

บทบาทของโครงสร้างพื้นฐานเขียวในการปรับตัวของท้องถิ่นไทย เพื่อการตั้งรับภัยพิบัติจากภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง

The Role of Green Infrastructure for Adapting Thai Local Communities to Prevent Climate Change Disasters

นิคม บุญญานุสิทธิ์¹ Kung, Shiann-Far²

Received: June, 2014; Accepted: September, 2014

บทคัดย่อ

โครงสร้างพื้นฐานเขียว ถือเป็นส่วนหนึ่งของเมืองที่เป็นการผสมผสานเชื่อมต่อกันระหว่างพื้นที่ว่างสวนสาธารณะ ต้นไม้บนถนน พื้นที่ชุ่มน้ำ ทะเลสาบ บึงน้ำ ลำคลอง และพื้นที่สีเขียวอื่นๆ สามารถเป็นแหล่งอาหาร และพื้นที่สร้างรายได้ให้กับชุมชน ช่วยกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ทำให้เกิดอากาศสะอาด ลดมลพิษทางเสียง เป็นแหล่งสนับสนุนเชื้อเพลิงชีวมวล ส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพ ช่วยเพิ่มความเย็นให้พื้นที่ ลดภาวะเกาะความร้อนให้กับเมือง ลดมลพิษทางน้ำ และช่วยป้องกันน้ำท่วม นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ทางด้านจิตใจ มีประโยชน์ต่อสุขภาพของผู้อยู่อาศัยในชุมชน ด้วยการเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจในถิ่นฐานของตนเอง การมีโครงสร้างพื้นฐานเขียวที่ยั่งยืนจะส่งเสริมให้พื้นที่เมืองมีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดย 1) เป็นการลดอุณหภูมิของพื้นที่ 2) เป็นเพิ่มการเชื่อมต่อของถิ่นอาศัยให้กับสัตว์พื้นถิ่น และ 3) เป็นการลดผลกระทบจากปัญหาน้ำท่วม ดังนั้นการพัฒนาและการจัดการโครงสร้างพื้นฐานเขียวจึงเป็นสิ่งที่ควรให้ความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับองค์การปกครองท้องถิ่นของไทย

คำสำคัญ : โครงสร้างพื้นฐานเขียว; การใช้ประโยชน์ที่ดิน; ท้องถิ่นไทย; ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง

¹ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี นครราชสีมา

² Collage of Planning and Design, Cheng Kung University, Tainan, Taiwan

E - mail : sfkung@mail.ncku.edu.tw

Abstract

Green infrastructure is defined as parts of urban area with a mix of street trees, parks, cultivated land, wetlands, lakes, and streams that are interconnected. Green infrastructures can be direct source of income and food. They help in cleaning air pollutants, store and sequester carbon dioxide, provide biomass fuel which is renewable, reduce noise pollution, support biodiversity, reduce urban heat island and have general cooling effect, reduce water pollution, and reduce flooding. They also have psychological benefit, health benefits, recreational benefits, and increase people's sense of community. Therefore, green infrastructures ensure sustainability. Green infrastructures also make urban areas resilient to climate change since they have 1) cooling effect, 2) increase habitat connectivity, and 3) reduce flooding. Therefore, the development and management of green infrastructure should become the priority of Thailand's municipalities.

Keywords : green infrastructure; local authority; land use; climate change

บทนำ

Green infrastructure หรือโครงสร้างพื้นฐานเขียวมีผู้ให้คำจำกัดความไว้ในหลากหลายประเด็น เช่น เบนดิกและแมคมMahon ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า คือเครือข่ายที่เชื่อมต่อกันของพื้นที่สีเขียวเพื่อการอนุรักษ์คุณค่าและประโยชน์ใช้สอยของระบบนิเวศที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ (Benedict and McMahon, 2002) หรือที่ เดวิสและคณะ ได้ให้คำจำกัดความของโครงสร้างพื้นฐานเขียวไว้ว่า คือองค์ประกอบหนึ่งของเขตเมือง ที่มีการผสมผสานกันของต้นไม้ริมถนนสวนสาธารณะพื้นที่เพื่อการวัฒนธรรมพื้นที่ชุ่มน้ำทะเลสาบและลำธาร (Davis et al., 2012) ซึ่งคำจำกัดความนี้ไปสอดคล้องกับความหมายของคำว่าพื้นที่ป่าในเมือง (Urban Forest) ที่หมายถึงต้นไม้ใหญ่ป่าไม้พื้นที่สีเขียวและส่วนที่เกี่ยวข้องทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต รวมไปถึงองค์ประกอบทางวัฒนธรรมทั้งที่อยู่ในพื้นที่และโดยรอบพื้นที่เมือง (Carter, 1995) ถือได้ว่าคำทั้งสองนี้มีความหมายที่สื่อไปถึงรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านสิ่งแวดล้อมของพื้นที่เมืองนั่นเองโครงสร้างพื้นฐานเขียวนั้น ได้รับการยอมรับโดยทั่วไปว่ามีส่วนเพิ่มศักยภาพด้านสิ่งแวดล้อมสังคมและเศรษฐกิจให้กับชุมชน และยังสิ้นเปลืองค่าบำรุงรักษาเมื่อเทียบกับการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่เป็นงานวิศวกรรม ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าโครงสร้างพื้นฐานเขียวนั้น เป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่ช่วยให้เกิดความยั่งยืนของพื้นที่เมืองและชุมชน ในบทความนี้จะถือคำจำกัดความของโครงสร้างพื้นฐานเขียวในแนวทางเดียวกับของเดวิสและคณะที่ได้กล่าวถึง โดยจุดประสงค์หลักของบทความนี้ คือ ต้องการจะอธิบายถึงสาระและประโยชน์ของโครงสร้างพื้นฐานเขียวที่มีผลต่อการนำไปใช้เพื่อรับมือกับสภาพอากาศเปลี่ยนแปลง ซึ่งควรอย่างยิ่งที่องค์กรปกครองท้องถิ่นในประเทศไทยต้องให้ความสำคัญเป็นลำดับต้นๆ เพื่อเพิ่มศักยภาพของท้องถิ่นในการจัดการด้านนิเวศน์และเตรียมรับมือภัยพิบัติอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

พัฒนาการของโครงสร้างพื้นฐานเขียว

คำว่า Green infrastructure หรือโครงสร้างพื้นฐานเขียวนั้นเป็นคำศัพท์ทางด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมภูมิทัศน์และการออกแบบกายภาพ ที่กำหนดขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกาในช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 20 ทั้งนี้โดยเป็นการเพิ่มเนื้อหาและคำจำกัดความจากศัพท์ทางด้านการออกแบบภูมิทัศน์ เพื่อการอนุรักษ์ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 พัฒนาการของแนวทางการอนุรักษ์พื้นที่ของท้องถิ่นในประเทศสหรัฐอเมริกา

ช่วงเวลา	รูปแบบ	เครื่องมือที่ใช้	วัตถุประสงค์เบื้องต้น
<1980	การออกแบบสวนสาธารณะและพื้นที่พักผ่อนหย่อนใจ Park and Recreation Planning	การซื้อที่ดินการวางแผนและการบริหารจัดการสวนสาธารณะ	เพื่อสร้างพื้นที่เพื่อการออกกำลังกายพักผ่อนหย่อนใจ เพื่อการสร้างมุมมองที่สวยงามให้กับพื้นที่
1980s	การออกแบบพื้นที่เปิดโล่ง Open Space Planning	การซื้อที่ดินการรอนสิทธิ์ในการใช้ประโยชน์ที่ดิน การวางแผนและการบริหารจัดการสวนสาธารณะ	เพื่อสร้างพื้นที่เพื่อการออกกำลังกายพักผ่อนหย่อนใจเพื่อการสร้างมุมมองที่สวยงามให้กับพื้นที่เพื่ออนุรักษ์พื้นที่เพื่อการเกษตรกรรมและพื้นที่ป่าในเมือง
1990s	การวางแผนเส้นทางสีเขียวและพื้นที่เปิดโล่ง Greenways and Open Space Planning	การซื้อที่ดินการรอนสิทธิ์ในการใช้ประโยชน์ที่ดิน การกำหนดบริเวณที่ถูกน้ำท่วมการวางแผนและการบริหารจัดการสวนสาธารณะ	เพื่อสร้างพื้นที่เพื่อการออกกำลังกายพักผ่อนหย่อนใจเพื่อการสร้างมุมมองที่สวยงามให้กับพื้นที่เพื่ออนุรักษ์พื้นที่เพื่อการเกษตรกรรมพื้นที่ป่าในเมืองและสัตว์พื้นถิ่น
2000	โครงสร้างพื้นฐานเขียว Green Infrastructure	การซื้อที่ดินการรอนสิทธิ์ในการใช้ประโยชน์ที่ดิน การจัดการพื้นที่น้ำท่วม การเติบโตอย่างชาญฉลาด การพัฒนาพื้นที่เพื่อการอนุรักษ์ความร่วมมือกับเจ้าของที่ดินการลงทุนในที่ดิน	เพื่อสร้างศูนย์กลางและการเชื่อมต่อพื้นที่เพื่อการออกกำลังกายพักผ่อนหย่อนใจเพื่อการสร้างมุมมองที่สวยงามให้กับพื้นที่เพื่ออนุรักษ์พื้นที่เพื่อการเกษตรกรรมและพื้นที่ป่าในเมืองและสัตว์พื้นถิ่นรวมถึงการสร้างระบบนิเวศในระดับภูมิภาคและระดับประเทศโดยบูรณาการเข้ากับการบริหารจัดการพื้นที่เพื่อการอนุรักษ์และพื้นที่เพื่อการพัฒนาในขั้นตอนของการวางแผนใช้ประโยชน์ที่ดิน

หลักการเบื้องต้นของโครงสร้างพื้นฐานเขียว

ในการวางแผนบูรณาการโครงสร้างพื้นฐานเขียวเข้ากับการใช้ประโยชน์ที่ดินการกำหนดนโยบายและแผนการพัฒนาด้านเศรษฐกิจของพื้นที่มีหลักการเบื้องต้นดังต่อไปนี้ (Benedict and McMahon, 2002)

1. ประโยชน์ใช้สอยหลักของโครงสร้างพื้นฐานเขียวคือการเป็นกรอบควบคุมการอนุรักษ์และพัฒนาพื้นที่
2. ต้องมีการออกแบบและวางแผนโครงสร้างพื้นฐานเขียวก่อนที่จะมีการพัฒนาพื้นที่
3. “ความเชื่อมต่อ” เป็นหลักการสำคัญทั้งในหลักการของความร่วมมือกันระหว่างแต่ละองค์กรที่เกี่ยวข้องทั้งในภาครัฐและเอกชนทั้งในประโยชน์ที่ได้รับในหลากหลายประเด็นเช่นการเพิ่มคุณภาพสิ่งแวดล้อมการลดมลพิษการจัดการน้ำผิวดินการลดผลกระทบจากน้ำท่วม ฯลฯ
4. โครงสร้างพื้นฐานเขียวต้องสร้างประโยชน์ในทุกระดับทั้งในระดับประเทศภูมิภาคจนถึงท้องถิ่น
5. โครงสร้างพื้นฐานเขียวต้องอยู่ใต้หลักการพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้งในแง่ทฤษฎีและการปฏิบัติ
6. โครงสร้างพื้นฐานเขียวต้องถือเป็นเกณฑ์มาตรฐานเบื้องต้นในการลงทุนเพื่อการสาธารณะของรัฐและท้องถิ่นเนื่องจากโครงสร้างพื้นฐานเขียวจะช่วยลดความต้องการด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิศวกรรมช่วยลดมลภาวะให้กับสภาพแวดล้อมและช่วยลดผลกระทบจากภัยพิบัติ
7. โครงสร้างพื้นฐานเขียวจะมีส่วนช่วยส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือกันระหว่างประชาชนและองค์กรที่เกี่ยวข้องดังตัวอย่างของประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีการจัดตั้งหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนเพื่อให้เกิดความร่วมมือในการจัดทำโครงการที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างพื้นฐานเขียวในท้องถิ่น เช่น Chicago Wilderness, Keep America Growing, The Cooper River Wildlife Corridor Initiative in South Carolina เป็นต้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวคิดและกระบวนการในการวางแผนโครงสร้างพื้นฐานสิ่งแวดล้อมของประเทศกลุ่มยุโรปและสหรัฐอเมริกา นำมาสรุปเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้กับท้องถิ่นของไทย
2. เพื่อนำแนวคิดและกระบวนการที่ค้นพบมาทดลองปฏิบัติในท้องถิ่นที่เป็นพื้นที่กรณีศึกษา ด้วยกระบวนการวางแผน โดยเน้นการมีส่วนร่วมในการจัดการพื้นที่เมืองและสิ่งแวดล้อมสร้างข้อเสนอแนะที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวางผังเมืองของท้องถิ่นไทยต่อไป

ประโยชน์ของโครงสร้างพื้นฐานเขียวกับสิ่งแวดล้อมเมือง

โครงสร้างพื้นฐานเขียวกับการแก้ปัญหาเกาะความร้อนเมือง

พื้นที่เมืองจะมีอุณหภูมิสูงกว่าพื้นที่ชานเมืองที่อยู่โดยรอบ เรียกว่า ปรากฏการณ์ “เกาะความร้อนเมือง” เนื่องจากพื้นที่เมืองจะมีการพัฒนาพื้นที่สูงกว่าพื้นที่โดยรอบ มีพื้นผิวที่เป็นลาดแข็งมากกว่าพื้นผิวธรรมชาติ ทำให้เกิดการดูดความร้อนเข้าสู่พื้นที่ส่งผลให้อุณหภูมิในพื้นที่สูงขึ้น (Bell and Wheeler, 2006) จากงานวิจัยในการแก้ปัญหาเกาะความร้อนเมืองของนิวยอร์ก พบว่าปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมืองนั้น สามารถที่จะบรรเทาได้โดยการเพิ่มปริมาณของต้นไม้ในเมือง

โครงสร้างพื้นฐานเขียวช่วยลดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

โครงสร้างพื้นฐานเขียวสามารถที่จะเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ให้กับพื้นที่เมือง จากงานวิจัยพบว่าต้นไม้ใหญ่ในเมือง มีการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าต้นไม้ใหญ่ในพื้นที่ชนบท โดยเปรียบเทียบจากต้นไม้ชนิดเดียวกัน รูปร่างและขนาดที่เท่ากัน (McNeil and Vava, 2006) นอกจากการกักเก็บไว้แล้ว ต้นไม้ในเมืองยังช่วยเพิ่มอัตราการดูดซับน้ำของผิวดินให้เพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

โครงสร้างพื้นฐานเขียวกับการรักษาคุณภาพน้ำ

ความสำคัญอีกอย่างหนึ่งของโครงสร้างพื้นฐานเขียว คือการช่วยลดปริมาณและอัตราการไหลของน้ำผิวดินและช่วยรักษาคุณภาพน้ำ ต้นไม้และพืชพรรณทำหน้าที่ช่วยกรองสิ่งปนเปื้อนไม่ให้ไหลลงแหล่งน้ำโดยตรง จากงานวิจัยในเมืองแมรีแลนด์ที่ทำการประเมินพื้นที่ที่มีการออกแบบระบบกรองน้ำด้วยพืชพรรณพบว่า สามารถกรองโลหะหนักได้ ร้อยละ 90 ฟอสฟอรัส ร้อยละ 90 ไนโตรเจน ร้อยละ 20 และแคลเซียม ร้อยละ 20 (Bell and Wheeler, 2006)

โครงสร้างพื้นฐานเขียวกับการลดมลพิษทางเสียง

มลพิษทางเสียง เป็นปัญหาสำคัญสำหรับทุกเมืองในประเทศกำลังพัฒนา ที่มีอัตราการครอบครองรถยนต์ส่วนตัวสูงขึ้นในทุกปี การลดผลกระทบทางด้านเสียงก็คือการสร้างฉนวนกันระหว่างพื้นที่ทำให้เกิดเสียง (ถนน) กับพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ (ชุมชน) ฉนวนกันเสียงเหล่านี้สามารถที่จะเป็นได้ทั้งผนังที่เป็นวัสดุทางวิศวกรรม หรือการใช้ต้นไม้พืชพรรณก็ได้ ต้นไม้พืชพรรณสามารถที่จะเป็นฉนวนกันเสียงได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากมีความหนาแน่นและระยะห่างของลำต้นที่เหมาะสม มีการประมาณการว่า ต้นไม้ที่มีระยะห่างระหว่างลำต้นประมาณ 4 - 5 เมตร พร้อมไม้พุ่มหนาแน่นที่โคนต้นสามารถที่จะช่วยลดเสียงลงได้ประมาณ 5 เดซิเบล (Jim and Chen, 2008)

โครงสร้างพื้นฐานเขียวกับการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ

การมีพื้นที่ป่าไม้ในเมืองเพิ่มมากขึ้น จะช่วยเพิ่มความเชื่อมโยงกันของเผ่าพันธุ์สัตว์พื้นถิ่น ทำให้เกิดระบบนิเวศน์ที่แข็งแรง ทำให้สัตว์พื้นถิ่นสามารถดำรงชีวิตอยู่และบรรเทาผลกระทบที่จะได้รับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ แม้กระทั่งต้นไม้ในพื้นที่สวนหลังบ้านของคนทั่วไป ก็ยังช่วย

ให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพได้เมื่อเชื่อมโยงเข้ากับเครือข่ายของระบบนิเวศน์เมือง (Singh, Pandey, Chaudhry, 2010)

การปรับตัวเพื่อรับมือกับภัยพิบัติจากภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงโดยใช้โครงสร้างพื้นฐานเขียว

ผลกระทบของภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงต่อชุมชนเมือง

ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงและผลกระทบต่าง ๆ ที่ปรากฏชัดในปัจจุบันกระตุ้นให้ทั่วโลกและผู้ที่เกี่ยวข้องเร่งดำเนินการแสวงหาวิธีการ เพื่อรับสถานการณ์ที่คาดว่าจะทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น แม้รายงานการศึกษาอาจนำเสนอผลการวิเคราะห์ที่แตกต่างกัน แต่ทว่าแนวโน้มผลกระทบจากความผันผวนแปรปรวนของสภาพอากาศ ทั้งความแห้งแล้งที่ยาวนานมากขึ้น พายุหมุนที่มีขนาดใหญ่ และเกิดถี่มากขึ้นทั่วทุกภูมิภาคของโลก รวมถึงภัยธรรมชาติรูปแบบอื่น สร้างความเสียหายแก่มนุษย์และสิ่งมีชีวิตร่วมโลกทั้งหลายอย่างไม่เคยปรากฏมาก่อน ทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในหลายประเทศต้องเร่งหาทางแก้ไข (ธงชัย, 2553)

David Dodman นำเสนอผลกระทบจากภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงต่อชุมชนเมืองถูกจำแนกให้เกิดความเข้าใจและสรุปในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลกระทบจากภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงต่อชุมชนเมือง

ความเปลี่ยนแปลง (Change)	ผลกระทบต่อมนุษย์และชุมชนเมือง
อุณหภูมิสูงขึ้น	<ul style="list-style-type: none"> - ต้องการใช้พลังงานมากขึ้น (เครื่องปรับอากาศเครื่องทำความร้อน) - คุณภาพอากาศต่ำลง - เกิดปรากฏการณ์เกาะความร้อนในเมือง (Urban Heat Island)
สภาพอากาศ	<ul style="list-style-type: none"> - เพิ่มความเสี่ยงน้ำท่วม - เพิ่มความเสี่ยงดินถล่ม - ประชากรชนบทย้ายถิ่นฐานเข้าเมือง - ผลกระทบต่อห่วงโซ่อาหาร
ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น	<ul style="list-style-type: none"> - น้ำท่วมพื้นที่ชายฝั่งทะเล - ผลกระทบต่อการท่องเที่ยวและเกษตรกรรมชายฝั่ง - การรุกของน้ำเค็มสู่แหล่งน้ำจืด
ความเปลี่ยนแปลงขั้นรุนแรง (Changes in Extream)	
ฝนตกหนักและพายุไต้ฝุ่น	<ul style="list-style-type: none"> - น้ำท่วมรุนแรงบ่อยครั้งมากขึ้น - เสี่ยงต่อการเกิดภาวะดินถล่มสูงขึ้น - เศรษฐกิจชุมชนเสียหาย - อาคารบ้านเรือนเสียหาย

ตารางที่ 2 แสดงผลกระทบจากภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงต่อชุมชนเมือง (ต่อ)

ความเปลี่ยนแปลง (Change)	ผลกระทบต่อมนุษย์และชุมชนเมือง
ความแห้งแล้ง	- ขาดแคลนน้ำ - อาหารขาดแคลนและราคาแพง - ผลกระทบต่อการผลิตกระแสไฟฟ้าพลังน้ำ

ที่มา : Willbanks T (2007), *Climate Change 2007; Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Cambridge University Press, Cambridge

โครงสร้างพื้นฐานเขียวกับการลดผลกระทบจากภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง

มาตรการการลดผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศได้รับการให้ความสำคัญเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก ในประเทศอังกฤษมีการคาดการณ์ว่าอุณหภูมิเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้นประมาณ 1 ถึง 5 องศาภายในปี 2080 โดยในช่วงหน้าหนาวมีแนวโน้มที่จะมีความชื้นมากขึ้นกว่าเดิม 30% และในช่วงหน้าร้อนจะมีอากาศร้อนแห้งมากกว่าเดิม 50% คาดการณ์ว่าวันที่อากาศร้อนจะมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะในช่วงฤดูร้อนและฤดูใบไม้ผลิ (Hulme et al., 2002) อย่างไรก็ตาม การคาดการณ์นี้เป็นการคาดการณ์จากการสร้างแบบจำลอง โดยใช้มุมมองเฉพาะในเรื่องเกี่ยวกับมลภาวะเป็นหลัก โดยไม่ได้นับเรื่องพื้นผิวของพื้นที่เมืองที่มีผลต่อการเพิ่มอุณหภูมิเข้ามาด้วย

มีการเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการรับมือกับภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงดังกล่าว โดยการใช้โครงสร้างพื้นฐานเขียวในการปรับปรุงพื้นผิวต่างๆ ในพื้นที่เมือง เพื่อให้เกิดการลดอุณหภูมิในพื้นที่ลง ตัวอย่างเช่น การปลูกต้นไม้พืชพรรณบนหลังคาตามแนวคิดหลังคาเขียว (Green roof) ในพื้นที่ศูนย์กลางเมือง ในพื้นที่โรงงาน ในพื้นที่พักอาศัย ในบริเวณย่านการค้า ซึ่งสามารถที่จะช่วยลดอุณหภูมิในระดับพื้นผิวลงได้ถึง 10%

กลยุทธ์หนึ่งที่มีผลต่อการลดอุณหภูมิในพื้นที่เมือง คือการรักษาพื้นที่สีเขียวเดิมของชุมชนไว้ และทำการปรับปรุงบูรณะพื้นที่เหล่านั้นเท่าที่จะสามารถทำได้ไม่ว่าจะเป็น พื้นที่สวนส่วนบุคคล พื้นที่ปลูกต้นไม้ที่เกาะกลางหรือริมถนน หรือพื้นที่สาธารณะอื่น สามารถที่จะเพิ่มพื้นที่สีเขียวอย่างสร้างสรรค์ให้กับชุมชนได้โดยการเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับหลังคา ผืนดิน ส่วนยื่นหรือองค์ประกอบต่างๆ ในอาคารเดิม การเพิ่มพื้นที่สีเขียวตามแนวของรางรถไฟ การปลูกต้นไม้ตามแนวถนน หรือแม้กระทั่งการเปลี่ยนสภาพของถนนเดิมให้กลายเป็นเส้นทางเขียว (Greenway) ซึ่งก็คือถนนที่กำหนดให้ใช้ได้เฉพาะพาหนะที่ไม่ใช้เครื่องยนต์เท่านั้น อันจะอำนวยความสะดวกให้ท้องถิ่นคือเป็นท้องเรียนทางด้านสิ่งแวดล้อมกลางแจ้งได้อีกด้วย โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีความเปราะบางอย่างยิ่งต่อผลกระทบจากภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงหรือบริเวณที่มีจำนวนประชากรหนาแน่นสูง ควรที่จะได้รับการให้ความสำคัญเป็นลำดับแรกในการเพิ่มพื้นที่สีเขียวดังกล่าว

ยังมีความเชื่อสำคัญเกี่ยวกับการปลูกต้นไม้ใกล้อาคารที่เชื่อกันว่า รากของต้นไม้จะมีผลทำให้อาคารได้รับความเสียหาย แต่มีข้อโต้แย้งจากนักวิชาการในประเด็นเรื่อง การมีร่มเงาของต้นไม้ช่วยทำให้เกิดการนำความเย็นเข้าสู่อาคาร ช่วยยืดอายุการใช้งาน และลดความเสื่อมโทรมของอาคารได้นอกจากนี้ รากของต้นไม้ก็ยังช่วยยึดเกาะดินเอาไว้ ทำให้ไม่เกิดความเสียหายที่โครงสร้างได้ดินของ

อาคารอีกด้วย ดังนั้นจึงเป็นข้อพิจารณาที่สำคัญที่อาคารใหม่ที่จะก่อสร้างขึ้น ควรมีการออกแบบโครงสร้างเอาไว้รอบคอบ ที่จะทำให้เกิดการปลูกต้นไม้ในอาคารได้ โดยที่รากของต้นไม้ไม่ส่งผลกระทบต่อโครงสร้างของอาคาร (Biddle, 1998)

นิเวศภูมิทัศน์ เป็นการศึกษาแบบองค์รวมในบริเวณพื้นที่หนึ่งเกี่ยวกับภูมิทัศน์ในระบบนิเวศน์อย่างกว้างๆ ที่มีการตระหนักถึงความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ทั้งในเชิงพื้นที่และเชิงเวลา (Spatial and temporal) ขององค์ประกอบที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตของภูมิทัศน์นั้น ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงบทบาทและหน้าที่ของภูมิทัศน์นั้น (คณัย, 2544) การปรับตัวเพื่อรับมือกับสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง โดยใช้โครงสร้างพื้นฐานเขียวตามแนวทางของนิเวศวิทยาภูมิทัศน์ (Landscape ecology) ที่มองว่าโครงสร้างพื้นฐานเขียวประกอบไปด้วยเส้นทางเชื่อมต่อ (Corridors) หย่อม, ผืนป่า (Patch) และระบบความสัมพันธ์โดยรวม (Metrix) (Forman and Godorn, 1986) องค์ประกอบทั้งสามนี้ทำหน้าที่แตกต่างกันไปในการรับมือกับสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงตัวอย่างเช่น เส้นทางเชื่อมต่อ (Corridors) ที่จะใช้เป็นพื้นที่รับน้ำสำรอง ในกรณีของการตั้งรับกับภัยพิบัติน้ำท่วม โดยการเว้นพื้นที่ว่างสองฝั่งของแม่น้ำลำธารให้ทำหน้าที่เป็นเส้นทางเชื่อมต่อสำหรับสัตว์พื้นถิ่นในการดำรงชีวิต ในสถานการณ์ปกติ และเป็นพื้นที่รับน้ำในสถานการณ์น้ำท่วม เช่น ที่เมืองแมนเชสเตอร์ในประเทศอังกฤษ ใช้พื้นที่สีเขียวริมแม่น้ำเมอร์เซย์ (Mersey) เป็นสนามกอล์ฟและพื้นที่ธรรมชาติสำหรับกักเก็บน้ำในกรณีประสบกับปัญหาน้ำท่วม น้ำหลากหย่อม, ผืนป่า (Patch) และระบบความสัมพันธ์โดยรวม (Metrix) จะมีส่วนช่วยกักเก็บน้ำฝน เพิ่มความชุ่มชื้นให้กับผิวดิน ในพื้นที่การมีต้นไม้พรรณไม้บนผิวดินจะช่วยลดปริมาณน้ำผิวดินช่วยลดภาระในการระบายน้ำของเมือง หย่อมผืนป่าจะเป็นแหล่งสร้างความเย็นให้กับภูมิอากาศระดับพื้นดินเมื่อมีปริมาณเนื้อที่มากกว่า 2.5 ไร่ขึ้นไป (Stulpnagel et al., 1990) เช่นเดียวกับร่มเงาจากต้นไม้ใหญ่ที่สร้างความชุ่มชื้นให้กับพื้นที่โดยเฉพาะในย่านพักอาศัย



รูปที่ 1 องค์ประกอบของโครงสร้างพื้นฐานเขียวในกรอบแนวคิดนิเวศวิทยาภูมิทัศน์

ท้องถิ่นไทยกับการวางผังเมืองและการวางแผนโครงสร้างพื้นฐานเขียว

การวางผังเมืองของกรมการผังเมือง (ปัจจุบัน คือ กรมโยธาธิการและผังเมือง) ตลอด 50 ปีที่ผ่านมาเป็นการดำเนินการในลักษณะ การวางผังเมืองโดยส่วนกลางเพื่อประชาชนในท้องถิ่น ซึ่งเป็นผลให้ประชาชนและท้องถิ่น ไม่มีโอกาสเรียนรู้ในเรื่องกระบวนการผังเมืององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จึงไม่ได้

เตรียมการที่จะรองรับภารกิจด้านการผังเมืองมาก่อน เมื่อบทบัญญัติรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 กำหนดให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต้องรับการถ่ายโอนภารกิจด้านการผังเมืองมาปฏิบัติ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเกือบทุกแห่ง ประสบปัญหาและอุปสรรคมากมายทั้งในส่วนที่เป็นองค์ประกอบภายในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเอง คือ เรื่องศักยภาพและความพร้อมของบุคลากร และส่วนที่เป็นองค์ประกอบภายนอก เช่น ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิควิชาการในหลายสาขาที่จะสนับสนุนการปฏิบัติการขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (สุริย์ และคณะ, 2547) พื้นที่ชุมชนเมืองพิมาย อ.พิมาย จ.นครราชสีมา เป็นตัวอย่างที่ดีในเรื่องดังกล่าวเพราะการขาดการวางผังเมืองควบคุมพื้นที่ทำให้เกิดปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่เหมาะสม ประชาชนขาดการมีส่วนร่วมในการกำหนดมาตรการการจัดการพื้นที่เกิดปัญหาน้ำท่วมในหลายพื้นที่โบราณสถาน และแหล่งท่องเที่ยวหลายจุดถูกกลืนค้ำของพื้นที่ลงไป แม้ว่าชุมชนเมืองพิมายจะเป็นชุมชนที่มีทรัพยากรที่มีคุณค่าในระดับประเทศ ทั้งแหล่งประวัติศาสตร์ วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมธรรมชาติอันอุดมสมบูรณ์มาแต่ดั้งเดิมก็ตาม

การใช้มาตรการวางแผนโครงสร้างพื้นฐานเขียวร่วมกับการวางผังเมืองจะช่วยลดปัญหา และช่วยเพิ่มคุณค่าด้านประวัติศาสตร์และการท่องเที่ยว ให้กับพื้นที่หลายแห่งในชุมชนพิมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมให้เกิดการมีส่วนร่วมในการกำหนดมาตรการควบคุมการพัฒนาและอนุรักษ์พื้นที่ ซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อมในชุมชนในอนาคตต่อไป

เกณฑ์ในการประเมินพื้นที่สีเขียวเพื่อพิจารณาวางแผนโครงสร้างพื้นฐานเขียวสำหรับท้องถิ่น

ในประเทศไทยยังไม่มีท้องถิ่นใดที่นำเกณฑ์ทางด้านโครงสร้างพื้นฐานเขียว มาพิจารณาประกอบการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างเป็นรูปธรรม ทั้งนี้เนื่องจากความไม่พร้อมของท้องถิ่นในหลายๆ ด้าน ทั้งเรื่องงบประมาณ ความรู้และบุคลากร อีกทั้งความรู้ความเข้าใจในด้านนิเวศภูมิทัศน์ (Landscape ecology) ยังถือว่าเป็นสิ่งใหม่สำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นของไทย ที่จะให้ความสำคัญในการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อเป็นการเริ่มต้นในการสร้างเกณฑ์การพิจารณาประเมินพื้นที่สีเขียวเพื่อวางแผนโครงสร้างพื้นฐานเขียวสำหรับท้องถิ่นไทย จึงขอเสนอแนวทางที่เป็นประสบการณ์ของท้องถิ่นในต่างประเทศเพื่อเป็นข้อมูลในการนำไปประยุกต์ใช้กับท้องถิ่นไทยต่อไป

ประสบการณ์ของประเทศสวีเดน

คณะกรรมการด้านเคหะและการวางแผนของสวีเดน ดำเนินการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมใน 3 เมืองใหญ่ของประเทศ ในปี 1992 ประกอบด้วยสต็อกโฮล์ม กัวเตเบอร์ก และมัลโม่ จากการวิเคราะห์เกี่ยวกับด้านสังคมวัฒนธรรม และคุณค่าทางด้านนิเวศน์ของพื้นที่สีเขียวในเมือง คณะทำงานได้เสนอเกณฑ์มาตรฐานเพื่อประเมินบทบาทของพื้นที่สีเขียวในเมืองดังนี้ (Boverket, 1992)

1. พื้นที่นันทนาการและสุขภาพของประชาชนพิจารณาจากความพอเพียงในแง่ปริมาณและคุณภาพของสวนสาธารณะและพื้นที่สีเขียวอื่น ๆ
2. มาตรการการบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพระหว่างสายพันธุ์ต่อสายพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์กับระบบนิเวศน์และประเภทของภูมิทัศน์ในชนบทโดยรอบ

3. โครงสร้างของเมืองเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดระหว่างโครงสร้างเมืองกับชีวิตเมือง เนื่องจากล้วนมีผลต่อกันอย่างสำคัญ
4. อัตลักษณ์วัฒนธรรมคือการรับรู้ด้านประวัติศาสตร์ของเมืองและประเพณีที่คงอยู่ของพื้นที่
5. คุณภาพสิ่งแวดล้อมในพื้นที่เมืองพิจารณาจากมาตรการปรับปรุงภูมิอากาศพื้นถิ่น มาตรการสร้างคุณภาพอากาศและการลดมลภาวะทางเสียง
6. การแก้ปัญหาด้านชีวภาพไปจนถึงปัญหาด้านเทคนิคในพื้นที่เมืองเพื่อสร้างความเชื่อมโยงระหว่างโครงสร้างพื้นฐานทางวิศวกรรมกับพื้นที่สีเขียวของเมือง

ประสบการณ์ของประเทศสหรัฐอเมริกา

โดยประสบการณ์ของเมืองแมรีแลนด์ในประเทศสหรัฐอเมริกาได้สร้างแนวทางในการประเมินพื้นที่สีเขียวของเมืองเพื่อการวางแผนโครงสร้างพื้นฐานเขียวไว้ดังนี้

1. องค์ประกอบของเครือข่ายโครงสร้างพื้นฐานเขียวของเมืองเป็นการจัดทำข้อมูลว่าโครงสร้างพื้นฐานเขียวของเมืองนั้นประกอบไปด้วยองค์ประกอบการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทใดบ้าง
2. ระดับของการป้องกันและปัญหาในการพัฒนาพื้นที่ปัจจุบันเป็นการพิจารณาว่าโครงสร้างพื้นฐานเขียวที่มีอยู่นั้นได้รับการป้องกันในระดับใดและมีปัญหากับการพัฒนามากน้อยเพียงใด
3. กำหนดพื้นที่เป้าหมายเป็นการสร้างวิสัยทัศน์ในการกำหนดพื้นที่ที่ให้ความสำคัญสูงสุดที่กำหนดให้เป็นศูนย์รวม (Hub) และพื้นที่ที่ให้เป็นพื้นที่เชื่อมโยง (Corridors)
4. กำหนดเป้าหมายในการอนุรักษ์ประกอบไปด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน ลดหลั่นกันลงมาตั้งแต่การเลือกพื้นที่แล้วนำมาประเมินความสำคัญ ทำการสำรวจในรายละเอียดของพื้นที่นั้น ๆ และจัดทำข้อมูลสภาพทางธรรมชาติโดยละเอียดของพื้นที่
5. จัดทำเป้าหมายในการฟื้นฟูพื้นที่ โดยพิจารณาถึงสภาพของกลุ่มน้ำบริบทด้านภูมิทัศน์การพึ่งพาพื้นที่ชุ่มน้ำเป็นต้น

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

โครงสร้างพื้นฐานเขียว คือโครงข่ายของพื้นที่สีเขียวที่มีความเชื่อมโยงต่อเนื่องกันเป็นประโยชน์แก่มนุษย์ในด้านสวัสดิการและคุณภาพชีวิต เป็นประโยชน์ต่อสัตว์และพืชพรรณพื้นถิ่นในด้านการดำรงชีวิตและสืบทอดเผ่าพันธุ์ มีประโยชน์ต่อสภาพแวดล้อมในพื้นที่เมืองทั้งเรื่องการลดมลพิษในอากาศ การรักษาคุณภาพน้ำ การลดอุณหภูมิในพื้นที่เมือง และรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ อีกทั้งโครงสร้างพื้นฐานเขียว ยังมีศักยภาพในการต้านภัยพิบัติอันเนื่องมาจากภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงโดยเฉพาะน้ำท่วม น้ำแล้ง ที่เป็นปัญหาสำคัญของหลายท้องถิ่นในประเทศไทย

จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่องค์การปกครองท้องถิ่นในประเทศไทยต้องทำความเข้าใจและหาวิธีบริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐานเขียวในพื้นที่ของตนเองผ่านกระบวนการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินตามแนวคิดด้านการผังเมือง เพื่อเป็นการวางแผนอนุรักษ์และส่งเสริมการพัฒนาพื้นที่ได้อย่างสมดุลย์ อันจะส่งผลต่อสิ่งแวดล้อม ระบบเศรษฐกิจ และความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นของประชากรในท้องถิ่นต่อไป

สังคมไทยกำลังคอย “ยุทธศาสตร์รับมือภัยพิบัติ” ที่มีประสิทธิภาพและเป็นหน้าที่ของผู้บริหารที่ควรให้ความสำคัญและเตรียมความพร้อมรับทายนะครั้งต่อไป ที่ไม่มีผู้ใดบอกล่วงหน้าได้ในระดับท้องถิ่นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นควรมี “ยุทธศาสตร์ร่วม” ประสานความร่วมมือและมีแผนปฏิบัติการร่วมกันระหว่างชุมชนใกล้เคียงเมื่อเกิดภัยพิบัติ (ธงชัย, 2554)

บรรณานุกรม

- คณัย ทายตะคุ. (2544) ภูมิทัศน์ในฐานะที่อยู่อาศัยในมุมมองทางนิเวศภูมิทัศน์ : Landscape as Habitat A Landscape Ecological Approach. วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545 (1): 116-124
- ธงชัย โจนกนันท. (2553). เอกสารประกอบการบรรยาย. โครงการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์กลุ่มภารกิจ ด้านสาธารณสุขและพัฒนาเมือง. วันที่ 25 มิถุนายน พ.ศ. 2553 โรงแรมเอเชียกรุงเทพมหานคร
- ธงชัย โจนกนันท. (2554). เอกสารประกอบการบรรยาย. ท้องถิ่นกับการจัดการและรับมือภัยพิบัติเชิงรุก. โดย Asian Cities Climate Change Resilience Network ร่วมกับสันนิบาตเทศบาลแห่งประเทศไทยและสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย. วันที่ 26 เมษายน พ.ศ. 2554. โรงแรมโดมอนด์ พลาซ่า สุราษฎร์ธานี
- สุริย์ บุญญานพวงศ์, อากร บัวคล้าย, อัสฎางค์ โปราณานนท์ (2547). สมรรถนะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการปฏิบัติการกิจด้านการผังเมือง. เชียงใหม่ : สถาบันวิจัยสังคมมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- Benedict, M.A. and McMahon, E.T. (2002). Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century. IN: Renewable Resources Journal. Vol. 20. No. 3. Pages 12-17
- Bell, R. and Wheeler, J. (2006). TALKING TREES: An Urban Forestry Toolkit for Local Governments. ICLEI (local governments for sustainability).
- Biddle, P.G. (1998). Tree Root Damage to Buildings. Vol. 1. Causes, Diagnosis and Remedy. Wantage: Willowmead.
- Davis, A. Y., J. A. Belaire, M. A. Farfan, D. Milz, E. R. Sweeney, S. R. Loss, and E. S. Minor (2012). Green infrastructure and bird diversity across an urban socioeconomic gradient.
- Boverket (1992) Storstadsuppdraget. En förstudie om storsta ärnas miljö (Å Preliminary Study of the Environment in Big Cities) (Karlskrona, The National Board of Housing, Building and Planning) (in Swedish).
- Carter, J. (1995). The potential of urban forestry in developing countries: A concept paper. FAO, Rome. Available on line (<http://www.fao.org/docrep/005/t1680e/t1680e00.htm>).

- Forman, R.T.T. and Godron, M. (1986). *Landscape Ecology*. New York: John Wiley & Sons.
- Hulme, M., Jenkins, G., Lu, X., Turnpenny, J., Mitchell, T., Jones, R., Lowe, J., Murphy, J., Hassell, D., Boorman, P., McDonald, R. and Hill, S. (2002). *Climate Change Scenarios for the United Kingdom: The UKCIP02 Scientific Report*. Norwich: Tyndall Centre for Climate Change Research. School of Environmental Sciences, University of East Anglia.
- Jim, C.Y; Chen, W.Y. (2008). *Ecosystem services and monetary values of urban forest in China*. Paper written for presentation at 3rd. workshop on landscape economics, European consortium on landscape economics may 29-30, 2008, national school of architecture, Paris (Versailles), France.
- McNeil, J. and Vava, C. (2006). *Oakvilles urban forest: our solution to our pollution*. Town of Oakville Parks and Open Space Department, Forestry Section.
- Singh, V.S.; Pandey, D. N.; Chaudhry, P. (2010). *Urban forests and open green spaces: lessons for Jaipur, Rajasthan, and India*.IN: RSPCB Occasional Paper No. 1. Rajasthan State Pollution Control Board 4-Jhalana Institutional Area, Jaipur 302017, Rajasthan, India.
- Von Stülpnagel, A., Horbert, M. and Sukopp, H. (1990) *The importance of vegetation for the urban climate*, in Sukopp, H. (ed.) *Urban Ecology*. The Hague: SPB Academic Publishing.
- Shao Y L. (2011). *A study on exhaust muffler using a mixture of counter-phase counteract and split-gas rushing*, Proc. Eng. Vol. 15. pp. 4409-4413
- Wallace F J. (1954). *Wave Action in Diffusers for Pipe System Scavenging Two-Stroke Engines*. *Engineering*. Vol. 178. pp. 524-528
- Yasuda T,Wu C, Nakagawa N and Nagamura K. (2013). *Studies on an automobile muffler with the acoustic characteristic of low-pass filter and Helmholtz resonator*. *ApplAcoust*. Vol. 74. No. 1. pp. 49-57