

การปรับตัวต่อภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้วย วัฒนธรรมและประเพณีท้องถิ่น

ไกรชาติ ตันตระการอากาศ¹ วิษณุพงศ์ เกลี้ยงช่วย²

บทนำ

“โลกร้อนขึ้น” อาจเป็นประโยคทั่วไปที่เรามักจะได้ยินบ่อยขึ้น ๆ และสามารถเข้าใจได้อย่างง่ายดาย แต่เมื่อไหร่ที่มีการบรรยายหรือการวิพากษ์ถึงประเด็นดังกล่าวบ่อยครั้งที่ผู้เขียนมักจะถูกถามว่า “จริงหรือที่เขาว่าโลกร้อนขึ้น แต่ทำไมพอเข้าสู่ช่วงฤดูหนาว ทางภาคเหนือของบ้านเราก็ก็นั่งสบายอยู่เลย ไม่เห็นจะมีความแตกต่างไปจากเมื่อก่อน” แต่ก็มีหลายคนที่ยอมรับถึงสิ่งที่เกิดขึ้นอยู่ในใจ อีกหลายคนก็อาจรู้สึกว่ามันขัดกับความเป็นจริง คนที่ไม่รับรู้เพราะมัวแต่คิดว่าเป็นเรื่องธรรมชาติฝนจะตก แดดจะออก โลกจะร้อนขึ้น อากาศจะเย็นลงเป็นเรื่องของธรรมชาติ คนในโลกก็ต้องยอมรับในสิ่งที่ธรรมชาติได้สร้างขึ้นหรือให้เป็นแต่หากเราย้อนไปในอดีตจะพบว่า มีทั้ง นักวิทยาศาสตร์ นักโบราณคดี และอีกหลาย ๆ คน ซึ่งก็คือ เหล่านักปราชญ์หรือ ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละแขนงวิชาต่างก็ให้ข้อสังเกตและความเป็นเหตุเป็นผลของการเปลี่ยนแปลงที่ปรากฏขึ้นบนโลกทั้งที่เกิดขึ้นในอดีต จนกระทั่งปัจจุบันว่าวัฏจักรที่เคยเป็นยุคน้ำแข็ง และการแปรเปลี่ยนสภาพตามห้วงเวลา คนเราที่ต้องมีชีวิตดำรงเผ่าพันธุ์อยู่บนโลกใบนี้ จำเป็นต้องเรียนรู้ที่จะอยู่กับการเปลี่ยนแปลงให้ได้ ไม่ว่าโลกจะร้อนหรือหนาว หรือแม้แต่ภัยพิบัติที่เกิดขึ้นเมื่อไม่นานมานี้เช่นที่ประเทศเนปาลเกิดแผ่นดินไหวที่รุนแรงและคร่าชีวิตผู้คนมากมาย ตลอดจนทำลายทรัพย์สินอาคารสิ่งปลูกสร้างจำนวนมากในวันที่ 25 เมษายน 2558 (Rauniyar, 2015) หรือแผ่นดินไหวในประเทศญี่ปุ่นและนำมาซึ่งการเกิดคลื่นยักษ์ที่สร้างความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินอย่างมหาศาล

ประเทศไทยก็ได้รับผลกระทบมากมายเช่นเดียวกัน ตัวอย่างเช่น การเกิดคลื่นยักษ์สึนามิเข้าถล่มพื้นที่ 6 จังหวัดชายฝั่งอันดามัน พ.ศ. 2547 การเกิดโคลนถล่ม 5 จังหวัดในเขตภาคเหนือตอนล่าง พ.ศ. 2549 การเกิดมหาอุทกภัย พ.ศ. 2554 และการเกิดแผ่นดินไหวในหลาย ๆ จังหวัดทางภาคเหนือของประเทศไทยเป็นต้น หลายคนคงคิด

¹ รองศาสตราจารย์

² นักศึกษาปริญญาเอก

ภาควิชาเศรษฐศาสตร์สังคมและสิ่งแวดล้อม คณะเศรษฐศาสตร์เซว็อน มหาวิทยาลัยมหิดล

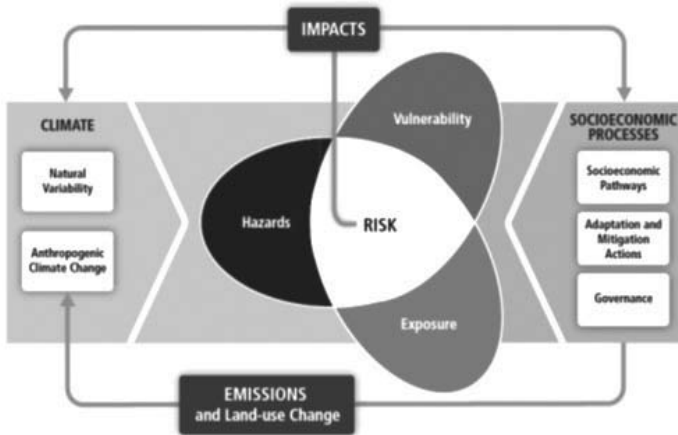
ว่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีสาเหตุจากธรรมชาติแต่ใครจะคิดบ้างว่ามีอีกปัจจัยที่เป็นแรงกระตุ้นสำคัญที่เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดปรากฏการณ์เหล่านั้นซึ่งนั่นก็คือคน สิ่งที่เราจะต้องเรียนรู้เพื่อที่จะปรับตัวให้สามารถอยู่รอดได้ในสถานการณ์การเปลี่ยนแปลง มีหลายคนคิดและตั้งคำถามว่าเราจะหยุดการเปลี่ยนแปลงได้หรือไม่ จึงเป็นที่มาของบทความนี้ ผู้เขียนได้นำเสนอแนวคิดของการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศด้วยบริบทของท้องถิ่น ตัวตนแห่งวัฒนธรรม ประเพณีที่มีในท้องถิ่น

ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

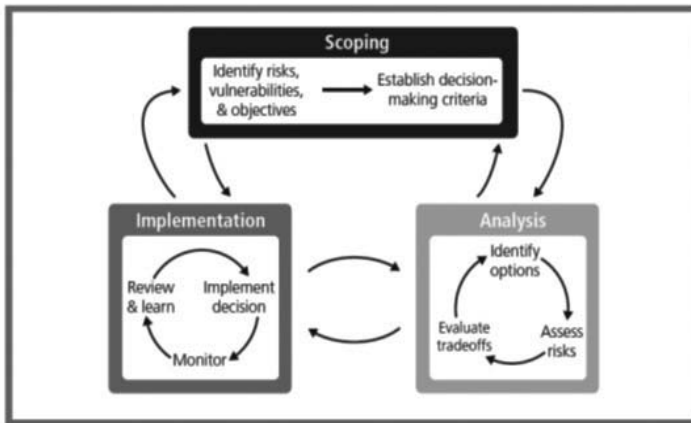
ในช่วงที่ผ่านมา พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิทั่วโลกรวมทั้งประเทศไทย สำหรับประเทศไทยมีอุณหภูมิสูงขึ้นประมาณ 1 องศาเซลเซียส ในช่วง 40 ปี (กรมที่ดิน 2558) ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศในระดับมหภาค ตัวอย่างการเกิดคลื่นความร้อนบ่อยครั้งและรุนแรงมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลที่มีความแปรปรวนซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีผลโดยตรงต่อสภาวะสุขภาพของคนและสิ่งมีชีวิตทั้งทางตรงและทางอ้อมโดยที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้

หากพิจารณาจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมกับ คุณภาพชีวิตของคน เพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นดังแนวคิดที่ปรากฏ ในรายงานสรุปของ IPCC (IPCC, 2014a, 2014c) ดังภาพที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ ระหว่างการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และผลกระทบ (Impact) ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น โดยการประเมินความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ โดยความเสี่ยง (risk) ภายใต้ภูมิอากาศ ณ เวลาใดเวลาหนึ่งนั้นจะขึ้นกับโอกาสในการเปิดรับ (exposure) ของระบบและภาคส่วน ซึ่งจะเสริมด้วยความเปราะบาง (Vulnerable) และอันตราย (Hazard) อาจก่อให้เกิดการสูญเสียชีวิต การบาดเจ็บ หรือผลกระทบทางสุขภาพอื่น ทำให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สิน การสูญเสียของการดำรงชีวิตและบริการ และการหยุดชะงักทางเศรษฐกิจและสังคม หรือความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้น จากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและสามารถนำไปสู่การวางแผนดำเนินงานและการนำไปปฏิบัติได้ ตลอดจนการเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่อง (ภาพที่ 2) ซึ่งจากข้อมูลในอดีต พบว่ากลุ่มนักวิทยาศาสตร์ได้แสดงความคิดเห็นไว้ว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ นั้นจะเกิดขึ้นจริงโดยพิจารณาจากข้อมูลระดับอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น ปริมาณก๊าซเรือนกระจก ในบรรยากาศในช่วง 120 ปีที่ผ่านมาที่มีปริมาณสูงขึ้น (ภาพที่ 3) และจากผลการ

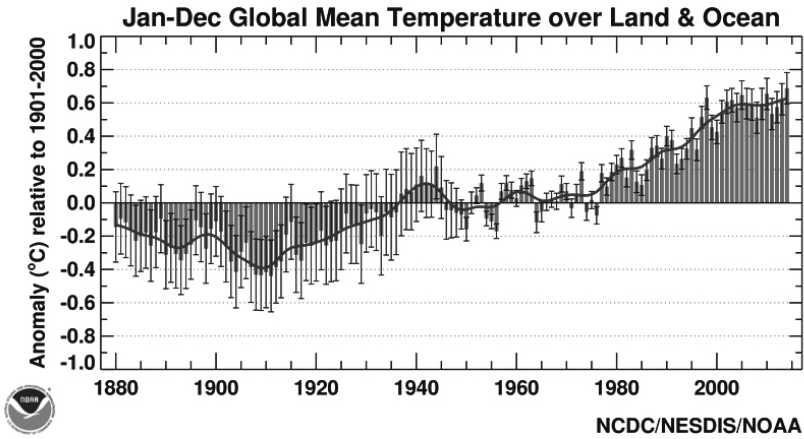
คาดการณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดในอนาคตบนพื้นฐานของสถานการณ์ในอดีต ปัจจุบัน และแนวโน้มของค่าอุณหภูมิในบรรยากาศภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ (ภาพที่ 4)



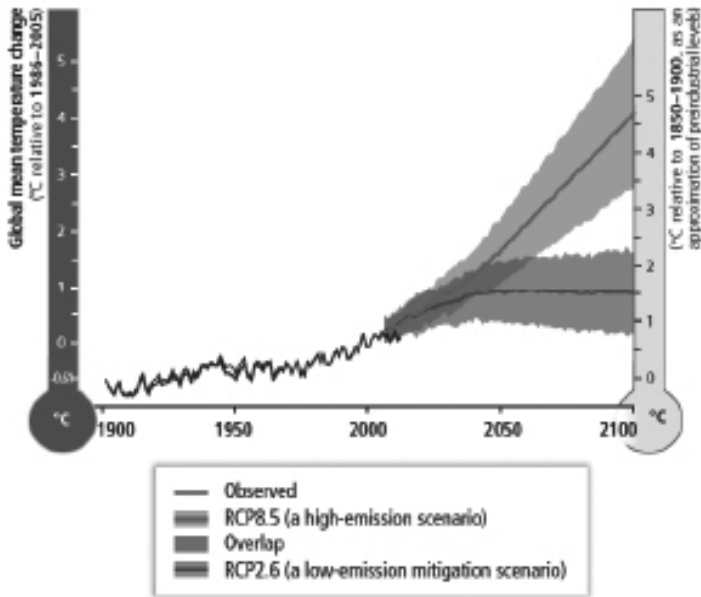
ภาพที่ 1 แสดงแนวคิดของความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น (F. IPCC, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, & P.R. Mastrandrea, 2014)



ภาพที่ 2 การปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ขบวนการบริหารความเสี่ยง การป้อนกลับที่หลากหลาย คน และองค์ความรู้ต่างๆ (F. IPCC, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, *et al.*, 2014)



ภาพที่ 3 การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในช่วง 120 ปีที่ผ่านมา พ.ศ. 2423-2543 (UCAR, 2013)

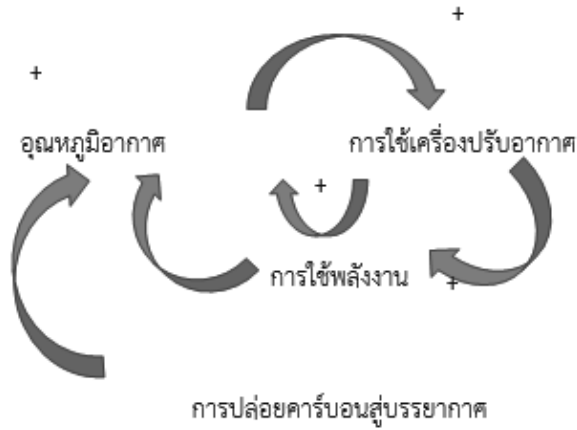


ภาพที่ 4 การคาดการณ์อุณหภูมิในบรรยากาศของโลก (F. IPCC, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, *et al.*, 2014)

ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนั้นได้มี
คาดการณ์ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นไว้ดังนี้ ความเสี่ยงต่อการเสียชีวิต การบาดเจ็บ การเจ็บป่วย
หรือผลกระทบต่อการเดินทางชีวิตโดยเฉพาะในพื้นที่ลุ่มตามแนวชายฝั่ง หมู่เกาะขนาดเล็ก
สาเหตุสำคัญเกิดจากการเกิดคลื่นซัดเข้าสู่ฝั่ง การเกิดน้ำท่วมตามแนวชายฝั่ง การเพิ่มขึ้น
ของระดับน้ำทะเลและการรุกตัวของน้ำทะเลเข้าสู่แผ่นดินที่เพิ่มสูงขึ้น ความเสี่ยง
ต่อการเกิดโรคของคนในเขตเมืองและนอกเมืองที่ต้องเผชิญกับน้ำท่วมความเสี่ยง
ต่อการเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศแบบสุดโต่ง เช่น อุณหภูมิอากาศที่สูงขึ้น
และมีระยะเวลาที่ยาวนานขึ้นซึ่งอาจทำให้เกิดผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบ
ยกตัวอย่าง ผลกระทบด้านบวกคือ สาธารณูปโภคพื้นฐานที่จำเป็นต่อคน การจัดให้มี
น้ำสะอาดเพื่อการบริโภคและอุปโภคผลกระทบด้านลบคือ ความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วย
และการเสียชีวิต การให้บริการด้านสุขภาพยามที่เกิดภาวะฉุกเฉินหรือภัยพิบัติ
นอกจากนี้แล้วการเกิดภาวะอากาศแบบสุดโต่งที่เคยเกิดขึ้นในกลุ่มประเทศทางทวีปยุโรป
หรือเขตเมืองหนาวที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นความร้อนโดยทำให้เกิดการเพิ่มจำนวน
ของเฮอริเคนระดับ 4 และ 5 ซึ่งมีความเชื่อมโยงโดยตรงกับการเพิ่มอุณหภูมิของโลก

สำหรับประเทศไทยผลกระทบอาจส่งผลกระทบต่อประชากรทั่วไปและกลุ่มเสี่ยง
โดยเฉพาะอย่างยิ่งประชากรในเขตเมือง เมื่ออุณหภูมิที่ร้อนขึ้นจะมีผลต่อคุณภาพ
ของอากาศโดยเฉพาะเมืองใหญ่ ๆ ยิ่งก่อให้เกิดกิจกรรมที่สนองความต้องการลด
อุณหภูมิ ยิ่งอุณหภูมิที่สูงขึ้นเท่าใดก็จะทำให้เกิดการใช้พลังงานมากขึ้นเพื่อลดอุณหภูมิ
ในอาคาร บ้านเรือน สถานที่ทำงานด้วยการใช้ระบบปรับอากาศมากขึ้นตามมาและ
ส่งผลให้เกิดการปล่อยก๊าซคาร์บอนสู่บรรยากาศที่มากขึ้น (ภาพที่ 5) หรือประชากร
ที่ต้องทำงานในพื้นที่โล่งแจ้ง เช่น กลุ่มที่ต้องใช้แรงงานก่อสร้างเกษตรกรรม ทหารที่ต้อง
ฝึกปฏิบัติ เป็นต้นซึ่งอาจมีความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตและการเจ็บป่วย (ลมแดด ความเครียด
ระบบไหลเวียนเลือดบกพร่องและโรคที่มีแมลงเป็นพาหะ) การเข้าถึงแหล่งเพื่อ
การบริโภคและอุปโภค ระบบน้ำเพื่อการชลประทาน ผลผลิตจากการเกษตรที่ลดลง
ยกตัวอย่าง เมื่ออุณหภูมิโลกสูงขึ้นผลกระทบโดยตรงต่อการปลูกข้าวในไทย คือ
มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นต่อภาวะความแห้งแล้งหากไม่มีมาตรการปรับตัวใดๆ เพื่อรองรับ
ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในช่วงตั้งแต่ฤดูกาลเพาะปลูกจนถึงฤดูกาลเก็บเกี่ยวช่วง
เพาะปลูกนั้น ต้นข้าวค่อนข้างจะมีสภาวะความเปราะบางต่ออุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง
อย่างรุนแรงเป็นต้น และความเสี่ยงต่อการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ

หากมีการปรับตัวของเกษตรกรและหน่วยงานที่รับผิดชอบหรือเกี่ยวข้องกับระบบการชลประทาน รองรับต่อภาวะความแห้งแล้ง จะทำให้เกิดความมั่นคงทางอาหารได้ดี (Noppol, Nathsuda 2015)



ภาพที่ 5 แสดงความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลของการใช้พลังงานกับอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง

แผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ทั่วโลกได้ตระหนักถึงความสำคัญดังกล่าว โดยได้มีการจัดให้มีเวทีการอภิปราย การวิจัยค้นหาข้อมูลที่แท้จริง เพื่อนำไปสู่การปรับตัวและเปลี่ยนแปลง รวมถึง การกำหนดมาตรการต่าง ๆ ออกมา อาทิ พิธีสารเกียวโต การรณรงค์ต่างๆ มากมาย รวมถึงประเทศไทยเองได้เล็งเห็นถึงความสำคัญดังกล่าว มีการจัดตั้งหน่วยงานมารับผิดชอบและมีการกำหนดพันธกิจ เพื่อหาแนวทางการรับมือในภาคส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การรองรับการเปลี่ยนแปลงเกิดประสิทธิภาพมากที่สุดจึงได้มีการกำหนดนโยบายของประเทศในการจัดทำแผนงานรองรับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป ไม่ว่าจะเป็นการดำเนินงานด้านกลไกที่สะอาดหรือมาตรการอื่นๆ

ปัจจุบันการจัดทำแผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศ อยู่ในขั้นตอนการรับฟังความคิดเห็นและรวบรวมข้อมูลจากภาคส่วนต่างๆ ทั้งนักวิชาการ ประชาชน ในทุกภูมิภาคของประเทศ ซึ่งจะมีการประกาศใช้ในเร็ววันนี้ โดยใจความของเนื้อหาหลัก ๆ ของยุทธศาสตร์ฉบับนี้สามารถสรุปรายละเอียดได้ดังนี้

วิสัยทัศน์ของแผนแม่บทฯ (กระทรวงสาธารณสุข 2558) “ประเทศไทย มีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและมีการเติบโตที่ปล่อยคาร์บอนต่ำ ตามแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืน” โดยในแผนแม่บทฯ ประกอบด้วย 3 ยุทธศาสตร์หลัก เพื่อให้เกิดการนำไปปฏิบัติได้อย่างแท้จริง ประกอบด้วย

- Adaptation การปรับตัว คือ การสร้างภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในทุกภาคส่วน การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ

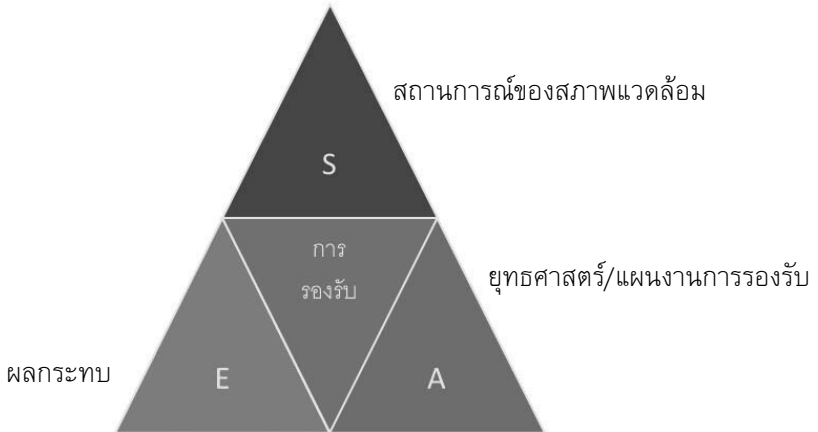
- Mitigation การลดการปล่อยก๊าซ คือ การลดอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศและผลักดันให้เกิดการเติบโตที่ปล่อยก๊าซคาร์บอนต่ำตามแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืน

- Capacity Building การสร้างขีดความสามารถ คือ การเสริมสร้างศักยภาพและความตระหนักรู้ของภาคีการพัฒนาในทุกระดับเพื่อสร้างความพร้อมในการดำเนินมาตรการตามนโยบายและแผนด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

หากพิจารณาถึงยุทธศาสตร์ทั้ง 3 ด้านทุกภาคส่วนจะต้องพิจารณาและกำหนดแนวทางการปรับตัวต่อการรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ยกตัวอย่างภาคเกษตรกรรมที่จะต้องทำความเข้าใจวัฏจักรของน้ำ หรือ ฤดูกาล อย่างเช่น ในปีปัจจุบัน (พ.ศ. 2558) รัฐบาลจำเป็นต้องออกนโยบายขอความร่วมมือเกษตรกรในการหลีกเลี่ยงการทำการเกษตรนอกฤดูกาล เช่น การทำนาปรังหรือ การปลูกพืชอื่นๆ ทดแทนพืชที่ต้องใช้น้ำมาก เนื่องจากเกิดภาวะวิกฤติการขาดแคลนน้ำในหลายๆ พื้นที่ เป็นต้น ภาครัฐบาลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กระทรวงเกษตรและสหกรณ์จะต้องจัดทำแผนที่เสี่ยงภัยต่อการเกษตรหรือพื้นที่ที่สามารถทำการเกษตรได้ การให้ข้อมูลเรื่องเวลาที่เหมาะสมในการทำการเพาะปลูกรวมถึงการคัดเลือกชนิดพันธุ์พืชที่เหมาะสมภาคการประมงก็เช่นเดียวกัน กรมประมงจำเป็นต้องหาแนวทางในการรับมือเพราะน้ำทะเล น้ำจืด และน้ำกร่อย ต่างก็มีจุดเดือดและความเป็นกรดเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ จนทำให้สัตว์น้ำและพืช ซึ่งมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงส่อเค็มล้มตาย และก่อให้เกิดความเสียหายขยายวงกว้างมากขึ้นจนอาจนำไปสู่ปัญหาเรื่องความมั่นคงด้านอาหารของประเทศและของโลก

แนวทางต่อการรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศภายใต้บริบทของพื้นที่

ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้เกิดสภาวะการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมและส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่งผลต่อสุขภาพของคน เนื่องจากสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยกำหนดสุขภาพที่สำคัญของคน จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการเตรียมการเพื่อรับมือทั้งนโยบายระดับชาติ และแผนงานรองรับส่วนกลางและภูมิภาคในทุกกระดับ ในบทความฉบับนี้ผู้เขียนได้นำเสนอแนวคิดของการเตรียมรับมือด้วยตัวแบบจำลอง SEA (SEA model) ซึ่งได้มีการพัฒนาและดัดแปลงจากแบบจำลอง DPSSEA ขององค์การอนามัยโลก (WHO) โดยมีสาระดังนี้ (แผนภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 แนวคิด SEA model เพื่อรองรับต่อการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

State (สถานการณ์) ข้อมูลด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย ในแต่ละด้าน ตัวอย่างสถานการณ์ เช่น การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ การเกิดปรากฏการณ์อากาศที่รุนแรง (Extreme Event) เช่น อากาศร้อนและมีระยะเวลาที่ยาวนานมากขึ้น ปริมาณการเกิดฝนตกที่มากขึ้น (Intensity) เป็นต้น

Effect (ผลกระทบ) ผลกระทบที่เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาวะทางสิ่งแวดล้อมและส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ ต่อการดำรงชีพของคน อาทิ ระยะเวลาที่อากาศเปลี่ยนแปลงส่งผลให้อุณหภูมิสูงขึ้น และมีผลต่อวงจรชีวิตของยุงที่สั้นลง จำนวนยุงในระบบนิเวศที่เพิ่มขึ้น และเกิดภัยคุกคามต่อสุขภาพของคน หรืออาจส่งผลกระทบต่อ

ต่อการสูญเสียน้ำในร่างกาย ทำให้เกิดภาวะร่างกายขาดน้ำอย่างเฉียบพลัน หรือเกิดอาการลมแดด (Heat stroke) เป็นต้น

Action (แผนปฏิบัติการ) หมายถึงการดำเนินงานที่ผ่านมาหรือแผนงานในอนาคตเพื่อเตรียมรับมือกับสถานการณ์ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยในปัจจุบันประเทศไทยมีการเริ่มจัดทำแผนแม่บทการรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศแล้ว

ความสัมพันธ์ของ S-E-A ผู้อ่านสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับทุกภาคส่วน ซึ่ง Model ดังกล่าวนี้นี้ไม่ได้จำเพาะเจาะจงด้านใดเพียงด้านเดียว การใช้ SEA Model ชุมชนหรือหน่วยงานในทุกระดับควรเข้าใจสถานการณ์ที่เป็นอยู่ รู้ว่าผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงมีผลกระทบหรือเป็นภัยคุกคามอย่างไร ระดับของผลกระทบมากน้อยเพียงใด แล้วจึงนำไปสู่การจัดการ ป้องกัน หรือแนวทางการดำเนินกิจกรรม เพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการปรับตัวนั่นเอง

จากที่กล่าวไว้ในตอนต้นปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมีทั้งจากธรรมชาติ และกิจกรรมของคนหากพิจารณาแนวคิดของ I = PAT สามารถพิจารณาได้ดังนี้ (Sachs, 2008)

I = Impact หมายถึง ผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม จะมีมากขึ้นหรือน้อยลงแปรผันไปตามสมการ โดยตัวแปรที่มีอิทธิพล ได้แก่

P (Population) คือ ประชากร หรือผู้ใช้ทรัพยากร จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นย่อมส่งผลต่อการใช้ทรัพยากรที่มากขึ้น อาทิ ประชากรหนึ่งคนใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค ประมาณ 200 ลิตรต่อวัน จำนวนประชากรในแต่ละเมืองย่อมใช้น้ำมากน้อยที่แตกต่างกันไป ความเป็นเมือง ทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจำต้อง จัดหาแหล่งน้ำ ซึ่งเป็นสาธารณูปโภคพื้นฐานให้กับประชาชน อาทิ การสร้างเขื่อนเก็บกักน้ำ หากมีการสร้างเขื่อน สิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้คือ การเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศทั้งเหนือเขื่อนในรูปของอ่างเก็บน้ำ การจัดการป่าไม้ ฝักรูปร่าง หรือการเปลี่ยนแปลงพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินด้านท้ายน้ำ เป็นต้น

A (Affluence) คือ ความมั่งคั่ง การที่บุคคลใด ประเทศใด ชุมชนใดที่มีความมั่งคั่งทางเศรษฐกิจ สังคม มีรายได้ที่มากกว่า ย่อมมีโอกาสเข้าถึงทรัพยากรธรรมชาติและนำมาใช้ประโยชน์เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของคนมากขึ้น นั่นคือการใช้ทรัพยากรมาก ย่อมส่งผลต่อการทำให้ทรัพยากรร่อยหรอและการสร้างปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ตามมา

T (Technology) เทคโนโลยีในที่นี้หมายถึง สิ่งที่คนสรรหา คิดค้นเพื่อตอบสนองความต้องการของคนให้เกิดความสะดวก เช่น การคิดค้น พาหนะในการเดินทาง นักบินได้ คนก็สามารถบินได้ ปลาย่ายน้ำและดำดิ่งลงสู่ทะเลลึกได้ คนก็ย่อมทำได้ จึงทำให้เกิดการคิดค้น นวัตกรรม เทคโนโลยีจำนวนมาก แต่การพัฒนาสิ่งเหล่านี้ ย่อมปฏิเสธไม่ได้ว่า ได้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมไปด้วย ยกตัวอย่าง การนำวัสดุจากธรรมชาติมาสร้างหรือผลิตพาหนะ ต้องเปิดหน้าดิน ทำเหมือง สกัดนำแร่ ธาตุต่างๆ ออกมาใช้ การนำแหล่งพลังงานจากใต้พิภพหรือมหาสมุทรมาเป็นแหล่งพลังงานให้พาหนะ และการดำรงอยู่ที่สะดวกสบาย การใช้เทคโนโลยีที่ผ่านมาในอดีต น้อยมากที่คนเราจะพิจารณาถึงผลกระทบที่ตามมา ยิ่งใช้มากยิ่งขึ้นผลกระทบ ที่มากขึ้น หากเทคโนโลยีนั้นไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเลย ซึ่งพบเห็นได้ทั่วไป เช่นการสร้างระบบบำบัดน้ำเสียที่ต้องพึ่งพลังงานมหาศาล การจัดการขยะแบบฝังกลบ หรือเตาเผา เป็นต้น

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ผลกระทบที่เกิดขึ้น ถูกกำหนดโดยจำนวนประชากร ความสามารถในการเข้าถึงหรือความมั่งคั่งของประชากร และเทคโนโลยีที่นำมาใช้ หากพิจารณาสมการข้างต้น การที่จะลดความรุนแรงของผลกระทบลง ($I = PAT$) ต้องลดที่ตัว P-A-T หากพิจารณาความเป็นไปได้ที่สุดจะเห็นชัดเจนคือ กรณี P ประชากรของโลกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ด้วยการเพิ่มขึ้นของประชากรทั้งในระดับทวีป ภูมิภาค ประเทศ เมือง ชุมชนและครอบครัว การควบคุมไม่ให้ประชากรของเมือง ประเทศ และของโลก ไม่เพิ่มจำนวนนับว่าเป็นไปไม่ได้ยาก ในส่วนของ A ความมั่งคั่ง แต่ละคนย่อมต้องการมีรายได้ที่เพิ่มขึ้น ทำนองเดียวกับชุมชน ประเทศ ย่อมต้องการให้คนของประเทศ มีรายได้ มีความมั่งคั่ง และมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ซึ่งจะสัมพันธ์กับผลกระทบที่เพิ่มขึ้น ในส่วนที่มีโอกาสของการเปลี่ยนแปลงให้ผลกระทบลดน้อยลงสำหรับ T เทคโนโลยี จะทำอย่างไรให้มีการใช้เทคโนโลยีที่ทำให้ผลกระทบลดลงไป นั่นคือการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน (Sustainable Technology (S)) หากพิจารณาแนวทางนี้ของประเทศไทย จะเห็นได้ชัดเจนว่าเป็นแนวทางที่จะทำให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืน ตามแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว หากมีการนำเทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมาพิจารณา ย่อมทำให้ผลกระทบลดลงไปตามสมการ ($I=PA/S$) ยิ่งมีการใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มากเพียงใด ผลกระทบย่อมลดลงไปตามหลักตรรกศาสตร์ หรือสมการคณิตศาสตร์

ฉะนั้น ด้านเทคโนโลยีจำเป็นต้องพิจารณาสิ่งที่มีความเหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ และบริบททางสังคม เทคโนโลยีหนึ่งอาจใช้ได้ดีในพื้นที่หนึ่งแต่อาจไม่ได้สามารถ ประสบผลสำเร็จในการนำไปใช้กับอีกพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลง

ประเด็นและวัฒนธรรมการบริโภคกับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

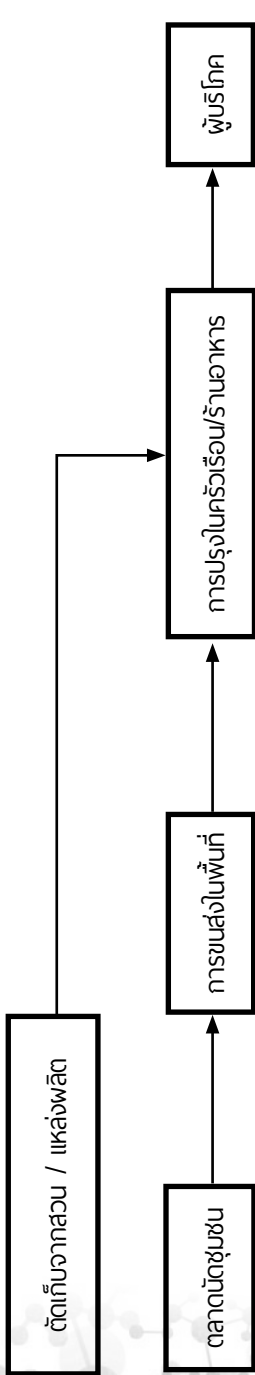
หากพิจารณาจากผลกระทบที่เกิดขึ้น (Impact) คงปฏิเสธไม่ได้ว่าปัจจัยหลัก คือ การเติบโตของประชากรและการบริโภคทรัพยากรธรรมชาติด้วยเทคโนโลยีต่างๆ และความสามารถในการเข้าถึงทรัพยากรนั้นๆ จึงส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ต่อทรัพยากรธรรมชาติและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ในการแก้ไขและหาแนวทางการป้องกันหรือลดผลกระทบที่เกิดขึ้น ประเด็นหนึ่งที่สำคัญคือการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมการบริโภคของคน การลดจำนวนประชากรลงหรือการลดความมั่งคั่งหรือ ฐานะทางการเงินซึ่งเป็นไปได้ยาก อีกประเด็นหนึ่งที่เป็นไปได้คือการปรับเปลี่ยน พฤติกรรมของคนและการจัดหานวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ควบคู่ไปกับการพัฒนาโดยคำนึงถึงลักษณะทางวัฒนธรรมหรือบริบทของพื้นที่ประกอบ (S: Sustainability) หากเชื่อมโยงแนวคิดตามแบบจำลอง SEA และ $I = PA/S$ หน่วยงาน องค์กร ประชาชนก็จะสามารถปรับตัวการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้โดย ความเกี่ยวเนื่องของแผนงาน ที่เกิดจากแนวคิดหรือนโยบายเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ (Action) ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป (Sustainability)

ทั้งนี้ผู้เขียนนำตัวอย่างการพิจารณาบริบทของชุมชน หรือพื้นที่เพื่อปรับตัว ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศคือ วัฒนธรรมการบริโภคในแต่ละพื้นที่โดยหาก มองไปที่เมนูของอาหาร ทำไมภาคเหนือมีการทำแหนม แคนหมู หรืออาหารชนิดอื่นๆ ที่เก็บรักษาไว้ได้นาน ภาคอีสานมีปลาร้า ปลาเค็ม แจ่วบอง ภาคใต้มีเมนูการถนอม อาหารจากทะเล การทำน้ำปลา การทำปลาเค็ม กะปิจากเคย และยังมีเมนูเฉพาะ ในแต่ละพื้นที่อีกมากมายที่มีความหลากหลายตามลักษณะทางภูมิประเทศ อาหาร พื้นบ้านจัดว่าเป็นประเด็นหนึ่งที่ต้องหันกลับมาศึกษาไว้ ก่อนที่คนรุ่นต่อไปจะไม่รู้จัก และเลือนหายไปจากสังคมไทย บ่อยครั้งที่ผู้เขียนนำอาหารมารับประทาน เช่น ผักพื้นบ้านจากหลากหลายพื้นที่และมักจะได้ยินคำถามเสมอว่า ต้นอะไร ใบอะไร เอามาทำอะไร ทานได้จริง ๆ หรือ และหลายคนอาจเริ่มมีคำถามในใจแล้วว่า อาหารพื้นบ้านเกี่ยวข้องกับอย่างไรกับการปรับตัวต่อสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป ในโลกของสังคมปัจจุบัน การรับประทานอาหารแต่ละมื้อ นอกเหนือจากค่าใช้จ่าย

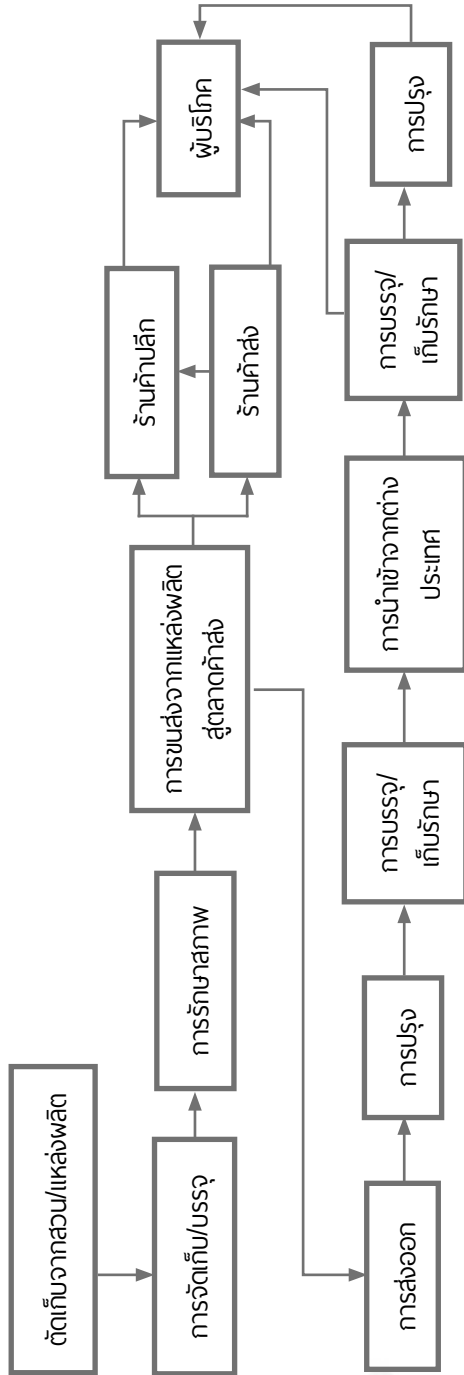
ที่แพงขึ้น ยังทำให้เกิดการทำลายสิ่งแวดล้อมของโลกมากขึ้น อาหารหนึ่งมื้อตามภัตตาคารหรือร้านอาหารต่างๆ ไปในปัจจุบันมีอะไรบ้าง หากพิจารณาความสะดวกสบายและความเข้าใจที่ว่า ครอบครัวนั้น ตัวฉันทันสมัยนะ เขามีอะไร ครอบครัวก็สามารถจัดหามาได้เช่นกัน อาหารส่งถึงบ้านสะดวก ไม่ต้องทำอะไร ไม่ต้องเดินทาง ลีนเปลืองพลังงาน อย่างกรณี พิซซ่า 1 ถาด ร้านที่ทำและจำหน่าย มักจะแจ้งว่าของเรามีคุณค่าตามต้นฉบับ วัตถุดิบนำเข้าจากประเทศต้นตำรับทีเดียว พิซซ่า 1 ถาด ใช้วัตถุดิบอะไรบ้าง หากนำเข้ามาในประเทศไทยท่านลองพิจารณาจากฟาร์มสู่โต๊ะอาหาร (From farm to table) มีขั้นตอนอะไรบ้าง

วัตถุดิบที่ใช้เช่น แป้ง ที่นำเข้าจากประเทศอะไร ประเทศนั้นผลิตได้เองหรือไม่ มีการนำเข้าวัตถุดิบจากประเทศอื่นเพื่อมาแปรรูปเป็นแป้งหรือไม่ กระบวนการตั้งแต่การเตรียมพื้นที่ดิน การใช้เครื่องจักรกล การหว่านเมล็ดพันธุ์ การใส่ปุ๋ย การใช้สารเคมีเพื่อกำจัดศัตรูพืช ระบบชลประทาน แรงงานคนหรืออาจมีการใช้สัตว์ในบางพื้นที่ จนถึงขั้นตอนการเก็บเกี่ยวการเก็บรักษาผลผลิตให้ยาวนาน การขนส่งในแต่ละขั้นตอน ทั้งจากการขนส่งวัตถุดิบ บัณฑิตน้ำเข้า ผลผลิตสู่ตลาด จากตลาดขายส่งสู่ตลาดขายปลีก หลายๆ ทอดจนถึงมือผู้บริโภคหากพิจารณากิจกรรรมในแต่ละขั้นตอนคงปฏิเสธไม่ได้ว่ามีการใช้พลังงานแทบทั้งสิ้นไม่ว่าจะทางตรงหรือทางอ้อม และบางส่วนที่เหลือก็กลายเป็นขยะ บัณฑิตทางด้านการผลิตทำให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่สิ่งแวดล้อม เพราะฉะนั้นการที่เราบริโภคพิซซ่า 1 ชิ้น ก็จะก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซคาร์บอนสู่บรรยากาศ และการบริโภคอาหารหรือผลไม้สดนอกฤดูกาล หรือที่นำเข้ามาในประเทศก็เช่นเดียวกัน จะทำให้มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นก็เท่าของการบริโภคอาหารหรือผลไม้ตามฤดูกาล ผลไม้ในท้องถิ่นถ้าประชาชนในประเทศร้อยละ 10 ที่มีแนวคิดและเลือกบริโภคอาหารหรือผลไม้ที่มีคุณค่าทางอาหาร วิตามินที่ไม่แตกต่างกัน และราคาที่ย่อมเยากว่าเราก็จะสามารถช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอัตราส่วนที่สูงพอที่จะทำให้ประเทศไทยไม่จำเป็นต้องแสวงหาแหล่งพลังงานสำรองมาผลิตกระแสไฟฟ้าและการใช้พลังงานจะลดลง เมื่อพิจารณา (ภาพที่ 7) (ก) เส้นทางของวัตถุดิบอาหารพื้นบ้าน (ข) วัฒนธรรมอาหารสมัยใหม่ในแต่ละลูกศรแสดงเส้นทางการเดินของวัตถุดิบจนมาถึงผู้บริโภคที่มีขั้นตอนมากมาย และแต่ละขั้นตอนนั้นยังประกอบด้วยขั้นตอนย่อย โดยหลังจากการเก็บเกี่ยวทำให้วัตถุดิบอยู่ได้นานจำเป็นต้องพึ่งพากรรมวิธีที่ทันสมัยและเทคโนโลยีขั้นสูงเข้ามาใช้

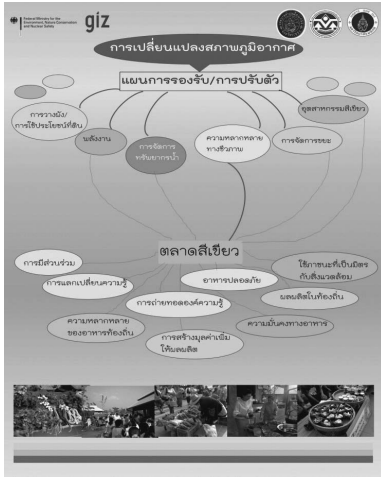
ผลไม้บางชนิดที่ประเทศไทยไม่สามารถปลูกได้และต้องนำเข้าจากต่างประเทศ เช่น แอปเปิ้ล กีวี เป็นต้น จากวันที่เก็บเกี่ยวจนถึงบ้านหรือร้านอาหารให้ได้รับประทาน ซึ่งอาจเป็นผลไม้ที่เก็บเกี่ยวมานานกว่า 3 ปี โดยใช้เทคโนโลยีในการเก็บรักษาไว้ในแต่ละขั้นตอนและหากพิจารณารายละเอียดปลีกย่อย จะพบว่ามีการใช้พลังงานมากมาย การใช้วัตถุหรือสารเคมีในการรักษาสภาพให้ผลผลิตอยู่ได้นานมากที่สุด สิ่งที่น่าสนใจคือ หากผู้ชาย ไม่ใส่ใจว่าจะส่งผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภคอย่างไร ซึ่งการใช้สารรักษาสภาพหลากหลายชนิดที่มีอยู่ในท้องตลาดก็จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภคและพนักงานที่ทำหน้าที่ในการดูแลรักษาผลผลิตนั่นเอง เพราะฉะนั้น ทั้งผู้บริโภคและผู้ผลิตจะต้องตระหนักว่าการใช้สารเคมี สารรักษาสภาพ หรือกรรมวิธีการอื่นใดที่ไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและอาจส่งผลต่อสุขภาพผู้บริโภคด้วย ฉะนั้นทุกขั้นตอนของวงจรการบริโภคจะมีการใช้ทรัพยากรที่ส่งผลต่อการใช้พลังงาน และการปล่อยก๊าซคาร์บอนสู่บรรยากาศทุกขั้นตอน



(ก) เส้นทางการอาหารพื้นบ้าน



(ข) เส้นทางการอาหารนำเข้า



ภาพที่ 7 แสดงเส้นทางเดินของอาหารพื้นบ้านและอาหารที่มีการนำเข้ามาจากแหล่งอื่น ๆ

หากพิจารณาแผนภาพข้างต้น เพื่อให้เกิดผลสำเร็จในทางปฏิบัติได้นั้น ภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง อาทิ รัฐบาล หน่วยงานในระดับ จังหวัดหรือท้องถิ่นจะต้องให้ความสำคัญในการจัดทำแผนการรองรับการเปลี่ยนแปลงให้เหมาะกับบริบทของตนเองและสามารถปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรม ทั้งนี้ในปัจจุบัน หากสังเกตจะเห็นได้ว่า ปัจจุบันผู้คนหันกลับมาใส่ใจเรื่องสุขภาพ การเลือกอาหารที่ดีต่อสุขภาพ ปลอดภัย พืชหรือผัก ผลไม้ ออร์แกนิก แต่บ่อยครั้งมักมีคำถามเสมอว่า ผลิตภัณฑ์หลายชนิดแสดงสัญลักษณ์ว่าไม่มีการพิษ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่แท้จริงหรือไม่ การติดป้ายหรือฉลากประกาศ ทำเพื่อให้มูลค่าสูงขึ้น กำไรมากขึ้น แต่กรรมวิธีการผลิตยังคงเป็นวิธีเดิมและแล้วเราจะเลือกซื้อสินค้าหรือผลผลิตที่ดีและมีคุณภาพเหล่านั้นจากไหน จะซื้อจากเกษตรกร พ่อค้าแม่ค้า สำหรับเกษตรกรในประเทศที่ผลิตสินค้าโดยไม่ใช้สารเคมี ผลผลิตที่ได้อาจมีรูปลักษณะไม่สวยงาม ยกตัวอย่าง ผักอาจมีร่องรอยแมลงกัดกินก็จะถูกกดราคาจากพ่อค้าคนกลางโดยอ้างว่า ไม่สวยไม่มีผู้ต้องการซื้อ ด้วยเหตุผลนี้เองจึงมีคำถามที่ตามมาว่า หากมีการประกาศให้มีการปฏิบัติอย่างนั้นจริงเราจะทำอย่างไร ซึ่งวิธีหนึ่งที่เป็นทางออกคือ การติดป้ายหรือฉลากประกาศที่แสดงคุณภาพสินค้าที่แท้จริงด้วยการผลิตที่ใส่ใจเรื่องสิ่งแวดล้อมและสุขภาพให้ผู้บริโภคได้พิจารณาและการจัดให้มีตลาดนัดให้ผู้ผลิตเองได้จำหน่ายผลผลิตในท้องถิ่น การให้ความสนใจต่อผู้บริโภคว่าจะได้รับผลกระทบจากการผลิตแบบพึ่งพาสารเคมี และภัยต่อสุขภาพตลอดจนการเป็นตัวเร่งให้เกิดภาวะโลกร้อนมากขึ้น

หน่วยงานท้องถิ่นจะดำเนินการอย่างไรให้เกิดผลในเชิงประจักษ์ที่มากขึ้น เช่น การจัดตลาดนัดสีเขียว ที่มีเงื่อนไขสำหรับผู้จำหน่ายที่ใส่ใจเรื่องสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ เป็นต้น ดังแผนภาพความเชื่อมโยงของปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง กับตลาดสีเขียวในภาพที่ 7

นอกจากการบริโภคอาหารในชีวิตประจำวันแล้วยังมีประเด็นอื่นๆ อีกมากมายที่สามารถนำมาพิจารณาและนำไปสู่การปฏิบัติเพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนสู่บรรยากาศ เช่น วัฒนธรรมการแต่งกาย บรรพบุรุษที่ผ่านมาได้มีการคำนึงถึงความเหมาะสมของการแต่งกายในแต่ละพื้นที่ เช่น เสื้อผ้าฝ้ายที่เหมาะสมกับสภาพอากาศของภูมิภาคนั้นๆ วัฒนธรรมการละเล่นต่างๆ หรือแม้แต่การจัดระบบการศึกษา การปิด/การเปิดภาคเรียนในอดีตที่ผ่านมาฤดูการปิดภาคการศึกษาของประเทศไทยระหว่างปี จะจัดให้มีในช่วงเดือนมีนาคมจนถึงประมาณกลางเดือนพฤษภาคม ซึ่งเป็นไปด้วยเหตุผลมากมายไม่ว่าจะเป็นเรื่องของสภาพอากาศที่ร้อนอบอ้าว กิจกรรมวันหยุดยาวในหลายช่วงเวลา เช่น ประเพณีสงกรานต์ เป็นต้น หรือการเตรียมความพร้อมสู่ฤดูกาลเก็บเกี่ยวที่ลูกหลานจะมีโอกาสช่วยงานครอบครัวในฤดูกาลทำนาหรือเกษตรกรรมต่างๆ แต่ปัจจัยที่จะส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นเรื่องของการเรียนการสอนในช่วงฤดูร้อนของประเทศไทย ที่อากาศร้อนจนถึงร้อนจัด ซึ่งต้องพึ่งพาเทคโนโลยีและพลังงานเพื่อคลายร้อน เพื่อให้มีการเรียนการสอนได้

unสรุป

บทความนี้ผู้เขียนคิดว่าน่าจะเป็นแนวทางเบื้องต้นให้ชุมชน หรือท้องถิ่นเกิดความตระหนักและนำไปสู่การปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่จะเกิดขึ้น แม้ว่าอาจจะไม่ได้เกิดขึ้นในทันทีทันใดแต่ทุกภาคส่วนจะรับมือหรือปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงนี้ได้อย่างไร ผู้เขียนขอฝากว่าการดำเนินงานทั้งในระดับนโยบายและการนำไปปฏิบัติจะต้องคำนึงและพึงระวังว่าจะก่อให้เกิดผลกระทบที่น้อยที่สุดเพื่อรักษาสภาพสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุดให้กับกลุ่มคนรุ่นต่อไปในอนาคต

สิ่งที่รัฐบาลทั้งส่วนกลางและภูมิภาค หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน ชุมชน คริวเรือน และประชาชนทั่วไป จะต้องหันมาพิจารณาวิถีชีวิตในแต่ละวันของประชาชนทั่วไป เพื่อวิเคราะห์และหาแนวทาง หรือมาตรการที่เหมาะสมเพื่อรับมือกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อไปตามบริบทของตนเององค์กร ท้องถิ่น ตลอดจนภารกิจที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะองค์กรของภาครัฐในระดับต่างๆ ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมที่ดิน. 28 (พฤษภาคม 2558). ภาวะโลกร้อน. แหล่งที่มา: <http://www.dol.go.th/sms/interesting.htm>
- กระทรวงสาธารณสุข ยุทธศาสตร์การรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (ฉบับร่าง) ด้านสาธารณสุข 2558.
- IPCC. (2014a). Climate Change 2014 Synthesis Report Summary for Policymakers.
- IPCC (Ed.). (2014c). *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* the United States of America: Cambridge University Press.
- IPCC, F., C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea., T.E. Bilir, M. C., K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken., & P.R. Mastrandrea, a. L. L. W. e. (Eds.). (2014). *Climate Change 2014. Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Summary for Policy Maker.* NY, USA: Cambridge University Press.
- Noppol Arunrat, Nathasuda Phumijamnong. Assessment of Vulnerability to Food Security of Farmers in Sisaket Province, Thailand. J. of International Academic Research for Multidisciplinary 3(3) 2015
- Rauniyar, J. B. I. (Saturday 2 May 2015). Nepal government criticised for blocking earthquake aid to remote areas Retrieved 4 May 2015, 2015, from <http://www.theguardian.com/world/2015/may/02/nepal-government-criticised-blocking-earthquake-aid-remote-areas>
- Sachs, J. (Ed.). (2008). *Economics for a crowded planet.* Great Britain: The Penguin Press.
- UCAR. (2013). How much has the global temperature risen in the last 100 years?, from <https://www2.ucar.edu/news/how-much-has-global-temperature-risen-last-100-years>

WHO. FRAMEWORK FOR LINKAGES BETWEEN HEALTH, ENVIRONMENT
AND DEVELOPMENT เข้าถึง 28 พฤษภาคม 2558

<http://www.who.int/mediacentre/events/IndicatorsChapter7.pdf>.