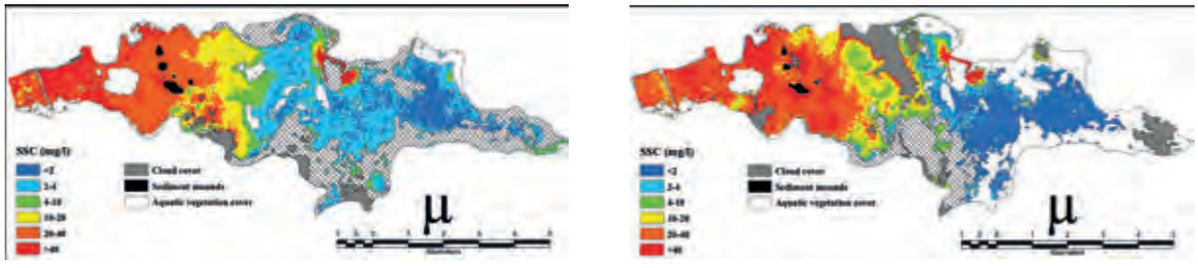
รูปที่ 1.1 จุดเก็บตัวอย่างภาคสนามของค่าความสามารถในการส่องสว่างและความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยในบึงบอระเพ็ดจำนวน 80 จุด
ที่มา :Sriwongsitanon et al. (2011a)



รูปที่ 1.2 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์ซันของความสัมพันธ์ระหว่าง ln(SDT) and ln(SSC) กับแต่ละแบนด์ของ TM ในแต่ละภาพถ่ายที่ใช้ในการศึกษา
ที่มา :Sriwongsitanon et al. (2011a)



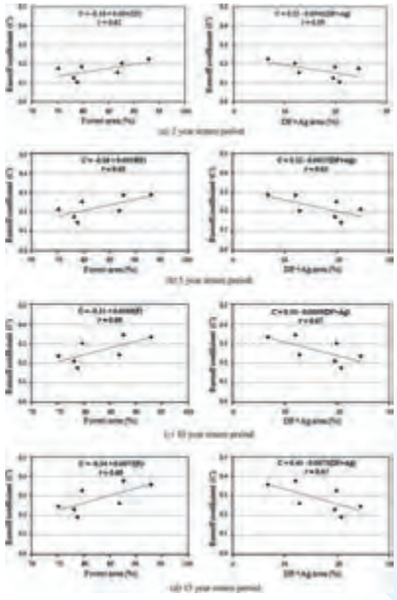
a. SDT



b. SSC

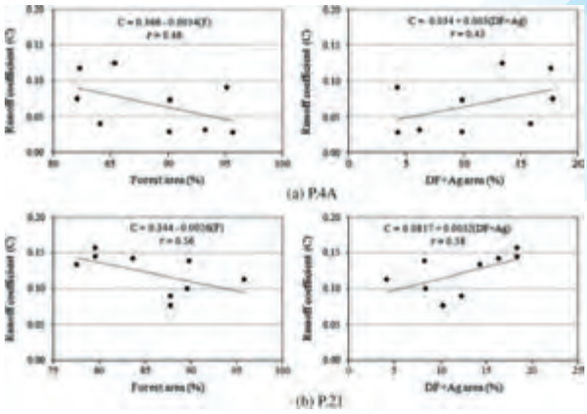
รูปที่ 1.3 การกระจายตัวของค่า SDT และ SSC ในบึงบอระเพ็ดที่ได้จากสมการความสัมพันธ์ln(SDT)=a(TM1/TM3)+b(TM1)+cและ ln(SSC)=d(TM3/TM1)+e(TM1)+f

ที่มา :Sriwongsitanon et al. (2011a)



รูปที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างประเภทสิ่งปกคลุมดินและสัมประสิทธิ์น้ำท่าสำหรับกรณีเหตุการณ์น้ำท่วมขนาดใหญ่ที่มีรอบปีการเกิดซ้ำ 2, 5, 10 และ 15 ปีที่สถานีวัดน้ำท่า P.4A

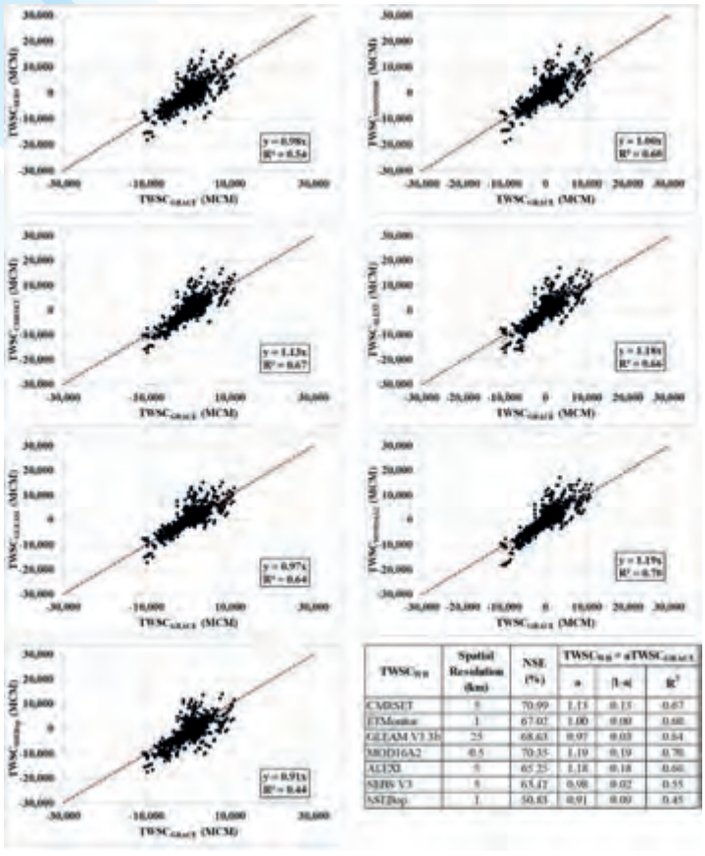
ที่มา : Sriwongsitanon and Taesombut (2011b)



รูปที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างประเภทสิ่งปกคลุมดินและสัมประสิทธิ์น้ำท่าสำหรับกรณีเหตุการณ์น้ำท่วมขนาดเล็กที่มีรอบปีการเกิดซ้ำน้อยกว่า 2 ปีที่สถานีวัดน้ำท่า P.4A และ P.21
ที่มา : Sriwongsitanon and Taesombut (2011b)

3. การตรวจพิสูจน์ผลิตภัณฑ์การคายระเหยที่ได้จากการรับรู้จากระยะไกล 7 ผลิตภัณฑ์ ที่ครอบคลุมพื้นที่ประเทศไทยด้วยหลักการสมดุลน้ำและการจำแนกการใช้ที่ดิน (Validation of seven global remotely sensed ET products across Thailand using water balance measurements and land use classifications)

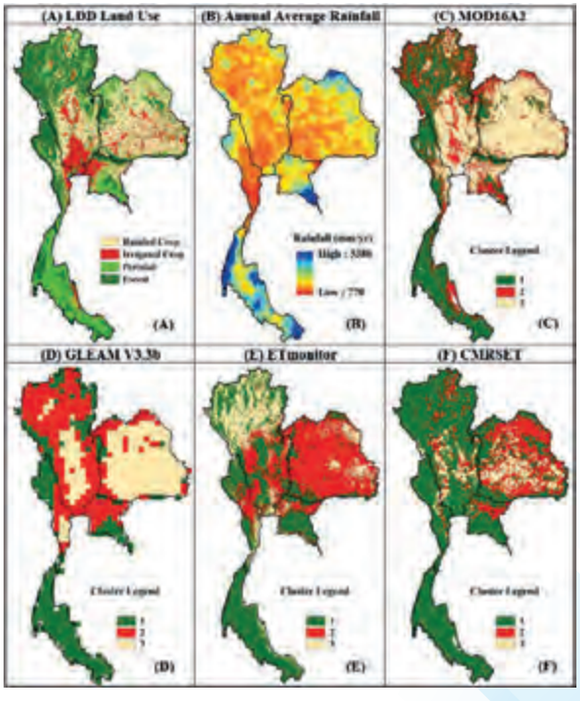
ผลิตภัณฑ์การคายระเหย (Evapotranspiration, ET) รายเดือนและรายปีทั่วโลกจำนวน 7 ผลิตภัณฑ์ ซึ่งประกอบด้วย ALEXI, CMRSET, ETMonitor, GLEAM V3.3b, MOD16A2, SEBS V3 และSSEBop ได้ถูกนำมาตรวจพิสูจน์ความถูกต้องกับผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำสำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำของสถานีวัดน้ำท่าทั่วประเทศไทยจำนวน 172 สถานี โดยการใช้ข้อมูลความลึกฝน (Precipitation, P) ข้อมูลน้ำท่า (Streamflow, Q) และข้อมูลการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำเก็บกักภาคพื้นดิน (Terrestrial Water Storage Change, TWSC) ที่ได้จากกระบวนการทดลองการคืนสภาพของแรงโน้มถ่วงของโลกและภูมิอากาศ (Gravity Recovery and Climate Experiment - $TWSC_{GRACE}$) รวมทั้งข้อมูลการใช้ที่ดินของแต่ละลุ่มน้ำ ทั้งนี้ ข้อมูลการคายระเหย (ET) รายปีสำหรับแต่ละลุ่มน้ำได้ถูกคำนวณด้วยสมการสมดุลน้ำและนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากผลิตภัณฑ์การคายระเหยที่ได้จากการรับรู้จากระยะไกล (ET_{RS}) ทั้ง 7 ผลิตภัณฑ์ จากนั้นทำการกลับข้างสมการสมดุลน้ำเพื่อวิเคราะห์ค่าการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำเก็บกักแบบรายเดือน ($\Delta S_{ET} = P - Q - ET_{RS}$) เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่า $TWSC_{GRACE}$ แบบรายเดือน ผลการศึกษาพบว่า ผลิตภัณฑ์การคายระเหยที่ได้จากการรับรู้จากระยะไกลทุกผลิตภัณฑ์สามารถประเมินการคายระเหยในระดับรายปีได้เป็นอย่างดี โดยได้ค่า Nash–Sutcliffe Efficiency (NSE) เฉลี่ยจากทุกผลิตภัณฑ์เท่ากับ 0.96 ในขณะที่ค่าความถูกต้องรายเดือนมีค่าลดลงคือได้ค่า NSE รายเดือนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.65 (กราฟความสัมพันธ์ระหว่างΔS_{ET} และ $TWSC_{GRACE}$ รายเดือนแสดงใน**รูปที่ 3.1)** ทั้งนี้ ผลิตภัณฑ์ที่ให้ค่าความถูกต้องในระดับต้น ๆ จำนวน 4 ผลิตภัณฑ์ ซึ่งประกอบด้วย CMRSET, MOD16A2, GLEAM V3.3b และ ETMonitor ได้ถูกนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลการใช้ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดินซึ่งแบ่งออกเป็นพื้นที่ป่าไม้ และไม้ผลไม้ยืนต้น (Forestsand Perennial) เกษตรน้ำฝน (Rainfed Crops) และเกษตรกรรมในเขตชลประทาน (Irrigated Crops) (**รูปที่ 3.2**) ผลการศึกษาพบว่าการเปลี่ยนแปลงของค่าการคายระเหยที่ได้จาก MOD16A2 มีความสมเหตุสมผลสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินมากกว่าผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ดังนั้น เมื่อพิจารณาในด้านความถูกต้องของผลการประเมินค่าการคายระเหยทั้งรายเดือนและรายปี ความสอดคล้องกับการใช้ที่ดินรวมทั้งความละเอียดของข้อมูลเชิงพื้นที่และการเข้าถึงข้อมูลได้โดยง่ายจึงสรุปได้ว่า MOD16A2 มีความเหมาะสมมากที่สุดที่จะมาประยุกต์ใช้เพื่อประกอบการบริหารจัดการน้ำสำหรับประเทศไทย สำหรับรายละเอียดของการศึกษาในแต่ละส่วนสามารถศึกษาได้จากผลงานการตีพิมพ์โดยSriwongsitanon et al. (2020)ในวารสาร Journal of Hydrology: Regional Studies



$TWSC_{SET}$	Spatial Resolution (km)	NSE (%)	$TWSC_{SET}$ = α $TWSC_{GRACE}$		
			α	|1-α|	R^2
CMRSET	5	70.99	1.15	0.15	0.67
ETMonitor	1	67.02	1.00	0.00	0.68
GLEAM V3.3b	25	68.63	0.97	0.03	0.64
MOD16A2	0.5	70.35	1.19	0.19	0.70
ALEXI	5	65.25	1.18	0.18	0.66
SJRB V3	5	63.47	0.98	0.02	0.55
SSEBop	1	50.83	0.91	0.09	0.45

รูปที่ 3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่ารายเดือนของค่าΔSET และ TWSCGRACE ระหว่างปี ค.ศ.2008-2012 ของพื้นที่ลุ่มน้ำของสถานีวัดน้ำท่า 172 สถานี

ที่มา :Sriwongsitanon et al. (2020)



รูปที่ 3.2 การจำแนกค่าการคายระเหยสำหรับแต่ละจุดภาพจาก 4 ผลิตภัณฑ์ ออกเป็น 3 กลุ่ม เปรียบเทียบกับการใช้ที่ดินที่ได้จากกรมพัฒนาที่ดินและข้อมูลความลึกฝนเฉลี่ยรายปี

ที่มา :Sriwongsitanon et al. (2020)

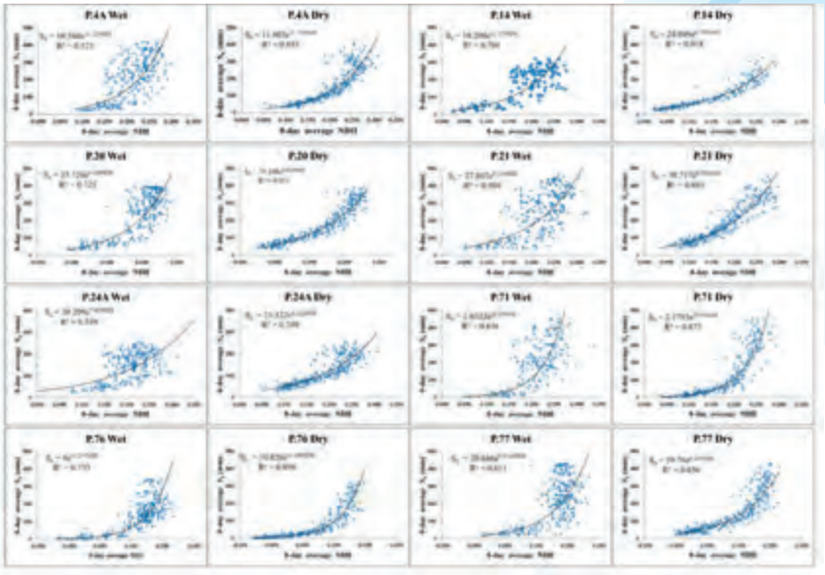
4. การเปรียบเทียบดัชนีความแตกต่างจากค่าปกติของรังสีอินฟราเรด (NDII) กับปริมาณการเก็บกักในชั้นรากพืชของแบบจำลองแนวความคิดแบบลัมพ์

(Comparing the Normalized Difference Infrared Index (NDII) with root zone storage in a lumped conceptual model)

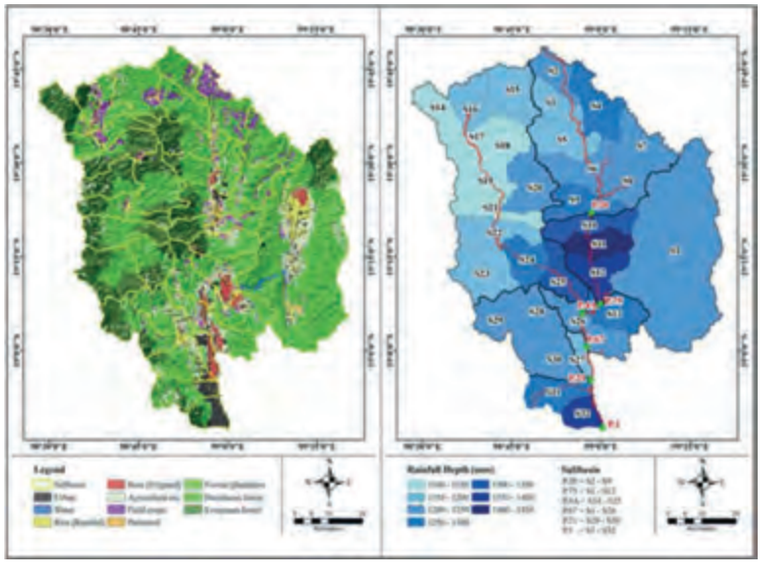
เทคนิคการรับรู้จากระยะไกลมีความสามารถในการตรวจจับข้อมูลด้านกายภาพในระดับพื้นผิวของโลกได้ อย่างไรก็ตาม การตรวจจับข้อมูลระดับใต้พื้นผิวโลกยังมีข้อจำกัดและเป็นความท้าทายที่ได้รับความสนใจจากนักวิจัยอย่างต่อเนื่อง หนึ่งในความสนใจที่อยู่ในความท้าทายทั้งในทางอุทกวิทยารวมทั้งศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เช่น วิทยาศาสตร์ด้านการเกษตรและบรรยากาศ คือการสร้างความเข้าใจต่อการเปลี่ยนแปลงตามเวลาของปริมาณความชื้นของดินในชั้นรากพืชซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญมากในการควบคุมอัตราการคายระเหยการระบายน้ำการเติมน้ำใต้ดินและการเกิดน้ำท่าเป็นต้นในการศึกษานี้ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อต้องการทราบการเปลี่ยนแปลงตามเวลาของความชื้นของดินในชั้นรากพืชจึงได้ทำการเปรียบเทียบปริมาณความชื้นของดินในชั้นรากพืชในระดับลุ่มน้ำที่เป็นผลการคำนวณโดยแบบจำลองแบบลัมพ์ที่มีการเฉลี่ยทั่วพื้นที่กับดัชนี NDII ในลุ่มน้ำปิงตอนบน โดยที่ดัชนี NDII ได้รับการยอมรับโดยทั่วไปในการตรวจวัดความลึกของน้ำบนใบพืชแบบเทียบเท่า(EquivalentWaterThickness,EWT)โดยในการศึกษานี้ได้นำข้อมูลการรับรู้จากระยะไกลจากตัวรับรู้ MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) มาใช้วิเคราะห์ค่าดัชนี NDII ที่มีช่วงเวลาทุก 8 วัน ที่ครอบคลุมพื้นที่ลุ่มน้ำปิงตอนบนในระหว่างปี ค.ศ. 2001-2013 จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของดัชนี NDII พบว่า มีการลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงปลายฤดูฝนประมาณเดือนตุลาคมจนมีค่าต่ำสุดเมื่อเกือบสิ้นสุดฤดูแล้งประมาณเดือนมีนาคม จากนั้นจะมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เมื่อฝนเริ่มตกและมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยในช่วงกลางถึงปลายฤดูฝน ด้วยลักษณะการเปลี่ยนแปลงของดัชนี NDII ที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลที่มีรูปแบบที่ชัดเจน ดังนั้น ในการศึกษานี้จึงได้นำดัชนีNDIIมาใช้เพื่อประเมินปริมาณความชื้นที่เก็บกักในชั้นรากพืชซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สามารถประเมินค่าได้โดยแบบจำลองด้านอุทกวิทยาโดยทั่วไป จากผลการศึกษาพบว่าในช่วงฤดูแล้งค่าของดัชนี NDII ราย 8 วัน มีความสัมพันธ์ที่ดีกับปริมาณการเก็บกักของดินในชั้นที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำ (Unsaturated Soil Moisture Storage, Su) ที่วิเคราะห์โดย FLEXL ซึ่งเป็นแบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่าแบบลัมพ์ที่สถานีวัดน้ำท่าจำนวน 8 สถานี ในลุ่มน้ำปิงตอนบน (รูปที่ 4.1) จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของดัชนี NDII ที่สามารถนำมาใช้เพื่อประเมินการลดลงของปริมาณความชื้นของดินในชั้นรากพืชที่มีส่วนสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงตามเวลาของสมดุลน้ำในระบบแบบจำลองด้านอุทกวิทยาโดยในช่วงฤดูแล้งซึ่งพืชกำลังประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำนั้นความลึกของน้ำบนใบพืชแบบเทียบเท่า(EWT)จะลดลงอย่างต่อเนื่องอันเนื่องมาจากความสัมพันธ์โดยตรงระหว่างใบพืชกับการลดลงของความชื้นในชั้นรากพืช และเมื่อความชื้นในดินเริ่มมีค่าเพิ่มขึ้นจากปริมาณน้ำฝนที่เข้ามาเติมให้ดินจะเป็นผลให้ค่า EWT เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วตามปริมาณฝนที่เพิ่มขึ้น และเมื่อใบพืชได้รับความชื้นจนถึงจุดอิ่มตัวแล้วซึ่งปกติจะเกิดขึ้นในช่วงกลางของฤดูฝนก็จะเป็นผลให้ค่าของ NDII เริ่มไม่สอดคล้องกับปริมาณการเก็บกักของดินในชั้นที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำ (Su) อย่างไรก็ตาม ช่วงเวลาของการขาดแคลนน้ำเป็นช่วงเวลาที่มีความสำคัญมากในการจำลองแบบด้านอุทกวิทยาและการจัดการทรัพยากรน้ำ ดังนั้น ดัชนี NDII จึงจัดว่าเป็นดัชนีที่มีศักยภาพในการใช้ประเมินความชื้นในดินได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับลุ่มน้ำที่ไม่มีการวัดน้ำท่า (Ungauged Basinสำหรับรายละเอียดของการศึกษาในแต่ละส่วนสามารถศึกษาได้จากผลงานการตีพิมพ์โดย Sriwongsitanon et al. (2016)ในวารสาร Journal of Hydrology of Earth System Sciences

5. การใช้ดัชนี NDII เพื่อเพิ่มความถูกต้องให้กับแบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า แบบกึ่งกระจายตัวในพื้นที่ลุ่มน้ำเขตร้อน (Using NDII patterns to constrain semi-distributed rainfall-runoff models in tropical nested catchments)

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า แบบกึ่งกระจายตัวเพื่อการประเมินน้ำท่าในระดับลุ่มน้ำย่อยที่ให้ความสำคัญต่อความจุเก็บกักของความชื้นที่แตกต่างกันในแต่ละลุ่มน้ำย่อยแบบจำลองที่ได้รับการพัฒนาในการศึกษานี้ตั้งอยู่บนพื้นฐานของแบบจำลองFLEXLซึ่งเป็นแบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่าแบบลัมพ์ที่ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าสามารถใช้ประเมินน้ำท่าได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Gao, et al., 2014) แบบจำลองที่ได้รับการพัฒนาในการศึกษานี้ได้ถูกนำมาทดสอบเพื่อการประเมินน้ำท่าที่สถานีวัดน้ำท่า P.1 ซึ่งตั้งอยู่ในลุ่มน้ำปิงตอนบน (UPRB) โดยพื้นที่ลุ่มน้ำถูกแบ่งออกเป็น 32 ลุ่มน้ำย่อย ซึ่งสามารถจัดแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ตามสถานีวัดน้ำท่าที่ตั้งอยู่ 5 สถานี คือสถานี P.20, P.4A, P.21, P.75 และ P.67(ดู**รูปที่ 5.1**ประกอบ) ทำให้ผลการประเมินน้ำท่าในแต่ละกลุ่มสามารถตรวจสอบความถูกต้องได้โดยการเปรียบเทียบกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการตรวจวัดสำหรับโครงสร้างโดยสรุปของแบบจำลอง FLEX-SD ที่ได้รับการพัฒนาคือการวิเคราะห์ฝนส่วนเกินในแต่ละลุ่มน้ำย่อยด้วยโครงสร้างของแบบจำลอง FLEXL จากนั้นฝนส่วนเกินในแต่ละลุ่มน้ำย่อยจะถูกเคลื่อนตัวไปยังจุดออกของแต่ละลุ่มน้ำย่อยโดยใช้การหน่วงเวลาระหว่างพายุฝนจนถึงการเกิดน้ำท่าสูงสุด (TlagF)และการหน่วงเวลาของการเติมน้ำจากชั้นรากพืชไปยังชั้นน้ำใต้ดิน (TlagS) ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปตามขนาดของแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย ต่อจากนั้นจะใช้สมการมัสกิงกัมเพื่อการเคลื่อนตัวกราฟน้ำท่าของแต่ละลุ่มน้ำย่อยไปยังลุ่มน้ำย่อยด้านท้ายน้ำโดยที่พารามิเตอร์ของการหน่วงเวลาเป็นฟังก์ชันของความยาวของแต่ละลำน้ำย่อยในขณะที่พารามิเตอร์อื่น ๆ ของแบบจำลอง FLEX-SD จะมีค่าเดียวกันทุกลุ่มน้ำย่อยที่เป็นผลจากการสอบเทียบแบบจำลองที่สถานีวัดน้ำท่า P.1 ผลการประเมินน้ำท่าที่ได้จากแบบจำลอง FLEX-SD ที่ได้จากการสอบเทียบและตรวจพิสูจน์แบบจำลองที่สถานีวัดน้ำท่า P.1 จะได้ผลพลอยได้คือผลการประเมินน้ำท่าของทั้ง 32 ลุ่มน้ำย่อย รวมทั้งที่สถานีวัดน้ำท่าจำนวน 5 สถานี ด้านเหนือน้ำของสถานี P.1 ดังกล่าวข้างต้น ดังนั้น จึงได้นำผลการประเมินน้ำท่าโดยแบบจำลอง FLEX-SD มาเปรียบเทียบกับข้อมูลต่อไปนี้ (1) ข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการตรวจวัดที่สถานีด้ายเหนือน้ำของสถานีวัดน้ำท่า P.1 จำนวน 5 สถานี ดังกล่าวข้างต้น (2) ผลการประเมินน้ำที่ทำการสอบเทียบและตรวจพิสูจน์แบบจำลองในแต่ละสถานีวัดน้ำท่าจำนวน 6 สถานีโดยแบบจำลองFLEXL และ (3) ผลการประเมินน้ำท่าโดยแบบจำลอง URBS ซึ่งเป็นแบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่าแบบกึ่งกระจายตัวที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง (Carroll, 2004) ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลอง FLEX-SD มีประสิทธิผลในการประเมินน้ำท่าได้ถูกต้องกว่าแบบจำลอง FLEXL และ URBS ในช่วงของการสอบเทียบแบบจำลองและโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงของการตรวจพิสูจน์แบบจำลอง ต่อจากนั้นในการศึกษานี้ได้นำดัชนี NDII มาใช้เพื่อการแจกแจงความจุเก็บกักของความชื้นในชั้นรากพืช (Sumax) ของแต่ละลุ่มน้ำย่อย เนื่องจากดัชนี NDII มีความสามารถในการใช้ประเมินความชื้นที่มีอยู่อย่างจำกัดของชั้นรากพืชในช่วงฤดูแล้ง ทั้งนี้ ในการศึกษานี้ได้นำค่าพิสัยสูงสุดของดัชนี NDII รายฤดูกาลและค่าเฉลี่ยรายปีของดัชนี NDII มาใช้ประกอบการพัฒนาแบบจำลอง FLEX-SD-$NDII_{Max}$-Minและ FLEX-SD-$NDII_{Avg}$ ตามลำดับ โดยที่แบบจำลองทั้ง 2 แบบจำลอง ได้แสดงให้เห็นศักยภาพในการเพิ่มประสิทธิผลของการประเมินน้ำท่าและการกระจายตัวของค่า Su_{MAX}ได้อย่างสมเหตุสมผลโดยพบว่าค่าการกระจายของSumax ที่จำลองแบบโดยแบบจำลอง FLEX-SD-$NDII_{Avg}$ มีความสัมพันธ์ที่ดีกับเปอร์เซ็นต์ของป่าไม่ผลัดใบสำหรับทั้ง 31 ลุ่มน้ำย่อย (**รูปที่ 5.2**) ทั้งนี้ การกระจายตัวของค่าเฉลี่ยรายปีของดัชนี NDII ได้รับการพิสูจน์ว่ามีความสอดคล้องกับความชื้นในชั้นรากพืชทั้งในช่วงฤดูแล้งรวมทั้งพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำจำกัด นอกจากนั้นแล้ว ในการศึกษานี้ได้ทำการเปรียบเทียบระหว่างความชื้นในชั้นรากพืชที่ได้จากการจำลองแบบ (Su) กับดัชนีความชื้นในดิน (Soil Wetness Index, SWI)แบบรายวัน ซึ่งพบว่ามีความสัมพันธ์ที่ดีมากทั้งในฤดูแล้งรวมทั้งฤดูฝนซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ดัชนี NDII ไม่มีความสัมพันธ์ที่ดีกับ Suทั้งนี้ดัชนี SWI นับว่าเป็นตัวแปรอิสระที่มิได้นำมาใช้ในประกอบการดำเนินงานของแบบจำลองแต่เป็นดัชนีที่ใช้สนับสนุนผลการจำลองแบบของแบบจำลองที่ได้รับการพัฒนาขึ้นในการศึกษานี้ได้เป็นอย่างดีสำหรับรายละเอียดของการศึกษาในแต่ละส่วนสามารถศึกษาได้จากผลงานการตีพิมพ์โดยSriwongsitanon et al. (2021)ในวารสาร Journal of Hydrology of Earth System Sciences ซึ่งอยู่ในขั้นตอน Discussion

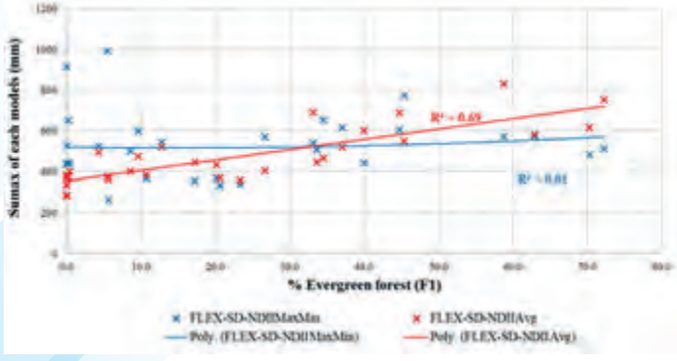


รูปที่ 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยของดัชนี NDII ราย 8 วัน ปริมาณการเก็บกักของดินในชั้นที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำ (Su) สำหรับสถานีวัดน้ำท่า 8 สถานี ในลุ่มน้ำปิงตอนบน
ที่มา :Sriwongsitanon et al. (2016)



(a) Topography for each sub-catchment of the UPRB (b) Rainfall depth for each sub-catchment of the UPRB

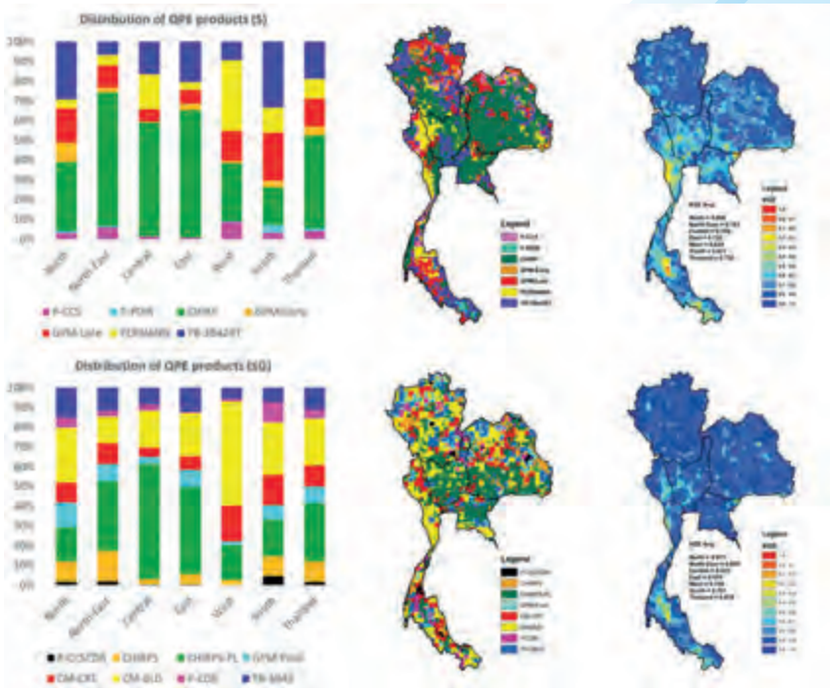
รูปที่ 5.1 ลักษณะภูมิประเทศและความลึกฝนเฉลี่ยรายปีของแต่ละลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำปิงตอนบน
ที่มา :Sriwongsitanon et al. (2021)



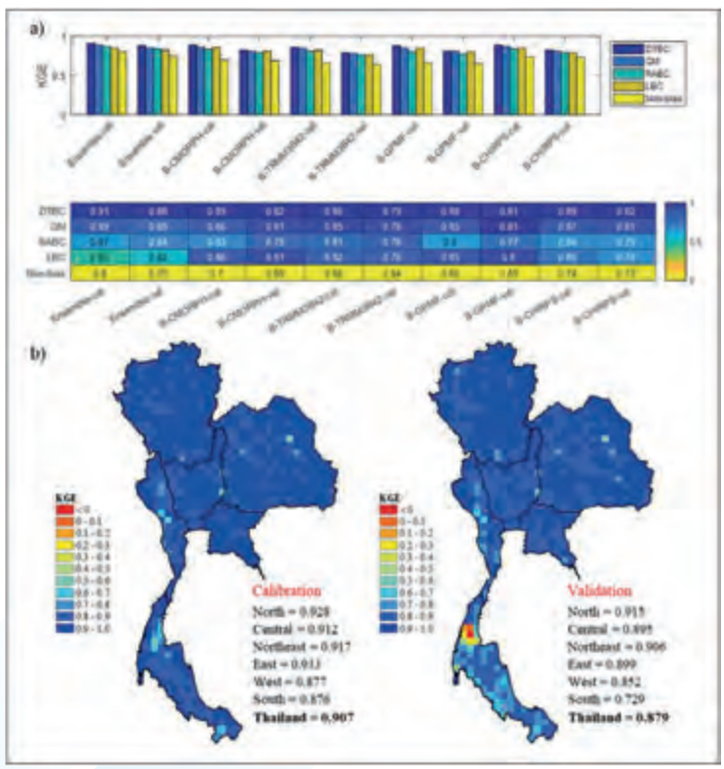
รูปที่ 5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ของป่าไม่ผลัดใบและค่า Sumax สำหรับ 31 ลุ่มน้ำย่อย ที่จำลองแบบโดยแบบจำลอง FLEX-SD-NDII$_{Max-Min}$และ FLEX-SD-NDII$_{Avg}$
ที่มา :Sriwongsitanon et al. (2021)

6. การสร้างผลิตภัณฑ์ฝนจากดาวเทียมแบบผสมผสานสำหรับประเทศไทย (Generation of an Ensemble Satellite-based Precipitation Productfor Thailand)

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการสร้างผลิตภัณฑ์ฝนรายเดือนที่ได้จากเทคนิคการรับรู้จากระยะไกลแบบผสมผสาน (Ensemble Product) สำหรับประเทศไทยโดยคัดเลือกผลิตภัณฑ์ที่มีความถูกต้องในการประเมินฝนในระดับต้น ๆ ทั้งนี้ ผลิตภัณฑ์ฝนจากเทคนิคการรับรู้จากระยะไกล (Satellite precipitation estimate products, SPE) ที่นำมาศึกษามีจำนวนทั้งสิ้น 15 ผลิตภัณฑ์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ (1) ผลิตภัณฑ์ฝนที่ได้จากดาวเทียมโดยตรง (Satellite-BasedPrecipitation Products) ซึ่งประกอบด้วย GPM-IMERGE-V6, GPM-IMERGL-V6, TRMM-3B42RT-V7, CHIRP, PERSIANN, PERISANN-CCS และ PERSIANN-PDIR และ (2) ผลิตภัณฑ์ฝนที่ได้จากดาวเทียมและสถานีตรวจวัด (Satellite-Gauge Precipitation Products) ซึ่งประกอบด้วย CMORPH-BLD, CMORPH-CRT, GPM-IMERGF-V6, TRMM-3B42-V7, CHIRPS-preliminary, CHIRPS, PERSIANN-CDRและ PERSIANN-CCSCDR โดยได้นำผลิตภัณฑ์ฝนเหล่านี้มาตรวจพิสูจน์ความถูกต้องกับความลึกฝนรายเดือนที่ตรวจวัดได้ที่สถานีวัดน้ำฝนทั่วประเทศไทยจำนวน 1,779 สถานี ในระหว่างปี ค.ศ. 2001-2015โดยข้อมูลฝนที่ได้จากการตรวจวัดได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องด้วยกระบวนการ Automated Quality Control (Hamada et al., 2011) จำนวน 13 ขั้นตอน ซึ่งเป็นผลให้ต้องตัดข้อมูลที่มีความผิดพลาดออกประมาณ0.72%สำหรับในขั้นตอนการตรวจพิสูจน์ความถูกต้องของผลิตภัณฑ์ฝนนั้นได้ทำการตรวจพิสูจน์อนุกรมเวลาของฝนรายเดือนทั้งในกรณีพิกเซลกับจุดตรวจวัด (Pixel to Point) และกรณีพิกเซลต่อพิกเซล (Pixel to Pixel) สำหรับในส่วนของการตรวจพิสูจน์ในกรณีพิกเซลกับจุดตรวจวัดโดยใช้ค่า R2, Relative RMSE, MBE และ KGE พบว่า CHIRPS-preliminary, CMORPH-BLD, TRMM-3B42-V7, CMORPH-CRTและ GPM-IMERGF-V6 ให้ความถูกต้อง 5 ลำดับแรก นอกจากนั้นแล้ว ได้ทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลฝนรายเดือนในพื้นที่ที่มีความสูงมากกว่า 700 เมตร (รทก.) พบว่า TRMM-3B42-V7, CHIRPS,TRMM-3B42RT-V7, CMORPH-BLDและGPM-IMERGF-V6 ให้ความถูกต้อง 5 ลำดับแรก และเมื่อพิจารณาเฉพาะข้อมูลฝนที่มีรอบปีการเกิดซ้ำมากกว่า 5 ปี พบว่า PERSIANN-PDIR, TRMM-3B42RT-V7, GPM-IMERGL-V6 และ GPM-IMERGE-V6 ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ฝนที่ได้จากดาวเทียมโดยตรงให้ความถูกต้อง 4 ลำดับแรก สำหรับในส่วนของการตรวจพิสูจน์ในกรณีพิกเซลกับพิกเซลโดยใช้ดัชนีKGE นั้น พบว่า CHIRP เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความถูกต้องสูงสุดในกลุ่มของผลิตภัณฑ์ฝนที่ได้จากดาวเทียมโดยตรงนั้น โดยครอบคลุมพื้นที่ 47.3% ของทั้งประเทศ ตามด้วย TRMM-3B42RT, GPM-LATE และ PERSIANN ที่ครอบคลุมพื้นที่ 18.8%, 14.1% และ 10.0% ตามลำดับ ซึ่งรวมเป็น 90.2% ของพื้นที่ทั้งประเทศ ในขณะที่ CHIRPS-Preliminary และ CMORPH-BLD เป็น 2 ผลิตภัณฑ์ที่มีความถูกต้องสูงสุดในกลุ่มของผลิตภัณฑ์ฝนที่ได้จากดาวเทียมและสถานีตรวจวัด โดยครอบคลุมพื้นที่ 29.6% และ 23.7% ตามลำดับตามด้วย TRMM-3B42, CMORPH-CRT และ CHIRPS ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 11.2%, 10.9% และ10.2%ซึ่งรวมเป็น 85.6% ของพื้นที่ทั้งประเทศ (**รูปที่ 6.1**) จากนั้นได้นำผลิตภัณฑ์ฝนทั้ง 15 ผลิตภัณฑ์ มาผ่านกระบวนการปรับแก้ความเอนเอียง (Bias Correction) ให้เข้ากับข้อมูลฝนจากสถานีตรวจวัดที่ถูกปรับให้เป็นฝนกริดโดยใช้ 4 วิธีการ คือ Linear bias correction (LBC), Distribution transformationbias correction (DTBC), Regression analysisbias correction (RABC), และQuantile mapping (QM) และทำการตรวจพิสูจน์ความถูกต้องของผลการปรับแก้ด้วยกระบวนการ Spatialand Temporal Cross Validation จากผลการศึกษาพบว่า CMORPH-BLD, TRMM-3B42-V7, GPM-IMERGF-V6 และ CHIRPS ที่ถูกปรับแก้ด้วย DTBC ให้ความถูกต้องสูงสุด 4 ลำดับแรก จึงถูกคัดเลือกเพื่อการสร้าง Ensemble Product โดยใช้ค่าถ่วงน้ำหนักสำหรับแต่ละพิกเซลตามความถูกต้องของผลการประเมินฝนรายเดือนของแต่ละผลิตภัณฑ์ (Weighted Error) จากนั้นทำการสอบเทียบและตรวจพิสูจน์ความถูกต้องของ Ensemble Product โดยกระบวนการ Spatial Cross Validation โดยพบว่าการใช้ผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 ผลิตภัณฑ์ ที่ได้รับการคัดเลือกให้ผลความถูกต้องสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เพียงผลิตภัณฑ์เดียว (**รูปที่ 6.2**) ดังนั้น กระบวนที่ได้จากการศึกษานี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อการสร้าง Ensemble Product ที่ได้จากผลิตภัณฑ์ที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลฝนที่ได้จากการตรวจวัด รวมทั้งการนำค่า Bias Corrector ที่ได้จากแต่ละผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างไปในแต่ละพิกเซลไปใช้สร้างข้อมูลฝนรายเดือนสำหรับประเทศไทยในกรณีที่ไม่มีข้อมูลฝนจากสถานีตรวจวัดเพื่อใช้ประกอบการบริหารจัดการน้ำของประเทศไทยได้ต่อไป



รูปที่ 6.1 การกระจายตัวของผลิตภัณฑ์ฝนที่ให้ผลการประเมินฝนที่มีความถูกต้องสูงสุดในแต่ละพิกเซล



รูปที่ 6.2 การเปรียบเทียบความถูกต้องระหว่างEnsemble ProductกับCMORPH-BLD, TRMM-3B42-V7, GPM-IMERGF-V6 และ CHIRPS ที่ผ่านการคัดเลือกในการปรับแก้ด้วย 4 วิธีการ (ภาพที่ a) และการสอบเทียบและตรวจพิสูจน์ความถูกต้องของ Ensemble Product โดยกระบวนการ Spatial Cross Validation ที่ปรับแก้ด้วยวิธี DTBC จาก 4 ผลิตภัณฑ์ (ภาพที่ b)

เอกสารอ้างอิง

นุชนารถ ศรีวงศิตานนท์: “อุทกวิทยาขั้นสูง”. สำนักพิมพ์บริษัทวีรวรรณพริ้นท์ติ้งแอนด์แพ็คเก็จจิ้ง จำกัด, นนทบุรี, 671 หน้า., 2560.

Carroll, D.: URBS a Rainfall Runoff Routing Model for flood forecasting and design version 4, 2004.

Gao, H., M. Hrachowitz, S.J. Schymanski, F. Fenicia, N. Sriwongsitanon, H.H.G. Savenije.: Climate controls how ecosystems size the root zone storage capacity at catchment scale, Geophysical Research Letters, 41, 7916-7923, doi: 10.1002/2014GL061668. #135.

Hamada, A., Arakawa, O., and Yatagai, A.: An automated quality control method for daily rain-gauge data, Global Environ, Res, 15(2), pp.183-192, 2011.

Sriwongsitanon, N., Gao, H., Savenije, H. H. G., Maekan, E., Saengsawang, S., and Thianpopirug,S.: Comparing the Normalized Difference Infrared Index (NDII) with root zone storage in a lumped conceptual model, Hydrology of Earth System Sciences, 20, 3361-3377, doi:10.5194/hess-20-3361-2016.

Sriwongsitanon, N., Jandang, W., Suwawong, T. and Savenije, H. H. G.: Using NDII patterns to constrain semi-dis tributed rainfall-runoff models in tropical nested catchments, Hydrology of Earth System Sciences, https://doi.org/10.5194/hess-2021-598 Preprint. Discussion paper, 2021.

Sriwongsitanon, N., Surakit, K.,and Thianpopirug. S.: Influence of atmospheric correction and number of sam pling points on the accuracy of water clarity assessment using remote sensing application, Journal of Hydrology, Volume 401, 203 - 220, 2011a.

Sriwongsitanon, N., Suwawong, T., Thianpopirug, S., Williams, J., Jia, L.,and Bastiaanssen, W.: Validation of seven global remotely sensed ET products across Thailand using water balance measurements and land use classifications, Journal of Hydrology: Regional Studies, Volume 30, 100709,ISSN 2214-5818, 2020.

Sriwongsitanon, N. and Taesombat, W.: Effects of land cover on runoff coefficient, Journal of Hydrology, Volume 410, Issues 3 - 4, 226 - 238, 2011b.

อะไรคือ“ความมั่นคงด้านน้ำ”

นายสราวุธ ชีวะประเสริฐ
รองเลขาธิการสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ

ในอดีตที่ผ่านมาการวางแผนด้านน้ำเน้นการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น เช่นน้ำแล้งน้ำท่วม หรือน้ำเสีย ซึ่งโดยส่วนใหญ่เป็นการนำเอาปัญหาที่เกิดขึ้นมาเป็นตัวตั้ง แต่ในขณะเดียวกันประเทศไทยก็ยังคงมีความต้องการในการพัฒนาทั้งทางด้านสังคมและเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นการนำเอาเป้าหมายของการดำเนินงาน มาเป็นตัวตั้ง ดังนั้นไม่ว่าการวางแผนด้านน้ำจะเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์จากปัญหาหรือการกำหนดเป้าหมายของการดำเนินงาน ก็มีเป้าหมายหลักเดียวกันเพื่อนำไปสู่ความมั่นคงด้านน้ำนั่นเอง

ความมั่นคงด้านน้ำ หรือ Water Security มีวัตถุประสงค์หลักคือการมีน้ำเพื่อความจำเป็นขั้นพื้นฐาน ไม่ว่าจะเป็นการใช้น้ำในการประกอบอาชีพพื้นฐานการลดความเสียหายจากภัยพิบัติด้านน้ำที่มีผลกระทบ ต่อความเป็นอยู่นอกจากนี้ยังต้องมีน้ำเพื่อรองรับความต้องการใช้น้ำที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ทั้งจากการพัฒนาด้านเศรษฐกิจของภาคการผลิตและบริการ หรือจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ทำให้เกิดความเสี่ยงน้ำท่วมและภัยแล้งมากขึ้นรวมถึงควรมีการพัฒนาด้านทรัพยากรน้ำเพื่อให้มีการบริการหรือมีสถานภาพเท่าเทียมกับมาตรฐานในระดับโลกหรือภูมิภาค

การสร้างความมั่นคงด้านน้ำได้ถูกกำหนดเป็นเป้าประสงค์ของแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) ที่กำหนดวิสัยทัศน์ไว้ว่า“ทุกหมู่บ้านมีน้ำสะอาดอุปโภค บริโภค น้ำเพื่อการผลิตมั่นคง ความเสียหายจากอุทกภัยลดลง คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน บริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืน ภายใต้การพัฒนาอย่างสมดุลโดยการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน” ซึ่งหากพิจารณาในแต่ละประเด็นที่จะสร้างความมั่นคงด้านน้ำจะมีเป้าหมายหรือทิศทางดำเนินงาน สรุปได้ดังนี้

ด้านที่ 1 ความมั่นคงด้านน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค มีเป้าประสงค์คือการจัดหาน้ำอุปโภคบริโภคสำหรับเมือง ซึ่งจัดหาและบริการโดยการประปานครหลวงการประปาส่วนภูมิภาคหรือองค์กรปกครอง ส่วนท้องถิ่นขนาดใหญ่ นอกจากนี้ยังมีการจัดหาน้ำอุปโภคบริโภคสำหรับพื้นที่ชนบทหรือประปาหมู่บ้าน ให้เพียงพอต่อการใช้ในการดำรงชีวิต ซึ่งในปัจจุบันนี้ การเข้าถึงระบบประปาในประเทศไทยมีมากถึงร้อยละ 94 ของครัวเรือนทั้งประเทศ แต่ยังคงมีบางแห่งที่มีความเสี่ยงที่จะขาดแคลนน้ำต้นทุนในฤดูแล้ง การสร้างความมั่นคงด้านน้ำสำหรับประปาเมืองคือจะทำอย่างไรให้มีน้ำต้นทุนเพียงพอรองรับการเจริญเติบโตหรือ การพัฒนาในอนาคต ส่วนประปาหมู่บ้านนั้น นอกจากจะต้องจัดหาน้ำต้นทุนเพิ่มแล้ว การผลิตน้ำประปา ที่ได้มาตรฐานก็มีเพียงประมาณร้อยละ 30 เท่านั้น ระบบประปาหมู่บ้านส่วนที่เหลือจึงยังคงเป็นประเด็นท้าทายของประเทศตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ของสหประชาชาติ ที่ต้องการให้มีการสนับสนุนน้ำดื่มที่ได้มาตรฐานและราคาที่เหมาะสมให้กับประชาชนในทุกพื้นที่

การสร้างความมั่นคงด้านน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคสามารถทำได้ด้วยวิธีต่างๆ เช่นการจัดสรรน้ำต้นทุนให้กับการผลิตน้ำประปา การสำรองน้ำในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงหรือการผันน้ำจากภายนอกเข้ามาในพื้นที่ที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจสูงสำหรับในพื้นที่ชนบทนั้นมีความเป็นไปได้ที่จะทำระบบประปาหมู่บ้านให้ได้มาตรฐานครอบคลุมทั้งประเทศ แต่อาจต้องใช้ต้นทุนที่สูงเกินไปจึงมีแนวทางในการกำหนดคุณภาพน้ำใช้ของระบบประปาหมู่บ้านทุกแห่งให้ได้ตามมาตรฐานน้ำใช้ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ส่วนน้ำดื่มหรือน้ำบริโภคมีแนวทางที่จะสนับสนุนทุกองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้มีระบบประปาอย่างน้อยหนึ่งระบบที่มีความมั่นคงด้านน้ำต้นทุนและผลิตน้ำได้มาตรฐานน้ำดื่มเพื่อเป็นการรับประกันว่าในแต่ละท้องถิ่นสามารถดูแลเรื่องน้ำดื่มได้ด้วยตนเอง นอกเหนือจากนี้จะเป็นการใช้ระบบแจกจ่ายน้ำโดยจัดตั้งเป็นวิสาหกิจชุมชนเพื่อดำเนินการ

ด้านที่ 2 ความมั่นคงด้านน้ำเพื่อการผลิต มีเป้าประสงค์คือการจัดหาน้ำต้นทุนให้กับกิจกรรม 3 ประเภทหลัก ได้แก่การเกษตรอุตสาหกรรม และภาคบริการ

ในด้านการจัดหาน้ำให้ภาคการเกษตร พบว่าจากพื้นที่ทำการเกษตรของประเทศไทยประมาณ 150 ล้านไร่ปัจจุบันมีพื้นที่ที่มีระบบชลประทานสมบูรณ์ประมาณ 33 ล้านไร่และคาดว่าจะจัดหาพื้นที่ชลประทานได้เต็มศักยภาพไม่เกิน 60 ล้านไร่ โดยในส่วนนี้ประเทศไทยยังคงมีประเด็นที่ต้องพัฒนาเพื่อเพิ่มผลิตภาพการใช้น้ำเนื่องจากมีการลงทุนในพื้นที่นี้เป็นจำนวนมากการปรับระบบการเพาะปลูกให้สามารถประหยัดน้ำหรือเพิ่มมูลค่าจึงมีความจำเป็นมิฉะนั้นแล้วมูลค่าน้ำต่อหน่วยที่ใช้ในการผลิตของประเทศไทยก็จะอยู่ในเกณฑ์ต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่น

สำหรับการสร้างความมั่นคงของน้ำเพื่อการเกษตรในพื้นที่เกษตรน้ำฝนสามารถทำได้ในลักษณะ การจัดหาแหล่งน้ำขนาดเล็กแหล่งน้ำในไร่นา หรือน้ำบาดาลซึ่งมีขีดความสามารถในการสนับสนุนค่อนข้างจำกัด ดังนั้น แนวทางในอนาคตจึงเน้นการสนับสนุนเพื่อลดความเสียหายจากภัยแล้งในพื้นที่เกษตรน้ำฝนที่จะยังคงเหลืออยู่ไม่น้อยกว่า 90 ล้านไร่ นอกจากนั้นการใช้ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำการเก็บน้ำฝนในพื้นที่เพื่อใช้ประโยชน์ให้ได้มากที่สุดก็จะเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการสนับสนุนพื้นที่เกษตรน้ำฝนรวมถึงการ

ปรับเปลี่ยนวิธีการปลูกพืชก็จะต้องดำเนินการในพื้นที่ที่ขาดศักยภาพทางด้านดินและน้ำ

ส่วนการจัดหาน้ำเพื่อการผลิตของภาคอุตสาหกรรมและภาคบริการนั้นโดยรวมแล้วภาคอุตสาหกรรมและภาคบริการมีการใช้น้ำในปริมาณไม่มากเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้น้ำเพื่อการเกษตรแต่อย่างไรก็ดีการใช้น้ำมักจะอยู่ในพื้นที่เดียวกันกับภาคการเกษตรหรือเป็นการใช้น้ำร่วมกัน เช่น ภาคตะวันออก ลุ่มน้ำ แม่กลอง หรือลุ่มน้ำเจ้าพระยา ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีหลักเกณฑ์การจัดสรรน้ำที่เหมาะสมและ เป็นธรรมทั้งในสภาวะปกติหรือสภาวะวิกฤตซึ่งอาจจะต้องมีการสร้างระบบการแลกเปลี่ยนระหว่างภาคการใช้ในอนาคตหรือการใช้มาตรการเสริมควบคู่กันไป เช่น การสำรองน้ำ การประหยัดน้ำ และการใช้น้ำซ้ำ

เป้าหมายที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่เป็นเป้าหมายของแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำทั้งระบบลุ่มน้ำคือการเพิ่มผลิตภาพการใช้น้ำหรือProductivityซึ่งหมายถึงมูลค่าผลผลิตที่ได้จากการใช้ทรัพยากรน้ำ1ลูกบาศก์เมตรโดยในปัจจุบันนี้ประเทศไทยมีผลิตภาพการใช้น้ำในภาพรวมที่วัดจากมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (GDP) ประมาณ 48 บาทต่อลูกบาศก์เมตร เท่านั้นซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของโลกที่มีค่าประมาณ2,780บาทถึง58เท่าส่วนผลิตภาพการใช้น้ำในภาคเกษตรของประเทศไทยมีค่าประมาณ 2.4 บาทต่อลูกบาศก์เมตร และภาคอุตสาหกรรมมีค่าประมาณ 598 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของโลกทั้งสิ้น (โครงการจัดทำข้อมูลผลิตภาพการใช้น้ำภายใต้แผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580), สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ พ.ศ.2565) ดังนั้นจะต้องเพิ่มผลิตภาพการใช้น้ำในด้านต่างๆ เพื่อให้สามารถสร้างความคุ้มค่าของการใช้ทรัพยากรน้ำในการลงทุนและพัฒนาได้

ด้านที่ 3 ความมั่นคงด้านภัยพิบัติจากน้ำ มีเป้าประสงค์คือการลดผลกระทบต่อชีวิต ทรัพย์สิน และด้านเศรษฐกิจต่าง ๆ จากสถานการณ์ด้านอุทกภัยที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่าเกือบทุกประเทศทั่วโลกได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติด้านน้ำที่เกิดบ่อยครั้งและรุนแรงมากขึ้นดังนั้นแนวทางในการดำเนินการเพื่อการบรรเทาอุทกภัยจึงจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการป้องกันเต็มที่ในแต่ละพื้นที่นอกจากจะมีข้อจำกัดในการดำเนินการแล้วอาจจะทำให้มีผลกระทบไปยังพื้นที่อื่นการใช้มาตรการด้านการบริหารจัดการอุทกภัย เช่นการเตรียมการเผชิญเหตุการบรรเทาและการฟื้นฟู จึงเป็นแนวทางที่ควรให้ความสำคัญมากขึ้น

แนวทางในปัจจุบันสำหรับประเทศไทยเป็นการเลือกที่จะป้องกันในพื้นที่ที่มีความเสียหายทางเศรษฐกิจสูงสำหรับพื้นที่การเกษตรยังคงเน้นให้มีการป้องกันเพื่อบรรเทาความเสียหายในระดับที่เหมาะสมเช่นอาจจะกำหนดให้มีการป้องกันที่ระดับคาบอุบัติไม่เกิน 5ปี ส่วนการเกิดอุทกภัยในบางลักษณะเช่นน้ำหลากดินโคลนถล่มหรือน้ำท่วมฉับพลันในที่ราบเชิงเขาอาจจะทำการป้องกันได้เพียงเล็กน้อย ดังนั้นควรจะต้องให้ความสำคัญกับการเตือนภัย การปรับสภาพการอยู่อาศัยเพื่อรองรับภัยพิบัติ รวมทั้งการสนับสนุนให้ท้องถิ่นและชุมชนสามารถจัดการได้ด้วยตนเองในระดับหนึ่ง

สำหรับมาตรการอื่นๆ ที่มีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการควบคู่กันไปคือ การจัดทำผังการใช้ประโยชน์ที่ดิน หรือการจัดทำผังการระบายน้ำสำหรับชุมชนที่มีความหนาแน่นสูงที่จะต้องมีการกำกับดูแลประสิทธิภาพการระบายน้ำตามผังน้ำเพื่อลดผลกระทบจากภัยพิบัติด้านน้ำ

ด้านที่ 4 ความมั่นคงด้านน้ำเพื่อสิ่งแวดล้อม มีเป้าประสงค์คือการมีสถานภาพของทรัพยากรน้ำที่เหมาะสมกับการดำเนินชีวิตของคนทั้งในด้านคุณภาพและความยั่งยืนโดยเน้นไปที่การคงอยู่ของ ทรัพยากรน้ำและความหลากหลายทางชีวภาพในแหล่งน้ำซึ่งสามารถจำแนกการจัดการเพื่อสร้างความมั่นคงด้านน้ำเพื่อสิ่งแวดล้อมได้เป็น 2 ประเด็นหลัก ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน คือ การจัดการด้านน้ำเสีย และการอนุรักษ์ฟื้นฟูทรัพยากรน้ำ

ในด้านการจัดการน้ำเสียจะเห็นได้ว่า โดยส่วนใหญ่ประเทศไทยจะมีปัญหาคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำที่อยู่ใกล้ชุมชนหรือพื้นที่ทำเกษตรกรรมที่มีการใช้สารเคมีนอกจากนี้การจัดการด้านคุณภาพน้ำที่อยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่ามาตรฐานเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศในภูมิภาคยุโรปหรือประเทศที่อยู่ในแนวหน้าของเอเชีย เช่น น้ำเสียชุมชนที่ผ่านการบำบัดสามารถทำได้เพียงร้อยละ 23 เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของโลกที่ร้อยละ 56 จึงทำให้สถานการณ์ด้านคุณภาพน้ำบางแห่งมีแนวโน้มเสื่อมโทรมลง แนวทางแก้ไขปัญหาหลักๆก็คือการลดน้ำเสียชุมชนและการควบคุมแหล่งกำเนิดมลพิษที่มีความเสี่ยงซึ่งควรมีการกำหนดกรอบการดำเนินการในแต่ละเรื่องให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องไปดำเนินการ เช่น องค์การจัดการน้ำเสียหรือเทศบาลขนาดใหญ่ควรมีระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียชุมชนที่สามารถเดินระบบได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 การกำหนดเกณฑ์ที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจะต้องดำเนินการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียจากปริมาณหรือคุณภาพน้ำเสียที่เกิดขึ้นการกำหนดหน่วยงานติดตามการจัดการน้ำเสียที่แหล่งกำเนิดหรือหน่วยงานกำกับตรวจสอบแหล่งกำเนิดน้ำเสียหรือกิจกรรมที่ทำให้เกิดมลพิษทางน้ำและที่สำคัญคือการเพิ่มขีดความสามารถขององค์กรปกครอง

ส่วนท้องถิ่นให้สามารถจัดการหรือควบคุมการเกิดน้ำเสียจากแหล่งกำเนิดที่ไม่แน่นอน (Non-Point Source) ได้ เช่น น้ำเสียจากพื้นที่ทำเกษตรกรรมที่มีการใช้สารเคมี

สำหรับการอนุรักษ์ฟื้นฟูทรัพยากรน้ำนั้นถือว่ามีความสัมพันธ์โดยตรงกับการจัดการน้ำเสีย แต่จะเน้นไปที่การจัดการคุณภาพน้ำเพื่อรักษาสภาพทางนิเวศวิทยาหรือรักษาสิ่งแวดล้อมที่ดีเพื่อให้มีทรัพยากรน้ำที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืนถึงแม้ว่าคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำหลักส่วนใหญ่ของประเทศไทยจะอยู่ในเกณฑ์ตามมาตรฐานแต่แหล่งน้ำธรรมชาติที่อยู่ใกล้ชุมชนจำนวนมากมีความเสื่อมโทรม จำเป็นต้องมีการฟื้นฟูสภาพทั้งด้านคุณภาพน้ำการปรับปรุงภูมิทัศน์ และการบริหารจัดการด้านการใช้ประโยชน์ของประชาชนดังนั้นการดำเนินการจึงจะเน้นไปที่การอนุรักษ์และฟื้นฟูแม่น้ำลำคลองและแหล่งน้ำธรรมชาติทั้งโดยมาตรการใช้สิ่งก่อสร้าง เช่น อาคารบังคับน้ำต่าง ๆ เพื่อให้สามารถบริหารจัดการน้ำได้ รวมถึงมาตรการไม่ใช้สิ่งก่อสร้างที่เป็นการฟื้นคุณค่าและรักษาวิถีชีวิตของชุมชนริมแหล่งน้ำนั้น ๆ เช่น การสร้างจิตสำนึกเพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำอย่างยั่งยืน

นอกจากนี้แล้ว ยังมีประเด็นสำคัญของความมั่นคงด้านน้ำเพื่อสิ่งแวดล้อมที่จะต้องคำนึงถึงอีกประการคือ ปริมาณการไหลต่ำสุดในช่วงฤดูแล้ง (Minimum Flow) เนื่องจากในปัจจุบันนี้เกือบทุกลุ่มน้ำของประเทศไทยมีอ่างเก็บน้ำโดยเฉพาะอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่และขนาดกลางที่เป็นแหล่งน้ำต้นทุนอยู่ในทั้งลำน้ำสาขาและลำน้ำหลัก การบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำเพื่อการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรน้ำมักส่งผลกระทบต่อการใช้น้ำ ในพื้นที่ทางด้านท้ายน้ำ ดังนั้นจึงควรมีการกำหนดเกณฑ์ของปริมาณน้ำเพื่อรักษาปริมาณการไหลให้เหมาะกับสภาพแวดล้อมของลุ่มน้ำหรือปริมาณน้ำต่ำสุดที่อ่างเก็บน้ำควรระบายไปพื้นที่ทางด้านท้ายน้ำ เพื่อให้พื้นที่ลุ่มน้ำยังคงสภาพทางนิเวศวิทยาหรือสิ่งแวดล้อมไว้ดังเดิมโดยจะเป็นการดำเนินการร่วมกันของหน่วยงาน ที่เป็นผู้ดูแลแหล่งน้ำต้นทุนนั้น ๆ เช่น กรมชลประทาน หรือการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

จากเป้าหมายของการสร้างความมั่นคงด้านน้ำทั้ง 4 ด้าน สามารถนำมากำหนดเป็นกรอบการดำเนินงานเพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำที่มีอยู่อย่างจำกัดได้อย่างสมดุลกับศักยภาพและเป็นการใช้แบบยั่งยืน ไม่ว่าจะเป็นน้ำอุปโภคบริโภคที่ต้องได้มาตรฐานเท่าเทียมกันทั้งในเมืองและชนบท น้ำภาคการผลิตจะต้องมีการจัดสรรน้ำที่เหมาะสมและเป็นธรรมสำหรับทุกภาคส่วนการใช้น้ำ โดยในพื้นที่ชลประทานจะเน้นการเพิ่มศักยภาพการเพาะปลูกพืชที่สามารถเพิ่มผลิตภาพได้ ส่วนในพื้นที่เกษตรน้ำฝนจะเน้นการใช้ตามศักยภาพของดินและน้ำ สำหรับด้านภัยพิบัติน้ำนั้น ยังคงเป็นการป้องกันและบรรเทาความเสียหายในระดับที่เหมาะสมของแต่ละพื้นที่ เนื่องจากไม่สามารถป้องกันความเสียหายได้ทั้งหมดแต่จะมาเน้นที่มาตรการด้านการบริหารจัดการอุทกภัย และการจัดการตามสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่วนประเด็นในด้านคุณภาพน้ำกับการอนุรักษ์ฟื้นฟูจะเป็นการจัดการในพื้นที่เฉพาะที่มีความหนาแน่นหรือการรวมกลุ่มของชุมชนหรือพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำในเชิงเศรษฐกิจที่เป็นแหล่งที่ก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำ

“มุมมองของวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ กับการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมของประเทศ”

ดร.รวีวรรณ ภูริเดช
ผู้อำนวยการสำนักงานคณะกรรมการนโยบายที่ดินแห่งชาติ

เนื่องในโอกาสครบรอบ 40 ปี ของภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภาควิชาได้ให้ศิษย์เก่าเขียนบทความเกี่ยวกับงานด้านทรัพยากรน้ำที่มีความสำคัญกับประเทศไทยเพื่อเป็นประโยชน์ต่อนิสิตปัจจุบันที่กำลังศึกษาเล่าเรียนวิชาอยู่หรือผู้สนใจ

ดิฉันในฐานะศิษย์เก่าวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ รุ่นที่ 6 (WE6) ซึ่งจัดได้ว่าเป็นรุ่นแรกๆของหลักสูตร ที่ได้แยกออกมาจากวิศวกรรมโยธาในขณะนั้นหลายท่านก็ยังมีความสงสัยอยู่ว่า สาขานี้ต่างจากวิศวกรรมชลประทาน วิศวกรรมเกษตร วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมอย่างไร อย่างไรก็ตามเมื่อสอบเทียบเอ็นทรานซ์รหัสรวมเข้ามาแล้วก็เรียนต่อไปด้วยความคิดว่า น้ำคงจะเป็นเรื่องสำคัญกับประเทศจึงได้มีการก่อตั้งภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำขึ้นมา ซึ่งในขณะนั้นก็มีเพื่อนๆที่สนิทกันเรียนในภาควิชารุ่น WE6 ในกลุ่มอีก 7 คนได้แก่ อัด, ต้น, ยะ, นก, หนุ่ม, ซุย และอาจารย์ฉุย ทำให้การเรียนปริญญาตรีในรั้วมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีความสนุกสนานและเป็นความสุขช่วงหนึ่งของชีวิต ทั้งมีอาจารย์และรุ่นพี่ ที่น่ารัก (โดยเฉพาะพี่ปี่ พี่เกศ และพี่ติ่ง แห่ง WE5) มาร่วมทำกิจกรรมกันอย่างกลมเกลียว ทำให้การเรียนในระดับปริญญาตรีผ่านไปอย่างรวดเร็ว โดยในขณะนั้น ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ ซึ่งเป็นสาขาวิชาใหม่จึงยังใช้ใบประกอบวิชาชีพ กว.ของวิศวกรรมโยธา จึงต้องมีการเรียนวิชาต่างๆเพิ่มเติม เช่น วิศวกรรมโครงสร้าง และวิศวกรรมสำรวจ(Survey) ร่วมกับเพื่อนๆในสาขาวิศวกรรมโยธาด้วย โดยต่อมา ดิฉันได้เรียนต่อในสาขาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ และวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติมในระดับปริญญาโท ณ University of Newcastle upon Tyne, UK และระดับปริญญาเอก ณ University of Wisconsin – Madison, USA เรียกได้ว่าเป็นสาขาด้านน้ำทั้ง 3 ปริญญาก็ว่าได้ ส่วนของเพื่อนๆ และพี่ๆ ในภาควิชานั้นบ้างก็เรียนต่อ บ้างก็เริ่มทำงาน จนปัจจุบันทุกท่านล้วนเป็นผู้บริหารระดับสูงในบริษัทเอกชนชั้นนำ เป็นอาจารย์ เป็นที่ปรึกษา และเจ้าของกิจการ

ในชีวิตการทำงานนับได้ว่า ได้ทำงานรับราชการ ณ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม(สผ.) เป็นเวลานานมากที่สุดกว่า 20 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 จนถึงพ.ศ. 2564 ได้รับตำแหน่งเลขาธิการ เป็นตำแหน่งสูงสุดขององค์กร ทำให้มีโอกาสได้นำความรู้มาใช้ในการพัฒนานโยบายด้านสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติของประเทศ เช่น การปรับปรุง พรบ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ให้ทันสมัยสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากมีการใช้ พรบ. สิ่งแวดล้อมนี้มาตั้งแต่ปี พ.ศ.2535 โดยได้ปรับปรุงในหมวดของการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment หรือ EIA) ให้มีความชัดเจนมีประสิทธิภาพในการปฏิบัติมากขึ้น และได้เพิ่มเรื่องการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ (Strategic Environmental Assessment หรือ SEA) เพื่อเป็นเครื่องมือใหม่ในการวิเคราะห์ผลกระทบในภาพรวมให้มีความรอบคอบมากขึ้นด้วย (พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (ฉบับที่ 2)พ.ศ.2561) นอกจากนั้น ยังได้มีการนำความรู้มาใช้พัฒนาคู่มือและจัดทำแนวทางในการวิเคราะห์ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของโครงการพัฒนาด้านต่างๆทั้งของรัฐและเอกชน เช่น โครงการด้านแหล่งน้ำ, โครงสร้างพื้นฐานทางบก ทางน้ำและทางอากาศ, โครงการด้านโรงไฟฟ้า, อุตสาหกรรม, เหมืองแร่ และการสำรวจขุดเจาะปิโตรเลียมต่างๆซึ่งเรียกได้ว่าได้นำความรู้จากหลายวิชามาใช้ในการทำงานโดยเฉพาะวิชาพื้นฐานในระดับปริญญาตรี เช่น วิชาชลศาสตร์ (Hydraulic), อุทกศาสตร์(Hydology), กลศาสตร์ของไหล(Fluid Mechanics), การจัดการน้ำใต้ดิน (Groundwater Management), วิศวกรรมชายฝั่ง(Coastal Engineering), การวางแผนลุ่มน้ำ(Watershed Management), การระบายน้ำ(Urban Drainage), การจัดการของเสีย(Waste Management) รวมทั้งสาขาวิชาในด้านสังคม สถิติ และเศรษฐศาสตร์ ทั้งนี้ในส่วนของการทำงานในหน่วยงานราชการซึ่งเป็นผู้กำหนดนโยบายของประเทศหรือที่เรียกว่า นโยบายสาธารณะ (Public Policy) นั้น ดิฉันเห็นว่า วิชาเศรษฐศาสตร์เป็นพื้นฐานที่จำเป็นที่นำมาใช้ประโยชน์ในการวางนโยบายให้ครอบคลุมมิติทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะในการวิเคราะห์การลงทุนโครงการของรัฐที่ต้องดูความคุ้มค่าและประโยชน์ของประเทศทั้งในรูปของตัวเงินและมิใช่ตัวเงินควบคู่กัน จึงขอแนะนำให้นิสิตปัจจุบันได้ศึกษาวิชาเศรษฐศาสตร์นี้ไว้เป็นพื้นฐานด้วย

ในส่วนของการขับเคลื่อนนโยบายระดับประเทศไปสู่การปฏิบัตินั้น ได้มีการจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมในระดับจังหวัดที่ให้ความสำคัญกับการให้การสนับสนุนแก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการจัดทำระบบการจัดการขยะและน้ำเสียในจังหวัดต่างๆ นอกจากนั้นยังมีโอกาสได้ทำงานในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติระหว่างประเทศ เช่น การจัดการลุ่มน้ำโขงภายใต้ข้อตกลงแม่น้ำโขง (Mekong Agreement,1995) เนื่องจากในขณะนั้นยังไม่มีการจัดตั้งกรมทรัพยากรน้ำและสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติขึ้น สผ.จึงเป็นหน่วยงาน ประสานงานกลางของ Mekong River Commission (MRC) รวม

ถึงงานด้านอนุสัญญาระหว่างประเทศ เช่น การดำเนินงานตามอนุสัญญาว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หรือ Climate Change ซึ่งเป็นงานที่สำคัญในเวทีประชาคมโลก โดยได้กำหนดเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของไทย รวมทั้งได้จัดทำ(ร่าง) พรบ.การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. ... ซึ่งปัจจุบันอยู่ระหว่างการเสนอคณะรัฐมนตรีเพื่อยกระดับการทำงานทั้งในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก (Mitigation)และการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Adaptation) และการรายงานบัญชีก๊าซเรือนกระจกของไทย

ต่อมา ดิฉันได้รับมอบหมายให้ดำรงตำแหน่ง ผู้อำนวยการสำนักงานคณะกรรมการนโยบายที่ดินแห่งชาติ (สคทช.) ซึ่งเป็นหน่วยงานใหม่ภายใต้สำนักนายกรัฐมนตรี ภารกิจที่สำคัญ คือ การบริหารจัดการทรัพยากรดินและที่ดินของประเทศให้เป็นไปอย่างมีเอกภาพ จัดทำนโยบายด้านการบริหารจัดการที่ดินของประเทศ เร่งแก้ไขปัญหาการกระจายการถือครองที่ดินให้กับราษฎรที่ไร้ที่ดินทำกิน การสำรวจตรวจสอบพิสูจน์สิทธิ การจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศที่ดินของประเทศ รวมถึงการแก้ไขปัญหาที่ดินซ้อนทับของหน่วยงานต่างๆ จัดทำแผนที่แนวเขตที่ดินของรัฐแบบบูรณาการภายใต้มาตราส่วน 1:4000 หรือ One map ซึ่งในส่วนของการจัดที่ดินทำกินกับราษฎรที่ไร้ที่ดินทำกินนั้นการพัฒนาคุณภาพชีวิตและโครงสร้างพื้นฐานในพื้นที่โดยเฉพาะการจัดหาแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภคและการเกษตรถือเป็นปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นอย่างยิ่ง ทั้งด้านการบริหารจัดการน้ำผิวดินควบคู่ไปกับการจัดการน้ำใต้ดิน การส่งเสริมพัฒนาอาชีพและการให้องค์ความรู้กับเกษตรกร เช่น เกษตรทฤษฎีใหม่ เพื่อยกระดับสร้างรายได้ให้มากขึ้น สร้างช่องทางการตลาด พัฒนาสินค้าภายใต้มาตรฐานสากล เช่น มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practice หรือ GAP) และ มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ เป็นต้น ทั้งนี้เนื่องจากการมีที่ดินทำกินนั้น มิใช่ปัจจัยเดียวในการดำรงชีพ จึงต้องมีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและพัฒนาอาชีพให้กับเกษตรกรในพื้นที่ด้วย ปัญหาการไร้ที่ดินทำกินนั้นเป็นปัญหาสำคัญของประเทศที่ต้องแก้ไขในหลายมิติเพราะเราต้องยอมรับว่ามีราษฎรจำนวนมากอาศัยอยู่ในพื้นที่ป่าโดยเฉพาะในพื้นที่ต้นน้ำที่อยู่ในชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ 1 และ 2 ดังนั้น การที่จะทำให้คนอยู่กับป่าได้อย่างยั่งยืนนั้นต้องมีการส่งเสริมพัฒนาอาชีพและการเกษตรบนพื้นฐานของหลักวิชาการด้านการอนุรักษ์น้ำและดินร่วมด้วย ทั้งเรื่องประเภทของพืช การจัดการน้ำ การกักเก็บรักษาน้ำ การจัดทำฝายชะลอน้ำและการป้องกันการชะล้างพังทลายของดินซึ่งศาสตร์วิชาเหล่านี้เป็นสาขาวิชาที่สอนในภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำและสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องจากประสบการณ์ที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่าสิ่งที่สำคัญที่เป็นหัวใจของการศึกษาที่ได้มอบหลักการสำคัญสำหรับการดำรงชีวิตและการทำงานก็คือ การศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง การเรียนรู้นั้นไม่มีที่สิ้นสุด เพราะบริบทของสังคมและโลกมีการเปลี่ยนแปลงไปอยู่เสมอ การทำงานต้องอาศัยการพัฒนาทักษะทั้งศาสตร์และศิลป์

สรุปสุดท้ายนี้ดิฉันขอเชิญชวนพี่น้องชาววิศวกรทั้งหลายได้นำวิชาความรู้และประสบการณ์มาเป็นพลังร่วมกันพัฒนาประเทศให้เติบโต มีความเจริญก้าวหน้าเพื่อยกระดับการพัฒนาของประเทศไทยให้มีความยั่งยืน ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดี ภายใต้การน้อมนำปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และยึดการทำประโยชน์ให้กับสังคมและประเทศชาติมาเป็นหลักในการทำงาน รวมทั้งขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ในภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ อาทิ รศ.ชูเกียรติ ทรัพย์ไพศาล, รศ.ดร.วีระพล แต้สมบัติ, รศ.ดร.พงษ์ศักดิ์ เสริมสาธนสวัสดิ์, ศ.ฉลอง เกิดพิทักษ์, รศ.ชัยวัฒน์ ขยันการนาวี, รศ.ไสว พงศ์สุวรรณ, รศ.พอ.ดร.ไพโรจน์ เกรียงศิริ และอาจารย์อีกหลายๆ ท่าน ที่ช่วยอบรมสั่งสอนลูกศิษย์นี้ให้ได้มีโอกาสได้ทำประโยชน์ให้กับสังคมและประเทศ ดิฉันขอน้อมรำลึกและกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างสูงด้วยค่ะ

Ref.
พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2561
Mekong Agreement, 1995

การพัฒนาแหล่งน้ำและเพิ่มพื้นที่ชลประทาน ตามยุทธศาสตร์กรมชลประทาน 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580)

นายธเนศร์ สมบูรณ์
ผู้อำนวยการสำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา

ตามยุทธศาสตร์กรมชลประทาน 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580) ในประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 1 การพัฒนาแหล่งน้ำ และเพิ่มพื้นที่ชลประทานตามศักยภาพลักษณะลุ่มน้ำ (Basin – based Approach) ด้วยลักษณะของพื้นที่ และรูปแบบของลุ่มน้ำที่มีอยู่ในประเทศไทยนั้นมีความแตกต่างและมีลักษณะในแต่ละพื้นที่ดังนั้นการพัฒนาแหล่งน้ำในแต่ละพื้นที่จะต้องมีการศึกษาลักษณะของพื้นที่ และ ความต้องการที่มีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำ เพื่อการวางแผนการพัฒนาโครงการ แบบอเนกประสงค์ในแต่ละลุ่มน้ำ ครอบคลุมรายละเอียดตั้งแต่แหล่งน้ำที่ต้องพัฒนาขึ้นมาใหม่ แหล่งน้ำที่ต้องมีการเพิ่มประสิทธิภาพที่ชัดเจน พร้อมกับมีการออกแบบ และวางแผนการพัฒนาแหล่งน้ำที่มีลักษณะของแต่ละลุ่มน้ำ โดยแผนดังกล่าวจะต้องครอบคลุมการออกแบบ วางแผนและกำหนดชุดโครงการ (Package) แบบอเนกประสงค์ ที่สามารถระบุได้ว่าจะมีการพัฒนาแหล่งน้ำในรูปแบบใด และบนพื้นที่ใดในแต่ละลุ่มน้ำซึ่งการดำเนินการอาจทำตั้งแต่ในระดับลุ่มน้ำย่อยแล้วจึงนำข้อมูลเหล่านั้นมาเชื่อมโยงบูรณาการให้เป็นลุ่มน้ำที่ใหญ่ขึ้น เพื่อการขับเคลื่อนที่มีความชัดเจน สามารถมองเห็นผลกระทบในวงกว้าง และเพิ่มความสำคัญของโครงการได้ ซึ่งแผนพัฒนานี้จะเปรียบเสมือนแผนแม่บทการพัฒนาตามลุ่มน้ำ โดยหน่วยงานที่ดำเนินการสามารถใช้เป็นแผน่ที่นำทางในการก่อสร้างโครงการพร้อมกับใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหา และพัฒนาภาคีแบบบูรณาการ เพื่อช่วยขับเคลื่อนการพัฒนาโครงการในแต่ละพื้นที่ต่อไปได้

ปัจจุบันกรมชลประทานมีการการดำเนินงานในภาพรวมโดยก่อสร้างแหล่งเก็บน้ำเพื่อพัฒนาพื้นที่ให้เป็นเขตชลประทานโดยในปัจจุบันมีพื้นที่ชลประทานทั้งหมด 34.88 ล้านไร่ ประกอบด้วย

- โครงการชลประทานขนาดใหญ่ 19.27ล้านไร่
- โครงการชลประทานขนาดกลาง 6.28ล้านไร่
- โครงการชลประทานขนาดเล็ก 9.33ล้านไร่ (กรมชลประทานดูแลรักษา 1.71ล้านไร่ ,ถ่ายโอนแล้ว 7.57ล้านไร่ และอยู่ระหว่างถ่ายโอน 0.05ล้านไร่)

การพัฒนาแหล่งน้ำและเพิ่มพื้นที่ชลประทานในปัจจุบันดำเนินงานการพัฒนาแหล่งน้ำของกรมชลประทานจะมุ่งเน้นการเพิ่มศักยภาพในการบริหารจัดการน้ำ การปรับปรุงระบบส่งน้ำ สร้างแหล่งเก็บน้ำในพื้นที่ให้สามารถกักเก็บน้ำได้อย่างเต็มความจุของแหล่งน้ำ เพื่อแก้ไขปัญหาน้ำท่วม - น้ำแล้ง เพื่อให้มีการบริหารจัดการน้ำที่เหมาะสม และสามารบริหารจัดการน้ำทั้งระบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นส่งผลให้พื้นที่ทางการเกษตรได้รับประโยชน์จากการพัฒนาแหล่งน้ำอย่างคุ้มค่านั้นโดยปัจจุบันกรมชลประทานมีแหล่งน้ำที่พัฒนาแล้ว จำนวน 21,229 แห่ง มีปริมาตรน้ำเก็บกักรวมทั้งหมด 82,960.68 ล้าน ลบ.ม. ครอบคลุมพื้นที่ชลประทาน 34.88 ล้านไร่ และพื้นที่รับประโยชน์ 31.43 ล้านไร่ประกอบด้วย

- โครงการขนาดใหญ่ 101 แห่งปริมาตรน้ำเก็บกักทั้งหมด 74,066.08 ล้าน ลบ.ม.
  พื้นที่ชลประทาน 19.27ล้านไร่
- โครงการขนาดกลาง 889 แห่ง ปริมาตรน้ำเก็บกักทั้งหมด 5,372.55 ล้าน ลบ.ม.
  พื้นที่ชลประทาน 6.28 ล้านไร่
- โครงการขนาดเล็ก 20,239 แห่ง ปริมาตรน้ำเก็บกักทั้งหมด 3,522.05 ล้าน ลบ.ม.
  พื้นที่ชลประทาน 9.33 ล้านไร่ (กรมชลประทานดูแลรักษา 1.71 ล้านไร่, ถ่ายโอนแล้ว 7.57 ล้านไร่ และอยู่ระหว่างถ่ายโอน 0.05 ล้านไร่)

แผนการพัฒนาแหล่งน้ำและเพิ่มพื้นที่ชลประทานในอนาคต ทางกรมชลประทานมีแผนการพัฒนาแหล่งน้ำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 จำนวนแหล่งน้ำ 608 รายการ ประกอบด้วย โครงการขนาดใหญ่ 80 แห่ง, โครงการขนาดกลาง 138 แห่ง ก่อสร้างแหล่งน้ำและระบบส่งน้ำเพื่อชุมชน/ชนบท 280 แห่ง และแก้มลิง 110 แห่ง โดยมีรายละเอียดดังนี้

- มีความจุเพิ่มขึ้น 140.86 ล้าน ลบ.ม.
- ครอบคลุมพื้นที่ชลประทาน 162,400 ไร่
- พื้นที่รับประโยชน์ 372,827 ไร่

การพัฒนาแหล่งน้ำ และเพิ่มพื้นที่ชลประทานให้เต็มตามศักยภาพและเป้าหมาย ที่สอดคล้องกับแผนแม่บทและพัฒนาแหล่งน้ำโดยให้ความสำคัญกับโครงการในลักษณะลุ่มน้ำย่อยทั้งระบบ(ใหญ่-กลาง-เล็ก-สูบน้ำ-แก้มลิง-ระบบส่งน้ำในส่วนที่มีแหล่งกักเก็บน้ำแล้ว ฯลฯ)ทั้งนี้การดำเนินงานในส่วนนี้จะมุ่งเน้นไปที่การนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านชลประทานรูปแบบใหม่มาปรับใช้เพื่อส่งเสริมการพัฒนาแหล่งน้ำรูปแบบใหม่และปรับปรุงแนวทางการบริหารจัดการน้ำอันจะนำมาสู่การพัฒนาเป็นพื้นที่ชลประทานในอนาคตได้ อีกทั้งแหล่งน้ำ และอาคารชลประทานที่มีอยู่ในปัจจุบันอาจมีสภาพที่ทรุดโทรม หรือมีปริมาณน้ำเก็บกักที่ไม่เพียงพอกับความต้องการใช้น้ำในพื้นที่ดังนั้นกลยุทธ์ในส่วนนี้จึงมุ่งเน้นไปที่แนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพแหล่งน้ำและอาคารชลประทานต่างๆ เพื่อเพิ่มความจุในการเก็บน้ำ อันจะนำมาถึงการเพิ่มพื้นที่ชลประทานมากขึ้น หรือมีปริมาณน้ำที่เพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำที่เพิ่มมากขึ้นได้จากการดำเนินงานที่ผ่านมาของกรมชลประทานในภาพรวมพบว่าในแต่ละพื้นที่มีจัดทำแผนบริหารจัดการน้ำทั้งระบบเพื่อเพิ่มศักยภาพ และประสิทธิภาพในการบริหารจัดการน้ำมีการสร้างแหล่งเก็บกักน้ำในพื้นที่เพิ่มเติม เพิ่มปริมาณน้ำต้นทุน เพิ่มพื้นที่ชลประทาน เพื่อบริหารจัดการน้ำอย่างเป็นระบบ ให้สามารถแก้ไขปัญหาน้ำแล้ง-น้ำท่วม การขาดแคลนน้ำภาคการผลิต น้ำอุปโภคบริโภค ป้องกันและบรรเทาอุทกภัยพื้นที่ชุมชน พื้นที่เศรษฐกิจที่สำคัญ โดยเฉพาะโครงการสำคัญตามนโยบายของทางรัฐบาลไม่ว่าจะเป็นโครงการคลองระบายน้ำหลากบางบาล-บางไทรเพื่อป้องกันอุทกภัยหรือโครงการพัฒนาแหล่งน้ำและการจัดการทรัพยากรน้ำรองรับเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนดและโครงการสูบผันน้ำต่างๆ ในพื้นที่ภาคตะวันออก ซึ่งกรมชลประทานเองยังมีการลงนาม MOU ร่วมกับการประปาส่วนภูมิภาคเพื่อสนับสนุนน้ำเพื่ออุปโภค – บริโภคให้มีอย่างเพียงพอ

อย่างไรก็ตามแม้ว่ากรมชลประทานจะมีการวางแผนการจัดการน้ำในพื้นที่ แต่ยังคงมีปัจจัยภายนอกที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ปัญหาภัยแล้งในช่วงต้นปีต่อเนื่องเข้าฤดูฝน ปริมาณฝนตกอยู่ในเกณฑ์น้อย สภาวะฝนทิ้งช่วง ภัยธรรมชาติ ฝนตกด้านท้ายอ่างเก็บน้ำทำให้ไม่สามารถกักเก็บน้ำได้เป็นต้น และมักจะประสบปัญหาขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูกาลเพาะปลูก ปริมาณฝนและน้ำสะสมค่อนข้างน้อย แต่ในช่วงมรสุมที่มีฝนตกมากก็เกิดน้ำท่วม-น้ำหลากในพื้นที่การพัฒนาและเพิ่มจำนวนแหล่งกักเก็บน้ำ จะไม่สามารถแก้ปัญหาได้ทั้งระบบแต่จะสามารถช่วยแก้ปัญหาได้ในบางพื้นที่และ/หรือช่วยบรรเทาเบาบางภัยต่างๆที่อาจจะเกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นภัยแล้งและอุทกภัยในอนาคตซึ่งจะต้องอาศัยทุกภาคส่วนร่วมบูรณาการการทำงานไปในทิศทางเดียวกันโดยมีกลไกลการมีส่วนร่วมของกลุ่มผู้ใช้น้ำชลประทานมาขับเคลื่อนงานตั้งแต่ระดับนโยบายจนถึงในระดับพื้นที่โดยมุ่งเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการน้ำด้วยการส่งเสริมให้เกษตรกรผู้ใช้น้ำมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการน้ำชลประทานอย่างจริงจัง

บรรณานุกรม

กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2560) ยุทธศาสตร์กรมชลประทาน 20 ปี (พ.ศ.2560 – 2579) กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

คณะทำงานจัดทำข้อมูลสารสนเทศโครงการชลประทาน กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2564) ข้อมูลสารสนเทศ โครงการชลประทาน 2564

การเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำของ กฟผ. ด้วยปัญญาประดิษฐ์ (AI)

ดร. สราวุธ จำรัสศรี
หัวหน้าแผนกบริหารจัดการน้ำ, การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)

บทนำ

อ่างเก็บน้ำ(Reservoir)คือผลผลิตจากความพยายามของมนุษย์เพื่อเอาชนะความไม่แน่นอนของธรรมชาติโดยเฉพาะปริมาณน้ำที่ไหลในแม่น้ำซึ่งบางเดือนก็ไหลมากจนเกินความต้องการจนก่อให้เกิดอุทกภัยแต่บางเดือนก็น้อยจนเกิดการขาดน้ำดังนั้นหน้าที่หลักของอ่างเก็บน้ำก็คือการควบคุมปริมาณน้ำที่ไหลมาตามธรรมชาติ เพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ โดยหนึ่งในหน้าที่ความรับผิดชอบของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย หรือ กฟผ. ก็คือการดูแลบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำอเนกประสงค์ขนาดใหญ่ เพื่อเก็บกักน้ำไว้ใช้สำหรับการอุปโภค-บริโภค การเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และรักษาสมดุลนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อมด้านท้ายเขื่อน โดยมีการระบายน้ำเพื่อความต้องการต่างๆผ่านเครื่องผลิตไฟฟ้าทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าเป็นผลพลอยได้เพื่อรองรับความต้องการของระบบไฟฟ้าในช่วงที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงด้านอื่นๆโดยการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำของกฟผ.อยู่ภายใต้การดูแลการระบายน้ำจากคณะกรรมการของภาครัฐซึ่งประกอบด้วยหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องเช่นกรมชลประทาน กรมอุตุนิยมวิทยา และ กฟผ. เป็นต้น

อ่างเก็บน้ำของ กฟผ. มีทั้งสิ้น 12 แห่ง ซึ่งมีความจุคิดเป็นร้อยละ 78 ของความจุเก็บกักอ่างเก็บน้ำทั้งประเทศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำ กฟผ. ให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น จึงมีการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) หรือเรียกย่อว่า AI สำหรับการวางแผนเก็บกักและแผนการระบายน้ำให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและสอดคล้องกับสภาพภูมิอากาศและข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยาอุทกวิทยาในแต่ละช่วงเวลา

แบบจำลองที่ใช้ในการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำ กฟผ.

แบบจำลองคณิตศาสตร์(MathematicalModel)เป็นเครื่องมือที่นิยมใช้ในงานด้านทรัพยากรน้ำซึ่งมีหลากหลายประเภทขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้งาน โดยแบบจำลองคณิตศาสตร์อาจแบ่งออกเป็นตามการใช้งานได้ดังนี้ 1) แบบจำลองสมดุลลุ่มน้ำ (WatershedWaterBalance)ซึ่งใช้ในงานด้านการหาความสมดุลของปริมาณน้ำต้นทุนความต้องการใช้น้ำและการบริหารจัดการน้ำที่เหมาะสม รวมไปถึงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำต่างๆ ทั้งการชลประทาน อุปโภค-บริโภค และการผลิตไฟฟ้า เป็นต้น 2) แบบจำลองด้านอุทกวิทยาของลุ่มน้ำ (Hydrological Model) ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ใช้คำนวณปริมาณน้ำที่เกิดขึ้นตามวัฏจักรของน้ำ (Hydrological Cycle) โดยพยายามจำลองในรูปแบบของสมการให้สามารถเลียนแบบสภาพกายภาพของลุ่มน้ำให้ได้ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ Deterministic Model และ Stochastic Model และ 3) แบบจำลองการการเคลื่อนตัวของน้ำในแม่น้ำ (River Routing Model)ซึ่งเป็นแบบจำลองในการศึกษาการเคลื่อนตัวของมวลน้ำทั้งในลำน้ำ(Channel)และพื้นที่น้ำท่วม(Floodplain)โดยทั่วๆไปสามารถแบ่งการไหลออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การเคลื่อนตัวทางอุทกวิทยา (Hydrologic Routing) และ การเคลื่อนตัวทางชลศาสตร์ (Hydraulic Routing)

กฟผ. ได้มีการนำแบบจำลองทั้ง 3 ประเภทที่กล่าวมามาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำ ไม่ว่าจะเป็น 1) งานปรับปรุงเกณฑ์การบริหารจัดการน้ำ หรือ Rule Curve 2) งานพัฒนาเกณฑ์การบริหารจัดการน้ำแบบพลวัต (Dynamic Rule Curve) 3) งานพัฒนาระบบพยากรณ์น้ำไหลเข้าอ่างฯ แบบอัตโนมัติ (Real Time Inflow Forecasting System) ร่วมกับระบบโทรมาตร (Telemetering System) และ 4) งานวิเคราะห์ผลกระทบจาการระบายน้ำและแผนที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม (Flood Inundation) ร่วมกับอากาศยานไร้คนขับ หรือUnmanned Aerial Vehicle (UAV)

ปัญญาประดิษฐ์ (AI) เป็นเทคโนโลยีในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ (Computer Science) ก็คือ การพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ให้เรียนรู้และเข้าใจความสามารถของมนุษย์และมีความสามารถคล้ายกับมนุษย์โดยใช้ซอฟต์แวร์ (Software) และฮาร์ดแวร์ (Hardware) เพื่อสามารถทำงานได้แทนมนุษย์หรือเพื่อส่งเสริมกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ให้ดียิ่งขึ้นกลไกการทำงานของ AI คือ ระบบประมวลผลทางคอมพิวเตอร์ และมีการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เป็นส่วนประกอบ ซึ่ง Machine Learning นี้ จะมีขั้นตอนวิธี(Algorithm)ที่หลากหลาย ขึ้นอยู่กับปัญหาที่ต้องการแก้โดยAlgorithm ที่ทุกคนคุ้นชินได้แก่ การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) โดยจุดเริ่มต้นของ Deep Learning นั้นเริ่มมาจากโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) ซึ่งเป็นอัลกอริทึมที่คิดค้นขึ้นมาจากการเลียนแบบการทำงานของสมองของมนุษย์ โดยทำการจำลองการทำงานของเซลล์ประสาทขึ้นมา ซึ่งแต่ละเซลล์จะมีการเชื่อมโยงและส่งผ่านข้อมูลต่อกันเป็นทอดๆในปัจจุบันได้มีการพัฒนาต่อยอดAlgorithmและโครงสร้างต่างๆ สำหรับการเรียนรู้เชิงลึก ยกตัวอย่างเช่น Deep Neural Network, Convolutional Neural Network, Recurrent Neural Network, Long Short-Term Memory และ Gated Recurrent Units เป็นต้น

ในปัจจุบันความนิยมในการใช้งานการเรียนรู้เชิงลึกสำหรับงานด้านทรัพยากรน้ำเพิ่มขึ้นอย่างมากสืบเนื่องมาจากประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ที่สูง และการพัฒนาเทคโนโลยีด้านฮาร์ดแวร์ที่พัฒนาอย่างก้าวกระโดด รวมถึงการประยุกต์ใช้ Graphic Processing Unit (GPU) ในการใช้งาน ซึ่งสามารถประมวลผลได้รวดเร็วกว่า Central Processing Unit (CPU) อย่างมาก จากปัจจัยดังกล่าว กฟผ. จึงนำปัญญาประดิษฐ์หรือ AI มาใช้งานร่วมกับแบบจำลองคณิตศาสตร์ที่ กฟผ. เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการคาดการณ์ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ ทั้งแบบระยะสั้น (7 วันล่วงหน้า) จนไปถึงระยะกลาง (6 เดือนล่วงหน้า) เพื่อเป็นแนวทาง (Guideline) ในการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำ กฟผ. ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

การคาดการณ์ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ กฟผ.

ฝนคาดการณ์เป็นข้อมูลที่สำคัญในการคาดการณ์ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ กฟผ. แม้ว่าในปัจจุบันการพยากรณ์อากาศจะก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว แต่การพยากรณ์อากาศ ให้ถูกต้องสมบูรณ์โดยไม่มีความผิดพลาดนั้น เป็นสิ่งที่ไม่อาจกระทำได้ ซึ่งมีหลากหลายปัจจัยไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาของสภาพภูมิอากาศหรือธรรมชาติของกระบวนการที่เกิดขึ้นในบรรยากาศมีความละเอียดอ่อนซับซ้อนอย่างยิ่งปรากฏการณ์ซึ่งมีขนาดเล็กหรือเกิดขึ้นในระยะสั้นๆและไม่อาจตรวจพบได้จาการตรวจอากาศอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพลมฟ้าอากาศเป็นอย่างมากในระยะเวลาต่อมา ซึ่งสาเหตุนี้เป็นข้อจำกัดอย่างยิ่งในการพยากรณ์อากาศ เพราะเป็นเหตุให้การพยากรณ์อากาศจะมีความถูกต้องลดลงตามระยะเวลานั่นคือการพยากรณ์สำหรับช่วงเวลาที่สั้นจะมีความถูกต้องมากกว่าการพยากรณ์สำหรับช่วงเวลาที่นานกว่า

ซึ่งจะเห็นว่าการคาดการณ์ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างด้วยแบบจำลองคณิตศาสตร์เพียงอย่างเดียวอาจจะให้ผลลัพธ์มีประสิทธิภาพไม่เพียงพอในด้านความถูกต้อง (Accuracy) สืบเนื่องจากการปรับเทียบแบบจำลอง (Model Calibration) หรือการสอบเทียบแบบจำลอง (Model Verification) ที่ใช้งานอยู่เกิดจากการนำฝนตรวจวัด (Observed Rainfall) มาใช้งาน เพื่อให้แบบจำลองสามารถสร้างรูปแบบของสมการเพื่อเลียนแบบสภาพกายภาพของลุ่มน้ำให้เสมือนจริงมากที่สุด ดังนั้น เวลานำฝนคาดการณ์มาใช้งานจึงยังพบ ความคาดเคลื่อนในเรื่องความถูกต้อง จากสาเหตุดังกล่าว กฟผ. จึงเริ่มนำปัญญาประดิษฐ์ (AI) มาประยุกต์ใช้งานเพื่อปรับปรุงข้อจำกัดดังกล่าว

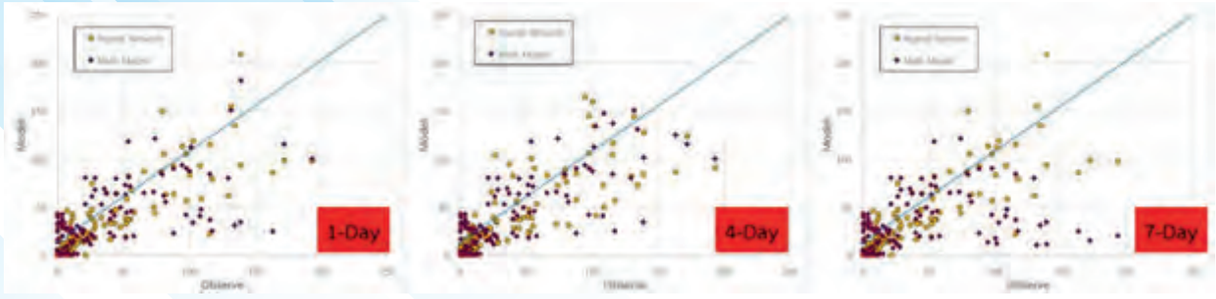
หน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการคาดการณ์ปริมาณน้ำฝนของประเทศไทย ประกอบด้วย กรมอุตุนิยมวิทยา และ สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ หรือ สสน. ซึ่งฝนคาดการณ์จะมีตั้งแต่ 1) การพยากรณ์ปัจจุบัน (Nowcast) ซึ่งคาดหมายสภาพลมฟ้าอากาศสำหรับช่วงเวลาไม่เกิน 2 ชั่วโมง 2) การพยากรณ์ระยะสั้นมาก คือการพยากรณ์สำหรับช่วงเวลาไม่เกิน 12 ชั่วโมง 3) การพยากรณ์ระยะสั้น คือการพยากรณ์สำหรับระยะเวลาเกินกว่า 12 ชั่วโมงขึ้นไปจนถึง 3 วัน 4) การพยากรณ์อากาศระยะปานกลาง คือการพยากรณ์สำหรับช่วงเวลาที่เกินกว่า 3 วันจนถึง 10 วัน 5) การพยากรณ์ระยะยาว คือการพยากรณ์สำหรับช่วงเวลาระหว่าง 10 ถึง 30 วัน และ 6) การพยากรณ์ระยะนาน คือการพยากรณ์ตั้งแต่ 30 วัน จนถึง 2 ปี เป็นต้น

ปัจจุบัน กฟผ. ได้นำฝนคาดการณ์ของกรมอุตุนิยมวิทยา และ สสน. ประกอบด้วย 1) ฝนคาดการณ์ 1-7 วันล่วงหน้าแบบรายวัน และ 2) ฝนคาดการณ์ 1-6 เดือนล่วงหน้าแบบรายเดือน หรือ OneMap มาใช้งาน

การคาดการณ์ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ กฟผ. แบบระยะสั้น (1-7 วันล่วงหน้า)

การคาดการณ์ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างแบบรายวันระยะสั้น 1-7 วันล่วงหน้า ด้วยปัญญาประดิษฐ์ พบว่าในช่วงการนำไปใช้ (Testing Period) มีความแม่นยำที่ค่อนข้างมากและมีความสามารถในการจับปริมาณน้ำสูง (High Flow) ได้ดี แต่เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลของปัญญาประดิษฐ์กับแบบจำลองคณิตศาสตร์ดังแสดงในรูปที่ 1 พบว่า ผลการคาดการณ์ 1-3 วันล่วงหน้าของปัญญาประดิษฐ์กับแบบจำลองคณิตศาสตร์มีประสิทธิผลไม่แตกต่างกันมาก เนื่องจากฝนคาดการณ์ระยะ 1-3 วัน ยังมีความถูกต้องที่ค่อนข้างมาก แต่เมื่อพิจารณาแบบละเอียดจะพบว่าปัญญาประดิษฐ์แสดงความสามารถ (Performance) ในความถูกต้องได้สูงกว่าแบบจำลองคณิตศาสตร์ประมาณ 7% และสามารถคำนวณมวลน้ำรวม 7 วัน (Water Balance) ได้สูงกว่าแบบจำลองคณิตศาสตร์ประมาณ 12%

สำหรับการคาดการณ์ระยะ 4-7 วันล่วงหน้านั้น ปัญญาประดิษฐ์แสดงPerformance ได้สูงกว่าแบบจำลองคณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก โดยมีความถูกต้องที่มากกว่า 34% และ Water Balanceดีกว่า 48%



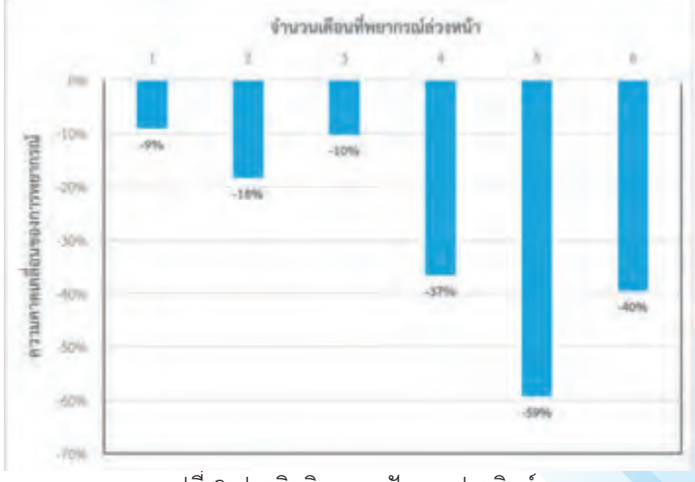
รูปที่ 1 เปรียบแบบผลการคาดการณ์ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่านระยะสั้น
ระหว่างปัญญาประดิษฐ์และแบบจำลองคณิตศาสตร์

การคาดการณ์ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ กฟผ. แบบระยะปานกลาง (1-6 เดือนล่วงหน้า)

ปัจจุบัน กรมอุตุนิยมวิทยา และ สสน. ได้มีความร่วมมือในการคาดการณ์ปริมาณน้ำฝนล่วงหน้าแบบรายเดือนระยะ 1-6 เดือน เพื่อใช้ในการวางแผนบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในประเทศไทยโดยเรียกฝนคาดการณ์นี้ว่า “ฝน OneMap” โดยข้อมูลฝนดังกล่าวเผยแพร่แบบสารธารณะให้กับผู้ใช้งานทุกท่านที่สนใจ โดย กฟผ. ได้นำฝนดังกล่าวมาเข้าแบบจำลองปัญญาประดิษฐ์ สำหรับคาดการณ์ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างระยะ 1-6 เดือน เพื่อใช้ในการวางแผนการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำให้มีประสิทธิภาพสูงสุด กล่าวคือ หาก กฟผ. เห็นว่ามีแนวโน้มว่าระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำจะมีโอกาสสูงกว่าระดับเก็บกักปกติ หรือ Normal High Water Level (NHWL) ก็จะนำเรียนให้ที่ประชุมทราบและวางแผนการบริหารจัดการน้ำร่วมกันเพื่อประโยชน์สูงสุดของประเทศแต่ถ้าหากเห็นว่ามีแนวโน้มว่าจะเกิดภัยแล้งเพราะปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างที่น้อยก็จะปรึกษากับคณะกรรมการฯขอการลดการระบายน้ำเพื่อให้มีน้ำไว้ใช้สำหรับปีถัดไป

เนื่องจากกระบวนการที่เกิดขึ้นในบรรยากาศมีความละเอียดอ่อนซับซ้อนจึงทำให้การพยากรณ์ระยะยาวมีถูกต้องน้อยกว่าการพยากรณ์ที่มีระยะสั้นกว่า โดยผลการคาดการณ์ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างแบบระยะปานกลางด้วยปัญญาประดิษฐ์ยังคงมีความไม่ถูกต้องอยู่บ้าง ซึ่งอาจเกิดจากปัจจัยดังต่อไปนี้ 1) การคาดการณ์ปริมาณน้ำฝนจากฝน OneMap เป็นการคาดการณ์แบบทั้งประเทศ ซึ่งมีสเกล (Scale) ที่ค่อนข้างใหญ่เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่รับน้ำของอ่างเก็บน้ำ เมื่อนำมาใช้กับพื้นที่อ่างเก็บน้ำ กฟผ. อาจมีความคาดเคลื่อนไปบ้าง 2) ฝน OneMap เป็นการคาดการณ์ล่วงหน้าตั้งแต่ 1 เดือนจนถึง 6 เดือนล่วงหน้า ซึ่งบางกรณีอาจไม่สามารถตรวจจับแนวพายุที่พาดผ่านประเทศไทย 3) การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปจากอดีต และ 4) ฝน OneMap เริ่มนำมาใช้เมื่อประมาณปี พ.ศ. 2563 ซึ่งทำให้มีชุดข้อมูลที่ไม่มากนัก กฟผ. จึงต้องใช้ข้อมูลตรวจวัด (Observed Data) ในช่วงฝึกฝนแบบจำลอง (Training Period)

โดยประสิทธิผลของปัญญาประดิษฐ์ในการการพยากรณ์น้ำไหลเข้าอ่างแบบ 1-6 เดือนล่วงหน้า แบบเฉลี่ยทุกอ่างเก็บน้ำของ กฟผ. (12 แห่ง) สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2 ซึ่งจะเห็นได้ว่ายิ่งคาดการณ์ล่วงหน้ายิ่งนานยิ่งมีความถูกต้องที่ลดลงไปตามลำดับ



รูปที่ 2 ประสิทธิผลของปัญญาประดิษฐ์
ที่ใช้คาดการณ์ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ กฟผ. แบบระยะปานกลาง (1-6 เดือนล่วงหน้า)

แนวทางในการพัฒนาแบบจำลองปัญญาประดิษฐ์ในอนาคต

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของแบบจำลองปัญญาประดิษฐ์ กฟผ. มีแนวทางในการพัฒนาดังต่อไปนี้ 1) พัฒนาขั้นตอนวิธี (Algorisms) ที่มีประสิทธิภาพมากและเหมาะสมมากยิ่งขึ้น เพื่อลดค่าความผิดพลาดในการคาดการณ์ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างฯ 2) นำผลลัพธ์จากแบบจำลองคณิตศาสตร์เข้ามาเป็นตัวแปร (Variable) เพิ่มเติม เพื่อเพิ่มความถูกต้อง ยกตัวอย่างเช่น นำข้อมูลปริมาณน้ำด้านเหนือน้ำจากแบบจำลองการเคลื่อนตัวทางด้านชลศาสตร์ (Hydraulic Routing) มาใช้ 3) หาความร่วมมือจากหน่วยงานต่างๆ เพื่อเพิ่มโครงข่ายข้อมูลปริมาณน้ำฝนพยากรณ์ รวมทั้ง การนำข้อมูลสภาพท้องที่ (Local Condition) บริเวณอ่างเก็บน้ำของ กฟผ. มาใช้เพื่อปรับปรุงความถูกต้องของข้อมูลฝนพยากรณ์ และ 4) พัฒนาแบบจำลองภูมิอากาศระดับภูมิภาค (Regional Climate Model) ที่มีการใช้เทคนิคการปรับแต่งข้อมูล (Bias Correction)โดยเฉพาะพื้นที่อ่างเก็บน้ำ กฟผ.ทั้ง 12 แห่ง

บรรณานุกรม

ดร.ดุษฎี ศุขวัฒน์. ความรู้ด้านการพยากรณ์อากาศ,การพยากรณ์อากาศ.[Online] Available : https://www.tmd.go.th /info/info.php.2022, May 14.

เส้นเลือดใหญ่ในการส่งน้ำประปาของการประปานครหลวง

ดร.สุทธิศักดิ์ ลาภประเสริฐ
ผู้ช่วยผู้ว่าการ (สำนักบริหารโครงการ), การประปานครหลวง

การประปานครหลวงเป็นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจสาขาสาธารณูปโภคได้รับการจัดตั้งและมีอำนาจหน้าที่ตามพระราชบัญญัติการประปานครหลวง ปี พ.ศ. 2510 และที่แก้ไขเพิ่มเติม โดยมีหน้าที่ในการสำรวจ จัดหาแหล่งน้ำดิบ และจัดให้ได้มาซึ่งน้ำดิบ เพื่อนำมาผลิต จัดส่ง และจำหน่ายน้ำประปาให้ประชาชนในเขตท้องที่กรุงเทพมหานคร จังหวัดนนทบุรี และจังหวัดสมุทรปราการ การประปานครหลวงมีเป้าประสงค์ในการเสริมสร้างระบบผลิตน้ำ สูบส่งน้ำและสูบจ่ายน้ำ ให้มีเสถียรภาพรวมถึงการจัดการความเสี่ยงจากสถานการณ์ฉุกเฉินและภัยพิบัติที่อาจเกิดขึ้น โดยปัจจุบันจะต้องให้บริการน้ำประปาที่สะอาดใน 3 จังหวัด ซึ่งเป็นนครหลวงของประเทศไทยครอบคลุมพื้นที่ 3,195 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นจำนวนผู้ใช้น้ำมากถึง 13 ล้านคน

ระบบส่งน้ำประปาถือได้ว่าเป็นเส้นเลือดใหญ่ในการลำเลียงน้ำประปาจากโรงงานผลิตน้ำประปาไปยังสถานีสูบจ่ายน้ำต่างๆ ที่กระจายอยู่ในพื้นที่ให้บริการของการประปานครหลวง ปัจจุบันการประปานครหลวงมีโรงงานผลิตน้ำทั้งหมด 4 แห่ง ได้แก่ โรงงานผลิตน้ำสามเสน โรงงานผลิตน้ำธนบุรี โรงงานผลิตน้ำบางเขน และโรงงานผลิตน้ำมหาสวัสดิ์ โดยโรงงานผลิตน้ำสามเสนและโรงงานผลิตน้ำธนบุรี ผลิตน้ำและจ่ายน้ำให้บริการเฉพาะพื้นที่โดยรอบโรงงานผลิตน้ำ สำหรับโรงงานผลิตน้ำบางเขนและโรงงานผลิตน้ำมหาสวัสดิ์นอกจากผลิตน้ำและจ่ายน้ำให้บริการพื้นที่โดยรอบโรงงานผลิตน้ำแล้วยังส่งน้ำผ่านระบบส่งน้ำไปยังสถานีสูบจ่ายน้ำต่างๆ เพื่อทำหน้าที่จ่ายน้ำให้กับพื้นที่บริการต่อไป

ระบบส่งน้ำของการประปานครหลวงเริ่มก่อสร้างครั้งแรกในโครงการปรับปรุงกิจการประปาแผนหลักครั้งที่ 1 เมื่อปี พ.ศ. 2517 และหลังจากนั้นก็มีการก่อสร้างระบบส่งน้ำเพิ่มเติมในโครงการต่างๆ มาตามลำดับ จนปัจจุบันการประปานครหลวงมีระบบส่งน้ำที่ใช้งานอยู่รวมความยาวทั้งสิ้นประมาณ 191 กิโลเมตร โดยมีระบบส่งน้ำออกจากโรงงานผลิตน้ำบางเขน 3 เส้นทาง และโรงงานผลิตน้ำมหาสวัสดิ์ 1 เส้นทาง ส่งน้ำไปยังสถานีสูบจ่ายน้ำที่กระจายอยู่ในพื้นที่บริการ จำนวน 12 สถานีสูบจ่ายน้ำ ได้แก่ สถานีสูบจ่ายน้ำเพชรเกษม สถานีสูบจ่ายน้ำท่าพระ สถานีสูบจ่ายน้ำราษฎร์บูรณะ สถานีสูบจ่ายน้ำประชานุกูล สถานีสูบจ่ายน้ำพหลโยธิน สถานีสูบจ่ายน้ำลุมพินี สถานีสูบจ่ายน้ำลาดพร้าว สถานีสูบจ่ายน้ำคลองเตย สถานีสูบจ่ายน้ำสำโรง สถานีสูบจ่ายน้ำมีนบุรี สถานีสูบจ่ายน้ำลาดกระบัง และสถานีสูบจ่ายน้ำบางพลี หลังจากนั้นสถานีสูบจ่ายน้ำต่างๆ จะทำหน้าที่ในการสูบจ่ายน้ำเข้าสู่ระบบจ่ายน้ำเพื่อให้บริการผู้ใช้น้ำด้วยปริมาณและแรงดันที่เหมาะสม เพิ่มความพึงพอใจให้กับผู้ใช้น้ำของการประปานครหลวง

รูปที่ 1 ระบบส่งน้ำของการประปานครหลวงในปัจจุบัน

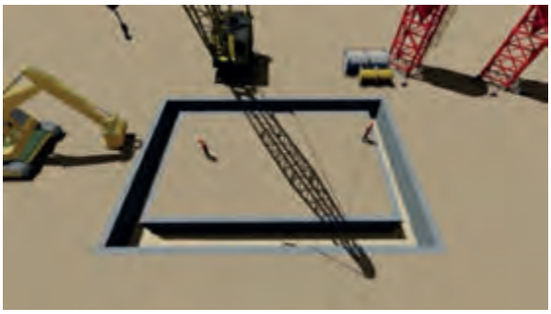
ตารางที่ 1 ความยาวระบบส่งน้ำของการประปานครหลวงแยกตามขนาดและชนิดของท่อ

ขนาดท่อ (มิลลิเมตร)	ความยาวท่อแยกตามชนิดท่อ (กิโลเมตร)		รวม (กิโลเมตร)
	เหล็กเหนียว (ST)	คอนกรีต (PC-ST)	
3,400	10.367	6.582	16.949
3,200	40.846		40.846
3,000	16.286		16.286
2,800	0.070	25.124	25.193
2,500	11.980	6.172	18.152
2,300	19.497	1.755	21.252
2,000	36.801	8.153	44.954
1,500	7.289		7.289
รวมความยาว	143.135	47.786	190.921

จากการขยายตัวของชุมชนเมืองและการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรอย่างรวดเร็วทำให้ความต้องการใช้น้ำประปาเพิ่มสูงขึ้น ประกอบกับในช่วงภาวะภัยแล้งเกิดปัญหาลิ่มความเค็มรุกล้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาการประปานครหลวงจึงได้ดำเนินการก่อสร้างอุโมงค์ส่งน้ำในโครงการปรับปรุงกิจการประปาแผนหลัก ครั้งที่ 9 ขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ความมั่นคงเพียงพอ และเพิ่มเสถียรภาพในระบบส่งน้ำของการประปานครหลวง พร้อมยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนในพื้นที่รับผิดชอบให้สามารถเข้าถึงน้ำประปาที่มีคุณภาพสะอาดปลอดภัยสนับสนุนการขับเคลื่อนเศรษฐกิจรองรับความต้องการใช้น้ำที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคตและเตรียมความพร้อมรับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างทันท่วงที โดยในโครงการปรับปรุงกิจการประปาแผนหลัก ครั้งที่ 9 ดำเนินงานก่อสร้างอุโมงค์ส่งน้ำทั้งหมด 4 เส้นทาง ได้แก่ เส้นทางที่ 1 อุโมงค์ส่งน้ำตามแนวคลองมหาสวัสดิ์ สัญญา G-TN-9A เริ่มต้นจากหอปรับแรงดันของโรงสูบส่งน้ำ 2 ของโรงงานผลิตน้ำมหาสวัสดิ์ไปตามแนวคลองมหาสวัสดิ์ถึงถนนราชพฤกษ์ ระยะทาง 5.2 กิโลเมตร เส้นทางที่ 2 อุโมงค์ส่งน้ำตามแนวถนนราชพฤกษ์ สัญญา G-TN-9B เริ่มต้นจากอุโมงค์ส่งน้ำตามแนวคลองมหาสวัสดิ์ไปตามแนวถนนราชพฤกษ์เพื่อเชื่อมต่อท่อส่งน้ำเดิมบริเวณถนนเพชรเกษม ระยะทาง 9.1 กิโลเมตร เส้นทางที่ 3 อุโมงค์ส่งน้ำตามแนวถนนกาญจนาภิเษก สัญญา 9-TN-9Cเริ่มต้นจากท่อส่งน้ำเดิมที่บริเวณจุดตัดระหว่างถนนกาญจนาภิเษกกับถนนกัลปพฤกษ์ไปตามแนวถนนกาญจนาภิเษกเพื่อเชื่อมต่อกับสถานีสูบจ่ายน้ำบางมด ระยะทาง 15.6 กิโลเมตร เส้นทางที่ 4 อุโมงค์ส่งน้ำตามแนวถนนกาญจนาภิเษกและถนนทางรถไฟสายเก่า สัญญา G-TN-9D เริ่มต้นจากสถานีสูบจ่ายน้ำบางมดถึงสถานีสูบจ่ายน้ำสำโรง ระยะทาง 13.4 กิโลเมตร รวมระยะทางทั้งสิ้น ประมาณ 43.3 กิโลเมตร

รูปที่ 2 อุโมงค์ส่งน้ำที่ดำเนินงานก่อสร้างในโครงการปรับปรุงกิจการประปาแผนหลัก ครั้งที่ 9

ขั้นตอนการก่อสร้างอุโมงค์ส่งน้ำที่สำคัญ มี 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1. การสร้างบ่อก่อสร้าง 2. การเจาะอุโมงค์ 3. การสอดร้อยท่อเหล็กภายใน 4. การก่อสร้างหอปรับแรงดัน 5. การทดสอบแรงดันน้ำและการรั่วซึม 6. การบรรจบกับท่อส่งน้ำเดิม



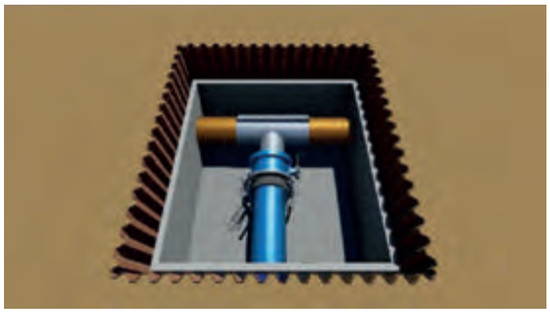
รูปที่ 3การสร้างบ่อก่อสร้าง

รูปที่ 4 การเจาะอุโมงค์

รูปที่ 5 การสอดร้อยท่อเหล็กภายใน

รูปที่ 6 การก่อสร้างหอปรับแรงดัน

รูปที่ 7การทดสอบแรงดันน้ำและการรั่วซึม



รูปที่ 8การบรรจบกับท่อส่งน้ำเดิม

บรรณานุกรม

- การประปานครหลวง รายงานประจำปี 2564 ธันวาคม 2564

-กองโครงการอุโมงค์ส่งน้ำการประปานครหลวงสื่อประชาสัมพันธ์งานก่อสร้างอุโมงค์ส่งน้ำในโครงการปรับปรุงกิจการประปาแผนหลัก ครั้งที่ 9 เมษายน 2565

- กองสารสนเทศภูมิศาสตร์ การประปาครหลวง แผนที่ระบบส่งน้ำของการประปานครหลวง เมษายน 2565

Memory Board “ความเป็นไปในแต่ละรุ่น”

WE 1/2525

พ.ศ. 2525 ภาควิชาทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.เกษตรศาสตร์ ได้เริ่มก่อกำเนิดขึ้น และเริ่มรับนักศึกษาปริญญาตรีรุ่นแรก ในปีนั้นมีนักศึกษาเลือกเข้าเรียนจำนวน 15 คน มีรุ่นพี่ประจำภาคที่คอยดูแลก็คืออาจารย์ทุกท่านในภาควิชา อ.พงษ์ศักดิ์, อ.วีระพล, อ.ชูเกียรติ์, อ.ไตรรัตน, อ.ฉลอง, อ.ไสว, อ.ชัยวัฒน์ คืออาจารย์คณะแรกที่ดูแลและสั่งสอน จำได้ว่าพวกเรามีส่วนร่วมช่วยกันก่อสร้างลานจอดรถอาจารย์ แห่งแรกในภาค ให้เป็นพื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ แทนลานดินที่มีอยู่ เรามีห้องว่างๆ ขนาด ประมาณ 2.00*3.00 ม. ในภาคที่อาจารย์มอบให้เพื่อเป็นที่พบปะ พักผ่อน พวกเราช่วยกันออกเงินซื้อเหล็กฉาก ไม้อัด มาประกอบจนได้เป็นโต๊ะกับเก้าอี้พอนั่งได้ ใช้นั่ง นอน จนเรียนจบ

จาก 15 คน ที่เลือกเรียน เหลือเพียง 9 คนที่เรียนร่วมภาค และฝ่าฟันจนจบภายใน 4 ปี แค่ 6 คน เมื่อเหลียวหลังไปดู รุ่น 2,3,4..... และตามมาอีกเรื่อยๆ จนถึงปัจจุบัน เป็นรุ่นที่... แล้ว ให้นึกภาคภูมิใจในภาควิชาทรัพยากรน้ำของเรายิ่งนัก

WE 2/2526

เข้ามาเป็นรุ่นที่ 2 รวมกับรุ่น 1 ยังไม่ถึง 20 คนเลย

WE 3/2527

ภาควิชาฯ มีอาจารย์ที่ให้ความรู้และเป็นกันเองมาก รวมถึงรุ่นพี่ที่ดี มีรุ่นน้องพ้องเพื่อนที่รัก และสามัคคีกัน หลายครั้งต้องอยู่สภาวะกดดัน ต้องรับผิดชอบงานในภาคฯ แต่สุดท้าย เพื่อนๆ ในรุ่น รุ่นพี่และรุ่นน้องหลายคนก็ไม่เคยทิ้งกัน เข้ามาร่วมด้วยช่วยกันจนงานเหล่านั้นสำเร็จไปด้วยดีทุกครั้ง

WE 4/2528

- สนุก อบอุ่น จบแล้วยังฝันว่าเรียนอยู่เลย
- นอกจากความรู้ที่ได้รับแล้ว ยังได้รับความเอาใจใส่จากท่านอาจารย์ ความอบอุ่น เป็นกันเองจากเพื่อน พี่ น้อง และบุคลากรของภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ ประทับใจและภาคภูมิใจที่ได้มาเรียนที่นี่ครับ
- ผมจบการศึกษาปี2533 ปีที่เศรษฐกิจไทยขาขึ้น วิศวกรเป็นมนุษย์ทองคำ แม้ไม่ได้ทำงานในสายงาน ที่เกี่ยวกับแหล่งน้ำ แต่ก็ได้ใช้ความรู้ที่ได้ร่ำเรียนมาจากภาควิชาเอาตัวรอดได้ในหลายครั้ง ตอนจบใหม่เข้าทำงานเขาไม่สนใจเราจบอะไรมา แต่พอมีคนถามสาขาที่เรียนจบมีแต่คนไม่รู้จัก ซึ่งก็ไม่น่าแปลกใจเพราะตอนนั้นสาขาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำเพิ่งเปิดได้ไม่นาน หลายปีก่อนผมอยู่ในที่ประชุมมีงานที่ต้องการทราบปริมาณน้ำที่เกี่ยวกับฝน ประธานที่ประชุมกล่าวถึงวิศกรคนหนึ่งว่าเขาจบทรัพฯน้ำมาคำนวณได้ ผมก็แปลกใจและรู้สึกดีใจเค้ารู้จักใช้งานคนที่อยู่ในสาขาเรา ปัจจุบันในบริษัทมีวิศวกรทรัพยากรน้ำหลายท่าน เติบโตในสายงานที่ทำงาน ต้องขอบคุณพี่ๆ น้องๆชาวทรัพฯน้ำ ที่ทำให้สาขาเราให้เป็นที่ต้อนรับและเป็นที่รู้จักกว้างขวาง

WE 5/2529

วิชาการ : เป็นภาควิชาที่เป็นศูนย์รวมวิชาการ ทั้งด้านแหล่งน้ำ แผนที่ Survey โยธา ความสัมพันธ์ : อาจารย์ ศิษย์ เจ้าหน้าที่ธุรการ แม่ค้าขนมจีนเจ้าประจำ น่ารักทุกท่านทุกคน วันวาน

- อาจารย์ ชูเกียรติมาเตะบอลกับ WE5
- ที่สนามหญ้าหน้าภาคฯ ซึ่งปัจจุบันเป็นซุ้มกาแฟไปแล้ว (อาจารย์ทำประตูได้ด้วยนะ 555)
- วันที่กรอกข้อมูลน้ำฝนน้ำท่าเข้าคอมพิวเตอร์ (เป็นตั้งๆ) ให้อาจารย์ไพโรจน์
- วันที่เรียน โครงสร้างอาคารแหล่งน้ำกับอาจารย์ไสว -อาจารย์พงษ์ศักดิ์ ติวเข้ม Fluid / Coastal Engineering ให้ WE5
- โดนอาจารย์ ชัยวัฒน์เสียงดังใส่ (ตกใจ) แต่ก็เพราะพวกเราเล่นกีตาร์เสียงดังอยู่ข้างห้องอาจารย์
- วันที่ห้องคอม มีคอมพิวเตอร์ CASIO เครื่องเดียว 4bit หรือ 8bit ไม่แน่ใจ
- วันที่ห้องคอม มีคอมพิวเตอร์สุดหรูในยุคนั้น
- IBM-8088 เครื่องใหม่
- วันที่ทำ Model น้ำท่วม กทม.ในงานบนเส้นทางวิศวกรรม#2
- วันที่ Graph น้ำฝน น้ำท่า ยัง print ออกมาเป็นกระดาษต่อเนื่อง ยาววววว
- และ MIKE-11

WE 6/2530

เป็นภาควิชาที่เกิดใหม่ มีคนเรียนน้อย รุ่นพี่มีไม่กี่คนจำได้ง่าย สนิทสนมกันมาก ๆ เรียนจบแล้วก็ยังไม่มีใครรู้จักสาขาที่พวกเราเรียนอยู่ดี ต้องไปสมัครงานกับบริษัทคอนซัลท์กันเป็นส่วนมาก แต่บางคนเช่นผมก็ไปทำงานด้านโยธาหรือสุขาภิบาล พวกที่ไปอยู่กับคอนซัลท์ก็เจอกับรุ่นพี่อีกหน้าเดิม ๆ เลยยิ่งสนิทกันเข้าไปใหญ่ ผมประทับใจรุ่นพี่ซีเนียร์(รุ่น 3) มาก ให้ความอบอุ่นดูแลรุ่นเราเป็นอย่างดี สำหรับความสนุกสนานส่วนใหญ่มากจากพี่รุ่น 4 มีเรื่องเล่าสนุก ๆ มากมาย และความประทับใจของพวกเราอีกอย่างก็คือ พวกเราได้ไปรับน้องกันที่เขื่อนต่างๆของประเทศไทยเป็นสถานที่รับน้องที่วิวดีอากาศดีและได้รับความภูมิใจเป็นอย่างมากสำหรับที่ได้รับจากการเรียน (555) ขอบอกว่า ภาควิชาให้มาเยอะครับ แต่ผมรับมาได้นิดเดียวเอง จบมาได้ก็บุญแล้วครับ ขอขอบอาจารย์ทุกท่านที่ให้ผมรอดมาได้ครับ

WE 7/2531

คนเราที่มาเจอกันมาเรียนด้วยกันไม่ใช่เรื่องบังเอิญต้องมีบุญที่เคยร่วมทำกันมาเมื่อมีวาสนาไม่ต้องเรียกร้องถึงเวลาก็มาเจอกัน นับจากอดีต ปัจจุบัน จนถึงอนาคต พวกเราจึงไม่ลืมว่ารากเหง้าของเราคือวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ

WE 8/2532

ถึงแม้ว่า ต่างคนจะมาจากต่างที่กัน แต่ละคน มีเหตุผลที่เข้ามาเรียนที่ภาคทรัพยากรน้ำแตกต่างกัน บางคน ตั้งใจเลือกสอบเข้ามาเรียน บางคน อกหักจากภาควิชาอื่นๆ แต่สุดท้ายพวกเรา ก็ได้มาใช้ชีวิต มาเรียน มาเล่น มาสนุกสนานด้วยกัน ได้เรียนรู้เรื่องต่างๆ มากมาย รวมถึงการทำกิจกรรม การศึกษาดูงานในที่ต่างๆ ช่วยเปิดโลกทัศน์ให้ได้เห็นสิ่งต่างๆ เป็นประสบการณ์ใหม่ในชีวิต ได้รับวิชาความรู้ และความเมตตากรุณา จากอาจารย์ท่านต่างๆ ที่ได้มอบให้ รวมถึงมิตรภาพ ที่ได้รับจาก เพื่อนๆ และรุ่นพี่ รุ่นน้องที่ได้พบเจอกัน

WE 9/2533

ความภาคภูมิใจในภาควิชาทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ของนิสิตรุ่นที่ 9 (WE.9 E.46) มีอยู่มากมาย แต่จะขอพูดถึงสิ่งที่เป็นความภาคภูมิใจหลัก 3 ข้อดังต่อไปนี้ 1. ประเทศไทยได้ชื่อว่าเป็นประเทศเกษตรกรรมมาช้านาน แม้ว่าจะพยายามพัฒนาไปสู่ความเป็นประเทศอุตสาหกรรมเพียงใดก็ตามแต่ก็ยังคงพึ่งพาอาศัยเกษตรกรรมอยู่(โดยมีข้อมูลอ้างอิงจากธนาคารแห่งประเทศไทยที่ระบุว่าในปี 2533 แรงงาน ในภาคการเกษตรของประเทศไทยมีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 63.3 ของผู้มีงาน ทำรวม) ดังนั้นความสำคัญของบุคลากรที่มีความรู้ในด้านทรัพยากรน้ำสำหรับประเทศไทยจึงเป็นสิ่งที่ทำให้เราทุกคนรู้สึกภาคภูมิใจในภาควิชาทรัพยากรน้ำแห่งนี้อีกทั้งทรัพยากรน้ำไม่ได้เป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญเฉพาะทางการเกษตรกรรมเท่านั้นแต่ยังมีความสำคัญต่อการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิตและเป็นปัจจัยพื้นฐานสำคัญในกิจกรรมต่างๆ มากมาย เช่น การบริโภคและอุปโภค การอุตสาหกรรม การคมนาคม การผลิตกระแสไฟฟ้า การท่องเที่ยวและนันทนาการ รวมถึงเป็นปัจจัยที่สำคัญในการรักษาสมดุลของระบบนิเวศอีกด้วย 2. คณาจารย์ในภาควิชาทรัพยากรน้ำเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์สูง อีกทั้งยังสอนลูกศิษย์ทุกคนด้วยความรักและความใส่ใจมีเพื่อนร่วมรุ่นWE9คนหนึ่งได้ตัดสินใจศึกษาต่อและเข้าทำงานเป็นอาจารย์ในภาควิชาทรัพยากรน้ำแห่งนี้ ซึ่งก็คือ ผศ.ดร. ณัฐ มาแจ้ง 3. ในประเทศไทยมีมหาวิทยาลัยที่มีภาควิชาที่เปิดสอนเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำอยู่ไม่กี่แห่ง โดยที่ภาควิชาทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ถือเป็นภาควิชาทรัพยากรน้ำที่เก่าแก่ที่สุดแห่งหนึ่งของประเทศไทย และเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางในแวดวงการทำงานที่เกี่ยวข้องกับด้านทรัพยากรน้ำ หลายคนในรุ่น WE 9 ที่ได้มาเรียนที่ภาควิชาทรัพยากรน้ำแห่งนี้แต่ไม่เคยรู้จักภาควิชานี้มาก่อนมีบางคนที่รู้ข้อมูลเกี่ยวกับภาควิชาเพียงเล็กน้อยแต่การที่รู้ข้อมูลเกี่ยวกับภาควิชาทรัพยากรน้ำนั้นแทบจะเทียบไม่ได้เลยกับประสบการณ์ที่ได้เข้ามาเรียนจริงๆ ข้อมูลของรุ่น WE.9 เป็นรุ่นที่เข้าเรียนในปี 2533 และมีจำนวนทั้งหมด 21 คน

WE 10/2534

ตอนที่เริ่มเข้าเรียนในวิชาภาคฯปี 3 เทอม 1 เรียนที่อาคารเก่าหลังเดิมชั้นเดียว แอร์เย็นเจี๊ยบแต่..เสียงดังมากเวลาฟังอาจารย์ท่าสอนมีเสียงแอร์แทรกตลอดต้องใช้สมาธิกันน่าดูสนุกไปอีกแบบครับและสมัยนั้นเวลาอาจารย์สอนแต่ละท่านจะเขียนบนกระดานแผ่นใสและมีปิ้งแผ่นใสไวมากบางทีก็จดจนมือหงิกก็ไม่ทันสุดท้ายต้องขอแผ่นใสไปถ่ายเอกสารถ่ายมาแล้วชัดบ้างไม่ชัดบ้างแต่ไม่เป็นไรขอให้มีไว้ก่อนกันเหนียว+อุ่นใจ ... 555 รุ่น WE10 สมัยนั้นมีประมาณ 20 คน ซึ่งส่วนใหญ่ก็สนิทสนมกันดีมาก แต่พอหลังจากเรียนจบกันไปแล้ว ด้วยภาระหน้าที่การงานความรับผิดชอบของแต่ละคน ไม่ค่อยได้ติดต่อกันเลยนานมากละ

WE 11/2535

จนวันที่ทำงานได้รู้ว่า สิ่งที่เรียนมามีส่วนช่วยยกระดับชีวิตของคนในสังคมวงกว้างได้ แม้จะเป็นในทางอ้อมก็ตาม

WE 12/2536

เมื่อปี พ.ศ. 2536 ภาควิชาทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาเกษตรศาสตร์ เป็นสถานที่ทำให้ทุกคนได้เจอกัน แต่ละคนมาจากต่างโรงเรียน จากจังหวัดที่แตกต่างกัน เข้ามาใช้ชีวิตอยู่ในร่วมกัน และเรียนด้วยกัน ซึ่งถือเป็นช่วงเวลาหนึ่งของชีวิตที่นึกถึงเมื่อไรก็มีความสุข เมื่อเห็นภาพรับน้องแล้วยังจำได้เสมอว่าได้ไปที่ทะเลของจังหวัดเพชรบุรี ได้ร่วมกิจกรรมรับน้อง พี่ๆ เป็นกันเอง ส่วนเพื่อนๆ ก็สนุกเฮฮาตามประสาวัยรุ่น แต่ทำให้พวกเราได้คุ้นเคยกัน รู้จักและสนิทกันมากขึ้น สำหรับเรื่องการเรียนนั้น ยังจำได้เสมอช่วงลุ้นเกรดโดยเฉพาะในช่วงเวลาเรียนปี 1 และปี 2 มีทั้งสุขและทุกข์ หลายคนได้เกรด F ได้เกรด D ไปจนถึงเกรด A ซึ่งเกรด A นั้น ไกลเกินตัวของหลายๆ คน รวมถึงผมด้วย แต่พวกเราก็ผ่านมันมาได้ และจบการศึกษากันเกือบทุกคน วันเวลาผ่านไปร่วม 29 ปี แล้วจนถึงปัจจุบัน เทคโนโลยีก็ยังทำให้เรายังผูกพันกันแม้จะไม่ได้ไปเจอหน้ากันก็ตาม ผมขอขอบคุณสถาบันแห่งนี้ ที่ทำให้พวกเราได้เจอกัน ได้พบเจออาจารย์ที่ใจดี เจอรุ่นพี่ที่ดี ด้วยรักและผูกพัน จากศิษย์เก่าคนหนึ่ง

WE 13/2537

พวกเรามาจากหลายรุ่นอายุ มีทั้งเด็กเทียบเด็กซิ่วมาจากพื้นเพที่หลากหลาย แต่เรามาใช้ชีวิตร่วมกันที่ ‘ทรัพน้ำ’ ประคองกันไปจากต้นทางที่80 ชีวิตจนถึงปลายทางที่สามสิบกว่าๆ มันมีน้ำใจมีความเป็นพวก มีพี่ๆน้องๆ มีอาจารย์ที่เป็นกันสนิทกัน แบบไม่ครำ่ครึ มีช่วงเวลาสนุกเยอะแยะ สมัยนั้นคอมพิวเตอร์เป็นของใหม่มาก แต่ภาคเรามี มีต้นไม้ร่มรื่นห้องเรียนแอร์เย็น เรียกได้ว่าไม่น้อยหน้าใคร จากความรู้สึกลึกๆว่าที่เราเป็นรองภาควิชาอื่น การเรียนการสอนก็สนุกเหมือนเล่นเกมส์ แต่พอมาทำงานมันใช้ได้จริง ที่สำคัญความเป็นพี่น้อง อาจารย์มันติดตัวพวกเรามาตลอด เราคือเด็ก ทรัพย์น้ำ

WE 14/2538

ความประทับใจจากการที่ข้าพเจ้าได้ศึกษาในภาควิชา

1. คณะอาจารย์ทุกท่านที่ได้สอนวิชาทางวิศวกรรม รวมทั้งคุณธรรม แนวการทำงานในอนาคตเมื่อจบมาทำงาน ถึงแม้ว่าผมจะไม่ได้ทำงานสายวิศวกรรมแต่ก็ได้แนวคิดมาต่างๆมาประยุกต์ใช้ในการทำงานได้อย่างมาก
2. เพื่อนๆ ที่ตลอดระยะเวลาที่เรียน ที่ช่วยติวให้จนจบมาได้ รวมทั้งมิตรภาพที่ยังมีต่อกันแม้จะเรียนจบมาแล้ว
3. เจ้าหน้าที่ของภาควิชา ที่น่ารัก ที่คอยช่วยประสานงานในการลงทะเบียนหรือแม้กระทั่งการ drop บางวิชา
4. รุ่นพี่ รุ่นน้องที่น่ารัก ที่ได้เจอกันหลังจากเรียนจบก็ยังมีมิตรภาพที่ดีต่อกันเสมอ

WE 15/2539

สำหรับวัยรุ่นยุค90 อย่างพวกเรา WE15 ตอนเอนท์ยังเป็นระบบเลือกคณะ พลาดแล้วพลาดเลย และส่วนใหญ่ก็เลือกทรัพย์น้ำไว้ท้ายๆ หลายคนเข้ามาเพราะเอนท์ใหม่ ซิ่วมาจากที่อื่น หลายคนเข้ามาก็เพราะไม่ได้คณะที่เลือกอันดับต้นๆ เวลาลงเรียนต้องดูดีๆ อย่าไปลงคลาสเดียวกับเด็กภาคอื่น ไม่งั้นอาจไปเป็นฐานให้เค้าได้ เรียกว่าเป็นที่รวมเด็กเรียนอ่อนปนเกเรของคณะ วีรกรรมก็เยอะเหลือเกินสำหรับ WE15 เพราะงั้นที่พักพิงจิตใจของเราก็คือ ม้าหินใต้ร่มไม้ของตึกในสุดด้านหลังคณะ เพราะที่นั่นมีเพื่อนรักเพื่อนสนิทมีรุ่นพี่ที่เป็นกันเองดูแลน้องๆในสายมีพี่ธุรการที่ช่วยได้ทุกเรื่องราวกับเป็นญาติคนนึงจะมีภาควิชาไหนอีกที่นิสิตทั้งภาคได้รวมตัวกันล้างบ่อปลาอย่างเต็มใจ ได้มาใช้สโมสิตวหนังสือกันจนเช้า วิชาแล้ววิชาเล่า ได้ไป survey camp กิจกรรมที่พวกเราได้อยู่ด้วยกัน ใช้ชีวิตด้วยกัน รุ่นของเราไปกันที่ พระธาตุดอยตุง เชียงราย ทุกวันนี้เมื่อขึ้นดอยตุง ยังรู้สึกระลึกถึงและอบอุ่นทุกครั้ง ความสนุกและอิสระที่เราได้รับทำให้รู้สึกจริงๆเลย ว่าทรัพย์น้ำคือ “บ้านของพวกเรา” และที่สำคัญที่สุด ก็คือมีอาจารย์สุดเก๋า เกียรติประวัติของแต่ละท่านล้วนมีส่วนสำคัญในโครงการระดับชาติ เฮ้ย นี่เราเรียนกับเทพทั้งนั้นนี่หว่า และเวลา 4 ปี หรือบางคน 5 ปี เราก็ซึมซับความอบอุ่นจากเพื่อนๆพี่ๆในคณะ เชิดหน้าอย่างภูมิใจว่าเป็นลูกศิษย์เหล่าทวยเทพ water resource และทำให้พวกเรามีความมุมานะพยายามในการใช้ชีวิต บางครั้งเราเจออาจารย์โดยบังเอิญ จะปรี๋ไปไหว้อย่างดีใจ และยังคงระลึกถึงบุญคุณของอาจารย์ทุกท่านเสมอ แม้อาจารย์บางท่านจะจากไปแล้ว เราภูมิใจและอยากบอกว่าไอ้เด็กไม่เอาไหนของอาจารย์ในวันนั้น ท่านได้ขัดเกลาและเป็นแบบอย่างที่ดี ทำให้พวกเราได้ดีในวันนี้ ได้เป็น ดร. ได้เป็นอาจารย์ ได้เป็นเจ้าของบริษัท ได้ไปทำงานต่างประเทศ ได้เป็นผู้เชี่ยวชาญพิเศษ เราจึงภูมิใจและดีใจที่สุด ที่พวกเราเป็น เด็กทรัพย์น้ำ

WE 16/2540

ความประทับใจ ในการแนะนำ และความเป็นกันเอง ของ คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ ที่มีต่อนิสิต

WE 17/2541

ได้พบเจอเพื่อนๆพี่ๆ ที่เป็นกันเอง สนุกกับการเรียนและเล่นไปด้วยกันสิ่งที่ได้จากการเรียนคือได้เรียนในสาขาวิชาที่มีความสำคัญแต่คนยังให้ความสำคัญน้อยในสมัยนั้นและได้นำมาสร้างประโยชน์ให้กับสังคมได้

WE 18/2542

ฝึกให้คิดฝึกให้เขียนฝึกให้อดทนฝึกให้เป็นคนที่ภูมิใจว่าจบจากภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาที่ยอดเยี่ยมและการได้รับมิตรภาพที่ดีๆจากอาจารย์และเพื่อนๆ

-ประทับใจในการมีเพื่อนที่ดี สนุก เล่นๆ เรียนๆ จนจบการศึกษาหลังจบทำให้ได้นำความรู้ที่ได้จากการเรียนมาประกอบอาชีพ

WE 19/2543

ความเป็นพี่เป็นน้องที่มีให้กันทั้งในตัวนิสิตด้วยกันเองและพี่ๆบุคลากรในภาควิชาที่คอยช่วยเหลือและสนับสนุนมาโดยตลอด / ความรักความสามัคคีกันของรุ่นพี่รุ่นน้องเวลามีการทำกิจกรรมต่างๆ / บรรยากาศในการเรียน และใช้ชีวิตเด็กมหาวิทยาลัยในช่วงนั้นถือได้ว่าเป็นช่วงเวลาที่ดีที่สุดช่วงเวลาหนึ่งในชีวิตเลยครับสุดท้ายนี้ต้องขอขอบพระคุณอาจารย์และบุคลากรทุกท่านที่ได้เสียสละเพื่อมาถ่ายทอดความรู้ให้กับเหล่านิสิตทุกคนเพื่อนำไปใช้ประกอบสัมมาอาชีพในแนวทางของแต่ละท่านครับ ขอบคุณครับ (ลี่ WE19)

WE 20/2544

- นึกถึงแล้วเต็มไปด้วยความรู้สึกครับ
- เรียนเต็มที่ เล่นเต็มที่ นี่แหละ WE20

WE 21/2545

ขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันที่มอบโอกาสทางการศึกษา ที่นี่มีคณาจารย์ผู้ให้ความรู้ทั้งทางวิชาการและประสบการณ์ชีวิต มีบุคลากรที่คอยดูแลด้วยความห่วงใย มีรุ่นพี่ที่คอยดูแลรุ่นน้องตั้งแต่วันแรกที่ก้าวเข้าสู่ภาควิชามีเพื่อนที่ช่วยเหลือผลักดันติวเข้ม(ก่อนสอบ)และยังคงดูแลกันไปตลอด มีรุ่นน้องมาเติมเต็มความสามัคคี

วันที่พวกเรามีโอกาสก้าวเข้ามาที่ซับน้ำ พวกเรายังเด็กทั้งอายุและความคิด สถานที่แห่งนี้รวมถึงทุกท่านที่ได้กล่าวถึงได้คอยช่วยเหลือและหล่อหลอมพวกเราด้วยความรักความเมตตา ด้วยความสามัคคี ซึ่งบางครั้งที่พวกเราอาจไม่ทันรู้ตัวว่าพวกเราได้รับอะไรหลายๆอย่างมาตลอดช่วงชีวิตในรั้ว มหาลัยฯ

วันนี้พวกเราได้ใช้ชีวิตได้ดูแลครอบครัวและได้มีโอกาสทำงานที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติ พวกเราขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำที่มอบสิ่งๆดีให้กับพวกเรา และขอบคุณโชคชะตา ที่ทำให้เราได้มาเจอกัน ได้เรียน เล่น แบ่งปันความรู้และความสุขด้วยกัน ขอบคุณมิตรภาพที่ยาวนานจนถึงปัจจุบัน "WE21"

WE 22/2546

ในนามคณะนิสิตเก่ามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะวิศวกรรมทรัพยากรน้ำรุ่น 22 ขอขอบคุณคณาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชา สร้างพวกเราให้มีจิตวิญญาณของวิศวกรอย่างภาคภูมิ ตลอดจนบุคลากร รุ่นพี่ เพื่อน น้อง ที่ร่วมสุข ร่วมทุกข์ ณ บ้านทรัพยากรน้ำแห่งนี้ ด้วยรักและผูกพัน 40 ปี WE walk together

WE 23/2547

การมีกลุ่มสังคมมีบ้านของภาควิชาเอง "ชุมชนทรัพยากรน้ำ" ที่มีคณาจารย์ รุ่นพี่ ศิษย์เก่า คอยเป็นที่ปรึกษา สนับสนุนและสร้างส่งเสริมน้องๆ

WE 24/2548

ประทับใจในการคอยช่วยเหลือกันระหว่างคณาจารย์ เพื่อน พี่ๆน้องๆ และสังคมภายในภาควิชา/นอกจากความรู้ที่ได้เพื่อใช้ทำงานในอาชีพแล้วยังได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลเพื่อนำไปใช้แก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันได้มาก

WE 25/2549

- สิ่งที่ภาควิชาได้สอนและหล่อหลอมคือระบบความคิดที่เป็นระบบการแก้ปัญหาแบบบูรณาการทำให้เราสามารถนำไปใช้ได้ทุกที่ ทุกการทำงาน
- สิ่งที่ประทับในการการเรียนที่ภาควิชาทรัพยากรน้ำ คือความเป็นพี่เป็นน้อง ไม่ว่าจะเป็นพี่รหัสสายรหัส การส่งหนังสือต่อให้กัน การยืมเครื่องคิดเลข การติวข้อสอบ รวมถึงกิจกรรมต่างๆที่ร่วมกันทำ ทำให้พี่ๆ น้องๆ อาจารย์ และบุคลากรทุกๆท่านในภาควิชา สนิทสมกันมากขึ้น

WE 26/2550

- รุ่นของเราWE26เป็นรุ่นที่ชอบทำกิจกรรมกันสมัยเรียนก็มักจะไปกันพร้อมหน้าสำหรับความประทับใจในรูปทั้ง 3 รูปนั้น รูปแรกเป็นการไปดูงานที่เขื่อนบางปะกง รูปที่ 2 เป็นกิจกรรม WEUS ประมาณปี 2552 รูปที่ 3 เป็นคลาสเรียนที่ได้เรียนด้วยกันคลาสสุดท้าย
- ประทับใจครั้งแรกตั้งแต่เดินมาถึง มีพี่ๆ ตอนรับและให้การช่วยเหลือตลอดเวลา 4 ปี คิดถึงแฟน ทุกครั้งที่วนเข้า ม. ต้องแวะไปที่ภาค
- ได้รับความรู้จากการเรียน ได้ประสบการณ์ชีวิตจากอาจารย์ รุ่นพี่ รุ่นน้อง และเพื่อนๆในรุ่น ถือไปช่วงเวลาหนึ่งที่ดีที่สุดในชีวิต

WE 27/2551

ประทับใจในมิตรภาพของเพื่อนในรุ่น จากการเรียน พอจบออกมาแล้ว ทำให้เข้าใจอะไรหลายๆ อย่างได้ง่ายขึ้น คิดเป็นระบบ สามารถปรับใช้ เข้ากับการทำงานได้

WE 28/2552

- เป็นสถานที่ให้ความรู้ ให้มิตรภาพ ครับ
- ได้รับความรู้ ได้มิตรภาพดีๆมากมาย อาจารย์น่ารักเป็นกันเอง
- ความประทับใจที่มีต่อภาควิชา คือ การสอนที่มากกว่าแค่สอนในห้องเรียน มีการนำพาไปเปิดประสบการณ์นอกสถานที่ ให้ได้มองเห็นภาพจริงในวันข้างหน้าที่จบออกไป และความเป็นกันเองของรุ่นพี่รุ่นน้อง อาจารย์ประจำภาควิชาที่มีต่อนิสิต เจ้าหน้าที่ภาคที่ให้ความช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ เป็นอย่างดี

อ. มีความเป็นกันเองกับนิสิต เข้าใจ เต็มใจ ตั้งใจ ช่วยเหลือ ด้านการศึกษา และคำแนะนำด้านอื่นๆเป็นอย่างดี ภาค มีห้อง โต๊ะหินหน้าภาค มีกิจกรรม ทำให้นิสิตได้รู้จักเรียนรู้เพื่อนพี่น้องมีประโยชน์ในการทำงานในอนาคตซึ่งเป็นสิ่งสำคัญไม่แพ้กันกับเป้าประสงค์ที่ต้องการผลการเรียนที่ดีขอเล่าถึงตัวอย่างประสบการณ์ชีวิต จาก อ. ท่านหนึ่ง จาก วิทยาเขต ศรีราชา ในปี 2551 บางท่าน ที่ อ. จบจาก มก. บางเขน ไปสอน อ. เป็นคนเก่ง อ.ไม่ยอมเซ็นต์ดร็อป รายวิชาให้นักศึกษาด้วยแนวความคิดที่ว่าต้องการกดดันให้นิสิตที่สอบแอดฯเข้ามาต่ำพื้นฐานคณิตศาสตร์และฟิสิกส์ไม่ดีได้ลาออกไปจึงทำให้นิสิตจำนวนมากซึ่งรับเข้ามาจากจำนวนร้อยกว่าคน เฉพาะรายที่มี อ.เป็นที่ปรึกษา หลายราย จำต้องซิ่ว ออกไปศึกษายังที่อื่นๆ เพราะด้วยกิจกรรมรับน้องที่เยอะมาก รับโหด ได้รุ่นวิศวะ ได้KUยาก กิจกรรมของสาขาต่อเนื่องถึง 22.00 น. และช่วงเย็นรับน้องรวมทุกคณะ 17.00-18.00 น. แทบจะทุกวัน ทำให้นิสิตปรับตัวเข้ากับการศึกษาและกิจกรรมได้ยากลำบาก กิจกรรมรับน้องเลี่ยงไม่ได้เลย มีการเช็คชื่อ และตามตัวนิสิตในคนที่โดดกิจกรรม ถึงหอนอก ในบางเวลา หอใน ก็มีพี่เคาะตามห้อง เพื่อมาตกลง กิจกรรมวันรุ่งขึ้นในบางครั้ง ในกรณีที่นิสิตใหม่บางคนไม่มาเข้า เพื่อจุดประสงค์ในการสร้างความสามัคคีในหมู่คณะ ซึ่งได้ผลดีเยี่ยมได้ด้านนี้ นิสิตที่นี่แบ่งปัน เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่มากๆ ไม่หวงวิชา ไม่หวงข้อสอบ ไม่คิดถึงการแข่งขันเรื่องเกรด ทุกๆรายวิชาจะมีการจัดติว และทำชีทแจกช่วยเพื่อน เอาชีทไปวางที่ร้านถ่ายเอกสาร ใครจะถ่ายชีทตัวนี้ของตนเอง ของ อ. ของพี่รหัส น้องรหัส ที่ตนคิดว่ามีประโยชน์ต่อเพื่อน แม้ว่าจะมีงานมอบที่เยอะ แต่จะเพื่อนที่นี่จะไม่ทิ้งเพื่อน ไม่คิดเอาตัวรอดคนเดียว ไม่ต่อว่าและบ่นเพื่อนที่เรียนเข้าใจยากคาดว่าเกิดจากระบบของการรับน้องที่สร้างต่อกันมาเป็นวัฒนธรรม ซึ่งหนูก็ได้ซิ่วมาบางเขนด้วยเหตุผลที่ว่าปรับตัวเข้ากับการเรียนและทำกิจกรรมตอนรับน้องไม่ได้แล้วดร็อปไม่ได้ และได้จบการศึกษาจากที่นี่ ในระหว่างที่เข้าศึกษาด้วย ความช่วยเหลือจากทั้ง อ. และเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ที่หนูได้เข้าเรียนด้วย ทั้งช่วยติว ให้ถ่ายชีทสรุป แนวข้อสอบต่างๆ หนูคิดว่าระบบการตัดคะแนนแบบอิงเกณฑ์ ทำให้นิสิตเลิกคิดเรื่องเพื่อนเป็นฐานคะแนน ทำให้ทุกคนคิดว่า ต้องช่วยกันเรียนเพื่อให้เราผ่านไปด้วยกัน มีเป้าประสงค์เดียวกัน ที่จะทำให้เพื่อนเข้าใจและเก่งไปด้วยกันมากกว่า หนูคิดว่าสถาบันการศึกษาของเราได้ปลูกฝังเรื่องความสามัคคีช่วยเหลือกันเรียนมากกว่ามุ่งเน้นความเก่งกาจเพื่อแข่งขันกัน เอาชนะกัน เพราะ “ความเก่งสามารถเรียนรู้ทันกันได้เสมอ แต่ความสามัคคีและความดี นั้น สร้างยากกว่า จำเป็น ต่อชาติ ในการพัฒนาทุกองค์กรณ์ ไม่แพ้กัน” สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณเหล่าคณาจารย์ทุกท่าน เพื่อนๆพี่น้องในภาควิชาโยธา

- ทรัพยากรน้ำทุกคน ที่ช่วยเหลือกันมา ที่ทำให้หนูได้มีโอกาสเรียนจบและทำงานด้านวิศวะ หากในอนาคตได้มีโอกาสเติบโตในหน้าที่การงาน และมีโอกาสหนูจะไม่ลืม ที่จะตอบแทน มหาวิทยาลัย และภาควิชาของเรา หนูคิดว่า มก.ทุกสาขาได้มีจุดยืนสำคัญที่ชัดเจนเป็นจุดเด่นกว่าหลายสถาบันด้านการสร้างบุคคลากรออกมาเป็นคนดีของสังคม

WE 29/2553

เกรดไม่ใช่ทุกอย่างของชีวิต ช่วงเวลา 4 ปีต่างหาก ที่มีความหมายมากกว่า
- เป็นภาควิชาที่อบอุ่นทุกคนมีความรักสามัคคีกันดีครับ
- ประทับใจและภูมิใจ ที่ได้เป็นส่วนหนึ่งใน ทรัพยากรน้ำ

WE 30/2554

- เรียนภาคนี้.....ชีวิตครบรส
- กิจกรรมร่วมกันกับเพื่อนๆในรุ่น ผ่านความลำบากในระหว่างเรียนมาด้วยกัน
- การได้เรียนที่นี่นอกจากได้วิชาความรู้จากอาจารย์ ยังได้มิตรภาพจากเพื่อนพี่น้อง แอบดีใจที่ภาควิชามีคนไม่เยอะมาก ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อน ลูกศิษย์ และคณะอาจารย์ไม่ห่างเหินกัน ช่วงวัยเรียนแม้จะมีบางเวลาที่ยากลำบากแต่ไม่รู้สึกโดดเดี่ยว เพราะมีเพื่อนที่ดีมาก และมีเจ้าหน้าที่ อาจารย์คอยถามไถ่ เมื่อจบไปได้เจอรุ่นพี่รุ่นน้องตามหน่วยงานต่างๆก็รู้สึกอบอุ่นและช่วยเหลือกันอยู่เสมอขอบคุณภาควิชาทรัพยากรน้ำที่ทำให้มีอาชีพที่ดีและมั่นคง ได้มีสายสัมพันธ์ที่ดีระหว่างชาว WE ค่ะ

WE 31/2555

- ได้มิตรภาพที่ดี รู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของชุมชนทรัพยากรน้ำครับ
- ได้รับความรู้ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อยอดในการทำงานได้อย่างดี ได้รู้จักและมีเพื่อน พี่ และน้องๆ ที่น่ารัก ได้ประสบการณ์ที่นอกเหนือจากในห้องเรียน

WE 32/2556

ช่วงเวลาที่อยู่ในภาควิชาทรัพยากรน้ำ นับเป็นช่วงเวลาที่ดี มีความสุขและมีคุณค่าต่อพวกเราเป็นอย่างมาก ถือว่าเป็นโอกาสอันดีที่ได้มาศึกษา ได้รับความรู้จากอาจารย์หลาย ๆ ท่าน อีกทั้งได้รับมิตรภาพดี ๆ จากเพื่อน พี่ น้อง ในแต่ละรุ่น พวกเรามีมีความสุขและอบอุ่นทุกครั้งเมื่อพูดถึงทรัพย์น้ำ

WE 33/2557

ประทับใจที่ทางภาควิชามีการเรียนการสอนภาคสนามในรายวิชา "การศึกษาภาคสนามด้านวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ" ที่ได้พานิสิตไปศึกษาดูงานในสถานที่ต่าง ๆ ทำให้ทราบว่าความรู้ทางทฤษฎีสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการทำงานจริงได้อย่างไรบ้างทำให้เห็นภาพและมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้นเกิดเป็นแรงกระตุ้นในการตั้งใจเรียนเพื่อนำความรู้ไปใช้ในการทำงานต่อไปในอนาคตอีกทั้งยังช่วยเสริมสร้างความสัมพันธ์ระหว่างนิสิตและอาจารย์ทำให้นิสิตกล้าคิดกล้าซักถามอาจารย์มากยิ่งขึ้นและเพิ่มความสนิทสนมกับนิสิตในรุ่นเดียวกันผ่านการทำงานกลุ่มตามโจทย์ที่อาจารย์ได้มอบหมายให้ช่วยกันแก้ปัญหา ถือว่าเป็นประสบการณ์ดี ๆ ในช่วงการเรียนที่ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ

การเรียนในมหาลัยเป็นส่วนสำคัญในชีวิตที่ทำให้นิสิตได้เรียนรู้การศึกษาและการใช้ชีวิตอย่างมีคุณค่าในการเรียนมหาลัยของผมก็เหมือนกันในคณะวิศวกรรมศาสตร์ทรัพยากรน้ำนั้น ผมได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆไม่ใช่แค่ความรู้ที่ได้จากอาจารย์เท่านั้นแต่ยังได้ความอบอุ่นจากเพื่อนนิสิตที่เรียนด้วยกันอีกด้วย เสหมือนได้ครอบครัวใหม่อีกครอบครัวหนึ่งที่ทำให้รู้สึกสบายใจตลอดเวลาที่อยู่ด้วย ตลอดสี่ปีที่เคยได้ผ่านมาผมรู้สึกขอบคุณอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้และการใช้ชีวิตกับผม ขอบคุณเพื่อนๆที่เป็นทั้งแรงและใจช่วยกันเรียนจนจบ และขอขอบคุณมหาลัยเกษตรศาตร์ที่ได้ให้กำเนิดภาควิชาที่อบอุ่นนี้ สุดท้ายนี้ก็อยากฝากให้คนรุ่นหลังได้ดำเนินชีวิตให้ถูกต้องอย่างสนุกสนานกับภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ ต่อไป

WE 34/2558

เป็นที่ที่ทำให้เกิดจุดเปลี่ยนทางความคิดมากมาย โตขึ้น ได้รู้จักเพื่อนๆ พี่ๆ และมิตรภาพที่ทั้งดีและไม่ดี ประทับใจที่ได้เป็นส่วนนึงของภาควิชาทรัพยากรน้ำนี้ ประทับใจที่ได้ใช้ส่วนนึงในชีวิตในการเรียนที่นี่ และไม่เคยผิดหวังที่ได้เข้ามาเรียนที่นี่เลยค่ะ

- ได้ความรู้มากมายใช้ในการทำงาน
- คณาจารย์ที่เชี่ยวชาญ คอยให้คำแนะนำและเอาใจใส่นักศึกษาทุกคนเป็นอย่างดี เพื่อให้มั่นใจว่านักศึกษาจะประสบความสำเร็จไม่เพียงแค่ด้านการเรียนแต่รวมไปถึงการใช้ชีวิตหลังจากจบการศึกษาออกไปแล้วด้วย

WE 35/2559

ดีใจและภูมิใจที่ได้อยู่ภาคนี้ครับ ได้ความรู้ทั้งด้านชลประทานและโยธา ได้มิตรภาพที่ดีจากเพื่อนๆ พี่ๆและขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ให้ทั้งความรู้และความคิดครับ #The 40th WE Anniversary

WE 36/2560

สำหรับที่นี่เป็นความทรงจำดี ๆ ในช่วงหนึ่งชีวิต สนุกมาก ๆ ครับ

ผมเข้ามาเป็นลูกนนทรี ในปี พ.ศ. 2560 ตอนนั้นเป็นความรู้สึกที่ตื้นเต้นมากที่ได้มาเรียนมหาลัยที่มีขนาดใหญ่และเป็นอันดับต้นๆของประเทศ ไม่คิดว่าเด็กจากโรงเรียนที่ได้ดังของจังหวัดชุมพรเลยด้วยซ้ำ ก็รู้สึกดีใจมากที่สามารถสอบเข้าใจ และตลอดระยะเวลากว่า 4 ปี ที่ได้เรียนในรั้วสีเขียวแห่งนี้ ผมได้รับทั้งความสุข ความทุกข์ ความเสียใจ ดีใจ มีครบทุกรสชาติของชีวิต ผมได้ลองทำอะไรเยอะมาก ไม่ว่าจะทำกิจกรรมของมหาลัย เป็นหนึ่งในสมาชิกองค์การบริหารองค์การนิสิต ได้ไปค่าย ไปเที่ยวในที่ที่ไม่เคยไป เป็นความทรงจำที่ไม่ได้หอมหวาน แต่ก็เป็นชีวิตส่วนนึงที่โคตรสนุกๆสุดๆไปเลย

สารจากโครงการปริญญาโท ภาคพิเศษ สาขาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ

โครงการปริญญาโท ภาคพิเศษ สาขาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ เปิดสอนหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ เพื่อสร้างโอกาสให้บุคลากรที่ทำงานในวันและเวลาทำการราชการ ได้มีโอกาสเข้าศึกษาเพื่อพัฒนาเพิ่มพูนความรู้ความสามารถของตนด้านวิศวกรรมทรัพยากรน้ำให้สูงขึ้นเพื่อเป็นกำลังสำคัญด้านทรัพยากรน้ำของประเทศไทย ซึ่งตั้งแต่ก่อตั้งโครงการฯ ปีการศึกษา 2541 จนถึงปีการศึกษา 2564 ได้เปิดรับนิสิตจำนวน 30 รุ่น คิดเป็นจำนวนนิสิตทั้งหมด 567 คน โดยนิสิตที่เข้าศึกษามาจากหลากหลายที่ทำงาน ได้แก่ หน่วยงานราชการ เช่น กรมชลประทาน กรมทรัพยากรน้ำ สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (สทนช) กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กรมอุตุนิยมวิทยา กรมโยธาธิการและผังเมือง กรุงเทพมหานคร องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เป็นต้น รัฐวิสาหกิจ เช่น การประปานครหลวง การประปาส่วนภูมิภาค การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เป็นต้น และบริษัทเอกชน เช่น บริษัท อีสท์วอเตอร์ บริษัท ทีมคอนซัลติ้งเอนจิเนียริ่งแอนด์แมเนจเมนท์ บริษัท ปัญญาคอนซัลแตนท์ บริษัท โปรเกรสเทคโนโลยีคอนซัลแทนท์ บริษัท เนาวรัตน์พัฒนาการ เป็นต้น

ในวาระที่ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ ครบรอบ 40 ปีนี้ โครงการปริญญาโท ภาคพิเศษ สาขาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ ขอนำเสนอประวัติ ภาพกิจกรรม และความประทับใจ/ความทรงจำของบัณฑิตของโครงการฯ อันแสดงให้เห็นถึงการดำเนินงานตามพันธกิจของภาควิชาฯ ในการผลิตบุคลากรที่มีคุณภาพด้านทรัพยากรน้ำสำหรับประเทศไทยสืบต่อไป

รองศาสตราจารย์ ดร.อดิชัย พรพรหมินทร์
ประธานกรรมการดำเนินงาน โครงการปริญญาโท ภาคพิเศษ
สาขาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ

ประวัติ: โครงการปริญญาโท ภาคพิเศษ สาขาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ

ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ได้รับการอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ให้จัดตั้งโครงการปริญญาโท ภาคพิเศษ สาขาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ ณ วันที่ 8 มิถุนายน 2541 โดยภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำได้เล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนาและจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศไทยจากอดีตถึงปัจจุบันที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ส่งผลให้ประเทศไทยมีความต้องการบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถทางด้านวิศวกรรมทรัพยากรน้ำเพิ่มขึ้นตามลำดับการสร้างบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมทรัพยากรน้ำถือเป็นพันธกิจหน้าที่โดยตรงของภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ ซึ่งที่ผ่านมาภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำได้ดำเนินการเปิดสอนในระดับปริญญาโท ภาคปกติ แต่อย่างไรก็ตาม โอกาสการศึกษาต่อระดับปริญญาโทในวันและเวลาทำการราชการค่อนข้างจำกัดสำหรับบุคลากรที่กำลังทำงานด้านวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ โดยเฉพาะข้าราชการ เจ้าหน้าที่รัฐวิสาหกิจ และพนักงานบริษัทเอกชน ที่ไม่สามารถลางานเพื่อศึกษาต่อได้ในวันและเวลาดังกล่าว ดังนั้นเพื่อให้บุคลากรที่เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาและจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศไทยได้มีโอกาสเข้าศึกษาเพื่อพัฒนาเพิ่มพูนความรู้ความสามารถของตนให้สูงขึ้น ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ จึงได้จัดตั้ง โครงการปริญญาโท ภาคพิเศษ สาขาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

(1) เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถ ทั้งเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ อันเป็นการตอบสนองความต้องการบุคลากรระดับสูงทางด้านวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ

(2) เพื่อส่งเสริมการวิจัยที่จะนำไปสู่จุดหมายของการพึ่งพาตนเองได้ในทางเทคโนโลยี

(3) เพื่อเปิดโอกาสให้เกิดการพัฒนาคุณภาพทางวิชาการ การสร้างบุคลากร และหลีกเลี่ยงความสิ้นเปลือง ความไม่สะดวกในการเดินทางไปศึกษาต่อยังต่างประเทศ

(4) เพื่อให้มีการใช้ทรัพยากรบุคคล และอุปกรณ์ที่มีอยู่แล้ว ให้เต็มประสิทธิภาพสูงสุด

ภาพกิจกรรมโครงการปริญญาโท ภาคพิเศษ สาขาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ

โครงการสัมมนาวิชาการและศึกษาดูงาน

พิธีพระราชทานปริญญาบัตร

ความประทับใจ/ความทรงจำของบัณฑิตโครงการปริญญาโท ภาคพิเศษ สาขาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ

ชื่อ-นามสกุล: ผศ.ดร.วรรณดี ไทยสยาม
ตำแหน่ง: หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ
ชื่อหน่วยงาน: ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ที่อยู่หน่วยงาน: 50 ถ.พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ความประทับใจ / สิ่งที่ได้รับจากการเรียนของบัณฑิต

ดิฉันเป็นนิสิตปริญญาโทในโครงการปริญญาโท ภาคพิเศษ วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ รุ่นที่ 2 ย้อนไปปี พ.ศ. 2542 ตอนที่สมัครเข้าเรียนในโครงการฯ เนื่องจากตอนนั้นทำงานประจำและไม่ต้องการลาออกเพื่อมาเรียนเต็มเวลาในวันปกติดังนั้นการเรียนในวันหยุดช่วงเสาร์-อาทิตย์ จึงเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด อีกทั้งได้เรียนในสายวิชาที่ต้องการคือวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ ของภาควิชาฯ ซึ่งมีอาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญและมีประสบการณ์ด้านวิศวกรรมทรัพยากรน้ำมากที่สุดแห่งหนึ่งของประเทศไทย บรรยากาศในการเรียนเต็มไปด้วยความช่วยเหลือกัน ระหว่าง พี่ๆ น้องๆ ในรุ่น ซึ่งมีมาจากหลายหน่วยงาน อาทิเช่น กรมชลประทาน การประปานครหลวง กรมทางหลวงชนบท สำนักระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร และเพื่อนๆ จากบริษัทที่ปรึกษา สิ่งที่ได้รับจากการเรียนในโครงการฯ นอกเหนือจากความรู้เฉพาะทางด้านวิศวกรรมทรัพยากรน้ำแล้ว คือ การคิด ค้นคว้า วิจัย และทำงานอย่างมีระบบที่ได้จากการทำวิทยานิพนธ์ในระดับปริญญาโทและมิตรภาพระหว่างการเรียนของพี่ๆ เพื่อนๆ ภายในรุ่นและรุ่นพี่ รุ่นน้องที่มีโอกาสได้เรียนด้วยกัน

ชื่อ-นามสกุล: นางกานดา คูประเสริฐ
ตำแหน่ง: ผอ.ส่วนแผนงานและประเมินผล
ชื่อหน่วยงาน: สำนักอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ
ที่อยู่หน่วยงาน: 180/3 ซ.พิบูลวัฒนา 13 ถ.พระราม 6 พญาไท กรุงเทพฯ 10400

ความประทับใจ / สิ่งที่ได้รับจากการเรียนของบัณฑิต

1. ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ต้องใช้ในการปฏิบัติงาน
2. มีเพื่อนใหม่จากหน่วยงานเดียวกันและต่างหน่วยงานที่ช่วยสนับสนุนข้อมูลในการปฏิบัติงานตลอดจนอำนวยความสะดวกในการประสานงานต่างๆ
3. มีโอกาสได้เรียนรู้และทำความรู้จักอาจารย์ทั้งในภาควิชาและนอกภาควิชา
4. เจ้าหน้าที่โครงการน่ารักมีสายสัมพันธ์อันดีตั้งแต่เรียนจนถึงปัจจุบัน
5. มีความภาคภูมิใจในภาควิชา คณะ และมหาวิทยาลัย

ชื่อ-นามสกุล: นายเดช เล็กวิชัย
ตำแหน่ง: ผู้อำนวยการสำนักงานชลประทานที่ 16
ชื่อหน่วยงาน: สำนักงานชลประทานที่ 16 กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
ที่อยู่หน่วยงาน: 1392 หมู่ที่ 5 ถ.เพชรเกษม ต.ควนลัง อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

ความประทับใจ / สิ่งที่ได้รับจากการเรียนของบัณฑิต

ประทับใจตั้งแต่แนวคิดที่ท่านคณาจารย์จากกรุงเทพฯ มาทำการสอนที่หาดใหญ่เพื่อเป็นการประหยัดงบประมาณของนิสิต ขยายโอกาสสำหรับผู้ที่สนใจใฝ่หาความรู้ อีกทั้งยังเป็นการประชาสัมพันธ์ของมหาวิทยาลัยในการเข้าถึงท้องถิ่นได้อย่างใกล้ชิด นอกจากได้ความรู้ทางวิชาการด้านวิศวกรรมทรัพยากรน้ำจากท่านคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อติดอาวุธทางปัญญา สร้างความมั่นใจ และความน่าเชื่อถือแล้ว ยังได้ประสบการณ์ในการทำงานจากท่านคณาจารย์ที่ถ่ายทอดให้นักศึกษาเพื่อนำไปปรับใช้ในการทำงานได้จริง ดังคำที่ว่า ยิ่งศึกษา ยิ่งได้ความรู้ ยิ่งเปิดโอกาส ยิ่งได้ประสบการณ์ สร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน ในส่วนตัวของข้าพเจ้า ไม่ได้จบแค่ความเป็นอาจารย์กับลูกศิษย์เท่านั้น แต่ยังมีความผูกพันระหว่างครอบครัวของข้าพเจ้าและครอบครัวของอาจารย์ตลอดไป “การเรียนปริญญาโทในครั้งนี้ ได้อะไรมากกว่าที่คิด”

ชื่อ-นามสกุล: ดร.ภควัต ลำจวน
ตำแหน่ง: วิศวกรโยธาชำนาญการ
ชื่อหน่วยงาน: ฝ่ายออกแบบเขื่อนที่ 4 ส่วนออกแบบเขื่อน สำนักออกแบบวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม
ที่อยู่หน่วยงาน: กรมชลประทาน 811 ถนนสามเสน แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300 อาคารวิชาการ ชั้น 7 ฝ่ายออกแบบเขื่อนที่ 4 ส่วนออกแบบเขื่อน สำนักออกแบบวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

ความประทับใจ / สิ่งที่ได้รับจากการเรียนของบัณฑิต

ผมมีความรู้สึกภาคภูมิใจที่ได้มาเรียนที่ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์แห่งนี้ ผมได้รับความรู้ ประสบการณ์และเทคนิคต่างๆ เพิ่มเติมทางด้านวิศวกรรมทรัพยากรน้ำซึ่งหาจากที่ไหนไม่ได้ อีกทั้งยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานในวิชาชีพวิศวกรรมที่ปฏิบัติงานอยู่ในปัจจุบัน ภาพรวมอาจารย์ในภาควิชาฯ มีความเอาใจใส่นิสิตเป็นอย่างดีมากครับ บรรยากาศภายในภาควิชาฯ เป็นกันเอง เจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการมีความยินดีและเต็มใจให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดีเยี่ยมตลอดระยะเวลาที่เรียนที่นี่ทั้งตอนปริญญาโทและปริญญาเอกของผมเป็นช่วงเวลาความทรงจำที่ดีและมีคุณค่าในชีวิตมากๆ ครับ

ชื่อ-นามสกุล: ว่าที่ร้อยตรี ชาญยุทธ ยูงมณีรัตน์
ตำแหน่ง: วิศวกรชลประทาน
ชื่อหน่วยงาน: สำนักงานชลประทานที่ 17
ที่อยู่หน่วยงาน: 3/1 หมู่ที่ 3 ตำบลกะลุวอเหนือ อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส 96000

ความประทับใจ / สิ่งที่ได้รับจากการเรียนของบัณฑิต

ประทับใจ การทุ่มเทการสอนของอาจารย์ ทุกท่านใส่ใจดูแลลูกศิษย์ เป็นอย่างดี มีปัญหาอาจารย์พร้อมที่จะให้คำแนะนำ ความรู้ที่ได้ผมได้นำไปใช้ในการทำงานได้ดีอย่างมาก ได้คิดเป็นระบบ แก้ปัญหางานอย่างมีหลักวิชาการ

ชื่อ-นามสกุล: นายศราวุธ จันทิปะ
ตำแหน่ง: หัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 3
ชื่อหน่วยงาน: โครงการชลประทานกระบี่ สำนักงานชลประทานที่ 15 กรมชลประทาน
ที่อยู่หน่วยงาน: 195 ม.7 ต.ไสไทย อ.เมือง จ.กระบี่

ความประทับใจ / สิ่งที่ได้รับจากการเรียนของบัณฑิต

วิศวกรชลประทาน/นายช่างชลประทานกับนิยามของคำว่า “วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ” สำหรับผมมองว่านายช่างชลประทาน หรือ วิศวกรชลประทาน เป็นบุคคลที่ต้องมีความรู้ มีความเข้าใจ ด้านแหล่งน้ำ ด้านการบริหารจัดการน้ำ การใช้ประโยชน์จากน้ำ รวมถึงการจัดการคุณภาพน้ำเป็นที่พึ่งให้กับบุคคลหรือองค์กรอื่นที่ต้องการคำแนะนำด้านน้ำจากบุคคลหรือหน่วยงานที่มีความเชี่ยวชาญด้านน้ำอย่างที่แท้จริง

ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นสถาบันที่สร้างบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถทางด้านวิศวกรรมทรัพยากรน้ำมาขับเคลื่อนประเทศด้านแหล่งน้ำมากมาย

ผมเป็นบุคคลหนึ่ง ที่มีโอกาสได้เข้าศึกษาระดับปริญญาโท ของภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ และได้นำความรู้ทางด้านวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ มาใช้ในการปฏิบัติหน้าที่อย่างแท้จริง จนถึงทุกวันนี้ ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ที่คอยประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และคอยชี้แนะจนสามารถมีวันนี้ได้

ชื่อ-นามสกุล: นายสุวิรัตน์ พิพัฒน์กิจกุล
ตำแหน่ง: วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ
(ผู้อำนวยการส่วนพัฒนาและฟื้นฟูแหล่งน้ำ)
ชื่อหน่วยงาน: สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2 กรมทรัพยากรน้ำ
ที่อยู่หน่วยงาน: 112 ม.9 ต.หนองยาว อ.เมืองสระบุรี จ.สระบุรี 18000

ความประทับใจ / สิ่งที่ได้รับจากการเรียนของบัณฑิต

ความประทับใจในการศึกษาที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ (ภาคพิเศษ) เริ่มต้นจากการที่พี่ๆ น้องๆ ในสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 6 (ที่ทำงานเดิม) ชวนกันไปสมัครเรียน จำนวน 4 คน และได้เข้าเรียนพร้อมกันในปี พ.ศ. 2556 ซึ่งเป็นรุ่นที่ 22 มีนิสิตจำนวน 22 คน ตั้งแต่เริ่มเรียนจนถึงเรียนจบ อาจารย์ทุกท่านตั้งใจสั่งสอน มอบความรู้ให้คำแนะนำ ตอบข้อซักถาม และเอาใจใส่กับ

พวกเรามากในหลายเรื่อง โดยเฉพาะช่วงทำ IS ท่านจะติดตาม แนะนำ พร้อมให้กำลังใจ แม้จะเรียนจบไปแล้วก็ยังมีความห่วงใยในเรื่องอื่นๆ มีเมตตาต่อลูกศิษย์เสมอมา กรณีเพื่อนร่วมรุ่นที่มาจากหลายหน่วยงานทั้งจากภาคราชการและเอกชน เช่น กรมทรัพยากรน้ำ กรมชลประทาน กรมทรัพยากรน้ำบาดาล การประปานครหลวง บริษัทที่ปรึกษา ฯลฯ เป็นพี่ๆ น้องๆ ที่ได้ร่วมเรียน ร่วมติว ร่วมศึกษาดูงานในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ผ่านการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สังสรรค์ด้วยกัน จนกลายเป็นคอนเนคชั่นที่ได้เพิ่มเติมจากการเรียน อีกสิ่งที่ประทับใจ คือ เจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาที่มีความเป็นกันเอง คอยอำนวยความสะดวกให้กับนิสิตในทุกๆ เรื่อง

ขอขอบคุณทุกท่าน ทุกสิ่งที่เกิดขึ้น ในระหว่างการเรียนที่ภาควิชาทรัพยากรน้ำ (ภาคพิเศษ) ที่ทำให้ได้ทั้งความรู้ ความเข้าใจทางวิชาการ มีคอนเนคชั่นใหม่ๆ ซึ่งมีแต่ความปรารถนาดีให้กัน และช่วยหล่อหลอมให้เราเป็นเราในทุกวันนี้ ขอขอบคุณจากใจจริงครับ

ชื่อ-นามสกุล: นายธราพงษ์ เพ็ชร์คง
ตำแหน่ง: ผู้อำนวยการกองเครื่องจักรกล สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร
ที่อยู่หน่วยงาน: 123 สำนักการระบายน้ำ ถนนมิตรไมตรีแขวงดินแดง เขตดินแดง กทม. 10400

ความประทับใจ / สิ่งที่ได้รับจากการเรียนของบัณฑิต

กระผมเป็นข้าราชการคนหนึ่งที่มีวิสัยทัศน์ในเรื่องการศึกษาโดยการพัฒนาตนเองอย่างสม่ำเสมอ คือแนวทางที่กระผมเชื่อมั่นว่าข้าราชการยุคใหม่พึงจะมีและข้าราชการที่รับราชการมานานควรเป็นแบบอย่างที่ดี ให้กับข้าราชการรุ่นใหม่ ซึ่งขอเรียนว่า วัตถุประสงค์ของกระผมในการเข้าศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในชั้นปริญญาโทที่ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นั้น เพื่อต้องการเพิ่มพูนความรู้และทักษะทางวิชาการใหม่ๆ เกี่ยวกับงานด้านวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ เนื่องจากงานในหน้าที่หลักของกระผมอยู่ที่กองเครื่องจักรกล สำนักระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร มีหน้าที่รับผิดชอบด้านติดตั้ง ซ่อมบำรุงรักษา สนับสนุนเครื่องจักรกลพร้อมอุปกรณ์ ด้านงานระบบระบายน้ำ ได้แก่ เครื่องสูบน้ำ, เครื่องผลักดันน้ำ และเครื่องจักรกลหนัก เป็นต้น ซึ่งติดตั้งทั่วทั้งพื้นที่กรุงเทพมหานคร และด้วยกระผมเป็นคนที่มีความมุ่งมั่นในการปฏิบัติหน้าที่อย่างเต็มกำลัง ความสามารถและมีความต้องการที่จะพัฒนาตัวเอง โดยคิดเสมอว่าไม่มีใครแก่เกินเรียน และด้วยความเชื่อมั่นในชื่อเสียงของภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำรวมทั้งชื่อเสียงของคณาจารย์ของภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำตลอดจนหลักสูตรที่มีมาตรฐาน ทำให้กระผมตัดสินใจสมัครเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโท ที่ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ทุกเส้นทางชีวิตย่อมมีอุปสรรค เนื่องจากกระผมสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี มานานแล้วทำให้ความรู้ที่เคยเรียนมาต้องมีการรื้อฟื้นในความรู้ด้านวิชาการอยู่พอสมควร และต้องเรียนรู้เพิ่มในหลายวิชาใหม่ๆ เช่น วิชาอุทกวิทยา (Hydrology), วิชาชลศาสตร์ (Hydraulics) รวมทั้งวิชาอื่นๆ ซึ่งยอมรับว่า ต้องใช้ความมานะอุตสาหะและความพยายามค่อนข้างมากในการเรียนในชั้นเรียนรวมทั้งการอ่านหนังสือเพื่อศึกษาทบทวนความรู้ที่อาจารย์แต่ละท่านสอนในชั้นเรียนเพื่อให้มีความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้นอีกด้วย อย่างไรก็ตามในทุกอุปสรรคย่อมมีแสงสว่างหากเปิดใจที่จะยอมรับและเรียนรู้โดยการเรียนที่ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีเพื่อนร่วมชั้นเรียน ทั้งจากกรมชลประทาน, การประปา และหน่วยงานอื่นๆ ที่ซึ่งเป็นสังคมที่เอื้อเฟื้อช่วยเหลือในการแบ่งปันความรู้กันเป็นอย่างดี และกระผมก็ยินดีที่ให้เด็กรุ่นหลังที่เรียนเก่งกว่าช่วยสอนเพิ่มเติมให้ในหลายวิชารวมถึงทีมคณาจารย์ของภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำที่พร้อมให้การช่วยเหลือส่งเสริมการเรียนเป็นอย่างดี และนอกจากนี้ยังมีบุคคลที่กระผมมีความประทับใจอย่างยิ่งคือ รศ.ดร.อดิชัย พรพรหมินทร์ ซึ่งท่านเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลักในการทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (Independent Study) โดยท่านคอยให้คำแนะนำรวมทั้งสละเวลาให้เข้าพบและให้คำแนะนำอย่างสม่ำเสมอ แม้ในช่วงแรกของการทำการศึกษาค้นคว้าจะต้องมีการปรับแก้ไขหลายต่อหลายครั้งประกอบกับช่วงเวลาดังกล่าวกระผมต้อง มีภาระงานเร่งด่วนในหน้าที่ของข้าราชการ สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร ที่ต้องปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่อง แต่ท่านอาจารย์ได้แนะนำแนวทางและร่วมผลักดันจนสามารถสำเร็จการศึกษาไปได้ด้วยดี ซึ่งกระผมต้องขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ รศ.ดร. อดิชัย พรพรหมินทร์ มา ณ ที่นี้ และขอขอบพระคุณ ทีมคณาจารย์และเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกท่าน ที่ช่วยเหลือสนับสนุนกระผมในการศึกษาครั้งนี้มาโดยตลอด

สุดท้ายนี้สำหรับท่านที่สนใจจะศึกษาต่อทางด้านวิศวกรรมทรัพยากรน้ำหรือด้านวิศวกรรมแหล่งน้ำ กระผมขอแนะนำภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ไว้เป็นอีกทางเลือกหนึ่ง โดยท่านจะได้ความรู้ด้านวิชาการจากคณาจารย์ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญระดับประเทศและมีหลักสูตรการเรียนการสอนที่ทันสมัยในโลกยุคปัจจุบันอย่างแน่นอน

บริษัท ซิกม่า ไฮโดร คอนซัลแตนท์ จำกัด
SIGMA HYDRO CONSULTANTS CO., LTD.

เลขที่ 16/1 ซอยลาดปลาเค้า 12 ถนนลาดปลาเค้า แขวงจรเข้บัว เขตลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร 10230
โทรศัพท์ 0-2125 2304 โทรสาร 0-2125 2304
Email : Sigmahydro@yahoo.com
Website : http://sigmahydro@yahoo.com 1

" ให้บริการทางด้านที่ปรึกษาครอบคลุมงานทางด้านวิศวกรรมต่างๆ ได้แก่ วิศวกรรมแหล่งน้ำ วิศวกรรมโยธาและโครงสร้าง วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและสุขาภิบาล วิศวกรรมเครื่องกลและอุตสาหการ วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมชลประทาน วิศวกรรมชายฝั่งและวิศวกรรมทางทะเล รวมทั้งการพัฒนาเมืองและภูมิภาค การส่งเสริมและอนุรักษ์พลังงาน การจัดทำระบบฐานข้อมูลและการจัดการ "

ATOM Consultant

บริการติดตั้งบ่อสังเกตการณ์
(Monitoring Well installation)

บริษัท อะตอม เอ็นไวรอนเมนทอล คอนซัลแตนท์ จำกัด
Atom Environmental Consultant Co., Ltd.
555/34 หมู่ 10 ต.ในคลองบางปลากด อ.พระสมุทรเจดีย์ จ.สมุทรปราการ 10290
Tell: (662) 408-4526 Fax: (662) 408-4526
Mobile: 061-6495569
E-mail: rakpong.atom@gmail.com , rakpong999@hotmail.com

บริษัท คอนซัลแทนท์ ออฟ เทคโนโลยี จำกัด
Consultants of Technology Co., Ltd.

COT

บริษัท คอนซัลแทนท์ ออฟ เทคโนโลยี จำกัด (COT) เป็นบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาของไทย ก่อตั้งขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2526 ได้ขึ้นทะเบียนกับหน่วยงานต่าง ๆ เช่น วิศวกรรมสถาน แห่งประเทศไทย สภาวิศวกร สมาคมวิศวกรที่ปรึกษา แห่งประเทศไทย สมาคมสถาปนิกสยาม และสมาคมวิศวกรรม สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย และได้รับการรับรองระบบ การจัดการคุณภาพ ISO 9001:2015 ในการดำเนินการ งานที่ปรึกษาทั้งองค์กร อีกทั้ง *ได้รับรางวัลผู้ส่งออกสินค้า และบริการดีเด่นประจำปี 2551 (Prime Minister's Export Award 2008) ประเภทธุรกิจบริการดีเด่น (Best Service Provider) กลุ่มธุรกิจออกแบบ/ก่อสร้าง (Design/ Construction)* จากนายกรัฐมนตรี จัดโดยกรมส่งเสริม การส่งออกกระทรวงพาณิชย์

ขอบเขตการให้บริการของเรา

- ☑ สถาปัตยกรรม
  - ผังแม่บท ตกแต่งภายใน ภูมิทัศน์ ชิ้นส่วนสำเร็จรูป อาคารเขียว
- ☑ วิศวกรรม
  - สำรวจ/โครงสร้าง บริหารและควบคุมงานก่อสร้าง
  - เครื่องกล/ไฟฟ้า/สุขาภิบาล และอนุรักษ์พลังงาน
  - ออกแบบนำสายไฟฟ้าลงใต้ดิน
  - สาธารณูปโภค/ขนส่ง/แหล่งน้ำ
  - สิ่งแวดล้อม
- ☑ สิ่งแวดล้อม
- ☑ การจัดการระบบข้อมูล (MIS) และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)
- ☑ เทคโนโลยีสารสนเทศ
- ☑ นโยบาย และแผนงาน
- ☑ ผังเมือง และออกแบบชุมชน
- ☑ สังคม และการมีส่วนร่วม
- ☑ โครงการพิเศษในประเทศ/ต่างประเทศ

"One-stop Professional Consulting Firm with Strong Growth and Sustainable Development"

39 ซอย ลาดพร้าว 124 แขวงพลับพลา เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร 10310
39 Ladprao 124 Road, Phlapphla, Wang Thonglang, Bangkok 10310
: 02 934 3233 : www.cot.co.th : cot@cot.co.th : Consultants of Technology Co.,Ltd.

K LAB SERVICES
บริษัท เค.แล็บเซอร์วิส จำกัด

รับออกแบบผลิต ติดตั้ง
ซ่อมแซมตู้ดูดควัน เฟอร์นิเจอร์
ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และงานปรับปรุง
**** Total Fumehood Solution,**
Design Production, Maintenance Service.

K.LABSERVICES CO.,LTD.
E-mail : kls.services@hotmail.com
Tel : 090-972-1171, 084-121-3141
www.klabservices.co.th

ให้บริการงานในพื้นที่อับอากาศ

- สำรวจ ซ่อมแซม ปรับปรุง งานใต้อาคาร
- ล้างทำความสะอาด ถังน้ำดี - น้ำเสีย โรงงาน อาคารสำนักงาน อาคารที่พักอาศัย
- ล้างถังสารเคมี ถังน้ำมัน ไซโล
- ออกแบบ ปรับปรุง ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสีย
- จำหน่าย เครื่องบำบัดน้ำเสียอัตโนมัติ

AGLOW

AGLOW (THAILAND) CO.,LTD.
บริษัท อะโกลว (ประเทศไทย) จำกัด
59/8 Moo 6 Tumbon Thup Luang ,
Muang Nakhon Pathom , Nakhon Pathom Thailand 73000
Tel. 094-9549789, 095-8636293 E-mail. aglowtech@gmail.com

บริษัท ชลนวัต จำกัด

เป็นบริษัทที่ปรึกษาทางด้านวิศวกรรมแหล่งน้ำ
และสำรวจ ให้บริการ ดังนี้

1 WATER RESOURCE PROJECT PLANNING AND STUDY
ศึกษาวางแผนโครงการและความเหมาะสมโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ

2 GIS MAPPING AND ENGINEERING SURVEY TECHNOLOGY
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมสำรวจ

3 TRAINING AND SEMINAR
สัมมนาและฝึกอบรม โดย ผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการและประสบการณ์

4 PRODUCT GNSS RTK
ตัวแทนจำหน่ายเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม

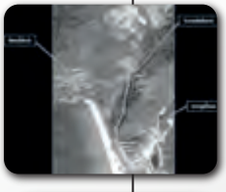
Cholnawat
บริษัท ชลนวัต จำกัด

บริษัท ชลนวัต จำกัด (สำนักงานใหญ่)
2521/53 โครงการบิซทาวน์ แขวงคลองเจ้าคุณสิงห์
เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310 โทร/แฟกซ์ 02-955-9985

Cholnawat Co.,Ltd. Cholnawat Channel

R.E.Q. WATER SERVICES CO., LTD.
บริษัท อาร์.อี.คิว. วอเตอร์ เซอร์วิสเซส จำกัด

ประกอบธุรกิจด้านผลิตน้ำประปา
และรับเหมาก่อสร้างด้านงานประปา
และบริหารจัดการกิจการประปา
ทั้งระบบผลิตน้ำประปาจากผิวดินและ
ระบบผลิตน้ำประปาจากน้ำทะเล



สำนักงานใหญ่ 190/1 ซ.สุขุมวิท 62/1 ถ.สุขุมวิท แขวงพระโขนงใต้ เขตพระโขนง กรุงเทพฯ 10260
โทร. 02 953-8060 โทรสาร: 02-953-8063 ต่อ 106

ผู้ผลิตและจำหน่ายถังบำบัดน้ำเสีย
มาตราฐานโรงงานญี่ปุ่น

CLEAN บริษัท คลีน โพรดักส์ จำกัด
CLEAN PRODUCTS CO.,LTD.

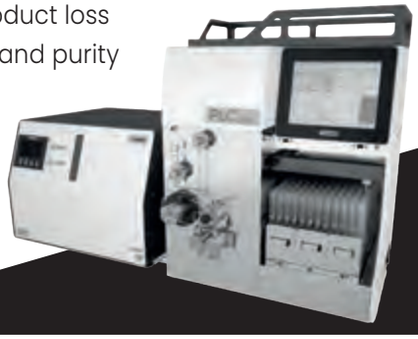
21/277 ซอยนวลจันทร์ 50 ถนนนวลจันทร์ แขวงนวลจันทร์ เขตบึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10230
โทร. 081-809-4424 , 081-841-7471
www.clean-cp.com

GILSON®

CENTRIFUGAL PARTITION CHROMATOGRAPHY

A cost-effective solution for cannabis purification

- Isolation for any type of cannabinoid or terpen
- Minimal product loss
- High yields and purity



Tri Solution

Tri Solution Co., Ltd.

Tel: 662 968-7510-11
Mobile: 66 971878499

info@tri-solution.com

www.tri-solution.com

HOME SAFE บริษัท โฮมเซฟ แอนด์ สตีล เฟอร์นิเจอร์ จำกัด
HOME SAFE AND STEEL FURNITURE CO.,LTD
KENKI
58 ซอยประชาอุทิศ 27 แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140
58 Soi Pracha Uthit 27, Bangmod Tungkru Bangkok 10140 THAILAND
LINE ID : NUTSOPON1152
HOTLINE : 083-098-0454 TEL : 02-870-8210-2 FAX : 02-870-8213

ศูนย์ค้าส่ง-ปลีก เฟอร์นิเจอร์สำนักงานทุกชนิด

www.homesafe.co.th

KENKI · Chubb · LUCKY · KINGDOM · okamura · LEECO · SURE · Asahi · TAIYO · KIOSK · ITK · JUMBO

บริษัท เอนไวรอนเมนทัล มูฟเม้นท์ จำกัด

เกิดจากการรวมตัวกันของผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อมสุขภาพและการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดทำรายงาน IEE EIA EHIA CoP และ ESA มากกว่า 15 ปี ในด้านการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการต่างๆ เช่น โรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม โรงไฟฟ้าชีวมวล โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม รวมถึงโครงการที่พักอาศัย คอนโด โรงแรม โรงพยาบาล โดยบริษัทฯ มีความยินดีในการเสนอบริการที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

- รายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA)
- รายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม สำหรับโครงการหรือกิจการที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนอย่างรุนแรง ทั้งทางด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติและสุขภาพ (EHIA)
- รายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (IEE)
- รายงานเกี่ยวกับการศึกษามาตรการป้องกัน และแก้ไขผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย (ESA)
- ประมวลหลักปฏิบัติ (Code of Practice : CoP)
- ที่ปรึกษาในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ESA / CoP / IEE / EIA / EHIA (ใบอนุญาตจาก สผ. ให้เป็นผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน EIA เลขที่ 25/2564 : 3 ปี)
- ที่ปรึกษางานมวลชนสัมพันธ์ และประชาสัมพันธ์ สำหรับโครงการที่เข้าข่ายต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA)
- ที่ปรึกษาในการจัดทำรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการลดผลกระทบและติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม (0310(1)/9953)
- ที่ปรึกษาในการจัดทำรายงานการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินตามกฎกระทรวง ควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. 2559

บริษัท เอนไวรอนเมนทัล มูฟเม้นท์ จำกัด
10 ซอย พงษ์สวัสดิ์ 10 ท่าทราย เมือง นนทบุรี 11000
Tel.0-2102-6401 089-7747682 Fax. 0-2102-6401
www.envimove-thai.com email : envimove@gmail.com

บริษัท พารากอน เอนจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด
Paragon Engineering Consultants CO., LTD.

บริษัท พารากอน เอนจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด เป็นบริษัทที่ปรึกษาของคนไทย ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2552 เป็นการรวมตัวกันของกลุ่มวิศวกรชลประทานและวิศวกรแหล่งน้ำ ภายใต้ความร่วมมือและสนับสนุนจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถในหลากหลายด้านจากสถาบันการศึกษา และมหาวิทยาลัย เพื่อร่วมกันทำงานให้บริการทางด้านที่ปรึกษา ให้กับหน่วยงานทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และองค์กรต่างๆ

ขอบเขตการให้บริการทางด้านที่ปรึกษา

- ด้านวิศวกรรมแหล่งน้ำ ประกอบด้วย
  - การศึกษาทางด้านอุตุ-อุทกวิทยา/ชลศาสตร์
  - การศึกษาสำรวจและออกแบบระบบป้องกันน้ำท่วมและการระบายน้ำ
  - การศึกษาสำรวจและออกแบบโครงการพัฒนาแหล่งน้ำและระบบส่งน้ำ
  - การศึกษาด้านบริหารจัดการน้ำแล้ง-น้ำท่วมและการเตือนภัย
  - การศึกษาความต้องการใช้น้ำในด้านต่างๆ เป็นต้น
- ด้านการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม
- ด้านการพัฒนาเมืองและภูมิภาค
- ด้านการวางแผนและออกแบบ ทางด้านสถาปัตยกรรม/ภูมิสถาปัตย์
- ด้านการจัดทำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) และระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (MIS)
- ด้านการประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วม

19/49 ซอยวัชรพล 2 แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230
19/49 Soi Watcharapol 2, Khwaeng Tha Raeng. Khet Bang Khen. Bangkok 10230 Tel. 02 347 0136
E-mail : unit_hydrograph@yahoo.com Facebook : Paragon Engineering Consultants CO., LTD.

บริษัท เอส ทีม เอ็นไวโรเทค จำกัด
S.TEAM ENVIROTECH CO.,LTD

99/163 หมู่ 11 ต.ลาดสวาย อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี 12150
โทร 02-7920496-7 , 0816180177 www.ste.co.th , email . ste2000@gmail.com

ให้บริการ สำรวจ,ออกแบบ ,ก่อสร้าง, ติดตั้ง และ ดูแลบำรุงรักษา ระบบบำบัดน้ำเสีย-ระบบประปา ด้วยผลงานกว่า20ปี

SYNTECH INTER CO., LTD.
บริษัท ซินเท็ค อินเตอร์ จำกัด

บริษัท ซินเท็ค อินเตอร์ จำกัด ก่อตั้งในปี พ.ศ. 2535 เป็นผู้ผลิตและจำหน่ายเคมี SYNTHESIS หัวเชื้อน้ำยาประสิทธิภาพสูง ที่ใช้ใน Cooling Tower, Boiler, Chiller, Evaporative Condenser, RO System เป็นบริษัทแนวหน้าในประเทศไทยที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการปรับปรุงคุณภาพน้ำ ให้บริการแบบครบวงจร

We comply with NSF International and International Organization for Standardization (ISO 9001:2015, ISO 14001:2015)

19/1 ซอยร่มเกล้า7 ถนนร่มเกล้า แขวงแสนแสบ เขตมีนบุรี กรุงเทพฯ 10510
โทร : 02-919-4082 แฟกซ์ : 02-919-5357 email : marketing@syntechinter.com

เคทีวอเตอร์

เราคือผู้ผลิตสินค้าและจัดจำหน่ายเกี่ยวกับระบบน้ำโดยตรง

ให้บริการออกแบบติดตั้งเครื่องกรองน้ำทุกระบบ โดยวิศวกรชำนาญงานด้านน้ำมากว่า 20ปี เชี่ยวชาญงานด้านบำบัดน้ำบาดาลที่มีปัญหาด้านสนิมความกระด้างหินปูนในน้ำ ทุกขนาด ให้บริการตั้งแต่บ้านพักอาศัยทั่วไป รีสอร์ท โรงงานโรงเรียน โรงพยาบาล อาคารอพาร์ทเม้นท์ หอพัก รับติดตั้งระบบโรงงานน้ำดื่มบรรจุขวดทุกขนาด อย่างได้มาตรฐาน อย.

รับสั่งทำเครื่องกรองน้ำ ระบบ RO ทุกขนาด รับแก้ปัญหาน้ำกร่อยน้ำเค็ม ขาดแคลนน้ำจืด ปรับสภาพน้ำเป็นน้ำจืดพร้อมใช้งาน

ให้คำปรึกษาปัญหาจากการใช้น้ำ และระบบควบคุมปั๊มน้ำโดยผู้เชี่ยวชาญ

สำนักงานขายกรุงเทพฯ
081-9127009 ,090-3235966
waterkt745@gmail.com
174 ถ.รามคำแหง 120
เขตสะพานสูง
กรุงเทพมหานคร 10240

สำนักงานใหญ่/โรงงานผลิต
090-3235966,081-9127009
เคทีวอเตอร์ 165/1หมู่ 8 ต.ชัยเกษม
อ.บางสะพาน จ.ประจวบฯ 77190

AOS ENGINEERING (THAILAND) CO.,LTD.

We are specialty in Environmental Management system.

ศูนย์รวมจำหน่าย : ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป ถังดักไขมัน ถังเก็บน้ำดี เครื่องสูบน้ำ ปั๊มสูบสารเคมี เครื่องเติมอากาศ หัวกระจายอากาศ สารเคมีที่ใช้ในการบำบัดฯ และสารเคมีที่ใช้ในระบบผลิตน้ำ

บริการให้คำปรึกษา ออกแบบก่อสร้าง ติดตั้ง ปรับปรุง ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบประปา ระบบดับเพลิง ระบบผลิตน้ำ RO, DI, EDI และงานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม โดยทีมงานวิศวกรรมผู้เชี่ยวชาญ มากกว่า 10 ปี

www.aos-engineeringthailand.com

เลขที่ 56/25 หมู่ 9 ต.ลาดสวาย อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี 12150

TEL : 0-2010-1638, FAX : 0-2016-0389 MOBILE : 081-480-9683 E-mail : aos-engineering@hotmail.com

ใส่ใจในมาตรฐาน
บริการอย่างมืออาชีพ
AEROMAX SERIES
ระบบบำบัดน้ำเสียขนาดใหญ่ ตรา พีพี.
ที่โครงการชั้นนำเลือกใช้
02-301-2257
@pp.wtprofessional
www.premier-products.co.th

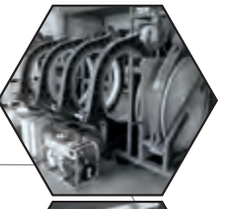
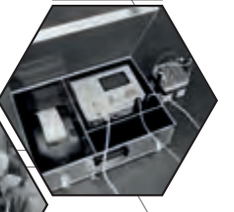
EN Science
บริษัท เอน ไซน์ ดีวีลอปเมนท์ จำกัด
EN-SCIENCE DEVELOPMENT CO.,LTD.
บริษัท เอน ไซน์ ดีวีลอปเมนท์ จำกัด
จำหน่ายเคมีภัณฑ์และเทคโนโลยีที่ทันสมัยสำหรับระบบหม้อไอน้ำ(BOILER) และระบบหล่อเย็น(COOLING TOWER) ในการปรับสภาพน้ำและบำบัดน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรม บริการให้คำปรึกษาในการวางระบบและวิธีการปรับสภาพน้ำที่ถูกต้อง รวมทั้งบริการตรวจวิเคราะห์สภาพน้ำ โดยห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน นอกจากนี้ยังมีบริการด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องกับระบบน้ำอย่างครอบคลุม ไม่ว่าจะเป็นการบริการล้างทำความสะอาด การตรวจเช็คสภาพระบบ
" เคมีมีมาตรฐาน ใส่ใจทุกบริการ
ดำเนินงานเพื่อความพึงพอใจ "
Tel : 034-479981, 097-2421803
LINE

B SMART
SCIENCE
ศูนย์รวม เครื่องมือ เคมีภัณฑ์ อุปกรณ์วิทยาศาสตร์
ชุดทดสอบสารปนเปื้อนใน อาหาร น้ำ ยา ดิน เครื่องสำอาง
เพื่อใช้ในห้องแล็บ โรงงานอุตสาหกรรม ด้านเกษตร
การเรียนการสอนในโรงเรียน งานราชการ เอกชน และ ประชาชนทั่วไป
UNIQUE
Johnson TEST PAPERS
MACHEREY-NAGEL
MU TEST KIT
Industrial Test Systems, Inc.
บริษัท บี สมาร์ท ซายเอ็นซ์ จำกัด
211/2 หมู่ 4 หมู่บ้านพฤกษาวิลล์ 35 ถ.นครอินทร์
ตำบลบางไผ่ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี 11000
โทร: 02-4493941 / มือถือ: 084-18440189, 084-1643344
E-mail: bsmartsci@gmail.com / www.bsmartsci.com
Line ID: @bsma

BENJA

บริษัท วีบี เวลดิ้ง เทคโนโลยี่ จำกัด
VB WELDING TECHNOLOGY CO., LTD.

- จำหน่ายและบริการเครื่องเชื่อมท่อ HDPE ตั้งแต่ขนาด 50 มม. - 1200 มม. ชั้นแรงดัน PN 4 - PN 25
- จำหน่ายอุปกรณ์ข้อต่อท่อ HDPE แบบฉีดและแบบ Electrofusion ขนาดตั้งแต่ 20 มม. - 800 มม. ชั้นแรงดัน PN 6 - PN 16
- จำหน่ายและบริการเครื่องปั่นไฟขนาดเล็ก ขนาด 5KVA, 8KVA, 9KVA, 11KVA แบบ 1 เฟส 220V และ 3 เฟส 380V
- บริการติดตั้งท่อพลาสติก HDPE, PVDF, PPR ขนาดตั้งแต่ 20 มม. - 1200 มม. ชั้นแรงดัน PN 6 - PN 25 แบบ Butt Fusion, Electro Fusion และ Socket Fusion
- รับปรึกษาออกแบบระบบบริหารจัดการน้ำดีและน้ำเสีย ในหน่วยงานราชการและเอกชนทั่วไป
- รับจัดบริการอบรมช่างเชื่อมท่อพลาสติก HDPE, PPR

เลขที่ 56/11 ม.12 ต.บางบัวทอง อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี 11110
เบอร์โทรบริษัท : 02-903-6803 มือถือ : 089-500-1712, 089-500-3612
Email : vb.welding@gmail.com www.benjawelding.com

S.D.K.

บริษัท เอส.ดี.เค. เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด เราคือผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบและผลิตระบบกรองน้ำ ที่มีคุณภาพ การปรับปรุงสภาพน้ำในรูปแบบต่าง ๆ ผลิตภัณฑ์ของเราผลิตและประกอบขึ้นจากโรงงานของเราเอง โดยช่างเทคนิคที่มีฝีมือและมีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับระบบน้ำโดยตรงทำให้มั่นใจได้ว่าเครื่องกรองน้ำของเราจะตอบสนองความต้องการของลูกค้าของเราได้อย่างแน่นอน

ปัจจุบันเรามีผลงานการติดตั้งระบบน้ำทั้งในโรงงานอุตสาหกรรม โรงงานผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ระบบการผลิตประปาของภาครัฐในส่วนท้องถิ่น โรงพยาบาล โรงงานผลิตเครื่องสำอาง ผลิตยา โรงผลิตน้ำ น้ำแข็ง ทุกผลิตภัณฑ์เครื่องกรองน้ำและระบบผลิตน้ำได้รับการรับรองด้านมาตรฐานสากล เพื่อส่งมอบสินค้าและบริการที่มีคุณภาพสูงสุด

บริษัท S.D.K. ผลิต จำหน่าย ออกแบบ และติดตั้งเครื่องกรองน้ำทุกประเภท

- Reverse Osmosis R/O System
- Water Softener System
- Deionization D/I System & Electro- Deionization (EDI) System
- Filter Media as Activated Carbon Anthracite Manganese
- Anion & Cation Exchange Resin Rohm and Haas
- Chemical for Water and Commercial Valve & Pump Strainer
- Boiler & Heat Exchange Cooling
- Clarifier and Ultra Filtration (UF)
- Design Supplies Consult & Turnkey

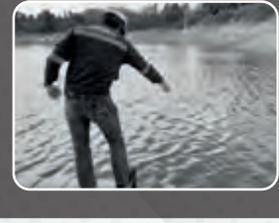
S.D.K. TECHNOLOGY (THAILAND) CO.,LTD.
22/35 Moo 6 Tumbol Latsawai,
Amphoe Lamlukka, Pathum Thani 12150

sdk9999
02-1537515-6
086-3516728

MAE
Monitoring and accessory environmental

บริการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม
คุณภาพอากาศ คุณภาพน้ำ ฝุ่นละออง
(แสง เสียง ความร้อน สารเคมีอันตราย)

ใบอนุญาตเลขที่ 0201-03-2565-0035



บริษัท มอนิเตอร์ริ่ง แอนด์ แอคเซสเซอรี่ เอ็นไวรอนเมนทอล จำกัด
142 ซอยกัลปพฤกษ์ 6 แขวงบางหว้า เขตภาษีเจริญ กรุงเทพฯ 10160
โทร.02-002-2213, 091-6984025 ชู, 096-9503724 ยุท

IVC Innovation Consultants Co.,Ltd.

บริษัท อินโนเวชั่น คอนซัลแตนท์ จำกัด

บริษัท อินโนเวชั่น คอนซัลแตนท์ จำกัด (IVC) เป็นบริษัทที่ให้บริการงานที่ปรึกษาด้านวิศวกรรมและสิ่งแวดล้อม
แก่หน่วยงานของรัฐและเอกชน ได้แก่ กรมชลประทาน, สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ, กรมท่าอากาศยานและบริษัทเอกชนหลายแห่ง
โดยมีขอบเขตการให้บริการ คือ การศึกษาและจัดทำรายงานการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ (SEA),
รายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA), การศึกษาความเหมาะสมทางวิศวกรรม (FS),
การศึกษาผลกระทบด้านสุขภาพ (HIA), การศึกษาผลกระทบทางสังคม (SIA),
การศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์และความคุ้มทุนของโครงการ, การจัดการมีส่วนร่วมของประชาชนและการประชาสัมพันธ์โครงการ,
การจัดทำรายงานการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Monitoring Report),
การศึกษาด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม, การศึกษาการจัดการพลังงาน,
การศึกษาและออกแบบระบบจัดการน้ำเสีย, การศึกษาภาวะความเสี่ยงด้านการใช้น้ำของโรงงาน
และการจัดทำข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) เป็นต้น

บริษัท อินโนเวชั่น คอนซัลแตนท์ จำกัด
30/280 ซอยงามวงศ์วาน 47 แยก 7 (ชินเขต 2/7) เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10210 โทรศัพท์/โทรสาร 02-010-2011
www.ivcconsult.com

INTER FURNITURE ASIA

ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบตกแต่งภายในและทำเฟอร์นิเจอร์บิวท์อิน
ด้วยประสบการณ์จากรุ่นสู่รุ่นนานกว่า 30 ปี ดำเนินงานโดยทีมงานมืออาชีพ
พร้อมที่จะสร้างสรรค์สิ่งที่ดีที่สุดให้กับคุณอย่างมีเอกลักษณ์
และตรงกับความต้องการของคุณ
ฟังก์ชั่นพร้อมใช้งานประณีตทุกรายละเอียด และเป็นที่ยอมรับจากหน่วยงานต่างๆ
ทั้งภาครัฐและเอกชนที่ได้มอบความไว้วางใจให้แก่เรา

บริษัท อินเตอร์เฟอร์นิเจอร์ เอเชีย จำกัด
984/74 ถนนสุขุมวิท 71 แขวงคลองตันเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110 โทร.02-713-1499 www.interfurniture-asia.com

TNP ENVIRONMENT CO.,LTD.
บริษัท ทีเอ็นพี เอ็นไวรอนเม้นท์ จำกัด

บริษัท ทีเอ็นพี เอ็นไวรอนเม้นท์ จำกัด
TNP ENVIRONMENT CO., LTD.

bsi ISO 9001 Quality Management Systems CERTIFIED

บริการตรวจวัด วิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม
และจัดทำรายงาน Monitoring
ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขที่ ว-318

332/173 หมู่ 3 ตำบลบางรักพัฒนา อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี 11110 โทร. 02-156-8273
E-mail : tnp.envi@gmail.com http://tnpenvironment.co.th

บริษัท เมกก้าเทค คอนซัลแตนท์ จำกัด
MEGATECH CONSULTANTS CO.,LTD.

103/41 หมู่บ้านไกรสร ถนนประชาชื่น แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ 02-587-7912 , 02-911-9766 โทรสาร 02-911-9868 Email : mgtcon_2003@yahoo.co.th

ให้บริการที่ปรึกษาทางด้านวิชาการ

งานออกแบบ

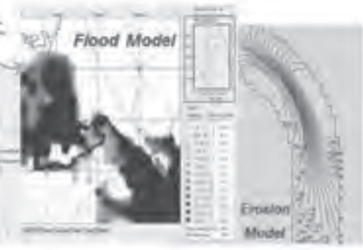
สาขางานบริการ

- งานศึกษาจัดทำผังเมืองรวมและผังเมืองเฉพาะ
- งานวิศวกรรมแหล่งน้ำและชลศาสตร์
- งานวิศวกรรมชายฝั่งทะเล
- งานวิศวกรรมสุขาภิบาล และสิ่งแวดล้อม
- การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม
- วิศวกรรมโยธา/โครงสร้าง ตลอดจนงานสำรวจ
- การพัฒนา Software ด้านวิศวกรรมและสิ่งแวดล้อม

งานวางผังเมือง

ลักษณะงานที่ให้บริการ

- งานศึกษาศักยภาพ
- การจัดทำผังเมืองรวมและผังเมืองเฉพาะ
- งานวางแผนโครงการ
- งานศึกษาความเหมาะสม
- งานสำรวจออกแบบ ประมาณราคา และจัดทำเอกสารประกวดราคา
- งานควบคุมและบริหารโครงการ
- งานศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม



บริษัท อินเตอร์ เทค คอนซัลแตนท์ จำกัด

INTER TECH CONSULTANTS CO., LTD.

ด้วยความมุ่งมั่น

กว่า 20 ปี

ในการให้บริการ งานที่ปรึกษา ทางด้านวิชาการ

สาขางานบริการ

- ✓ วิศวกรรมแหล่งน้ำและชลศาสตร์
- ✓ วิศวกรรมชลประทาน
- ✓ วิศวกรรมโยธา/โครงสร้างสถาปัตยกรรมศาสตร์
- ✓ วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและสุขาภิบาล

- ✓ ปรึกษา วางแผนแม่บท แผนรวม แผนปฏิบัติการ ในด้านการพัฒนาทรัพยากรน้ำตลอดจนทรัพยากรอื่นๆ
- ✓ ศึกษาความเหมาะสม และความเป็นไปได้ (Feasibility study) ของโครงการพัฒนาต่างๆ
- ✓ ศึกษาและประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการเสนอมาตรการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากผลของการพัฒนาโครงการต่างๆ
- ✓ สำรวจออกแบบรายละเอียดทางด้านวิศวกรรม
- ✓ การจัดเตรียมเอกสารสำหรับประกวดราคาและสัญญา รวมถึงการประมาณราคาค่าก่อสร้าง
- ✓ การควบคุมงานก่อสร้างทางด้านวิศวกรรมของโครงการต่างๆ การจัดทำแผนการก่อสร้าง

100/87 หมู่ 8 ซอยรัตนาธิเบศร์ 17 ตำบลบางกระสอ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000
โทรศัพท์ : 02-192-6881-2 แฟกซ์ : 02-192-6883 E-MAIL : ITC2546@GMAIL.COM

WATER DEVELOPMENT CONSULTANTS GROUP CO.,LTD.

ประสบการณ์การดำเนินงานตั้งแต่ พ.ศ. 2534 จนถึงปัจจุบันกว่า 31 ปีที่ผ่านมามีผลงานการวางแผน การพัฒนาโครงการและที่ปรึกษาด้านการสำรวจ ศึกษา ออกแบบและควบคุมงานก่อสร้างมากกว่า 80 โครงการในงานต่าง ๆ ดังนี้

- ระบบโครงสร้างพื้นฐานของเมือง ชุมชน นิคมอุตสาหกรรม และสนามกอล์ฟ

- ระบบป้องกันน้ำท่วม
- ระบบระบายน้ำ
- ระบบป้องกันการกัดเซาะตลิ่งแม่น้ำและชายฝั่งทะเล

- ระบบคาดการณ์และพยากรณ์น้ำท่วม

High Risk Zone
Medium Risk Zone
Low Risk Zone

- ระบบน้ำประปา
- ระบบน้ำบาดาล
- ระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย

- การบริหารจัดการน้ำและการพัฒนาด้านทรัพยากรน้ำ

บริษัท วอเตอร์ ดีเว็ลลัฟเม็นท์ คอนซัลแท็นส์ กรุ๊ป จำกัด

ที่อยู่
46/147 ซอยรามอินทรา 31
ถนนรามอินทรา แขวงอนุสาวรีย์
เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10220

โทรศัพท์ & โทรสาร
+66 (0) 2973 0117-9
+66 (0) 2552 4575

http:// www.wdcg.co.th
Email : wdcg@wdcg.co.th

ถังเก็บน้ำใต้ดิน แบบทนต่อการเกิดแผ่นดินไหว

AQUA TANKS

เก็บรักษาน้ำ เพราะน้ำคือชีวิต

" น้ำประปาสะอาดที่เราใช้บริโภคอุปโภค
ถูกส่งมาตามท่อ เมื่อเกิดภัยพิบัติต่างๆ เช่น แผ่นดินไหว
น้ำท่วม ภัยแล้ง อัคคีภัย หรือมีการซ่อมระบบท่อประปา
ก็จะทำให้น้ำประปาหยุดไหล

แท็งก์น้ำใต้ดินสามารถเก็บน้ำซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญ
ที่ทำให้เรา มีน้ำกินน้ำใช้ "

PRODUCT BY
CHAN MR GROUP
www.chanmr.com

CMR | YOUR RELIABLE PARTNER!
CHAN MR GROUP

AQUA TANKS รูปแบบของถังน้ำที่ทนต่อการเกิดแผ่นดินไหว และทนต่อการเกิดไฟไหม้ ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่จำเป็นต้องมีในด้านความปลอดภัย

ถังเก็บน้ำใต้ดินเพื่อบรรเทาสาธารณภัย และสาธารณประโยชน์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้กับสถานที่ต่างๆ เช่น ตลาด หมู่บ้านจัดสรร แหล่งชุมชน ศูนย์การค้า คลังสินค้า และเขตโรงงานอุตสาหกรรม ภายใต้ยุทธศาสตร์การบริการจัดการทรัพยากรน้ำ ทั้งส่วนกลาง และภูมิภาค

ข้อดีของ AQUA TANKS		
	ด้านความประหยัดงบประมาณ	• ลดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง (ด้านแรงงานและเครื่องจักรหนัก) • ระยะเวลาในการผลิตและติดตั้งค่อนข้างสั้น
	ด้านความปลอดภัย	• มีความแข็งแรงทนทานและไม่เกิดสนิม สามารถเก็บน้ำได้ในปริมาณที่มาก • รูปแบบที่เป็นรูปทรงกระบอก สามารถทนแรงดันจากพื้นดินได้ดี
	การดูแลรักษาและการซ่อมบำรุง	• เพราะว่าผลิตภัณฑ์มีการเตรียมการไว้ล่วงหน้า เพื่อให้ง่ายต่อการดูแลรักษาและซ่อมบำรุง • สามารถเคลื่อนย้ายและฝังลงดินได้อย่างสะดวก

ถังเก็บน้ำใต้ดิน AQUA TANKS
รับประกันคุณภาพ 20 ปี

ติดต่อ คุณกิจขจร อ่างทอง
087-673-3456

คุณณรงค์ฤทธิ์ บัวแก้ว
090-090-7302

GOSHU KOHSAN

Water and Environment Management

Certification

TÜV NORD CERT GmbH ISO 9001

TÜV NORD CERT GmbH ISO 14001

LABORATORY ACCREDITATION BLA-DSS
TESTING No. 0077

Reference

Laboratory Analysis

Goshu Kohsan Co., Ltd.

70 Moo 5 Kingkaew Road, Bangphli,
Samutprakarn 10540, Thailand
Tel: 66(0)2 312-4159
66(0)2 750-3192-201
Fax: 66(0)2 312-4162-3
Website: www.goshukohsan.com
E-mail: cservice@goshukohsan.com

Offices in : Thailand + Vietnam + Myanmar

RIVER ENGINEERING

บริษัท ริเวอร์ เอนจิเนียริ่ง จำกัด

ดำเนินธุรกิจทางด้านการจัดการบริหารน้ำ, การรักษาสิ่งแวดล้อม, การจัดสินค้าที่มีคุณภาพสูงจากต่างประเทศ ดำเนินการออกแบบ ผลิต ติดตั้งงานด้านวิศวกรรม ให้กับหน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชน อาทิเช่น สำนักการระบายน้ำกรุงเทพมหานคร, การรถไฟแห่งประเทศไทย, กรมชลประทาน, การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

โดยมีทีมวิศวกรที่มีประสบการณ์ และช่างผู้ชำนาญงานหนึ่งในผลงานที่สร้างความภาคภูมิใจแก่บริษัทฯ คือการเป็นผู้จัดหาดำเนินการโครงการพระราชดำริ โครงการก่อสร้างระบบป้องกันน้ำท่วม และระบายน้ำตามโครงการ "แก้มลิง" ที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 9 ทรงริเริ่มก่อตั้งเพื่อป้องกัน และแก้ไขปัญหาน้ำท่วม ที่เกิดขึ้นในกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล..

บริษัท ริเวอร์ เอนจิเนียริ่ง จำกัด

555 ซอยลาดพร้าว 64 ถนนลาดพร้าว แขวง/เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310
โทรศัพท์ 0-2932-7788 (อัตโนมัติ 24 สาย) โทรสาร 0-2932-7600, 0-2932-7799
www.river.co.th

EMBES Technology (Thailand) Co.,Ltd.

- EMBES Technology (Thailand) Co.,Ltd. was established in 2003
- Registered capital: 8.1 Million Baht
- Board of investment (BOI) promoted company No.1071(4)/2548
- We are one of the leading technology research and development company in Thailand
- We constantly consider way to develop the powerful new innovative technologies to help other organizations to fill-up their business gaps
- We helps many organizations to strengthen their operations and enhance their marketing opportunities through innovative technology
- We specialize or customize technology for organization that meet their customer's specific needs and organization owned the copyright of this technology
- We can summarize our objective as: "The innovative technology invention company"

To be the top problem solving company in the field of "INNOVATIVE TECHNOLOGY"

air820i® is an state of the art Universal RTU (Remote Terminal Unit) Controller that combine Wireless WAN Cellular Router, RTU and Data Logger all together. It provides powerful solutions for essential application with several ports such as LAN, USB, RS232, RS422, RS485, SDI-12, DI, DO, ADC and Dry Contact Relay in a single box for each application you need to use for.

The air420® is a cost optimized model of industrial grade 4G LTE Wireless WAN cellular routers, gateways and VPN appliances that provide secure high-speed wireless communication to any devices and remote sites.

The air440i® is one of the best innovations of designing 4G LTE Cellular Router with highest performance. The hardware based has designed on embedded system rules that use low power consumption and industrial design so that can be used in the extreme environment including the software design that concerns data security certified by nationwide standard while still maintaining its flexibility during performance.

Embes Technology (Thailand) Co.,Ltd.
110,112 Srirachanakorn 3 Rd., Sriracha, Sriracha, Chonburi 20110 THAILAND
Tel. (+66) 0-3821-2700-2
email : info@embes.com

SIMA-AREE ENGINEERING

saen

บริษัท สิมะอารีย์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด
SIMA-AREE ENGINEERING CO.,LTD.

Sima-Aree Engineering Co., Ltd has been in the groundwater and mineral exploration business for more than 30 years. We are the distributor of mobile drilling rigs of FRASTE S.P.A. with API Spec. Q1 standard. We have high quality and affordable groundwater drilling equipment for example various sizes and formations of DTH Drilling Bits, DTH Hammers, Drag Bits, and Special Bits, Galvanizes Pipes (with ASTM or API Standard), etc.

We have experienced expert who are ready to advise our customers both technical and economical projects. With more than 30 years of experience, we are certainly confident in our work, high in standard and low in cost for our value customers.

บริษัท สิมะอารีย์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด
SIMA-AREE ENGINEERING CO.,LTD.
223/1 Soi phibun Songkharm 22 ,Bang khen,
Mueang Nonthaburi. Nonthaburi 11000, Thailand.

Tel : 02-965-3041
Fax : 02-965-3830
E-mail : info@sima-aree.com
Website: http://www.sima-aree.com

บริษัท กลอเรียส เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด
GLORIOUS ENGINEERING COMPANY LIMITED

- *รับสร้าง และออกแบบโรงกรองน้ำ และระบบบำบัดน้ำเสีย*
- *รับผลิตระบบประปาสำเร็จรูป แบบเคลื่อนที่*
- *รับให้คำปรึกษาเกี่ยวกับระบบผลิตน้ำประปาและระบบบำบัดน้ำเสีย*

ระบบผลิตน้ำประปาสำเร็จรูป Mobile Tap Water

ลักษณะเด่น

1. ประกอบสำเร็จจากโรงงาน ติดตั้งได้ทันที ไม่มีการก่อสร้างหน้างาน
2. ประหยัดพื้นที่ แต่สามารถผลิตน้ำได้มากกว่า
3. ประหยัดสารเคมีมากกว่าระบบแบบดั้งเดิม
4. เป็นระบบอัตโนมัติ สามารถทำงานได้ตลอด 24 ชั่วโมง
5. สามารถออกแบบกำลังการผลิตได้ตามความต้องการของลูกค้า

Water supply and wastewater treatment systems

Contact us : Glorious Engineering Co., Ltd.
Phone : +66 (02) 916-4754
Email : gloriousengineering@hotmail.com
Website : www.gloriousengineering.com

PERFECT GROUP

บริษัท เพอร์เฟค โซลูชั่น แอนด์ คอนเซาส์แตนท์ จำกัด

บริหารจัดการ น้ำ อากาศ ของเสียครบวงจร

BUSINESS PERFORMANCE

บริษัท เพอร์เฟค โซลูชั่น แอนด์ คอนเซาส์แตนท์ จำกัด

เราคือผู้ประกอบการธุรกิจ ที่ปรึกษา วางแผน ออกแบบ ติดตั้ง ปรับปรุง ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบบำบัดมลพิษทางอากาศ ระบบกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม ระบบจัดการสิ่งแวดล้อมครบวงจร รวมทั้งจัดจำหน่ายนาโนเคมีที่มีประสิทธิภาพสูง อีกทั้งยังรักษาสิ่งแวดล้อม บริษัท เพอร์เฟค โซลูชั่น แอนด์ คอนเซาส์แตนท์ จำกัด ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2548

ด้วยประสบการณ์ที่มีมายาวนานกว่า 10 ปี ทำให้เชื่อมโยงระบบเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันอย่างเกื้อกูลกันครบวงจร นำไปสู่เป้าหมายหลักคือการที่มีของเสียเหลือศูนย์ (Zero Waste) ก่อเกิดคุณค่าและคุณประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรมด้วยวิธีการที่เหมาะสม จนสามารถขับเคลื่อน ปรับ เปลี่ยนการจัดการทรัพยากรภายในได้อย่างมีคุณค่า ไม่เพียงแต่เห็นผลที่เกิดขึ้นส่วนตน แต่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมในชุมชน และเป็นความภาคภูมิใจของพวกเราที่ได้มีส่วนช่วยสร้างจิตสำนึกในสังคม และช่วยรักษาทรัพยากรของโลกเราไว้ให้ยั่งยืน

เราทำงานโดยยึดมั่นถึงคุณภาพของงาน ความพึงพอใจสูงสุดของลูกค้า บนพื้นฐานของมาตรฐานการทำงานที่ชี้วัดได้ควบคู่กับการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ด้วยมาตรฐานการรับรอง ISO 9001:2015 และ ISO 14001:2015

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEMS
QMS Approved Company
ISO 9001 | ISO 14001

JAS-ANZ

accounts@perfectconsultant.com
02-557-2164, Fax 02-557-2165
www.perfectconsultant.com
Perfect Group

บริษัท เซนทิเนล โซลูชั่น (ประเทศไทย) จำกัด (สำนักงานใหญ่)
10/164 ห้องเลขที่ 2003C อาคารเดอะเทรนดี้ ชั้น 20 ซอยสุขุมวิท 13 (แสงจันทร์)
ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110
โทร. 02-258 0665 Website: eatdgrease.com

SCAN ME

เราเป็นผู้ให้บริการแก้ปัญหาของเสียและปัญหาสิ่งแวดล้อม ด้วยผลิตภัณฑ์และวิธีการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม จากจำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้เกิดมลพิษต่างๆ ตามมา ไม่ว่าจะเป็นมลพิษทางน้ำ การปล่อยน้ำเสียลงสู่แม่น้ำ ลำคลอง หรือมลพิษทางอากาศ การปล่อยควันจากโรงงานอุตสาหกรรม เราจึงควรใส่ใจและช่วยกันดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมให้ดียิ่งขึ้น

การปรับปรุงน้ำเสียที่บำบัดแล้วกลับไปยังสระบัวรอบรีสอร์ท โดยการใช้จุลินทรีย์ Eat The Grease (Hydro)

ก่อน : มีสาหร่ายเจริญเติบโตและแพร่กระจายอยู่เต็มสระ ทำให้เกิดกลิ่นรบกวนและน้ำขุ่นจนไม่สามารถมองเห็นตัวปลา

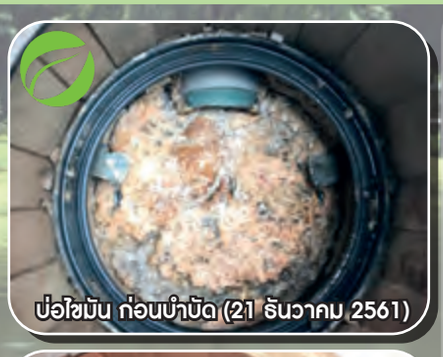
ภายหลัง : สาหร่ายได้ถูกกำจัดไป กลิ่นลดลง น้ำใสขึ้นอย่างเห็นได้ชัด สามารถมองเห็นปลาว่ายในบ่อได้อย่างชัดเจน

โครงการบำบัดเริ่มเมื่อวันที่ 25 เมษายน 2565 และภายใน 7 วันสาหร่ายก็หมดไป ภาพ “หลัง” ถ่ายเมื่อวันที่ 18 พฤษภาคม 2565

ก่อนบำบัดเมื่อวันที่ 25 เมษายน 2565

หลังบำบัดเมื่อวันที่ 18 พฤษภาคม 2565

การใช้ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ Eat The Grease เพื่อย่อยสลายและกำจัดไขมันในบ่อไขมัน


บ่อไขมัน ก่อนบำบัด (21 ธันวาคม 2561)

บ่อไขมัน หลังบำบัด (10 มกราคม 2562)

ผลิตภัณฑ์ของเราเป็นจุลินทรีย์ที่ช่วยย่อยสลายกาก ตะกอน และบำบัดไขมันในบ่อ ตามเส้นท่อ สามารถลดค่า BOD, COD, SS, Oil & Grease และ TKN ก่อนที่จะปล่อยน้ำลงสู่แหล่งน้ำตามธรรมชาติต่อไป โดยไม่ต้องใช้สารเคมี ปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ผลการวิเคราะห์น้ำหลังจากที่เราได้ทำการบำบัดน้ำเสียที่ต้นทาง (พื้นที่กรุงเทพฯ)

Parameter	Unit	Influent	Effluent	Standard
Biochemical Oxygen Demand	mg/l	110	3	≤20
Total Suspended Solids	mg/l	27	<10	≤30
Oil & Grease	mg/l	<5.00	<5.00	≤5
Total Kjeldhal Nitrogen	mg/l	42.84	5.25	≤35

©2013-2022 Sentinel Solution (Thailand) Co., Ltd. All Rights reserved