



## “สิงคโปร์” กับยุทธศาสตร์การบริหารจัดการน้ำท่วม

สิงคโปร์เป็นประเทศที่แผ่นดินทั้งหมดถูกปิดล้อมด้วยน้ำทะเลต่ำกว่าร้อยละ ๓๐ ของพื้นที่ที่อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลไม่ถึง ๕ เมตร ในช่วงหลายปีที่ผ่านมาสิงคโปร์เผชิญกับน้ำท่วมฉับพลันหลายครั้ง โดยในหน้ามรสุมในปี ๒๐๒๑ เกิดน้ำท่วมฉับพลันและในปีเดียวกันทางตอนใต้ของประเทศ ซึ่งเป็นครั้งที่ปริมาณน้ำมากที่สุดในรอบ ๔๐ ปี ทำให้ระบบระบายน้ำหลายแห่งต้องรับความจุมากถึงร้อยละ ๙๐ รัฐบาลสิงคโปร์ยอมรับว่า ต้นตอของปัญหานี้เกิดจากสภาพอากาศแปรปรวน และต้องเร่งเข้ามาจัดการปัญหาอย่างเร่งด่วนดังกล่าว

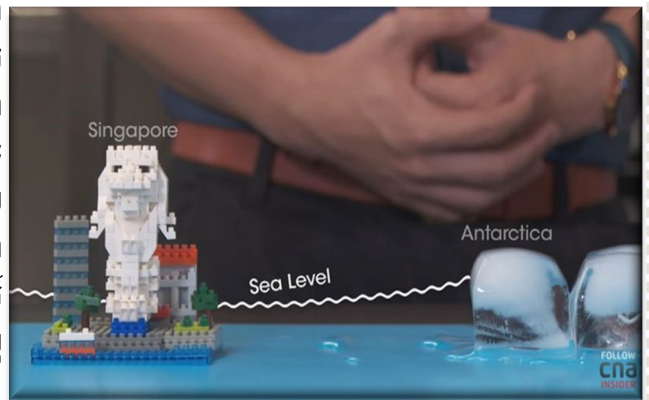
### ภัยคุกคามที่สิงคโปร์กำลังเผชิญ

รายงานล่าสุดของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ<sup>๑</sup> (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) ซึ่งเขียนโดยนักวิทยาศาสตร์กว่า ๒๐๐ คน จาก ๖๖ ประเทศทั่วโลก ระบุว่า หากวิเคราะห์จากสถานการณ์ที่เกิดขึ้น เป็นไปได้ว่าระดับน้ำทะเลจะสูงขึ้นถึงประมาณ ๒๐ เซนติเมตรภายในปี ๒๐๕๐ และสิ่งที่เกิดขึ้นในไม่กี่ทศวรรษนี้จะเป็นตัวกำหนดว่าระดับน้ำทะเลของโลกจะสูงขึ้นมากน้อยเพียงใด นักวิทยาศาสตร์คาดการณ์ไว้ว่า หากมนุษย์สามารถลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ ภายในปี ๒๑๐๐ ระดับน้ำทะเลของประเทศสิงคโปร์จะสูงขึ้นแค่เพียง ๔๐ เซนติเมตรเท่านั้น หรือเทียบได้กับบันได ๑ ชั้นของรูปปั้น Merlion แลนด์มาร์คสำคัญของสิงคโปร์ แต่หากยังมีการเพิกเฉยต่อปัญหาที่เกิดขึ้นและยังปล่อยมลพิษต่อไป ภายในปี ๒๐๕๐ ระดับน้ำทะเลจะเพิ่มขึ้นประมาณ ๘๐ เซนติเมตร

ลี เซียนลุง นายกรัฐมนตรีสิงคโปร์กล่าวไว้ในวันชาติประจำปี ๒๐๑๙ ว่า *ในบรรดาภัยคุกคามที่สิงคโปร์ต้องเผชิญ ไม่ว่าจะเป็สภาพอากาศแปรปรวน การขาดแคลนอาหาร หรือโรคอุบัติใหม่ การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลเป็นภัยที่น่ากลัวที่สุด* และอาจต้องใช้เงินกว่า ๑ แสนล้านดอลลาร์สิงคโปร์ในการจัดการเพื่อปกป้องประเทศจากระดับน้ำทะเลที่จะเพิ่มขึ้นในอีก ๘๐ ปีข้างหน้า ด้วยเหตุนี้ สิงคโปร์จึงได้ประกาศจัดตั้งกองทุนป้องกันชายฝั่งและน้ำท่วม พร้อมกับอัดฉีดงบประมาณ เริ่มต้นที่ ๕,๐๐๐ ล้านดอลลาร์สิงคโปร์ และรัฐบาลได้จัดตั้งหน่วยที่มีชื่อว่า PUB Singapore’s National Water Agency ขึ้นมาเพื่อดูแลบริหารจัดการน้ำ สิ่งเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่ารัฐบาลสิงคโปร์กำลังตื่นตัวกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และได้เริ่มลงมือแก้ไขอย่างจริงจัง

### สิงคโปร์ปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์น้อยสุด แต่ได้รับผลกระทบจาก Climate Change

<sup>๒</sup> สิงคโปร์เป็นประเทศที่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดอันดับต้นๆ ของโลก คือเพียงแค่ร้อยละ ๐.๑๑ ของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รวมกันทั้งโลก แต่การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ส่งผลกระทบต่อสิงคโปร์ ซึ่งเป็นประเทศที่อยู่ปลายสุดของคาบสมุทรมาลายา และมีความเปราะบางกว่าเมืองใหญ่ริมฝั่งทะเลของประเทศอื่นๆ ในอาเซียนและเอเชีย โดยมีความเสี่ยงที่สูงขึ้นที่จะประสบกับน้ำท่วมจากฝนตกหนัก ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น รวมทั้งประสบกับอุณหภูมิที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในปี ๒๐๐๑ สิงคโปร์ได้ประสบภัยจากพายุไซโคลนในเขตร้อนบริเวณใกล้ศูนย์สูตรเป็นครั้งแรก โดยพายุไต้ฝุ่นฮัวเหมย (Vamei) ทำให้เกิดน้ำท่วมใหญ่และยังไม่แน่นอนว่าในอนาคตจะเกิดขึ้นซ้ำและถี่ขึ้นหรือไม่



### ยุทธศาสตร์การบริหารจัดการน้ำท่วมของสิงคโปร์

สิงคโปร์มีความเสี่ยงจากน้ำท่วมไม่เฉพาะจากฝนที่ตกแรงและหนักขึ้นเท่านั้น แต่ยังมาจากการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลและถือเป็นภัยคุกคามใหญ่สำหรับสิงคโปร์ เพราะพื้นที่ที่ร่วร้อยละ ๓๐ ของประเทศสูงกว่าระดับน้ำทะเลไม่เกิน ๕ เมตร สิงคโปร์จึงได้วางยุทธศาสตร์ในการป้องกันและจัดการกับน้ำท่วมอย่างครอบคลุมไว้ ดังนี้

**๑. การแก้ไขปัญหาโดยมีธรรมชาติเป็นพื้นฐาน (Nature-Based Solutions)** นักวิทยาศาสตร์ได้ใช้ประโยชน์จากป่าโกงกางที่กระจายอยู่รอบ ๆ เกาะ โดยเฉพาะในพื้นที่ชุ่มน้ำ Sungei Buloh ย่าน Pasir Ris เกาะ Palau Ubin เกาะ Coney Island เกาะ Lazarus Island ในการพัฒนาชายฝั่งพื้นที่ป่าชายเลน เพื่อสร้างเกราะกำบังธรรมชาติ ปกป้องชายฝั่งจากการกัดเซาะของคลื่นทะเล และสามารถลดความสูงของคลื่นพายุได้มากถึงร้อยละ ๗๕ โดยรากของโกงกางยังช่วยยึดแผ่นดินให้มีความหนาแน่น อีกทั้งยังสามารถดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ได้มากกว่าต้นไม้ธรรมดาถึง ๓ เท่า

**๒. การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน (Hard Infrastructures)** คือ การยกตัวอาคารให้สูงขึ้นกว่าระดับน้ำทะเล มาตรการนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างสิ้นเชิงในระบบการออกแบบถนน และโครงสร้างพื้นฐานของเมืองคือ การมีทางลาดและลิฟต์เพื่อให้สามารถเข้าถึงอาคารที่ยกสูงขึ้นได้ ในส่วนของระบบคมนาคม รัฐบาลได้เริ่มต้นที่ถนนนิโคล ถนนเลียบชายฝั่งตะวันออกเป็นที่แรก โดยยกระดับถนนแห่งนี้สูงขึ้น ๘๐ เซนติเมตร เพื่อป้องกันปัญหาจากการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล ไม่เพียงแค่ว่าภาครัฐ แม้แต่ภาคธุรกิจของสิงคโปร์ก็ตื่นตัวกับภัยคุกคามทางน้ำด้วยเช่นเดียวกัน

**๓. การพัฒนาภูมิอากาศวิทยา (Climate Science)** เมื่อปี ๒๐๒๐ คณะกรรมการสาธารณูปโภคสาธารณะ (Public Utilities Board: PUB) ได้พัฒนาระบบตรวจสอบปริมาณน้ำฝนและระบบพยากรณ์ที่สามารถแจ้งเตือนฝนตกหนักล่วงหน้าได้อย่างแม่นยำ ตอบสนองต่อน้ำท่วมฉับพลันที่อาจเกิดขึ้นได้ทันทั่วทั้งที่ ตรวจสอบปริมาณน้ำฝน โดยเรดาร์ตรวจอากาศในช่วงคลื่นความถี่ X-band มาประยุกต์ใช้กับระบบพยากรณ์ Nowcasting ที่สามารถคาดการณ์การเคลื่อนไหว การก่อตัว และการหดตัวของเมฆได้ล่วงหน้าถึง ๓๐ นาทีก่อนที่ฝนจะตก อีกทั้งมีระบบเซ็นเซอร์วัดระดับน้ำ ๓๐๐ จุดทั่วประเทศ ที่จะวัดระดับน้ำที่อยู่ในระบบระบายน้ำ ท่อระบายคูคลอง และจะประมวลผลข้อมูลที่จะช่วยให้ทางการประเมินผลและรับมือกับอุทกภัยในแต่ละปีได้



**๔. การประยุกต์ใช้ Poldering** ซึ่งเป็นวิธีจัดการน้ำและที่ดินจากเนเธอร์แลนด์ มาใช้ในโครงการถมทะเลบริเวณเกาะ Palau Tekong วิธีแบบ Poldering ต่างจากการขนทรายมาถมทะเลแบบดั้งเดิม คือการสร้างคันกั้นน้ำล้อมรอบทะเลก่อนที่จะระบายน้ำออก คันกั้นน้ำที่เกาะนี้สูงถึง ๖ เมตร และภายในมีการวางเครือข่ายท่อระบายน้ำ ระบบสูบน้ำ และคูคลองที่มีหน้าที่กักเก็บและปลดปล่อยน้ำออกจากเกาะตามความเหมาะสม โครงการนี้มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยให้รัฐบาลสิงคโปร์มีประสบการณ์ในการจัดการพื้นที่ชายฝั่งและรับมือกับการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลในอนาคต

**๕. การลงทุนด้านการศึกษาและวิจัยอย่างต่อเนื่อง** ทั้งการวิจัยเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศแปรปรวนและโครงการด้านต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อความมั่นคงของชายฝั่ง เช่น โครงการวัดระดับน้ำทะเลแห่งชาติที่มีมูลค่ามากถึง ๑๓.๔ ล้านดอลลาร์สิงคโปร์ โดยเป็นระบบที่สร้างแบบจำลองดิจิทัลที่สามารถคาดการณ์ความสูงของระดับน้ำทะเลและปริมาณน้ำฝนที่เกิดจากพายุว่าจะส่งผลกระทบต่อประเทศ

**คำเตือนของนักวิทยาศาสตร์** ทำให้รัฐบาลสิงคโปร์ตระหนักถึงปัญหาที่ประเทศกำลังเผชิญและลงมือป้องกันอย่างเป็นระบบด้วยตนเองตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา เนื่องจากสิงคโปร์รู้ดีว่าการแก้ไขสาเหตุที่ทำให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้นเป็นไปได้ยาก และต้องอาศัยความร่วมมือ

จากทุกภาคส่วน รัฐบาลสิงคโปร์จึงร่วมมือกับนักวิทยาศาสตร์ชั้นนำของประเทศ ศึกษา วิจัย และกำหนดมาตรการหลายอย่างในการป้องกันประเทศจากหายนะ สิ่งเหล่านี้สะท้อนให้เห็นถึงวิสัยทัศน์และความตื่นตัวของรัฐบาลสิงคโปร์ที่พยายามจะรักษาความมั่นคงของประเทศชาติจากภัยธรรมชาติที่ยากเกินจะควบคุม

**สำหรับสถานการณ์ของประเทศไทย** จากรายงานของกลุ่มกรีนพีซ (Greenpeace) พบว่า กรุงเทพมหานคร เป็นหนึ่งในเมืองที่เสี่ยงต่อการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล เนื่องจากกรุงเทพฯ เป็นพื้นที่ลุ่มต่ำ อีกทั้งยังมีสภาพดินอ่อนและมีการขยายตัวของเมืองอย่างหนาแน่น อาจส่งผลให้เกิดการทรุดตัวของแผ่นดิน และอาจเป็นไปได้ว่าภายในปี ๒๐๓๐ อาคารหลายแห่งในเมืองหลวงกว่าร้อยละ ๕๖ จะจมอยู่ใต้น้ำ ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ และความเป็นอยู่ของประชาชน ในขณะเดียวกัน Germanwatch องค์กรที่เกาะติดสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก ได้เลื่อนอันดับประเทศไทยจากอันดับที่ ๔๓ เป็นอันดับที่ ๙ ในฐานะประเทศที่ได้รับผลกระทบจากสภาพอากาศรุนแรงที่สุดในโลก ดังนั้น ประเทศไทยจึงควรตระหนักถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อประเทศไทยอย่างรอบด้าน รวมถึงมีวิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์เพื่อลงมือป้องกันผลกระทบดังกล่าวอย่างครอบคลุมและเป็นระบบ

**อ้างอิง**  
 ๑ <https://www.youtube.com/watch?v=86ccKUUT65s>  
 ๒ <https://thaipublica.org/2020/07/how-singapore-manage-inland-coastal-flood-heavy-rain-from-climate-change/>