



วารสารคลินิกน้ำสะอาด online

ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 เดือนตุลาคม-พฤศจิกายน 2560

กองแผนคุณภาพน้ำ ฝ่ายคุณภาพน้ำ การประปานครหลวง



วารสารคลินิกน้ำสะอาดออนไลน์ ตุลาคม-พฤศจิกายน 2560

บรรณาธิการ

นางสาวนงนรา อิตนวานิช
ผู้อำนวยการกองแผนคุณภาพน้ำ

กองบรรณาธิการ

นางโสภิน รัชตะวานิชย์
หัวหน้าส่วนวิชาการคุณภาพน้ำ

นางสาวโปรดปราน ใจกว้าง
นักวิทยาศาสตร์ 4

ทุกปัญหาคุณภาพน้ำ
คลินิกน้ำมีคำตอบ



สารบัญ

บทความ

การเพิ่มประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) 2

Infographic

นักวิจัยสุดชิว 4

เรื่องเล่าจากปก

103 ปี การประปาไทย 5

Special

คุณภาพน้ำด้าน "ความกระด้าง (Hardness)" 6

ภาพกิจกรรม

การนำเสนอผลงานวิชาการในต่างประเทศ 8

การเพิ่มประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจ (Eco-efficiency)

ที่มา : สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

แนวคิดในการเพิ่มประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจ

ในปัจจุบันการขยายตัวของประชากรโลกก่อให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศต่างๆ ส่งผลให้เกิดการลงทุนทั้งจากภายในและภายนอกประเทศเพิ่มมากขึ้นในทุกส่วนของภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม ดังจะสังเกตได้ข้อมูลสถิติจำนวนบริษัท ห้างร้าน และโรงงานอุตสาหกรรมที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการใหม่ในทุกประเทศที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมาตลอดในระยะเวลาที่ผ่านมา

การเติบโตของเศรษฐกิจในภาคอุตสาหกรรมและการเพิ่มจำนวนมากขึ้นของโรงงานอุตสาหกรรมนั้น ได้ส่งผลกระทบต่อโดยตรงต่อระบบนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อมทั้งปริมาณการใช้ทรัพยากรวัตถุดิบและพลังงาน มลภาวะที่เกิดขึ้นจากตัววัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต มลภาวะที่เกิดจากกระบวนการผลิต การขนส่ง รวมถึงการปล่อยของเสียและการกำจัดของเสียจากกระบวนการผลิตของภาคอุตสาหกรรม แนวทางการแก้ไขปัญหาผลกระทบที่เกิดจากอุตสาหกรรมในปัจจุบันมักมุ่งประเด็นไปที่ การแก้ไขปัญหาที่ปลายเหตุอันได้แก่ การติดตามเฝ้าระวังผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณใกล้เคียงรวมถึงการนำเอาเทคโนโลยีการบำบัดใหม่ๆ มาใช้กับของเสียที่เกิดจากภาคอุตสาหกรรมก่อนปล่อยสู่ระบบนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม ซึ่งแนวทางการแก้ปัญหาดังกล่าวมักนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของต้นทุนการผลิตและราคาของผลิตภัณฑ์ ซึ่งไม่นำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนของภาคอุตสาหกรรมเอง

แนวทางและทิศทางการพัฒนาที่ยั่งยืนของภาคอุตสาหกรรมสามารถสร้างขึ้นได้โดยคำนึงถึงองค์ประกอบหลักที่สำคัญ คือ การสร้างสมดุลระหว่างความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจและการปกป้องรักษาระบบนิเวศไปพร้อมๆ กัน ซึ่งมีความจำเป็นอย่างมาก โดยยึด

หลักการสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจด้วยวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้ทรัพยากรและลดการปล่อยมลพิษซึ่งก่อให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม หลักการสร้างสมดุลดังกล่าวข้างต้นได้ถูกประยุกต์เป็นหลักการเชิงทฤษฎีเรียกว่า **ประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจ (Eco-Efficiency)**

การที่ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อให้การพัฒนาด้านเศรษฐกิจที่ก้าวรุดหน้าเพิ่มขึ้นอยู่ตลอดเวลาหากเดินควบคู่ไปได้พร้อมๆ กับการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งในแง่ของการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและการลดการเกิดมลพิษแล้ว ย่อมก่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนขึ้น กล่าวอีกนัยหนึ่งคือหลักการดังกล่าวสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการให้ภาคต่างๆ มีศักยภาพในการแข่งขันด้าน เศรษฐศาสตร์ระหว่างกันควบคู่ไปกับการมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมบนโลกใบนี้

ความหมายของ Eco-efficiency

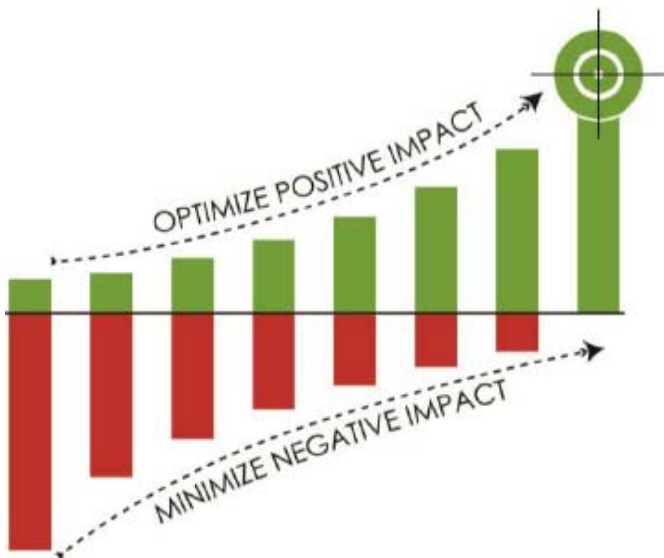
รากฐานความหมายของประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจมาจากสถานะการณ์ที่ทรัพยากรที่มีอยู่ไม่เพียงพอต่ออัตราการบริโภคในปัจจุบันที่สูงขึ้นเรื่อยๆ ทำให้เกิดการแข่งขันกันระหว่างองค์กรธุรกิจและอุตสาหกรรมมากขึ้น การแข่งขันที่วุ่นนี้มีรูปแบบที่เปลี่ยนไปจากเดิมที่มุ่งเน้นใช้กลยุทธ์ในการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์และผลิตสินค้า หรือบริการ เพื่อเอาชนะคู่แข่งเท่านั้น หากแต่การแข่งขันในสถานะที่ถูกบีบคั้นใหม่นี้ครอบคลุมถึงรายละเอียดดังนี้

1. ความพยายามลดการบริโภคทรัพยากร (Reducing the consumption of resources) หมายถึง การพยายามลดการใช้วัตถุดิบตั้งต้นในการผลิต พลังงาน น้ำ

และที่ดิน ส่งเสริมการใช้น้ำ (Reuse) และการแปรใช้ใหม่ (Recycle) ของผลิตภัณฑ์

2. ความพยายามลดผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม (Reducing the impact on nature) หมายถึง การลดการปล่อยของเสีย ได้แก่ น้ำทิ้ง ขยะ และสารพิษ ออกสู่สิ่งแวดล้อม

3. ความพยายามเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์และการบริการ (Increasing product or service value) หมายถึงความพยายามที่จะทำให้ผู้บริโภคได้รับผลประโยชน์จากผลิตภัณฑ์ สินค้า และการบริการสูงสุด โดยส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติน้อยที่สุด



จากกติกการแข่งขันใหม่นี้ส่งผลให้แนวคิดประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจ หรือ Eco-efficiency นั้นอุบัติขึ้น โดยมาจากการรวมกันของคำว่า Ecology ที่แปลว่าระบบนิเวศ และ Economy ที่แปลว่าเศรษฐกิจ กับคำว่า Efficiency ที่แปลว่า ประสิทธิภาพ ดังนั้นคำว่า **Eco-efficiency** คือ การจัดการให้ภาคธุรกิจมีศักยภาพในการแข่งขันมากขึ้น ควบคู่ไปกับความรับผิดชอบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม นั่นเอง

แนวคิดการเพิ่มประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) นี้ ริเริ่มโดยคณะกรรมการนักธุรกิจเพื่อสิ่งแวดล้อม หรือ World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) ซึ่งเป็นการรวมตัวของกลุ่มบริษัทชั้นนำระหว่างประเทศ และได้รับการยอมรับอย่างเป็นทางการในการประชุมสุดยอดด้านสิ่งแวดล้อม หรือ Earth Summit เมื่อปี 2535 โดย WBCSD ได้กำหนดแนวทางที่จะช่วยให้การดำเนินงานด้านธุรกิจประสบความสำเร็จในเชิงเศรษฐกิจ 7 ประการ ดังนี้

- 1) ลดการใช้ทรัพยากรหรือวัตถุดิบในการผลิตและการบริการ
- 2) ลดการใช้พลังงานในการผลิตและการบริการ
- 3) ลดการระบายสารพิษออกสู่สิ่งแวดล้อม
- 4) เสริมสร้างศักยภาพการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่
- 5) ส่งเสริมการใช้ทรัพยากรหมุนเวียน
- 6) เพิ่มอายุของผลิตภัณฑ์และ
- 7) เพิ่มระดับการให้บริการแก่ผลิตภัณฑ์ และเสริมสร้างธุรกิจบริการ

แนวคิดการเพิ่มประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) ดังกล่าว เป็นวิธีการที่เหมาะสมกับภาคธุรกิจ เนื่องจากเป็นการสร้างความสมดุลระหว่าง ความเจริญก้าวหน้าทางธุรกิจ ซึ่งเน้นการเพิ่มผลกำไรให้กับองค์กร และการรักษาระบบนิเวศโดยการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมไปพร้อมๆ กัน นอกจากนี้ยังเป็นดัชนีชี้วัดความสัมพันธ์ด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมที่มุ่งไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน อันเป็นเป้าหมายโดยรวมของนานาชาติในระยะยาวต่อไป



นักวิทยาศาสตร์ขาว

Scientist in White Gown



WHO
นักวิทยาศาสตร์
การประปานครหลวง

WHAT

ตรวจสอบคุณภาพน้ำ
เบื้องต้น บอกผลทันที



HOW

แนะนำ
ให้ความรู้
แก้ปัญหา ทุกเรื่อง
เกี่ยวกับคุณภาพน้ำ

FOR

ผู้ใช้น้ำ
หน่วยงานภาครัฐ/
ภาคเอกชน
สถานประกอบการ





103 ปี การประปาไทย

ปฐมบทปรากฏ.....การประปา

14 พฤศจิกายน พ.ศ. 2457 พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 6 เสด็จมาเปิดกิจการประปากรุงเทพฯ ทำให้คนในพระนครเริ่มมีน้ำประปาใช้เป็นครั้งแรกในประเทศไทย ด้วยวิสัยทัศน์อันยาวไกลของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวที่ทรงตระหนักว่า น้ำสะอาดมีความสำคัญต่อสุขอนามัยของ พลสกนิกร จึงได้ว่าจ้างนายช่างจากประเทศฝรั่งเศส เพื่อมาดำเนินการวางรากฐานกิจการประปา ตั้งแต่ปี 2452 แต่มาสำเร็จและเปิดให้บริการได้อย่างสมบูรณ์แบบในสมัยรัชกาลที่ 6 โดยมีผู้อำนวยการประปากรุงเทพฯ คนแรกเป็นชาวฝรั่งเศส ชื่อนายเฟอร์ดินาน ดิดีเยร์ ซึ่งเป็นนายช่างใหญ่ที่ควบคุมการก่อสร้างมาแต่เริ่ม กิจการประปาที่เปิดใช้ครั้งแรก จะมีแต่บรรดาชนชั้นสูง คหบดี ข้าราชการ และชาวต่างประเทศที่มีฐานะเท่านั้นที่จะได้ใช้บริการ โดยคุณภาพน้ำประปาในสมัยนั้นได้มีการส่งรายงานไปที่สภากาชาดโลกว่าคุณภาพน้ำประปาในกรุงเทพฯ ไม่แพ้เมืองหลวงแห่งใดในโลก



ภายหลัง เมื่อวันที่ 16 สิงหาคม 2510 รัฐบาลได้รวมกิจการประปา 4 แห่ง คือ กองประปากรุงเทพฯ การประปาธนบุรี การประปาสมุทรปราการ และหมวดการประปานครหลวง จัดตั้งขึ้นเป็น การประปานครหลวงตามพระราชบัญญัติการประปานครหลวง พ.ศ. 2510

การประปาไทยได้มีอายุครบ 103 ปี เมื่อวันที่ 14 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560 ที่ผ่านมา



คุณภาพน้ำด้าน “ความกระด้าง (Hardness)”

ความกระด้างของน้ำมีจุดเริ่มต้นจากความเข้าใจที่ว่าเป็นการวัดความสามารถของน้ำในการตกตะกอนสบู่ โดยที่สบู่จะถูกทำให้ตกตะกอนโดยไอออนหลัก คือ Ca^{2+} และ Mg^{2+} ส่วนไอออนรอง Al^{3+} Fe^{3+} Mn^{2+} Sr^{2+} และ Zn^{2+} ซึ่งจะทำให้เกิดตะกอนเชิงซ้อน ในปัจจุบันได้ให้คำจำกัดความไว้ดังนี้ ความกระด้าง หมายถึง ปริมาณรวมหรือความเข้มข้นรวมของแคลเซียมและแมกนีเซียม โดยจะแสดงในหน่วยของ mg/L as CaCO_3

น้ำมีความกระด้าง เกิดจากการที่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศหรือจากการย่อยสลายสารอินทรีย์บนชั้นผิวน้ำดินโดยแบคทีเรีย รวมตัวกับน้ำเกิดเป็นกรดคาร์บอนิก (Carbonic acid) ซึ่งเป็นกรดอ่อนไหลซึมไปสัมผัสกับชั้นหินที่เป็นต่าง

โดยเฉพาะชั้นหินปูนซึ่งมีแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) และแมกนีเซียมคาร์บอเนต (MgCO_3) เป็น

การกำหนดความกระด้างในมาตรฐานต่างๆ

องค์ประกอบหลักจะละลายหินปูนมากับน้ำให้มีปริมาณ Ca^{2+} และ Mg^{2+} มากขึ้น ส่งผลให้ความกระด้างของน้ำเพิ่มขึ้น

สามารถจำแนกชนิดของน้ำตามปริมาณความกระด้างของน้ำ (mg/L as CaCO_3) ได้ดังนี้

- น้ำอ่อน : ความกระด้าง 0 – 75
- น้ำค่อนข้างกระด้าง : ความกระด้าง 75 – 150
- น้ำกระด้าง : ความกระด้าง 150 – 300
- น้ำกระด้างมาก : ความกระด้างมากกว่า 300

ความกระด้างไม่มีผลเชิงลบต่อสุขภาพ เกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อการบริโภคในหลายประเทศจึงไม่มีการกำหนดค่าสูงสุดของความกระด้างไว้

หน่วยงาน	มาตรฐาน	ปีที่เผยแพร่	เกณฑ์แนะนำ	หมายเหตุ
World Health Organization (WHO)	Guidelines for Drinking-Water Quality 4th Edition	2554	ไม่มี	หากความกระด้างมากกว่า 500 มก./ล. อาจส่งผลต่อความน่าดื่มมาใช้ ขึ้นอยู่กับ pH และความเป็นด่างทั้งหมดหากมีความกระด้างมากหรือน้อยเกินไป อาจส่งผลดังนี้ - มากกว่า 200 ทำให้เกิดตะกอน เมื่อน้ำมีอุณหภูมิสูง - น้อยกว่า 100 เกิดการกัดกร่อนในเส้นท่อ
United States Environmental Protection Agency (EPA)	- National Primary Drinking Water Regulations - Secondary Drinking Water Standards: Guidance for Nuisance Chemicals	2558	ไม่มี	Secondary Drinking Water Standards: Guidance for Nuisance Chemicals คือ สิ่งปนเปื้อนที่อยู่ในข้อกำหนดนี้ไม่ส่งผลต่อสุขภาพ แต่ EPA เชื่อว่า ถ้าหากมีมากกว่ามาตรฐาน จะทำให้น้ำขุ่นหรือมีสี มีกลิ่นหรือรสชาติไม่พึงประสงค์ ซึ่งทำให้ผู้บริโภคจำนวนมากไม่ใช้น้ำแม้ว่าน้ำนั้นจะสะอาดก็ตาม

หน่วยงาน	มาตรฐาน	ปีที่เผยแพร่	เกณฑ์แนะนำ	หมายเหตุ
กระทรวงสาธารณสุข	น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 284 พ.ศ. 2547)	2547	100	
กระทรวง อุตสาหกรรม	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม "น้ำบริโภค" (มอก.)	2549	100 (บรรจุในภาชนะ ปิดสนิท) 300 (ไม่บรรจุใน ภาชนะ)	
กรมอนามัย	ร่างมาตรฐานน้ำบริโภคประเทศไทย (ตามมติสมัชชาสุขภาพแห่งชาติ ปี 2559)	2560	300	เพื่อให้สอดคล้องกับค่าของแข็งละลายน้ำ ทั้งหมด (Total Dissolved Solid) hardness อาจมีค่าสูงสำหรับพื้นที่ที่จัดหา น้ำได้ยาก และพื้นที่มีข้อจำกัดของแหล่ง น้ำ ประเทศไทยมีภูเขาหินปูน ทำให้ Hardness สูง ระบบประปาจำกัดความ กระด้างได้ยาก จึงต้องคำนึงถึงแหล่งน้ำ บริโภคในประเทศไทย ที่มีความ หลากหลาย

การประปานครหลวงตรวจสอบและเฝ้าระวังคุณภาพน้ำประปาของการประปาฯ ทั้งจากระบบผลิตและระบบ
จ่ายน้ำอยู่เป็นประจำ ความกระด้างทั้งหมดเป็นหนึ่งในพารามิเตอร์ที่ตรวจสอบ จากข้อมูลปี พ.ศ. 2558 – 2560 พบว่า
น้ำประปามีความกระด้างในช่วง 60 – 126 มก./ล. จัดเป็นน้ำค่อนข้างกระด้าง อย่างไรก็ตามโดยปกติอุณหภูมิของร่างกาย
มนุษย์ไม่สามารถ ทำให้น้ำที่มีความกระด้างเกิดตะกอนหรือตะกัณจุดตันอวัยวะต่างๆ ได้ การดื่มน้ำประปาที่ดื่มแล้ว หรือไม่ดื่ม
จะไม่มีอันตรายต่อร่างกาย



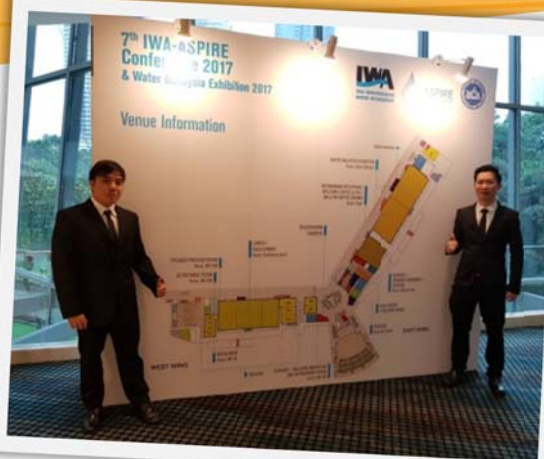
การนำเสนอ
ผลงานวิชาการ
ในต่างประเทศ

ปี 2560 ที่ผ่านมา นักวิทยาศาสตร์ฝ่ายคุณภาพน้ำได้มี
โอกาสไปนำเสนอผลงานวิชาการทางด้านคุณภาพน้ำ
ณ การประชุมระดับนานาชาติในหลายประเทศ เช่น สเปน
มาเลเซีย โปแลนด์ เป็นต้น ซึ่งล้วนได้รับความสนใจเป็น
อย่างดี

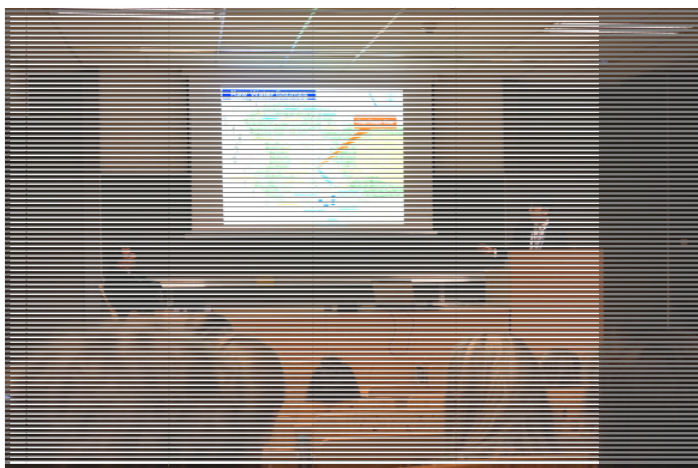


5-7 มิถุนายน 2560 - การนำเสนอผลงานวิชาการเรื่อง "GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM FOR WATER QUALITY WORK: WATER QUALITY ON YOUR CLICK" ณ Water & Society 2017 เมืองเซบิยา ประเทศสเปน งานวิจัยนี้กล่าวถึงการนำ GIS มาบูรณาการนำเสนอ ข้อมูลคุณภาพน้ำ เพื่อเสริมสร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้ใช้

11-14 กันยายน 2560 - การนำเสนอผลงานวิชาการเรื่อง "ประสิทธิภาพการลดสารไตรฮาโลมีเทน ในระบบ การผลิตน้ำแบบ Conventional Water Treatment ของการประปานครหลวง (The Effectiveness of Trihalomethanes Removal by Conventional Water Treatment Plants of Metropolitan Waterworks Authority, Thailand) " ณ งาน 7th IWA-ASPIRE Conference 2017 & Water Malaysia Exhibition 2017 กรุงกัวลาลัมเปอร์ ประเทศมาเลเซีย งานวิจัยดังกล่าวเกิดขึ้นจากแนวคิดเพื่อ สร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้ใช้ ในการใช้น้ำประปาเพื่อการอุปโภค บริโภค



18 - 20 มิถุนายน 2560 - การนำเสนอผลงานวิชาการเรื่อง "Evaluation on the Quality of Bangkok Tap Water with Other Drinking Purposed Water" ณ งาน IWA Efficient 2017: A Conference on Efficient Use and Management of Water เมืองบาส สหราชอาณาจักร งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำประปากับน้ำผ่านถังพักน้ำ น้ำผ่านเครื่องกรอง และน้ำผ่านเครื่องกรองตู้น้ำเย็น ผลการวิจัยพบว่า น้ำประปามีคุณภาพไม่แตกต่างจากน้ำประเภทอื่น



12 - 13 กันยายน 2560 - การนำเสนอผลงานวิชาการเรื่อง "Effect of Drought Crisis on Salinity Level of Bangkok Water Supply" ณ งาน 1st IWA Polish Young Water Professionals Conference เมืองกรากุฟ ประเทศโปแลนด์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงวิธีการจัดการความเค็มที่เหมาะสมในน้ำประปา ช่วงวิกฤติภัยแล้ง



ส่วนวิชาการคุณภาพน้ำ กองแผนคุณภาพน้ำ
ฝ่ายคุณภาพน้ำ
โทร. 0 2504 0823 ต่อ 1885