

แนวคิดการเพิ่มพื้นที่สีเขียวส่วนตัวบนระเบียงห้องอาคารชุด (คอนโดมิเนียม) ในกรุงเทพมหานคร
Individual Balcony Green Space Concept for City Condominium in Bangkok.

ปริญญา จงวิศาล
นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการนำเสนอแนวคิดการเพิ่มพื้นที่สีเขียวส่วนตัวบนระเบียงห้องอาคารชุดจากการศึกษาเรื่องการเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้แก่ชุมชนเมือง เนื่องจากปัจจุบันได้มีการก่อสร้างอาคารชุดเป็นจำนวนมากเพื่อตอบสนองการเพิ่มขึ้นของประชากรในกรุงเทพมหานคร ซึ่งกลายเป็นแหล่งสะสมของความร้อน และการมีปัญหามลภาวะที่ติดขัดส่งผลให้มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูง จากการสำรวจพื้นที่บนอาคารชุดพบว่ายังคงมีพื้นที่ว่างในส่วนของระเบียงที่สามารถเพิ่มพื้นที่สีเขียวนอกเหนือจากพื้นที่ส่วนกลางได้โดยอ้างอิงจากแนวคิดการใช้พื้นที่สีเขียวแบบปล่อย (Passive mode) ของ Yeang (2009) ในการเพิ่มพื้นที่สีเขียวส่วนตัวบนระเบียงห้องอาคารชุดจำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยที่ส่งผลโดยตรงต่อรูปแบบของพื้นที่สีเขียวทั้ง 4 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบทางกายภาพของพื้นที่สีเขียวบนระเบียง องค์ประกอบทางกายภาพของอาคารชุด องค์ประกอบทางด้านจิตวิทยา และองค์ประกอบทางด้านสังคมวิทยา การเพิ่มพื้นที่สีเขียวบนอาคารชุดจะช่วยให้ประชาชนได้รับประโยชน์จากพื้นที่สีเขียวเพิ่มมากขึ้น และเป็นแนวทางหนึ่งในการช่วยลดภาวะโลกร้อน ปรับปรุงสภาพอากาศบริเวณโดยรอบ และช่วยให้มีอัตราพื้นที่สีเขียวต่อประชากรเพิ่มมากขึ้น

คำสำคัญ: พื้นที่สีเขียว พื้นที่สีเขียวส่วนตัว พื้นที่สีเขียวแบบปล่อย

Abstract

This paper is intended to suggest the concept of individual green space in urban condominium's balcony. A large number of condominiums is built up as the consequence of rapid population growth in Bangkok, and these condominiums develop themselves into the city's heat conservators. In addition, the traffic condition in the city has increase the level of carbon dioxide emission. According to Yeang's (2009) concept, it is possible to develop the green spaces in condominiums' individual units. Nevertheless, a number of factors which directly influences on the four elements of green space design, which are balcony green space physical factors, condominium physical factors, psychological factors and sociological factors, must be cautiously taken into consideration. By enlarging green spaces in buildings, especially high rise buildings such as condominiums would help the people to obtain the benefits and could be one of the effective ways to reduce the problem of global warming, improve the climate, increase the green space ratio to sufficient rate and leads to the local popularity in the future.

Keyword: green space, individual green space, passive mode green space

1. บทนำ

พื้นที่สีเขียว (Green space) คือ พื้นที่ที่ประกอบไปด้วยพืชพรรณไม้เป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งมีประโยชน์ในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ สกัดกันรังสีดวงอาทิตย์ ลดอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม ลดมลภาวะทางอากาศ ปรับปรุงสภาพอากาศบริเวณโดยรอบ และสร้างความสุนทรีย์ (อัศวิน ไทรสารคร. 2545) จึงถือได้ว่าพื้นที่สีเขียวมีประโยชน์ และมีส่วนสำคัญต่อมนุษย์มาก พื้นที่สีเขียวที่ปรากฏในกรุงเทพมหานคร ได้แก่ สวนสาธารณะที่ให้บริการแก่ประชาชน พื้นที่สีเขียวริมทางเส้นสัญจร และพื้นที่สีเขียวที่เป็นภูมิทัศน์ประกอบอาคารบ้านเรือน เป็นต้น มีพื้นที่รวมทั้งสิ้นประมาณ 2,481.69 ไร่ (สร้อยสุข พงษ์พูล. 2550)

การเพิ่มขึ้นของประชากรในกรุงเทพมหานครส่งผลให้พื้นที่สีเขียวในกรุงเทพมหานคร มีจำนวนลดลงสาเหตุเนื่องมาจากการก่อสร้างอาคารสูง เช่น อาคารชุด เพื่อเป็นการเพิ่มที่อยู่อาศัยให้เพียงพอับความต้องการของประชากร ซึ่งเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในเมือง และบริเวณโดยรอบ เช่น เกิดการสะสมความร้อนบนอาคาร ใช้พลังงานที่ก่อให้เกิดความร้อน และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มมากขึ้น เป็นต้น จากการสำรวจการก่อสร้างอาคารชุดในปี พ.ศ. 2551 พบว่ามีการก่อสร้างเพิ่มขึ้นอย่างมากโดยเฉพาะในกรุงเทพมหานครมีการซื้อขายอาคารชุดทั้งหมดประมาณ 25,500 หน่วย เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ.2550 ประมาณร้อยละ 36 ซึ่งเป็นอัตราการขยายตัวที่สูง (ศูนย์ข้อมูลอสังหาริมทรัพย์ ธนาคารอาคารสงเคราะห์. 2551) อาคารชุดที่เป็นความต้องการของตลาดมากที่สุด คือ อาคารชุดระดับกลาง ตั้งอยู่ใจกลางเมือง และอยู่ใกล้สถานีรถไฟลอยฟ้า (BTS) หรือสถานีรถไฟใต้ดิน (MRT) ซึ่งเป็นสัดส่วนร้อยละ 30 ของอาคารชุดทั้งหมด (Thailand Real Estate & Property Forum. 2551)

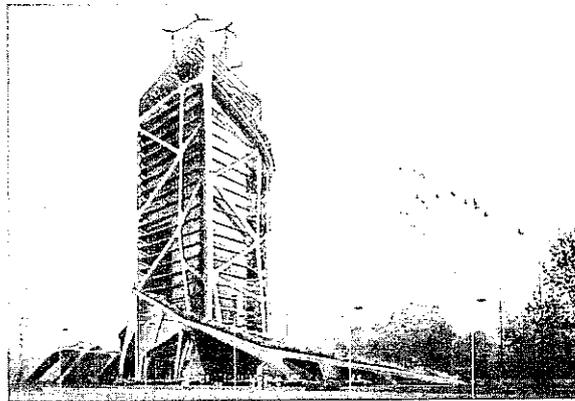
เนื่องจากสถานที่ตั้งของอาคารชุดเหล่านี้ตั้งอยู่บริเวณใจกลางเมืองซึ่งมีพื้นที่จำกัดเพราะมูลค่าของที่ดิน ทำให้พื้นที่ส่วนใหญ่ถูกจัดสรรเป็นตัวอาคาร อาคารชุดเหล่านี้ตั้งอยู่ในทำเลที่มีการจราจรที่หนาแน่น แวดล้อมด้วยอาคารขนาดใหญ่ และมีปริมาณมลพิษทางอากาศสูง ส่งผลให้ปริมาณพื้นที่สีเขียวภายในอาคารชุดไม่เพียงพอต่ออัตราส่วนของประชากรที่เป็นผู้อยู่อาศัย อัตราส่วนพื้นที่สีเขียวต่อประชากรในกรุงเทพมหานครในปัจจุบันเท่ากับ 0.70 ตารางเมตรต่อคน เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานสากล คือ 15.00 ตารางเมตรต่อคน ทำให้อัตราส่วนพื้นที่สีเขียวต่อประชากรอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่ามาตรฐานสากลถึง 14.30 ตารางเมตรต่อคน เมื่อเปรียบเทียบกับมหานครอื่น ๆ เช่นกรุงลอนดอน (ประเทศอังกฤษ) และกรุงนิวยอร์ก (ประเทศสหรัฐอเมริกา) มีพื้นที่สีเขียวต่อประชากรสูงกว่ามาตรฐานอยู่ที่ 26.90 และ 29.30 ตารางเมตรต่อคนตามลำดับ ส่วนกรุงปารีส (ประเทศฝรั่งเศส) มีพื้นที่สีเขียวใกล้เคียงกับมาตรฐานอยู่ที่ 11.80 ตารางเมตรต่อคน และกรุงโตเกียว (ประเทศญี่ปุ่น) มีพื้นที่สีเขียว 3.00 ตารางเมตรต่อคน (สร้อยสุข พงษ์พูล. 2550)

อาคารชุดเหล่านี้สามารถมีแนวทางการเพิ่มปริมาณพื้นที่สีเขียวให้เป็นประโยชน์แก่ผู้อยู่อาศัย และปรับปรุงสภาพแวดล้อมในเมืองได้ โดยการเพิ่มพื้นที่สีเขียวส่วนตัวบนระเบียงในแต่ละชั้นของห้องอาคารชุดให้เปรียบเสมือนเป็นการปกคลุมอาคารด้วยพื้นที่สีเขียว (Yeang. 2009 : 23) ซึ่งการมีพื้นที่สีเขียวกระจายอยู่ทั่วไปบนอาคารชุดจะสามารถช่วยให้พื้นที่สีเขียวมีประสิทธิภาพในการทำหน้าที่โดยรวมได้ดีกว่าการมีพื้นที่สีเขียวรวมตัวกันอยู่ที่เดียว (ประวีรพร อมรพงศ์. 2544 : 1) จึงเกิดแนวคิดในการสร้างพื้นที่สีเขียวส่วนตัวบนระเบียงสำหรับพื้นที่ในแต่ละห้องชุด (ยูนิต) ของอาคารชุด โดยทำการศึกษาความต้องการรูปแบบพื้นที่สีเขียวส่วนตัวบนระเบียงของผู้อยู่อาศัยในห้องอาคารชุดเพื่อเป็นแนวทางหนึ่งให้แก่ผู้อยู่อาศัยได้มีส่วนช่วยส่งเสริมการเพิ่มพื้นที่สีเขียวในเมือง และผู้อยู่อาศัยเองจะได้รับประโยชน์จากพื้นที่สีเขียวมากขึ้น ซึ่งการเพิ่มพื้นที่สีเขียวส่วนตัวบนระเบียงเข้าไปในห้องอาคารชุดจำเป็นต้องพิจารณาการออกแบบที่สอดคล้องกับองค์ประกอบ และปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลโดยตรงต่อรูปแบบพื้นที่สีเขียว เพื่อที่จะสามารถกำหนดรูปแบบพื้นที่สีเขียวส่วนตัวบนระเบียงห้องอาคารชุดอย่างเหมาะสม

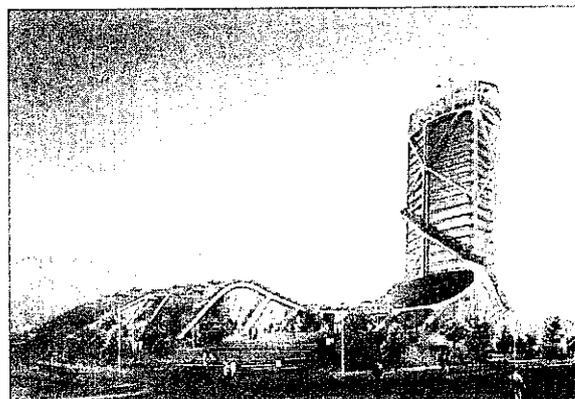
2. แนวคิดการเพิ่มพื้นที่สีเขียวบนอาคารสูง

แนวคิดการเพิ่มพื้นที่สีเขียวเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยในการปรับปรุงสภาพแวดล้อม และเพิ่มคุณภาพชีวิตของประชาชน จำเป็นต้องทำการศึกษาความต้องการของประชาชนที่จะได้รับการตอบสนองประโยชน์จากพื้นที่สีเขียวในรูปแบบต่าง ๆ (เบญจพร แก้วอุไทย, 2550 : 1) จากการสำรวจพบว่าการก่อสร้างอาคารชุดที่เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากเพื่อรองรับการขยายตัวของเมืองส่งผลให้มีปริมาณพื้นที่สีเขียวส่วนกลางน้อยกว่าอัตราที่ควรจะเป็น เนื่องจากอาคารชุดเหล่านี้มีพื้นที่จำกัด และมีมูลค่าที่ดินสูง แต่พบว่ายังคงมีพื้นที่ในส่วนของระเบียงแต่ละห้องของอาคารชุดที่สามารถเพิ่มพื้นที่สีเขียวได้ ซึ่งการเพิ่มรูปแบบพื้นที่สีเขียวส่วนตัวบนระเบียงห้องอาคารชุดแต่ละห้องช่วยให้ผู้อยู่อาศัยได้รับประโยชน์จากพื้นที่สีเขียวนอกเหนือจากพื้นที่สีเขียวที่เป็นพื้นที่ส่วนกลาง และเพิ่มอัตราส่วนของพื้นที่สีเขียวต่อผู้อยู่อาศัยที่มีจำนวนมากภายในอาคารชุดได้

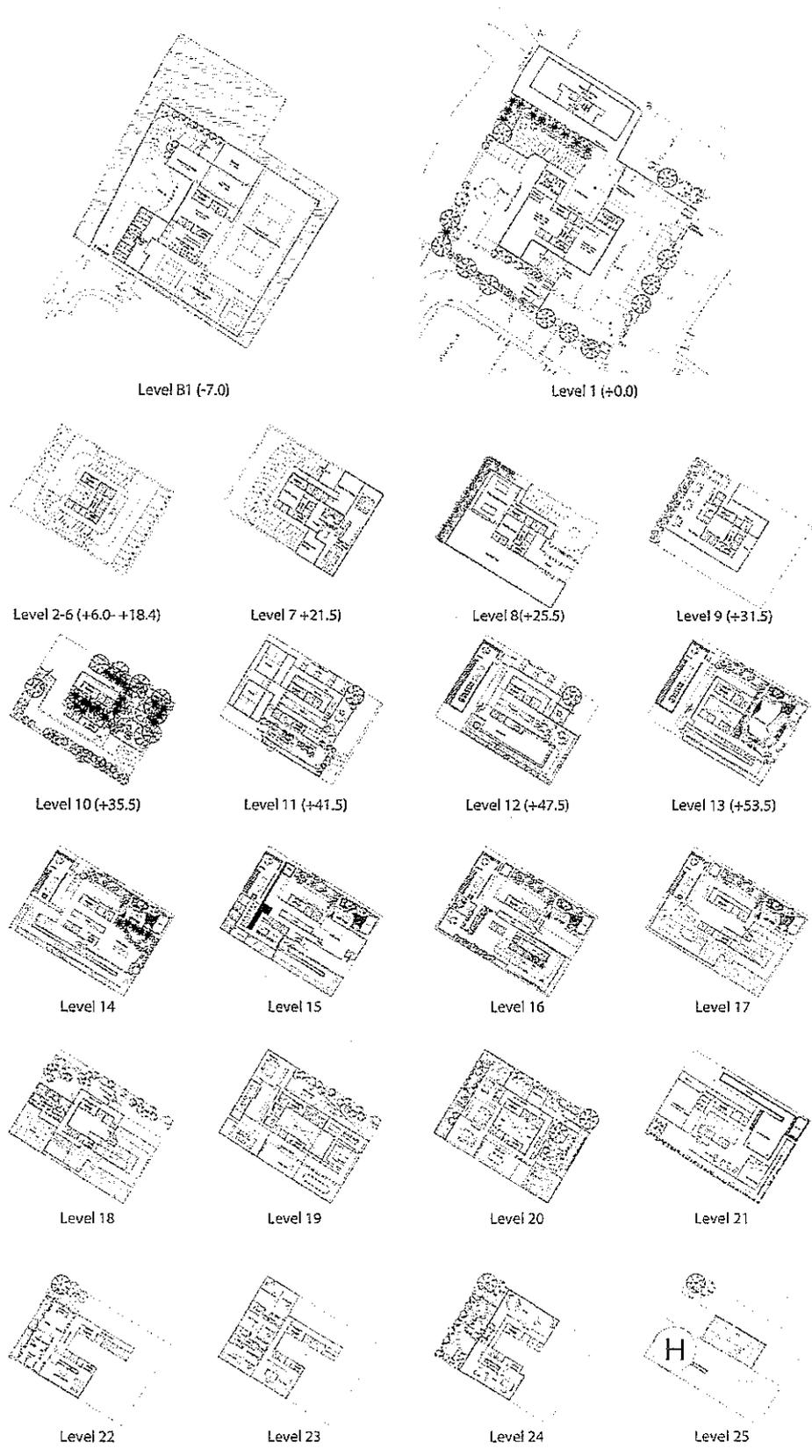
การออกแบบพื้นที่สีเขียวบนอาคารสูงตามแนวคิดของ (Yeang 2009) เป็นการใช้ธรรมชาติเป็นเครื่องมือในการผสมผสานระหว่างธรรมชาติกับอาคารเข้าด้วยกัน ซึ่งจะช่วยให้พื้นที่สีเขียวบนอาคารสูงสามารถทำหน้าที่ และสร้างประโยชน์ในการปรับปรุงสภาพแวดล้อมได้ใกล้เคียงกับระบบนิเวศจากธรรมชาติจริงมากที่สุด การออกแบบมีลักษณะให้พื้นที่สีเขียวล้อมรอบปกคลุมให้สอดคล้องกับพื้นที่ของตัวอาคารขึ้นไปในแนวตั้งขึ้นไป โดยใช้วิธีการแบ่งชั้น (Layer-cake) ตัวอาคารเพื่อช่วยให้มีความสะดวกในการออกแบบ และให้มีพื้นที่สีเขียวกระจายทั่วอาคารได้มากขึ้น (Yeang. 2009 : 20)



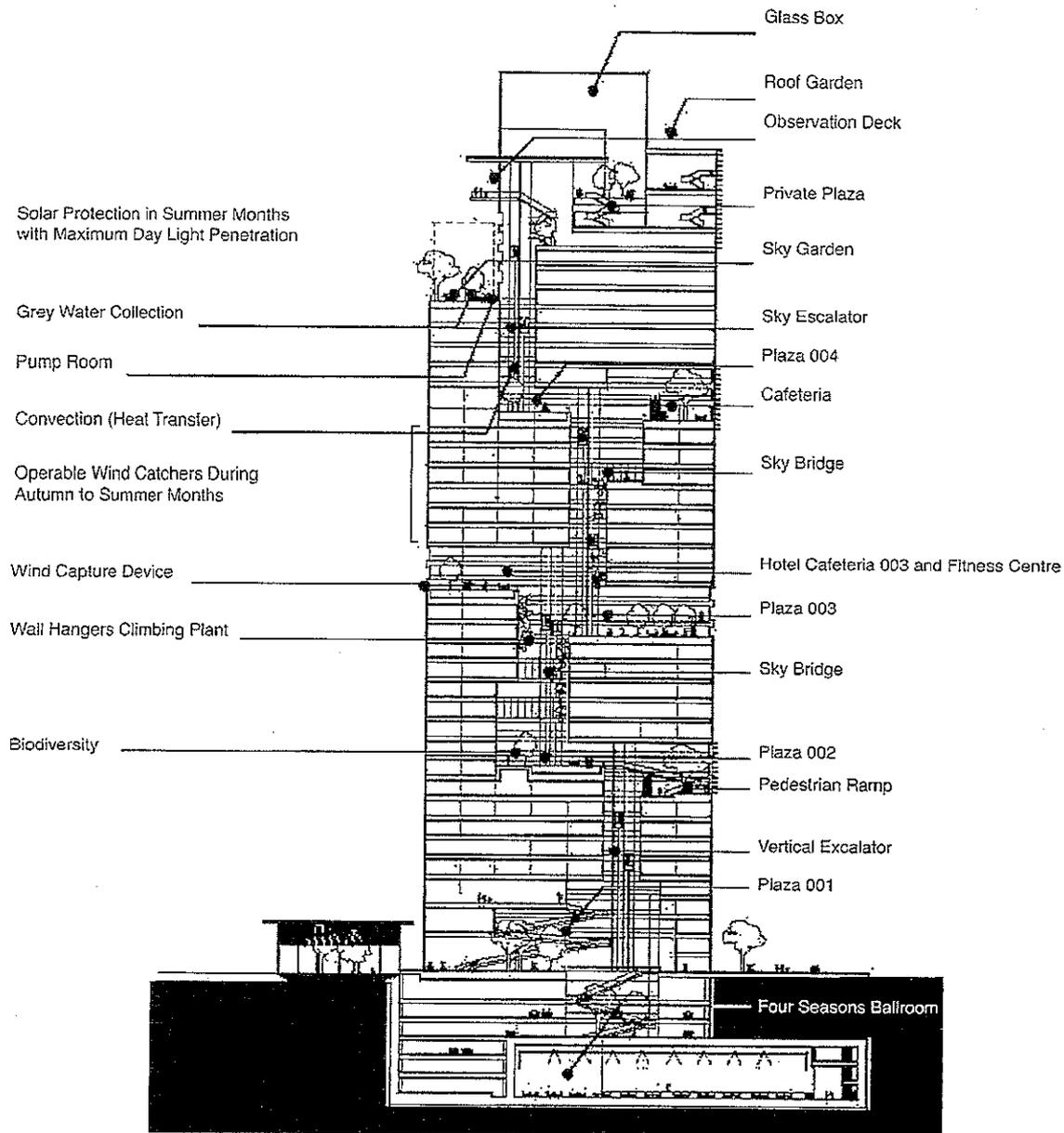
รูปที่ 1 ด้านหน้าอาคาร Chongqing Tower ประเทศสิงคโปร์ ผลงานของ Yeang ที่ทำการออกแบบควมรวมผสมผสานระหว่างธรรมชาติกับอาคารเข้าด้วยกัน (Yeang. 2009 : 47)



รูปที่ 2 ด้านหลังอาคาร Chongqing Tower ประเทศสิงคโปร์ ผลงานของ Yeang ที่ทำการออกแบบควมรวมผสมผสานระหว่างธรรมชาติกับอาคารเข้าด้วยกัน (Yeang. 2009 : 47)



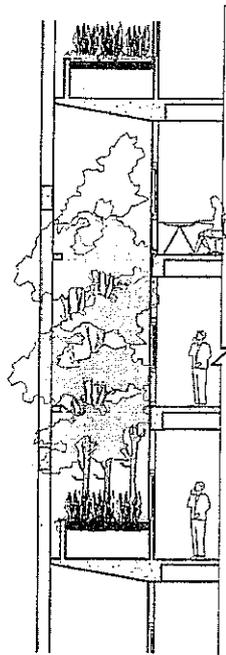
รูปที่ 3 แสดงการออกแบบพื้นที่สี่เหลี่ยมอาคารสูง
ด้วยการแบ่งชั้น (Layer-cake) ตัวอย่าง (Yeang, 2009 : 142)



รูปที่ 4 แสดงการออกแบบพื้นที่สีเขียวบนอาคารสูง ด้วยการแบ่งชั้น (Layer-cake) ตัวอาคาร (Yeang. 2009 : 149)

โดยรูปแบบการนำพื้นที่สีเขียวเข้ามาประกอบกับอาคารเพื่อสร้างประโยชน์ในอาคารสูงสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ประเภท ได้แก่ (1) แบบปล่อย (Passive mode), (2) แบบผสม (Mixed mode), (3) แบบเต็มรูปแบบ (Full mode), (4) แบบประสิทธิผล (Productive mode) และ (5) แบบรวม (Composite mode)

แบบปล่อย (Passive mode) หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Bioclimatic design คือ การใช้ประโยชน์โดยตรงจากพืชพรรณไม้ในการปรับปรุงสภาพอากาศโดยรอบ ซึ่งพืชพรรณไม้เหล่านี้สามารถทำหน้าที่ได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องใช้ระบบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ช่วย เช่น การปลูกพืชพรรณไม้บริเวณรอบ และบนอาคารทั้งบนดาดฟ้า หรือระเบียง จะสามารถช่วยลดซับความร้อน และระบายความร้อนออกจากอาคารได้ดียิ่งขึ้น การใช้พื้นที่สีเขียวแบบปล่อยบนอาคารสูงเป็นที่นิยมมากที่สุดแต่ต้องอาศัยความเข้าใจในเงื่อนไขของสภาพอากาศในแต่ละท้องถิ่น เช่น สภาพแวดล้อม และฤดูกาล เป็นต้น



รูปที่ 5 รูปตัดภายในอาคาร Chongqing Tower ผลงานของ Yeang
ที่ออกแบบให้ใช้พื้นที่สีเขียวแบบ Passive mode ใช้ประโยชน์จากพืชพรรณไม้โดยตรง (Yeang, 2009 : 46)

แบบผสม (Mixed mode) คือ การใช้พืชพรรณไม้ลักษณะเดียวกันกับแบบปล่อยแต่มีการใช้อุปกรณ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electro-mechanical system) เข้ามาช่วยเสริม เช่น การใช้พัดลม (Ceiling fan) ระบบผนังอาคารสองชั้น (Double facades) ระบบปล่อยระบายความร้อน (Flue atriums) และเครื่องทำความเย็นระบบระเหยน้ำ (Evaporative cooling) เป็นต้น

แบบเต็มรูปแบบ (Full mode) คือ นอกเหนือจากการใช้พืชพรรณไม้แล้ว ยังมีการออกแบบที่ใช้อุปกรณ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์อย่างเต็มรูปแบบเพื่อสร้างสภาวะน่าสบายให้แก่ผู้อยู่อาศัยภายในอาคาร แต่ระบบเต็มรูปแบบ จำเป็นต้องใช้แหล่งพลังงานจากภายนอก เช่น ไฟฟ้า และน้ำมันปิโตรเลียม เป็นต้น

แบบประสิทธิผล (Productive mode) คือ ระบบที่ใช้ผลิตพลังงานเพื่อนำมาใช้ภายในอาคารด้วยตนเองเพื่อสร้างสภาวะน่าสบายภายในอาคารมากขึ้น เช่น ระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ (Solar energy) พลังงานลม (Wind energy) ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในการออกแบบ แต่การใช้ระบบพลังงานเหล่านี้อาจส่งผลต่อทัศนียภาพ และความสวยงามของอาคาร

แบบรวม (Composite mode) คือ การใช้ทุกระบบดังกล่าวข้างต้นรวมกัน ซึ่งอาจจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนระบบภายในให้สอดคล้องกับฤดูกาลที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละปี (Yeang, 2009 : 24-26)

จากการศึกษาแนวคิดการเพิ่มพื้นที่สีเขียวบนอาคารสูงของ Yeang (2009) ทำให้เกิดแนวคิดในการศึกษาการเพิ่มพื้นที่สีเขียวส่วนตัวบนระเบียงห้องอาคารชุดโดยใช้พื้นที่สีเขียวแบบปล่อย (Passive mode) แทรกเข้าไปบนระเบียงในแต่ละชั้นของอาคารให้มีลักษณะเช่นเดียวกับการแบ่งชั้น (Layer-cake) เนื่องจากพื้นที่สีเขียวแบบปล่อยใช้ส่วนประกอบในการสร้างน้อยและมีความเป็นไปได้ในการปรับใช้กับอาคารชุดมากที่สุด โดยการเพิ่มพื้นที่สีเขียวเข้าไปทั่วอาคารจะเปรียบเสมือนเป็นการปกคลุมอาคารด้วยพื้นที่สีเขียว ซึ่งปล่อยให้พืชพรรณไม้ทำหน้าที่ในการปรับปรุงสภาพอากาศโดยรวม และสร้างประโยชน์ได้ด้วยตัวเองโดยไม่ต้องพึ่งพาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ใด ๆ (Yeang, 2009 : 23)

3. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความต้อการพื้นที่สีเขียว

ความต้องการการเพิ่มพื้นที่สีเขียวดังกล่าวเกิดจากปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดการตอบสนองความต้องการของประชาชนในทางสภาพแวดล้อมทางกายภาพทั้งทางด้านขนาดของพื้นที่ และการจัดการพื้นที่ (เบญจพร แก้วอุไทย, 2550 : 16) ประกอบไปด้วย ลักษณะพื้นฐานของบุคคล ทักษะคติถึงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และความต้องการด้านคุณภาพชีวิต ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะส่งผลต่อความต้องการการเพิ่มพื้นที่สีเขียวที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 ลักษณะพื้นฐานของบุคคล

ความต้องการพื้นที่สีเขียวมีความแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับพื้นฐานของแต่ละบุคคลซึ่งสามารถเป็นตัวกำหนดความต้องการพื้นที่สีเขียวที่ช่วยในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมของแต่ละบุคคลได้ และสามารถแสดงออกทางพฤติกรรมประกอบไปด้วยตัวแปร ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ การศึกษา บุคลิกภาพ ฐานะทางเศรษฐกิจ สถานภาพสมรส และประสบการณ์ในชีวิตต่าง ๆ (Kaplan and Kaplan, 2009 : 332) รวมถึงประสบการณ์การใช้สวนสาธารณะซึ่งสามารถส่งผลต่อความต้องการพื้นที่สีเขียวที่แตกต่างกันได้เช่นเดียวกัน (Gold, 1980 : 40)

3.2 ทักษะคติถึงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ทัศนคติที่มีต่อสิ่งแวดล้อมสามารถก่อให้เกิดจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้ อาจมีผลมากน้อยขึ้นอยู่กับความแตกต่าง หรือเป็นปัจเจกของแต่ละบุคคล ดังนั้นความเป็นปัจเจกจึงสามารถสร้างเหตุผล และแรงจูงใจ ที่ส่งผลต่อไปยังพฤติกรรมที่แสดงออกถึงทางเลือกที่แตกต่างกัน (Geller, 1995) เช่น พฤติกรรมการบริโภค ทัศนคติทางด้านสังคม และการเมือง เป็นต้น

นอกจากนี้ยังพบว่า การให้ข้อมูลข่าวสารเพื่อก่อให้เกิดการเพิ่มความรู้ สามารถเปลี่ยนแปลงทัศนคติ และสร้างเหตุผลในการแก้ไขปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมได้มากขึ้น (Kaplan, 2000) ถือเป็นกาเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วม และรับฟังความต้องการของประชาชน หรือเสนอเป็นแนวทางนโยบายทางด้านสิ่งแวดล้อม การรับฟังจะมีประโยชน์มากในการทำ ความเข้าใจถึงความต้องการของประชาชนซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการสร้างทัศนคติถึงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมให้บรรลุผล ทำให้ประชาชนเกิดความรู้สึกเป็นส่วนสำคัญ (Kaplan and Kaplan, 2009 : 332) ความต้องการที่ได้มาจากประชาชนจะสามารถสร้างความสนใจ และเสริมหน้าที่ความรับผิดชอบได้ การนำเสนอแนวทางการออกแบบ หรือผลงานออกแบบเกี่ยวกับพื้นที่สีเขียวจะช่วยให้ผู้คนทั่วไปเปิดโอกาสในการยอมรับฟัง และตระหนักถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอีกทางหนึ่ง (Steg and Vlek, 2009 : 313)

3.3 ความต้องการด้านคุณภาพชีวิต

ความต้องการการเพิ่มพื้นที่สีเขียวในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมบ่งบอกให้เห็นถึงความต้องการมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น และสามารถเกิดขึ้นได้ทั้งเมื่อสิ่งแวดล้อมเหล่านั้นส่งผลกระทบต่อความรู้สึก การดำเนินชีวิต และชีวิตความเป็นอยู่ (DuNann Winter and Koger, 2004 ; Gardner and Stern, 2002 ; Vlek and Steg, 2007 : 309) การให้ความมั่นคงในการอยู่อาศัย ย่อมก่อให้เกิดการพัฒนาตนเอง ชุมชน และสิ่งแวดล้อมในด้านกายภาพ เมื่อชุมชนมีความมั่นคงในการอยู่อาศัยแล้ว จะเกิดกำลังใจที่จะดูแลรักษา และปรับปรุงที่อยู่อาศัยของตนเองให้ดีขึ้น เพราะมีความรู้สึก ว่าตนเองเป็นเจ้าของ (กนกพร แสงแก้ว, 2543 : 24-25) เช่นเดียวกันหากผู้อยู่อาศัยในห้องอาคารชุดมีความมั่นคงในการอยู่อาศัย คาดว่าจะส่งผลให้ผู้อยู่อาศัยห้องอาคารชุดมีแนวโน้มที่จะแสดงให้เห็นถึงความต้องการการพัฒนาสิ่งแวดล้อมด้านกายภาพของตนเอง ดูแลรักษา และปรับปรุงที่อยู่อาศัยของตนเองให้ดีขึ้นด้วยการเพิ่มพื้นที่สีเขียวแก่ห้องอาคารชุดของตนเอง

4. ปัจจัยที่ส่งผลต่อรูปแบบพื้นที่สีเขียวส่วนตัวแบบปล่อยบกระเบียงห้องอาคารชุด

จากการศึกษาถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความต้อการพื้นที่สีเขียว จึงได้ทำการวิเคราะห์ต่อไปควบคู่กับปัจจัยที่ คาดว่าจะส่งผลต่อรูปแบบพื้นที่สีเขียวแบบปล่อยบกระเบียงห้องอาคารชุดซึ่งเน้นให้มีการใช้พืชพรรณไม้ทำหน้าที่ปรับปรุง

สภาพแวดล้อม และสร้างประโยชน์ได้ด้วยตัวเองโดยไม่ต้องพึ่งพาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ใด ๆ หลังจากทำการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อรูปแบบพื้นที่สีเขียวส่วนตัวแบบปล่อยบนระเบียงห้องอาคารชุดประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 4 อย่าง ได้แก่ องค์ประกอบทางกายภาพของพื้นที่สีเขียวบนระเบียง องค์ประกอบทางกายภาพของอาคารชุด องค์ประกอบทางด้านจิตวิทยา และองค์ประกอบทางด้านสังคมวิทยา โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 องค์ประกอบทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่สีเขียวบนระเบียง (Balcony Green space physical factors)

การศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่สีเขียวบนระเบียง มีวัตถุประสงค์เพื่อระบุรายละเอียดถึงส่วนประกอบของพื้นที่สีเขียวบนระเบียง รูปแบบพื้นที่สีเขียวที่เป็นไปได้บนระเบียงห้องอาคารชุด และแนวคิดของพื้นที่สีเขียวบนระเบียงที่ผู้อยู่อาศัยต้องการ ซึ่งจะประกอบไปด้วยข้อจำกัดต่าง ๆ ที่เป็นตัวกำหนด และขอบเขตของรูปแบบพื้นที่สีเขียวส่วนตัวบนระเบียงห้องอาคารชุดให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้อยู่อาศัย ประกอบไปด้วย

4.1.1 ส่วนประกอบของพื้นที่สีเขียวบนระเบียง

พื้นที่สีเขียวจำเป็นต้องมีส่วนประกอบพื้นฐานที่ช่วยให้พืชพรรณไม้เจริญเติบโตได้ และทำหน้าที่ในการสร้างประโยชน์แก่สภาพแวดล้อม รวมถึงตอบสนองรูปแบบของพื้นที่สีเขียวที่ผู้อยู่อาศัยต้องการ ได้แก่

- ชนิด และพรรณไม้ สามารถจำแนกออกได้หลายประเภทขึ้นอยู่กับความต้องการ และลักษณะที่นำมาใช้งานตามวัตถุประสงค์ ได้แก่ ไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม ไม้เลื้อย ไม้คลุมดิน ไม้ล้มลุก ไม้หน้า ไม้ดอก ไม้ใบ ไม้ผล ไม้มงคล หรือไม้ประดับ (ต้นไม้เทียม) ซึ่งจำเป็นต้องทำการศึกษาลักษณะ และข้อจำกัดต่าง ๆ ของแต่ละชนิดเพื่อนำมาใช้ได้อย่างเหมาะสม (อัศวิน ไทรสาร. 2545 : 7)

- องค์ประกอบทางกายภาพของพืชพรรณไม้ ใช้ในการกำหนดลักษณะทางกายภาพของต้นไม้ เช่น สี รูปทรง และพื้นผิวของต้นไม้ เป็นต้น ซึ่งลักษณะทางกายภาพเหล่านี้จะสามารถนำไปใช้ในการจัดองค์ประกอบในการออกแบบได้เป็นอย่างดีในพื้นที่สีเขียวบนระเบียง (Austin. 1985 : 2)

- วัสดุปลูก จำเป็นต้องมีความเหมาะสมกับพื้นที่บนระเบียงเนื่องจากบนอาคารสูงเป็นพื้นที่ที่มีลม แสงแดดแรงทำให้ความชื้นจากวัสดุปลูกระเหยเร็วกว่าปกติ นอกจากนี้ควรมีน้ำหนักเบาเพื่อลดปริมาณน้ำหนักที่ส่งผลต่อโครงสร้างอาคาร สามารถเลือกใช้ได้ทั้ง ดิน แกลบ ขุยมะพร้าว กาบมะพร้าว ขี้เลื่อย พีทมอส กรวด และทราย เป็นต้น ซึ่งจำเป็นต้องศึกษาคุณสมบัติเพื่อนำไปเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม (นันทชัย ไตรรัตน์วงศ์. 2552 : 2)

- รูปแบบภาชนะปลูก สามารถเลือกใช้ได้ทั้งแบบติดตั้งเฉพาะที่ (Built-in type) และเคลื่อนย้ายได้ (Movable type) ขึ้นอยู่กับลักษณะของการออกแบบซึ่งมาจากความต้องการของผู้อยู่อาศัย และควรคำนึงถึงปริมาณน้ำหนักที่เพิ่มมากขึ้นต่อโครงสร้างอาคารเช่นเดียวกัน (Tilston. 2008 : 54)

- วัสดุภาชนะปลูก ขึ้นอยู่กับารออกแบบ และลักษณะการใช้งาน ควรศึกษาคุณสมบัติเฉพาะของวัสดุที่เลือกใช้ วัสดุที่นิยมใช้ ได้แก่ ไม้ เซรามิก ดินเผา พลาสติก แก้ว เหล็ก คอนกรีต รวมถึงวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น วัสดุรีไซเคิล หรือใช้ซ้ำ เป็นต้น (Austin. 1985 : 27)

- ส่วนประกอบอื่น ๆ อาจใช้พื้นที่ระเบียงเพื่อเป็นพื้นที่สำหรับกิจกรรมนอกเหนือจากการสร้างพื้นที่สีเขียว เช่น รับประทานอาหาร ประกอบอาหาร พักผ่อน รวมถึงพื้นที่สำหรับเก็บของที่ใช้เป็นประจำ เป็นต้น รวมถึงสร้างความสุนทรีย์เพิ่มบนบริเวณระเบียง อาจมีการใช้ บ่อน้ำ น้ำพุ/น้ำผุด น้ำตก และงานประติมากรรมเข้ามาตกแต่งเพิ่มเติมแต่ไม่ควรใช้ปริมาณน้ำหนักที่มาก รวมถึงจำกัดจำนวนผู้เข้าใช้ ควรแบ่งสัดส่วนของการจัดวางให้มีการกระจายน้ำหนักทั่วบริเวณ ช่วยแบ่งเบาภาระโครงสร้างของอาคาร และเพิ่มความปลอดภัย (Tilston. 2008 : 21)

4.1.2 รูปแบบพื้นที่สีเขียวที่เป็นไปได้บนระเบียงห้องอาคารชุด

ทำการศึกษพื้นที่สีเขียวที่เป็นไปได้บนระเบียงห้องอาคารชุด โดยทำการสำรวจรูปแบบพื้นที่สีเขียวในปัจจุบันเพื่อทราบถึงลักษณะ อรรถประโยชน์ และข้อจำกัดต่าง ๆ ได้แก่ หลังคาเขียว (Green roof) สวนดาดฟ้า (Roof garden) สวนแนวตั้ง (Vertical garden) สวนแบบแขวน (Hanging garden) ไฮโดรโปนิคส์ หรือปลูกพืชไร้สารพิษ (Hydro-

ponics) และรูปแบบการนำพืชพรรณมาใช้ในการลดความร้อนต่าง ๆ จากนั้นจึงเลือกคุณลักษณะโดยเฉพาะที่สนใจตามความต้องการของผู้อยู่อาศัยออกมาใช้สร้างพื้นที่สีเขียวบนระเบียงให้มีความเหมาะสมกับองค์ประกอบทางกายภาพของอาคารชุด

4.1.3 แนวคิดของพื้นที่สีเขียวบนระเบียง

การสร้างพื้นที่สีเขียวบนระเบียงจำเป็นต้องกำหนดแนวคิดเพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการด้านความสุนทรีย์แก่ผู้ใช้ รวมถึงมีความเชื่อมโยงกับ วัสดุ สี พื้นผิว ผืน หรือเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องให้มีความสอดคล้องกัน แนวคิดของพื้นที่สีเขียวบนระเบียงที่น่าสนใจได้แก่ สวนเมืองร้อน (Tropical garden) ได้แก่ สวนไทย สวนบาหลี่ สวนป่า สวนน้ำ นอกจากนี้ยังมี สวนญี่ปุ่น (Japanese garden) สวนอังกฤษ (English garden) สวนแนวใหม่ (Modern garden) สวนเรียบง่าย (Minimalism garden) สวนฮวงจุ้ย (Feng shui garden) รวมถึงการศึกษาพรรณไม้มงคลเพื่อเสริมในเรื่องของความเชื่อ ซึ่งการศึกษาแนวคิดของสวนเหล่านี้จะช่วยให้นักออกแบบสามารถเชื่อมโยงสู่การออกแบบได้ง่ายขึ้น

4.2 องค์ประกอบทางกายภาพของอาคารชุด (Condominium physical factors)

องค์ประกอบทางกายภาพของอาคารชุดมีความสำคัญในการกำหนดขอบเขตรูปแบบของพื้นที่สีเขียวบนระเบียง ห้องอาคารชุดโดยตรง ประกอบไปด้วยลักษณะทางกายภาพของห้องชุด และระเบียง และข้อจำกัดของอาคารชุดในการสร้างพื้นที่สีเขียวบนระเบียง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.1 ลักษณะทางกายภาพของห้องชุด และระเบียง

ลักษณะทางกายภาพของห้องชุด คือ รายละเอียด และขอบเขตของการแสดงออกถึงกรรมสิทธิ์ในพื้นที่ส่วนบุคคล ส่งผลให้เกิดข้อจำกัดในการสร้างรูปแบบพื้นที่สีเขียว ได้แก่ ขนาดของพื้นที่ในห้องชุด และระเบียง ความสูงของห้องชุด และระเบียง รวมถึงสิ่งอำนวยความสะดวกในการสร้างพื้นที่เพื่อกิจกรรมบนสวนระเบียง เช่น แสงสว่าง ระบบไฟฟ้า และระบบประปา เป็นต้น (Tilston, 2008 : 76)

4.2.2 ข้อจำกัดของอาคารชุดในการสร้างพื้นที่สีเขียวบนระเบียง

การสร้างพื้นที่สีเขียวบนระเบียงห้องอาคารชุดมีความแตกต่างจากการสร้างพื้นที่สีเขียวภายนอกอาคาร ซึ่งจำเป็นต้องคำนึงถึงข้อจำกัดต่าง ๆ บนอาคารชุดที่ส่งผลโดยตรงต่อรูปแบบพื้นที่สีเขียว ประกอบไปด้วยสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้แก่ แสงแดด ลม น้ำฝน ความชื้น อุณหภูมิ และการปรับอากาศ ส่วนประกอบของพื้นที่ระเบียงห้องชุด ได้แก่ โครงสร้าง การป้องกันน้ำ และความชื้น พื้น ผืน เพดาน ฝ้า ไฟฟ้า ท่อน้ำดี นอกจากนี้ยังต้องศึกษาในส่วนของการใช้งาน การรดน้ำ การระบายน้ำ การระบายอากาศ การติดตั้งองค์ประกอบต่าง ๆ และปัญหาอันไม่พึงประสงค์ เช่น แมลง โรคของพืช คอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ และอุปกรณ์ซักล้างบริเวณระเบียง เป็นต้น เพื่อกำหนดรูปแบบของพื้นที่สีเขียวให้มีความเหมาะสมมากที่สุด (Austin, 1985 : 19)

4.3 องค์ประกอบทางด้านจิตวิทยา (Psychological factors)

องค์ประกอบทางด้านจิตวิทยา คือ ข้อมูลที่สามารถบ่งบอกได้ถึง ความรู้ ทักษะคติ จิตสำนึก และความคิดเห็นที่สามารถเป็นตัวกำหนดไปยังพฤติกรรมที่เป็นปัจเจกของแต่ละบุคคล ได้แก่

4.3.1 ทักษะคติถึงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ทักษะคติถึงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม จะสามารถช่วยให้ผู้อยู่อาศัยในอาคารชุดเกิดความตระหนัก และมองเห็นถึงความสำคัญในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ได้แก่ (1) จิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (2) ความเข้าใจในเรื่องของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (3) การสร้างเหตุผล แรงจูงใจ ที่นำไปสู่พฤติกรรม (4) พฤติกรรมการบริโภค (5) ทักษะจิตด้านสังคม และการเมือง (6) การให้ข้อมูลข่าวสารเพิ่มเติมแก่ประชาชน (7) การมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และ (8) ประสบการณ์การใช้พื้นที่สีเขียว เป็นต้น

4.3.2 ความต้องการคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และการให้คุณค่าต่อสุขภาพ

ความต้องการคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น เป็นความต้องการที่จำเป็นต้องได้รับการตอบสนอง โดยอาจใช้วิธีการตอบสนองที่แตกต่างกันไป เช่น การป้องกัน หรือการแก้ไขปัญหา ซึ่งหากไม่ได้รับการตอบสนองจะมีผลโดยตรงต่อคุณภาพชีวิต ได้แก่ (1) ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความรู้สึก การดำเนินชีวิต และความเป็นอยู่ เช่น การได้รับผลกระทบจากอุณหภูมิ และความร้อนที่สูงขึ้น มลภาวะทางอากาศ ขาดความสุนทรีย์ เป็นต้น และ (2) การให้ความมั่นคงในการอยู่อาศัย เช่น การต้องการแก้ไขปัญหาที่มีผลต่อสภาวะน่าสบายในการอยู่อาศัย เป็นต้น

4.4 องค์ประกอบทางด้านสังคมวิทยา (Sociological factors)

องค์ประกอบทางด้านสังคมวิทยา คือ ข้อมูลที่สามารถบ่งบอกได้ถึงสภาพในสังคม รวมถึงการครอบครองที่อยู่อาศัย ซึ่งส่งผลต่อความคิดเห็น พฤติกรรม และความต้องการที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคล ได้แก่

4.4.1 ลักษณะพื้นฐานของบุคคล

ลักษณะพื้นฐานของบุคคล คือ ข้อมูลเบื้องต้นที่แสดงความเป็นปัจเจกของแต่ละบุคคลที่สามารถระบุให้เห็นถึงพื้นฐานที่แตกต่างกัน ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ การศึกษา ฐานะทางเศรษฐกิจ รายได้ สภาพาสมาสรขนาดเล็กครัวเรือน ลักษณะการครอบครองที่อยู่อาศัย ลักษณะที่อยู่อาศัย และบุคลิกภาพ เป็นต้น

4.4.2 พฤติกรรมของผู้อยู่อาศัย

พฤติกรรมของผู้อยู่อาศัย คือ การสำรวจกิจกรรมที่เกิดขึ้นขณะที่ผู้อยู่อาศัยใช้เวลาอยู่ในห้องชุด ซึ่งจะสามารถช่วยกำหนดขอบเขต และความเป็นไปได้ในการสร้างกิจกรรมเพิ่มเติม ได้แก่ พฤติกรรม และกิจกรรมต่าง ๆ ในการอยู่อาศัยในห้องชุด ช่วงเวลาในการทำกิจกรรมต่าง ๆ และระยะเวลาในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นต้น

5. สรุป

จากการนำเสนอปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อรูปแบบพื้นที่สีเขียวส่วนตัวบนระเบียงห้องอาคารชุด โดยอ้างอิงแนวคิดมาจากการเพิ่มพื้นที่สีเขียวแบบปล่อย (Passive mode) บนอาคารสูงของ Yeang (2009) พบว่ามีความเป็นไปได้ในการนำปัจจัยเหล่านี้ไปกำหนดเป็นส่วนประกอบในแนวทางการออกแบบพื้นที่สีเขียวส่วนตัวบนระเบียงห้องอาคารชุด โดยนำข้อมูลที่วิเคราะห์ได้เหล่านี้ไปใช้ในการออกแบบเป็นเครื่องมือในการสำรวจค้นหาแนวทางการออกแบบรูปแบบของพื้นที่สีเขียวที่สอดคล้องกับความต้องการ และข้อจำกัดต่าง ๆ อาจใช้เป็นเครื่องมือแบบสอบถาม หรือแบบสัมภาษณ์ ซึ่งจะเป็ประโยชน์ต่อการวิจัยในอนาคต การนำเสนอบทความทางวิชาการนี้เป็นการนำเสนอแนวทางเบื้องต้นที่สามารถนำไปสู่งานวิจัยได้ ซึ่งจำเป็นต้องทำการศึกษาต่อไป ข้อมูลที่ได้หลังจากการทำการสำรวจ สามารถนำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลความต้องการรูปแบบพื้นที่สีเขียวส่วนตัวบนระเบียงห้องอาคารชุดจากผู้อยู่อาศัย เป็นแนวทางให้นักออกแบบนำไปใช้ในการออกแบบ และคาดว่ารูปแบบพื้นที่สีเขียวนี้จะเป็นที่ต้องการของผู้อยู่อาศัยอาคารชุดอย่างแพร่หลายต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- กนกพร แสงแก้ว, อังไฉ เบญจพร แก้วอุไทย. “ความจำเป็นและแนวทางในการเพิ่มพื้นที่สีเขียวในชุมชนพักอาศัยเขตเมือง กรณีศึกษาเปรียบเทียบชุมชนบ้านครัวเหนือและชุมชนวัดสุวรรณาราม.” วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิตการวางแผนภาคและเมืองมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวางแผนชุมชนเมืองและสภาพแวดล้อมบัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2550.
- คำรพ สิริเนลิมลภ. “การใช้พืชพรรณในการลดความร้อนให้กับสภาพแวดล้อมรอบอาคารบ้านพักอาศัย.” วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์เขตร้อน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2546.

- นันทชัย ไตรรัตน์วงศ์ . “การจัดสวนระเบียง และดาดฟ้า”. ใน คอร์ส อบรมของสำนักพิมพ์อมรินทร์งานบ้าน และสวนแพร์ ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์อมรินทร์. 2552
- เบญจพร แก้วอุไทย. “ความจำเป็นและแนวทางในการเพิ่มพื้นที่สีเขียวในชุมชนพักอาศัยเขตเมือง กรณีศึกษาเปรียบเทียบชุมชนบ้านครัวเหนือและชุมชนวัดสุวรรณาราม.”วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต การวางแผนภาคและเมืองมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวางแผนชุมชนเมืองและสภาพแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2550.
- ประวีวรรณ อมรพงศ์. “การปรับสภาพแวดล้อมรอบอาคารด้วยวัสดุพืชพรรณธรรมชาติเพื่อสร้างภาวะน่าสบาย” วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์เขตร้อน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2544.
- ศูนย์ข้อมูลสิ่งสารพิมพ์ วิชาการอาคารสงเคราะห์. สถิติคอนโดมิเนียมปี พ.ศ. 2551. [Online]. Available : <http://www.reic.or.th>. 2551
- สร้อยสุข พงษ์พูล. สวนในเมืองคือสวนในจิตใจ คือเราผูกมิตรกับธรรมชาติ. [Online]. Available : <http://www.oknation.net/blog/print.php?id=58207>. 2550.
- อัศวิน ไทรสาคร. “การศึกษาการใช้พืชพรรณไม้ประกอบอาคารเพื่อลดความร้อนที่เข้าสู่อาคาร กรณีศึกษา: อาคารพักอาศัยในเขตกรุงเทพฯ” วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์เขตร้อน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2545.
- Austin, R.L. **Designing the Interior Landscape**. New York. Van Nostrand Reinhold Company Inc. 1985.
- DuNann Winter and Koger. ; Gardner and Stern ; Vlek and Steg. “**Encouraging pro-environmental behaviour : An integrate review and research agenda**”. Journal of Environmental Psychology, no.29. pp.309-317. 2009.
- Geller. “**Encouraging pro-environmental behaviour : An integrate review and research agenda**”. Journal of Environmental Psychology, no.29. pp.309-317. 2009.
- Gold. อ่างใน เบญจพร แก้วอุไทย. “ความจำเป็นและแนวทางในการเพิ่มพื้นที่สีเขียวในชุมชนพักอาศัยเขตเมือง กรณีศึกษาเปรียบเทียบชุมชนบ้านครัวเหนือและชุมชนวัดสุวรรณาราม.” วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต การวางแผนภาคและเมืองมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวางแผนชุมชนเมืองและสภาพแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2550.
- Kaplan. Referred in Winkle, G. ; Saegert, S. ; Evans, G. “**An ecological perspective on theory, methods, and analysis in environmental psychology : Advances and challenges**”. Journal of Environmental Psychology, no.29. pp.318-328. 2009.
- Kaplan and Kaplan. “**Creating a larger role for environmental psychology : The Reasonable Person Model as an integrative framework**”. Journal of Environmental Psychology, no.29. pp.329-339. 2009.
- Science Direct. “**Environmental psychology on the move**”. Journal of Environmental Psychology. no.29. pp.307-308. 2009.
- Steg and Vlek. . “**Encouraging pro-environmental behaviour : An integrate review and research agenda**”. Journal of Environmental Psychology, no.29. pp.309-317. 2009.
- Thailand Real Estate & Property Forum. คอนโด และบ้าน [Online].Available : <http://www.prakard.com>. 2551
- Tilston, C. **Rooftop & Terrace Gardens : A step by step guide to creating a modern and stylist space**. Chichester. John Wiley & Sons Ltd. 2008.
- Yeang, K. **Eco Skyscrapers**. Australia. Images Publishing. 2009.