

ความเปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

โดย อนุสรรา โพธิ์ศรี และ ดร.ผกามาศ ถิ่นพั่งงา
สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย



บทนำ

จากการเพิ่มความถี่และความรุนแรงของภัยพิบัติที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันเช่น พายุโซนร้อนพายุไซโคลนน้ำท่วมและภัยแล้ง มีความถี่และความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้เกิดการสูญเสียทั้งชีวิตและสร้างความเสียหายต่อทรัพย์สินและโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ ซึ่งเป็นปัจจัยในการดำรงชีพ ถึงแม้ว่า **“การปรับตัวรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ”** จะเป็นประเด็นที่ให้ความสำคัญในระดับต้นๆ ของยุทธศาสตร์ระดับชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แต่การดำเนินการในระดับปฏิบัติงานของพื้นที่ยังมีข้อจำกัดเรื่องของประสบการณ์ในการบ่งชี้และการสนับสนุนในเรื่องทางเลือกในการปรับตัวโดยชุมชนที่สามารถปฏิบัติได้จริง เพื่อเตรียมความพร้อมในการวางแผนปรับตัวรับมือภัยพิบัติและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เนื่องจากยังขาดองค์ความรู้ในเรื่องของความเปราะบาง ถึงแม้จะมีการใช้แบบประเมินความเปราะบางแบบต่างๆ แต่แบบประเมินเหล่านั้นยังไม่ครอบคลุมในทุกบริบทของพื้นที่โดยเฉพาะในเขตพื้นที่เมืองเนื่องจากเมืองมีความเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและมีหลายๆ ส่วน หลายๆ ระดับที่เกี่ยวข้อง ซึ่งยากต่อการระบุ **“กลุ่มเปราะบาง”** ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกทางเลือกในการปรับตัวและการวางแผนปรับตัวต่อสภาวะอากาศผันผวนและภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง

อีกทั้งแนวคิดของการรับมือยังต้องเหมาะสมและเชื่อมโยงกับวิถีชีวิตและเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแบบไม่ทันตั้งตัว และต้องตระหนักถึงความเสี่ยงของการรับมือโดยเฉพาะการแปลความและนำไปปฏิบัติ การรับมืออย่างเดียวยังไม่เพียงพอในการพัฒนาจำเป็นต้องคำนึงถึงหลักความยุติธรรมในสังคมและความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมอีกด้วยดังนั้นจึงจำเป็นต้องเรียนรู้และเข้าใจความเปราะบางทั้งในด้านความหมายการประเมิน และตัวชี้วัดความเปราะบางที่เหมาะสมในบริบทของแต่ละพื้นที่รวมถึงความเชื่อมโยงกับประเด็นของความยากจนจากคำกล่าวที่ว่า **“กลุ่มคนที่ยากจนที่สุด ไม่ใช่กลุ่มคนที่เปราะบางที่สุด แต่ความยากจนทำให้มีทางเลือกน้อยลง”**



ในปัจจุบันงานวิจัยด้านการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่วนใหญ่ ยังใช้แนวคิดในการวิเคราะห์หามาตรการในการปรับตัวรับมือแบบเดิมๆ คือ การวิเคราะห์แนวโน้มของภูมิอากาศในอนาคต เช่น อากาศร้อนขึ้น ปริมาณฝนเพิ่มขึ้น หรือลดลง แล้วพิจารณาการเปิดรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (**Climate exposure**) ความอ่อนไหวต่อผลกระทบ (**Sensitivity**) และความสามารถในการปรับตัว (**Adaptive capacity**) แล้วจึงประเมินพื้นที่และชุมชนที่มีความเปราะบาง ซึ่งวิธีการเดิมๆ นี้ ส่งผลให้งานวิจัยหลายๆ งานที่เกี่ยวข้อง นำไปสู่การกำหนดมาตรการการปรับตัว เช่น การปรับปรุงพันธุ์พืช เปลี่ยนชนิดพันธุ์ หรือการเปลี่ยนช่วงฤดูการปลูกในภาคเกษตรกรรม และการสร้างสิ่งก่อสร้างที่ป้องกันน้ำท่วม ฯลฯ โดยไม่ได้พิจารณาถึงบริบทที่เกี่ยวข้องและเชื่อมโยงภาคส่วนอื่นๆ ซึ่งไม่ใช่วิธีการที่นำไปสู่การรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างยั่งยืน แต่หากพิจารณาเพื่อทำความเข้าใจบริบทของเมืองและวิเคราะห์ถึงแนวทางการพัฒนาเมือง ทั้งการพัฒนาระบบการคมนาคม โครงสร้างพื้นฐาน แหล่งศูนย์การค้าและการลงทุน การใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และปัจจัยขับเคลื่อนการพัฒนาทั้งในระดับประเทศ ต่างประเทศ และระดับโลก ที่ส่งผลให้เมืองมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาสู่ความเป็นเมืองมากยิ่งขึ้น แล้วจึงวิเคราะห์ความเปราะบางของเมืองจากประเด็นปัญหาที่ต้องเผชิญในปัจจุบัน เมื่อผนวกปัญหาด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จะทำให้สามารถกำหนดแผน มาตรการ หรือนโยบายที่ใช้ในการรับมือสำหรับกลุ่มเปราะบางได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



คำนิยาม ความหมาย

การศึกษาวิจัยด้านความเปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงหรือความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศโดยส่วนใหญ่มักยึดความหมายตามหลักแนวคิดของIPCC(2001,2007)ความเปราะบางหมายถึง ระดับที่ระบบใดระบบหนึ่งไม่สามารถที่จะรับมือกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้น ซึ่งรวมถึงความแปรปรวนและความรุนแรงของสภาพอากาศ ความเปราะบางเป็นฟังก์ชันของลักษณะ ขนาด และอัตราการแปรปรวนของสภาพอากาศที่ระบบหนึ่งๆ ได้รับความกระทบ รวมทั้งความอ่อนไหว ศักยภาพในการรับมือและการปรับตัวของระบบนั้นๆ ความเปราะบางเป็นความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ของคุณลักษณะ ระดับความรุนแรงและอัตราของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความแปรปรวนที่ระบบมีความเสี่ยง ความอ่อนไหวและความสามารถในการปรับตัวของระบบความเปราะบางถูกประเมินด้วยหลายปัจจัยรวมถึงที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ เพศ อายุ การเมืองที่สังกัด วิถีชีวิต การเข้าถึงทรัพยากรและทรัพย์สิน (สิทธิการเป็นเจ้าของ) เป็นต้น ด้วยเหตุนี้เอง **“ความยากจน”** จึงมักจะถูกพิจารณาว่าเป็นหนึ่งในปัจจัยที่สำคัญ



ที่ทำให้เกิดความเปราะบาง แต่ในความเป็นจริงแล้วมีปัจจัยมากมายที่ไม่ควรถูกมองข้าม รวมถึงระบบความเชื่อและความมีอิทธิพลต่อผู้มีอำนาจตัดสินใจ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ต่างก็ทำให้เกิดความเปราะบางด้วยเช่นกัน (จากการประชุมเสวนาเพื่อส่งเสริมการเชื่อมโยงองค์ความรู้สู่การปฏิบัติสำหรับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในประเทศไทยให้ดีขึ้น)

นอกจากการให้คำจำกัดความตามหลักแนวคิดของ IPCC **“ความเปราะบาง”**

ยังมีคำนิยามและความหมายที่หลากหลาย เช่น การพิจารณาว่าอะไรคือความเปราะบางโดยใช้กรอบของ **“Potential for Disruption or Harm”** คือ **“สภาพหรือสิ่งที่มีผลต่อการที่จะได้รับภัยพิบัติ”** ซึ่งสามารถมองเห็นได้ชัดเจนเป็นรูปธรรม เรียกว่า **Exposure** และเป็นความอ่อนไหวที่ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน เรียกว่า **Susceptibility** เช่น ความเปราะบางทางสังคม (Social Vulnerability) เป็นสภาพของสถานการณ์และลักษณะเฉพาะของบุคคล เป็นต้น ความเปราะบางมีลักษณะที่ซับซ้อนและมีหลายมิติ ดังนั้นจึงไม่สามารถที่จะพิจารณาจากความหมายได้เพียงอย่างเดียวแต่ต้องเชื่อมโยงกับสถานการณ์หรือลักษณะสภาพของชุมชน รวมทั้งสภาพทางกายและจิตใจของบุคคลที่อยู่ในสถานการณ์หรือในชุมชนในช่วงเวลานั้นด้วย (Wisner, 2004) ความเปราะบางของมนุษย์ขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะของบุคคลหรือกลุ่ม รวมทั้งสถานการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งมีอิทธิพลต่อขีดความสามารถในการรับมือและฟื้นฟูจากภัยพิบัตินั้น ความเปราะบางแบ่งออกเป็น

หลายด้าน เช่น ด้านกายภาพ เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม แต่โดยทั่วไปความเปราะบางจะมี 2 ลักษณะพื้นฐาน คือ เป็นรูปธรรมสามารถเห็นได้อย่างชัดเจน และมีลักษณะเป็นนามธรรม ซึ่งมีความอ่อนไหวและมีพลวัตสูง เช่น ความเปราะบางด้านสังคม เศรษฐกิจ การเมือง สภาพจิตใจ สิ่งแวดล้อม ซึ่งลักษณะที่กล่าวมาทั้งหมดนั้น แปรผันอยู่ตลอดเวลา ถือเป็นปัจจัยแทรกซ้อนของความแตกต่างจากการได้รับผลกระทบท่ามกลางสิ่งที่สามารถมองเห็นได้ทั่วไปความเปราะบางไม่ได้เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติแต่เกี่ยวข้องกับมิติต่างๆ ของมนุษย์ในเรื่องภัยพิบัติ เป็นผลมาจากการผนวกกันของปัจจัยทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม โครงสร้างทางการเมือง (Davis, 2004; ADPC, 2006; UNISDR, 2550)



ตัวชี้วัดและการประเมินความเปราะบาง

การสร้างเข้าใจ ความตระหนัก การเรียนรู้และยอมรับว่ามีความเปราะบางต่อภัยพิบัติทางธรรมชาติและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เน้นให้ความสำคัญเรื่องการเตรียมตัวรับมือโดยการวิเคราะห์และประเมินความเปราะบาง (*Vulnerability Assessment*) เป็นลำดับแรก เริ่มด้วยการพิจารณาปัจจัยที่ทำให้คนหรือสิ่งแวดล้อมมีความอ่อนไหว คือ การเข้าถึงทรัพยากรธรรมชาติและทางการเงิน ความสามารถในการปกป้องตนเอง เครือข่ายสนับสนุนและอื่นๆ (*Mekong River Commission : MRC, 2556*) ซึ่งประกอบไปด้วยฟังก์ชันของ 3 มิติหลัก ได้แก่

- การเปิดรับผลกระทบ (*Exposure*) คือระดับที่ระบบใดระบบหนึ่งได้เปิดรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างมีนัยสำคัญ *Marshall et al. (2010)* ซึ่งเป็นลักษณะของขนาด ความถี่ ระยะเวลาและขอบเขตพื้นที่ของเหตุการณ์หรือรูปแบบของสภาพอากาศ นอกจากนี้ภูมิอากาศและภูมิประเทศของแต่ละพื้นที่จะเป็นตัวกำหนดพื้นฐานว่าระบบทางกายภาพและระบบนิเวศทางธรรมชาติ รวมทั้งภาคส่วนทางเศรษฐกิจและมิติทางสังคมของมนุษย์ที่อยู่ในพื้นที่นั้นจะมีการเปิดรับผลกระทบอย่างไร

- ความอ่อนไหว (*Sensitivity*) คือ ระดับที่ระบบได้รับผลกระทบจากสิ่งที่เป็นภัยคุกคาม หรือที่ให้ประโยชน์ จากภาวะความแปรปรวนและการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ ซึ่งอาจเป็นผลกระทบทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้ เป็นลักษณะภายในของระบบและภาคส่วนซึ่งจะถูกกำหนดโดยสภาพทางธรรมชาติ และทิศทางของการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคม (อานนท์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา, 2554)

- ความสามารถในการปรับตัว (*Adaptive Capacity*) คือ ความสามารถของระบบในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ รวมถึงความแปรปรวนและความรุนแรงของสภาพอากาศ เพื่อลดความรุนแรงของอันตราย ตลอดจนเพื่อเตรียมความพร้อมรับมือกับสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้น

นอกจากนี้ยังมีนักวิชาการอีกมากที่เลือกใช้คำศัพท์ที่สะท้อนถึงการปรับตัวของระบบที่หลากหลายแต่ยังคงมีความหมายที่สอดคล้องกัน เช่น Gallopın (2006) ใช้คำว่า **“ความสามารถในการตอบสนอง” (Capacity of response)** เป็นความสามารถของระบบต่อการปรับตัวให้เข้ากับการรบกวน การบรรเทาความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น การรับประโยชน์จากโอกาส และการรับมือกับผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ซึ่งก็คือคุณสมบัติของระบบที่มีอยู่ก่อนถูกรบกวนนั่นเอง นอกจากนี้ยังมีนักวิชาการบางส่วนใช้คำว่า **“ความสามารถในการรับมือ” (Coping Ability)** อธิบายถึงการตอบสนองของระบบในระยะเวลาคสั้น (**Shorter-term**) หรือแสดงถึงความสามารถของระบบเพื่อการอยู่รอด และใช้ความสามารถในการปรับตัว (**Adaptive Capacity**) อธิบายถึงการปรับตัวของระบบในระยะเวลายาว (**longer-term**) ซึ่งเป็นการปรับเปลี่ยนที่มีความยั่งยืนมากขึ้น โดยความเปราะบางตามนิยามของ IPCC สามารถแสดงในรูปสมการ ได้ดังนี้

$$\text{Vulnerability} = \frac{\text{Exposure} \times \text{Sensitivity}}{\text{Adaptive capacity}}$$

ปัจจุบันการประเมินความเปราะบางในประเทศไทยมีการออกแบบพัฒนาเครื่องมือที่หลากหลาย เช่น ESC Model (อานนท์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา, 2554) และการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อมกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ได้ร่วมกับคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พัฒนาโปรแกรม **ERCCC** สำหรับคำนวณและประมวลผล **“ดัชนีความเปราะบางที่ปรากฏในระดับชุมชน”** หรือ Prevalent Community-level Index (PCVI) โดยอาศัยฐานข้อมูลทุติยภูมิด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งภัยพิบัติที่ได้รับรวบรวมจากหน่วยงานต่างๆ ในระดับจังหวัด การประมวลผลมีขั้นตอนที่ง่ายและถูกแปรผลออกมาในรูปตารางสถิติ และรายชื่อของหมู่บ้านที่เรียงลำดับตามระดับความเปราะบางสามารถนำไปจัดทำแผนที่ GIS จัดเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบายของจังหวัด ในการจัดลำดับชุมชนเร่งด่วนในการพัฒนา และคัดเลือกชุมชนที่วิกฤติเพื่อเร่งดำเนินงานด้านการปรับตัวและบรรเทาภัยคุกคามยังผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ความเปราะบางและการผลักดันนโยบายของประเทศไทย

งานวิจัยในประเทศไทยมีเป้าหมายสำคัญของการดำเนินการด้านความเปราะบางและการปรับตัว คือ การนำไปสู่การกำหนดนโยบาย แผนและมาตรการในการรองรับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศ ดังนั้น การกำหนดมาตรการด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด จึงขึ้นอยู่กับความรู้ความเข้าใจของผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์, 2553) ประเทศไทยมีโครงสร้างสถาบันด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เป็นรูปธรรมโดยหน่วยงานภายใต้กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทำหน้าที่เป็นฝ่ายเลขานุการในชุด

คณะกรรมการหรืออนุกรรมการต่างๆที่เกี่ยวข้องทั้งหมด คือ ความเชื่อมโยงด้านนโยบายการดำเนินการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยทั่วไปและการดำเนินการด้านความเปราะบางและการปรับตัว มีศูนย์กลางอยู่ที่กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนนโยบายสู่การปฏิบัติดำเนินการในรูปของคณะกรรมการ ซึ่งประกอบด้วยตัวแทนจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการทำความเข้าใจถึงผลกระทบและการหาแนวทางในการรับมือที่คืบหน้าจำเป็นต้องมีการประเมินความเปราะบางเพื่อทำความเข้าใจและระบุกลุ่มเปราะบางที่ถูกต้องให้ได้ เพราะเป็นกลุ่มที่จะได้รับผลกระทบมากที่สุดและต้องมีการวางแผนในการช่วยเหลือที่ดี



ผลการศึกษาในช่วงแรกไม่สามารถนำไปสู่มาตรการด้านการปรับตัวที่ชัดเจนได้ เนื่องจากผลการศึกษาที่ได้มีความไม่แน่นอน นับตั้งแต่การจัดทำรายงานแห่งชาติฉบับแรกเป็นต้นมา ประเทศไทยได้เร่งรัดศึกษาด้านผลกระทบ ความเปราะบางและการปรับตัว แต่ก็ยังมีข้อจำกัดด้านเทคนิคในการศึกษาวิจัยค่อนข้างมาก การวิจัยด้านผลกระทบและการปรับตัวยังอยู่ในระยะเริ่มต้นและส่วนใหญ่เป็นโครงการที่ได้รับการสนับสนุนจากต่างประเทศ ในช่วงหลังปี พ.ศ. 2543 เป็นต้นมา ประเทศไทยได้ให้ความสนใจด้านผลกระทบและการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากขึ้น โดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย นอกจากนี้ ยุทธศาสตร์แห่งชาติว่าด้วยการจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2551-2555 ก็ให้ความสำคัญเป็นยุทธศาสตร์อันดับแรก กล่าวได้ว่า การพัฒนาองค์ความรู้เพื่อนำไปสู่การกำหนดนโยบายและมาตรการจัดการด้านความเปราะบางและการปรับตัวได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา

ความท้าทายของงานวิจัยด้านความเปราะบางในประเทศไทย

ตามนิยามของความเปราะบางดังที่กล่าวข้างต้น สามารถสรุปความหมายโดยรวมว่า คือ แนวโน้มความเสี่ยงของระบบในเชิงเศรษฐกิจหรือสังคมของสาขาต่างๆ ที่ได้รับผลกระทบ ซึ่งอาจสรุปในเชิงความสัมพันธ์ได้ว่าขึ้นอยู่กับระดับการเปิดรับ (exposure : ขึ้นอยู่กับโครงสร้างด้านประชากร ทรัพยากรธรรมชาติ โครงสร้างพื้นฐาน) ความอ่อนไหว (sensitivity : ขึ้นอยู่กับระดับการพึ่งพาแนวโน้มความเสียหายหรือประโยชน์ เช่น การเกษตรเทียบกับอุตสาหกรรม) และขีดความสามารถในการปรับตัว (Adaptive Capacity : ขึ้นอยู่กับศักยภาพในการเข้าถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อขีดความสามารถของระบบ เช่น เทคโนโลยี โครงสร้างพื้นฐาน การศึกษา ฯลฯ) ของชุมชน การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างเศรษฐกิจและสังคมเป็นองค์ประกอบสำคัญที่กำหนดความอ่อนไหวกับขีดความสามารถในการปรับตัว ดังนั้น ในการวิเคราะห์ความเปราะบาง จะต้องแสดงให้เห็นถึงสภาพการเปลี่ยนแปลงของระบบหรือด้านเศรษฐกิจและสังคม

ที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงระยะเวลาเดียวกันกับการวิเคราะห์ด้านผลกระทบ ซึ่งการศึกษาวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยยังไม่ได้ดำเนินการในส่วนนี้อย่างจริงจัง ทำให้การแสดงผลการเปลี่ยนแปลงระบบเป็นไปได้ยาก และการกำหนดนโยบายด้านการปรับตัวเป็นไปอย่างจำกัดการวิเคราะห์ที่กำหนดช่วงระยะเวลาที่ยาวนานเกือบศตวรรษเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้การศึกษาความเปราะบางและการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไม่สามารถก้าวหน้าไปได้อย่างรวดเร็ว ภาพจำลองของเศรษฐกิจและสังคมในอนาคตของประเทศไม่สอดคล้องกับระยะเวลาของผลกระทบกล่าว คือ การคาดการณ์แนวโน้มเศรษฐกิจและสังคมในอนาคตของประเทศไทยที่ยาวนานที่สุดคือ 20 ปี ในขณะที่การสร้างภาพจำลองการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศภายใต้ความไม่แน่นอนที่สั้นที่สุดคือประมาณ 30 ปี ทำให้การเปรียบเทียบกรณีและไม่มีผลกระทบเป็นไปได้อย่างยากค่าตัวแปรสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะกายภาพสภาพแวดล้อมของพื้นที่ในแต่ละภูมิภาคของประเทศ ความแตกต่างอาจมีความละเอียดมากถึงระดับจังหวัดหรือมากกว่า เมื่อคำนึงถึงโครงสร้างของสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้อง ทำให้การศึกษาด้านผลกระทบและความเปราะบางมีความละเอียดอ่อนเป็นอย่างมาก (สถาบันศึกษานโยบายสาธารณะ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2552)

การศึกษาวเคราะห์ความเปราะบางและการปรับตัวจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ผ่านมาเป็นการศึกษาแบบแยกส่วนเฉพาะด้าน โดยใช้หลักเกณฑ์ของผลกระทบในการประเมินความเปราะบางและขาดการบูรณาการผลกระทบด้านต่างๆรวมกัน เช่น ด้านกายภาพ สาธารณูปโภค การตั้งถิ่นฐาน(Southeast Asia START Regional Center and WWF, 2008; Cochrane et al., 2009; เสรี ศุภราทิตย์, 2552) ด้านการท่องเที่ยว (อานนท์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา และคณะ, 2552) ความมั่นคงทางอาหาร (Chinvannoet al., 2008; วิเชียร เกิดสุข และวชิราพร เกิดสุข, 2549) และด้านสาธารณสุข กลุ่มประชากรที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด คือ กลุ่มที่มีความเปราะบางด้านสุขภาพได้แก่ คนชรา เด็ก ผู้ป่วยที่มีสุขภาพร่างกายอ่อนแอ และประชากรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่จะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศมากเป็นพิเศษโดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศกำลังพัฒนาที่มีกำลังความสามารถในการปรับตัวได้น้อยกว่า



ความเชื่อมโยงด้านความยากจนและความเปราะบางต่อสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย

ความเปราะบางนั้นมึลักษณะที่ซับซ้อนและมีหลายมิติ ดังนั้นการประเมินความเปราะบางทางด้านเศรษฐกิจ - สังคม (Socio-economic conditions) มีความเกี่ยวเนื่องในการกำหนดขีดความสามารถหรือศักยภาพในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศการศึกษาหรือวิเคราะห์สภาพด้านเศรษฐกิจสังคม ต้องมีการกำหนดตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับประเด็นความเสี่ยงหรือผลกระทบที่สนใจ เช่น โครงสร้างประชากร โครงสร้างพื้นฐานและการเข้าถึงทรัพยากร (น้ำ ไฟฟ้า การชลประทาน) ผลิตผลทางเกษตร นโยบายที่เกี่ยวข้องต่างๆ (การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ การพัฒนาการเกษตร) ความเข้มแข็งทางสังคม

(กลุ่มทางสังคม กฎ ระเบียบ และประเพณี) (UNDP, 2004) ประเด็นในการพิจารณาหรือระบุกลุ่มเปราะบางจึงมักเชื่อมโยงกับความยากจนเสมอความยากจนจึงมักนำมาเป็นตัวชี้วัดเพื่อพยายามกำหนดระดับความเปราะบางในเชิงปริมาณให้แก่ครัวเรือน ตัวแปรที่มีผลต่อการประเมินความเปราะบางประกอบด้วยขนาดของครัวเรือน อายุของหัวหน้าครัวเรือน ปัจจัยด้านการศึกษา และสภาพทางเศรษฐกิจและลักษณะทางกายภาพของครัวเรือนจากการศึกษาของสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2549) พบว่าการมีผู้หญิงเป็นหัวหน้าครัวเรือนไม่เป็นปัจจัยที่ทำให้ครัวเรือนเปราะบางหรือยากจน สัดส่วนของครัวเรือนที่เปราะบางและยากจนส่วนใหญ่มีหัวหน้าครัวเรือนเป็นชายและเป็นครัวเรือนที่มีคู่สมรส สัดส่วนของครัวเรือนที่เป็นเจ้าของกิจการลดลงแต่สัดส่วนของนายจ้างและลูกจ้างเอกชนกลับเพิ่มสูงขึ้น ความเปราะบางจากความยากจนส่วนใหญ่เกิดจากความผันผวนของการบริโภคต่อหัว

อย่างไรก็ดี แนวโน้มครัวเรือนไทยที่มีความเปราะบางจากความยากจนมีสัดส่วนของความเปราะบางประเภทค่าเฉลี่ยของการบริโภคต่อหัวต่ำอาจมาจากสัดส่วนของผู้มีรายได้ประจำเพิ่มขึ้น เช่น กลุ่มที่เป็นลูกจ้างเอกชน รัฐบาลและรัฐวิสาหกิจ โดยเฉพาะครัวเรือนในเขตกรุงเทพและปริมณฑลมีสัดส่วนของรายได้ครัวเรือนที่มาจากค่าจ้างสูงถึง 54% ซึ่งเมื่อมีปัจจัยมากระทบค่าจ้างย่อมมีผลต่อความเปราะบางของครัวเรือนโดยเฉพาะครัวเรือนที่มีรายได้หลักจากการเป็นลูกจ้าง เหตุการณ์ดังกล่าวย่อมมีผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ของครัวเรือน ซึ่งสะท้อนถึงความไม่เพียงพอในทรัพยากรต่างๆ ซึ่งก่อให้เกิดความเปราะบางต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้คาดคิด เช่น ความเจ็บป่วย ความรุนแรง และความสูญเสียต่างๆ รวมทั้งการขาดอำนาจต่อรองและขาดศักยภาพในการเรียกร้องสิทธิ ทั้งสิทธิทางการเมือง สังคม และเศรษฐกิจในการดำรงอยู่ในสังคมและประเทศนั้นๆ ซึ่งเมื่อได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะยิ่งเปราะบางมากขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ CRED (2010) พบว่า ประเทศในภูมิภาคเอเชียได้รับผลกระทบทั้งจำนวนคนและมูลค่าความเสียหายทางเศรษฐกิจจากภัยพิบัติน้ำท่วมมากกว่าภูมิภาคอื่นๆ ส่งผลให้ทรัพย์สินที่สามารถสร้างรายได้ เสียหายทั้งโรงงาน ร้านค้า พืชผลทางการเกษตร



และพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งจะกระทบต่อภาวะการจ้างงานของครัวเรือน โดยแรงงานที่มีรายได้น้อยจะมีความเปราะบางจากภัยพิบัติต่างๆ มากกว่ากลุ่มผู้มีรายได้สูง เนื่องจากไม่มีเงินทุนเพียงพอที่จะสร้างระบบป้องกันและซ่อมแซมหลังภัยพิบัติไม่มีที่อยู่อาศัยที่ปลูกสร้างอย่างมีมาตรฐานและไม่ได้ดูแลรักษาอย่างดี มีที่อยู่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงอันตราย ไม่สามารถเข้าถึงระบบขนส่งเพื่อการอพยพได้ มีความไม่แน่นอนของการมีงานทำ และได้รับการชดเชยความเสียหายที่ไม่เพียงพอ และไม่มีความสามารถในการฟื้นฟูอย่างเต็มที่ (Charveriat, 2000) เช่น กรณีน้ำท่วมกรุงเทพฯ เมื่อปลายปี 2554 ส่งผลให้เกิดความเสียหายทั้งเศรษฐกิจและสังคมเป็นวงกว้าง เนื่องจากพื้นที่ประสบภัยครอบคลุมแหล่งที่ตั้งของอุตสาหกรรมการผลิตที่สำคัญของประเทศมีความเสียหาย 69.2 % ภาคบริการโดยเฉพาะการค้าส่งค้าปลีก และการท่องเที่ยว 24.3% และอยู่ในภาคเกษตร 6.6% ภัยพิบัติน้ำท่วมครั้งนี้ส่งผลให้แรงงานประเภทลูกจ้างชั่วคราวประมาณ 900,000 คน ในพื้นที่ที่ประสบอุทกภัยรุนแรงมีความเสี่ยงของความไม่แน่นอนของการมีงานทำ สร้างความเปราะบางด้านรายได้ด้านภาระหนี้ครัวเรือนให้แก่แรงงาน เป็นต้น (World bank, 2012)

ความเปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของเมือง

งานวิจัยในประเทศไทยที่ผ่านมาส่วนใหญ่เป็นการวิเคราะห์ความเปราะบางแต่เพียงด้านใดด้านหนึ่งและเป็นงานวิจัยด้านการปรับตัวแต่เฉพาะในพื้นที่ที่ประสบภัยเท่านั้น งานวิจัยด้านการรับมือจำเป็นต้องมององค์ประกอบทั้งในด้านของบุคคล องค์กรหรือหน่วยงานที่มีส่วนได้ส่วนเสียจากผลกระทบ ระบบโครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพต่างๆ และแนววิถีปฏิบัติ เป็นองค์รวมและมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน จากการศึกษาที่ผ่านมาข้างต้นจะพบว่าเป็นการแยกภาคส่วนในการศึกษาและเน้นข้อมูลทางด้านผลกระทบเป็นหลัก ยังขาดการประเมินความเปราะบางอยู่อีกมาก รวมทั้งงานวิจัยส่วนใหญ่มุ่งเน้นการศึกษาในพื้นที่เขตชนบทไม่มุ่งเน้นศึกษาในเขตพื้นที่เมืองซึ่งหากพิจารณาผลกระทบและมูลค่าความเสียหายที่จะเกิดขึ้นจริงนั้น ในเขตเมืองถึงจะมีพื้นที่น้อยกว่า แต่แหล่งอุตสาหกรรมหรือเงินทุนส่วนใหญ่ล้วนอยู่ในเขตเมืองทั้งสิ้น การศึกษาถึงผลกระทบรวมทั้งการหาแนวทางในการรับมือที่ดีของเขตเมืองจึงเป็นเรื่องที่ควรศึกษาและจำเป็นเร่งด่วนซึ่งต้องมีการประเมินและระบุกลุ่มเปราะบางให้ได้เสียก่อน แล้วจึงกำหนดแนวทางในการรับมือที่ได้เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติที่สมฤทธิ์ผลซึ่งแนวทางในการรับมือที่ดีของเมืองนั้นยังขาดองค์ความรู้อยู่อีกมาก ทั้งการทำความเข้าใจกระบวนการกลายเป็นเมือง ระบบต่างๆ ที่มีความซับซ้อนของเมือง สังคมและโครงสร้างชุมชนของเมืองที่มีความหลากหลายทั้งด้านเชื้อชาติ วัฒนธรรม ศาสนา ประเพณี และฐานะทางเศรษฐกิจ ซึ่งทำให้เกิดความเหลื่อมล้ำทางสังคมของคนเมือง การศึกษาถึงประเด็นความเปราะบางต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของเมืองที่ผ่านมาเป็นการศึกษาในเขตเทศบาลเมืองขนาดใหญ่และเทศบาลนครเชียงราย วิถีชุมชนมีความหลากหลาย ประเด็นหลักจะเป็นผลกระทบจากสภาพอากาศที่รุนแรง ซึ่งจะส่งผลต่อการตั้งบ้านเรือนหรือประกอบธุรกิจ ได้แก่ ภาวะน้ำท่วม ดินถล่ม ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง เป็นต้น นอกจากนี้ยังส่งผลสืบเนื่องถึงระบบสาธารณสุขโรคต่างๆ เช่น กรณีความเสี่ยงน้ำเค็มปนเปื้อนในระบบผลิตน้ำประปา เป็นต้น (ศูนย์เครือข่ายงานวิเคราะห์ วิจัยและฝึกอบรมการเปลี่ยนแปลงของโลกแห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553)

ปัญหา อุปสรรคและช่องว่างของงานวิจัยด้านความเปราะบางในประเทศไทย

ช่องว่างของงานวิจัยด้านความเปราะบางที่เห็นได้ชัดคืองานวิจัยส่วนใหญ่ดำเนินการในพื้นที่ชนบทมากกว่าในเมือง ซึ่งยังมีความสับสนระหว่างกลุ่มยากจนกับกลุ่มเปราะบางว่าเป็นกลุ่มเดียวกันหรือไม่ อีกทั้งเมื่อพิจารณาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เมืองได้รับ คนที่อยู่ในเมืองเดียวกันได้รับผลกระทบเหมือนกันหรือไม่ ซึ่งอาจจะเป็นผลมาจากความไม่เท่าเทียมกัน (ประเด็นความยุติธรรม และสิทธิในการเข้าถึงทรัพยากร) และที่สำคัญในด้านของคุณภาพชีวิต ควรมึวิธีการประเมินความเปราะบางที่ดีและครอบคลุมในเรื่องของกลุ่มเปราะบางให้มากขึ้น โดยเฉพาะในเรื่องของความยากจนในระดับต่างๆ ทั้งของครัวเรือน ชุมชน และระดับประเทศ เพิ่มเติมการพิจารณาความเปราะบางในด้านบุคคล โดยเน้นที่ประเด็นเรื่องของแรงงานต่างด้าว ความยากจน เพศ การศึกษา อายุ คนชายขอบ และความพิการทุพพลภาพต่างๆ ว่าเป็นกลุ่มที่มีความเปราะบางจริงๆ หรือไม่ ซึ่งอาจจะต้องมีการจัดจำแนกที่ชัดเจน และเชื่อมโยงองค์ประกอบทางด้านรายได้ และให้คำจำกัดความ **“กลุ่มเปราะบาง”** ที่ชัดเจน และครอบคลุมมากขึ้น การศึกษาควรบูรณาการความรู้ในด้านต่างๆ และต้องมองภาพรวมผลกระทบเป็น **Complex** ซึ่งการศึกษาที่ผ่านมายังทำแบบแยกส่วนสาขา เทคนิคการประเมินผลกระทบใหม่ๆ ในสาขาสำคัญๆ ของประเทศไทย

โดยเฉพาะการพัฒนาของเมือง ด้านทรัพยากรน้ำ และด้านสุขอนามัยทั้งโรคอุบัติใหม่และอุบัติซ้ำรวมทั้งการบริหารจัดการด้านโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ ขาดภาพจำลองการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในช่วงเวลาที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศซึ่งต้องใช้ในการพิจารณาผสมผสานในการวางแผนรับมือผลกระทบและช่วยในการประเมินความเปราะบางได้นอกจากนี้ยังมีประเด็นที่น่าสนใจอีกหลายประเด็น เช่น ความเปราะบางจะแตกต่างกันในแต่ละระบบ (น้ำ, อาหาร, พลังงาน, การคมนาคม) โครงสร้างพื้นฐานทางสังคม ฐานะทางเศรษฐกิจภายในครอบครัว ความอ่อนไหวต่อผลกระทบที่ได้รับ การเตรียมความพร้อมรับมือภัยพิบัติ การมีและไม่มีนโยบายและแผนงานป้องกันรองรับของแต่ละพื้นที่ ความแตกต่างทางวัฒนธรรมและความเชื่อ เทคนิคการวิเคราะห์ทางเลือกโดยเฉพาะการจัดลำดับความสำคัญ และการวิเคราะห์ทางเลือกที่ดีที่สุดในการปรับตัวการผสมผสาน (Integrate) แนวทางการปรับตัวเข้ากับกระบวนการพัฒนาชุมชนของท้องถิ่นที่ประสบปัญหาด้านผลกระทบจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศและอุบัติการณ์ที่รุนแรง โดยเฉพาะในการเปรียบเทียบกับโครงการพัฒนาอื่นๆ ที่เร่งด่วน เช่น การสร้างเขื่อน และแนวคันกั้นน้ำ เป็นต้นซึ่งควรต้องเร่งทำการศึกษาเพื่อเพิ่มความรู้ความเข้าใจ



เอกสารอ้างอิง

- ทางแผนที่เสี่ยงภัยพิบัติโลก “เอเชีย” ระวัง “ไทย” เสี่ยงระดับกลาง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://thaipublica.org/2011/11/world-risk-report-2011/>
- คณะกรรมการแม่น้ำโขง (Mekong River Commission : MRC). 2556. **อภิธานศัพท์และคำนิยาม** เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการปรับตัว
- วิเชียร เกิดสุข และวชิราพร เกิดสุข. 2549. **การศึกษาความเปราะบางและการปรับตัวของเกษตรกรชาวนาทุ่งกุลาร้องไห้ต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ**. ศูนย์เครือข่ายงานวิเคราะห์วิจัยและฝึกอบรมการเปลี่ยนแปลงของโลกแห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
- ศุภกร ชินวรรณ. 2553. **การศึกษาเชิงพื้นที่และเชิงบูรณาการเพื่อการจัดการและรับมือกับความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ** ศูนย์เครือข่ายงานวิเคราะห์วิจัยและฝึกอบรมการเปลี่ยนแปลงของโลกแห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ธันวาคม 2553
- ศูนย์เตรียมความพร้อมป้องกันภัยพิบัติแห่งเอเชีย (Asia Disaster Preparedness Center - ADPC). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.ryt9.com/stock/tag/asia/2005-03-03-07:27:59/>
- ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2553. **การจัดทำรายงานแห่งชาติฉบับที่ 2 เสนอต่อสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกันยายน 2553**
- ศูนย์เครือข่ายงานวิเคราะห์วิจัยและฝึกอบรมการเปลี่ยนแปลงของโลกแห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2553. **รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการจัดทำแผนแม่บทเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของสภาวะภูมิอากาศของโลก การผันผวนของราคาพลังงานและวิกฤตอาหารของโลก เรื่องการสร้างขีดความสามารถของชุมชนในการรับมือกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและความเสี่ยงในอนาคต 8 ตุลาคม 2553**
- สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. 2549. **รายงานฉบับสมบูรณ์การประเมินความเสี่ยงและความเปราะบางทางสังคม : การวัดภาวะความยากไร้และความเปราะบางสังคม สู่แนวทางนำไปปฏิบัติได้ในประเทศไทย** เสนอต่อกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ มกราคม 2549
- สถาบันศึกษานโยบายสาธารณะ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2552. **แผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ พ.ศ. 2553 - 2562 เสนอต่อ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม**
- เสรีสุภรชาติย์. 2552. **ความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศ และแนวทางการจัดการในอนาคต (กรณีศึกษา กทม. และ ปริมณฑล), เอกสารประกอบการประชุมความคิดเห็นด้านกายภาพ สาธารณูปโภค การตั้งถิ่นฐานและการท่องเที่ยว เพื่อจัดทำแผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ,** กรุงเทพมหานคร, 3 เมษายน 2552
- อานนท์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา และคณะ. 2552. **โครงการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในอนาคตต่อคลัสเตอร์การท่องเที่ยวของไทย, ศูนย์บริการวิชาการ แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เสนอต่อ กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา,** มีนาคม 2552

- อานนท์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา. 2554. **ความเสี่ยง ความเปราะบางและการปรับตัวของระบบและภาคส่วนทางธรรมชาติและมิติของความมั่นคงของมนุษย์ต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ.** ใน : รายงานการสังเคราะห์และประมวลสถานการณ์ภาพองค์ความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของไทย ครั้งที่ 1 : องค์ความรู้ด้านผลกระทบ ความอ่อนแอและการปรับตัว. คณะทำงานกลุ่มที่ 2 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย [อานนท์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา และอำนาจ ชิดไธสง (บรรณาธิการ)]
- องค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD). 2550. Report “**The 20 Cities Most Vulnerable to Flooding**”.
- Asian Disaster Preparedness Center. **Critical guidelines: Community-Based Disaster Management.** 2006 [Online] www.adpc.net [12 มกราคม 2550]
- Chinvanno, S., Souvanalath, S., Lersupavithnapa, B., Kerdsuk, V. and Thuan, N.T.H. 2008. **Climate risks and rice farming in the lower Mekong river countries.** **AIACC Working Paper, No.40** October 2008.
- Cochrane, K., De Young, C., Soto, D., Bahri, T. (eds). 2009. **Climate change implications for fisheries and aquaculture:overview of current scientific knowledge.** **FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 530.** Rome, FAO. 212p.
- Charveriat, Celine. 2000. **Natural Disasters in Latin America and the Caribbean: An Overview of Risk,** Inter-American Development Bank, October.
- Davis, I. 2004. “**Progress in Analysis of social vulnerability and capacity.**” Georg Frerks.ed. in **Mapping Vulnerability Disaster Development and People.** UK: Earthscan.
- Gallopin, G.G. 2006. **Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity.** **Global Environmental Change 16** (2006) 293-303
- Guha-Sapir, Debby, FemkeVos, Regina Belowwith Sylvain Ponserre.2011. **Annual Disaster Statistical Review 2010 – The Numbers and Trends,** Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED)
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2001. **Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change,** James J. McCarthy, Osvaldo F. Canziani, Neil A. Leary, David J. Dokken and Kasey S. White, Eds. ,Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2007. **Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change,** M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK.

- Marshall N.A, Marshall P.A, Tamelander J, Obura D, Malleret-King D and Cinner J.E. 2010. **A Framework for Social Adaptation to Climate Change: Sustaining Tropical Coastal Communities and Industries.** International Union for Conservation of Nature, Switzerland.
- Southeast Asia START Regional Center and WWF. 2008. **Climate change impacts in Krabi province, Thailand.**
- UNDP. 2004. **Adaptation Policy Frameworks for Climate Change: Developing Strategies, Policies and Measures.** Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- United Nations International Strategy for Disaster Reduction. Living with risk : focus on Disaster risk reduction** [online] www.unisdr.org/eng/about_isdr/basic_docs/LwR2004/ch1_section1.pdf [13 มกราคม 2550]
- Wisner,B. 2004. **“Assessment of capability and vulnerability”** Georg Frerks.ed. in Mapping Vulnerability Disaster Development and People.UK :Earthscan.
- Worldbank. 2012. East Asia & Pacific on the rise **“กรุงเทพฯ หลังน้ำท่วม 2554: คนยากจนเป็นอย่างไรบ้าง?”** .[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://blogs.worldbank.org/eastasiapacific/node/3091>

