Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431

# แบบจำลองพาราเมทริกซ์ระบบบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ การประยุกต์ใช้แนวทางการอนุรักษ์พลังงานสำหรับอาคาร กรณีศึกษา: อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม*

# A Parametric Model of an Environmental Management System for Health Promoting Hospitals, an Application of Building-Energy Conservation Approach: A Case Study of Kantrarawichai District, Maha Sarakham Province

ถวัลย์ นิยมพานิชพัฒนา (Thawon Niyompanitpatana)**
เจนจิรา นาเมืองรักษ์ (Jenjira Namuangrak)***

**บทคัดย่อ**

การศึกษาการประยุกต์ใช้แบบจำลองพาราเมทริกซ์ระบบบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพในระดับปฏิบัติการ (Operational Level) โดยการเลือกใช้องค์ความรู้ทางด้านสถาปัตยกรรมและเทคโนโลยีอาคารด้านการอนุรักษ์พลังงาน แบบจำลองระบบบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมดังกล่าวประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก และ 24 องค์ประกอบย่อย โดยแต่ละองค์ประกอบจะมีค่าความสัมพันธ์ภายในที่แตกต่างกัน (Inter-Connected Correlation) การทำวิจัยครั้งนี้อยู่บนพื้นฐานของ Pragmatic Approach ทำการเก็บข้อมูลในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ 4 แห่ง ในพื้นที่อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ขั้นตอนการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้ (1) การสำรวจสภาวะน่าสบายทางด้านอุณหภูมิ และ (2) การสำรวจสภาวะน่าสบายทางด้านแสงสว่างและการมองเห็น ผลการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยของสภาวะน่าสบายทางด้านอุณหภูมิภายในอาคารโรงพยาบาลทั้ง 4 แห่ง ไม่มีความสม่ำเสมอของทั้งค่าอุณหภูมิอากาศ ค่าความชื้นสัมพัทธ์และค่าอุณหภูมิพื้นผิวโดยรอบ ส่วนใหญ่อยู่นอกขอบเขตสภาวะน่าสบายเป็นช่วงระยะเวลานาน สภาวะน่าสบายด้านแสงสว่างและการมองเห็น ผลการสำรวจพบว่าอาคารโรงพยาบาลมีพื้นที่ที่แสงธรรมชาติไม่สามารถเข้าถึงได้เป็นส่วนใหญ่และเป็นพื้นที่ที่ต้องการใช้งานตลอดเวลา จึงจำเป็นต้องใช้แสงประดิษฐ์เข้าช่วย ทั้งนี้หากโรงพยาบาลดำเนินการพัฒนาองค์ประกอบโดยใช้องค์ความรู้ทางด้านสถาปัตยกรรมดังกล่าวตามข้อเสนอแนะก็

* โครงการศึกษาดังกล่าว สนับสนุนโดยทุนวิจัยคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
This research project was funded by the Faculty of Architecture, Urban Design and Creative Arts Research Grant

** ดร.ถวัลย์ นิยมพานิชพัฒนา อาจารย์ประจำ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
Thawon Niyompanitpatana, PhD. (Environmental Design), Lecturer, Faculty of Architecture, Urban Design and Creative Arts, Mahasarakham University, Email: oak_ar11@hotmail.com

*** อาจารย์เจนจิรา นาเมืองรักษ์ อาจารย์ประจำ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
Jenjira Namuangrak, Lecturer, Faculty of Architecture, Urban Design and Creative Arts, Mahasarakham University, Email: janyell@hotmail.com

จะส่งผลเชิงบวกต่อองค์ประกอบอื่นๆ ตามค่าความสัมพันธ์ภายใน การศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความเป็นเหตุเป็นผลและความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้แบบจำลองพาราเมทริกซ์ดังกล่าวในสถานพยาบาล

**คำสำคัญ:** การออกแบบระบบ, ระบบบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม, การอนุรักษ์พลังงาน

**Abstract**

Combining knowledge in architecture and building technology for energy conservation, the parametric model of an Environmental Management System (EMS) is developed. The Health Promoting Hospitals (HPHs) at operational level were selected as case studies. The mentioned management system model comprises of 5 system parameters and 24 constituent variables that each of them has an individual value of inter-connected correlation differently. This research is a pragmatic approach, research data were collected from 4 selected HPHs in Kantrarawichai District, Maha Sarakham Province. The research methodology is divided into 2 parts; (1) a survey of thermal comfort and (2) a survey of lighting and visual comfort. The results demonstrated that a thermal comfort in all 4 case studies are fluctuated with a value of temperature, relative humidity and Mean Radiant Temperature (MRT), all of which are out of thermal comfort zone for a very long time period. The results of the lighting and visual comfort survey show that natural light cannot reach the main areas of the hospital's buildings; in which they are operational areas of the hospital. As a consequence, artificial light has been used in order to improve a lighting and visual comfort. The study gives a suggestion that if the mentioned HPHs try to develop the EMS by using the knowledge of architecture as recommendations, positive influences will be affected to the other system components based on values of inter-connected correlation. This research showed rational and possibility in applying to use this parametric model in the HPHs.

**Keywords:** System design, Environmental Management System, Energy Conservation

**บทนำ**

โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ (Health Promoting Hospital: HPH) เป็นผลสืบเนื่องจากนโยบายของรัฐบาลในการปรับปรุงระบบบริการสุขภาพของภาครัฐทุกระดับให้ได้มาตรฐาน โดยเน้นการมีส่วนร่วมของชุมชนและภาคีที่เกี่ยวข้องให้ความร่วมมือในการดำเนินงานและกิจกรรมของโรงพยาบาล (สำนักงานส่งเสริมสุขภาพอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2554) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพมีแนวทางการบริหารจัดการที่ได้รับการยอมรับ

Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431

ระหว่างองค์กรในระดับประเทศและระดับโลกโดยมีการนำมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (WHO[1]) มาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการ และเพื่อให้แต่ละโรงพยาบาลมีมาตรฐานในการดำเนินการตามที่กระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดไว้ เกณฑ์มาตรฐานของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพโดยเฉพาะด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการบริหารงานโรงพยาบาลจะต้องประกอบไปด้วยการจัดการสิ่งแวดล้อมทางกายภาพที่มีความปลอดภัย สะดวก มีสุขอนามัย รวมทั้งมีวิธีการป้องกันภัยต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมของโรงพยาบาล ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของบุคลากร ผู้รับบริการและประชาชนในพื้นที่ (กองสุขศึกษา กระทรวงสาธารณสุข, 2555; มูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติ, 2552)

กลุ่มวิจัยสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างเพื่อสุขภาวะ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2558) ประชาภรณ์ ทัพโพธิ์ (2557) ดามรัศมี รัตนนาคินทร์ (2557) และ วัฒนา สุถิรนาถ (2552) นำเสนอข้อมูลในแนวทางเดียวกันว่าการมีสิ่งแวดล้อมที่ดีในสถานพยาบาลสามารถนำไปสู่การส่งเสริมและพัฒนาสุขภาวะได้ในหลายระดับและหลายมิติ อย่างไรก็ตามรายงานสรุปการศึกษาวิจัยเรื่องแนวทางการพัฒนารูปแบบที่เหมาะสมสำหรับสถาปัตยกรรมศูนย์สุขภาพชุมชนที่ยั่งยืนในประเทศไทย พบว่า

(1) แบบก่อสร้างมาตรฐานของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพชุมชน มีข้อจำกัดด้านพื้นที่ในการบริการด้านสุขภาพให้ได้ครบถ้วนตามมาตรฐาน จึงต้องทำการก่อสร้างต่อเติมพื้นที่ใช้สอยจากกรอบอาคารเดิม ซึ่งแม้ว่าจะทำให้ประสิทธิภาพในการให้การบริการที่ดีขึ้น แต่ในทางตรงข้ามการแบ่งและการกั้นพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร รวมทั้งการออกแบบและเลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่ไม่เหมาะสม ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่ และส่งผลเสียต่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างเห็นได้ชัดเจน

(2) การจัดภูมิทัศน์ด้วยรูปแบบและวิธีการที่แตกต่างกันของแต่ละหน่วยงาน โดยขาดแนวทางที่เหมาะสม ส่งผลเสียต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินภายในโรงพยาบาล เช่น ระบบการสัญจรภายใน ความเป็นส่วนตัวของบางพื้นที่ เช่น พื้นที่พักมูลฝอยติดเชื้อและมูลฝอยอันตราย

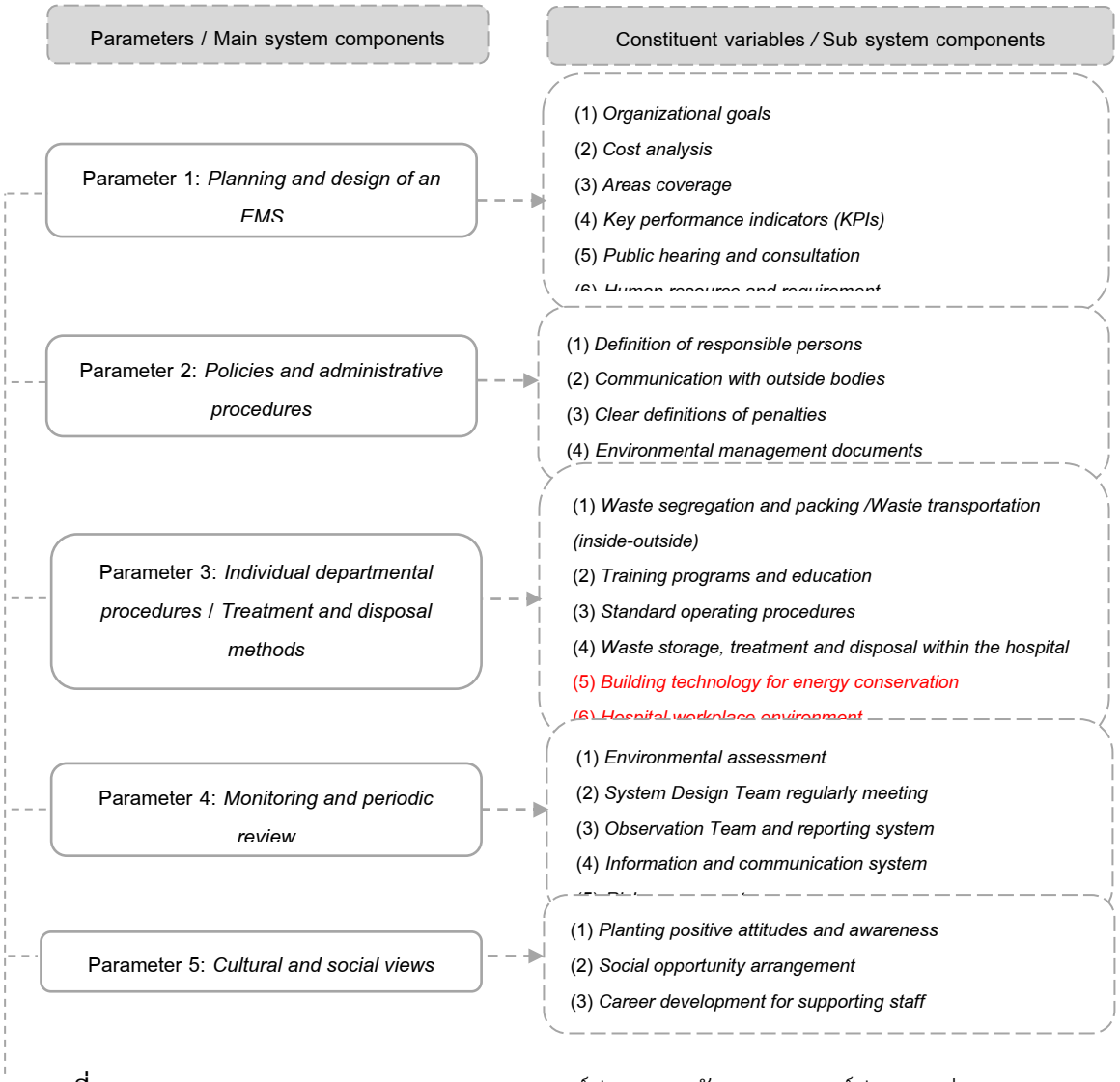
แผนการปรับปรุงอาคารและสิ่งแวดล้อมทางกายภาพภายในโรงพยาบาลมักจะถูกบรรจุอยู่ในแผนการดำเนินงานของโรงพยาบาลอยู่เสมอ ซึ่งส่งผลต่อภาพรวมในการประเมินด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพโดยตรง ประกอบกับแนวนโยบายของกระทรวงสาธารณสุขที่ให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร เช่น แบบประเมินการดำเนินงานสาธารณสุขรวมใจลดโลกร้อน เป็นต้น เกณฑ์ดังกล่าวให้ความสำคัญกับการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงการใช้พลังงานทดแทน (ถวัลย์ นิยมพานิชพัฒนา และคณะ, 2558; กองสุขศึกษา กระทรวงสาธารณสุข, 2555)

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความสำคัญและจำเป็นในการนำผลการศึกษาและออกแบบแบบจำลองพาราเมทริกซ์ระบบบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพมาประยุกต์ใช้ในระดับปฏิบัติการ เพื่อการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพอย่างบูรณาการ โดยการเลือกใช้องค์ความรู้ทางด้านสถาปัตยกรรมและเทคโนโลยีอาคารด้านการอนุรักษ์พลังงาน

[1] World Health Organization

**แบบจำลองพาราเมทริกซ์ระบบบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ**
**(Parametric Model of an Environmental Management System for HPHs)**

แบบจำลองพาราเมทริกซ์ระบบบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ ถูกออกแบบและพัฒนาบนพื้นฐานแนวคิด System Design Approach และ Service Design โดยการเก็บข้อมูลจากกลุ่มบุคคลที่มีบทบาทสำคัญในการออกแบบและดำเนินการระบบ (System Design Team) เช่น ผู้บริหารโรงพยาบาล พยาบาลและเจ้าหน้าที่สาธารณสุข และรวมไปถึงพนักงานทั่วไปที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องภายในระบบ (SESA, 2015)[2] ทั้งนี้ได้มีการประยุกต์ใช้โปรแกรม NVivo Analysis Software เพื่อช่วยในการจำลองโครงสร้างและองค์ประกอบของแบบจำลอง




**ภาพที่ 1** Parametric Model of an EMS แสดง 5 องค์ประกอบหลักและ 24 องค์ประกอบย่อย

[2] System Engineering Society Australia (SESA)

Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431

แบบจำลองดังกล่าวประกอบด้วย องค์ประกอบหลัก (System Parameters) และองค์ประกอบย่อย (Constituent Variables) ซึ่งแต่ละองค์ประกอบจะมีค่าความสัมพันธ์ระหว่างกัน (Inter-Connected Correlation) ที่แตกต่างกัน การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้านสถาปัตยกรรมและเทคโนโลยีอาคารโดยเฉพาะด้านการอนุรักษ์พลังงานเป็นส่วนหนึ่งของเกณฑ์มาตรฐานในการดำเนินการด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของโรงพยาบาล ทั้งนี้ตามหลักการของ Pareto 80 : 20[3] หากโรงพยาบาลเลือกที่จะนำองค์ความรู้ดังกล่าวมาใช้ในการพัฒนาการดำเนินงานของโรงพยาบาล (ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบย่อย เช่น*Building technology for energy conservation* และ *Hospital workplace environment* ก็น่าจะส่งผลกระทบต่อการดำเนินการขององค์ประกอบอื่นๆ ตามค่าความสัมพันธ์

บทความนี้เป็นการรายงานผลการประยุกต์ใช้แบบจำลองพาราเมทริกซ์ระบบบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพในระดับปฏิบัติการ (Operational level) โดยการเลือกใช้องค์ความรู้ทางด้านสถาปัตยกรรมและเทคโนโลยีอาคารด้านการอนุรักษ์พลังงาน

**วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

การทำวิจัยครั้งนี้อยู่บนพื้นฐานของ Pragmatic Approach โดยการประยุกต์ใช้แนวคิด A System Design Approach และทฤษฎี Grounded Theory[4] (Babbie, 2010; Creswell, 2009) การวิจัยดังกล่าวเป็นการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้านสถาปัตยกรรมและเทคโนโลยีอาคารด้านการอนุรักษ์พลังงานในระดับปฏิบัติการ และจัดทำข้อเสนอแนะสำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ โดยทำการเก็บข้อมูลในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ 4 แห่ง ในพื้นที่อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ขั้นตอนการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

(1) การสำรวจสภาวะน่าสบายทางด้านอุณหภูมิ โดยมีตัวแปรในการศึกษาดังนี้ (ก) อุณหภูมิ (Temperature) (ข) ความชื้นสัมพัทธ์[5] (Relative Humidity) และ (ค) อุณภูมิผิวเฉลี่ยของพื้นที่ผิวโดยรอบ[6] (Mean Radiant Temperature: MRT)

(2) การสำรวจสภาวะน่าสบายทางด้านแสงสว่างและการมองเห็น โดยมีตัวแปรในการศึกษา คือ ค่าความเข้มแสง[7]

---

[3] Vilfredo Pareto ผู้เสนอกฎ 80:20 เพื่อใช้ในการคาดการณ์หรือควบคุมคุณภาพในเรื่องต่างๆ เช่น การพัฒนาองค์ประกอบของระบบใดๆ 20% จะมีผลกระทบต่ออีก 80% ต่อตัวแปรอื่นๆ ตามมา

[4] สำหรับการประยุกต์ใช้ Grounded Theory (GT) โดยการประยุกต์ใช้ Constant Comparative Analysis โดยเป็นการเปรียบเทียบและพัฒนาองค์ความรู้ (แบบจำลองพาราเมทริกซ์) จากข้อมูลใหม่ ทำให้ขั้นตอนการวิจัยในการเก็บข้อมูลถูกแบ่งออกเป็น 2 ระยะ

[5] เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์มีหน่วยเป็น องศาเซลเซียส และองศาฟาเรนไฮต์ การวัดความชื้น สัมพัทธ์มีหน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์

[6] เครื่องวัดอุณหภูมิผิววัสดุเป็นเครื่องวัดอุณหภูมิผิวด้วยรังสีอินฟราเรด รุ่น Testo860-T2 สามารถเปลี่ยนค่าอีมิสซิวิตี (emissivity value) ของผิววัสดุได้ มีหน่วยเป็น องศาเซลเซียส

[7] เครื่องวัดความเข้มแสงแบบดิจิตอลใช้สำหรับวัดความเข้มระดับความส่องสว่าง และค่าการสะท้อนแสงของวัตถุ มีหน่วยเป็น ลักซ์ (lux) หรือ ฟุตแคนเดิล (fc) วัดที่ระดับความสูงจากพื้น 0.75 เมตร

ข้อจำกัดในการศึกษา เนื่องจากอาคารโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพมีการวางแนวอาคารในทิศทางที่แตกต่างกัน วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างและสภาพแวดล้อมโดยรอบมีลักษณะที่ไม่แตกต่างกันมาก ดังนั้นผลการสำรวจตามคำอธิบายในวิธีการวิจัยจะนำเสนอในรูปแบบของค่าเฉลี่ย

**ผลการศึกษาและอภิปราย**

อาคารโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพเป็นแบบมาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก 2 ชั้น การจัดการพื้นที่ใช้สอยภายในมีการปรับปรุงตามความเหมาะสมเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของผู้บริหารในแต่ละโรงพยาบาล จากการศึกษาสามารถสรุปภาพรวมการของการปรับปรุงอาคารโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ ดังนี้

(1) ขาดการวางแผนในการจัดการการใช้ประโยชน์พื้นที่อาคารและพื้นที่โดยรอบอย่างองค์รวมและเป็นระบบ การตอบสนองของผู้ปฏิบัติงานต่อเกณฑ์และตัวชี้วัดมีลักษณะเป็นการทำงานที่ละอย่าง ประเด็นต่อประเด็น กรณีที่มีการต่อเติมอาคาร ขาดการประสานงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบ เช่น สถาปนิก ทำให้การต่อเติมอาคารขาดประสิทธิภาพในการใช้งาน เช่น พื้นที่ที่ต่อเติมมีขนาดเล็กเกินไป ขาดการวางแผนเรื่องความเป็นส่วนตัวของพื้นที่ การระบายน้ำฝนไหลย้อนเข้าอาคารและเกิดน้ำท่วม

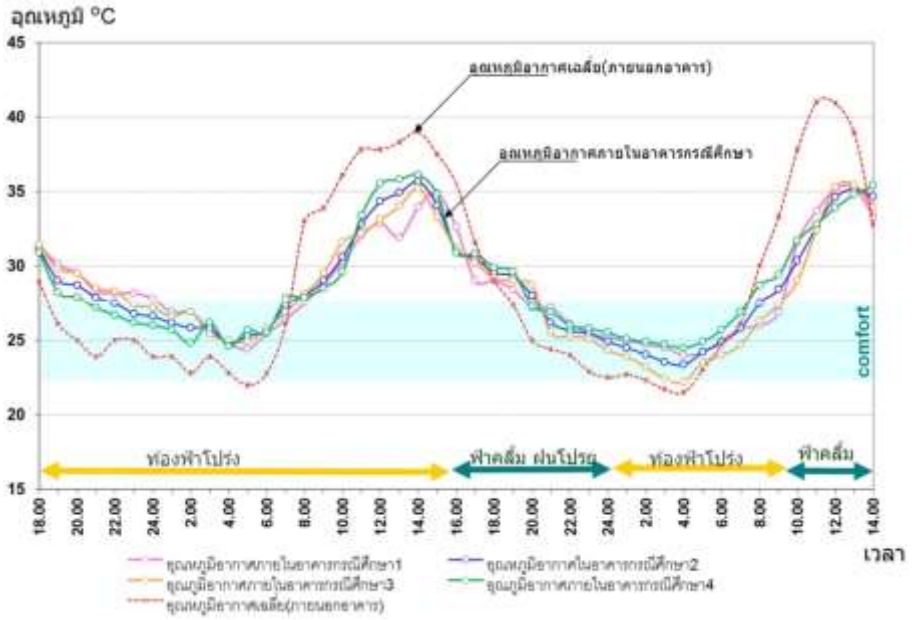
(2) การปรับปรุงอาคารเพื่อติดตั้งเครื่องปรับอากาศขาดการคำนึงถึงการอนุรักษ์พลังงาน เช่น การติดตั้งเครื่องปรับอากาศในห้องที่มีหน้าต่างบานเกร็ดติดตาย การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกโดยการติดผ้าม่านในบางพื้นที่ หรือทำกันสาดบังแดด เป็นต้น จากข้อมูลดังกล่าวส่งผลต่อการสภาวะน่าสบายทางด้านอุณหภูมิและความรู้สึกร้อนหนาว และสภาวะน่าสบายด้านแสงสว่างและการมองเห็นเป็นอย่างมาก

(1) ผลการสำรวจสภาวะน่าสบายทางด้านอุณหภูมิและความรู้สึกร้อนหนาว

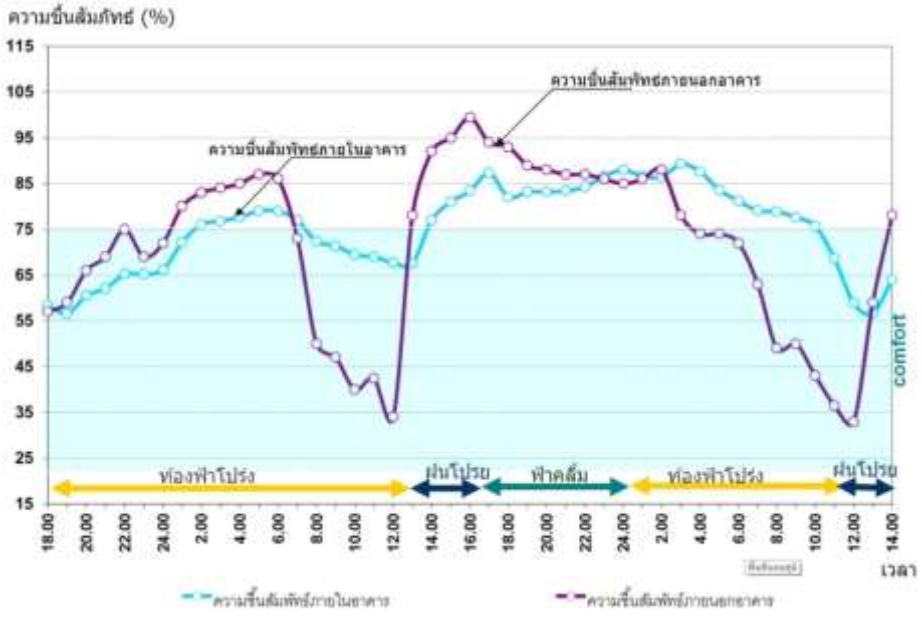
การสำรวจสภาวะน่าสบายด้านอุณหภูมิของอาคารโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพทั้ง 4 แห่ง โดยการเก็บข้อมูล (ก) อุณหภูมิอากาศ (ข) ความชื้นสัมพัทธ์ และ (ค) ค่าอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ ทั้งภายในและภายนอกอาคารเป็นรายชั่วโมง (ปราศจากการใช้งานระบบปรับอากาศ) เปรียบเทียบมาตรฐานสภาวะน่าสบายที่อุณหภูมิอากาศระหว่าง 22-27 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 20-75 เปอร์เซ็นต์ ผลการวัดค่า (ก) อุณหภูมิอากาศ พบว่าอุณหภูมิอากาศส่วนใหญ่อยู่นอกขอบเขตสภาวะน่าสบายเป็นช่วงระยะเวลาที่ยาวนาน และช่วงเวลาที่เกิดสภาวะน่าสบายนั้นเป็นช่วงเวลากลางคืนที่ไม่ใช่เวลาเปิดทำการของโรงพยาบาล (แสดงในภาพที่ 2)

(ข) ค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในและภายนอกอาคาร (แสดงในภาพที่ 3) พบว่าว่าภายในอาคารโรงพยาบาลไม่สามารถความคุมความชื้นสัมพัทธ์ให้ให้อยู่ในพื้นที่ของสภาวะน่าสบายได้ อีกทั้งยังมีความแปรปรวนไปตามค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกอาคารเช่นเดียวกับอุณหภูมิอากาศ แสดงให้เห็นว่าอาคารโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพที่ก่อสร้างด้วยรูปแบบดังกล่าว (แบบก่อสร้างมาตรฐาน) หากไม่พึ่งพาระบบปรับอากาศจะไม่สามารถควบคุมคุณภาพอากาศที่ดีภายในอาคารได้เลย

Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431



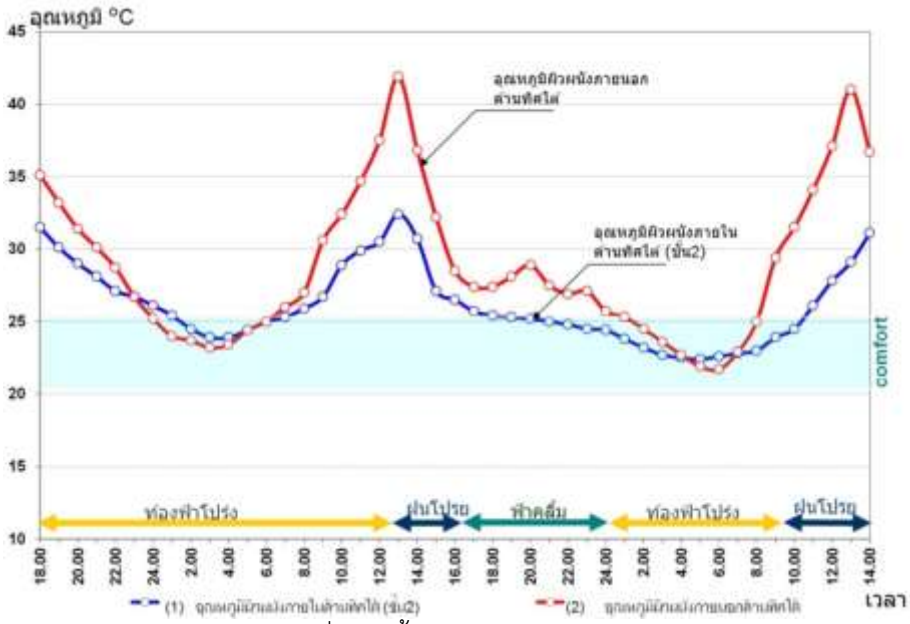

**ภาพที่ 2** แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศระหว่างอุณหภูมิอากาศภายในอาคารโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ 4 หน่วยงาน เปรียบเทียบกับอุณหภูมิเฉลี่ยภายนอก




**ภาพที่ 3** แสดงการเปรียบเทียบปริมาณความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยระหว่างภายในอาคารกับภายนอกอาคาร

(ค) อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ เมื่ออุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบสูงขึ้น 1 องศาเซลเซียส มนุษย์จะรู้สึกเสมือนว่าอุณหภูมิอากาศ ณ จุดนั้นสูงขึ้น 1.4 องศาเซลเซียส ภาพที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวภายในและภายนอกอาคารด้านทิศใต้ จากการศึกษาพบว่าค่าอุณหภูมิเฉลี่ยมีความแตกต่างกันพอสมควรโดยเฉพาะในช่วงเวลากลางวัน แต่โดยภาพรวมจะมีลักษณะที่คล้อยตามกัน โดยอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวภายในจะต่ำกว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวผนังภายนอกอาคารในช่วงเวลากลางวัน (วัดได้สูงสุด 43

องศาเซลเซียส) ต่างกับอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวผนังภายในด้านเดียวกันประมาณ 10 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวภายในและภายนอกอาคารอยู่นอกขอบเขตสภาวะน่าสบายในช่วงเวลาที่ยาวนาน แสดงให้เห็นว่าเปลือกอาคารปัจจุบันไม่มีศักยภาพด้านการเป็นฉนวนและมีค่าการกักเก็บความร้อนสูง จึงทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวภายในสูง จากการศึกษาพบว่าคุณภาพสภาวะอากาศภายในอาคารทั้ง 4 หน่วยงาน ไม่มีความสม่ำเสมอของทั้งค่าอุณหภูมิอากาศ ค่าความชื้นสัมพัทธ์ และค่าอุณหภูมิพื้นผิวโดยรอบ ความสม่ำเสมอของสภาวะอากาศนี้เป็นปัจจัยสำคัญที่สามารถช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้งานอาคาร การอนุรักษ์พลังงาน และยังมีส่วนช่วยในเรื่องของการรักษาคุณภาพของเวชภัณฑ์และครุภัณฑ์ทางการแพทย์ภายในอาคาร

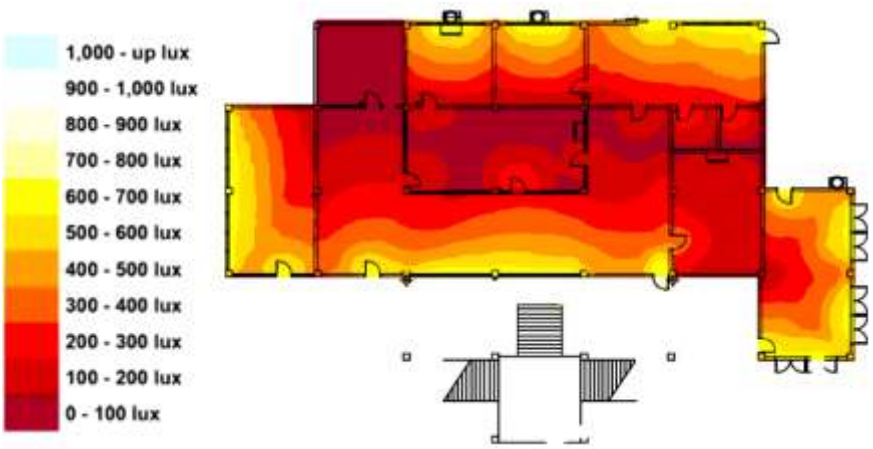



**ภาพที่ 4** แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวภายในและภายนอกด้านทิศใต้ของอาคาร

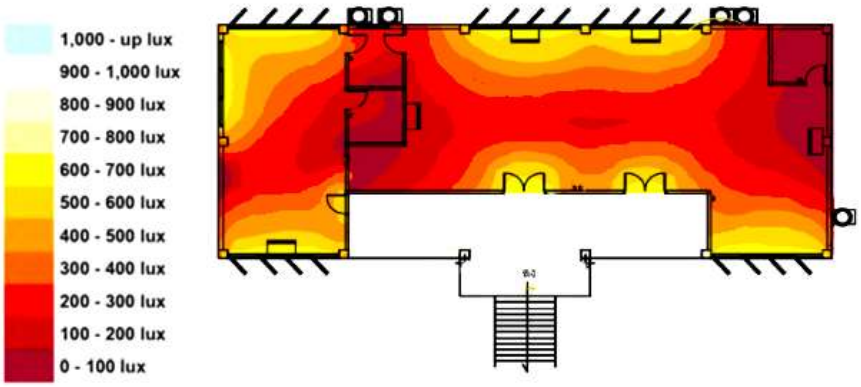
**(2) ผลการประเมินสภาวะน่าสบายด้านแสงสว่างและการมองเห็น**

โรงพยาบาลที่ดีควรมีสภาวะน่าสบายด้านแสงสว่างและการมองเห็น เพื่อประสิทธิภาพในการให้บริการด้านสาธารณสุขแก่ประชาชน ผลการสำรวจค่าความเข้มแสงที่พอเหมาะของโรงพยาบาล (แสดงในภาพที่ 5 และ 6) พบว่า สามารถแบ่งลักษณะของพื้นที่ออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้ (1) พื้นที่ที่แสงธรรมชาติสามารถเข้าถึงโรงพยาบาลทั้งหมดที่ทำการสำรวจมีความพยายามในการป้องกันและหลีกเลี่ยงการเข้ามาของแสงธรรมชาติด้วยการติดม่านกรองแสง การติดตั้งกันสาดภายนอกหน้าต่าง หรือการติดตั้งฉากกั้น (2) พื้นที่ที่แสงธรรมชาติไม่สามารถเข้าถึง (เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่อยู่กลางอาคาร) ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่ต้องการใช้งานตลอดเวลา จึงจำเป็นต้องเปิดไฟตลอดทั้งวันทำให้เปลืองพลังงานไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นต้น

Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431




**ภาพที่ 5** แสดง Daylight Curve ในอาคารกรณีศึกษาโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพชุมชน ผังพื้นชั้น 1 เวลา12.45 น. - 13.15 น.




**ภาพที่ 6** แสดง Daylight Curve ในอาคารกรณีศึกษาโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพชุมชน ผังพื้นชั้น 2 เวลา 12.45 น. - 13.15 น.

ภาพที่ 5 และ 6 จะเห็นได้ว่าในช่วงเวลากลางวันยังมีบริเวณที่มีความเข้มแสงไม่สม่ำเสมอ หลายตำแหน่งมีความเข้มแสงไม่เพียงพอ ทำให้ต้องใช้แสงประดิษฐ์เข้าช่วย จากเหตุผลเหล่านี้สามารถวิเคราะห์ได้ว่าอาคารโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพควรมีแนวทางการปรับปรุง หรือปรับเปลี่ยนองค์ประกอบทางด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดสภาวะน่าสบายด้านแสงสว่างและการมองเห็น และเพิ่มเพื่อประสิทธิภาพในการใช้งานอาคาร จากการสำรวจ พบว่า ปัญหาที่ทำให้คุณภาพแสงไม่มีความเหมาะสมและไม่มีคุณภาพนั้นมาจากหลากหลายสาเหตุ ดังนี้ (1) ตำแหน่งและลักษณะของช่องแสง (2) คุณสมบัติของวัสดุช่องแสง (3) ทิศทางการวางอาคาร (4) รูปทรงอาคาร (5) การจัดวางตำแหน่งของพื้นที่ใช้งาน และ (6) การเลือกใช้ประเภทอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่คุณภาพต่ำและไม่เหมาะสมกับกิจกรรม รวมไปถึงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์

**สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ**

อาคารโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพจะสามารถควบคุมคุณภาพอากาศภายในอาคารให้อยู่ในขอบเขตสภาวะน่าสบายและมีความสม่ำเสมอมากขึ้น จากการใช้ระบบปรับอากาศเข้ามาช่วย ผู้บริหารโรงพยาบาลควรคำนึงถึงวิธีการที่จะช่วยลดความรุนแรงจากสภาวะอุณหภูมิอากาศและความชื้นจากภายนอกอาคาร ดังนี้ (1) การเลือกใช้วัสดุอาคารที่มีค่าความเป็นฉนวนสามารถต้านทานความร้อนและความชื้นจากภายนอกได้ดี (2) การเลือกใช้วัสดุเปลือกอาคารที่มีมวลสารน้อยไม่กักเก็บสะสมความร้อน (3) การออกแบบและหลีกเลี่ยงการทำช่องเปิดหรือช่องแสงขนาดใหญ่เผชิญหน้าโดยตรงกับทิศทางที่มีความรุนแรงของแสงแดดสูง และ (4) การปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร

แนวทางในการปรับปรุงเรื่องสภาวะน่าสบายด้านแสงสว่างและการมองเห็น ขั้นการปรับปรุงอาคารด้านองค์ประกอบด้านสิ่งแวดล้อมภายหลังเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ดังนี้ (1) การใช้วัสดุช่องแสงมีที่คุณสมบัติด้านความเป็นฉนวนและป้องการความร้อนแต่ยอมให้แสงสว่างเข้ามาในอาคารได้มาก (2) การออกแบบและต่อแผงบังแดดในรูปแบบต่างๆ ที่เหมาะสม (3) การปรุงแต่งสภาพแวดล้อมโดยรอบอาคารเพื่อช่วยลดความรุนแรงของแสงโดยตรงจากดวงอาทิตย์ (4) การเลือกใช้แสงสะท้อนจากสภาพแวดล้อมเข้าอาคารในลักษณะกระจายเข้าสู่ตัวอาคาร (เป็นแสงที่มีคุณภาพดี) และ (5) การให้ความสำคัญเกี่ยวกับการเลือกใช้ประเภทอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่คุณภาพเหมาะสมกับประเภทกิจกรรมการใช้งาน

**ตารางที่ 1** แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ (Inter-Connected Correlation) 5 อันดับแรก[8]

| Constituent Variable A | Constituent Variable B | Pearson correlation coefficient |
|---|---|---|
| Nodes\\Individual departmental procedures - Treatment and disposal methods\Hospital workplace environment | Nodes\\Planning and design of an EMS\Area coverage | 0.493 |
| Nodes\\Individual departmental procedures - Treatment and disposal methods\Hospital workplace environment | Nodes\\Monitoring and periodic review\Environmental assessment | 0.292 |

[8] ผลการประมวลจากโปรแกรม NVivo Analysis Software ทั้งนี้โปรแกรมดังกล่าวจะไม่แสดงค่านัยสำคัญทางสถิติ (Significance) ค่าความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับผู้บริหารโรงพยาบาลในการตัดสินใจเลือกที่จะพัฒนาองค์ประกอบใดๆ ก็ตามบนพื้นฐานของความเหมาะสมที่โรงพยาบาลสามารถดำเนินการได้

Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431

**ตารางที่ 1** แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ (Inter-Connected Correlation) 5 อันดับแรก (ต่อ)

| Constituent Variable A | Constituent Variable B | Pearson correlation coefficient |
|---|---|---|
| Nodes\\Individual departmental procedures - Treatment and disposal methods\Hospital workplace environment | Nodes\\Individual departmental procedures - Treatment and disposal methods\Building technology for energy conservation | 0.261 |
| Nodes\\Cultural and social view\Planting positive attitudes and awareness | Nodes\\Individual departmental procedures - Treatment and disposal methods\Building technology for energy conservation | 0.203 |
| Nodes\\Individual departmental procedures - Treatment and disposal methods\Hospital workplace environment | Nodes\\Policies and administrative procedures\Environmental management documents | 0.203 |

จากข้อแนะนำดังกล่าวถือเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาองค์ประกอบของระบบการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ ซึ่งการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ดังกล่าวนั้นจะส่งผลเชิงบวกต่อองค์ประกอบอื่นๆ ตามค่าความสัมพันธ์ (Inter-Connected Correlation) (ดังแสดงในตารางที่ 1) เช่น องค์ประกอบ *Hospital workplace environment, Environmental assessment, Planting positive attitudes and awareness* และ *Environmental management documents* ตามค่าความสัมพันธ์ 0.493, 0.292, 0.203 และ 0.203 ตามลำดับ จากการศึกษาการประยุกต์ใช้แบบจำลองพาราเมทริกซ์ระบบบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมดังกล่าวในระดับปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับองค์ความรู้ทางด้านสถาปัตยกรรมและเทคโนโลยีอาคารด้านการอนุรักษ์พลังงาน แสดงผลการศึกษาที่เป็นเหตุเป็นผลและความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้แบบจำลองดังกล่าวในสถานพยาบาล

**เอกสารอ้างอิง**

**ภาษาไทย**

กลุ่มวิจัยสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างเพื่อสุขภาวะ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2558). โรงพยาบาลสร้างสุข (ภาวะ) โครงการสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างเพื่อสุขภาวะ กรณีศึกษา:สถานพยาบาล. กรุงเทพ: บุญศิริพิมพ์ จำกัด.

กองสุขศึกษา กระทรวงสาธารณสุข. (2555). มาตรฐานงานสุขศึกษา โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ศูนย์สุขภาพชุมชน พ.ศ. 2555. นนทบุรี: โรงพิมพ์กองสุขศึกษา.

ดามรัศมี รัตนนาคินทร์. (2557). “ปัจจัยแวดล้อมในการทำงานที่มีผลต่อความสุขในการทำงานของเภสัชกรโรงพยาบาลในสังกัดสำนักปลัดกระทรวงสาธารณสุข.” วารสาร Veridien E-Journal Science and Technology Silpakorn University ปีที่ 1, ฉบับที่ 4 (2557): 17-30.

ถวัลย์ นิยมพานิชพัฒนา, ดิฐา แสงวัฒนะชัย และ เจนจิรา นาเมืองรักษ์. (2558). โครงการศึกษาและออกแบบพัฒนาแบบจำลองพาราเมทริกซ์ระบบบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ กรณีศึกษา อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

บัณฑิต จุลาสัย. (2552). การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม: รูปแบบรายการทางสถาปัตยกรรม. กรุงเทพ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประชาภรณ์ ทัพโพธิ์. (2557). “ปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการพัฒนาคุณภาพโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จังหวัดนครปฐม.” วารสาร Veridien E-Journal Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษย์ศาสตร์ สังคมศาสตร์และศิลปะ ปีที่ 7, ฉบับที่ 2 (2557): 475-491.

มูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติ. (2552). คู่มือการให้บริการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์กรส่งเคราะห์ทหารผ่านศึก.

วัฒนา สุถิรนาถ. (2552). รายงานการศึกษาเรื่องแนวทางการพัฒนารูปแบบที่เหมาะสมสำหรับสถาปัตยกรรมศูนย์สุขภาพชุมชนที่ยั่งยืนในประเทศไทย. นนทบุรี: สำนักวิจัยสังคมและสุขภาพ.

สุนทร บุญญาธิการ. (2551). นวัตกรรมการใช้กระจกสำหรับเมืองร้อนชื้น. กรุงเทพ: ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานส่งเสริมสุขภาพอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2554). มาตรฐานโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ ฉบับบูรณาการ. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงสาธารณสุข.

**ภาษาต่างประเทศ**

Babbie, E. (2010). The Practice of Social Research. 13rd edn. United States: Wadsworth Cengage Learning.

Creswell, J. W. (2009). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. 3rd edn. California: SAGE.

Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431

Guzzo Vickerry C., Nyberg G. & Whiteaker D. (2013). Modern Clinic Design: Strategies for an Era of Change. Canada: John & Wiley & Sons.

SESA (System Engineering Society Australia), A Technical Society of Institution of Engineers. “What is system engineering”. Retrieved June 2015. http://www.sesa.org.au/