บทที่ 1 ความสำคัญของโครงการ/หลักการและเหตุผล

ผู้ดำเนินการโครงการ

1. กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ โดยกองแบบแผน
2. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยคณะวิศวกรรมศาสตร์

ความเชื่อมโยงกับยุทธศาสตร์

การสร้างงานนวัตกรรม การออกแบบอาคารสมรรถนะสูง ด้วยเทคโนโลยี

1. **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12**
   - 1.1. ยุทธศาสตร์การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน
   - 1.2. ยุทธศาสตร์การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม
2. **นโยบายรัฐบาล** 12 กันยายน พ.ศ. 2557
   - 2.1. การยกระดับคุณภาพบริการด้านสาธารณสุข และสุขภาพของประชาชน
   - 2.2. การพัฒนาและส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา และนวัตกรรม
3. **นโยบายความมั่นคงแห่งชาติ** (2558-2564)
   - 3.1. รักษาความมั่นคงของฐานทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม
   - 3.2. เสริมสร้างความมั่นคงทางพลังงานและอาหาร
4. **แผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พันธกิจ** เสริมสร้าง สนับสนุนและประสานให้เกิดการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ เอกชน นักวิชาการและภาคประชาสังคม ในการอภิบาลและพัฒนาระบบสุขภาพไทยให้เข้มแข็ง รองรับกับ บริบทของการเปลี่ยนแปลงในอนาคต
5. **ยุทธศาสตร์กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ.๒๕๖๐**
   - 5.1. ยุทธศาสตร์ที่ 2 บริการเป็นเลิศ (Service Excellence)
     - 5.1.1.ระบบบริการสุขภาพที่ได้คุณภาพมาตรฐาน
     - 5.1.2.การพัฒนาระบบบริการสุขภาพ (Service Plan)
   - 5.2. Green & Clean Hospital
6. **ยุทธศาสตร์กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ** พ.ศ.2560
   - 6.1. ยุทธศาสตร์ที่ 1 ส่งเสริมพัฒนาระบบบริการสุขภาพ สถานพยาบาลและสถานประกอบการเพื่อสุขภาพ
     - 6.1.1.ประชาชนได้รับบริการสุขภาพที่มี มาตรฐาน ปลอดภัย สมประโยชน์ เท่าเทียมกัน
     - 6.1.2.ส่งเสริมการยกระดับ สถานพยาบาลและสถาน ประกอบการเพื่อสุขภาพให้มี คุณภาพมาตรฐาน

ความสำคัญของโครงการ/หลักการและเหตุผล

1. ภาวะโลกร้อน ปัญหาพลังงาน และการปล่อยก๊าซคาร์บอน

เป็นที่ประจักษ์แล้วว่า ในช่วง 100 ปีที่ผ่านมา นับถึง พ.ศ. 2548 อากาศใกล้ผิวดินทั่วโลกโดยเฉลี่ยมีค่าสูงขึ้น 0.74 ± 0.18 องศาเซลเซียส ซึ่งคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) ของสหประชาชาติได้สรุปไว้ว่า "จากการสังเกตการณ์การเพิ่มอุณหภูมิโดยเฉลี่ยของโลกที่เกิดขึ้นตั้งแต่กลางคริสต์ศตวรรษที่ 20 (ประมาณตั้งแต่ พ.ศ. 2490) ค่อนข้างแน่ชัดว่าเกิดจากการเพิ่มความเข้มของแก๊สเรือนกระจกที่เกิดขึ้นโดยกิจกรรมของมนุษย์ที่เป็นผลในรูปของปรากฏการณ์เรือนกระจก" แบบจำลองการคาดคะเนภูมิอากาศที่สรุปโดย IPCC บ่งชี้ว่าอุณหภูมิโลกโดยเฉลี่ยที่ผิวโลกจะเพิ่มขึ้น 1.1 ถึง 6.4 องศาเซลเซียส ในช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 21 (พ.ศ. 2544–2643) การที่อุณหภูมิของโลกเพิ่มสูงขึ้นทำให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น และคาดว่าทำให้เกิดภาวะลมฟ้าอากาศสุดโต่ง (extreme weather) ที่รุนแรงมากขึ้น ปริมาณและรูปแบบการเกิดหยาดน้ำฟ้าจะเปลี่ยนแปลงไป ผลกระทบอื่น ๆ ของปรากฏการณ์โลกร้อนได้แก่ การเปลี่ยนแปลงของผลิตผลทางเกษตร การเคลื่อนถอยของธารน้ำแข็ง การสูญพันธุ์พืช-สัตว์ต่าง ๆ รวมทั้งการกลายพันธุ์และแพร่ขยายโรคต่างๆ เพิ่มมากขึ้น[1] ปรากฏการณ์เรือนกระจกตามธรรมชาติของโลกทำให้สิ่งมีชีวิตสามารถอาศัยอยู่ได้ ทว่ากิจกรรมของมนุษย์ โดยเฉพาะการเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ (Fossil fuel) และการทำลายป่า ได้เพิ่มปรากฏการณ์เรือนกระจกธรรมชาติ ทำให้เกิดปรากฏการณ์โลกร้อน

ปี พ.ศ.2556 เกิดความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดถึง 26,598.14 MW ต่อวัน[2] การผลิตไฟฟ้ามีต้นทุนค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงสูงถึง 10,002.48 ล้านบาทต่อเดือน เป็นถ่านหินลิกไนต์ ซึ่งเป็นถ่านหินที่ถูกจัดให้อยู่ในชั้นคุณภาพต่ำสุดของถ่านหิน[3] มากถึง 1,442,740 ตันต่อเดือน โดยพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากถ่านหินลิกไนต์ ทุกๆกิโลวัตต์ชั่วโมง (kWh) จะปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากถึง 0.99 กิโลกรัม[4] นอกจากนั้นยังพบว่าการผลิตไฟฟ้าในประเทศไทยนั้นใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ (Fossil fuel) ในปริมาณที่สูงมาก (ไม่นับรวมพลังงานไฟฟ้าที่จัดซื้อจากผู้ผลิตเอกชน) โดยมีสัดส่วนของพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากแหล่งพลังงานทดแทน (Renewable energy) เพียงร้อยละ 11.91 ในปี พ.ศ. 2557 โดยมีเป้าหมายให้เพิ่มเป็นร้อยละ 25 ในปี พ.ศ. 2564

---

[1] IPCC. (2007). Summary for Policymakers. In S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. B. Averyt, et al., *Climate Change 2007: The Physical Science Base* (p. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernment Panel on Climate Change). Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press.

[2] Electricity Generating Authority of Thailand. (2014). *ความต้องการไฟฟ้าสูงสุด*. Retrieved from การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย: http://www.egat.co.th/index.php?option=com_content&view=article&id=348&Itemid=116

[3] Muller, R. A. (2012). *Energy for future presidents: the science behind the headlines.* New York: W. W. Norton & Company, Inc.

[4] U.S. Energy Information Administration. (2015). *How much carbon dioxide is produced per kilowatthour when generating electricity with fossil fue?* Retrieved from Frequently Asked Questions: http://www.eia.gov/tools/faqs/faq.cfm?id=74&t=11

2. การใช้พลังงานภาคอาคาร ของสถานบริการสุขภาพภาครัฐ

ในแต่ละปี มีการใช้พลังงานภาคอาคาร (Building sector energy consumption) สูงถึงร้อยละ 20 – 27 ของปริมาณการใช้พลังงานรวมทั้งประเทศ[5] จากการศึกษาภาพรวมการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงพยาบาลของรัฐ พบว่ามีการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยในโรงพยาบาลขนาดเล็ก 12,790 kWh ต่อเดือน ในโรงพยาบาลขนาดกลาง 66,116 kWh ต่อเดือน และโรงพยาบาลขนาดใหญ่ 278,842 kWh ต่อเดือน[6] ซึ่งสามารถเทียบการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยในโรงพยาบาลขนาดใหญ่หนึ่งแห่ง นั้นเทียบเท่าการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงถึง 197 ตันต่อเดือน[7] ซึ่งเป็นปริมาณมหาศาล นอกจากนั้น ยังพบว่าโรงพยาบาลนั้นมีความเข้มข้นการใช้พลังงาน (Energy Use Intensity: EUI) เฉลี่ยสูงถึง 136.34 kWh ต่อตารางเมตร

3. อาคารสมรรถนะสูง ความจำกัดความ ประโยชน์ และข้อจำกัด

<u>อาคารสถานบริการสุขภาพสมรรถนะสูง (High Performance Healthcare Facilities)</u> หมายถึง **อาคารที่มีคุณสมบัติที่เป็นคุณ 8 อย่าง** ได้แก่ คุ้มค่า (Cost-effectiveness) ปลอดภัย (Safety and Security) ยั่งยืน (Sustainability) เข้าถึงได้สะดวก/เป็นมิตรกับคนทั้งมวล (Accessibility / Barrier Free / Universal Design) ตอบสนองการใช้งาน (Functionality) ส่งเสริมผลิตภาพ (Productivity) สอดคล้องต่อบริบทแวดล้อมหรือสงวนรักษาทางประวัติศาสตร์ (Historic Preservation) และความสวยงามเหมาะสม (Aesthetics)[8,9] ซึ่งคุณสมบัติของอาคารสมรรถนะสูงดังกล่าวนั้น บางข้อสามารถทำให้บรรลุและตรวจวัดได้ด้วยการออกแบบ-ก่อสร้างอาคารตามข้อกำหนดของกฎหมายและข้อแนะนำขององค์กรวิชาชีพต่างๆ เช่น กฎหมายควบคุมอาคาร กฎหมายกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา ฯลฯ แต่คุณสมบัติบางข้อนั้นไม่ถูกกำหนดเป็นกฎหมายหรือข้อบังคับ หรือถูกกำหนดให้เป็นเพียงคุณสมบัติขั้นต่ำ ซึ่งไม่สามารถนำไปสู่การปฏิบัติวิชาชีพที่จะก่อให้เกิดเป็นอาคารสมรรถนะสูงที่ครบถ้วนรอบด้านได้

4. เครือข่ายวิชาการ

เพื่อการพัฒนาองค์ความรู้ด้านอาคารสถานบริการสุขภาพสมรรถนะสูง การออกแบบก่อสร้างอาคารสถานบริการสุขภาพสมรรถนะสูงนั้นเป็นเรื่องซับซ้อน มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเป็นจำนวนมาก จำเป็นต้องมีความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่างๆ ทำงานกันด้วยกระบวนการออกแบบแบบบูรณาการ (Integrated Design Process: IDP) อย่างเป็นสหสาขาและมีความคิดสร้างสรรค์ ตั้งแต่เริ่มต้น

---

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

[6] เทียบประชา, ว. (1993). *การจัดการพลังงานในโรงพยาบาลของรัฐ.* กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

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

[8] National Institute of Building Sciences. (2017). *About the Council*. Retrieved from National Institute of Building Sciences: https://www.nibs.org/?page=hpbc

[9] Prowler, D. (2017). *Whole Building Design*. Retrieved from Whole Building Design Guide: A Program of the National Institute of Building Sciences: https://www.wbdg.org/resources/whole-building-design

กระบวนการออกแบบ (ทำแบบร่าง พัฒนาแบบรายละเอียด) ซึ่งเป็นโอกาสที่ดีที่สุดในการปรับปรุงแบบให้มีสมรรถนะสูงที่สุดโดยมีต้นทุนต่ำสุด[10,11] จนเสร็จสิ้นเป็นแบบพร้อมสร้าง

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ เป็นส่วนราชการสังกัดกระทรวงสาธารณสุข มีหน้าที่สำคัญหน้าที่หนึ่งคือการกำหนดและพัฒนามาตรฐานด้านอาคารสถานที่ ที่ดำเนินการในหน้าที่นี้โดยกองแบบแผนโดยมาเกือบหกสิบปีที่ผ่านมา กองแบบแผนได้ออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพทุกระดับการบริการ ทั้งทางด้านสถาปัตยกรรม วิศวกรรม และรายละเอียดอื่นๆ มามากกว่าหนึ่งหมื่นแบบซึ่งได้ถูกนำไปก่อสร้างทั้งในประเทศและต่างประเทศ เป็นทั้งผู้เชี่ยวชาญและเป็นแหล่งรวมองค์ความรู้ด้านการออกแบบสถานบริการสุขภาพ ทั้งทางด้านวิชาการและวิชาชีพ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สถาบันการศึกษาชั้นนำของประเทศ ที่ยาวนานมากว่าแปดสิบปี มีคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวนมาก คณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นองค์กรสำคัญที่ทำหน้าที่ผลิตบัณฑิตด้านวิศวกรรม ที่มีความรู้ความสามารถในวิชาชีพมากกว่า ๑๐ สาขา ยังเป็นผู้นำด้านการศึกษาวิจัยและการให้บริการทางวิชาการ และเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม เพื่อพัฒนาขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีของประเทศให้เจริญก้าวหน้า

การร่วมมือของสององค์กรชั้นนำ ดังกล่าว ที่มีความเชี่ยวชาญที่แตกต่างกันมาทำงานร่วมกัน ผสมผสานความรู้ความสามารถเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกัน อย่างเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันนั้น จะเป็นทีมงานที่มีคุณภาพที่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นส่วนเสริมซึ่งกันและกัน ทั้งทางการมุ่งสู่ความสำเร็จในการออกแบบก่อสร้างอาคารสมรรถนะสูง และทั้งทางการถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนความรู้ทักษะ และความเชี่ยวชาญ ให้ทุกฝ่ายร่วมกันเป็นเป็นหนึ่งเพื่อมุ่งสู่ความเป็นเลิศทั้งทางด้านวิชาการและวิชาชีพต่อไป

5. ไทยแลนด์ 4.0 เพื่อก้าวสู่ ไทยแลนด์ 5.0

การพัฒนาต้นแบบอาคารสถานบริการสุขภาพสมรรถนะสูง ในบริบทไทยแลนด์ 4.0 เป็นเวลากว่าทศวรรษที่ผ่านมา อุตสาหกรรมด้านสถาปัตยกรรม วิศวกรรม และการก่อสร้างอาคาร (Architecture, Engineering, and Construction: AEC Industries) ได้นำเทคโนโลยีและกระบวนการ **ระบบแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling: BIM)** มาสนับสนุนการทำงาน เพื่อการสร้างแบบจำลองอาคารที่เที่ยงตรงในรูปแบบดิจิตอลอันเป็นตัวแทนอาคารที่จะก่อสร้างในขั้นตอนต่างๆในกระบวนการก่อสร้าง ทั้งทางด้านเรขาคณิตและสารสนเทศของอาคารนั้นๆ ในขั้นตอนออกแบบ ก่อสร้าง แบ่งงวดงาน-งวดเงิน จนถึงขั้นตอนการส่งมอบอาคารโดยแบบจำลองสารสนเทศอาคารนี้สามารถสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ-ก่อสร้างอาคารได้อย่างเที่ยงตรง รวมถึงการจัดทำเอกสารแบบก่อสร้างอาคารได้โดย **BIM นั้นนับเป็นเทคโนโลยี-เครื่องมือ-กระบวนการที่สำคัญในการสนับสนุนกระบวนการออกแบบบูรณาการ (Integrated Design Processes: IDP)** นอกจากนั้น พบว่ามี **ประโยชน์ของการนำระบบ BIM มาใช้ในกระบวนการออกแบบ-ก่อสร้าง** อื่นๆอีกมาก ได้แก่ การลดการ

[10] Zimmerman, A. (2006). *Integrated Design Process Guide.* Retrieved from Government of Alberta: http://www.infrastructure.alberta.ca/content/doctype486/production/leed_pd_appendix_7a.pdf

[11] Rumming, Y. (2013). Sustainability in the Built Environment. In Y. Rumming, *Design and Management Sustainable Built Environments* (p. 9). London: Springer.

เปลี่ยนแปลงแบบอาคารส่วนที่ไม่ได้ตั้งงบประมาณไว้ (Unbudgeted Change) ได้มากถึง 40% มีความเที่ยงตรงของการประมาณราคาโดยมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 3% ทำให้สามารถลดระยะเวลาในการประมาณราคาค่าก่อสร้างลงได้มากกว่า 80% สามารถลดมูลค่าความเสียหายได้สูงถึง 10% จากการค้นพบความขัดแย้งในแบบ (Clash Detections) และสามารถลดเวลาดำเนินโครงการได้สูงถึง 7% [12][13]

[12] Azhar, S. (2011). Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry. Leadership and Management in Engineering, 241-252.

[13] ตั้งพฤทธิ์กุล, ส., & สวัสดิ์สุข, ณ. (2015). การใช้งานและแนวทางการผลักดัน Building Information Modeling (BIM) ในประเทศไทย. การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 20. ชลบุรี: คณะกรรมการจัดการประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 20 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.