รหัสโครงการ :

ชื่อโครงการ : โครงการการศึกษาเพื่อกำหนดกรอบแนวคิด ทฤษฎี และเทคนิควิธีการ เพื่อออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพต้นแบบที่ปลอดจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนสุทธิ (Carbon Neutral Healthcare Facilities) ด้วยกระบวนการออกแบบบูรณาการ (Integrated Design Processes: IDP)

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการศึกษา

ในแต่ละปี มีการใช้พลังงานภาคอาคาร (Building sector energy consumption) สูงถึงร้อยละ ๒๐ – ๒๗ ของปริมาณการใช้พลังงานรวมทั้งประเทศ[๑] จากการศึกษาภาพรวมการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงพยาบาลของรัฐ พบว่ามีการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยในโรงพยาบาลขนาดเล็ก ๑๒,๗๙๐ kWh ต่อเดือน ในโรงพยาบาลขนาดกลาง ๖๖,๑๑๖ kWh ต่อเดือน และโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ๒๗๘,๘๔๒ kWh ต่อเดือน [๒] ซึ่งสามารถเทียบการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยในโรงพยาบาลขนาดใหญ่หนึ่งแห่ง นั้นเทียบเท่าการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงถึง ๑๙๗ ตันต่อเดือน [๓] ซึ่งเป็นปริมาณมหาศาล นอกจากนั้น ยังพบว่าโรงพยาบาลนั้นมีความเข้มข้นการใช้พลังงาน (Energy Use Intensity: EUI) เฉลี่ยสูงถึง ๑๓๖.๓๔ kWh ต่อตารางเมตร [๔] ดังนั้นการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนของสถานบริการสุขภาพภาครัฐให้ลดลงมาเป็นศูนย์นั้น ย่อมส่งผลที่เป็นประโยชน์อย่างมหาศาลต่อสภาวะโลกร้อนที่ทุกประเทศกำลังประสบอยู่

แนวทางการทำให้อาคารลดการปล่อยก๊าซคาร์บอน อันเป็นสาเหตุของสภาวะโลกร้อนและการผันแปรของภูมิอากาศนั้นมีอยู่หลายแนวทาง โดยแนวทางหนึ่งที่ได้รับการยอมรับนำไปปฏิบัติในกระบวนการออกแบบก่อสร้างอาคารในองค์กรต่างๆ ทั่วโลก นั่นคือ **แนวทางการออกแบบอาคารที่ปลอดจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนสุทธิ (Carbon Neutral Building Design)**

อาคาร Carbon Neutral คือ **อาคารที่ปลอดจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนสู่บรรยากาศโลกสุทธิ** ด้วยกระบวนการสองอย่าง ได้แก่ ๑. **Balancing Carbon Dioxide (การทำให้การปล่อยก๊าซคาร์บอนที่สมดุล)** คือการสร้างพลังงานจากแหล่งพลังงานทดแทน (Renewable Energy) ให้สามารถชดเชยการใช้พลังงาน Fossil ได้อย่างน้อยในปริมาณที่เท่ากันหรือมากกว่า ๒. **Carbon Offset (การหักกลบลบกันของการปล่อยก๊าซคาร์บอน)** คือ การจัดให้มีโครงการที่มีการกำจัดก๊าซคาร์บอนออกจากบรรยากาศ เช่น การปลูกต้นไม้บริเวณสถานบริการสุขภาพ ที่สามารถคำนวณได้ว่าสามารถหักกลบลบกันของการปล่อยก๊าซคาร์บอนจากการใช้พลังงานในอาคารได้ [๕ ๖] แต่การออกแบบอาคาร Carbon Neutral นี้มีความซับซ้อน ต้องการความ

---

[๑] Energy Policy and Planning Office (EPPO). (2015). *Energy Statistics*. เข้าถึงได้จาก Energy Policy and Planning Office (EPPO): http://www.eppo.go.th/info/1summary_stat.htm

[๒] วิชัย เทียบประชา. (1993). *การจัดการพลังงานในโรงพยาบาลของรัฐ*. กรุงเทพมหานคร: ม.หาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

[๓] U.S. Environmental Protection Agency. (2015). *Greenhouse Gas Equivalencies Calculator*. เข้าถึงได้จาก Energy and the Environment: http://www2.epa.gov/energy/greenhouse-gas-equivalencies-calculator

[๔] Voranop Yungchareon, และ Bundit Limmeechokchai. (2004). Energy analysis of the commercial sector in Thailand: Potential saving of selected options in commercial buildings. *The Joint International Conference on "Sustainable Energy and Environment (SEE)"* (หน้า 496-501). Hua Hin: Sustainable Energy and Environment (SEE).

[๕] Shady Attia. (2016). Towards regenerative and positive impact architecture: A comparison of two zero energy buildings. *Sustainable Cities and Society, 26*, 393-406.

[๖] B Ceranic, A Dean, M Faulkner, และ D Latham. (2016). *Case study based approach to integration of sustainable design analysis, performance and building information modeling*. เข้าถึงได้จาก University of Derby: http://derby.openrepository.com/derby/bitstream/10545/582957/1/BIM15+15740.pdf

ร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบอาคารในสาขาต่างๆ รวมถึงต้องการเครื่องมือสนับสนุนกระบวนการออกแบบ ให้อาคารนั้นๆ สามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่จะเป็นอาคารปลอดจากการปล่อยก๊าซคาร์บอน มิใช่เป็นเพียงการคาดเดา

กระบวนการออกแบบบูรณาการ (Integrated Design Processes: IDP) นั้นถูกนำมาใช้เพื่อทดแทน**กระบวนการออกแบบ แบบตามลำดับ (Traditional Sequential Process)** โดย IDP นั้นเป็นการดำเนินการออกแบบอาคารร่วมกันแบบสหสาขา ทั้งสถาปนิก วิศวกร ผู้จัดการโครงการ เจ้าของโครงการ ฯลฯ ร่วมมือกันตั้งแต่เริ่มกระบวนการออกแบบขั้นตอนแรกๆ ซึ่งเป็นช่วงที่เป็นโอกาสที่ดีที่สุดในการปรับปรุงให้แบบอาคารมีความสมบูรณ์โดยมีต้นทุนต่ำสุด ตลอดเรื่อยไปตลอดช่วงชีวิตของอาคาร คือ การจัดทำแบบก่อสร้าง ดำเนินการก่อสร้าง ส่งมอบโครงการ รวมถึงขั้นตอนการปรับปรุง ซ่อมแซม และทุบทำลายอาคาร ให้มีการปรับแก้ไขและตรวจสอบแบบ ทั้งทางด้านการใช้งาน ความสวยงาม ต้นทุนการก่อสร้าง รวมถึงการทราบถึงความสิ้นเปลืองในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติของอาคาร ตั้งแต่ยังเป็นแบบที่ยังไม่ได้ก่อสร้าง [๗] โดย IDP นี้มีกระบวนการและเครื่องมือสำคัญที่จะทำให้ IDP บรรลุวัตถุประสงค์ นั่นคือ **ระบบแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling: BIM)** มาสนับสนุนการทำงาน เพื่อการสร้างแบบจำลองอาคารที่เที่ยงตรงในรูปแบบดิจิตอลอันเป็นตัวแทนอาคารที่จะก่อสร้างในขั้นตอนต่างๆในกระบวนการก่อสร้าง ทั้งทางด้านเรขาคณิตและสารสนเทศของอาคารนั้นๆ ในขั้นตอนออกแบบ ก่อสร้าง แบ่งงวดงาน-งวดเงิน จนถึงขั้นตอนการส่งมอบอาคารโดยแบบจำลองสารสนเทศอาคารนี้สามารถสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ-ก่อสร้างอาคารได้อย่างเที่ยงตรง รวมถึงการจัดทำเอกสารแบบก่อสร้างอาคารได้โดย BIM นั้นสามารถส่งผลให้เพิ่มคุณภาพของอาคารที่ก่อสร้าง โดยลดต้นทุนและระยะเวลาการก่อสร้างอีกด้วย

ดังนั้น **โครงการจัดทำแบบก่อสร้าง อาคารสถานบริการสุขภาพต้นแบบที่ปลอดจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนสุทธิ ด้วยกระบวนการออกแบบบูรณาการ** ซึ่งเป็นโครงการที่ใช้เวลาดำเนินการ ๓ ปี (๒๕๖๒ – ๒๕๖๔) นั้นจะเป็นก้าวสำคัญขององค์กร ในการสร้างนวัตกรรมด้านอาคาร อันเป็นผลจากความเชี่ยวชาญทั้งทางด้านวิชาการและวิชาชีพการออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพ เพื่อรองรับต่อการพัฒนาประเทศตามแนวทาง Thailand ๔.๐ รวมทั้งยังเป็นกลไกสำคัญให้การออกแบบ-ก่อสร้างอาคารสถานบริการสุขภาพภาครัฐลดผลกระทบที่มีต่อสภาวะโลกร้อน ลดการใช้พลังงาน และเป็นมิตรต่อโลกและสิ่งแวดล้อม อย่างยั่งยืนสืบไป

วัตถุประสงค์ของโครงการ

๑. เพื่อศึกษาและกำหนดกรอบแนวคิด ทฤษฎี และเทคนิควิธีการ การออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพต้นแบบที่ปลอดจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนสุทธิ (Carbon Neutral Healthcare Facilities) ด้วยกระบวนการออกแบบบูรณาการ (Integrated Design Processes: IDP)

ขอบเขตของโครงการ

๑. อาคารสถานบริการสุขภาพภาครัฐในประเทศไทย
๒. กระบวนการ การออกแบบอาคารแบบบูรณาการ โดยการประสานการทำงานร่วม (Interoperability) ระหว่าง ระบบแบบจำลองสารสนเทศ (Building Information Modeling: BIM) และ ระบบจำลองสมรรถนะอาคาร (Building Performance Simulation: BPS)
๓. อาคารที่ปลอดจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนสุทธิ (Carbon Neutral Buildings)

---

[๗] Alex Zimmerman. (2006). *Integrated Design Process Guide.* เข้าถึงได้จาก Government of Alberta: http://www.infrastructure.alberta.ca/content/doctype486/production/leed_pd_appendix_7a.pdf

ผลผลิต/ผลลัพธ์ของโครงการ

ได้กรอบแนวคิด ทฤษฎี และเทคนิควิธีการ การออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพต้นแบบที่ปลอดจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนสุทธิ (Carbon Neutral Healthcare Facilities) ด้วยกระบวนการออกแบบบูรณาการ (Integrated Design Processes: IDP) จำนวน ๑ เรื่อง เพื่อนำไปใช้ในการศึกษาด้วยกระบวนการวิจัยในการศึกษาปัจจัย จัดทำแบบร่าง และจัดทำแบบก่อสร้างอาคารสถานบริการสุขภาพต้นแบบที่ปลอดจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนสุทธิ ต่อไปในปีงบประมาณ ๒๕๖๒ และ ๒๕๖๓ ต่อไป

ตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการ/เป้าหมาย

จำนวนผลการศึกษา กรอบแนวคิด ทฤษฎี และเทคนิควิธีการ การออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพต้นแบบที่ปลอดจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนสุทธิ (Carbon Neutral Healthcare Facilities) ด้วยกระบวนการออกแบบบูรณาการ (Integrated Design Processes: IDP) จำนวน ๑ เรื่อง

ความเชื่อมโยงกับยุทธศาสตร์

สอดคล้องกับ ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ ๓ ศึกษา วิเคราะห์ วิจัย พัฒนา ถ่ายทอดและประเมินองค์ความรู้ มาตรฐาน เทคโนโลยีด้านอาคารและสภาพแวดล้อม

ผู้รับผิดชอบ

กลุ่มมาตรฐานสถาปัตยกรรม กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

ทรัพยากรที่ต้องใช้

๑. บุคลากรกองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ หน่วยงานภาครัฐ และหน่วยงานเอกชน

๒. ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ซอฟท์แวร์ และระบบเครือข่ายสารสนเทศ กองแบบแผน

งบประมาณ

งบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๑ จำนวนทั้งสิ้น ๑๕๑,๐๐๐ บาท (หนึ่งแสนห้าหมื่นหนึ่งพันบาทถ้วน)

๑. ค่าจ้างเหมาการจำลองสมรรถนะอาคารด้วยการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ๓๕,๐๐๐ บาท

๒. ค่าหนังสืออ้างอิงในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ๒๐,๐๐๐ บาท

๓. อบรมการใช้ระบบ BIM ทั้งระดับพื้นฐานและขั้นสูง ๙๖,๐๐๐ บาท

หมายเหตุ : ทุกรายการสามารถถัวจ่ายได้

ผู้เกี่ยวข้องกับโครงการ

บุคลากรกองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ หน่วยงานภาครัฐ และหน่วยงานเอกชน

ประโยชน์ที่จะได้รับ

๑. ได้กรอบแนวคิด ทฤษฎี และเทคนิควิธีการ การออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพต้นแบบที่ปลอดจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนสุทธิ (Carbon Neutral Healthcare Facilities) ด้วยกระบวนการออกแบบบูรณาการ (Integrated Design Processes: IDP) จำนวน ๑ เรื่อง เพื่อนำไปใช้ในการศึกษาด้วยกระบวนการวิจัยในการศึกษาปัจจัย จัดทำแบบร่าง และจัดทำแบบก่อสร้างอาคารสถานบริการสุขภาพต้นแบบที่ปลอดจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนสุทธิ ต่อไปในปีงบประมาณ ๒๕๖๒ และ ๒๕๖๓ ต่อไป

โครงการอื่นที่เกี่ยวข้อง

๑. โครงการศึกษาเพื่อกำหนดแนวทางการสร้างอาคารสถานบริการสุขภาพภาครัฐต้นแบบที่ใช้พลังงานรวมเท่ากับศูนย์

๒. โครงการจัดทำแนวทางการออกแบบอาคารโรงพยาบาลภาครัฐผสานเซลล์แสงอาทิตย์

ความเสี่ยงที่สำคัญ และแนวทางในการลดความเสี่ยง

<u>ความเสี่ยงที่ ๑</u>

โครงการมีกระบวนการด้านเทคนิคที่มีความซับซ้อน ยากในการดำเนินการ มีความเสี่ยงที่ทำให้การศึกษาล้มเหลว หรือได้ผลลัพธ์ที่ไม่เป็นที่น่าพอใจ

แนวทางการลดความเสี่ยง

๑. ปรึกษาการดำเนินการโครงการกับผู้เชี่ยวชาญที่เป็นที่ปรึกษา ตลอดการดำเนินโครงการในทุกกระบวนการ ทั้งการเก็บข้อมูล การป้อนข้อมูล และการแปรผลข้อมูล

๒. จัดลำดับความสำคัญของการหาผลลัพธ์และข้อสรุปการการศึกษา เนื่องจากโครงการวิจัยนี้มีความซับซ้อน มีกระบวนการศึกษาเพื่อค้นหาทั้งกรอบแนวคิด ทฤษฎี และเทคนิควิธีการ จะต้องมีการจัดลำดับความสำคัญในการหาผลลัพธ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผลลัพธ์ที่ตอบวัตถุประสงค์การศึกษา และผลลัพธ์ที่จะต้องเป็นข้อมูลนำเข้า (Inputs) ในการพิสูจน์ตัวแปรอื่นๆ เป็นต้น

ผู้เสนอโครงการ

(นายณัฐสิทธิ์ สมบูรณ์วิทย์)

สถาปนิกปฏิบัติการ

ผู้เห็นชอบโครงการ

(นายนิรันดร์ คชรัตน์)

วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ (ด้านออกแบบและคำนวณ)

รักษาราชการผู้อำนวยการกองแบบแผน

ผู้อนุมัติโครงการ

(นายธงชัย กีรติหัตถยากร)

รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ