

การประยุกต์ใช้แสงประดิษฐ์ในอาคารประวัติศาสตร์ : กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ พระนคร

นายวณัฐ ตันประเสริฐ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-53-2741-7

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE APPLICATION OF ARTIFICIAL LIGHTING IN RENOVATED HISTORIC BUILDINGS :
A CASE STUDY OF THE NATIONAL MUSEUM, BANGKOK

Mr.Wanat Tanprasert

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Architecture Program in Architecture

Department of Architecture

Faculty of Architecture

Chulalongkorn University

Academic Year 2005

ISBN 974-53-2741-7

481546

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การประยุกต์ใช้แสงประดิษฐ์ในอาคารประวัติศาสตร์ :

กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ พระนคร

โดย

นายวณัฐ ดันประเสริฐ

ภาควิชา

สถาปัตยกรรมศาสตร์

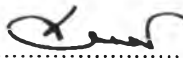
อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิ่นรัชฎ์ กาญจนนัชรูติ

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

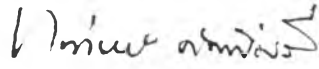
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พรรณชลัท สุริโยธิน

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาดำเนินหลักสูตรปริญญาโท

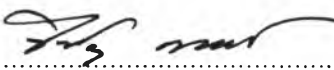

.....
(รองศาสตราจารย์ เลอสม สถาปิตานนท์)

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

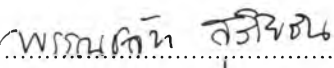
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....
(ศาสตราจารย์ หม่อมราชวงศ์ แฉ่งน้อย ศักดิ์ศรี)


ประธานกรรมการ


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิ่นรัชฎ์ กาญจนนัชรูติ)

อาจารย์ที่ปรึกษา


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พรรณชลัท สุริโยธิน)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม


.....
(อาจารย์ ดร.วรรณภา พิมพ์วิริยะกุล)

กรรมการ


.....
(วัฒนวงษ์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา)

กรรมการ

วนัฐ ดันประเสริฐ : การประยุกต์ใช้แสงประดิษฐ์ในอาคารประวัติศาสตร์. (THE APPLICATION OF ARTIFICIAL LIGHTING IN RENOVATED HISTORIC BUILDINGS : A CASE STUDY OF THE NATIONAL MUSEUM, BANGKOK) อ.ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิ่นรัชฎ์ กาญจนนัฐติ, อ.ที่ปรึกษาร่วม : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พรรณชลัท สุริโยธิน 157 หน้า. ISBN 974-53-2741-7.


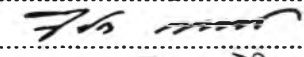
แสงสว่างเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญของการออกแบบปรับปรุงอาคารประวัติศาสตร์เพื่อรองรับประโยชน์ใช้สอยใหม่ ตามแนวทางการอนุรักษ์เชิงพัฒนา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการประยุกต์ใช้แสงประดิษฐ์ที่เป็นแสงสว่างสมัยใหม่เพิ่มเติมในอาคารประวัติศาสตร์ ย่อมมีแนวคิดและข้อควรพิจารณาในการออกแบบที่แตกต่างไปจากอาคารร่วมสมัยโดยทั่วไป อันเป็นที่มาและวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้

การออกแบบระบบแสงสว่างในอาคารประวัติศาสตร์แบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆตามลักษณะการใช้งาน ได้แก่ 1.) อาคารที่ยังคงรูปแบบทางสถาปัตยกรรมและลักษณะการใช้งานแบบเดิม 2.) อาคารที่จำเป็นต้องรักษาสภาพเดิมไว้ แต่มีการปรับเปลี่ยนหน้าที่ใช้สอยให้เหมาะสมกับการใช้งานในปัจจุบัน 3.) อาคารที่ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเพื่อประโยชน์ใช้สอยใหม่ โดยอาคารในประเภทแรกจะมีรูปแบบการใช้แสงสว่างไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมากนัก หรืออาจมีการเพิ่มเติมแสงสว่างให้เหมาะสมกับบรรยากาศของพื้นที่และรูปแบบอาคารเป็นหลัก ขณะที่ในอาคารประเภทที่สองและสาม จะเปิดโอกาสให้มีการประยุกต์ใช้แสงสว่างสมัยใหม่เพื่อรองรับการใช้งานที่เปลี่ยนแปลงไปได้มากขึ้น ซึ่งจากข้อมูลด้านต่างๆประกอบกัน สามารถสรุปแนวทางในการพิจารณาประยุกต์ใช้แสงประดิษฐ์ในอาคารประวัติศาสตร์ ได้ดังนี้ 1.) การศึกษาประวัติความเป็นมาและลักษณะที่สำคัญทางสถาปัตยกรรมทั้งภายนอกและภายใน 2.) การศึกษาความต้องการแสงสว่างสำหรับการใช้งาน 3.) การกำหนดรูปแบบและวิธีการให้แสงสว่างที่เหมาะสมกับตัวอาคารและการใช้งาน

เมื่ออาศัยแนวทางข้างต้นเป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์การใช้แสงสว่างในกรณีตัวอย่างอาคารประวัติศาสตร์ที่ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเป็นพิพิธภัณฑ์ที่ได้เลือกมาศึกษา พบว่าสามารถอธิบายให้เห็นถึงลักษณะสำคัญของประการ เช่น รูปแบบทางสถาปัตยกรรม ลักษณะของพื้นที่ภายใน ประเภทของการจัดแสดง ซึ่งเป็นสิ่งที่ส่งผลต่อแนวคิดและรูปแบบการใช้แสงสว่างในทางใดทางหนึ่งแล้วแต่กรณี นำไปสู่การกำหนดข้อควรพิจารณาการออกแบบระบบแสงสว่างในอาคารประวัติศาสตร์สำหรับงานพิพิธภัณฑ์ที่สอดคล้องกัน ประกอบด้วย 1.) ข้อควรพิจารณาด้านตัวอาคาร แบ่งออกเป็น การศึกษาประวัติความเป็นมา, รูปแบบและลักษณะทางศิลปกรรมสถาปัตยกรรมที่สำคัญ และวิเคราะห์ศักยภาพในการปรับเปลี่ยนพื้นที่ภายใน 2.) ข้อควรพิจารณาด้านการใช้งาน ได้แก่ การกำหนดเนื้อหาของวัตถุ รูปแบบและประเภทการจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์

สิ่งสำคัญคือระบบแสงสว่างสำหรับพิพิธภัณฑ์ที่ได้รับการออกแบบปรับปรุงขึ้นใหม่ ควรรองรับการจัดแสดงได้อย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงการอนุรักษ์และการมองเห็นวัตถุจัดแสดงควบคู่กันไป ส่งเสริมความหมายและลักษณะสำคัญของอาคารเท่าที่จะเป็นไปได้ ซึ่งจากการสำรวจเพื่อศึกษาวิเคราะห์การใช้แสงสว่างในกรณีศึกษาอาคารหมู่พระวิมาน พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ พระนคร พบว่าปัญหาที่สำคัญคือ รูปแบบลักษณะการให้แสงสว่างโดยรวมที่คล้ายคลึงกันเกือบทั้งอาคารทำให้ขาดความน่าสนใจ ความเชื่อมโยงสัมพันธ์ระหว่างการใช้แสงสว่างกับการส่งเสริมลักษณะสำคัญทางสถาปัตยกรรมภายในไม่ชัดเจน การใช้แหล่งกำเนิดแสงบางประเภทที่อาจส่งผลกระทบต่อวัตถุให้เสื่อมสภาพได้ในระยะยาว จึงได้เสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงการใช้แสงสว่างในหมู่พระวิมาน ได้แก่ 1.) ใช้ประโยชน์จากการประสานแสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ 2.) แสงสว่างทั่วไปสำหรับเสริมสร้างบรรยากาศของพื้นที่ 3.) แสงสว่างสำหรับวัตถุจัดแสดง ทำหน้าที่เสมือนเป็นองค์ประกอบใหม่ของอาคาร โดยนำแนวทางดังกล่าวไปใช้ในการทดลองออกแบบปรับปรุงระบบแสงสว่างในพระที่นั่งสองหลังของหมู่พระวิมาน เพื่อแสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์ของการออกแบบที่แตกต่างกันไปตามบริบทของพื้นที่

ภาควิชา สถาปัตยกรรมศาสตร์.....
สาขาวิชา สถาปัตยกรรม.....
ปีการศึกษา 2548.....

ลายมือชื่อนิสิต 
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม พรรณชลัท สุริโยธิน

4574180025 : MAJOR ARCHITECTURE

KEY WORD : ARTIFICIAL LIGHTING / HISTORIC BUILDINGS / MUSEUM / RENOVATION

WANAT TANPRASERT : THE APPLICATION OF ARTIFICIAL LIGHTING IN RENOVATED HISTORIC BUILDINGS : A CASE STUDY OF THE NATIONAL MUSEUM, BANGKOK. THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. PINRAJ KHANJANUSTHITI, D. ARCH., THESIS CO-ADVISOR : ASSIST. PROF. PHANCHALATH SURİYOTHIN, 157 pp. ISBN 974-53-2741-7.



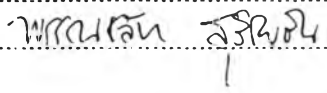
Lighting plays an important role in renovating historic buildings according to the concept of development conservation so that they can perform other functions as well. This thesis puts an emphasis on the application of artificial lighting in renovated historic buildings because the underlying ideas and points to be considered should be different from lighting used in modern buildings.

Lighting used in historic buildings can be classified into 3 types according to the functional use of the buildings: 1) the building which still keeps its architectural design and function, 2) the building whose architectural design must be kept but whose function is changed to suit the present need, and 3) the building which needs changes to serve a new function. As for the first type, lighting will not be changed much. More lighting is added to suit the spatial atmosphere and the design of the building. As for the second and the third type, there is more room for changes in terms of lighting. Points to be considered before applying lighting in historic buildings are 1) **the background of the building and its major interior and exterior architectural features, 2) the functional use of lighting and 3) appropriate ways to use light in the building.**

The above guidelines are used to analyze the use of lighting in the chosen historic buildings adapted as museum sites as case studies. The findings reveal that such features as architectural style, interior architecture and types of exhibit affect lighting. As a result, regarding the historic building serving as a museum, the building itself and its function should be taken into consideration. **In terms of the building,** its background, its major architectural features and the analysis of its potential for a change in the interior architecture should be taken into consideration. **In terms of its function,** objects, design and types of exhibit should be taken into consideration.

The important thing is that lighting in a renovated museum should highlight the exhibits properly by taking conservation and the visibility of the exhibits into consideration. It should also enhance the important architectural features of the museum. According to the case study, the Phra Wiman Group (the group of the royal residence), the National Museum in Bangkok has several problems, those problems are the way lighting is used in the building is the same so nothing stands out, the relationship between lighting and the enhancement of interior architectural features is not clear and some light sources can deteriorate some exhibits in the long run. The proposed guidelines for improving lighting in the Phra Wiman Group are as follows: 1) **Integrating the use of natural light and artificial light, 2) adding more architectural lighting to enhance the whole area, and 3) using display lighting, which acts as a new element of the building to brighten the exhibits.** These guidelines have been implemented in the two buildings of the Phra Wiman Group and the changes are distinct.

Department Architecture
Field of study Architecture
Academic year 2005

Student's signature 
Advisor's signature 
Co-advisor's signature 

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาและจัดทำวิทยานิพนธ์จะไม่สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ หากปราศจากความอนุเคราะห์ การให้คำแนะนำ เอื้อเฟื้อข้อมูล ตลอดจนการให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ อันมีค่าและเป็นประโยชน์ยิ่ง จากบุคคลและหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน ดังรายนามต่อไปนี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิ่นรัชฎ์ กาญจนนัฐติ อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ พรรณชลัท สุวิโยธิน อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นอันมีค่า อีกทั้งยังติดตามผลการศึกษาค ด้วยความเอาใจใส่และความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง

ศาสตราจารย์ หม่อมราชวงศ์ แฉ่งน้อย ศักดิ์ศรี ประธานกรรมการ, อาจารย์ ดร.วรรณภา พิมพิวิริยะกุล และคุณวิมลนงษ์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา ได้กรุณาให้เกิดริเป็นคณะกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ และเสนอแนะข้อคิดเห็นในการปรับปรุง แก้ไขเนื้อหาให้มีคุณภาพเรียบร้อย ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

คุณวีระเดช พนมวัน ณ อยุธยา (สำนักงานหอศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร), คุณณฤชทิพย์ ศิริรัตน์ธำรงค์ (บริษัท เดียวบอร์น สตรีท ดีไซน์ อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล จำกัด), คุณสมชาย แสงวิโรจน์กุล (บริษัท สถาปนิกซีริน จำกัด), เจ้าหน้าที่ของมูลนิธิอนุรักษ์โบราณสถานในพระราชวังเดิม กองบัญชาการกองทัพเรือ, พิพิธภัณฑ์พระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว และมูลนิธิจุมภฏ-พันธุ์ทิพย์ อนุญาตให้ผู้เขียนได้สัมภาษณ์ สอบถาม เอื้อเฟื้อข้อมูล และช่วยอำนวยความสะดวกเป็นอย่างดีในการเข้าสำรวจสถานที่

คุณจรรยา อินเจิดฉาย, คุณเด่นดาว ศิลปานนท์, เจ้าหน้าที่ทุกท่านจากฝ่ายวิชาการ, คุณยงยุทธ สังคนาคินทร์ ฝ่ายเทคนิคและศิลปกรรม พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ พระนคร และคุณบุษกร ลิมจิตติ สำนักสถาปัตยกรรม กรมศิลปากร เสียสละเวลาการทำงานอันมีค่าโดยอนุญาตให้ผู้เขียนได้สัมภาษณ์ สอบถาม ทั้งยังช่วยอำนวยความสะดวกในการเข้าสำรวจสถานที่ และให้ความอนุเคราะห์ข้อมูล เอกสาร แบบรายละเอียดต่างๆอันเป็นประโยชน์สำคัญยิ่งในการจัดทำวิทยานิพนธ์

ครอบครัวของผู้เขียน, คุณสรพรชัย ทิพย์เศวต, คุณสุกัญญา พงษ์ธรรมรักษ์, คุณยุภาพร จงเลิศชัย, คุณอานนท์ จันทราช, คุณภาคย์ เสียงพานิช, เจ้าหน้าที่ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ และบุคคลท่านอื่นๆที่ไม่สามารถระบุนามได้ทั้งหมด ซึ่งเป็นผู้อยู่เบื้องหลังการจัดทำวิทยานิพนธ์ คอยให้ความช่วยเหลือทั้งในด้านข้อมูล เอกสาร อุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ รวมถึงร่างกาย แรงใจที่สำคัญ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และบริษัท ดีไซน์ คอนเซ็ป จำกัด ที่เปิดโอกาสให้ผู้เขียนได้เข้าศึกษาในสาขาวิชาที่สนใจ และช่วยอำนวยความสะดวกตลอดการศึกษา

ผู้เขียนขอขอบพระคุณ ขอขอบคุณ ทุกท่านที่ได้กล่าวถึงมา ณ โอกาสนี้ และหากพบว่ามีข้อผิดพลาดประการใดที่เกิดขึ้นในวิทยานิพนธ์ ถือเป็นความผิดที่ผู้เขียนขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญภาพ	ฅ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	3
1.4 ระเบียบวิธีการศึกษา	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่ 2 แสงประดิษฐ์กับอาคารประวัติศาสตร์	6
2.1 ความเป็นมาของแสงไฟฟ้าในเมืองไทย	6
2.2 แหล่งกำเนิดแสงประดิษฐ์	11
2.3 ลักษณะของปัญหาการออกแบบระบบแสงสว่างในอาคารประวัติศาสตร์	23
2.4 แนวทางในการพิจารณาประยุกต์ใช้แสงประดิษฐ์ในอาคารประวัติศาสตร์	33
บทที่ 3 การใช้แสงประดิษฐ์ในอาคารประวัติศาสตร์เพื่องานพิพิธภัณฑ์	37
3.1 การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอาคารประวัติศาสตร์เป็นพิพิธภัณฑ์	37
3.2 การออกแบบระบบแสงสว่างสำหรับพิพิธภัณฑ์	40
3.3 ตัวอย่างอาคารที่ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการใช้งานเป็นพิพิธภัณฑ์	43
3.4 วิเคราะห์การออกแบบระบบแสงสว่างจากตัวอย่างอาคาร	73
3.5 ข้อควรพิจารณาการออกแบบระบบแสงสว่าง	80
บทที่ 4 กรณีศึกษา : พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ พระนคร	82
4.1 ประวัติความเป็นมา	82
4.2 อาณาเขตพระราชวังบวรสถานมงคล	85
4.3 หมู่พระวิมาน	87
4.3.1 ประวัติความเป็นมา	87
4.3.2 รูปแบบลักษณะทางศิลปกรรมสถาปัตยกรรม	90
4.3.3 รูปแบบการใช้งานและการใช้แสงสว่างภายใน	98
4.3.4 วิเคราะห์การใช้แสงสว่างในหมู่พระวิมาน	109
4.3.5 แนวทางการปรับปรุงการใช้แสงสว่างในหมู่พระวิมาน	113
4.4 แผนพัฒนาพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ พระนคร	116
บทที่ 5 การออกแบบปรับปรุงระบบแสงสว่างในหมู่พระวิมาน	119
5.1 การออกแบบปรับปรุงการจัดแสดงในพระที่นั่งภัศุณณภูมิขุ	119

5.2 การศึกษาเพื่อออกแบบปรับปรุงระบบแสงสว่างในพระที่นั่งวสันตพิมานชั้นบน และพระที่นั่งอุดรภิมุข.....	121
5.2.1 การศึกษาสภาพแสงธรรมชาติในพระที่นั่ง.....	121
5.2.2 ข้อเสนอแนะการออกแบบปรับปรุงระบบแสงสว่าง.....	131
บทที่ 6 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	142
6.1 สรุปแนวทางการพิจารณาประยุกต์ใช้แสงประดิษฐ์ในอาคารประวัติศาสตร์.....	142
6.2 สรุปแนวทางการปรับปรุงการใช้แสงสว่างในกรณีศึกษา.....	145
6.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาที่ต่อเนื่องในอนาคต.....	146
รายการอ้างอิง.....	148
ภาคผนวก : แนวคิดและหลักการให้แสงสว่างภายนอกแก่โบราณสถาน.....	151
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	157

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1-1	ขอบเขตอาคารในกรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ พระนคร..... 3
2-1	ภาพเขียน "Masquerade in the Haymarket" โดย Guiseppe Grisoni (1669-1779) แสดง บรรยากาศของห้องที่ใช้แสงสว่างจากเทียน..... 6 ที่มา : Derek Phillips, <i>Lighting Historic Buildings</i> (New York: McGraw Hill, 1997), p. 33.
2-2	ภาพวาดห้องครัวสมัยศตวรรษที่ 16 ซึ่งใช้ตะเกียงน้ำมัน..... 6 ที่มา : <i>Ibid.</i> , p. 25.
2-3	การใช้แสงสว่างจากแก๊สภายในโรงงาน..... 7 ที่มา : <i>Ibid.</i> , p. 35.
2-4	สถานีรถไฟ Bradford ในช่วงที่ใช้แสงสว่างจากแก๊ส..... 7 ที่มา : <i>Ibid.</i> , p. 3๐.
2-5	ภาพชวาลา ทำด้วยทองเหลืองรูปทรงคล้ายหม้อ..... 8 ที่มา : ภาวดี สุขเกษม, "โคมกับชีวิต," <i>วารสารเสียงวัฒนธรรม สถาบันราชภัฏสวนดุสิต</i> 2 (ก.ค.-ธ.ค. 2544): 41.
2-6	ภาพวาดปั้นดินเผาและอักษกลับชนิด 8 ดวง..... 8 ที่มา : เรื่องเดียวกัน, หน้า 43.
2-7	บริษัทไฟฟ้าสยาม จำกัด..... 9 ที่มา : <i>30 ปี การไฟฟ้านครหลวง</i> (กรุงเทพฯ: 2531), หน้า 26.
2-8	ร่องรอยการเดินสายไฟในกล่องไม้เขาระงับที่วังลดาวัลย์..... 10
2-9	โคมตะแกรงอลูมิเนียมที่พิพิธภัณฑ์พระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว..... 10
2-10	โคมหม้อที่วังลดาวัลย์ โคมหวดที่ตำหนักแดง โคมระย้าที่พระที่นั่งอิศเรศราชานุสรณ์..... 11
2-11	ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิและสีของแสง..... 12 ที่มา : http://www.venturelighting.com
2-12	หลอดไส้ (Tungsten Lamps)..... 13 ที่มา : Derek Phillips, <i>Lighting Modern Buildings</i> (Oxford: Architectural Press, 2000), p. 51.
2-13	หลอดสะท้อนแสง (Reflector Lamps)..... 14 ที่มา : <i>Ibid.</i> , p. 53.
2-14	หลอดทังสเตนฮาโลเจน (Tungsten Halogen Lamps)..... 15 ที่มา : <i>Ibid.</i> , p. 53.
2-15	หลอดฟลูออเรสเซนต์ (Florescent Lamps)..... 16 ที่มา : <i>Ibid.</i> , p. 60.
2-16	หลอดคอมแพ็คฟลูออเรสเซนต์ (Compact Florescent Lamps)..... 17 ที่มา : <i>Ibid.</i> , p. 61.
2-17	หลอดโซเดียมความดันต่ำและหลอดโซเดียมความดันสูง (Low Pressure Sodium & High Pressure Sodium Lamps)..... 18 ที่มา : <i>Ibid.</i> , p. 58.
2-18	หลอดปรอทความดันสูง (High Pressure Mercury Lamps)..... 19 ที่มา : <i>Ibid.</i> , p. 56.

ภาพที่	หน้า
2-19 หลอดเมทัลฮาไลด์ (Metal Halide Lamps).....	19
ที่มา : <i>Ibid.</i> , p. 57.	
2-20 ห้องพระโรงวังสวนกุหลาบ.....	23
ที่มา : สมาคมสถาปนิกสยามฯ, ๑๗๔ มรดกสถาปัตยกรรมในประเทศไทย (กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์ พลับบลิชชิ่ง, 2547), หน้า 104.	
2-21 เรือนหนังสือ บ้าน ม.ร.ว. คึกฤทธิ์ ปราโมช.....	24
ที่มา : ทศนิยม ยาวะประภาส, บ้านบุคคลสำคัญ ม.ร.ว. คึกฤทธิ์ ปราโมช, " กัณรี 2 (กุมภาพันธ์ 2544): 54.	
2-22 บ้านพักเอกอัครราชทูตเบลเยียม.....	24
ที่มา : สมาคมสถาปนิกสยามฯ, ๑๗๔ มรดกสถาปัตยกรรมในประเทศไทย (กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์ พลับบลิชชิ่ง, 2547), หน้า 151.	
2-23 โบสถ์วัดแม่พระลูกประคำ (กาลหว่าร์).....	25
ที่มา : <i>เรื่องเดียวกัน</i> , หน้า 81.	
2-24 ภายในพระวิหารหลวง วัดราชประดิษฐสถิตมหาสีมารามราชวรวิหาร และพระวิหาร วัดมหาธาตุ ยุวราชรังสฤษฎิ์ราชวรมหาวิหาร.....	25
2-25 ห้องประชุม วังเทเวศร์.....	27
ที่มา : น้ำดอกไม้, "วังเทเวศร์," กัณรี 5 (พฤษภาคม 2548): 64.	
2-26 ส่วนอ่านหนังสือ และ Rotunda Gallery ห้องสมุดเนียลสัน เฮส์.....	27
2-27 Authors' Lounge โรงแรมโอเรียนเต็ล.....	28
ที่มา : <i>Leigh & Orange (Thailand) Co.,Ltd.</i>	
2-28 บริเวณส่วนที่นั่งชม ศาลาเฉลิมกรุง.....	28
ที่มา : <i>เรื่องเดียวกัน</i> , หน้า 41.	
2-29 ส่วนโถงพักคอยสำหรับผู้โดยสาร สถานีรถไฟหัวลำโพง (สถานีรถไฟกรุงเทพ).....	29
2-30 สีลมวิลเลจ เทรตเซ็นเตอร์.....	30
2-31 ร้านแมคโดนัลด์ สาขาถนนราชดำเนิน.....	31
2-32 หอการค้าไทย-จีน (ภัตตาคาร บลูเอเลแฟนท์ ในปัจจุบัน).....	31
ที่มา : http://www.blueelephant.com	
2-33 ห้องพิจารณาคดี ห้องสำนักอำนวยการศาลฯ และพิพิธภัณฑ์ ศาลรัฐธรรมนูญ.....	32
ที่มา : บุญเสริม เปรมธาดา, บ้านเจ้าพระยารัตนาธิเบศร์ : จากอดีตสู่ปัจจุบัน (กรุงเทพฯ: รุ่งศิลป์การพิมพ์, 2543), หน้า 68-79.	
2-34 ส่วนจัดนิทรรศการ และส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่ หอศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.....	32
3-1 หมู่พระที่นั่งในพระอภิเนาวนิเวศน์ สร้างขึ้นด้านหลังพระที่นั่งสุทไธสวรรย์ปราสาท และเป็นที่ตั้งของพระที่นั่งประพาสพิพิธภัณฑ์.....	37
ที่มา : ประภัสสร โพธิ์ศรีทอง, "ก่อนจะถึงวันนี้ของพิพิธภัณฑสถานไทย," เมืองโบราณ 4 (ค.ค.-ธ.ค. 2542): 10.	
3-2 หอคองคอเดีย (ศาลาสหทัยสมาคม).....	38
ที่มา : Arnold Wright and Oliver T. Breakspear, Twentieth Century Impressions of Siam (Bangkok: White Lotus, 1994), p.250.	

ภาพที่	หน้า
3-3	พระราชวังบวรสถานมงคล เมื่อครั้งปรับเปลี่ยนเป็นพิพิธภัณฑ์สถานสำหรับพระนคร 38 ที่มา : มหาวิทยาลัยศิลปากร, <u>สมุดภาพสถาปัตยกรรมกรุงรัตนโกสินทร์</u> (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์กราฟิคอาร์ต, 2525), หน้า 259.
3-4	องค์ประกอบที่สำคัญของการออกแบบแสงสว่างสำหรับพิพิธภัณฑ์และหอศิลป์ 40 ที่มา : Jackie Wilson, <u>CIBSE : Lighting for museums and art galleries</u> (Mayhew McCrimmon, 1994), p.3.
3-5	ผังบริเวณพระราชวังเดิม 45 ที่มา : อรพินธุ์ กาญจนจิตต์, "กว่าจะมาเป็นพระราชวังเดิม," <u>ศิลปากร</u> 6 (พ.ย.-ธ.ค. 2541): 65.
3-6	ห้องพระโรงด้านทิศใต้และทิศเหนือ 46
3-7	อาคารตำหนักแก่งคู 47
3-8	อาคารตำหนักแก่งสมเด็จพระปิ่นเกล้าเจ้าอยู่หัว 48
3-9	ศาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช 49
3-10	ลักษณะการใช้แสงสว่างในส่วนห้องพระโรง 50
3-11	ลักษณะการใช้แสงสว่างภายในส่วนพระที่นั่งขวาง 51
3-12	ลักษณะการใช้แสงสว่างภายในตำหนักแก่งคูหลังเล็ก 51
3-13	ลักษณะการใช้แสงสว่างภายในตำหนักแก่งคูหลังใหญ่ 52
3-14	ลักษณะการใช้แสงสว่างภายในตำหนักแก่งสมเด็จพระปิ่นเกล้าฯ ชั้นล่าง 53
3-15	ลักษณะการใช้แสงสว่างภายในตำหนักแก่งสมเด็จพระปิ่นเกล้าฯ ชั้นบน 53
3-16	พระที่นั่งศิวิไลซ์ 55
3-17	ส่วนโถงทางเข้า และภายในห้องบรรยาย 55
3-18	ลักษณะการใช้แสงสว่างภายในห้องแสดงประวัติศาสตร์ชาติไทย พระที่นั่งศิวิไลซ์ 56
3-19	ผังบริเวณวังท่าพระ ภายในมหาวิทยาลัยศิลปากร 58 ที่มา : กรมศิลปากร, <u>ทะเบียนโบราณสถานในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล</u> (กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮาส์, 2535), หน้า 51.
3-20	ห้องพระโรง หอศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร 59
3-21	ตำหนักกลาง และตำหนักพรรณราย 60
3-22	ลักษณะการใช้แสงสว่างภายในห้องพระโรง 61
3-23	ลักษณะการใช้แสงสว่างภายในตำหนักกลาง ชั้นล่าง 62
3-24	ลักษณะการใช้แสงสว่างภายในตำหนักกลาง ชั้นบน 62
3-25	ลักษณะการใช้แสงสว่างภายในตำหนักพรรณราย และบริเวณระเบียบทางเดิน 63
3-26	พิพิธภัณฑ์พระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว 65
3-27	การใช้แสงสว่างจากโคมที่ติดตั้งโดยกรมโยธาธิการ 66
3-28	ลักษณะการใช้แสงสว่างในส่วนจัดแสดง พิพิธภัณฑ์พระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว 67
3-29	เรือนไทยและหอเขียน วังสวนผักกาด 69
3-30	ลักษณะการใช้แสงสว่างในเรือนไทยหลังที่ 1 71
3-31	ลักษณะการใช้แสงสว่างในเรือนไทยหลังที่ 5 71

ภาพที่	หน้า
3-32	ลักษณะการใช้แสงสว่างในเรือนไทยหลังที่ 6 72
3-33	ลักษณะการใช้แสงสว่างในหอเขียน วังสวนผักกาด 72
3-34	ลักษณะการใช้แสงสว่างในห้องพระโรง, ตำหนักแก่งคู, ตำหนักแก่งสมเด็จพระปิ่นเกล้า, ศาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช 74
3-35	ลักษณะการใช้แสงสว่างส่วนนอกประธาน และส่วนในประธาน 75
3-36	ลักษณะการใช้แสงสว่างในห้องพระโรง และตำหนักกลางชั้นบน 76
3-37	ลักษณะการใช้แสงสว่างในส่วนโถงบันได และส่วนจัดแสดงนิทรรศการ 77
3-38	แสงสว่างส่วนระเบียบทางเดิน, ส่วนชาน, ภายในตัวเรือน และการใช้แสงสว่างในหอเขียน 78
4-1	ภาพถ่ายทางอากาศบริเวณพระราชวังบวรสถานมงคล 84 ที่มา : ภูมิรัฐกร จันทวิช, <u>กรมพระราชวังบวรสถานมงคลกับงานศิลปกรรมตามแบบพระราชนิยม</u> (กรุงเทพฯ : กรมศิลปากร, 2545), หน้า 39.
4-2	พระราชวังบวรสถานมงคลในช่วงสมัยรัชกาลที่ 5 84 ที่มา : สมเด็จพระยาดำรงราชานุภาพ, <u>ประชุมพงศาวดาร ภาคที่ 13</u> (กรุงเทพฯ : กรมศิลปากร, 2509), หน้า 121.
4-3	แผนที่พระราชวังบวรสถานมงคล ในสมัยรัชกาลที่ 5 86 ที่มา : สมเด็จพระยาดำรงราชานุภาพ, <u>ประชุมพงศาวดาร ภาคที่ 13</u> (กรุงเทพฯ : กรมศิลปากร, 2509)
4-4	ผังบริเวณพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติพระนคร จากการสำรวจเมื่อปี พ.ศ. 2545 89 ที่มา : กรมศิลปากร, <u>โครงการสำรวจและเขียนแบบเพื่อการอนุรักษ์พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ พระนคร กรุงเทพมหานคร</u> โดยบริษัท ชินครอน จำกัด (กรุงเทพฯ : กรมศิลปากร, 2545)
4-5	พระที่นั่งทักษิณภูมิมุขทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ 91
4-6	พระที่นั่งอิศราวินิจฉัย 91
4-7	ผังพื้นที่ชั้นล่าง หมู่พระวิมาน 92 ที่มา : เรื่องเดียวกัน
4-8	ผังพื้นที่ชั้นบน หมู่พระวิมาน 93 ที่มา : เรื่องเดียวกัน
4-9	ผังหลังคา หมู่พระวิมาน 94 ที่มา : เรื่องเดียวกัน
4-10	รูปด้านทิศตะวันออกและทิศเหนือ หมู่พระวิมาน 95 ที่มา : เรื่องเดียวกัน
4-11	รูปด้านทิศตะวันตกและทิศใต้ หมู่พระวิมาน 96 ที่มา : เรื่องเดียวกัน
4-12	รูปตัดตามขวางและตามยาว หมู่พระวิมาน 97 ที่มา : เรื่องเดียวกัน
4-13	โคมตะเกียงเดิม จัดแสดงในนิทรรศการพิเศษ เรื่อง "ยอยศวังหน้า" ณ พระที่นั่งอิศราวินิจฉัย 98
4-14	พระบรมโกศพระบาทสมเด็จพระปิ่นเกล้าฯประดิษฐาน ณ พระที่นั่งอิศราวินิจฉัย พ.ศ. 2410 99 ที่มา : พิพัฒน์ พงศ์ทรัพย์, <u>สมุดภาพรัชกาลที่ 4</u> (กรุงเทพฯ : ไทศาลการพิมพ์, 2547), หน้า 270.

ภาพที่	หน้า
4-15 พระราชวังบวรสถานมงคลครั้งปรับเปลี่ยนเป็น "มิวเซียมหลวง".....	99
ที่มา : Arnold Wright and Oliver T. Breakspear, <i>Twentieth Century Impressions of Siam</i> (Bangkok: White Lotus, 1994), p.251.	
4-16 พระที่นั่งอิศราวินิจฉัย ครั้งใช้จัดแสดงประติมากรรมสำริดและเครื่องโลหะ พ.ศ. 2475-2483 และ การจัดแสดงในราวปี พ.ศ. 2500.....	100
ที่มา : ประภัสสร โพธิ์ศรีทอง, "ก่อนจะถึงวันนี้ของพิพิธภัณฑสถานไทย," <i>เมืองโบราณ</i> 4 (ต.ค.-ธ.ค. 2542): 15. และกรมศิลปากร, <i>พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติในประเทศไทย</i> , หน้า 101.	
4-17 การจัดแสดงพระที่นั่งพรหมพักตร์ และพระที่นั่งราชนทรยานในหมู่พระวิมาน.....	100
ที่มา : กรมศิลปากร, <i>ศิลปวัตถุกรุงรัตนโกสินทร์</i> (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์พิมพ์เนต, 2525), หน้า 100. และมหาวิทยาลัยศิลปากร, <i>สมุดภาพสถาปัตยกรรมกรุงรัตนโกสินทร์</i> (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์กราฟิเคอาร์ท, 2525), หน้า 263.	
4-18 ภายในพระที่นั่งอิศราวินิจฉัย.....	101
4-19 ภายในห้องมุขกระสัน พระที่นั่งภิมุขมณฑิเยร และพระที่นั่งทักษิณภิมุข.....	102
4-20 ภายในพระที่นั่งวสันตพิมานชั้นล่างและชั้นบน.....	103
4-21 ภายในพระที่นั่งปัจฉิมาภิมุข พระที่นั่งปฤษฎางค์ภิมุข และพระที่นั่งวายุสถานอมเรศ.....	104
4-22 ภายในพระที่นั่งอุดรภิมุข และห้องมุขเด็จด้านตะวันตก.....	105
4-23 ภายในพระที่นั่งพรหมเมศธาดาชั้นบนและชั้นล่าง.....	106
4-24 ภายในพระที่นั่งบูรพาภิมุข.....	106
4-25 มังไฟฟ้าชั้นล่าง หมู่พระวิมาน.....	107
ที่มา : กรมศิลปากร, <i>โครงการสำรวจและเขียนแบบเพื่อการอนุรักษ์พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ พระนคร กรุงเทพมหานคร</i> โดยบริษัท ชินดรอน จำกัด (กรุงเทพฯ: กรมศิลปากร, 2545)	
4-26 มังไฟฟ้าชั้นบน หมู่พระวิมาน.....	108
ที่มา : เรื่องเดียวกัน	
4-27 ทัดนียบภาพการปรับปรุงพระที่นั่งภิมุขมณฑิเยรและพระที่นั่งวายุสถานอมเรศ.....	116
ที่มา : สำนักพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ กรมศิลปากร, <i>แผนพัฒนาพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ พระนคร</i> (2548) (เอกสารไม้ดีพิมพ์เผยแพร่).	
4-28 ทัดนียบภาพการปรับปรุงพระที่นั่งบูรพาภิมุขและพระที่นั่งพรหมเมศธาดา ชั้นบน.....	117
ที่มา : เรื่องเดียวกัน	
5-1 ทัดนียบภาพการปรับปรุงพระที่นั่งทักษิณภิมุข โดย เรอโนด์ ปีเอราร์ด.....	120
ที่มา : Renaud Pirard, <i>National Museum of Bangkok : Room of the marionettes of the theater of shadow and the dance</i> (Paris, 2005). (Detailed Development Phase Document).	
5-2 มุมมองจากทางเข้าพระที่นั่งวสันตพิมานชั้นบน และพระที่นั่งอุดรภิมุข.....	121
5-3 ค่าความส่องสว่างในพระที่นั่งวสันตพิมานชั้นบน 12 ก.พ. 49 เวลา 9:00-10:00 น.....	122
5-4 ค่าความส่องสว่างในพระที่นั่งวสันตพิมานชั้นบน 12 ก.พ. 49 เวลา 12:00-13:00 น.....	123
5-5 ค่าความส่องสว่างในพระที่นั่งวสันตพิมานชั้นบน 12 ก.พ. 49 เวลา 15:00-16:00 น.....	124
5-6 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าความส่องสว่างในพระที่นั่งวสันตพิมานชั้นบน.....	125
๖-7 ค่าความส่องสว่างในพระที่นั่งอุดรภิมุข 11 ก.พ. 49 เวลา 9:00-10:00 น.....	126

ภาพที่	หน้า
5-8	ค่าความส่องสว่างในพระที่นั่งอุดรภิมุข 11 ก.พ. 49 เวลา 12:00-13:00 น. 127
5-9	ค่าความส่องสว่างในพระที่นั่งอุดรภิมุข 11 ก.พ. 49 เวลา 15:00-16:00 น. 128
5-10	กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าความส่องสว่างในพระที่นั่งอุดรภิมุข 129
5-11	โคมอัจฉลบัลเดิมในพระที่นั่งวสันตพิมานชั้นบน 132
5-12	ตัวอย่างรายละเอียดดวงโคม Spotlight สำหรับส่องเน้นวัตถุ 133
	ที่มา : <i>ERCO Program : Indoor, Outdoor, Lighting controls 2004/05 edition.</i> (n.p., 2004), p.192.
5-13	ผังการจัดแสดงและตำแหน่งดวงโคม พระที่นั่งวสันตพิมานชั้นบน 134
5-14	รูปตัดตามขวางและรูปตัดตามยาว พระที่นั่งวสันตพิมานชั้นบน 135
5-15	ทัศนียภาพการปรับปรุงระบบแสงสว่างในพระที่นั่งวสันตพิมานชั้นบน 136
5-16	โคมหวดแขวน มีตัวบังคับแสงรูปกลีบดอกไม้ 138
5-17	ผังการจัดแสดงและตำแหน่งดวงโคม พระที่นั่งอุดรภิมุข 139
5-18	รูปตัดตามขวางและรูปตัดตามยาว พระที่นั่งอุดรภิมุข 140
5-19	ทัศนียภาพการปรับปรุงระบบแสงสว่างในพระที่นั่งอุดรภิมุข 141
6-1	ภายในพระที่นั่งสิวมุขพิมาน และพระตำหนักแดง 146
6-2	ภายในพระที่นั่งพุทไธสวรรย์ และพระที่นั่งอิศเรศราชานุสรณ์ 146