

โมเดลการจัดการน้ำ

อย่างยั่งยืน



ตามแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580) ได้วางยุทธศาสตร์การพัฒนาความมั่นคงน้ำ พลังงาน และเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หากประเทศไทยมีเป้าหมายจะพัฒนาความมั่นคงน้ำให้มีความยั่งยืน การเรียนรู้โมเดลการจัดการน้ำของประเทศที่ประสบผลสำเร็จก็เป็นแนวทางหนึ่งที่หน่วยงานที่มีภารกิจด้านน้ำสามารถเรียนรู้และนำมาประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ของประเทศได้ โดยขอแนะนำโมเดลการจัดการทรัพยากรน้ำที่ดีและอยู่ในอันดับต้น ๆ ของโลก ได้แก่ ประเทศสิงคโปร์ อิสราเอล และเนเธอร์แลนด์ มาแนะนำเพื่อการศึกษาและเรียนรู้ร่วมกัน

สิงคโปร์

ประเทศเล็ก ๆ ที่มีสภาพเป็นเกาะ เคยเผชิญกับความแห้งแล้ง น้ำท่วม น้ำเป็นมลพิษ มาตั้งแต่ก่อตั้งประเทศ และต้องซื้อน้ำจืดจากต่างประเทศเพื่อใช้สำหรับอุปโภคและบริโภค ใช้เวลากว่าครึ่งศตวรรษในการแก้ไขปัญหาเรื่องน้ำ เพราะรัฐบาลของสิงคโปร์เล็งเห็นว่า **น้ำคือความมั่นคงของประเทศ** จึงได้ตั้งเป้าหมายให้ประเทศมีน้ำกินน้ำใช้อย่างเพียงพอด้วยตนเองก่อนปี 2061

จากปัญหาที่ประเทศประสบ ภาครัฐจึงตั้งนโยบายที่จะเก็บน้ำฝนให้ได้ทุกหยด รวมถึงน้ำที่ใช้ไปแล้วก็ต้องสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้มากกว่า 1 ครั้ง และหันมาดำเนินนโยบายการบริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืนด้วย 4 ก๊อกน้ำแห่งชาติ (Four National Taps)



นางสาวจรรยาภรณ์ พรหมคุณ

1 การเก็บกักน้ำในพื้นที่ท้องถื่น (Local Catchment Water) โดยให้มีการจัดการน้ำ 2 ระบบ คือระบบการเก็บกักน้ำจากน้ำฝน (Rainwater) และระบบการเก็บกักน้ำที่ใช้แล้ว (Used water) โดยพื้นที่เก็บกักน้ำของประเทศสิงคโปร์ได้เพิ่มจากครึ่งหนึ่งของพื้นที่ดิน (Land Surface) เป็นสองในสามของพื้นที่ดิน และกำลังจัดทำระบบเก็บกักสายน้ำที่อยู่เรียงตามแนวชายฝั่งทะเลที่อาจมีความเค็มเจือปน โดยใช้เทคโนโลยีบำบัดความเค็มของน้ำ ซึ่งจะทำให้ประเทศสิงคโปร์สามารถเก็บกักน้ำได้ถึง 90% ในอนาคต

2 นำน้ำเข้า (Imported Water) ประเทศสิงคโปร์ต้องซื้อน้ำจากประเทศมาเลเซียมาตั้งแต่ก่อตั้งประเทศ โดยมีสัญญาซื้อน้ำจากประเทศมาเลเซียไปจนถึงปี 2061 ทั้งนี้ผู้นำประเทศสิงคโปร์และประชาชนต่างตระหนักดีว่า นี่คือจุดอ่อนเรื่องความมั่นคงของประเทศ เพราะผู้นำประเทศมาเลเซียในอดีตเคยพูดไว้ว่า เมื่อใดที่ประเทศสิงคโปร์ไม่ให้เกิดภัยแก่ประเทศมาเลเซีย เมื่อนั้นก็จะทำการปิดประตูส่งน้ำที่ประเทศมาเลเซีย ซึ่งทำให้ประเทศสิงคโปร์ไม่มีน้ำกินน้ำใช้ **ประเทศสิงคโปร์จึงต้องตั้งเป้าหมายให้ประเทศมีน้ำกินน้ำใช้อย่างเพียงพอด้วยตนเองก่อนปี 2061** เพื่อไม่ต้องพึ่งพาอาศัยน้ำนำเข้าจากต่างประเทศ และได้ประกาศลดการซื้อน้ำจากต่างประเทศลง

3 น้ำใหม่ (NEWater) ประเทศสิงคโปร์ประสบความสำเร็จในการนำน้ำที่ใช้แล้วมาบำบัดใหม่ด้วยเทคโนโลยีการกรองและฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงอุตราไวโอเลตจนสะอาดและปลอดภัยใช้บริโภคได้ โดยมีโรงงานบำบัดน้ำใช้แล้วที่เรียกว่า NEWater ขนาดใหญ่ถึง 4 แห่ง ที่สามารถผลิตน้ำจากการบำบัดน้ำที่ใช้แล้วให้นำกลับมาใช้ใหม่ ตอบสนองความต้องการใช้น้ำของประเทศได้ถึง 30% และยังมีแผนการขยายโครงการที่จะผลิตน้ำระบบ NEWater นี้ให้ได้มากขึ้นให้สามารถ

ตอบสนองความต้องการของประเทศให้ได้ ถึง 55% ภายในปี 2060 ระบบการรวบรวมน้ำทั้งจากอาคาร บ้านเรือนของประเทศสิงคโปร์นั้นใหญ่มาก โดยสร้างเป็น อุโมงค์ส่งน้ำที่อยู่ใต้ดินยาวถึง 48 กิโลเมตร จนเรียกว่า เป็นซูเปอร์ไฮเวย์น้ำใช้แล้ว (Used water super highway) และขณะนี้ยังอยู่ในระยะที่สองของการก่อสร้างโครงการทำอุโมงค์ส่งน้ำใช้แล้วใต้ดิน ซึ่งจะเสร็จสมบูรณ์ในปี 2022

4 น้ำทะเลเป็นน้ำจืด (Desalinated Water)

ประเทศสิงคโปร์เป็นประเทศหนึ่งในไม่กี่ประเทศของโลกที่สามารถนำเอาน้ำเค็มจากทะเลมาทำให้เป็นน้ำจืดได้ด้วยเทคโนโลยีขั้นสูง ปัจจุบันประเทศสิงคโปร์สามารถผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลได้จากโรงงานแห่งที่หนึ่ง 30 ล้านแกลลอนต่อวัน (ประมาณ 136,000 คิวบิกเมตร) เป็นประมาณ 10% ของปริมาณน้ำที่ใช้ในประเทศ และจากโรงงานแห่งที่สองที่สร้างเสร็จเมื่อปี 2013 ซึ่งสามารถผลิตน้ำจืดได้ 70 ล้านแกลลอน (ประมาณ 318,500 คิวบิกเมตร) ทำให้ทั้งสองโรงงานสามารถผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล ตอบสนองความต้องการบริโภคน้ำของประเทศได้ถึง 25% รัฐบาลสิงคโปร์ต้องการให้ *ประชาชนเห็นคุณค่าของน้ำ และใช้อย่างประหยัด เพราะหากทุกคนรู้สึกว่ามีน้ำได้มาง่าย ๆ ก็จะไม่เห็นคุณค่าของน้ำ น้ำของประเทศสิงคโปร์จึงต้องมีราคาสูง และมีการเก็บภาษีน้ำ*

พื้นที่ 2 ใน 3 ของประเทศสิงคโปร์เป็นที่ลุ่มและอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำทะเล เมื่อถึงฤดูฝนก็ต้องประสบปัญหาน้ำท่วมเสมอ และมีทางระบายน้ำเพียง 50% ของพื้นที่ทั้งประเทศ วิธีการแก้ปัญหาน้ำท่วม คือ พัฒนาพื้นที่อ่างเก็บน้ำจากเดิมที่มีอยู่ตามธรรมชาติเพียง 3-4 แห่ง ปัจจุบันมีถึง 17 แห่ง พื้นที่ใหญ่ที่สุดคือบริเวณปากแม่น้ำครอบครัวพื้นที่ 1 ใน 6 ของประเทศ (Marina Reservoir) และกำหนดให้การก่อสร้างแหล่งที่อยู่อาศัยทุกแห่งต้องก่อสร้างตามมาตรฐานป้องกันน้ำท่วม รวมทั้งทำเส้นทางระบายน้ำไว้โดยเฉพาะ ปรับปรุงบำรุงรักษา ระบบระบายน้ำ รวมถึงการสร้างเพิ่ม และทำแก้มลิง เพื่อ

บรรเทาปัญหาน้ำท่วม ทุกวันนี้ยังมีปัญหาอยู่บ้างแต่ภายใน 1 ชั่วโมงก็สามารถระบายน้ำออกได้ทั้งหมด

สิงคโปร์ทุ่มทุนไปในเรื่องบริหารจัดการน้ำกว่า 470 ล้านดอลลาร์สิงคโปร์ รวมถึงสนับสนุนการศึกษาและทำวิจัยเรื่องน้ำผ่านบริษัทเอกชน จำนวน 180 แห่ง และสถาบันวิจัยอีก 26 แห่ง

จากวิสัยทัศน์อันกว้างไกลของผู้นำประเทศ ที่มองเห็นถึงปัญหาและอนาคตอย่างแจ่มชัด ด้วยความตระหนักถึงความเสี่ยงด้านความมั่นคงและความแน่นอนที่ต้องการแก้ไขปัญหาด้านน้ำต่อประเทศชาติ *สำคัญที่สุดคือ ความเข้าใจและความร่วมมือของประชาชน ทุกภาคส่วน* และด้วยการลงทุนศึกษา วิจัย เรื่อง

ระบบน้ำอย่างจริงจัง โดยการนำเทคโนโลยีมาใช้

อย่างชาญฉลาด วันนี้ประเทศสิงคโปร์ได้

กลายเป็นประเทศตัวอย่างของโลกที่มี

ความสามารถแก้ไขปัญหาระบบน้ำของ

เมืองได้อย่างยอดเยี่ยม และมีระบบ

การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำได้อย่าง

ประหยัด มีประสิทธิภาพ มีคุณภาพ และมีความ

ยั่งยืนในอนาคต เปลี่ยนประเทศสิงคโปร์

จากประเทศที่มีจุดอ่อนอันเปราะบางเรื่องการขาดแคลน

น้ำ มาเป็นประเทศที่มีจุดแข็งเรื่องการบริหารจัดการ

ทรัพยากรน้ำ และประเทศมีน้ำใช้อย่างยั่งยืน

ความสำเร็จในการแก้ไขปัญหาระบบน้ำของประเทศ

สิงคโปร์ได้กลายเป็นรูปแบบตัวอย่างการบริหารจัดการ

เรื่องระบบน้ำของเมือง ที่นานาชาติทั่วโลกให้ความสนใจ

มาศึกษาดูงาน เพราะการจัดการบริหารเรื่องน้ำ

ของประเทศสิงคโปร์ ใช้วิธีการบูรณาการผสมผสาน

หลายวิธี และมีความยั่งยืน (Diversified and Sustainable Supply of Water)



เพราะ “น้ำ”
สำคัญกับชีวิต

อิสราเอล

ประเทศที่ตั้งอยู่ทางตะวันออกกลาง พื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศค่อนข้างแห้งแล้งล้อมด้วยทะเลทราย มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีน้อยกว่า 33 มิลลิเมตร/ปี และมีอัตราการระเหยของน้ำสูง เคยประสบภาวะวิกฤติขาดแคลนน้ำถึงขั้นต้องสั่งซื้อน้ำจากประเทศเพื่อนบ้านอย่างตุรกีในปี 2547 สามารถอยู่ได้โดยมีน้ำใช้อย่างเพียงพอ และไม่ประสบปัญหาขาดแคลนน้ำอีกในปัจจุบัน

ตลอด 50 ปีที่ผ่านมานโยบายการจัดการน้ำของอิสราเอลมีคีย์เวิร์ดอยู่ที่ **“จะบริหารจัดการน้ำที่มีอยู่อย่างจำกัดอย่างไรให้สามารถอยู่รอดได้ และเกิดความยั่งยืน”** โดยน้ำในความหมาย คือ น้ำทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นน้ำฝน น้ำทะเล น้ำในชั้นหิน น้ำบาดาล น้ำที่ใช้แล้ว น้ำเสียที่ต้องบำบัด การวางนโยบายจึงต้องทำความเข้าใจวัฏจักรน้ำทั้งระบบ และจัดการให้สัมพันธ์กันทั้งน้ำในชั้นหิน น้ำที่ซึมซับสู่พื้นดิน การใช้น้ำบาดาลต้องมีการวิเคราะห์แร่ธาตุและสารเคมีในดินด้วย หากนำน้ำใต้ดินมาใช้มาก ก็อาจส่งผลให้ความเค็มซึมเข้ามาจนเกิดผลกระทบตามมา แต่หากเข้าใจวัฏจักรของน้ำทั้งระบบก็จะทำให้สามารถใช้น้ำได้อย่างถูกวิธีและยั่งยืน

จากวิกฤติการขาดแคลนน้ำในปี 2547 อิสราเอลได้รวมหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จัดตั้งองค์กรจัดการน้ำขึ้น โดยเฉพาะ มีกฎระเบียบชัดเจน การจัดการน้ำทุกประเภทในประเทศต้องผ่านองค์กรนี้ในภาพรวม อิสราเอลพึ่งพิงน้ำใต้ดินเป็นส่วนใหญ่ ได้พัฒนานำเทคโนโลยีวิศวกรรมด้านการจัดการน้ำเข้ามาช่วย ทำให้ปัจจุบันปริมาณน้ำ 50% ที่ใช้ในประเทศมาจากน้ำที่เขผลิตใช้เองโดยอาศัยภูมิประเทศที่ติดทะเล มีชายฝั่งยาว 230 กิโลเมตร ผันน้ำจากทะเลมาแปลงเป็นน้ำจืดใช้ภายในประเทศ โดยเชื่อมโครงข่ายน้ำจืดด้วยระบบท่อใต้ดิน เพื่อนำน้ำจืดจากทางเหนือลงมาทางใต้ของประเทศ รวมระยะทางประมาณ 6,500 กิโลเมตร ปริมาณน้ำทั้งระบบประมาณ 2,000 ล้านลูกบาศก์เมตร สำหรับการ

อุปโภคบริโภคและผลิตกระแสไฟฟ้า และเชื่อมกับแหล่งผลิตน้ำตามชายฝั่งต่างๆ โยงเป็นผืนใยแมงมุมเพื่อส่งน้ำให้ทั่วถึงทุกพื้นที่

“น้ำเสียและน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดทั้งจากโรงบำบัดขนาดใหญ่และโรงบำบัดระดับชุมชน จะถูกค้ำน้ำลงสู่ใต้ดินบริเวณพื้นที่ทะเลทรายช่วงฤดูหนาว ช่วงนี้เองกับการระเหยดินน้ำสู่ชั้นดินและน้ำกลับมาก็เป็นน้ำชลประทานดีกว่าไม่เสียน้ำสักหยด และลดสัดส่วนการใช้น้ำใต้ดินภาคเกษตรลงร้อยละ 10 โดยปัจจุบันสัดส่วนน้ำเสียที่เอามาใช้ในภาคเกษตรมีถึง 86%”

นอกจากนี้ อิสราเอลได้ปรับวิถีเกษตรเป็นแบบใช้น้ำน้อย โดยพื้นที่เพาะปลูกกว่า 70% ของประเทศ เป็นระบบชลประทานแบบน้ำหยด (Drip Irrigation) และอีก 30% เป็นการปลูกพืชด้วยระบบสปริงเกอร์ ซึ่งระบบชลประทานน้ำหยดสามารถจ่ายน้ำให้กับพืชได้มากกว่า 90% เมื่อเทียบกับการสูบน้ำเข้าไร่นา ช่วยลดปัญหาการแย่งน้ำในภาคการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ



เนเธอร์แลนด์

ประตูลู่ยุโรป และเป็นประเทศในฝันที่หลายคนอยากไปเยือน แต่กว่าจะสร้างตัวได้ตั้งในทุกวันนี้ ประเทศนี้ต้องทุ่มทุนมหาศาลเพื่อรับมือ “น้ำ” เนื่องจากภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มและพื้นที่ประมาณ 1 ใน 4 ของประเทศต่ำกว่าระดับน้ำทะเล ทำให้เนเธอร์แลนด์ประสบปัญหาอุทกภัยบ่อยครั้ง สร้างความเสียหายทางเศรษฐกิจหลายพันล้านยูโร

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2460 เนเธอร์แลนด์เริ่มแก้ปัญหาโดยการสร้างเขื่อนและทำทะเลสาบกลางประเทศ แต่ในปี 2496 ก็ประสบปัญหาเขื่อนแตก จึงเริ่มทำระบบบริหารจัดการน้ำแบบเปิดปิดซึ่งช่วยแก้ปัญหาได้ แต่ในปี 2538 แม้สามารถป้องกันภัยจากมวลน้ำที่มาจากมหาสมุทรได้ แต่แม่น้ำไรน์ก็เกิดเอ่อท่วมสร้างความเสียหายใหญ่อีกครั้ง **“เนเธอร์แลนด์ริ้นรู้ว่าไม่อาจสร้างหรือจัดการน้ำในแบบที่ตำหนิธรรมชาติ”** โดยเริ่มศึกษาคลื่น และให้ธรรมชาติคุ้มครองประเทศ ดังนั้นนอกจากการบริหารจัดการด้วยการสูบน้ำออกจากทะเลสาบสร้างเขื่อน ทางระบายน้ำ และสถานีสูบน้ำจำนวนมากเพื่อป้องกันไม่ให้พื้นที่ประมาณครึ่งหนึ่งของประเทศประสบภาวะอุทกภัย ต้องสร้างสมดุลระหว่างน้ำเค็มและน้ำจืด และน้ำใต้ดินด้วย และเพื่อให้การจัดการน้ำเป็นไปอย่างครอบคลุม ตรงจุด และทันต่อสถานการณ์ จึงได้สร้างแบบจำลองการเกิดอุทกภัยขึ้น รวมทั้งวางทางเลือกทั้งหมดที่เป็นไปได้ในการแก้ไขปัญหา เพื่อที่จะเลือกทางออกที่ประหยัดงบประมาณ เกิดความคุ้มค่า และเหมาะสมที่สุดมาใช้

อย่างไรก็ตาม แม้ประเทศต้นแบบทั้ง 3 จะสามารถปรับตัวและประสบผลสำเร็จในการบริหารจัดการน้ำในประเทศของตนเองแล้ว แต่ปัญหาภาวะโลกร้อนที่ส่งผลให้สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงไปเป็นสิ่งที่ประเทศทั้ง 3 ต่างเป็นกังวล และต้องเตรียมการ

สิงคโปร์เตรียมตัวรับสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง การหาทางออกจึงต้องทำอย่างบูรณาการทั้งภาครัฐและเอกชน ต้องวิเคราะห์ตั้งแต่ต้นทางและหาทางรับมือโดยการออกแบบและปรับปรุงการระบายน้ำอย่างสม่ำเสมอ เพราะประเทศสิงคโปร์เองมีพื้นที่จำกัดที่จะเพิ่มการระบายน้ำ “ใช้ Storm Surge ร่วมกับการเกิดเอนโซ (ENSO: El Niño–Southern Oscillation) และระดับน้ำทะเลเพื่อคำนวณหาวิธีรับมือ ซึ่งภาครัฐเองก็พยายามสร้างความรับรู้ให้ประชาชนทำแอปพลิเคชันเตือนภัย ทำระบบ SMS Alert รวมทั้งสามารถเฝ้าดูพื้นที่เปราะบางจากภาพบันทึกโดย CCTV ผ่านแอปพลิเคชันได้ คือให้ประชาชนมีข้อมูลมากที่สุดเพื่อให้เขาดูแลตัวเองและรับมือกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้”

“ภาพจำลองช่วยให้เกิดการเตรียมพร้อมระบบสามารถคำนวณได้ว่า เมื่อเขื่อนแตกจะมีเวลารับมือเท่าไร ถนนเส้นใดยังใช้ได้ นอกจากนี้ ยังนำมากำหนดผังเมืองให้สามารถกักน้ำได้เมื่อฝนตกหนัก รวมทั้งนำสิ่งก่อสร้างที่ปรับตัวได้ อาทิ บ้านลอยน้ำมาใช้”

อิสราเอลได้ให้หน่วยงานอุทกวิทยาจัดทำระบบพยากรณ์น้ำท่วมและน้ำแล้งล่วงหน้า โดยคำนวณจากอัตราการตกของฝนในแต่ละพื้นที่ตามแผนที่อากาศที่ประกอบกับ Flood Animation แล้วจะทำการแจ้งเตือนประชาชนผ่านสมาร์ทโฟน ซึ่งต้องพัฒนาระบบอยู่เรื่อยๆ สิ่งเหล่านี้ต้องคิดล่วงหน้าและคิดอย่างต่อเนื่อง เพราะต้องการความยั่งยืนมากกว่าแค่มีน้ำใช้

สิ่งสำคัญที่เนเธอร์แลนด์ทำในตอนนี้คือการวางแผนบริหารจัดการน้ำสำหรับอนาคต ไม่ใช่แค่ 10 ปี แต่เป็นเพื่ออีก 100 ปีข้างหน้า

ประเทศไทยเองก็ควรวางแผนในระยะยาว ซึ่งแนวทางที่ประเทศต่างๆ เหล่านี้ใช้ไทยก็สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ แต่สิ่งที่สำคัญคือความร่วมมือจากทุกภาคส่วน โดยทำอย่างยืดหยุ่นไม่ฝืนธรรมชาติ รวมถึงนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมเข้ามาใช้ในการวางแผนเพื่อให้ได้ทางเลือกที่คุ้มค่าต่อประเทศชาติมากที่สุด

ขอบคุณแหล่งข้อมูลอ้างอิง

งานประชุม “Thailand Sustainable Water Management Forum 2016”

<http://somchaiblessings.blogspot.com/2016/04/blog-post.html>

www.pub.gov.sg