

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการออกแบบตกแต่งภายใน

" ศูนย์แสงสว่างประยุกต์ "

(LIGHTING APPLICATION CENTRE)



นางสาวกัลยา

สินันท์กุล



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี.....

86627

30 S.ก. 2551

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สถาปัตยกรรมภายใน)
ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2537 - 2538

.b.....
.i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาสาธิตสถาปัตยกรรม
ศาสตรบัณฑิต (สถาปัตยกรรมภายใน)

..... (คณบดี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์)

(รศ.วิเชียร สุวรรณรัตน์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

อ. พิศิษฐ์	วิริยวัฒน์	ประธานกรรมการ
ดร.นิติชาญ	ปลื้มอารมณ์	รองประธานกรรมการ
อ. ฉัตรชัย	อินทรโชติ	กรรมการ
อ. สมศักดิ์	เก่งการค้า	กรรมการ
อ. ศิริชัย	ธนทิพย์	กรรมการ
อ. จันทน์	เพชรานนท์	กรรมการ
อ. น้ำอ้อย	สายหู	กรรมการและเลขานุการ

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(อ.จันทน์ เพชรานนท์)

บทคัดย่อ

หัวข้อวิทยานิพนธ์

โครงการศูนย์แสงสว่างประยุกต์

(LIGHTING APPLICATION CENTRE)

นักศึกษา

นางสาว กัลยา ลีहनัทกุล

ภาควิชา

สถาปัตยกรรมภายใน

คณะ

สถาปัตยกรรมศาสตร์

ปีการศึกษา

2537 - 2538

ที่อยู่

275 ม.มิตรภาพ ซ.อ่อนนุช 64 พระโขนง กทม.

โทร. 321-0645

จุดประสงค์

เป็นโครงการเสนอแนะที่จัดขึ้นเพื่อรวบรวมและประมวลเรื่องราวเกี่ยวกับ "แสงสว่าง" ตั้งแต่แสงสว่างจากธรรมชาติ จนถึง แสงสว่างจากแสงประดิษฐ์ เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจและรู้จักประโยชน์เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

ขอบเขตของโครงการ

โครงการหลัก คือ ส่วนจัดแสดง EXHIBITION ถาวร ซึ่งนำเสนอเรื่องราวตั้งแต่ภายนอกอาคาร เป็นเรื่องการนำแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ และเรื่องราวของแสงอาทิตย์ที่เปลี่ยนเป็นพลังงานรูปอื่น จนกระทั่งถึงภายในอาคาร

โครงการรอง คือ ส่วนที่บริการทั้งทางด้านความรู้ันทนาการ และข่าวสารต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย ศูนย์ INFORMATION CENTRE ของโครงการ DSM (DEMAND SIDE MANAGEMENT) เป็นศูนย์เผยแพร่ข้อมูลของโครงการ จากรัฐบาลสู่ประชาชน และส่วนของห้องสมุด COMPUTER, ร้านอาหาร PAST FOOD และร้าน SOUVENIR

เนื้อหาจัดแสดง

ประมวลเรื่องราวประโยชน์ของแสงสว่าง ตั้งแต่แสงธรรมชาติถึง แสงประดิษฐ์ ซึ่งแสดงถึงวิวัฒนาการของการใช้ประโยชน์จากแสงสว่างตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และเสนอรูปแบบแนวทางอันทันสมัยของอนาคต โดยแบ่งเป็น THEME ไว้ดังนี้

1. **แหล่งกำเนิดแสงสว่าง** นำเสนอเรื่องราวย้อนไปสู่โลกของความมืด จนกระทั่งถึงช่วงของการเกิดแหล่งกำเนิดแสงที่ยิ่งใหญ่ที่สุดในจักรวาล คือ ดวงอาทิตย์

2. **ทฤษฎีแสง** เป็นขั้นตอนต่อจากเมื่อกำเนิดแสงสว่างแล้ว ก็ทำความรู้จักว่าแสงคืออะไร? มีคุณสมบัติอย่างไร? มีประโยชน์อะไรบ้าง?

การมองเห็นและอุปกรณ์ช่วยการมองเห็น เนื้อหาความรู้จะสัมผัสง่าย เฟลิดเฟลิน เกี่ยวกับการมองเห็นและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ช่วยให้การมองเห็นเกิดประสิทธิภาพ

3. **วิวัฒนาการของการใช้แสงสว่าง** นำเสนอเรื่องราวโดยนำเข้าสู่อุโมงค์ วิวัฒนาการของแสงตั้งแต่การเริ่มใช้แสงสว่างครั้งแรก จนถึงหลอดไฟเอ็ดิสัน

4. **โลกของแสงสว่าง** เป็นเรื่องราวตื่นเต้นระทึกใจ เกี่ยวกับความยิ่งใหญ่ของโลกของหลอดไฟ ทุกชนิดที่มารวมที่เดียวกัน มีส่วนแสดง LASER และ HOLOGRAM เพื่อกระตุ้นความสนใจเป็นจุด INTRODUCTION ของโลกของแสงประดิษฐ์

5. **โลกของแสงประดิษฐ์** เป็นเรื่องราวของแสงสว่างที่เกิดจากการประดิษฐ์ ของมนุษย์ ตั้งแต่เรื่องหลอดไฟ, LASER, HOLOGAM

6. **โลกของแสงสว่างในอนาคต** เป็นเรื่องราวที่เสนอจินตนาการเกี่ยวกับแสงสว่างสร้างความตื่นตาตื่นใจ โดยนำเข้าสู่โลกในอนาคต และขึ้นยานอวกาศเลเซอร์ ท่องอวกาศสู่บรรยากาศการใช้แสงในโลกอนาคต

คำนำ

มนุษย์เรารู้จักการใช้แสงสว่างมาเป็นเวลานาน ไม่ว่าจะเป็นแสงสว่างตามธรรมชาติ อย่างดวงอาทิตย์ หรือแสงสว่างที่เกิดจากฝีมือของมนุษย์ แต่เท่าที่ผ่านมาเรามีได้ ให้ความสำคัญกับการใช้แสงเท่าไรนัก อาจเป็นเพราะว่าเป็นเรื่องใกล้ตัว หรือเป็นความคุ้นเคย ที่พระอาทิตย์ขึ้นในทุกเช้าทางทิศตะวันออก และตกทุกวันในตอนเย็น จึงไม่จำเป็นต้องใส่ใจมากนัก แต่ความเป็นจริงแล้ว แสงมิได้ใช้ประโยชน์เพียงเพื่อให้ตามองเห็นเท่านั้น หากแต่ยังมีอิทธิพลต่อจิตใจ และความรู้สึกของมนุษย์ ทั้งยังเป็นหัวใจสำคัญในการสร้างสรรค์บรรยากาศให้เหมาะแก่การทำงานอีกด้วย

มนุษย์มีความผูกพันกับแสงสว่างตลอดเวลา ตั้งแต่ตื่นนอน จนกระทั่งเข้านอน ในตอนกลางวันเราอาศัยแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ ตกกลางคืนเรามีแสงสว่างจากหลอดไฟ จนคนเราลืมนึกไปว่าแสงสว่างก็คือพลังงานรูปหนึ่ง ที่เราใช้ไฟ เราจึงควรใช้พลังงานแสงที่เราใช้อยู่ อย่างคุ้มค่า และเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด ดังนั้น จึงได้เสนอแนะโครงการศูนย์แสงสว่างประยุกต์ขึ้น เพื่อเป็นแหล่งศึกษาเรื่องแสงสว่าง และเป็นแหล่งกระตุ้นให้ประชาชนตระหนัก และเห็นคุณค่าของแสงสว่างมากยิ่งขึ้น

กัลยา ลิ้นหนาทกุล

332202

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์โครงการศูนย์แสงสว่างประยุคต์นี้ สามารถสำเร็จลุล่วงได้ ตามเป้าหมาย เนื่องจากการได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- คุณพ่อ คุณแม่ บุคคลที่สำคัญที่สุด ที่คอยจุดกำลังใจให้มีความเข้มแข็งต่อสู้ ที่จะทำงานให้สำเร็จ เพียงเพื่อเห็นความสุขและรอยยิ้มจากท่านทั้ง 2
- อาจารย์ จันทน์ เพชรานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้กำลังตั้งแต่เริ่มคิด TOPIC จนถึงวัน JURY THESIS
- อาจารย์ อรรถพร เพชรานนท์ ที่เสนอแนะแนวโอเดีย และวิธีการทำงานเพื่อให้ออกมาตาม TOPIC ที่วางไว้
- อาจารย์ นิตชัย อินทรโชติ และอาจารย์ กลุ่ม 3 ทุกท่าน ที่คอยขัดเกลาให้เกิด SPACE PLANING ที่ดี และข้อมูลที่สมเหตุ สมผล
- คุณชัชฎา ทิมะเสถียร บ.ฟิลิปส์ อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด ลำห้วย ข้อมูลต่าง ๆ ของศูนย์แสงสว่างประยุคต์ ฟิลิปส์
- อาจารย์กฤษฎา อินทรสถิต ผู้จัดประกายตัวอาคารที่เหมาะสม และแนวโอเดีย ใน STORY BOARD
- อาจารย์โตะ ที่คอยรับฟังโอเดียต่าง ๆ และเสนอแนะแนวทางที่ดีมาตลอด
- พี่เอิ้ล คมสัน ที่เอื้อเฟื้อแบบแปลน อาคารโชว์รูม VOLVO ห้วยหมาก
- พี่โจ ผู้ที่ให้คำปรึกษาที่ดี
- พี่พล รุ่นพี่ที่แสนดี ที่มีสปิริตแรงกล้า ผู้ที่ช่วยสานฝันที่วาดไว้ให้ออกมาเป็นรูปธรรม ที่สวยงามที่สุด ก่อให้เกิดศูนย์แสงสว่าง ที่เป็นศูนย์แสงสว่างจริง ๆ ด้วยฝีมือการจัดแสงทั้งหมด
- พี่ยิ้ม พี่หส์ที่แสนดี ที่เอื้อเฟื้อ MATERIAL
- น้อง ๆ ครอบครัวยุทธ 02 (น้องดี, น้องน้อย, น้องตุ๋, น้องกร) และน้อง ๆ ยุทธ 24 (น้องเจียบ, น้องบุ๊ค, น้องหนุ่ม) ที่ทุ่มเททั้งกำลังกายและกำลังใจ
- เป้ง เป็นทั้งเพื่อนและน้องที่ช่วยทำงานอย่างเต็มที่มาตลอด

- เต๋ย คนที่คอยอยู่เคียงข้าง, ให้กำลังใจที่ดี และให้ความช่วยเหลือในทุกเรื่องมาตลอด 5 ปีเต็ม
- คุณแม่วิภาวี และป้า ที่คอยเป็นกำลังใจและดูแลในทุก ๆ เรื่อง ตลอดมา
- และพี่ ๆ เพื่อน ๆ น้อง ๆ ที่ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี แต่มิได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ด้วย

กัลยา ลิ้นทกุล



สารบัญ

บทคัดย่อ

คำนำ

กิตติกรรมประกาศ

บทที่ 1 บทนำ

- 1.1 ความเป็นมาของโครงการ
- 1.2 หลักการและวัตถุประสงค์ของโครงการ
- 1.3 เหตุผลสนับสนุนโครงการ
- 1.4 การศึกษาโครงการเปรียบเทียบ
- 1.5 การศึกษาสถานที่จัดตั้งโครงการ
- 1.6 การศึกษาอาคารของโครงการ
 - 1.6.1 เหตุผลในการเลือกตัวอาคาร
- 1.7 ขอบข่ายและหน้าที่ใช้สอยของโครงการ
- 1.8 ขอบเขตของโครงการ
 - 1.8.1 ขอบเขตและวิธีการดำเนินการศึกษาโครงการ
 - 1.8.2 ขอบเขตของเรื่องราวที่ใช้จัดแสดง

บทที่ 2 การศึกษาโครงการ

- 2.1 ประวัติทั่วไป
- 2.2 ประวัติความเป็นมาของโครงการ
- 2.3 ลักษณะการดำเนินการของโครงการ
- 2.4 หน่วยงานและสายการบริหารของโครงการ
- 2.5 อัตรากำลังและเจ้าหน้าที่และวิธีการทำงาน

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทที่ 3 การศึกษาพฤติกรรม

3.1 พฤติกรรมผู้ใช้บริการ

3.1.1 ประเภทผู้ใช้บริการ

3.1.2 การคาดคะเนผู้ใช้บริการ

3.1.3 พฤติกรรมผู้ใช้บริการ

3.2 พฤติกรรมผู้ให้บริการ

3.3 เวลาในการขมนิทรรศการ

บทที่ 4 การศึกษาเนื้อหาที่ใส่สอยภายในโครงการ

4.1 โครงการหลัก

4.1.1 เรื่องราวที่จัดแสดงในส่วนนิทรรศการ

4.1.2 การวิเคราะห์เนื้อหาของรูปแบบการจัดแสดง

4.1.3 รูปแบบในการนำเสนอเรื่องราวที่จะจัดแสดง

4.1.4 สรุปเนื้อหาที่ใส่สอยโครงการหลัก

4.2 โครงการรอง

4.2.1 การวิเคราะห์เนื้อหาที่ใส่สอยส่วนบริการทั่วไป

4.2.2 ลักษณะการจัดเนื้อหาที่ใส่สอยส่วนสำนักงาน

4.2.3 การวิเคราะห์เนื้อหาที่ใส่สอยส่วนสำนักงาน

4.2.4 การวิเคราะห์เนื้อหาที่ใส่สอยส่วนห้องสมุด COMPUTER

4.3 สรุปเนื้อหาที่ใส่สอยของโครงการ

บทที่ 5 ระบบสภาพแวดล้อมภายใน

5.1 ระบบแสงสว่าง

5.2 ระบบเสียงและการควบคุม

5.3 ระบบปรับอากาศ

5.4 ระบบรักษาความปลอดภัย

5.5 จิตวิทยาในการออกแบบ

5.6 วัสดุตกแต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

86627

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

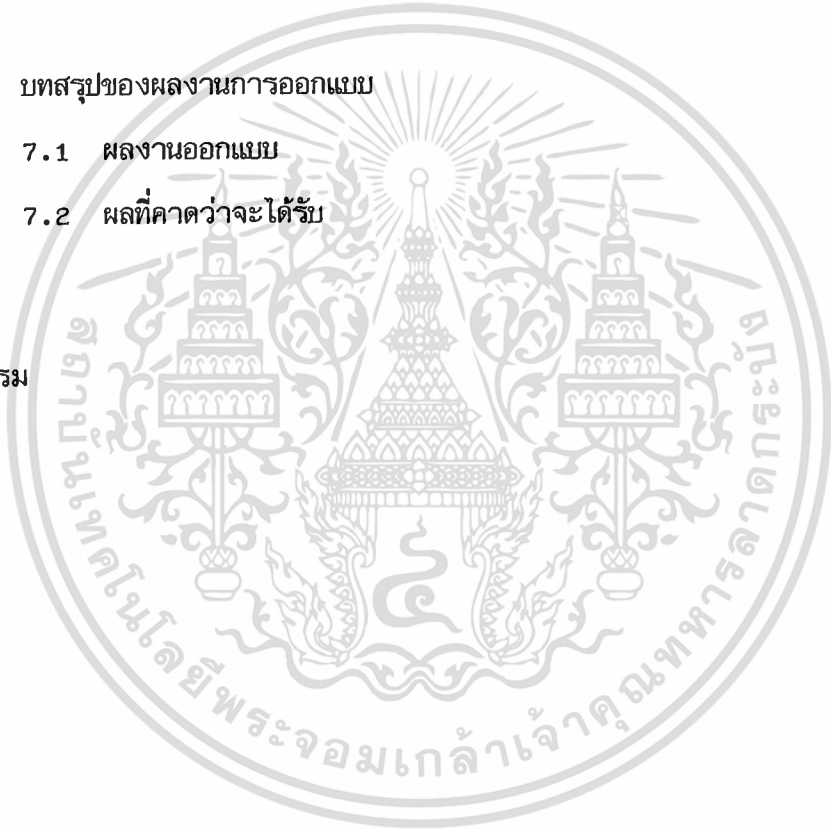
บทที่ 6 การวิเคราะห์สู่การออกแบบ

- 6.1 เหตุผลและที่มาของโครงการ
- 6.2 การวิเคราะห์ที่ตั้งของโครงการ
- 6.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหน่วยงาน
- 6.4 การวิเคราะห์แผนภูมิ
- 6.5 การจัด ZONING
- 6.6 ที่มาและแนวทางการออกแบบ

บทที่ 7 บทสรุปของผลงานการออกแบบ

- 7.1 ผลงานออกแบบ
- 7.2 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ภาคผนวก
บรรณานุกรม





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

โครงการศูนย์แสงสว่างประยุกต์ เกิดขึ้นมาด้วยสาเหตุหลัก 2 ประการ คือ

1. ความสำคัญของแสงที่มีต่อมนุษย์ มนุษย์เรามีความผูกพันและใกล้ชิดกับแสงตลอดเวลา เราตักตวงผลประโยชน์จากแสงสู่ตัวของเราเอง เพราะแสงมีประโยชน์ มากมายมหาศาล แสงสามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานรูปอื่น ๆ อีกมากมายเพื่อก่อประโยชน์ต่อคน เช่น พลังงานเคมี คือการสังเคราะห์แสงของพืชใบเขียว ก่อให้เกิดก๊าซออกซิเจนเลี้ยงคนทั้งโลก ถ้าไม่มีแสงต้นไม้ก็เหี่ยวเฉาตาย คนก็เช่นกัน, พลังงานกล แสงสามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานกลได้ เช่น กังหันลมที่เกิดจากพลังงานแสง หรือที่เรียกว่า เเรดิโอมิเตอร์ ซึ่งเราสามารถพัฒนาไปเพื่อประโยชน์ ที่มากกว่านี้ก่อให้เกิดการประหยัดพลังงานในรูปอื่น ๆ ได้, พลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากพลังงานแสงอาทิตย์ หรือ SOLA CELL เซลไฟฟ้าที่ก่อให้เกิดการขับเคลื่อนในยานยนต์ยุคอนาคต หรือเป็นโรงงานผลิตพลังงานไฟฟ้า บ่อนเมืองทั้งเมืองให้เกิดพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ได้ ด้วยความสำคัญและประโยชน์ ที่มากมายนี้ ถ้าเรารู้จักแสงดีพอก็สามารถคิดค้นพัฒนา ก่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ที่คุ้มค่ามากยิ่งขึ้น ด้วยเหตุผลนี้เอง เรืองแสงจึงได้ถูกบรรจุในบทเรียนของนักเรียนตั้งแต่ชั้นประถม จนถึงระดับอุดมศึกษา ซึ่งการที่จะให้บุคคลใดบุคคลหนึ่งมีความเข้าใจในการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างดี ก็ควรจะมีศูนย์การศึกษาที่เฉพาะทาง ที่สามารถมาศึกษาค้นคว้าได้ตลอดเวลาและมีการทดลอง หรือแสดงให้เห็นจริง เห็นจังได้ และลักษณะศูนย์นิทรรศการก็คือแหล่งที่ดีที่สุด ที่จะให้ความรู้แก่เยาวชน แต่เมืองไทยยังขาดศูนย์นิทรรศการเฉพาะเรื่อง และลักษณะที่มีอยู่ก็เป็นเพียงพิพิธภัณฑ์เก็บของเก่า เป็นพิพิธภัณฑ์ที่ตายแล้วไม่มีสิ่งกระตุ้นที่น่าสนใจแต่อย่างใดเลย

ดังนั้น ศูนย์แสงสว่างประยุกต์ จึงจัดตั้งขึ้นเพื่อเป็นศูนย์กลางการศึกษา เรื่องแสงสำหรับเยาวชนไทยและคนทั่วไปที่มีความสนใจ เป็นลักษณะพิพิธภัณฑ์สมัยใหม่ที่มีการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ ให้คนมีส่วนร่วมและได้รับความรู้ควบคู่กับความเพลิดเพลิน สดลางภาพพจน์เดิม ความจำเจ น่าเบื่อ ไม่น่าสนใจของพิพิธภัณฑ์ออกไป

2. ความสำคัญของโครงการ DSM. (Demand Side Management) ของรัฐบาลในระยะ 3 - 4 ปีที่ผ่านมา รัฐบาลได้จัดตั้งโครงการ DSM ขึ้น ซึ่งเป็นโครงการที่ตั้งขึ้นเพื่อก่อให้เกิดการรณรงค์เพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ซึ่งในจำนวนพลังงานไฟฟ้า ที่คนใช้ไปใน 1 วัน 20% เป็นพลังแสง 60% เครื่องปรับอากาศ ซึ่งใน 60% ที่ใช้เพื่อปรับอากาศ ในบ้านให้เย็น ถ้าบ้านมีความร้อนมากก็จะสูญเสียพลังงานไฟฟ้ามาก ซึ่งความร้อนที่บ้านได้รับก็เกิดจากแสงแดดนั่นเอง ซึ่งเกิดจากลักษณะการวางผังบ้านและความร้อนภายในบ้านส่วนหนึ่งก็จากหลอดไฟ - ซึ่งถ้าคนประชาชนทั่ว ๆ ไป มีความรู้เรื่องแสง, หลอดไฟ รู้จักการใช้อย่างคุ้มค่า มีประสิทธิภาพก็จะก่อให้เกิดการประหยัดพลังงานใน 80% ที่ใช้ไป แต่เนื่องจากโครงการ DSM นี้ ตั้งขึ้นมาแล้วขาดการรณรงค์ที่ต่อเนื่อง เพราะขาดศูนย์กลางในการเผยแพร่ข้อมูลที่จริงจัง เช่น ต่างประเทศที่มีโครงการ DSM ก็จะมีศูนย์ให้ความรู้เรื่องพลังงาน เช่น ศูนย์ PORTLAND'S ENERGY RESOURCE CENTRE (ERC) ศูนย์ SEE'S CUSTOMER TECHNOLOGY APPLICATION CENTRE (CTAC) และอีกหลายศูนย์ที่ตั้งขึ้นตามโครงการ DSM ของสหรัฐอเมริกา ทำให้โครงการ DSM มีคนรู้จักแพร่หลายเกิดการรณรงค์ที่ได้ผล

ดังนั้น เพื่อให้โครงการ DSM ของไทยเป็นที่รู้จักแพร่หลายของคนทั่วไป เพื่อให้ประชาชนรู้จักการใช้พลังงานไฟฟ้าให้คุ้มค่า จึงตั้งให้ศูนย์แสงสว่างประยุกต์ เป็นศูนย์กลางของข้อมูลระหว่างรัฐบาลและประชาชน เพื่อเผยแพร่ข้อมูลของโครงการ DSM คือ

1. โครงการประชาชนไทยพร้อมใจใช้หลอดประหยัดพลังงาน และ
2. โครงการบ้านประหยัดพลังงาน

ให้คนทั่วไปเข้าใจถูกต้องและเกิดการนำมาปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพนั่นเอง

1.2 หลักการและวัตถุประสงค์

โครงการศูนย์แสงสว่างประยุกต์ จัดตั้งขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์หลัก 2 ประการคือ

1. ต้องการให้เป็น Education Centre ศูนย์กลางการศึกษาของเยาวชนไทย ให้ศูนย์แสงสว่างประยุกต์ คือ โรงเรียนแห่งที่ 2 สำหรับเยาวชนทั่วไปเพื่อก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ความรู้ ความสามารถ ที่จะนำไปประยุกต์ใช้ให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้ากับชีวิตประจำวันได้

2. ต้องการให้เป็น Information Centre ศูนย์กลางของข้อมูลของ โครงการ DSM ของรัฐบาลสู่ประชาชน ทำให้เกิดความเข้าใจที่ดี และถูกต้องของ ประชาชนทั่วไป ในการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างถูกต้องและเกิดประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์รองที่ตามมาก็คือ

3. เพื่อให้ศูนย์แสงสว่างประยุกต์เป็นศูนย์ที่ปลูกฝังค่านิยมใหม่ และความคิดใหม่ ของลักษณะพิพิธภัณฑ
4. เพื่อส่งเสริมให้เมืองไทยเกิดการตั้งศูนย์ที่ให้ความรู้เฉพาะเรื่อง ที่เจาะจงลงไป อย่างชัดเจน เพื่อกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์บนพื้นฐานวิชาการ และนำ ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคมไทยได้
5. เพื่อเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ดึงดูดความสนใจของคนไทย และชาวต่างประเทศ
6. เพื่อเป็นสถานที่พักผ่อนของประชาชนในวันหยุดหรือเวลาว่าง

1.3 เหตุผลสนับสนุนโครงการ

1. รัฐบาลมีนโยบายที่จะส่งเสริมการให้ความรู้แก่เยาวชน และประชาชนทั่วไป ทั้งการศึกษาในระบบและการศึกษานอกระบบ
2. รัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมและกระตุ้นให้สังคมไทยประหยัดพลังงานไฟฟ้า ต้องการให้ประชาชนทั่วไปใช้พลังงานที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า จึงจัดตั้งโครงการ DSM. (Demand Side Management) และมีงบประมาณในแต่ละปี เพื่อรณรงค์ให้ ประชาชนรับทราบ ข่าวสารข้อมูลต่าง ๆ
3. รัฐบาลมีนโยบายที่จะพัฒนาปรับปรุงบทบาทของพิพิธภัณฑ เพื่อที่จะสามารถ ตอบสนองต่อการพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจของประเทศไทย และเป็นการสร้าง ค่านิยม หรือปลูกฝังความผูกพันระหว่างการศึกษาหาความรู้ ให้แก่เยาวชน และประชาชนมากยิ่งขึ้น
4. เป็นโครงการที่ตอบสนองการบริหารจัดการการศึกษานอกระบบแก่คนทุกชั้น อยู่ในพื้นที่

ที่ที่เป็นศูนย์กลางการศึกษา คือ ศูนย์วิจัยเพื่อการศึกษา ซึ่งปัจจุบันเป็นศูนย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมของพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ จำนวน 3 พิพิธภัณฑ์ อันประกอบด้วยพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์, ท้องฟ้าจำลอง, พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา ทำให้เกิดแหล่งศูนย์กลางการศึกษาใหญ่ โดยการนำความรู้ทางสถาปัตยกรรมภายใน และความรู้ทางด้านออกแบบสภาพแวดล้อม (Environmental Design) มาประยุกต์เพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ที่ก่อให้เกิดประโยชน์แก่สังคม

5. เป็นโครงการที่มีลักษณะเน้นการศึกษาเนื้อหาเฉพาะเรื่อง ซึ่งยังไม่เคยมีมาก่อนในประเทศไทย และเนื้อหาภายในโครงการจะช่วยกระตุ้นในการพัฒนาทางความคิดทำให้รู้จักมีจินตนาการที่มีเหตุผลและมีความสร้างสรรค์ สามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้ อาจจะเป็นการตอบสนองต่อนโยบายของรัฐในการพัฒนาประเทศได้ทางหนึ่ง

1.4 การศึกษาโครงการเปรียบเทียบ

เนื่องจากโครงการ Lighting Application Centre เป็นโครงการเสนอแนะที่เมืองไทย ยังไม่มีลักษณะที่สมบูรณ์แบบ ดังนั้น การศึกษารูปแบบและแนวทาง ความเป็นไปได้ของโครงการ Lighting Application Centre จึงต้องอาศัยโครงการที่มีขึ้นมา และมีลักษณะเป็นศูนย์เฉพาะเรื่อง ซึ่งมีลักษณะเฉพาะ หรือ IMAGE ของโครงการที่ใกล้เคียงกัน ทั้งในด้านประเทศและภายในประเทศ นำมาศึกษาเพื่อเป็นแนวทางทั้งในด้านประโยชน์ใช้สอย และในด้านการออกแบบ ซึ่งในที่นี้ได้เลือกเอามาหลาย Case เพราะใน 1 Case ไม่สามารถที่จะให้ข้อมูลครบเพียงพอ โดยมีการศึกษาใน Topic เดียวกัน ดังนี้

1. SITE ของโครงการเปรียบเทียบ
2. USER ของโครงการเปรียบเทียบ (ดูความสัมพันธ์ของข้อ 1 และข้อ 2)
3. ELEMENT ของโครงการเปรียบเทียบ
4. ORGANIZATION ของโครงการเปรียบเทียบ
5. TOTAL AREA ของโครงการเปรียบเทียบ
6. TIME SERVICE ของโครงการเปรียบเทียบ
7. EXISTING CONDITION ของโครงการเปรียบเทียบ
8. DESIGN CONCEPT ของโครงการเปรียบเทียบ

1. OTEMAE ART CENTRE

1.1 SITE	JAPAN
1.2 USER	นักศึกษา/ต้องการให้เป็นจุดศูนย์กลางของนักศึกษา
1.3 ELEMENT	(1) LOBBY = 21.46% (2) OFFICE = 3.88% (3) CLASS ROOM = 13.28% (4) GALLERY = 15.18% (5) MECHAINICAL RM. = 0.756% (6) CAFE = 12.63% (7) KITCHEN = 2.64% (8) LIBRARY = 8.74% (9) MUTIPURPOSE HALL = 13.06% (10) STORAGE = 7.04%
1.4 ORGANIZATION	
1.5 TOTAL AREA	พื้นที่ทั้งหมด 1,725 m. ²
1.6 TIME SERVICE	ตามเวลาเปิดปิดของมหาวิทยาลัย

1.7 EXISTING CONDITION	
1.7.ก EXTERIOR	เป็นอาคาร 3 ชั้น อยู่ใต้ดิน 1 ชั้น เป็นอาคารในแนว HORIZONTAL LINE ช่องเปิด 35%
1.7.ข INTERIOR ENVIRONMENT ANALYSIS - โครงสร้าง	เส้าและคาน
- SPAN เส้า	7.2 x 9.6 m.
- FLOOR- FLOOR	LOBBY FL - FL = 6.6 m. OFFICE FL - FL = 4.2 m
1.7.ค MATERIAL	ภายนอกใช้หินสีเทาและกระจก
- พื้น	หินสีเทา
- ผนัง	ฉาบเรียบสีครีม
- เพดาน	ฉาบเรียบสีครีม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.8 DESIGN CONCEPT	DISIGN ให้เป็นส่วนหนึ่งกับสภาพแวดล้อม มีการเชื่อม SPACE จากภายนอกสู่ภายใน INSIDE OUT - OUTSIDE - IN
2. SENDAI SCIENCE MUSEUM	
2.1 SITE	SENDAI, MIYAGI
2.2 UIER	ประชาชนทั่วไป, นักเรียนนักศึกษา
2.3 ELEMENT	(1) INFORMATION (2) EXHIBITION (3) SHOPPING (4) RESTAURANT (5) OFFICE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 TOTAL AREA	12,207 m. ²
2.5 EXISTING CONDITION	
2.5.ก INTERIOR	
÷ โครงสร้าง	LIGHT WEIGHT STEEL
- SPAN เส้า	10 x 10 m.
- FLOOR - FLOOR	5 - 9 m.
2.5.ข MATERIAL	STAINLESS STEEL/GLASS.
- พื้น	ไม้/ STAINLESS STEEL
- ผนัง	ลามิเนตต่าง ๆ/ STAINLESS STEEL
๒ เสา	STAINLESS STEEL PIPE STRUCTURING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 DESIGN VONCEPT	ให้ USER ได้ใช้สัมผัสทั้ง 5 ในการรับรู้ SEEING/HEARING/TOUCHING THINKING/ OBSERVATION
--------------------	---

3. พิธีภัณฑ์วิทยาศาสตร์

3.1 SITE	กรุงเทพฯ 928 ถ.สุขุมวิท พระโขนง กทม. 10110
3.2 USER	เป้าหมายทางวิชาการและนันทนาการ นักศึกษา/คนทั่วไป หมู่คณะ 100-500 คน เฉลี่ยวันละ 1,345 คน
3.3 ELEMENT	(1) EXHIBITION ภายใน = 58.78% (2) EXHIBITION กลางแจ้ง = 61% (3) กิจกรรมเพื่อการศึกษา = 15.23% (4) OFFICE = 9.34% (5) คลังเก็บของ = 3.39% (6) ห้องไฟฟ้า/ยาม = 0.63% (7) อาหาร/เครื่องดื่ม = 3.2% (8) ขยายของที่ระลึก = 0.4% (9) WC. = 3.01%
3.4 ORGANIZATION	ศึกษาข้อดีข้อเสีย และองค์ประกอบของแต่ละฝ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 TOTAL AREA

พท.ทั้งหมด 5,341

3.6 TIME SERVICE

8.30 น. - 16.00 น.

3.7 EXISTING CONPITION

รูปทรงอาคารทันสมัย ใช้วัสดุแสดงสัจจะของ
โครงสร้างและวัสดุไม่ซ่อนเร้น เป็นอาคารคอนกรีต
แสดงโครงเหล็กมุงกระเบื้องราง โครงสร้างหลัง
คาเป็นโครงเหล็กแบบโปร่ง

3.7.ก INTERIOR

โครงสร้าง

4.50-9m

3.7.ข SPAN เส้า

9m x 7m

3.7.ค FLOOR - FLOOR

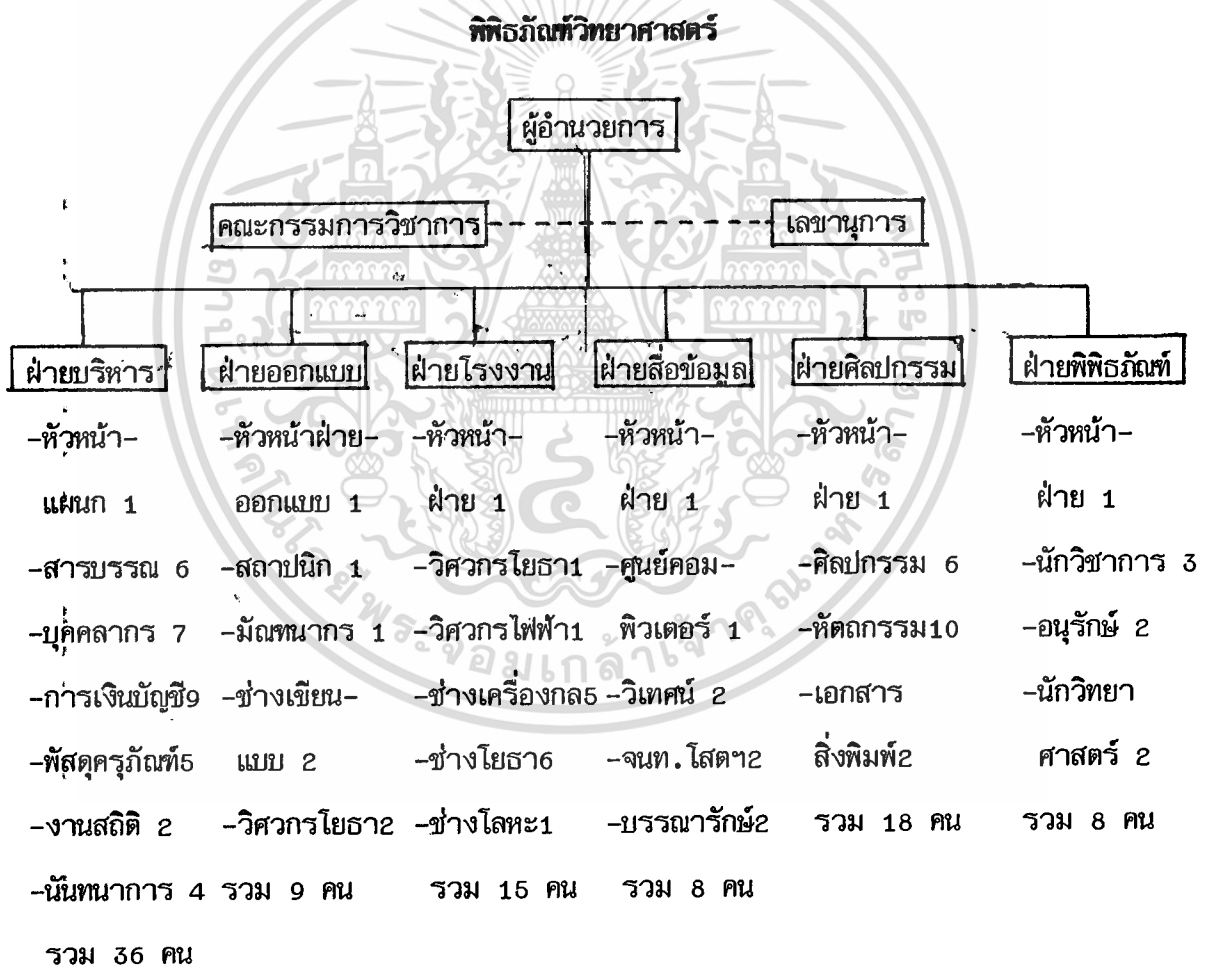
4.50 - 9.00 m

3.8 DESIGN CONCEPT

แสดงความ MODERN และ

ต้องการให้ผู้ชมใช้สัมผัสทั้ง 5

การจัดรูปองค์กรของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์, กรุงเทพฯ



สรุปรวม 94 ตำแหน่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อบกพร่อง - หน่วยงานมีความซับซ้อนและมีขนาดใหญ่เกินขนาดของโครงการ

แนวทางแก้ไขเพื่อนำมาใช้ในโครงการ

- จัดนำเอาสายงานหรือหน่วยงานที่มีลักษณะการทำงานที่ใกล้เคียงกันมารวมกัน
- ลดอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับโครงการ
- ดัดหน่วยงานที่ไม่จำเป็นออกไป และหน่วยงานที่ทำงานเฉพาะโอกาสพิเศษ ไม่ได้ทำงานประจำ จะมีเฉพาะหัวหน้าฝ่าย เพื่อทำงานติดต่อกับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เพราะศูนย์แสงสว่างประยุกต์เป็นส่วนหนึ่งของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ และขึ้นอยู่กับกรมการศึกษานอกโรงเรียนเช่นเดียวกัน

4. ศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์ ออยุธยา

4.1 SITE	อยุธยา
4.2 USER	คนทั่วไป, นักท่องเที่ยว, นักศึกษา, หมู่คณะ 100 - 300 คน เฉลี่ยวันละ 500 คน
4.3- ELEMENT	(1) EXHIBITION (2) OFFICE (3) ขายบัตร/หนังสือ (4) INFORMATON (5) ENTRANCE HALL
4.4 ORGANIZATION	นำข้อดีและข้อเสียมาพิจารณา ในการจัดตั้ง องค์การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 EXISTING CONDITION

EXTERIOR

อาคารเป็นรูปแบบไทย ทันสมัยนำ SPACE และ
เอกลักษณ์ไทย สมัยอยุธยา มาจัดในสัดส่วน
MODERN ที่ลงตัว

4.5. ก INTERIOR

โครงสร้าง

- SPAN เส้า

8 - 10 m.

- ความสูง

6 - 8 m.

4.6 MATERIAL

พื้น

พื้นหินอ่อนสีครีม

ผนัง

ฉาบเรียบสีครีม

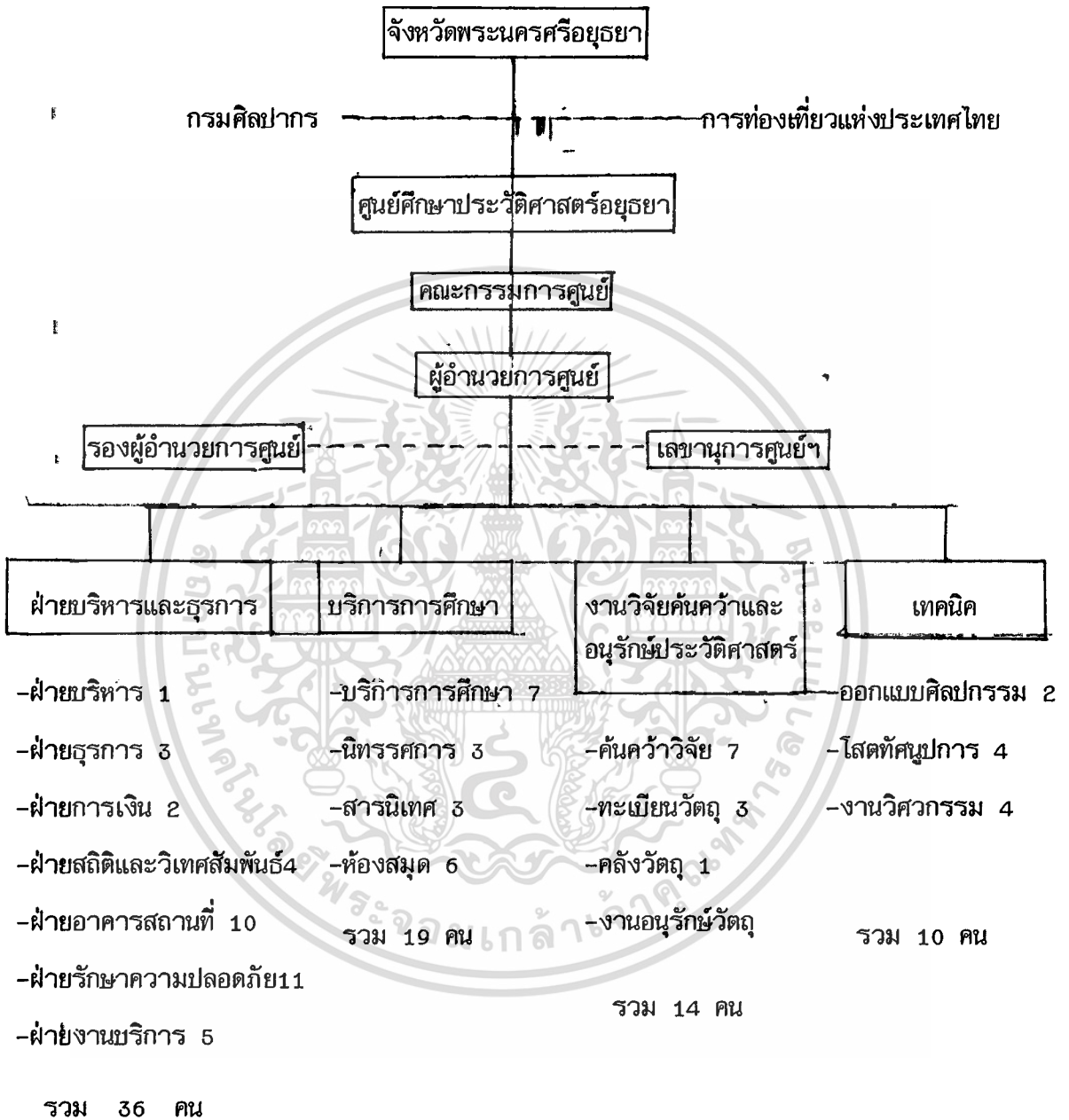
เพดาน

ฉาบเรียบสีเทา

4.7 DESIGN CONCEPT

แสดงความเป็น MODERN มีการออกแบบ ดึงดูด
คนให้เข้าไปสัมผัสทุกจุด ได้บรรยากาศความเป็นไทย

การจัดองค์กรของศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยา



สรุปรวม 79 คน

- ข้อควรระวัง**
- ขาดหน่วยงานที่จำเป็นต่อโครงการ
 - การจัดสายงานยังสับสน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อปรับปรุงเพื่อใช้กับโครงการ

- ควรจัดหน่วยงานที่ใกล้เคียงกันไว้ด้วยกัน
- เพิ่มหน่วยงานที่เหมาะสมและสอดคล้องกับโครงการและตัดหน่วยงานที่ไม่จำเป็นออกไป

5. PHILLIPS LIGHTING APPLICATION CENTRE

5.1 SITE	4.บางนาตราด กม.3
5.2 USER	มีสถาปนากร, INTERIOR DESIGNER, ARCHITECTURE
5.3 ELEMENT	1. OFFICE 2. EXHIBITION ถาวร มีการแสดงสถิติการใช้หลอดไฟในส่วนต่าง ๆ 2.1 ENTRANCE 2.2 CORRIDOR 2.3 CONFERENCE ROOM 2.4 LITA CUBE 2.5 OFFICE 2.6 SUPERMARKET 2.7 BOUTIQUE 2.8 SHOP WINDOW
5.4 ORGANIZATION	ไม่มีการจัดองค์กรเฉพาะ เนื่องจากเป็นโครงการขนาดเล็ก การบริหารงานจึงดึงเอาพนักงานในส่วนของการตลาดของ บ.ฟิลิปส์ มาทำงานสับเปลี่ยนกัน

5.5 TOTAL AREA	120 ตารางเมตร
5.6 TIME SERVICE	จะเปิดบริการสัปดาห์ละ 4 วัน คือ วันจันทร์, อังคาร, พุธ และศุกร์ โดยจะเปิดบริการวันละ 2 รอบ คือ 1. รอบเช้า เวลา 9.30 - 11.30 น. 2. รอบบ่าย เวลา 14.00 - 16.00 น.
5.7 EXISTING CONDITION	
5.7.ก EXTERIOR	เป็นส่วนหนึ่งของอาคารไซวูมสำนักงานใหญ่ของ บ.ฟิลิปส์ (ประเทศไทย) จำกัด
5.7.ข INTERIOR ENVIRONMENT ANALYSIS	
- โครงสร้าง	เสา และคาน
- SPAN เสา	6.00 x 6.00 m.
- FLOOR - FLOOR	4.2 m.
5.7.ค MATERIAL	
3-พื้น	กระเบื้องยาง/พรม/หินขัด
- ผนัง	ฉาบเรียบ ทาสี/กรุลามิเนต
- เพดาน	ฉาบเรียบพ่นสี
5.8 DESIGN CONCEPT	มีการใช้สีทันสมัย ลักษณะรูปแบบ MODERN แสดงถึงความไฮเทคโมเดิร์น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 การศึกษาที่ตั้งของโครงการ (SITE ANALYSIS)

โครงการ LIGHTING APPLICATION CENTRE เป็นโครงการการเสนอแนะให้
จัดตั้งขึ้นบริเวณด้านหน้าของพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ โดยได้พิจารณาตาม
ขั้นตอนต่อไปนี้

* การเลือกย่านที่ตั้งโครงการ *

จากการพิจารณาวัตถุประสงค์ของโครงการ ซึ่งต้องการที่จะเน้นทางด้านการศึกษา
คือเป็นศูนย์กลางการศึกษาและศูนย์กลางของข้อมูล จากรัฐบาลของโครงการ DSM (DEMAND
SIDE MANAGEMENT) ดังนั้น ที่ตั้งต้องเป็นย่านการศึกษาและมีความเป็นใจกลางเมือง มีการ
ติดต่อไปมาสะดวกและเป็นที่รู้จักของคนทั่วไป สามารถเชิญชวนบุคคลทั่วไป ทั้งที่ตั้งใจและไม่ตั้งใจ
มาชมได้

จากการพิจารณา สามารถกำหนดย้ายใจกลางเมืองและย่านการศึกษา ที่จะนำมา
พิจารณาเลือกได้ดังนี้

1. บริเวณ ถ.บางนาตราด กท.ที่ 3 ตรงข้าม CENTRAL CITY บางนา
2. บริเวณ ถ.ศรีนครินทร์ ตรงข้าม ซีคอนสแควร์
3. บริเวณด้านหน้าพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ ถ.สุขุมวิท

เกณฑ์ในการพิจารณา แยกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. ความเป็นย่านการศึกษา
2. ศูนย์กลางของ OFFICE ที่เกี่ยวข้อง
3. ศูนย์กลางของประชาชน ความเป็นใจกลางเมือง
4. ลักษณะการคมนาคม
5. ศูนย์กลางของร้านค้าดวงโคมและเฟอร์นิเจอร์

*** ตารางการพิจารณาเลือกย่านที่เหมาะสม ***

หัวข้อพิจารณา	เครดิต	ย่าน 1	ย่าน 2	ย่าน 3
1. ศูนย์กลางการศึกษา	4	C ⁺	C ⁺	A
2. ศูนย์กลาง OFFICE ที่เกี่ยวข้อง	4	C ⁺	B	A
3. ศูนย์กลางประชาชน	4	B	B	A
4. การเข้าถึงศูนย์ (การคมนาคม)	3	B	C ⁺	C ⁺
5. ศูนย์กลางร้านค้าปลีกและ เฟอร์นิเจอร์	2	C	C ⁺	A.
รวม		42	47	49.5

สรุปผล จึงเลือกที่ตั้งบริเวณด้านหน้าของพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ ถ. สุขุมวิท เป็นที่
ตั้งของโครงการ

ลักษณะของที่ตั้งบริเวณด้านหน้าพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์

เนื่องจากบริเวณด้านหน้าของพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ เดิมเป็นอาคารร้าง ซึ่งเคยจัด
แสดงเรื่องวิทยาศาสตร์น่ารู้ และเป็นพิพิธภัณฑสถานกลางแจ้ง แสดงการจำลองเขื่อนภูมิพล แต่มีข้อเสีย
ที่ปรากฏผลดังนี้

1. จาก MAIN CIRCULATION ของทั้ง USER ที่มาจากรถเมล์และรถส่วนตัว
หรือมาเป็น GROUP ไม่มีจุดดึงดูด ทำให้ไม่น่าสนใจ จึงไม่มีคนเข้าไปดูเป็น
เพียงทางผ่าน
2. น้ำในเขื่อนภูมิพลจำลองมีเศษขยะเน่า ทำให้เกิดมลภาวะ
3. บริเวณด้านหน้าเป็น SPACE ที่รก สกปรก ไม่ส่งผลให้เกิด APPROACH ที่ดี
ต่ออาคารพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

* การเลือกที่ตั้งโครงการ *

เนื่องจากบริเวณด้านหน้าของอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ มีข้อบกพร่องหลายประการ จึงควรปรับปรุงเป็นบริเวณที่ตั้งอาคารของโครงการ LIGHTING-APPLICATION CENTRE ซึ่งก่อให้เกิดความเหมาะสมและข้อดี ดังนี้

1. มีความเหมาะสม เพราะเดิมอาคารเก่าแสดงเรื่องวิทยาศาสตร์น้ำรู้ และเรื่องแสงก็เป็นเรื่องส่วนหนึ่งของวิทยาศาสตร์
2. ลักษณะอาคารที่มามีวางเป็นอาคารรูปตัว L ก่อให้เกิด SPACE ตรงกลาง ทำให้อาคารใหม่ และเก่า ต่างก็เป็นจุด APPROACH ทางเข้าให้กันและกัน
3. ลักษณะอาคารตัว L ทำให้เกิด SPACE ที่ไหลลื่น และมีการคง CONCEPT เดิมของด้านหน้าที่ต้องการเป็นสวนสาธารณะ โดยสามารถจัดเป็นสวนสาธารณะ และนิทรรศการกลางแจ้งเรื่องแสงธรรมชาติได้

รายละเอียดที่ตั้งโครงการ

ที่ตั้ง :	บริเวณด้านหน้าอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ กรุงเทพฯ		
	928 ถ.สุขุมวิท พระโขนง กทม. 10110		
ขนาดพื้นที่ :	ประมาณ 4,000 ตารางเมตร		
อาณาเขต :	ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	ถ.สุขุมวิท
	ทิศใต้	ติดต่อกับ	พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์
	ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา
			ศูนย์ศึกษาธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม สยามกสิศานกกล้วย
	ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และห้อง ฟ้าจำลอง

ORIENTATION

ฤดูร้อน : จะได้รับแดดจากทิศตะวันออก/ใต้ และตะวันตก/ใต้

ฤดูหนาว : จะได้รับแดดจากทิศตะวันออกและตะวันตก

ทำให้ด้านหน้าของโครงการศูนย์แสงสว่างประยุกต์ มีแดดส่องถึงตลอดทั้งปี สามารถจัดแสดงเรื่องแสงธรรมชาติได้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

1.6 การศึกษาอาคารของโครงการ

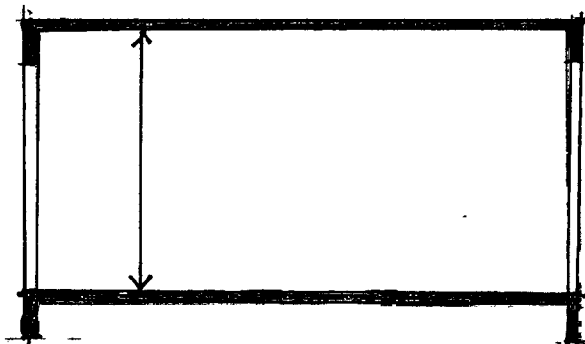
จากการศึกษาโครงการเปรียบเทียบ ในการศึกษาเรื่อง EXSITING CONDITION ของทุก ๆ CASE นั้น ทำให้สามารถวางกรอบของอาคารที่โครงการศูนย์แสงสว่างประยุกต์ต้องการ ดังนี้

1. SPAN เสา จะต้องไม่ต่ำกว่า 6.00×6.00 m.

min 6.00 m.

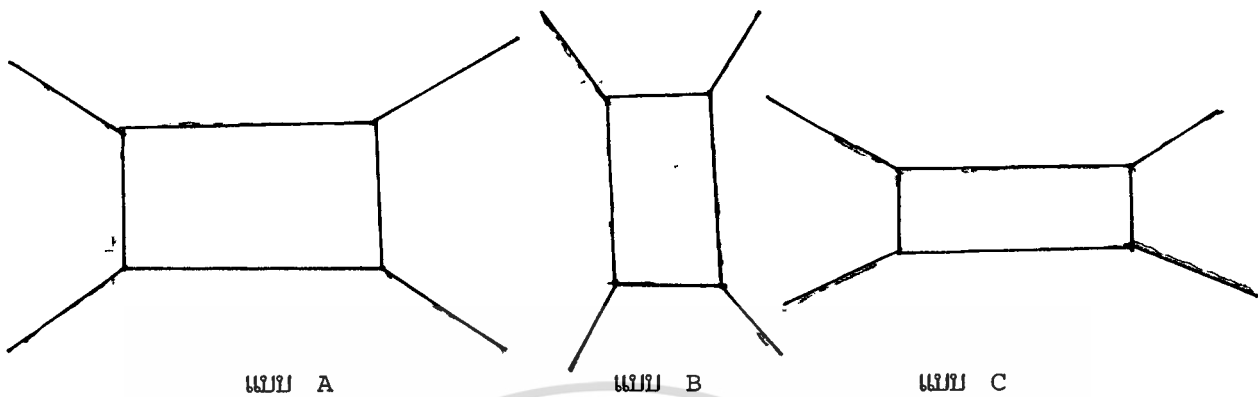


2. FLOOR TO FLOOR ระยะความสูงจะต้องไม่ต่ำกว่า 4.00 m.

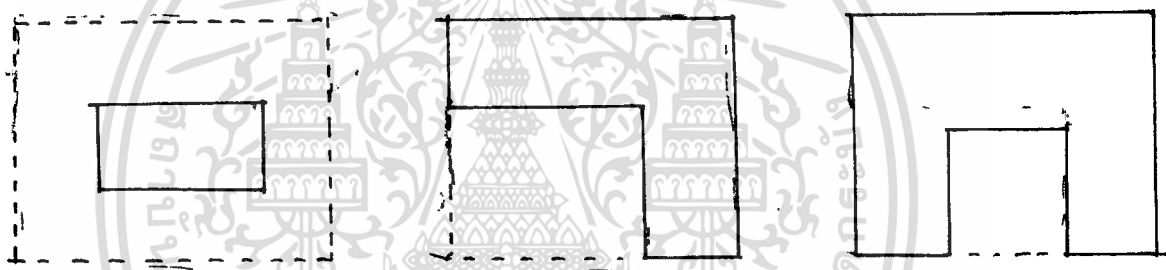


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

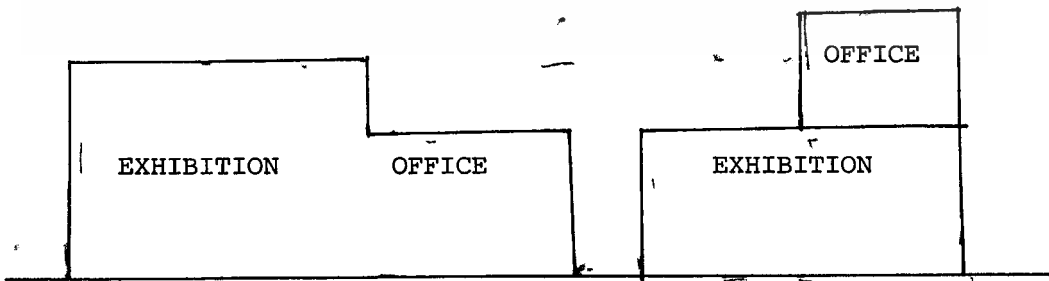
3. **INTERIOR SPACE** จะต้องการ SPACE แบบ A. เพื่อเหมาะในการจัด EXHIBITION



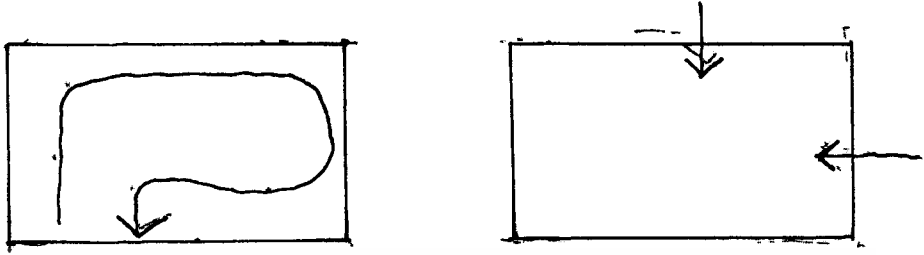
4. **EXTERIOR SPACE** ต้องการ SPACE ที่จัด EXHIBITION กลางแจ้ง



5. **EXHIBITION & OFFICE** เป็นอาคารที่สามารถจัด EXHIBITION และมีส่วนของ OFFICE ได้



6. **CIRCULATION & ENTRY** ควรเป็นอาคารที่สามารถจัดควบคุมทางสัญจรได้ และเป็นอาคารที่มีทางเข้าออกสำหรับ ทางหลักและทางรอง



7. **MODERN STYLE** ลักษณะอาคารเนื่องจากเป็นโครงการศูนย์และแสงสว่างประยุกต์ ซึ่งชื่อของโครงการก็แสดงถึงภาพพจน์ของความ MODERN เพราะฉะนั้นลักษณะ อาคารภายนอกจะต้องเป็นตัวสื่อโครงการได้ อาคารควรเป็นอาคารสมัยใหม่ ไม่ใช่อาคารที่มีรูปแบบ หรืองาน STYLE



จากกรอบอ้างอิงที่ได้จากการศึกษา CASE STUDY ทำให้สามารถเลือก อาคารที่มีความเหมาะสมกับโครงการ คือ "อาคารโชว์รูมรถยนต์ VOLVO ที่หัวหมาก"

1.6.1 เหตุผลในการเลือกตัวอาคาร

อาคารที่ใช้	อาคารโชว์รูมของศูนย์วอลโว่ หัวหมาก
ลักษณะอาคาร	เป็นอาคาร 2 อาคาร คือ อาคารส่วนที่โชว์รูมรถ และส่วนที่เป็นสำนักงาน ซึ่งเชื่อมต่อกันด้วยส่วนที่เป็น ประชาสัมพันธ์ โดยตัวอาคารจัดวางในรูปตัวแอล (L)
ลักษณะอาคารภายนอก	เป็นอาคารที่ใช้กระจกและอลูมิเนียม แลผนังสีขาว ซึ่งมีลักษณะที่ทันสมัย สะดุดตาขณะที่ผ่านมาศูนย์ มีการเชื่อมภายนอก และภายในด้วยรั้วทางเข้า ซึ่งเป็นเสาหัวอลูมิเนียมมันวาวกละการใช้ธรรมชาติ น้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ **ต้นไม้ต่าง ๆ** การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะอาคารภายใน ภายในอาคารตกแต่งแบบเรียบง่าย เน้น กราฟฟิคดีไซน์เป็นส่วนใหญ่
โครงสร้างตัวอาคาร โครงสร้าง คสล. ใช้เสาและคาน ภายในมีเสาน้อย เพดานสูง มี
การออกแบบใช้ผนังรับน้ำหนักแทนเสาในส่วนออฟฟิต
พื้นที่ทั้งหมดภายในอาคาร อาคารประกอบด้วยพื้นที่ใช้สอย 3 ชั้น คือ

1. ส่วนที่เป็นโถงแสดงรถและสำนักงาน พื้นที่ประมาณ 1696 ตร.ม.
 2. ส่วนของพื้นที่ทำงาน พื้นที่ประมาณ 805 ตร.ม.
 3. ส่วนที่เป็นออฟฟิต พื้นที่ประมาณ 674 ตร.ม.
- รวมพื้นที่ทั้งหมด 3175 ตร.ม.

เหตุผลในการเลือกตัวอาคาร 1. เนื่องจากเป็นอาคารที่ออกแบบเพื่อจัดแสดงรถ จึงมีการคำนึงถึง
เรื่องช่วงเสาและความสูงไว้แล้ว และ SPALE เป็นแบบ A
2. รูปแบบของอาคารทันสมัย มีการเชื่อมพื้นที่ภายนอกและภายใน
มีพื้นที่ว่างด้านหน้าสามารถจัดแสดงเรื่องแสงธรรมชาติได้

ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

อาคารด้านล่างมีกระจกมากเกินไป จึงต้องมีการปิดทึบบางส่วนและ
มีบางส่วนเพื่อจัดแสดงเรื่องแสงธรรมชาติ และจะต้องมีการเปลี่ยน
พื้นที่ภายในอาคารบางส่วนเพื่อการควบคุมทางสัญจร

1.7 ขอบข่ายและหน้าที่ใช้สอยของโครงการ

โครงการศูนย์แสงสว่างประยุกต์นี้เป็นโครงการที่จัดเก็บ รวบรวมความรู้และเผยแพร่
ในเรื่องของแสงสว่างแก่เยาวชน, ประชาชนคนทั่วไปได้ชมและศึกษาหาความรู้ ในรูปแบบของการ
จัดนทรรศการถาวร และยังมีส่วนบริการทางด้านการศึกษาต่าง ๆ เช่น ห้องบรรยาย, ห้องสมุด
เฉพาะในรูปแบบห้องสมุด COMPUTER ตลอดจนส่วนบริการทั่วไป ซึ่งจะอำนวยความสะดวกและ
ก่อให้เกิดเป็นโครงการที่สมบูรณ์แบบ โดยมีส่วนประกอบดังนี้

1. ส่วนบริการทั่วไป

1.1 ส่วนโถงพักคอย

1.2 ส่วนประชาสัมพันธ์

1.3 ส่วนฝากของ

1.4 ส่วนฝากบัตร

1.5 ส่วนขายของที่ระลึก

1.6 ส่วนร้านอาหาร

1.7 ห้องน้ำ

1.8 ส่วนรักษาความปลอดภัย

2. ส่วนจัดแสดง

2.1 ส่วนจัดแสดงถาวร

2.2 ส่วนจัดแสดงชั่วคราว ลักษณะในรูปศูนย์ INFORMATION CENTRE
ของโครงการ DSM.

2.3 ส่วน BACK SERVICE และ STORAGE

3. ส่วนบริการด้านการศึกษา

3.1 ห้องสมุด COMPUTER

3.2 ห้องบรรยาย, สัมมนา

4. ส่วนสำนักงาน

4.1 ฝ่ายอำนวยการ

4.2 ฝ่ายนิติราชการ

4.3 ฝ่ายบริการการศึกษาและประชาสัมพันธ์

4.4 ฝ่ายเทคนิค

1.8 ขอบเขตของโครงการ

ในการศึกษาโครงการศูนย์แสงสว่างประยุคต์นี้ เพื่อให้เกิดความเหมาะสมและสอดคล้องกับระยะเวลาและระดับการศึกษา โดยคำนึงถึงการให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ ที่กำหนดไว้ จึงได้เสนอแนะขอบเขตและวิธีการดำเนินการศึกษาโครงการและขอบเขตของเรื่องราว ที่ใช้จัดแสดง ดังนี้

1.8.1 ขอบเขตและวิธีการดำเนินการศึกษาโครงการ

ภาคเอกสาร ทำการศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์องค์ประกอบพื้นฐาน ที่เกี่ยวข้องทั้งโครงการ สรุปผลเพื่อจัดวางเป็นแนวความคิดและทำการออกแบบต่อไป

ภาคออกแบบ ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. ส่วนบริการทั่วไปทั้งหมด
2. ส่วนจัดแสดง
 - 2.1 ส่วนจัดแสดงถาวร
 - 2.2 INFORMATION CENTRE ของโครงการ DSM.

1.8.2 ขอบเขตของเรื่องราวที่ใช้จัดแสดง

ขอบเขตของเรื่องราวที่ใช้จัดแสดงมาจากการวิเคราะห์หลาย ๆ ด้าน เพื่อให้เรื่องราวที่จัดแสดงเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ และเป็นตัวสื่อภาพพจน์ของโครงการศูนย์แสงสว่างประยุคต์อย่างแท้จริง โดยมีที่มาดังนี้

1. มาจาก TOPIC ของโครงการ คือ

"LIGHTING APPLICATION CENTRE"

- LIGHTING หรือแสงสว่าง คือ

พลังงานรูปหนึ่งที่ทำให้ประสาทตาเกิดการมองเห็น และสามารถเปลี่ยนแปลงไปเป็นพลังงานรูปอื่นได้ โดยแสงสว่างสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท ใหญ่ ๆ

ได้ คือ แสงธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- APPLICATION หรือ ประยุกต์ คือ

APPLICATION มาจากคำว่า APPLY ซึ่งแปลว่า การนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์

- CENTRE คือ ศูนย์กลาง

ดังนั้น จาก TOPIC "LIGHTING APPLICATION CENTRE"

สามารถเป็นตัวระบุขอบเขตของเนื้อหาจัดแสดงได้คือ

เนื้อหาจัดแสดงจะต้องมีการจัดแสดง เรื่อง การมองเห็นและการนำแสงสว่าง จากแสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์

2. มาจากวัตถุประสงค์หลักของโครงการ

ศูนย์แสงสว่างประยุกต์ มีวัตถุประสงค์หลัก 2 ประการคือ

2.1 ต้องการให้เป็น EDUCATION CENTRE ศูนย์กลางการศึกษาของนักเรียน, นักศึกษาและคนทั่วไป ดังนั้น เนื้อหาที่จัดแสดงจะต้องครอบคลุมความต้องการของนักเรียน, นักศึกษา

2.2 ต้องการให้เป็น INFORMATION CENTRE ศูนย์กลางข่าวสารข้อมูลของโครงการ DSM. จากรัฐบาลสู่ประชาชน อันประกอบด้วยข้อมูลเรื่อง

2.2ก. โครงการชาวประชาร่วมใจใช้หลอดประหยัดไฟ

2.2ข. โครงการบ้านประหยัดพลังงาน

จากที่มาของขอบเขต เนื้อหาจัดแสดงทำให้สามารถวางลำดับหัวข้อเรื่องได้

ต่อไปนี้

1). แหล่งกำเนิดแสง

- โลกแห่งความมืด

- การกำเนิดแสงอาทิตย์และการนำไปใช้ประโยชน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) . ทฤษฎีแสง

- พลังงานแสงและคุณสมบัติของแสง
- พลังงานแสงกับการมองเห็น
- อุปกรณ์ช่วยการมองเห็น

3) . วิศวกรรมการของการใช้ประโยชน์จากแสงสว่าง

4) . โลกของแสงสว่าง

5) . โลกของแสงประดิษฐ์

- หลอดไฟ
- LASER
- ไฮโลแกรม

6) . โลกของแสงสว่างในอนาคต





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ

2.1 ประวัติทั่วไป

ในการศึกษาของคนเรานั้น เมื่อเป็นเด็กเล็กอาศัยโรงเรียนเป็นที่ศึกษาหาความรู้ ครั้นเติบโตขึ้นก็เข้าเรียนต่อในวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยตามระดับความรู้ความสามารถของแต่ละคน เมื่อจบหลักสูตรการเรียนตามระดับชั้นต่าง ๆ แล้วจึงแยกย้ายกันออกไป ประกอบอาชีพตามแขนงวิชาที่ได้ศึกษามา แต่การศึกษาของคนเราไม่ได้จบลงเท่านั้น จำเป็นต้องศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ประดับสติปัญญาของตนเองอยู่เสมอ เพื่อให้สามารถก้าวทันความเจริญของโลกที่เปลี่ยนแปลงไป ในบรรดาสถานที่สำหรับศึกษาของคนเราหลังจากที่ได้จบการศึกษาจากโรงเรียนดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ก็ได้มีการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์ขึ้น โดยการรวบรวมจากโรงเรียนดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ก็ได้มีการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์ขึ้น โดยการรวบรวมวัตถุประเภทต่าง ๆ จัดตั้งแสดงในอาคารต่าง ๆ ขึ้นโดยเขียนคำบรรยายสั้น ๆ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ตามสาขาวิชานั้น ๆ

หน้าที่ของพิพิธภัณฑ์สถาน แบ่งออกเป็นหมวดใหญ่ ๆ ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมวัตถุ (COLLECTION)

การรวบรวมเป็นหน้าที่สำคัญประการหนึ่งในจำนวนงานต่าง ๆ ของพิพิธภัณฑ์ เพราะถ้าขาดงานนี้แล้ว พิพิธภัณฑ์สถานก็จะเกิดขึ้นไม่ได้เด็ดขาด การเก็บรวบรวมเรื่องราวต่าง ๆ สามารถให้ความรู้อย่างกว้างขวางแก่ผู้เข้าชม ซึ่งการรวบรวมสิ่งของต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับเวลา สถานที่ และการเก็บรักษา ซึ่งบางครั้งการรวบรวมวัตถุเป็นภาระที่หนักของผู้ดำเนินงาน อยู่มาก พิพิธภัณฑ์ที่สำคัญ ๆ หลายแห่งมีความสนใจต้องการที่จะเก็บรวบรวมวัตถุสิ่งของ ที่มีคุณค่าเพื่อที่จะให้สิ่งเหล่านั้นดลใจผู้ที่เข้าชม มีความสนใจในวัตถุแต่ละชิ้นที่แสดง ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับวิธีการรวบรวมวัตถุต่าง ๆ

วิธีการเก็บรวบรวมวัตถุ

- ได้รับบริจาควัตถุจากประชาชน โดยทางพิพิธภัณฑ์ขอรับบริจาคไปยัง ผู้ที่มีของที่มีคุณค่าอยู่ และมีผู้นำมาบริจาคที่พิพิธภัณฑ์เอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ได้จากการขุดค้นทางโบราณคดี เกิดจากการปฏิบัติการสนามของนักธรรมชาติวิทยา และเกิดจากการประดิษฐ์ของนักวิทยาศาสตร์ เมื่อมีการขุดค้นแหล่งโบราณสถาน ก็ จะขุดพบศิลปะโบราณวัตถุจำนวนมากแล้วนำมาเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑสถาน
- โดยการจัดซื้อโดยเฉพาะพิพิธภัณฑสถานศิลปะ มีการรวบรวมวัตถุโดยการจัดซื้อ อยู่มาก พิพิธภัณฑสถานจะต้องตั้งงบประมาณไว้สำหรับ จัดซื้อวัตถุที่มีคุณค่าสำคัญ เก็บเข้าพิพิธภัณฑสถาน

ปัญหาในการรวบรวมวัตถุของพิพิธภัณฑสถานทุกประเภท ที่เหมือนกันประการหนึ่งก็ คือ ปัญหาการรับบริจาควัตถุจากเอกชน ผู้ให้แต่ละท่านจะมีความประสงค์ในการนำ ออกจัดแสดง และมีป้ายบอกผู้บริจาค

2. หน้าตรวจสอบจำแนกแยกประเภทและศึกษาวิจัย (IDENTIFYING, CLASSIFYING, RESEARCH)

คืองานหน้าที่ทางวิชาการของพิพิธภัณฑสถาน เพื่อเก็บ รวบรวมวัตถุใดเข้าพิพิธภัณฑ-สถาน จะต้องบอกได้ว่าเป็นอะไร สามารถจำแนกแยกประเภท กำหนดอายุ แบบสมัยที่มาของวัตถุ หากรวบรวมได้และยังไม่สามารถตรวจสอบจำแนกตามลักษณะวัตถุได้ ก็ต้องทำการศึกษาวิจัย ค้นคว้าให้ได้แบบสมัย อายุ โดยวิธีการศึกษาเปรียบเทียบ และวิธีทดลองตรวจสอบ หรือพิสูจน์หา อายุทางวิทยาศาสตร์ เพื่อข้อมูลที่แน่นอน

3. การทำบันทึกหลักฐาน (RECORDING)

คือการจัดทำทะเบียนวัตถุทุกชิ้น ที่เก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑสถาน เป็นงานสำคัญอย่าง ยิ่งของเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑสถาน ทั้งยังเป็นหลักฐานทางวิชาการ เพราะจะเป็นทะเบียนประวัติหลักฐาน แน่นนอนในเรื่องที่มาของวัตถุ การตรวจสอบ จำแนกประเภท กำหนดอายุสมัย ซึ่งมีความสำคัญ สำหรับการศึกษาค้นคว้า

4. หน้าที่ซ่อมสงวนรักษา (CONSERVATION AND PRESERVATION)

เป็นงานพื้นฐานของกิจการพิพิธภัณฑ์สถาน แต่งานเก็บรักษาได้พัฒนามาก ในปัจจุบันและถือเป็นหน้าที่สำคัญที่พิพิธภัณฑ์สถานจะต้องสงวนรักษาวัตถุที่รวบรวมไว้ให้คงทนถาวรไม่ให้เสื่อมสภาพ

5. การจัดแสดง (EXHIBITION)

เป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจของผู้ชมต่อตัววัตถุ การจัดแสดงจะต้องให้ทั้งความรู้และให้ทั้งความเพลิดเพลินด้วย ซึ่งจะประสบความสำเร็จในพิพิธภัณฑ์สถานที่ได้พัฒนาก้าวหน้าแล้ว จะมีทั้งการจัดแสดงที่ทันสมัย การจัดแสดงแบบเก่า ปัจจุบันยังมีการแบ่งประเภทของการจัดแสดงออกเป็น 2 ประเภท คือการจัดแสดงถาวรและการจัดแสดงชั่วคราว หรือการจัดแสดงพิเศษ

6. หน้าที่ให้การศึกษา (MUSEUM EDUCATION)

แต่เดิมนั้นพิพิธภัณฑ์สถานทำหน้าที่ศึกษาค้นคว้าวิจัย และให้ความรู้แก่ผู้สนใจ ในเรื่องการศึกษาเป็นเรื่องใหม่ เพิ่งตื่นตัว เข้าเป็นหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์สถานอย่างจริงจัง ในภายหลัง ครั้นต่อมาเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในวงการศึกษา ความหมายของการศึกษาไม่ใช่เพียงภายใน รั้วโรงเรียน หรือวิทยาลัยไม่เพียงการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบก็เริ่มมีความสำคัญอย่างมาก แก่เยาวชนและประชาชนทั่วไป และสถานที่ที่สำคัญสำหรับการศึกษานอกระบบก็คือพิพิธภัณฑ์สถาน

7. หน้าที่ทางสังคม (SOCIAL FUNCTION)

หน้าที่ด้านนี้มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับงานในหน้าที่การศึกษา เมื่อกล่าวถึงพิพิธภัณฑ์สถานมีหน้าที่รับผิดชอบต่อสังคม หมายความว่า พิพิธภัณฑ์สถานจะต้องเป็นสถาบัน ที่เปลี่ยนแปลงปรับตัว ตามสภาพความเปลี่ยนแปลงของสังคมดำเนินกิจการตามความต้องการของสังคม จัดบริการแก่ชุมชนอย่างกว้างขวาง ซึ่งพิพิธภัณฑ์สถานส่วนมากก็ได้พัฒนาบริการแก่ประชาชน ซึ่งมีผลให้พิพิธภัณฑ์สถานได้กลายเป็นศูนย์ของชุมชน

ปัจจุบันเราสามารถที่จะจำแนกประเภทของพิพิธภัณฑ์สถานได้ดังนี้

1. พิพิธภัณฑ์สถานทางวิทยาศาสตร์และเครื่องจักรกล จัดแสดงผลงานทางวิทยาศาสตร์ตลอดจนเครื่องมือ เครื่องจักร เครื่องบิน รถไฟ ฯลฯ
2. พิพิธภัณฑ์สถานทางธรรมชาติวิทยา จัดแสดงในเรื่องราวของความงาม ธรรมชาติบนผืนดิน ทรัพยากรธรรมชาติที่อยู่ใต้ดิน และเรื่องราวในท้องฟ้า
3. พิพิธภัณฑ์สถานทางมานุษยวิทยา จัดแสดงเรื่องราววัฒนธรรมของชนเผ่าต่าง ๆ ซึ่งอาศัยหรือเคยอาศัยอยู่ในโลก เพื่อให้คนได้รู้และเข้าใจเรื่องราวซึ่งกันและกัน
4. พิพิธภัณฑ์สถานทางประวัติศาสตร์และโบราณคดี จัดแสดงเรื่องราวหลักฐานความเป็นมาของมนุษย์ในอดีตของท้องถิ่นต่าง ๆ
5. พิพิธภัณฑ์สถานทางศิลปะ จัดแสดงศิลปะประเภทต่าง ๆ เช่นจิตรกรรมประติมากรรม การตกแต่ง ฯลฯ
6. พิพิธภัณฑ์สถานทางศิลปะร่วมสมัยหรือหอศิลป์ จัดแสดงงานศิลปะที่ศิลปินในปัจจุบันทำขึ้นเพื่อที่จะได้ทราบถึงแนวความคิด ทักษะและอุดมการณ์ในด้านสุนทรียด้วย
7. พิพิธภัณฑ์สถานแบบพิเศษ จัดแสดงเรื่องราวเฉพาะอย่างเช่นมิดสำหรับการผ่าตัดทางการแพทย์ รอยนด ฯลฯ

นอกจากการจัดแสดงทางวัตถุและเรื่องราวต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาของประชาชนแล้ว ยังมีห้องสมุดเปิดให้ประชาชนเข้าศึกษาค้นคว้า มีห้องบรรยายและฉายภาพยนตร์ เพื่อให้คนที่เฝ้าชมวัตถุที่จัดแสดง เข้าฟังการบรรยายและดูภาพยนตร์ได้ด้วย และยังมีการจัดบริการอื่น ๆ เช่น ร้านอาหาร โทรศัพท์สาธารณะ เอกสารและอุปกรณ์ประกอบการศึกษา รวมถึงของที่ระลึกไว้จำหน่าย ดังนั้นการเข้าศึกษาในพิพิธภัณฑ์สถานนั้นนอกจากที่จะได้เห็นวัตถุของจริงแล้วยังได้รับเอกสารเพื่อเป็นหลักฐานอ้างอิงประกอบ และยังได้รับความเพลิดเพลินอีกด้วย

2.2 ประวัติความเป็นมาของโครงการ

นับตั้งแต่เมื่อนานูริเราเริ่มรู้จักกับแสงสว่างในครั้งแรก จากการลุกไหม้ของไฟจากธรรมชาติ ก็เริ่มที่จะคิดค้นวิธีที่จะใช้ประโยชน์จากแสงสว่างอย่างไม่หยุดยั้ง มีการคิดค้นผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีอันทันสมัยจนมีหลอดไฟฟ้า และพลังงานแสงสว่างเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

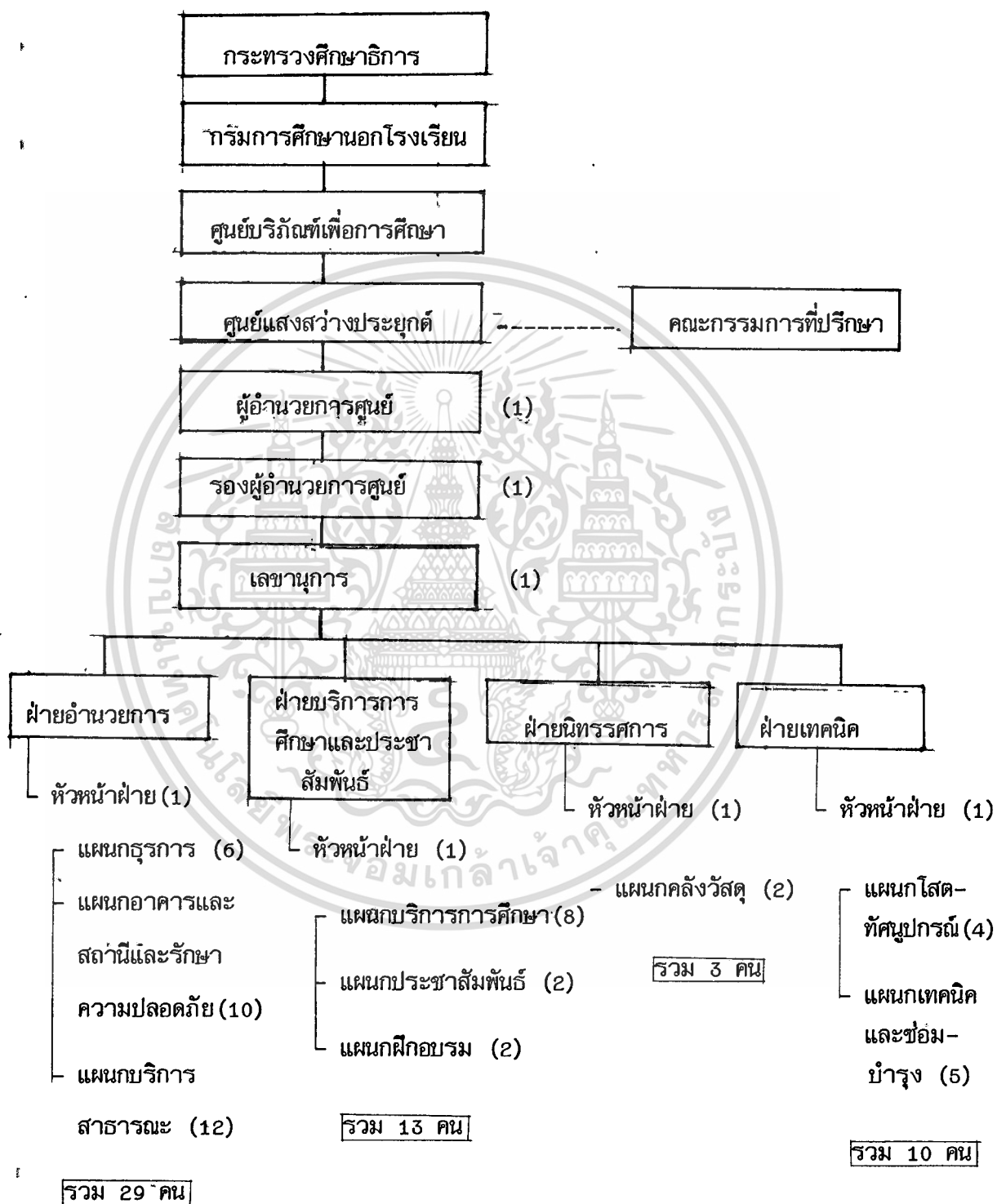
บ.ฟิลิปส์ก็เช่นกัน หลังจากที่ได้ก่อตั้งมากกว่า 100 ปี ในประเทศเนเธอร์แลนด์ ก็ไม่มีการหยุดยั้งที่จะคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ สิ่งที่ดี ๆ สู่ประชาชน จนมีนโยบาย การจัดตั้ง " "ศูนย์แสงสว่างประยุกต์ฟิลิปส์" ขึ้นในประเทศที่พร้อมแล้วทางด้านเทคโนโลยีและการศึกษา ซึ่งศูนย์นี้เป็นศูนย์สาธิตการนำแสงสว่างมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ของแต่ละสถานที่อย่างสูงสุด อันเป็นการผสมผสานระหว่างหลักการของแสง, ความงาม และเทคโนโลยี ที่ทันสมัยได้อย่างสูงสุด ซึ่งนับว่าเป็นจุดเริ่มต้นที่ดีของเมืองไทยที่มีศูนย์นี้ขึ้น แต่เนื่องจากทาง บ.ฟิลิปส์ ไม่มีสถานที่เพียงพอที่จะเผยแพร่ข้อมูล หรือความรู้ที่มีประโยชน์เหล่านี้ได้เต็มรูปแบบ อีกทั้งยังมีการเปิดบริการสัปดาห์ละ 8 รอบ รอบละ 5-15 คน และต้องมีการติดต่อล่วงหน้า ทำให้ไม่สามารถ SUPPORT USER ที่ต้องการได้อย่างเต็มที่ หรือแม้แต่ศูนย์บริการเพื่อการศึกษา ซึ่งเป็นสถานที่รวบรวมความรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีซึ่งได้มีส่วนของห้องทดลองเรื่องแสงและหลอดไฟ แต่ก็ยังเป็นเพียงส่วนเล็ก ๆ เพื่อประกอบเนื้อหาโดยรวมของศูนย์เท่านั้น หากมิได้มีการเน้นให้ความสำคัญ หรือให้รายละเอียดที่ชัดเจนลงไป แต่อย่างไรก็ดีสิ่งเหล่านี้ต่างก็มีส่วนช่วยในการเป็นฐานข้อมูล ในการจัดตั้งโครงการศูนย์แสงสว่างประยุกต์ขึ้นมา เพื่อเป็นแหล่งที่รวบรวมความรู้เรื่องแสงสว่าง ที่สมบูรณ์แบบที่สุดแห่งหนึ่ง โดยการนำเสนอในรูปแบบพิพิธภัณฑ์ที่อาศัยสื่อของเทคโนโลยี ในการนำเสนอเรื่องราวที่สามารถสัมผัสถึงบรรยากาศได้ ซึ่งจะเป็นจุดเริ่มแนวทาง และความคิดแบบใหม่ในการจัดนิทรรศการในอนาคต

2.3 ลักษณะการดำเนินการของโครงการ

โครงการศูนย์แสงสว่างประยุกต์ เป็นโครงการที่เสนอแนะขึ้น ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีโครงการลักษณะนี้ที่สมบูรณ์แบบ ดังนั้น ในการจัดตั้งรูปแบบขององค์การ ในการบริหารโครงการจึงต้องอาศัยการศึกษาโครงการเปรียบเทียบที่มีลักษณะการดำเนินการที่ใกล้เคียงกัน เพื่อนำมาปรับเปลี่ยนเพื่อความเหมาะสม

จากข้อสรุปของ CASE STUDY ในหัวข้อ 1.4 จึงสามารถจัดตั้งรูปแบบองค์กรของศูนย์แสงสว่างประยุกต์ได้ดังนี้

2.4 หน่วยงานและสายการบริหารของโครงการ ศูนย์แสงสว่างประยุक्त



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 อัตรากำลังเจ้าหน้าที่และวิธีการทำงาน

ฝ่ายบริหาร

ตำแหน่ง	อัตรา	หน้าที่
- ผู้อำนวยการ	1 ตำแหน่ง	บริหารและรับผิดชอบหน้าที่ ดำเนินงานควบคุมดูแลการทำงานของฝ่ายต่าง ๆ ให้เรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ
- รองผู้อำนวยการ	1 ตำแหน่ง	ประสานงานและปรึกษาแทนผู้อำนวยการ
- เลขานุการ	1 ตำแหน่ง	ทำสถิติและรวบรวมผลงานต่าง ๆ เพื่อจัดทำรายงานและรายงานระเบียบวาระเอกสารบันทึกการประชุมกรรมการ
ฝ่ายอำนวยการ		
- หัวหน้าฝ่าย	1 ตำแหน่ง	เป็นผู้ควบคุมดูแลและรับผิดชอบในฝ่าย อำนวยการทั้งหมด
* แผนกธุรการ		
- สารบรรณ	2 ตำแหน่ง	รับผิดชอบงานสารบรรณทั้งหมด
- บุคคลากร	1 ตำแหน่ง	รับผิดชอบในงานบุคคล
- พนักงานบัญชี	1 ตำแหน่ง	ดูแลการเงินและจัดสรรเงินงบประมาณ ที่ได้รับให้กับฝ่ายต่าง ๆ
- เสมียน	1 ตำแหน่ง	รับผิดชอบในการพิมพ์เอกสาร
- เจ้าหน้าที่พัสดุ	1 ตำแหน่ง	รับจัดซื้อ, รับส่งของและจ่ายของ ไปยังแผนกและครุภัณฑ์ต่าง ๆ

ตำแหน่ง

อัตรา

หน้าที่

*** แผนกอาคารและสถานที่และรักษาความปลอดภัย ***

- เจ้าหน้าที่ทำความสะอาด 4 ตำแหน่ง ทำความสะอาดภายในและ บริเวณอาคารปิด และเปิดประตู
- เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย 4 ตำแหน่ง ดูแลจุดทางเข้าออกภายในและ บริเวณส่วน พิพิธภัณฑ์ ตรวจสอบอุปกรณ์ฉุกเฉิน
- เจ้าหน้าที่ควบคุม TV 2 ตำแหน่ง ควบคุมความปลอดภัยในส่วนต่าง ๆ ของ อาคาร

*** แผนกงานบริการสาธารณะ ***

- เจ้าหน้าที่ติดต่อสอบถาม 1 ตำแหน่ง ให้บริการด้านติดต่อสอบถาม และแจกเอกสาร แก่ผู้เข้าชมและผู้สนใจ
- เจ้าหน้าที่จำหน่ายบัตร 2 ตำแหน่ง จำหน่ายบัตรเข้าชม
- เจ้าหน้าที่รับฝากของ 2 ตำแหน่ง ให้บริการรับฝากของแก่ผู้เข้าชม
- เจ้าหน้าที่จำหน่ายของที่ระลึก 2 ตำแหน่ง จำหน่ายของที่ระลึก หนังสือ วารสาร
- เจ้าหน้าที่จำหน่ายอาหาร 5 ตำแหน่ง จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มแก่ผู้เข้าชม

ฝ่ายบริการการศึกษาและประชาสัมพันธ์

- หัวหน้าฝ่าย 1 ตำแหน่ง ควบคุมและรับผิดชอบงานฝ่ายบริการ การ ศึกษาและประชาสัมพันธ์

*** แผนกบริการการศึกษา ***

- เจ้าหน้าที่บริการจัดทำ 2 ตำแหน่ง ติดต่อและจัดพิมพ์เอกสารบริการต่าง ๆ เอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	อัตรา	หน้าที่
- นักวิชาการเรืองแสง	2 ตำแหน่ง	ให้คำแนะนำเรืองแสง ให้คำแนะนำในการออกแบบนิทรรศการ
- บรรณารักษ์	1 ตำแหน่ง	จัดระบบภายในห้องสมุดควบคุมเลือกหนังสือ และแผ่นโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- เจ้าหน้าที่ห้องสมุด	2 ตำแหน่ง	ดูแลเอกสาร แผ่นโปรแกรม พิมพ์เอกสาร ตรวจสอบคนเข้าออก
- เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์	1 ตำแหน่ง	เขียนและออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับงานห้องสมุด
* แผนกประชาสัมพันธ์ *		
- เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	2 ตำแหน่ง	เผยแพร่ความรู้แก่ผู้สนใจทั่วไป ติดต่อและ กำหนดวันเวลาผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ
* แผนกฝึกอบรม *		
- เจ้าหน้าที่ฝึกอบรม (วิทยากร)	2 ตำแหน่ง	จัดการบรรยายอบรมและนำชมส่วนนิทรรศการ- การเป็นหมู่คณะ
ฝ่ายนิทรรศการ		
- หัวหน้าฝ่าย	1 ตำแหน่ง	ควบคุมดูแลงานออกแบบตกแต่ง จัดทำนิทรรศการ และติดต่อประสานงาน กับฝ่ายออกแบบ นิทรรศการของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์
* แผนกคลังวัสดุ *		
- เจ้าหน้าที่คลังวัสดุ	2 ตำแหน่ง	จัดหาอุปกรณ์ในการทำงานแสดงนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง

อัตรา

หน้าที่

ฝ่ายเทคนิคและซ่อมบำรุง

- หัวหน้าฝ่าย 1 ตำแหน่ง ควบคุมดูแลงานเทคนิคและซ่อมบำรุงทั้งหมด

* แผนกโสตทัศนอุปกรณ์ *

- ช่างควบคุมเสียงแสง 2 ตำแหน่ง ควบคุมเสียงแสงที่ใช้ในการบรรยายการแสดง
- ช่างคอมพิวเตอร์ 2 ตำแหน่ง ควบคุมดูแลระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควบคุมการแสดงนิทรรศการทั้งหมด

* แผนกเทคนิค *

- ช่างเทคนิค 1 ตำแหน่ง ดูแลงาน SPECIAL EFFECT ทั้งหมด
- ช่างไฟฟ้า 2 ตำแหน่ง ตรวจสอบและปฏิบัติงานซ่อมแซมระบบไฟฟ้า
- ช่างเครื่อง 1 ตำแหน่ง ซ่อมแซมเครื่องกลไกที่ขัดข้อง
- ช่างระบบอิเล็กทรอนิกส์ 1 ตำแหน่ง ตรวจสอบซ่อมแซมงานอิเล็กทรอนิกส์

สรุปอัตรากำลังและเจ้าหน้าที่ภายในโครงการศูนย์แสงสว่างประยุกต์ทั้งหมด

- ฝ่ายบริหาร 3 ตำแหน่ง
- ฝ่ายอำนวยการ 29 ตำแหน่ง
- ฝ่ายบริการการศึกษา 13 ตำแหน่ง

ประชาสัมพันธ์

- ฝ่ายนิทรรศการ 3 ตำแหน่ง
- ฝ่ายเทคนิคและซ่อม 10 ตำแหน่ง

บำรุง

รวม

58 ตำแหน่ง

* หมายเหตุ

เนื่องจากศูนย์แสงสว่างประยุक्तเป็นส่วนหนึ่งของศูนย์บริหารเพื่อการศึกษา ทำให้มีสายการบริหารงานที่ต่อเนื่องติดต่อกับพิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยาได้ ดังนี้ สำหรับ การทำงานในฝ่ายที่ไม่จำเป็น ก็จะมีการตัดจำนวนคนออกไป และให้พนักงานของ 2 ส่วนทำงานเชื่อมกัน เพื่อประหยัดและลดหน่วยงานที่ทำงานซ้ำซ้อนออกไป เช่น ฝ่ายออกแบบนิทรรศการ มีความจำเป็นน้อยมากสำหรับศูนย์แสงสว่างประยุक्त เพราะ เฉพาะนิทรรศการถาวรในการออกแบบครั้งแรกก็จ้าง บริษัทตกแต่งภายใน อีก 5-8 ปีจะปรับปรุงก็จ้างใหม่ จึงไม่จำเป็นต้องมีพนักงานประจำคงมีเฉพาะ หัวหน้าฝ่ายและฝ่ายวัสดุสำหรับติดต่อในการออกแบบนิทรรศการชั่วคราว ในบางครั้งเท่านั้น





3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำเอกสารไปใช้

3.1 พฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร

โครงการศูนย์แสงสว่างประยุกต์ เป็นโครงการที่เน้นให้ความรู้, ข่าวสารข้อมูลต่างๆ ในรูปแบบนันทนาการ ที่สนุกสนาน เพลิดเพลินแล้วได้รับความรู้ควบคู่ไปด้วย จึงเหมาะเป็นสถานที่ ค้นคว้าและพักผ่อน ดังนั้น สามารถจำแนกผู้ที่เข้ามาใช้อาคารออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ผู้รับบริการ
2. ผู้ให้บริการ

3.1.1 ประเภทผู้บริการ

1. ผู้รับบริการ ผู้ที่เข้ามาใช้บริการมีความต้องการแตกต่างกัน ในแต่ละประเภทคือ

1.1 นักเรียน นักศึกษา (STUDENT)

- เป็นผู้ที่มาค้นคว้าหาความรู้ โดยมาเป็นหมู่คณะตามสถาบันหรือ มาเอง ส่วนที่จะให้ความรู้มีตั้งแต่งานส่วนแสดงนิทรรศการ ห้อง สไลด์ทัศนศึกษาจากภาพยนตร์ SLIDE MULTIVISION หรือ V.D.O. ห้องสมุดเฉพาะ จากหนังสือและคอมพิวเตอร์ เพื่อเน้น ให้นำสนใจที่จะหาความรู้และได้ความเพลิดเพลิน
- จุดประสงค์เพื่อหาความรู้และความเพลิดเพลิน มักจะมาเป็นกลุ่ม และต้องการผู้นำทาง
- แบ่งประเภทนักเรียนได้เป็น

เด็กประถม - เด็กอายุ 12 ปี มีวิทยากรนำหรืออาจเป็น

อาสาสมัคร นักศึกษา บรรยาย นำชมเรื่องราว ต่าง ๆ

เด็กวัยรุ่น ลักษณะการแสดงน่าสนใจดึงดูด มีส่วนถามตอบ ปัญหาและรางวัลการบันทึกชื่อ ของผู้ตอบปัญหาได้

1.2 ประชาชนทั่วไป (LOCAL PEOPLE)

- เป็นการบริการแก่ประชาชนในแง่ของการเผยแพร่ความรู้ ความบันเทิง ส่งเสริมการนันทนาการทางด้านสร้างสรรค์อีกทางหนึ่ง
- มีจุดประสงค์เพื่อต้องการพักผ่อนหย่อนใจมากกว่าหาความรู้ มักนิยมมาในช่วงสุดสัปดาห์ ตามเทศกาลหรือวันหยุดพิเศษ นิยมมาเป็นครอบครัว ชมและรับประทานอาหาร

1.3 นักท่องเที่ยว (TOURIST)

- เป็นการให้บริการแก่นักท่องเที่ยวทั่วไป เพื่อผลประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจ และตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยว
- จุดประสงค์ คือ มุ่งหาความเพลิดเพลินรู้จักคนไทย วัฒนธรรมไทย มากยิ่งขึ้น มักจะไม่ย้อนกลับมาอีก และไม่สนใจเรื่องค่าใช้จ่าย

1.4 นักวิชาการ, ผู้เชี่ยวชาญ (CULATOR)

- เป็นการให้บริการต่อสถาบัน, วิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ โดยการให้บริการด้านข้อมูลพิเศษ ข่าวสาร โดยสื่อคอมพิวเตอร์และเอกสาร
- จุดประสงค์ เพื่อต้องการความรู้ โดยไม่คำนึงถึงเทคนิคการจัดแสดงมากนัก

1.5 หน่วยราชการ/เอกชน

- เป็นการให้บริการแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น หน่วยงานจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิต หรือบริษัทห้างร้านขายดวงโคม และเฟอร์นิเจอร์ต่าง ๆ

1. ผู้ให้บริการ หรือเจ้าหน้าที่โดยทำงานตามเวลาราชการ เพื่ออำนวยความสะดวกของผู้เข้าชม เช่น พนักงานขายตัว FAST FOOD ฯลฯ ผู้ให้บริการที่อาจมาเป็นกรณีพิเศษ เช่น วิทยากรพิเศษที่มาบรรยาย สัมมนาวิชาการ ในห้องโสตทัศนศึกษา อาสาสมัครนักศึกษาที่นำชมพิพิธภัณฑ์และคอยแนะนำรายละเอียดต่าง ๆ

3.1.2 การคาดคะเนผู้ให้บริการของศูนย์แสงสว่างประยุกต์

เนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการเสนอแนะ การคาดคะเนผู้ให้บริการหรือผู้เข้าชม จำเป็นต้องพิจารณาจากโครงการเปรียบเทียบกับกิจกรรม และลักษณะการดำเนินการที่คล้ายกัน ในกรณีนี้ได้พิจารณาจากสถิติและข้อมูลของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ กรุงเทพฯ ด้วยเหตุผลดังนี้

โครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เป็นโครงการที่มีเป้าหมายในการเผยแพร่ ความสำเร็จทางด้านวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนและนักศึกษา เป็นส่วนใหญ่ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการศูนย์แสงสว่างประยุกต์ ด้วยเหตุนี้จึงสามารถนำสถิติข้อมูลผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ มาปรับใช้ได้ อีกอย่างหนึ่ง คือที่ตั้งของศูนย์แสงสว่างประยุกต์อยู่บริเวณด้านหน้า พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ทำให้สามารถใช้ผู้เข้าชมกลุ่มเดียวกันได้

ตารางสถิติผู้เข้าใช้บริการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ กรุงเทพฯ

ปี	พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์
2529	317,481
2530	356,613
2531	275,891
2532	268,424
2533	348,867

จากตารางสถิติแสดงผู้เข้าชมจะเห็นว่าอัตราการเพิ่มเฉลี่ยของผู้ใช้บริการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เท่ากับ ร้อยละ 2.5 ต่อปี ดังนั้น จึงสามารถคาดคะเนจำนวนผู้ให้บริการในปี 2539 ได้จากสูตรดังต่อไปนี้

จำนวนผู้ให้บริการในปีที่ต้องการ = จำนวนผู้ให้บริการในปีฐาน (2533) $\times$ ผลคูณของระยะเวลากับจำนวนเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงปี

$$= 348,867 + [6 \times (2.5 \times 348,867.2100)]$$

$$= 348,867 + 52330.05$$

จำนวนผู้ให้บริการปี 2539

$$= 401,197.05/365$$

$$= 1099.1 \text{ คน}$$

:

$$= > 1100 \text{ คนต่อวัน}$$

เวลาการทำงานของอุทยานแห่งกาลเวลาเริ่มตั้งแต่ 10.00 - 18.30 น.

$$= 8.5 \text{ ชม.}$$

1 คน จะใช้เวลาโดยเฉลี่ยประมาณ 1 ชม. ในการชมส่วนนิทรรศการ

เพราะฉะนั้นในเวลา 1 ชม. จะมีผู้เข้าใช้บริการ = $1100/8.5$

$$= 129.4$$

$$= > 130 \text{ คน ต่อ 1 ชม.}$$

เนื่องจากลักษณะการเข้าชมจะมี 2 ประเภท คือ มาเป็นรายบุคคล และหมู่คณะ และการศึกษาจำนวนคนเข้าชมจะต้องหากกลุ่มผู้เข้าใช้สูงสุด เพื่อประโยชน์ในการจัดพื้นที่ของโครงการ ดังนั้น จึงศึกษาการแบ่งกลุ่มเข้าชมของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ สามารถจัดแบ่งกลุ่มผู้เข้าใช้โครงการได้แก่

กลุ่ม 1	มีผู้เข้าชมตั้งแต่	1-5	คน
กลุ่ม 2	มีผู้เข้าชมตั้งแต่	8-15	คน
กลุ่ม 3	มีผู้เข้าชมตั้งแต่	16-30	คน
กลุ่ม 4	มีผู้เข้าชมตั้งแต่	31-50	คน
กลุ่ม 5	มีผู้เข้าชมตั้งแต่	51-100	คน
กลุ่ม 6	มีผู้เข้าชมตั้งแต่	101-300	คน *
กลุ่ม 7	มีผู้เข้าชมตั้งแต่	301-500	คน

จากการศึกษากลุ่มที่พบมากที่สุด คือ 101-300 คน แต่เนื่องจากในบริเวณโครงการศูนย์แสงสว่างประยักต์ ประกอบด้วยพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ รวม 4 อาคาร คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ศูนย์แสงสว่างประยุกต์
2. พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์
3. ห้องฟ้าจำลอง
4. พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา

จึงสามารถแบ่งกลุ่มผู้เข้าชมกลุ่มใหญ่เป็น 4 กลุ่ม ย่อยเพื่อหมุนเวียน ชมนิทรรศการทั้ง 4 คือ $300 \div 4 = 75$ คน ต่อ 1 อาคาร ต่อ 1 ชั่วโมง

แต่ 75 คน อิงอยู่ในจำนวนที่หาได้คือ $= 130$ คน/ชั่วโมง

ดังนั้นจึงคิดถึงกรณีที่มีกลุ่มเข้าชม 2 กลุ่ม พร้อม ๆ กัน

$$= 75 \times 2$$

$$\therefore \text{จำนวนผู้ชมสูงสุดที่เข้าชม} = 150 \text{ คน ต่อ 1 ชั่วโมง}$$

3.1.3 พฤติกรรมผู้ใช้บริการ

การศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อาคารเพื่อเป็นตัวกำหนด

1. องค์ประกอบของโครงการ
2. ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

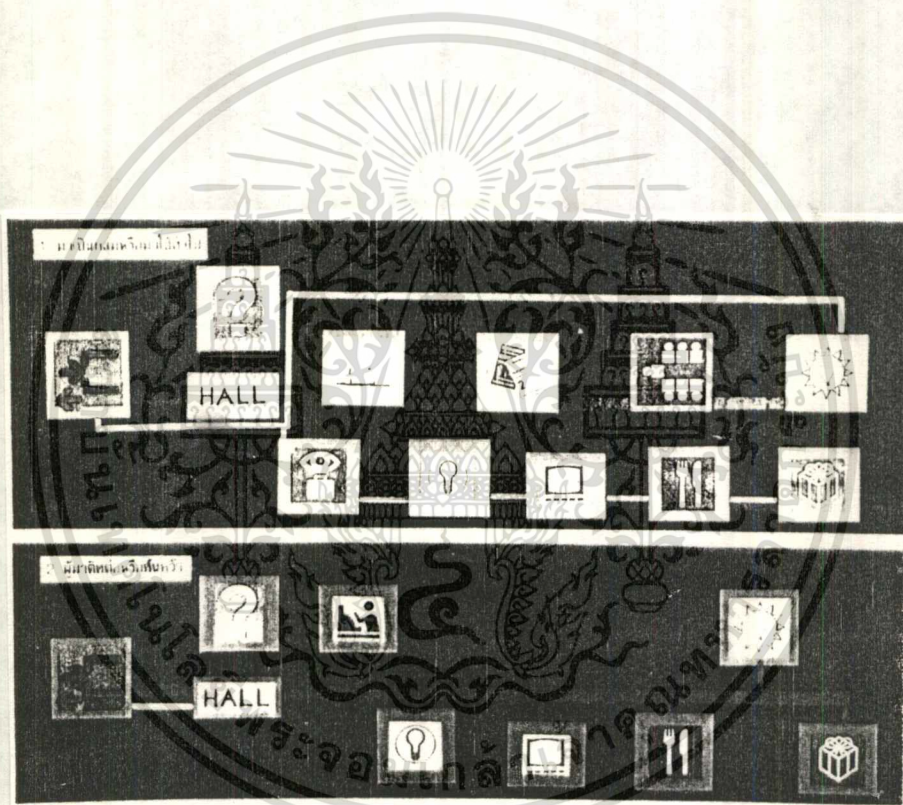
โดยที่จุดประสงค์ของผู้เข้าใช้นั้น มีความแตกต่างกันออกไป ซึ่งสามารถแบ่งพฤติกรรมของผู้เข้าใช้อาคารเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

1. ผู้ชมโดยทั่วไป สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ
 - ผู้ชมที่มาจาก โดยมากจะมาโดยรถประจำทาง รถส่วนตัวรถรับจ้าง หรือเดินมา
 - ผู้ชมที่มาเป็นหมู่คณะ ได้แก่ นักเรียน, นักศึกษาและนักท่องเที่ยว โดยมากจะมีการติดต่อมาล่วงหน้า

เมื่อผู้ชมมาถึงอาคารก็จะเข้าสู่โถงทางเข้าซึ่งเป็นบริเวณรวมคน เพื่อกระจายไปยังส่วนต่าง ๆ การเข้าถึงโถงนี้เพื่อเป็นการติดต่อสอบถามเจ้าหน้าที่ พักผ่อน รอคอย จะใช้เวลา

โดยเฉลี่ยประมาณคนละ 15 นาที ก่อนจะแยกย้ายสู่ส่วนต่าง ๆ ถ้ามาเป็นหมู่คณะก็จะไปยังห้อง
เอกสารนิเทศเพื่อไปรับเอกสารและไปชมนิทรรศการต่อไป
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากเข้าชมเฉลี่ยประมาณ 1 ชม. พักผ่อนอิริยาบถ จากนั้นก็อาจจะออกมาจับของที่ฝากไว้ อาจที่จะแวะเข้าห้องสมุดเพื่อทำการค้นคว้าเพิ่มเติมและอาจแวะซื้อของที่ระลึก หรือรับประทานอาหารก่อนกลับ



2. ผู้มาค้นคว้าหรือผู้ที่มาติดต่อ

โดยมากจะเป็นผู้ที่มีจุดประสงค์เพื่อค้นคว้าข้อมูลเพื่องานวิจัย หรือเป็นผู้ที่ต้องการมาติดต่อราชการ ขอเอกสารคำแนะนำต่าง ๆ หรือติดต่อเพื่อขอเข้าชมเป็นหมู่คณะ โดยที่อาจจะมี ความประสงค์ที่จะใช้บริการอื่น ๆ เช่น รับประทานอาหาร ชื้อของที่ระลึก หรืออาจจะเข้าชมในส่วน ของนิทรรศการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 พฤติกรรมผู้ให้บริการ

ผู้ให้บริการหรือเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่าง ๆ จะมีพฤติกรรมขึ้นอยู่กับงานในหน้าที่ของแต่ละคน โดยทำงานตามเวลาเปิด-ปิด ของศูนย์ฯ ซึ่งจะเปิดตั้งแต่เวลา 10.00 น. และปิดเวลา 18.30 น. เจ้าหน้าที่เหล่านี้อาจจะเดินทางมาทำงานโดยรถส่วนตัว รถโดยสาร หรืออาจจะเดินมา ซึ่งทางเข้าของเจ้าหน้าที่จะเป็นคนละทางกับผู้เข้าชม เพื่อให้เกิดความสะดวกในการปฏิบัติงาน

เวลาการทำงานของเจ้าหน้าที่

9.30 - 10.00 น.	ลงเวลาทำงาน
10.00 - 12.00 น.	แยกย้ายกันไปปฏิบัติงานตามฝ่ายต่าง ๆ
12.00 - 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 - 18.30 น.	ปฏิบัติงานต่อจนถึงเวลาเลิกงาน

ตารางพฤติกรรมเจ้าหน้าที่ให้บริการ

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	หมายเลข ที่ติดต่อ	อุปกรณ์ประกอบ พฤติกรรม
* ฝ่ายบริหาร *			
1. ผู้อำนวยการ - วางแผนการดำเนินงานตามนโยบายของคณะกรรมการ - บริหารงานและรับผิดชอบ การดำเนินงานทั้งหมด	- นั่งประชุมคณะกรรมการ - นั่งทำงานด้านแผนการบริหาร - พุดคุยและต้อนรับแขก ระดับสูงที่มาติดต่อ	2,3,4,5 19,27,29	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร - เก้าอี้ผู้มาติดต่อ - ชุดรับแขก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	หมายเลข ที่ติดต่อ	อุปกรณ์ประกอบ พฤติกรรม
๒. รองผู้อำนวยการ - ช่วยงานผู้อำนวยการ - ทำงานแทนเมื่อผู้อำนวยการไม่อยู่	- นั่งประชุมคณะกรรมการ - นั่งทำงานกับโต๊ะทำงาน - พูดคุยและต้อนรับแขก	1,3,4,5 19,27,29	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร - เก้าอี้ผู้มาติดต่อ
๓. คณะกรรมการ - ให้คำปรึกษาด้านวิชาการ - นั่งประชุมกรรมการเกี่ยวกับการดำเนินการ	- พักคอยและเตรียมเอกสาร	2,2,4	- โต๊ะเก้าอี้ประชุม - ชุดที่นั่งพักคอย
๔. เลขานุการ - ทำสถิติรวบรวมผลงานต่าง ๆ เพื่อจัดทำรายงาน และรายงานจัดทำระเบียบวาระ เอกสารบันทึกการประชุมกรรมการ	- นั่งทำงานรวบรวมเอกสารกับโต๊ะทำงาน - นั่งบันทึกการประชุมในห้องประชุม	1,2,3,5 19,27,29	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร

* ฝ่ายอำนวยการ *

๕. หัวหน้าฝ่าย - ควบคุมดูแลและรับผิดชอบในฝ่ายอำนวยการ	- นั่งทำงานกับโต๊ะ - พูดคุยกับผู้มาติดต่อ	1,2,4,6 7,8,19,27 29	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร
---	--	------------------------------------	--

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	หมายเลข ที่ติดต่อ	อุปกรณ์ประกอบ พฤติกรรม
แผนกธุรการ			
6. สาขารณ - รับหนังสือติดต่อและ ไปรษณีย์ของพิพิธภัณฑ แล้วแจกจ่ายไปยัง หน่วยงานต่าง ๆ - รวบรวมหนังสือติดต่อ และไปรษณีย์เพื่อดำเนิน การจัดส่ง - ตรวจจัดเก็บสำเนา หลักฐานติดต่อหนังสือ ต่าง ๆ - ตอบรับหนังสือติดต่อ ต่าง ๆ	- นั่งและยืนตรวจรับ หนังสือติดต่อและ ไปรษณีย์ - รวบรวมหนังสือติดต่อ ภายในและจัดส่งไปยัง แผนกต่าง ๆ - นั่งตรวจเอกสารกับโต๊ะ ทำงาน	5,7,8,9	- COUNTER สำหรับ รับส่งหนังสือหรือ ไปรษณีย์ - โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร
7. บุคคลากร - รับผิดชอบงานบุคคล	- นั่งทำงานกับโต๊ะ	5,8,10,11 12,13,16	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร
8. พนักงานบัญชี - ดูแลด้านการเงิน จัดการเงินงบประมาณ ที่ได้รับให้ฝ่ายต่าง ๆ - ตรวจเช็คเงินที่ได้รับ จากการจำหน่ายบัตร และของที่ระลึก	นั่งทำบัญชีและตรวจ สอบบนโต๊ะทำงาน	5,6,10,15 17,18	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บและเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	หมายเลข ที่ติดต่อ	อุปกรณ์ประกอบ พฤติกรรม
9. เสมียน - ร่างและพิมพ์จดหมาย หรือเอกสารติดต่อ ต่าง ๆ - โรเนียวเอกสารต่าง ๆ	- นั่งทำงานกับโต๊ะ - นั่งพิมพ์ดีด	6,8	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - โต๊ะเก้าอี้พิมพ์ดีด
10. เจ้าหน้าที่พัสดุ และครุภัณฑ์ - รับผิดชอบและส่งของ ไปยังแผนกต่าง ๆ	- นั่งจดยรายการที่จะต้อง จัดซื้อ - นำของที่จัดซื้อส่งไปยัง แผนกต่าง ๆ	6,7,8	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน

แผนกอาคารสถานที่และรักษาความปลอดภัย

11. เจ้าหน้าที่รักษา ความสะอาด - รักษาความสะอาด ภายในและรอบ ๆ อาคาร - ปิด-เปิดประตู	- ทิ้งและกำจัดขยะ - เดินเปิด-เปิดประตู - กวาดเขี่ยตุ้มทำความสะอาด	7	- ล็อคเกอร์เก็บของ - ห้องพนักงานและ ส่วนเก็บอุปกรณ์
12. เจ้าหน้าที่รักษา ความปลอดภัย - ดูแลจุดทางเข้าออก ภายในและบริเวณ ส่วนนิทรรศการ	- ยืนประจำตามจุดต่าง ๆ - เดินตรวจความเรียบร้อย	7,13	- ข้อมายาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	หมายเลข ที่ติดต่อ	อุปกรณ์ประกอบ พฤติกรรม
- ตรวจสอบอุปกรณ์รักษาความปลอดภัย 13. เจ้าหน้าที่ควบคุม TV วงจรปิด - ควบคุมดูแลความปลอดภัยโดย TV วงจรปิด	- นั่งดู TV วงจรปิด - ควบคุมการทำงานของ TV วงจรปิด	7,12	- ห้องควบคุม TV วงจรปิด
แผนกบริการสาธารณะ			
14. เจ้าหน้าที่ติดต่อสอบถาม - ให้บริการการสอบถาม - แจกเอกสารแก่ผู้เข้าชม	- นั่งและยืนสำหรับการติดต่อสอบถามของผู้มาติดต่อหรือผู้มาชมงาน	5,6,7,20 25	- COUNTER หรือโต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร
15. เจ้าหน้าที่จำหน่ายบัตรเข้าชม - จำหน่ายบัตรแก่ผู้เข้าชม	- นั่งจำหน่ายบัตร แก่ผู้เข้าชม	8,21	- COUNTER หรือโต๊ะเก้าอี้ทำงาน
16. เจ้าหน้าที่รับฝากของ - ให้บริการรับฝากของแก่ผู้เข้าชม	- นั่งยืนรับฝากของแก่ผู้เข้าชม	7	- COUNTER ฝากของ - เก้าอี้นั่งพัก - ตู้เก็บของ
17. เจ้าหน้าที่จำหน่ายของที่ระลึก	- นั่งยืนจำหน่ายของที่ระลึก	8	- ตู้โชว์ของตัวอย่าง - COUNTER เก็บเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	หมายเลข ที่ติดต่อ	อุปกรณ์ประกอบ พฤติกรรม
เจ้าหน้าที่ระดับ หนังสือและสารวาร			เก้าอี้นั่งพัก
18. เจ้าหน้าที่จำหน่าย อาหารและเครื่องดื่ม จำหน่ายอาหารและ เครื่องดื่มแก่ผู้เข้าชม	- จำหน่ายอาหารและ เครื่องดื่มแก่ผู้ซื้อ - รับ-ทอนเงินให้แก่ผู้ซื้อ	8	- COUNTER วาง ขายอาหาร และเครื่องดื่ม - โต๊ะเก้าอี้เก็บเงิน
* ฝ่ายบริการการศึกษาและประชาสัมพันธ์ *			
19. หัวหน้าฝ่าย ควบคุมและรับผิดชอบ ดูแลงานฝ่ายบริการ การศึกษาและประชาสัมพันธ์	- นั่งทำงานกับโต๊ะ - พูดคุยกับผู้มาติดต่อ	1, 2, 4, 5 20, 21	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร - เก้าอี้ผู้มาติดต่อ
แผนกบริหารการศึกษา			
20. เจ้าหน้าที่บริการ จัดทำเอกสาร ติดต่อและจัดพิมพ์ เอกสารของฝ่ายกับ หน่วยงานอื่น ๆ	- นั่งทำงานกับโต๊ะ - นั่งพิมพ์เอกสาร	8, 19, 21 22	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - โต๊ะเก้าอี้พิมพ์ดีด - ส่วนเก็บเอกสาร
21. นักวิชาการเรื่องแสง - ให้คำปรึกษาด้านแสงสว่าง - ให้คำแนะนำในการออกแบบ	นั่งทำงานกับโต๊ะ	8, 19, 20, 21	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	หมายเลข ที่ติดต่อ	อุปกรณ์ประกอบ พฤติกรรม
นิทรรศการ 22. บรรณารักษ์ - จัดระบบภายในห้องสมุด - ควบคุมเลิกกหนังสือและแผ่นโปรแกรมข้อมูล - จัดและเช็คแผ่นโปรแกรม	- นั่งทำงานกับโต๊ะ - นั่งประจำที่ COUNTER คอยแนะนำการใช้ห้องสมุดหรือค้นคว้าข้อมูลในเครื่อง COMPUTER และดูเก็บแผ่นโปรแกรม - พูดคุยกับผู้มาติดต่อ	8,19,21 23,24	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - COUNTER ให้บริการ - โต๊ะเก้าอี้สำหรับ COMPUTER - โต๊ะวางเครื่อง COMPUTER สำหรับแสดงบัตรรายการ - เก้าอี้ผู้มาติดต่อ
23. เจ้าหน้าที่ห้องสมุด - ดูแลเอกสารแผ่นโปรแกรมและจัดพิมพ์เอกสาร	- นั่งทำงานกับโต๊ะ - นั่งโปรแกรม COMPUTER และจัดพิมพ์	22,24	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - โต๊ะเก้าอี้สำหรับ COMPUTER
24. เจ้าหน้าที่ COMPUTER - เขียนโปรแกรมสำหรับงานห้องสมุด - ถ่ายเอกสารและตรวจคนเข้าออก	- นั่งเขียนโปรแกรม COMPUTER	22,23	- โต๊ะเก้าอี้สำหรับ COMPUTER

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	หมายเลข ที่ติดต่อ	อุปกรณ์ประกอบ พฤติกรรม
แผนกประชาสัมพันธ์			
๒๕. เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ - เผยแพร่ความรู้แก่ ผู้สนใจ - ติดต่อและกำหนดวัน เวลาเข้าชมเป็นกลุ่ม	- นั่งทำงานกับโต๊ะ - พูดคุยกับผู้มาติดต่อ	19, 20, 21 22, 26, 27	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร - เก้าอี้ผู้มาติดต่อ
แผนกฝึกอบรม			
๒๖. เจ้าหน้าที่ฝึกอบรม (วิทยากร) - จัดการบรรยายแก่ผู้ เข้าชมเป็นหมู่คณะ	- นั่งทำงานกับโต๊ะ - นำขมนิทรรศการเป็น หมู่คณะ - จัดบรรยายแก่ผู้เข้าชม	19, 20, 21 22, 27	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ห้องบรรยาย
* ฝ่ายนิทรรศการ *			
๒๗. หัวหน้าฝ่าย - ควบคุมดูแลการออก แบบตกแต่งและจัด ทำนิทรรศการ	- นั่งทำงานกับโต๊ะ - พูดคุยกับผู้มาติดต่อ	1, 2, 4, 5, 19 29	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร - เก้าอี้ผู้มาติดต่อ
แผนกคลังนิทรรศการ			
๒๘. เจ้าหน้าที่คลังวัสดุ - จัดหาอุปกรณ์ในการ	- ตรวจเช็คของ ในคลัง	27	- ล็อคเกอร์เก็บของ - คลังเก็บของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารสำหรับศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	หมายเลข ที่ติดต่อ	อุปกรณ์ประกอบ พฤติกรรม
ทำนุวรรณคดี	- หยิบอุปกรณ์วัสดุที่ต้องใช้ในการทำนุวรรณคดี		

*** ฝ่ายเทคนิคและซ่อมบำรุง ***

29. หัวหน้าฝ่าย - ควบคุมดูแลงานเทคนิค และซ่อมบำรุง	- นั่งทำงานกับโต๊ะ - พูดคุยกับผู้มาติดต่อ	1, 2, 4, 5, 19 27 30, 31, 32 34, 35	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร - เก้าอี้ผู้มาติดต่อ
---	--	--	--

ฝ่ายโสตทัศนอุปกรณ์

30. ช่างควบคุมแสงเสียง - ควบคุมแสงเสียงในการ แสดงนิทรรศการ	- นั่งควบคุมในห้องควบคุม - นั่งทำงานกับโต๊ะ	29, 31	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บเอกสาร - ห้องควบคุมแสงเสียง
31. ช่าง COMPUTER - ควบคุมระบบ COMPUTER ที่ใช้ ควบคุมการแสดง นิทรรศการ	- นั่งควบคุมหน้าจอ COMPUTER - นั่งทำงานกับโต๊ะ	29, 30	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ห้อง COMPUTER

ฝ่ายเทคนิค

32. ช่างเทคนิค - ดูแลงาน SPEACIAL EFFECT	- นั่งทำงานกับโต๊ะ	28, 29	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บอุปกรณ์
---	--------------------	--------	---

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง/หน้าที่	พฤติกรรม	หมายเลข ที่ติดต่อ	อุปกรณ์ประกอบ พฤติกรรม
33. ช่างไฟฟ้า - ตรวจสอบระบบไฟฟ้า และซ่อมแซม ระบบ ไฟฟ้า	- เดินตรวจระบบไฟฟ้า - นั่งทำงานกับโต๊ะ	28	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บอุปกรณ์ ซ่อมแซม
34. ช่างเครื่อง, - ซ่อมแซมเครื่อง ซ่อมแซมที่ขัดข้อง	- นั่งทำงานกับโต๊ะ - ซ่อมแซมเครื่องในสถานที่	28, 29, 33	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บอุปกรณ์ ซ่อมแซม
35. ช่างระบบ อิเล็กทรอนิกส์ - ตรวจสอบซ่อมแซม ส่วนอิเล็กทรอนิกส์	- นั่งทำงานกับโต๊ะ - ซ่อมแซมส่วนที่ขัดข้อง ในสถานที่	28, 29, 33	- โต๊ะเก้าอี้ทำงาน - ส่วนเก็บอุปกรณ์ ซ่อมแซม

3.3 เวลาในการขมนนทรศการ

- เวลาในการเปิด-ปิดโครงการ

เนื่องจากอาคารพพิธภณทวทยาศาสตร และอาคารพพิธภณทตาง ๆ ในศูนยบรภณท เพื่อการศกษา เปิดใหบรการเวลา 8.30 - 16.30 น. ทำใหลุ่ม USER หลักซงนนักเรียน นักศกษาที่ตองการศกษาหาความรู หลังจากเลกเรียน หรือประชาชนกลศเคียง จะใชหลงเวลาเลกงานไมได ดังนั้น เวลาในการเปิด - ปิด ของศูนยแสงสวางประกยุคจิงเปิดบรการเวลา 10.00-18.30 น. เพื่อ SUPPORT USER ใหไดมากที่ลสุด

- เวลาในการขมส่วนทรศการ

เนื่องจากโครงการน้เป็นโครงการที่เสนอแนะซนทงหมด จิงไมไดมการกำหนด ระยะ เวลาในการขมที่ตายตัว แตสามารถที่จะคาดคะเนได้จากเนือหาที่ใช้ในการจัดแสดงตลอดจนเทคนิคที่ใช้ในการจัดแสดง โดยคำนวณจาก STORY BOARD ซงพอที่จะสรุปไดดังนี้

A.	แหล่งกำเนิดแสง	5	นาท
B.	ทฤษฎีแสง	10	นาท
C.	วิวัฒนาการของการใช้แสง	5	นาท
D.	โลกของแสงสวาง	10	นาท
E.	โลกของแสงประดิษฐ์	15	นาท
F.	โลกของแสงสวางในอนาคต	20	นาท

รวม 65 นาท



การศึกษาเนื้อหาใช้สอยภายในโครงการ

4.1 โครงการหลัก

4.1.1 เรื่องราวที่จัดแสดงในส่วนนิทรรศการ

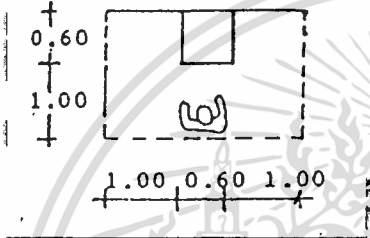
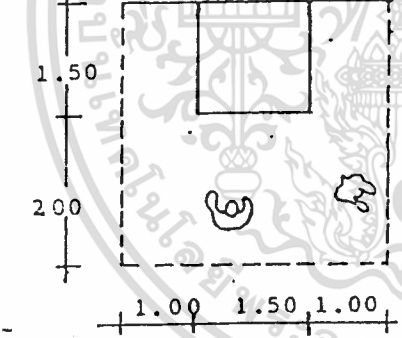
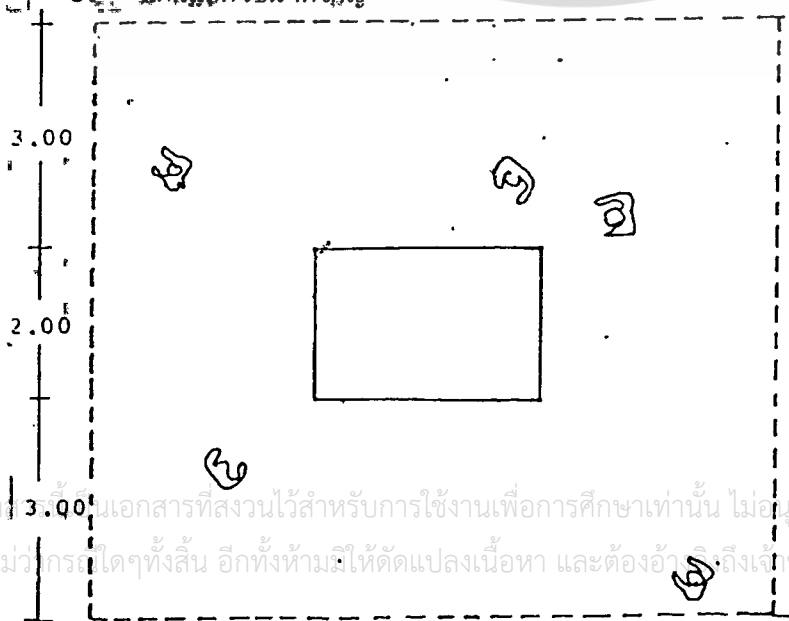
จากขอบเขตของเรื่องราวจัดแสดงในบทที่ 1 ทำให้เกิดเนื้อเรื่องที่จัดแสดงโดยมี CONCEPT ในการจัดแสดง คือ เป็นการแสดงให้เห็นตั้งแต่ความหมายของคำว่า **"แสงสว่าง"**, **"แสงสว่างประยุกต์"** ภาพรวมของแสงสว่างและความต่อเนื่องของวิวัฒนาการ ของแสงสว่างที่มนุษย์นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน รวมถึงในอนาคตอันเป็นเรื่องราว เกี่ยวกับจินตนาการที่ก่อให้เกิดลำนึกถึงความสำคัญของแสงสว่าง และประโยชน์อันมหาศาล ที่จะเป็นตัวบอกให้รู้ว่าแสงสว่างจะต้องอยู่กับมนุษย์ตลอดไป มนุษย์ไม่สามารถอยู่ได้ถ้าขาดแสงสว่าง โดยแบ่งหัวเรื่องต่าง ๆ ไว้ดังนี้

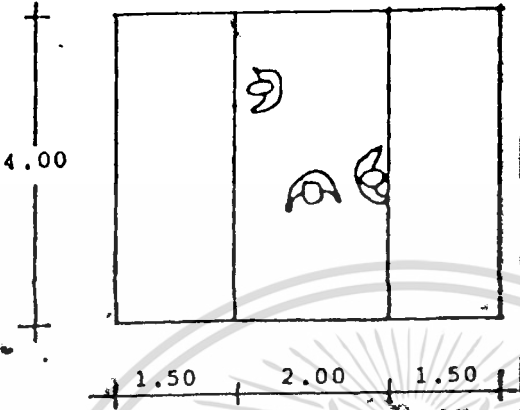
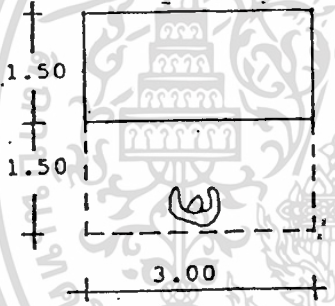
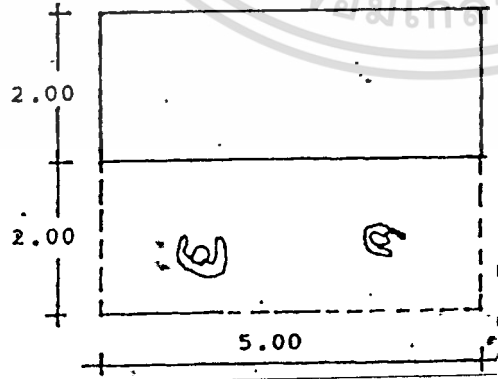
- A. แหล่งกำเนิดแสง
- B. ทฤษฎีแสงและการมองเห็น
- C. วิวัฒนาการของแสงสว่าง
- D. โลกของแสงสว่าง
- E. โลกของแสงประดิษฐ์
- F. โลกของแสงในอนาคต

โดยแต่ละหัวเรื่องมีความสัมพันธ์กันดังนี้

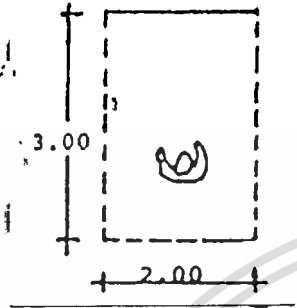
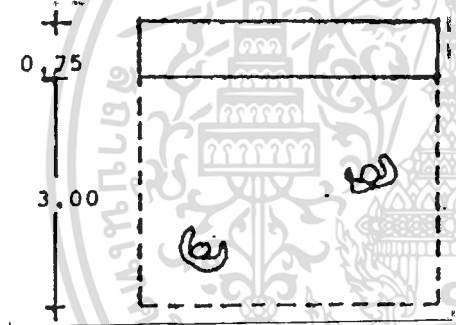
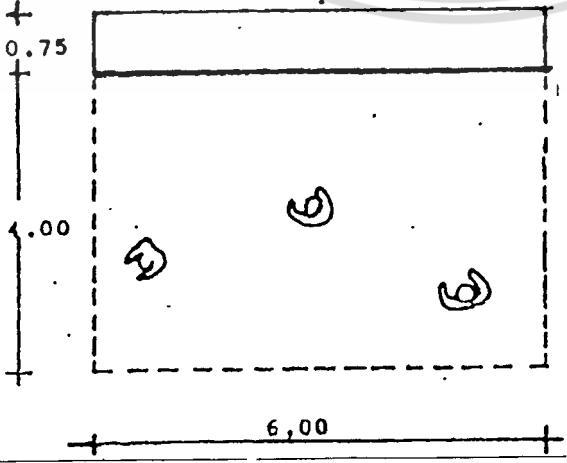
4.1.2 การวิเคราะห์เนื้อหาของรูปแบบการจัดแสดง

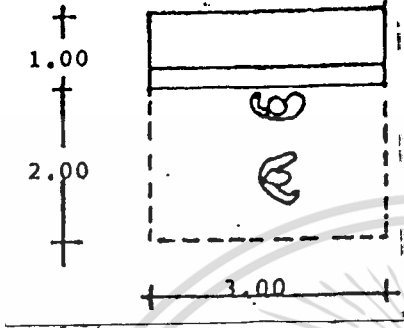
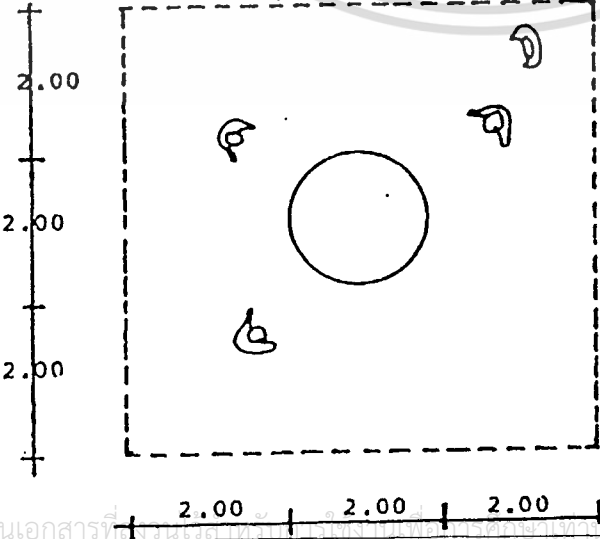
รูปแบบการจัดแสดงและพื้นที่ที่ต้องการ

รูปแบบจัดแสดงมาตรฐาน	พื้นที่ของรูปแบบจัดแสดง
A. แท่นแสดงขนาดเล็ก 	4.16 ตร.ม.
B. แท่นแสดงขนาดกลาง 	12.25 ตร.ม.
C. แท่นแสดงขนาดใหญ่ 	72.00 ตร.ม.

รูปแบบจัดแสดงมาตรฐาน	พื้นที่ของรูปแบบจัดแสดง
D. DIORAMA ROOM 	20.00 ตร.ม.
E. DIORAMA ขนาดเล็ก 	9.00 ตร.ม.
F. DIORAMA ขนาดกลาง 	20.00 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบจัดแสดงมาตรฐาน	พื้นที่ของรูปแบบจัดแสดง
G. บอร์ดขนาดกลาง 	6.00 ตร.ม.
H. บอร์ดขนาดใหญ่ 	15.00 ตร.ม.
I. บอร์ดขนาดใหญ่พิเศษ 	28.50 ตร.ม.

รูปแบบจัดแสดงมาตรฐาน	พื้นที่ของรูปแบบจัดแสดง
J. ELECTRONIC BOARD 	9.00 ตร.ม.
K. SLIDE/U.D.O. PROJECTION 	13.75 ตร.ม.
L. 360 DEGREE VIDEO WALL 	22 ตร.ม.

วิเคราะห์เนื้อหาของเนื้อเรื่องจัดแสดง

เนื้อหาจัดแสดง	รูปแบบจัดแสดง	สรุปพื้นที่จัดแสดง ตารางเมตร
A. แหล่งกำเนิดแสง		
1. อุโมงค์แสง	DIODRMA ROOM x 2 แท่นแสดงขนาดเล็ก x 2	48.5
2. แหล่งกำเนิดแสง		
2.1 การกำเนิดแหล่งพลังงานแสงอาทิตย์	แท่นแสดงขนาดกลาง KDO. WALL	100
2.2 ประโยชน์ของแสงอาทิตย์	บอร์ดขนาดใหญ่	
	สรุป พท.ของแหล่งกำเนิดแสง	148.5.ตร.เมตร
B. ทฤษฎีแสงและการมองเห็น		
3. แสง		
3.1 ความหมายของแสง	V.D.O. WALL	13.75
3.2 คุณสมบัติของแสง	DIORAMA ขนาดกลาง x 2	18
3.3 กฎของนิวตัน	ELECTRONIC BOARD x 2	18
3.4 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ELECTRONIC BOARD x 2.5	22.5
4. การมองเห็น		
4.1 ขบวนการมองเห็น	ELECTRONIC BOARD	9
4.2 ดวงตา	DIORAMA ROOM	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบให้กับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาจัดแสดง	รูปแบบจัดแสดง	สรุปพื้นที่จัดแสดง ตารางเมตร
5. อุปกรณ์ช่วยการมองเห็น		
5.1 เลนส์	บอร์ดขนาดใหญ่ x 2	18
5.2 กระจก	แท่นแสดงขนาดกลาง	12.25
	บอร์ดขนาดใหญ่ x 4	36
5.3 มองเล็กให้เห็นใหญ่	ELECTRONIC BOARD	9
5.4 มองไกลให้เห็นใกล้	ELECTRONIC BOARD	9
5.5 การบันทึกภาพ	V.D.O. PROJECTION	13.75
สรุป พท. ของทฤษฎีแสงและการมองเห็น 225.25 ตร.เมตร.		
C. วิวัฒนาการของการใช้แสง		
6. 250,000 ปีก่อนพุทธศักราช		
แสงไฟจากไฟธรรมชาติ	DIORAMA ROOM	15
7. ตะเกียง 3,000 ปี ก่อน	DIORAMA ROOM	15
พ.ศ. - พ.ศ. 2322		
8. การอาร์คของขั้วอิเล็กโทรด	DIORAMA ROOM	15
พ.ศ. 2344		
9. ไม้ขีด พ.ศ. 2370	DIORAMA ROOM	15
10. เทียนไข พ.ศ. 2396	DIORAMA ROOM	15
11. ตะเกียงน้ำมันก๊าด พ.ศ. 2396	DIORAMA ROOM	15
12. หลอดมิไส้ทมิฬ อัลวาเฮติสัน	DIORAMA ROOM	15
พ.ศ. 2422		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาจัดแสดง	รูปแบบจัดแสดง	สรุปพื้นที่จัดแสดง ตารางเมตร
สรุป พท. ของวิวัฒนาการของการใช้แสง 105 ตร.เมตร		
D. โลกของแสงสว่าง		
13. โลกของหลอดไฟฟ้า	DIORAMA ROOM	150
	ของจริง	150
สรุป พท. ของโลกของแสงประดิษฐ์ 300 ตร.เมตร		
E. แสงประดิษฐ์และโครงการ DSM		
14. หลอดไฟฟ้า		
14.1 ประวัติหลอดไฟ	V.D.O. WALL	46
14.2 ชนิดของหลอดไฟและ การทำงาน		
14.2ก INCANDESCENCE	MODEL	12.25
	บอร์ดขนาดใหญ่ x 2	18
14.2 ข LUMINESCENCE	DIORAMA ROOM	20
14.2ค INDUCTION	บอร์ดขนาดใหญ่ x 2	18
14.3 คุณสมบัติของหลอดไฟ ทั้ง 3		
14.3ก AFFECT ของ แสงจากหลอด ชนิดต่าง ๆ	ELECTRONIC BOARD	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาจัดแสดง	รูปแบบจัดแสดง	สรุปพื้นที่จัดแสดง ตารางเมตร
14.3ข สีของแสงจากหลอดไฟ		
14.3ค การเทียบสี/ผสมสี	DIORAMA ขนาดกลาง	20
15. โครงการ DSM การใช้แสง อย่างคุ้มค่า		
15.1 DSM ประวัติ/ลักษณะ โครงการ	VDO WALL	46
15.2 หลอดประหยัดพลังงาน	ELECTRONIC BOARD x 2	18
15.3 บ้านประหยัดพลังงาน	MODEL ขนาดจริง	85
16. เลเซอร์และไฮโดแกรม		
16.1 แสงเลเซอร์คืออะไร/ การทำงาน	ELECTRONIC BOARD x 2	18
16.2 ประโยชน์ของเลเซอร์	ELECTRONIC BOARD x 2	18
16.3 ไฮโดแกรม	360 VDO. WALL	22
16.4 ประโยชน์ของไฮโดแกรม	ELECTRONIC BOARD x 2	18
16.5 เลเซอร์เตรียม แสงประ- ติษฐ์เพื่อการบันเทิง	DIORAMA LOOM	63
สรุป พท. ของโลกแสงประดิษฐ์ 1440.25 ตารางเมตร.		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาจัดแสดง	รูปแบบจัดแสดง	สรุปพื้นที่จัดแสดง ตารางเมตร
F. โลกของแสงในอนาคต 17. ถ้าโลกนี้ไม่มีแสง 18. ถ้าใช้พลังงานอย่างประหยัด คุ่มค่า เกิดพลังงาน "พิวชั่น" 19. การขยับยานอวกาศเลเซอร์ ท่องอวกาศ	ภาพยนตร์ 360°	64 64
	สรุป พท. ของโลกของแสงในอนาคต	128
	รวม พท. โครงการหลัก	= 1349
	คิด CIRCULATION 30%	= 404.7
		= 1753.7

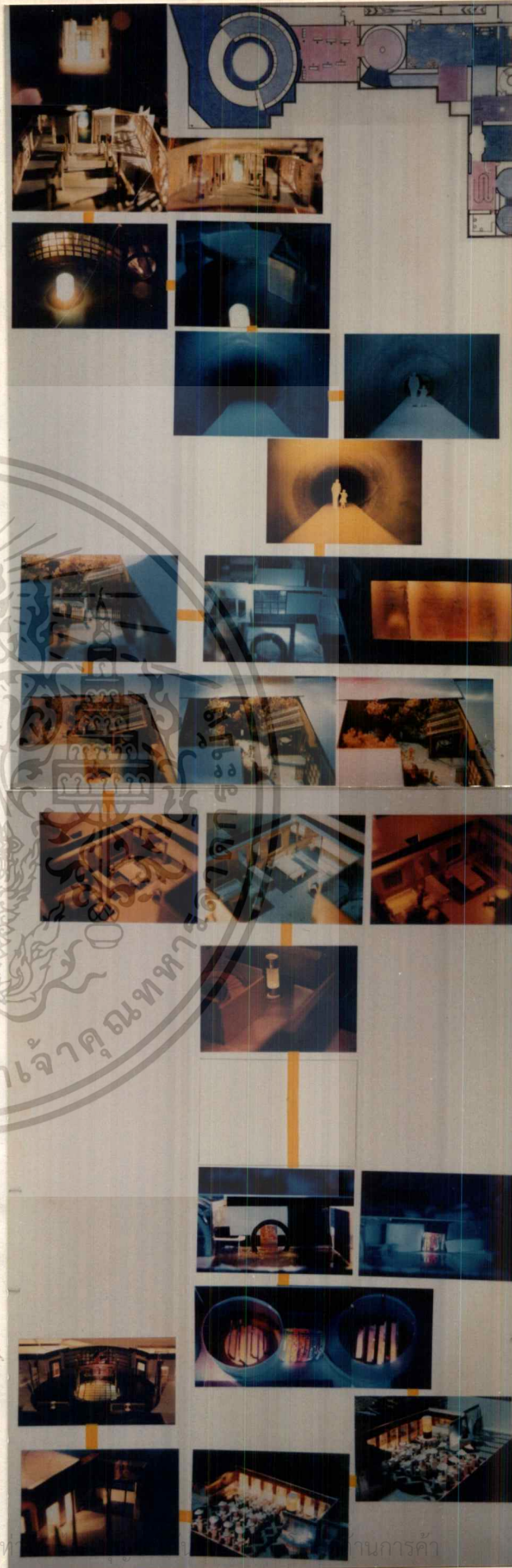
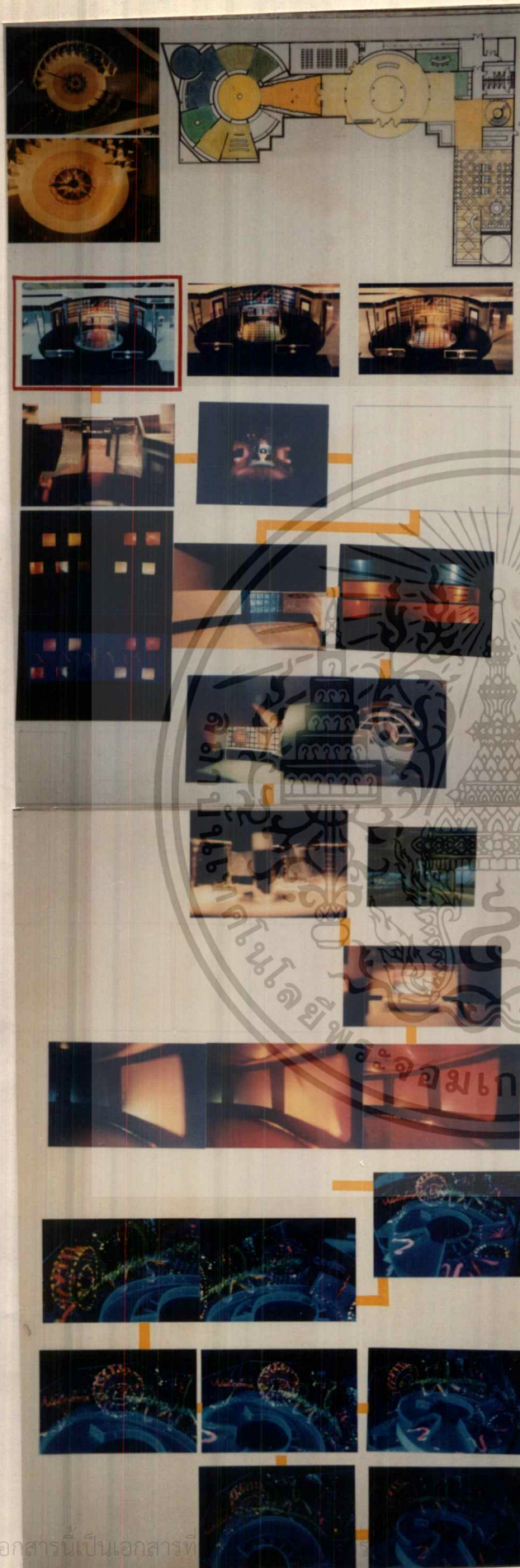
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 รูปแบบในการนำเสนอเรื่องราวที่จะจัดแสดง

จากเรื่องราวที่นำมาจัดแสดงประกอบกับการวิเคราะห์เนื้อหาของรูปแบบการจัดแสดง ซึ่งเป็นมาตรฐาน สามารถที่จะจินตนาการถึงบรรยากาศ การใช้ SPACE และ IDEA ในการ ออกแบบออกมาเป็น STORY BOARD ซึ่งผู้ชมจะสามารถเข้าชมได้แต่ต้นจนจบ โดยได้จัดลำดับภาพ จำลองไว้ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่

ษา.พ.

งานการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 สรุปเนื้อที่ใช้สอยของโครงการหลัก

จากการวิเคราะห์เนื้อเรื่องจัดแสดงจาก STORY BOARD สามารถสรุปพื้นที่ของโครงการหลักได้ดังนี้

A.	แหล่งกำเนิดแสง	148.50	ตร.เมตร
B.	ทฤษฎีแสงและการมองเห็น	225.25	ตร.เมตร
C.	วิวัฒนาการของการใช้แสง	105.00	ตร.เมตร
D.	โลกของแสงสว่าง	300.00	ตร.เมตร
E.	โลกของแสงประดิษฐ์	440.25	ตร.เมตร
F.	โลกของแสงในอนาคต	128.00	ตร.เมตร
รวม		=	1349.00 ตร.เมตร
คิดทางสัญญา 30%		=	404.70 ตร.เมตร
∴ พท.โครงการหลัก		=	1753.70 ตร.เมตร
		=	1754.00 ตร.เมตร

4.2 พื้นที่ใช้สอยของโครงการรอง

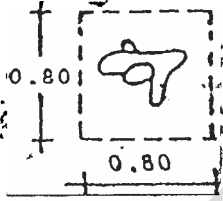
4.2.1 วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยส่วนทั่วไป

ส่วนโถงบริเวณสาธารณะ (HALL)

ลักษณะโถง

โถงเป็นบริเวณจุดศูนย์กลางที่จะแจกจ่ายผู้คนไปยังส่วนต่าง ๆ ของโครงการ โดยส่วนโถงจะเป็นทางเข้าหลักของอาคาร ซึ่งบริเวณนี้จะสวยงามและพลุกพล่าน จึงควรจัดให้มีพื้นที่ขนาดใหญ่เพียงพอสำหรับผู้เข้าชม และสำหรับผู้ที่มาเป็นกลุ่มใหญ่

การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยในส่วนโถงบริเวณ (HALL)

องค์ประกอบ	พื้นที่ใช้สอย
ส่วนโถง (HALL) 	จากการคาดคะเนผู้เข้าชมที่มาเป็นกลุ่มสูงสุด 150 คน จำนวนผู้เข้าใช้โถงพักคอยมากที่สุด 150 คน พื้นที่โถง/คน 0.64 ตรม./คน พื้นที่ส่วนโถงรวม = 96 ตรม.
ส่วนพักคอย	คิดเป็น 25% ของผู้เข้าใช้สูงสุด (150 คน) 37.5 คน พื้นที่ส่วนพักคอย/คน 1.20 ตรม./คน พื้นที่ส่วนพักคอยรวม = 45 ตรม. ∴ พท. โถงทั้งหมด = 96 + 45 = 141 ตรม.
ส่วนประชาสัมพันธ์ (ติดต่อสอบถาม)	เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ 1 คน เจ้าหน้าที่ 1 คน ใช้พื้นที่ 2.60 ตรม./คน พื้นที่ส่วนประชาสัมพันธ์รวม = 2.60 ตรม.
ส่วนขายบัตร	เจ้าหน้าที่ขายบัตร 2 คน เจ้าหน้าที่ 1 คน ใช้พื้นที่ 2.60 ตรม./คน พื้นที่ส่วนขายบัตรรวม = 5.20 ตรม.
ส่วนรับฝากของ	เจ้าหน้าที่รับฝากของ 2 คน พื้นที่ขนาด 3 x 5 15 ตรม./คน พื้นที่ส่วนรับฝากของรวม = 15 ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	พื้นที่ใช้สอย																												
ส่วนขายของที่ระลึก	คิดพื้นที่ใช้สอย 20% ของพื้นที่โถง = 141 x 20/100 ตรม. จากโครงการเปรียบเทียบ พื้นที่รวมส่วนขายของที่ระลึก = 29 ตรม.																												
โทรศัพท์สาธารณะ	จากการศึกษาพบว่าผู้ใช้ 100 คน ใช้โทรศัพท์ 2 เครื่อง จากผู้เข้าใช้สูงสุด 150 คน ต้องใช้ 3 เครื่อง พื้นที่โทรศัพท์/เครื่อง 0.64 ตรม. = 1.92 ตรม.																												
ห้องน้ำ	จากจำนวนผู้เข้าใช้สูงสุด 150 คน จัดอยู่ในกลุ่ม ผู้ใช้ 100 - 300 คน มีความต้องการตามอัตราส่วนดังนี้ (มาตรฐานสุขภัณฑ์ "BUILDING PLANING AND DESIGN STANDARD) <table><thead><tr><th></th><th>ส้วม (ช/ญ)</th><th>โถปัสสาวะ (ช)</th><th>อ่างล้างหน้า (ช/ญ)</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td>3/4</td><td>3</td><td>2/2 หน่วย</td></tr><tr><td>พื้นที่/หน่วย</td><td>1.5</td><td>0.64</td><td>0.80 เครื่อง</td></tr><tr><td>พื้นที่ใช้สอย</td><td>4.5/6</td><td>1.92</td><td>16/16 ตรม.</td></tr><tr><td>รวม</td><td></td><td>=</td><td>16.00 เครื่อง</td></tr><tr><td>พื้นที่สัญจร 30%</td><td></td><td>=</td><td>6.00 เครื่อง</td></tr><tr><td>รวมพื้นที่ห้องน้ำ</td><td></td><td>=</td><td>21.00 ตรม.</td></tr></tbody></table>		ส้วม (ช/ญ)	โถปัสสาวะ (ช)	อ่างล้างหน้า (ช/ญ)		3/4	3	2/2 หน่วย	พื้นที่/หน่วย	1.5	0.64	0.80 เครื่อง	พื้นที่ใช้สอย	4.5/6	1.92	16/16 ตรม.	รวม		=	16.00 เครื่อง	พื้นที่สัญจร 30%		=	6.00 เครื่อง	รวมพื้นที่ห้องน้ำ		=	21.00 ตรม.
	ส้วม (ช/ญ)	โถปัสสาวะ (ช)	อ่างล้างหน้า (ช/ญ)																										
	3/4	3	2/2 หน่วย																										
พื้นที่/หน่วย	1.5	0.64	0.80 เครื่อง																										
พื้นที่ใช้สอย	4.5/6	1.92	16/16 ตรม.																										
รวม		=	16.00 เครื่อง																										
พื้นที่สัญจร 30%		=	6.00 เครื่อง																										
รวมพื้นที่ห้องน้ำ		=	21.00 ตรม.																										
ห้องบรรยายสรุป	จากการคาดคะเนผู้เข้าชมสูงสุด 150 คน จำนวนกลุ่มเข้าห้องบรรยายสรุป 75 คน (จาก 300 ÷ 4)																												

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	พื้นที่ใช้สอย
	พท. ห้องบรรยาย/คน = 0.5 ตรม. พท. ห้องบรรยาย = 37.5 ตรม. วิทยากร 1/4 ของ พท. = 9.37 ตรม. ห้องควบคุม = 7.5 ตรม. รวม พท. ห้องบรรยาย = 54.37 ตรม. คิดทางสัญจร 30% = 16.3 = 70.68 ∴ พท. ห้องบรรยายสรุป = 71 ตรม.

ส่วนของ INFORMATION CENTRE

ลักษณะของ INFORMATION CENTRE คือส่วนของสื่อกลางความรู้ ข่าวสารและข้อมูลต่าง ๆ ของโครงการ DSM ที่มีต่อประชาชน จะมีส่วนของ COMPUTER ที่เก็บรวบรวมข้อมูลเรื่องหลอดไฟและโครงการที่ให้ประชาชนมาค้นคว้า ทั้งยังมีเจ้าหน้าที่โครงการ คอยให้คำแนะนำการใช้ไฟฟ้า การจัดดวงโคมภายในบ้านอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ และมี BOARD จัดแสดง ที่จัดแสดงข่าวสารข้อมูลใหม่ ๆ ลักษณะของ INFORMATION CENTRE ก็คือ นิทรรศการชั่วคราวของศูนย์นั่นเอง

องค์ประกอบ	พื้นที่ใช้สอย
INFORMATION CENTRE ของโครงการ DSM	พท. โถงรวม = 141 ตรม. จาก CASE STUDY คิดส่วนนี้ 20% ของโถง = 28.2 ≈ 28.5 ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{รวม พท. ส่วนบริการทั่วไป} = 315.2$$

$$\text{ทางสัญจร 30\%} = 94.56$$

$$\therefore \text{พท.} = 410 \text{ ตรม.}$$

ส่วนของร้านอาหาร FAST FOOD

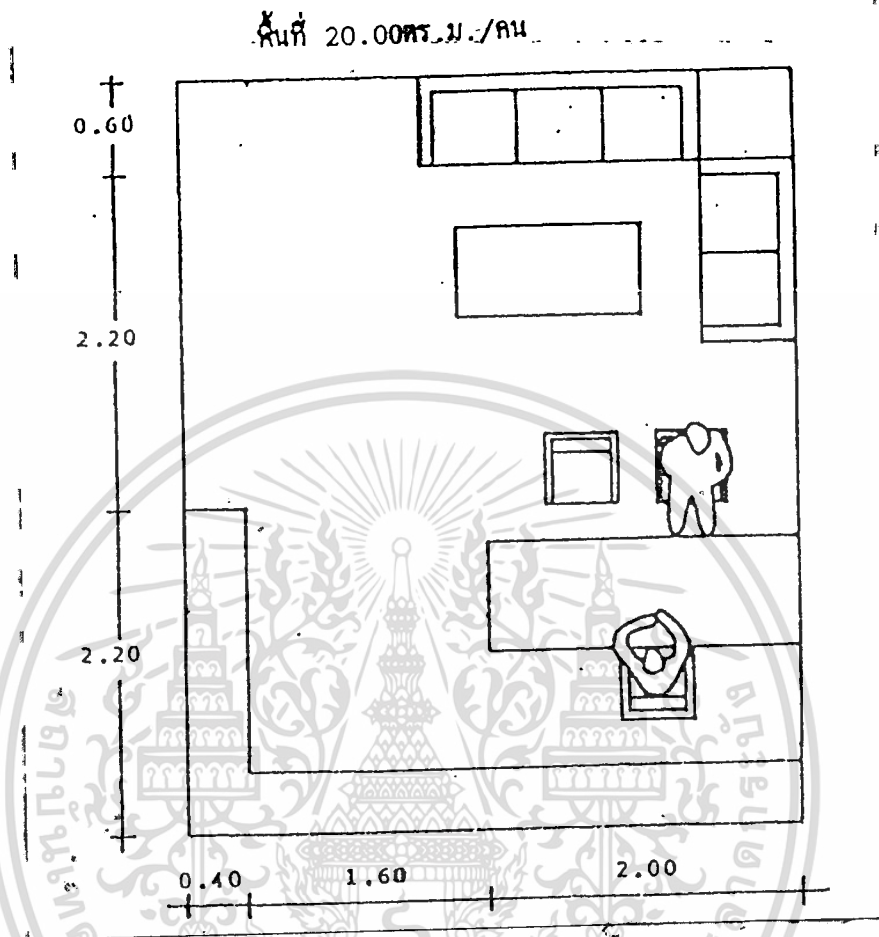
ลักษณะร้านอาหาร เนื่องจากภายในศูนย์บริรักษ์เพื่อการศึกษา ได้มีส่วนของร้านอาหารหลักอยู่แล้วคือ บริเวณด้านหน้าของพิพิธภัณฑสถานศาสตร์ ดังนั้น ร้านอาหารภายในศูนย์แสงสว่างประยุกต์ จึงเป็นแค่ร้านอาหารว่าง, ทานเล่น เช่น แฮมเบอร์เกอร์, โดนัท, แพนเค้ก เป็นต้น เพราะจากพฤติกรรมหลักของผู้เข้าชมแล้วไม่จำเป็นต้องมีร้านอาหารหนัก จุดประสงค์หลักคือเข้าชมนิทรรศการไม่ได้เข้ามารับประทานอาหาร อาหารที่ต้องการเป็นเพียงอาหารว่างเท่านั้น ซึ่งถ้าต้องการรับประทานอาหารหนักก็มีจัดบริการด้านหน้าโครงการ คือ ร้านอาหารของศูนย์บริรักษ์เพื่อการศึกษาตนเอง

องค์ประกอบ	พื้นที่ใช้สอย
ร้านอาหาร	- จากการคาดคะเนผู้ชมสูงสุดใน 1 ชม. = 150 คน - จาก CASE STUDY ความเป็นไปได้ที่ใน 1 ชม. คนจะรับประทานอาหารเวลาเดียวกัน 50% = 75 คน - พนักงาน 57 คนแบ่งได้ 2 เวลา = 29 คน รวม = 94 คน - 1 คน ใช้ พท. รับประทานอาหารว่าง = 1.12 ตรม. $\therefore$ พท. รับประทานอาหาร = 105.28 ตรม. - พท. คราว 20% = 21.05 ตรม. - พท. ขยายอาหาร 19% = 15.79 ตรม. - รวม พท. ร้านอาหาร = 142.12 ตรม. = 42.63 $\therefore$ พท. รวมของร้าน = 184.79 ตรม. = 185 ตรม.

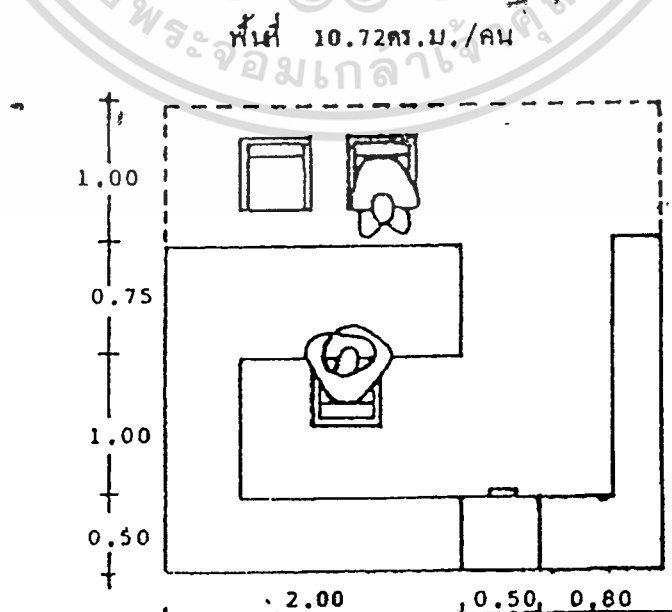
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 ลักษณะการจัดเนื้อที่ใช้สอยส่วนสำนักงาน

1. ผู้อำนวยการ

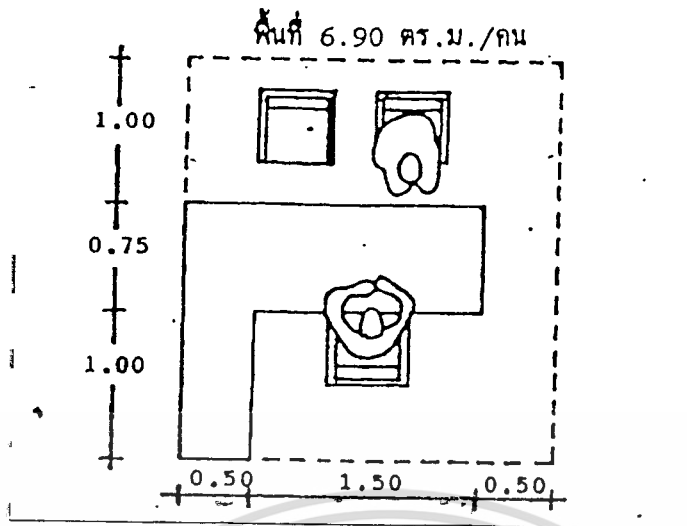


2. เลขานุการและหัวหน้าแผนก

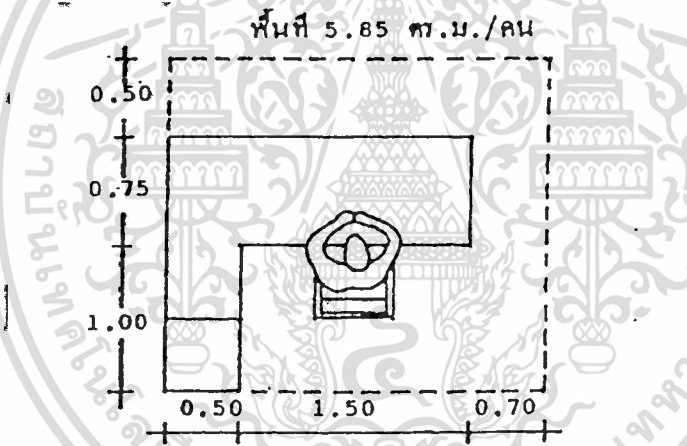


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

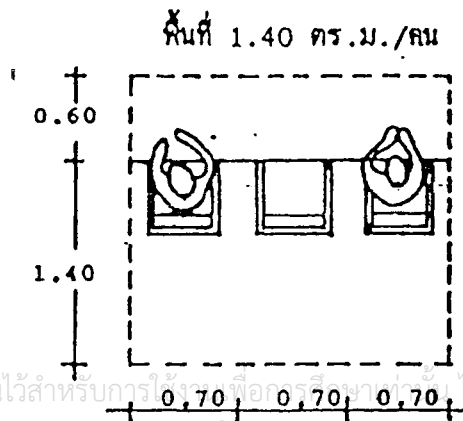
3. นักวิชาการ



4. เจ้าหน้าที่ทั่วไป



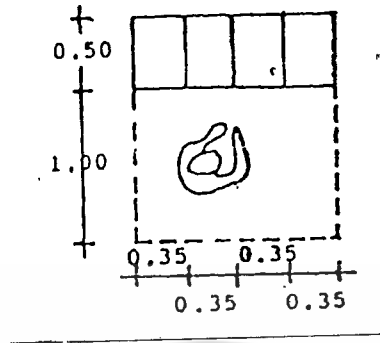
5. ส่วนประชุม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

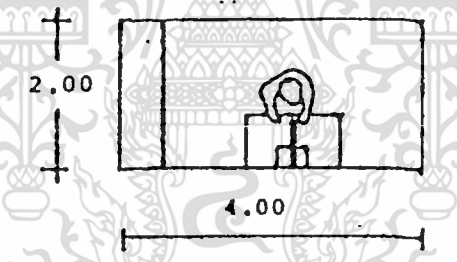
6. ล็อกเกอร์เก็บของ

พื้นที่ 0.52 ตร.ม./คน



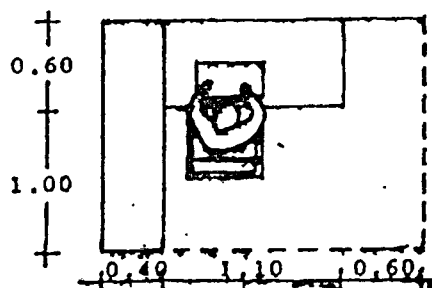
7. ส่วนปฏิบัติงานช่าง

พื้นที่ 8.00 ตร.ม./คน



8. ตู้ทำงานพิมพ์ดีด

พื้นที่ 3.36 ตร.ม./คน



4.2.3 การวิเคราะห์เนื้อที่ใช้สอยส่วนสำนักงาน

ฝ่ายอำนวยการ จำนวนเจ้าหน้าที่ 31 คน

AREA		จำนวน	พท./หน่วย	รวม	หมายเหตุ	อ้างอิง
ฝ่ายอำนวยการ						
บริหาร						
1	ผู้อำนวยการ	1	20	20		STANDARD
2	รองผู้อำนวยการ	1	10.72	10.72		STANDARD
3	เลขานุการ	1	10.72	10.72		STANDARD
				41.44	42	
ธุรการ						
4	หัวหน้าฝ่าย	1	10.72	10.72		STANDARD
5	สารบรรณ	2	5.85	11.7		STANDARD
6	บุคลากร	1	5.85	5.85		STANDARD
7	บัญชี	1	5.85	5.85		STANDARD
8	เสมียน	1	3.36	3.36		STANDARD
9	พัสดุ	1	3.36	3.36		STANDARD
				40.84	41	
อาคารและสถานที่						
10	พนักงานทำความสะอาด	4	0.52	2.08		SATANDARD
11	รักษาความปลอดภัย	3	0.52	1.56		STANDARD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ขออนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ยกเว้นให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AREA		จำนวน	พท. /หน่วย	รวม	หมายเหตุ	อ้างอิง
ฝ่ายอำนวยการ						
12	ควบคุม TV วงจรปิด	2	4.6	9.2		STANDARE
				12.84	13	
บริการทั่วไป						
13	ติดต่อสอบถาม	1		-	-	
14	ขายบัตร	2		-	-	
15	ฝากของ	2		-	-	
16	ขายของที่ระลึก	2		-	-	
17	อาหาร	5				
รวม พท. ฝ่าย อำนวยการ				=	96	

ฝ่ายบริการการศึกษาและฝ่าย

จำนวนเจ้าหน้าที่ 16 คน

AREA		จำนวน	พท./หน่วย	รวม	หมายเหตุ	อ้างอิง
ฝ่ายบริการ การศึกษา						
18	หัวหน้าฝ่าย	1		10.72	10.72	STANDARD
	เจ้าหน้าที่จัดทำเอกสาร	2		5.85	11.7	STANDARD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับนำไปใช้เฉพาะเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ได้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AREA		จำนวน	พท./หน่วย	รวม	หมายเหตุ	อ้างอิง
ฝ่ายบริการการศึกษา						
19	นักวิชาการเรื่องแสง	2	6.9	13.8		STANDARD
20	บรรณารักษ์	1	8.25	8.25		STANDARD
21	เจ้าหน้าที่ห้องสมุด	2	5.85	11.7		STANDARD
22	เจ้าหน้าที่ COMPUTER	1	5.85	5.85		ANALYSIS
ฝ่ายประชาสัมพันธ์						ANALYSIS
23	เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	2	5.85	11.7		STANDARD
24	เจ้าหน้าที่ฝึกอบรม	2	5.85	11.7		
				85.42	86	
ฝ่ายนิทรรศการ						
25	หัวหน้าฝ่าย	1	10.72	10.72		STANDARD
คลังนิทรรศการ						
26	เจ้าหน้าที่คลัง	2	5.85	11.7		STANDARD
				22.42	23	

รวม พท. ฝ่ายบริการ การศึกษาและนิทรรศการ = 109

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับคนไข้เท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ในที่สาธารณะ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายเทคนิคซ่อมบำรุง จำนวนเจ้าหน้าที่ 10 คน

AREA		จำนวน	พท./หน่วย	รวม	หมายเหตุ	อ้างอิง
ฝ่ายเทคนิคซ่อมบำรุง						
27	หัวหน้าฝ่าย	1	10.72	10.72		STANDARD
โสตทัศนอุปกรณ์						
28	ช่างควบคุม	2	5.85	12.7	35	STANDARD
29.	ช่างคุมแสงเสียง	2	5.85	11.7		
	แสง			34.12		
ฝ่ายเทคนิค						
30	ช่างเทคนิค	1	5.85	5.85	30	STANDARD
31	ช่างไฟฟ้า	2	5.85	11.7		STANDARD
32	ช่างเครื่อง	1	5.85	5.85		STANDARD
33	ช่าง	1	5.85	5.85		STANDARD
ELECTRONIC				29.25		
รวม พท. ฝ่าย เทคนิคซ่อมบำรุง =					65	313
รวม พท.ส่วนทำ พนักงาน =====					270	
ห้องน้ำ 57/2 1.5					42.75	
					312.75	
CIRCULATION 30%						93.9
รวม พท. สำนัก						406.9
						407

4.2.4 การวิเคราะห์เนื้อที่ใช้สอยส่วนห้องสมุด COMPUTER

ห้องสมุด COMPUTER นี้จัดขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับเรื่องของเวลาโดยเฉพาะ ในรูปแบบของแผ่น CD ROM เนื่องจากความก้าวหน้าทาง เทคโนโลยีในวงการ COMPUTER ในปัจจุบันได้มีการนำเอา COMPUTER ระบบ MULTIMEDIA เข้ามาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีความสะดวกในการค้นหา อีกทั้งยังมีภาพและเสียงประกอบ สามารถสร้างความน่าสนใจแก่ผู้เข้ามาค้นคว้า สำหรับการเก็บข้อมูลนั้น โดยปกติมาตรฐานจำนวนหนังสือในห้องสมุดเฉพาะจะมีหนังสือประมาณ 2800 เล่ม โดยถ้าคิดเผื่อเพิ่มเติมอีก 25% ก็จะมีหนังสือประมาณ 3500 เล่ม แต่แผ่น CD ROM 1 แผ่น สามารถเก็บข้อมูลที่เป็นทั้งภาพ และตัวอักษรได้ประมาณ 7 - 10 เล่ม

ฉะนั้นในการเก็บข้อมูลจากหนังสือในห้องสมุดเฉพาะจะใช้แผ่น CD ROM ประมาณ 500 แผ่น

แผ่น CD 445 แผ่น ใช้เนื้อที่ประมาณ 1M^2

แผ่น CD 500 แผ่น ใช้เนื้อที่ = 1.12M^2

	AREA	จำนวน	พท. / หน่วย	รวม	หมายเหตุ	อ้างอิง
1	โถงทางเข้าออก	45	0.64	28.8		STANDARD
2	ที่นั่ง คิด 30% ของผู้ เข้าชม	45	1.50	67.5		CASESTUDY
3	ตู้เก็บแผ่นโปรแกรม	5	1.12	6		ANALYSIS
4	ถ่ายเอกสาร	1	1.5	1.5		STANDARD
5	บัตรรายการ	2	1	2		STANDARD
6	ฝากของ	1	2.15	2.15		STANDARD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

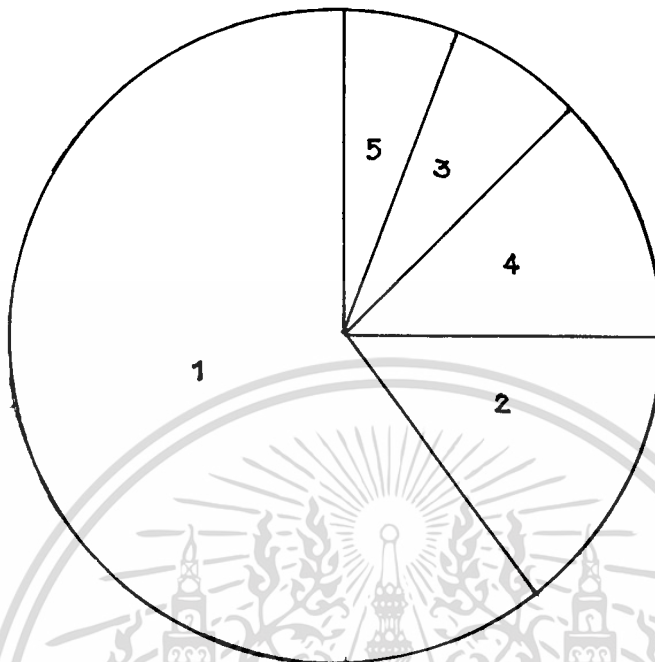
	AREA	จำนวน	พท. / หน่วย	รวม	หมายเหตุ	อ้างอิง
7	เจ้าหน้าที่	2	2.6	5.2		SSANDARD
8	บรรณารักษ์	1	8.25	8.25		STANDARD
9	เจ้าหน้าที่	1	8.25	8.25		STANDARD
	COMPUTER	1	3.6	3.6		STANDARD
รวม 125						
CIRCULATION 30% 37.5 38						
126.5 163						

4.3 สรุปเนื้อที่ใช้สอยของโครงการ

1. ส่วนจัดแสดงถาวร	=	1,754	ตารางเมตร
2. ส่วนบริการทั่วไป	=	410	ตารางเมตร
3. ส่วนร้านอาหาร	=	185	ตารางเมตร
4. ส่วนสำนักงาน	=	407	ตารางเมตร
5. ส่วนห้องสมุด	=	163	ตารางเมตร
รวม พท. ทั้งโครงการ	=	2,919	ตารางเมตร
พท. อาคารทั้งหมด	=	3,175	ตารางเมตร
พท. ที่ต้องการ	=	2,919	ตารางเมตร
พท. อาคารว่าง	=	256	ตารางเมตร

โดยใช้ พท. ว่างเป็นส่วนของเก็บของและ BACK OF THE HOUSE ของศูนย์ ซึ่งประกอบด้วยห้อง AHU. ห้องควบคุมต่าง ๆ สามารถนำเนื้อที่ใช้สอยของโครงการ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1. ส่วนจัดแสดงถาวร	=	60%
2. ส่วนบริการทั่วไป	=	14.9%
3. FAST FOOD	=	6.2%
4. ส่วนสำนักงาน	=	13.8%
5. ส่วนห้องสมุด	=	5.1%
พท. ทั้งโครงการ	=	100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบสภาพแวดล้อมภายใน

5.1 ระบบแสงสว่าง

ระบบแสงที่ใช้ในพิพิธภัณฑ์ การให้แสงสว่างในพิพิธภัณฑ์นับว่าเป็นสิ่งจำเป็น ที่ต้องคำนึงอย่างมาก โดยเฉพาะในส่วนแสดงงานซึ่งมีความจำเป็นต้องจัดให้เหมาะสม ทั้งนี้เพื่อการมองเห็นอย่างชัดเจน ตลอดจนการได้บรรยากาศของห้องแสดง นอกจากนี้การเลือกใช้ชนิดของพลังงานยังมีความจำเป็นมาก เพื่อไม่เป็นการทำลายสายตาของผู้เข้าชมการแสดง และไม่ทำให้สิ่งที่แสดงเกิดความเสียหายได้

การให้แสงของห้องแสดงงานไม่จำเป็นต้องสว่างเท่า ๆ กันโดยตลอด พิพิธภัณฑ์บางชนิดต้องการแสงสว่างแบบมิดครีမ်เพื่อการจัดแสดงที่ได้บรรยากาศและมีความรู้สึกต่างกันไป ภายนอก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเรื่องและสิ่งแสดงปัญหาเรื่องแสงในห้องจัดแสดง เป็นเรื่องสำคัญที่ต้องพิจารณาและตกลงใจในการออกแบบอาคาร ในปัจจุบันอาคารพิพิธภัณฑ์มีชื่อเรียกต่าง ๆ หลายแบบคือ SKYLIGHT MUSEUM และ WINDOWLESS MUSEUM ซึ่งเห็นได้ว่าแบบแรกใช้ระบบแสงธรรมชาติ และแบบหลังใช้ระบบแสงประดิษฐ์ เพราะเป็นห้องมืดที่ไม่มีหน้าต่าง

การให้แสงสว่างโดยทั่วไปของพิพิธภัณฑ์ประเภทวิทยาศาสตร์นี้ จะไม่นิยมเลือกใช้แสงธรรมชาติ เพราะเป็นการยากแก่การควบคุม แต่อย่างไรก็ตามการให้แสง โดยวิธีใดวิธีหนึ่งนั้นย่อมมีทั้งข้อดีและข้อเสียอยู่เสมอ

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการให้แสงสว่างภายในพิพิธภัณฑ์

1. ชนิดของแสงสว่าง ได้แก่ แสงสว่างธรรมชาติ แสงสว่างประดิษฐ์ และแสงสว่างผสมระหว่างธรรมชาติและประดิษฐ์

2. คุณสมบัติของการส่องสว่าง แสงสว่างธรรมชาติก่อให้เกิดบรรยากาศ ตามธรรมชาติและมีชีวิตชีวา ส่วนแสงประดิษฐ์เป็นแสงที่คงที่ ชวนให้เบื่อ แต่แสงธรรมชาติยังคับไม่ได้ ส่วนแสงประดิษฐ์นั้นสามารถปรับเปลี่ยนได้และคุณภาพคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การกำหนดความแรงของแสงสว่าง ได้เคยมีการทดลองกับพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ แต่
ก็ไม่สามารถสร้างมาตรฐานได้ว่า ของชนิดใดต้องการแสงสว่างเท่าใด นอกจากนั้นสภาพภูมิ
ประเทศของแต่ละแห่งก็ต่างกัน แต่โดยหลักเกณฑ์แล้วพิพิธภัณฑ์ต้องการแสงสว่างเพียงให้เห็น ของ
ต่าง ๆ ชัดเจน แต่ไม่จ้าจนตาพร่ามัว

4. ปรากฏการณ์ที่เกิดจากแสงสว่าง ตามธรรมชาติของแสงสว่าง อาจทำให้เกิด
ตาพร่าและเกิดเงาสะทอน ฉะนั้นทางด้านเทคนิคจะต้องระวังและแก้ปัญหา ในเรื่องแสงสะท้อนและ
แสงสว่างในระดับสายตาที่ทำให้ตาพร่า

5. การกระทบของแสงสว่าง วัตถุที่จัดแสดงบางชนิดอาจมีคุณค่า หรือเสียคุณค่า
ขึ้นอยู่กับการให้แสงสว่าง เช่น การกระทบของแสงสำหรับประติมากรรมอยู่ระหว่าง $0^\circ - 45^\circ$
เป็นต้น แต่โดยทั่วไปแล้วจะต้องหลีกเลี่ยงไม่ให้แสงสว่างอยู่ในระดับเดียวกับวัตถุ แสงสว่างที่ดีที่สุด
สำหรับภาพเขียน รูปถ่าย สิ่งติดผนัง คือแสงที่มาจากข้างบนหรือเหนือศีรษะ

6. ทางเดินของแสงสว่าง ไม่ว่าจะเป็นแสงธรรมชาติหรือแสงประดิษฐ์ก็ตาม ทาง
เดินของแสงจะต้องเดินมาที่วัตถุ ไม่ใช่ส่องแสงมาจากคนดู หรือที่พื้นห้อง และแสงสว่างจะต้องกระ
จายทั่วไปบนพื้นห้องด้วย แต่เทคนิคในปัจจุบันนี้ได้เปลี่ยนไปหลายแบบ เช่น บางแห่งใช้ห้องมืดใช้ไฟฟ้า
ในตู้แสดงจับที่วัตถุให้วัตถุเกิดความเด่นขึ้นมา เป็นต้น

เนื่องจากโครงการอุทยานแห่งกาลเวลานี้ เป็นโครงการที่อยู่ใต้ดินตามเหตุผลที่ได้
กล่าวมาตั้งแต่ข้างต้น ดังนั้นการให้แสงสว่างภายในโครงการจึงใช้แสงสว่างประดิษฐ์เท่านั้น

การใช้แสงสว่างประดิษฐ์

การใช้แสงสว่างประดิษฐ์เป็นการสิ้นเปลืองมาก แต่สามารถนำมาใช้ได้ในรูปแบบต่าง ๆ
อย่างสะดวก จึงเป็นที่นิยมใช้ในห้องแสดง ซึ่งตามธรรมเนียมติดไปตามเพดาน ให้ปริมาณแสง
กระจายมายังห้องแสดง แต่ถ้าเป็นกรณีตู้แสดงนิยมเอาแสงไฟฟ้าซ่อนไว้ด้านบนของตู้ แล้วกรอง
ด้วยกระจกฝ้าอีกชั้น แล้วแต่ความเหมาะสมในการแสดงวัตถุแต่ละประเภท แสงไฟธรรมชาติที่มีโ
งกันจะทำให้ตาพร่า แสงกระจายไม่เท่ากัน บางครั้งอาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจาย ออกได้
เท่ากัน โดยการใช้แสงสะท้อนจากฉากอีกที กรณีแสงที่ส่องออกมาเฉพาะทางตรง นิยมใช้เมื่อวัตถุ
อยู่ในความมืดแล้วมีแสงพวงนี้รอบ ๆ จะเห็นวัตถุบังหน้าที่แสดงได้อย่างดี

แสงสว่างประดิษฐ์ ได้แก่แสงไฟฟ้าธรรมดา และแสงฟลูออเรสเซนต์ แสงไฟฟ้าโดยทั่วไปมีความร้อนและมีสีแดงยิ่งกว่าแสงธรรมชาติ ส่วนแสงไฟฟลูออเรสเซนต์นั้นใกล้เคียง กับแสงธรรมชาติมาก ในปัจจุบันนี้มีหลอด DAY LIGHT ฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งนับว่าดีที่สุดสำหรับแสงสว่างประดิษฐ์

แสงไส้ร้อนจะให้แสงที่นุ่มนวล เหมาะในการให้แสงเน้นจุดที่สำคัญ

แสงประดิษฐ์แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แสงไฟ INCANDESCENT ความร้อนและแสงจะมีกำลังความส่องสว่าง ของสีแดงยิ่งกว่าแสงจากดวงอาทิตย์ แสงจากดวงอาทิตย์มีสีน้ำเงินมากกว่า เพื่อแก้ไขข้อแตกต่างนี้จึงใช้หลอดสีขาวปนกับหลอดสีน้ำเงิน แต่ปรากฏว่าเวลาคลื่นแสงตัดกันแล้วไม่เท่ากัน เมื่อปรากฏให้เห็นบนเพดาน ความเท่ากันของแสงจะเสียไป

2. แสงไฟ FLUORESCENT เดิมใช้แต่เฉพาะร้านค้าและท้องถนน ไม่เหมาะกับการประกอบงานนั้น เพราะเป็นแสงสว่างที่ไม่มีเงา เหมาะกับการทำงานเกี่ยวกับภาพเขียน แต่ภาพจะเสียไปตอนที่เงาน้ำมันที่ฉายอยู่บนภาพนั้นหายไป สีของไฟทั่วไปคล้ายแสงธรรมชาติมาก และอาจดัดแปลงให้เหมาะสมกับศิลปะวัตถุได้ และเป็นแสงที่ดีที่สุดสำหรับแสงประดิษฐ์

การใช้แสงประดิษฐ์ทางตรง มีข้อเสียคือแสงที่ส่องออกมาไม่เท่ากัน ทำให้เกิดเงาแสงสะท้อนและตาพร่า โดยทั่วไปใช้ร่วมกับแสงสว่างทางอ้อมเพื่อแก้ไขข้อเสียซึ่งกันและกัน

ไฟฟ้าธรรมดา เช่น มีโต๊ะกัน มีข้อเสียมาทำให้ตาพร่า แสงกระจายออกไม่เท่ากัน แต่บางครั้งเราก็อาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกไปเท่ากันได้ โดยการใช้แสงสะท้อนจากฉากอีกทีหนึ่ง

ไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ ไม่เหมาะสำหรับงานที่เป็นภาพเขียน แต่ถ้าวางเรียงเป็นแนวอยู่บนพื้น และแสงส่องจากด้านขึ้นไปหาที่สูงก็อาจใช้ได้ แต่ต้องระวังไม่ให้ผู้ชมเดินผ่าน ไปในแนวไฟนี้ เพราะอาจทำให้ตาพร่า โดยมากนิยมให้วัตถุอยู่ในความมืด และใช้แสงไฟพวกนี้โดยรอบ มีวัตถุกันหน้าไฟ จะเห็นวัตถุที่แสดงได้อย่างดี แต่ระวังอย่าให้ที่กำบังเคลื่อน

วิถีเกี่ยวกับไฟฟ้าธรรมดาและไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ คือการทำแนวไฟฟ้ายาวและใช้ฉากั้นระหว่างหลอดไฟฟ้า เพื่อไม่ให้หยดตาพร่า ในสหรัฐอเมริกามีการใช้ที่ METROPOLITAN MUSEUM ใน NEW YORK ใช้ไฟฟ้าติดไว้ที่ข้างนอกส่องผ่านหน้าต่างที่ทึบที่แสงผ่านได้ เราพอรู้ว่าไม่ใช่แสงธรรมชาติ แต่แสงกระจายและสว่างเท่ากันอยู่เสมอ เป็นการสร้างสภาพแบบโบราณ

FLUORESCENT ได้เปรียบกว่า INCANDESCENT ในเรื่องการกระจายแสง ออกทางกว้างให้ประกายต่ำ แต่มีสีออกมาด้วยซึ่งไม่ถูกต้อง ในปัจจุบันจึงจำเป็นต้องรวมหลอดสีต่าง ๆ เพื่อจะลดข้อเสียให้น้อยลง INCANDESCENT LIGHT เป็นอีกแบบหนึ่งที่ให้แสงออกมาอย่างนุ่มนวลและชัดกว่า FLUORESCENT จึงเหมาะสำหรับการให้แสงเน้นจุดที่สำคัญ ความเข้มของแสงได้ปรับปรุงให้เหมาะสม และแตกต่างกันไปตามลักษณะความต้องการของแต่ละแห่ง เมื่อต้องการความเข้มมากก็เน้นที่แห่งนั้นให้เด่นกว่าที่อื่นโดยการให้แสงที่มากกว่ารอบ ๆ

ความเข้มของแสงในระดับสายตาธรรมดา แสงจะต้องดีกว่าในระดับสูงขึ้นไป จากการค้นคว้าภายหลังแสดงให้เห็นความสามารถในการมอง ซึ่งได้จากการอ่านตัวพิมพ์ดำ บนพื้นขาว จะต้องให้แสงที่มีความเข้มประมาณ 20-30 แรงเทียน ถ้าต้องการความชัดเจนมาก ก็เพิ่มความเข้มมากขึ้น

จากความเจริญก้าวหน้าของการใช้แสงวิทยาศาสตร์ในพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ สิ่งแรกที่ต้องจำคือ ความสำคัญที่จะไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในนิทรรศการ ไม่เฉพาะแต่การพักตามปกติเท่านั้น เรายังใช้วิธีการพักผ่อนสายตาได้โดยการให้แสง ซึ่งสามารถจะมองผ่านออกไปยังภายนอกได้

เพื่อการพักสายตา พิพิธภัณฑ์หลายแห่งมักออกแบบให้มีมุมมองออกไป ข้างนอกเพื่อรับแสงและความสวยงามของธรรมชาติ เพื่อการพักผ่อนที่ให้ผลจริง ๆ ฉะนั้นการให้แสงก็เป็นหน้าที่ของผู้เชี่ยวชาญที่จะต้องป้องกัน เพื่อจะวางตำแหน่งของสิ่งของหรือวัตถุจัดแสดงให้เหมาะสม

การจัดห้องแสดงที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพนั้น สิ่งที่ต้องคำนึงอีก อย่างหนึ่งคือการจัดห้องแสดงให้เปลี่ยนแปลงได้เรื่อย ๆ หลักการนี้เป็นผลสะท้อนต่อห้องแสดงทุกแห่ง และโดยเฉพาะอย่างยิ่งทำให้มีการเตรียมทางด้านไฟฟ้าด้วย เพราะว่าผู้จัดแสดงควรเคลื่อนย้ายได้ ฉะนั้นการให้แสงสว่างจึงไม่ควรวางสายไฟตามระบบถาวร แต่ควรใช้ระบบเสียบปลั๊กตามผนังหรือพื้น ทั้งนี้ขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่กับตำแหน่งตู้ด้วยว่าอยู่ติดผนังหรือตั้งเป็นส่วนแบ่งกันห้อง หรือตั้งอยู่กลางห้องในห้องแสดงตาม
ธรรมดา ตู้ควรมีลักษณะตั้งเป็นมุมฉาก แต่บางตู้อาจเป็นแบบโค้งได้ อย่างไรก็ตามตู้ควรติดตั้งนูน
ในตู้ทั้งหมด ตู้ที่มีลักษณะตั้งเป็นมุมฉากควรติดแผ่นกระจกฝ้าว่างกันแสง ฝ้าด้านบนติดบานพับทำให้
มีการสับเปลี่ยนแสงไฟได้ และสามารถทำความสะอาดขจัดฝุ่นละอองได้ทั่วถึง

อย่างไรก็ดี จะมีอยู่เสมอที่ต้องการให้แสงสว่างแก่วัตถุที่อยู่นอกตู้ จัดแสดงเพื่อบรรล
จุดประสงค์นี้ใช้ SPOT LIGHT ส่องตรงไปยังวัตถุ ซึ่งอาจติด SPOT LIGHT ไว้บนเพดาน หรือ
ซ่อนไว้ตามมุมต่าง ๆ และให้มีช่องว่างบนเพดานสัก 4" - 5" หรือบางครั้งก็อาจจะใช้ SPOT
LIGHT ที่เลื่อนเคลื่อนที่ไปตามรางได้ ซึ่งจะทำได้ผลที่ดียิ่งขึ้น

ไม่ว่าจะเป็นกรณีใดก็ตาม โดยทั่วไปแสงสว่างก็เป็นที่ต้องการอยู่เสมอ เมื่อแสดงวัตถุ
และเป็นปัจจัยที่ให้ความสว่างแก่อาคาร สิ่งที่ดีที่สุดที่กระทำได้คือ ติดตั้งแผงไฟให้เพียงพอสำหรับ
SPOT LIGHT ที่เพิ่มขึ้นหลาย ๆ ดวง อย่างไรก็ตามเมื่อเปิดไฟฟ้าในตู้แสดงควรปิดไฟในห้อง เพื่อ
หลีกเลี่ยงการสะท้อนแสงเข้ากระจก

การเตรียมที่ปิดเปิดไฟควรใช้หลักการเปลี่ยนแปลงได้เช่นกัน ดังที่กล่าวไปแล้วข้างต้น
SPOT LIGHT ควรมีที่เปิดปิดเป็นเอกเทศ สามารถทำได้โดยมิโกไฟฟ้ากดล่ำปรับ SPOT LIGHT
และแยกทำไว้สำหรับแสงนอกอื่น แล้วทำแผงติดตั้งโกไฟฟ้าไว้ตามเสา

งานเตรียมแสงสว่างสำหรับการจัดแสดงวัตถุ อาจใช้ระบบไฟฟ้าร่วมกัน เปิดไฟหมด
ในตอนเช้าและปิดพร้อมกันหมดในตอนเย็น จากแผงติดตั้งโกไฟฟ้าที่เป็นศูนย์กลาง แผงนี้ควรจะต้อง
ไว้ในส่วนที่เจ้าหน้าที่ทำงาน ควรทำหวัข้ออย่างละเอียดย่อ ๆ ให้ช่างไฟฟ้าได้รับพิชชอบในการติดตั้ง
แผงไฟฟ้าเพื่อว่าการปิด-เปิดไฟจะได้ตรงกับห้องแสดง

ผลสะท้อนในการเลือกของแสงอุลตราไวโอเลต ในแสงไฟฟ้าประดิษฐ์ที่มีต่อวัตถุ เป็น
ปัญหาหนึ่งซึ่งหาทางแก้ไขลดความเสื่อมลงได้ โดยการนำเอากระจกโปร่งแสงมาใช้อย่างกระจกฝ้า
วางไว้ได้แสงหรือติดกับหลอดไฟเพื่อดูพแสงอุลตราไวโอเลต ที่เป็นอันตรายนี้ ถ้าหากต้องการพิเศษ
ในการจัดแสดงควรเลือก SPOT LIGHT ที่ใช้กับเลนส์ที่ติดเข้าไปภายหลังได้ ตามที่ต้องการ ใน
ทำนองเดียวกัน ถ้าต้องการลดแสงไฟฟ้าซึ่งสว่างจ้า ก็ควรมีแผ่นกระจกฝ้าปิดกัน

ระบบการให้แสงยังสามารถแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 5 ประเภท คือ

1. DIRECTIONAL LIGHTING ดวงไฟส่องทางตรง
2. SEMI CIRECTIONAL LIGHTING ดวงไฟส่องทั้งทางตรงและทางอ้อม แต่ให้แสงสว่างทางตรงมากกว่า
3. GENERAL DIFFUSE ดวงไฟชนิดส่องรอบตัว
4. SEMI-INDIRECTIONAL LIGHTING ดวงไฟส่องทั้งทางตรงและทางอ้อม แต่ให้ทางอ้อมมากกว่า
5. INDIRECTIONAL LIGHTING ดวงไฟส่องทางอ้อม

ลักษณะการกระจายของแสง LIGHT DISTRIBUTION LIGHT METHOD

	ส่องขึ้น %	ส่องลง %	
1. DIRECT	10	90-100	จัดแสงให้พอเหมาะแก่สายตา และพยายามใช้ INDIRECT LIGHTING
2. INDIRECT	90-100	10	ขจัดแสงจ้าจัดทั้งทางตรงและทางอ้อม
3. SEMI-DIRECT	10-40	60-90	การให้แสงสว่างอันเกิดจากการให้สี
4. SEMI-INDIRECT	40-90	10-40	การจัดระยะดวงไฟ และเลือกใช้ชนิดของดวงไฟ
5. DIRECT INDIRECT			ทำให้เกิดความรู้สึกสภาพของส่วนใช้สอย
6. GENERAL DIFFUSE	40-60	40-60	คำนึงถึงความร้อน (HEAT) อันจะเกิดจากดวงไฟเพื่อลดกำลังของเครื่องปรับอากาศ (ถ้ามี) รวมทั้งค่ากระแสไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น ถ้าขาดไฟชนิดใดชนิดหนึ่งไป จะทำให้การออกแบบนิทรรศการไม่สมบูรณ์เพราะ
ต่างมีความสำคัญเสริมซึ่งกันและกันทั้งสิ้น

หลังจากการพิจารณาถึงการให้แสงแบบ DIRECT และ INDIRECT แล้ว ให้เรา
มาพิจารณาถึงไฟที่อยู่ใกล้กับวัตถุมากที่สุด ว่าควรใช้แบบใด หรือวัตถุประสงค์ใดบ้าง โดยพิจารณา
ถึงสิ่งเหล่านี้

1. เป็นไฟที่ให้แสงที่ไม่ทำให้สีสรรของวัตถุผิดเพี้ยนไป
2. เน้นมิติ และรูปร่างของวัตถุได้ชัดเจน
3. มีความเข้มของการส่องสว่างเพียงพอที่จะเห็นถึงรายละเอียดของวัตถุ
4. มีวิธีการเน้นวัตถุ วิธีหนึ่ง โดยใช้ไฟฟ้าส่องที่วัตถุ ขณะที่บริเวณรอบ ๆ มีด จึง
ควรพิจารณาถึงไฟที่เหมาะสมกับวิธีนี้
5. การติดไฟโดยไม่ให้เกิดแสงสะท้อนที่สิ่งของ วัตถุ โดยติดไฟทำมุมกับเพดานไม่
เกิน 35 องศา

สิ่งที่ควรระวัง

1. ระวังมุมกระทบวัตถุผิวมัน ไม่ควรเป็น 35 องศา แต่ไม่ควรเล็กกว่านี้ เพราะ
ทำให้เกิดเงามาก
2. หลีกเลี่ยงการเกิดแสงจ้า ซึ่งเกิดจากสาเหตุดังนี้
 - 1) เกิดการตัดกันของแสงสว่างมากและที่มืดมาก
 - 2) แสงสว่างจากพื้นที่ที่มองเห็นมีมากเกินไป ซึ่งทำให้มองเห็นไม่ชัด และไม่
สบายตา แต่ไม่รบกวนการเห็น
 - 3) จุดติดตั้งไม่เหมาะสมและใกล้เกินไป ทำให้เกิดแสงจ้า
 - 4) เกิดจากการสะท้อนแสงจากวัตถุผิวมัน ทำให้ตาพร่า

เรียงลำดับข้อความตามลำดับภาพ

1. การให้แสงสว่างพุ่งไปยังเพดานห้องโดยใช้ไฟหลายดวง ทำให้เกิดความสว่าง
ทั่วห้อง

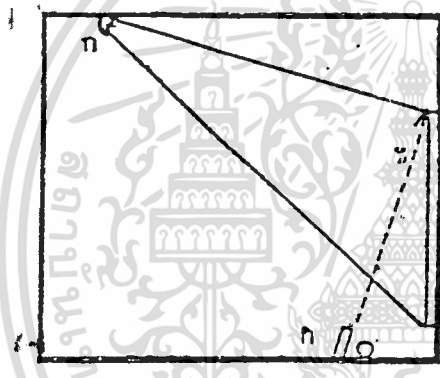
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ไฟที่ให้แสงสว่างทั่วห้อง โดยส่องไปยังเพดาน
3. ถึงแม้ว่าภายในตู้จะมีไฟอยู่แล้ว การใช้ไฟส่องลงมาช่วยจะทำให้เห็นวัตถุชัดเจน
4. การใช้ไฟส่องโดยตรงยังแนวแสดงงาน
5. การให้แสงส่องวัตถุแสดง เมื่อมี 2 ระดับ
6. ไฟส่องโคเด็ก (SPOT LIGHT) มายังวัตถุที่วางอยู่บนโต๊ะ
7. เมื่อใช้ไฟส่องมายังวัตถุ ก็ให้ใช้ความสว่างแก่ห้องโดยส่องไปยังเพดาน เพื่อสะท้อนความว่างไปทั่วห้อง
8. การใช้ไฟตรงและไฟช่วย เพื่อให้เกิดความสว่างเท่ากันทั้งสองด้าน
9. การใช้ไฟส่องโดยตรงและมีไฟช่วยทำให้สว่างได้อย่างทั่วถึง
10. ไฟจากในตู้และไฟจากเพดานช่วยทำให้สว่างยิ่งขึ้น
11. ภายในตู้แสดงควรซ่อนไฟไว้ไม่ให้เห็นหลอด
12. การใช้ไฟเพดานโดยใช้กระจกฝ้าช่วย จะทำให้สายตาปรับแสงได้ดีขึ้น เมื่อเดินเข้ามาจากภายนอกอาคาร
13. แสงไฟฟ้าซึ่งสามารถจัดให้ตกตามที่ต้องการ
14. การใช้ไฟเพดานช่วยกำจัดแสง เงา ที่ไม่ต้องการ และการใช้ไฟเน้นงานแสดงในบางจุด เพื่อให้งานที่แสดงเด่นขึ้น การใช้ไฟในบางจุด เพื่อให้งานที่แสดงเด่นขึ้น การใช้ไฟแบบต่าง ๆ จะช่วยไม่ให้เกิดการเบื่อหรือการจำเจขณะชมผลงานของผู้เข้าชม
15. ไฟนีออนโดยมีกระจกฝ้า ทำให้แสงสว่างทั่วห้องเท่ากัน
16. การใช้ไฟส่องไปยังเพดาน เพื่อให้เกิดแสงสะท้อนกลับมา จะทำให้ได้แสงสว่างที่นุ่มนวลทั่วห้อง
17. SPOT LIGHT ที่ส่องลงมายังวัตถุ จะไม่ช่วยทำให้ห้องสว่างเพียงพอ
18. ไฟที่ใช้อย่างถูกต้อง ทำให้แสงสว่างของห้องเพียงพอและส่องวัตถุได้ชัดเจน

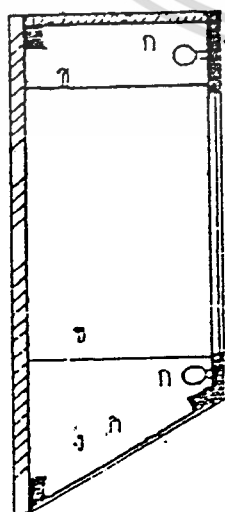
แสงสว่างภายในตู้

การติดตั้งแสงนีออนส์ ไว้ตามด้านบนของตู้ และวางแผ่นกระจกฝ้า กรองแสงบนกันอีกชั้นหนึ่งภายในตู้ เพื่อไม่ให้รับกวนสายตา แผ่นกระจกมีคุณสมบัติในการลดแสงอุลตราไวโอเรต ที่จะทำให้ทำลายเอกสารหรือวัสดุต่าง ๆ ให้เสื่อมเสียไปด้วย หลอดไฟควรอยู่เหนือกระจก อย่างเหมาะสม และติดไฟเป็นกลุ่มให้เพียงพอ และสม่ำเสมอทั่วตู้ด้านบนของตู้ทำเป็นฝาปิด-เปิด

ในตู้อาจต้องการไฟ 2 ส่วน คือ ส่วน SPOT LIGHT และส่วนไฟนีออนส์ที่เปิดไฟ อาจติดอยู่ด้านบนหรือด้านข้างของตู้ แต่ควรเกินสายไฟออกทางมุมหลังตู้ยาวออกไปหลาย ๆ ฟุต จนถึงที่เสียบปลั๊กที่ผนังห้องหรือตามพื้นอาคารที่เตรียมไว้



- ก. ไฟเพดาน
- ข. เนื้อที่แสดงงาน
- ค. ไฟพื้นช่วย



- ก. หลอดฟลูออเรสเซนต์
- ข. กระจกฝ้า
- ค. ไม่ปิดกั้นด้านบนกับแสง-
กระจายออก
- ง. ไม่ปิดด้านล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จิตวิทยาของแสงในการจัดพิธีภัณฑ์

- แสงสีขาว ให้ความรู้สึกกระฉับกระฉ่วน ให้ความรู้สึกสงบ สะอาด บริสุทธิ์ และให้ความรู้สึกเบิกบานและเย็น
- แสงสีเหลือง ใช้กับสิ่งที่ยอดนิยม เป็น นน. เอาอุณหภูมิจากกลาง
- แสงสีแดง เป็นแสงที่ทำให้เกิดการกระตุ้นและการแสดงออก สำหรับจิตใจที่สับสนเป็นที่ยึดติด

การออกแบบแสงสว่างกับความกว้างความสูงของห้อง

แสงสว่างเข้าสู่ภายในทางหน้าต่าง ที่ส่งไปได้ไกลมากกว่าทางหน้าต่าง ที่กว้างแต่จะทำให้เกิดแสงจ้าเข้าตามากกว่า

ความกว้าง ห้องยิ่งกว้าง แสงสว่างยิ่งลดลง

ความสูง ห้องยิ่งสูง แสงสว่างจะมีมากขึ้น

ลักษณะต่าง ๆ ของแสงสี

ไฟโพลีเขียว

ผนังสี	จะเปลี่ยนแปลง
1. แดง (RED)	เทาอมน้ำตาล
2. เหลือง (YELLOW)	เขียว (GREEN)
3. เขียวเข้ม (DARK GREEN)	เขียวยิ่งขึ้น (MORE INTENST GREEN)
4. ม่วง (PURPLE)	GRAY BLUE GREEN
5. ส้ม (ORANGE)	เหลืองอมเทา (RED ORANGE)
6. น้ำเงิน (BLUE)	เขียวอมน้ำเงิน (BLUE GREEN)

สีโพลีแดง

ผนังสี	จะเปลี่ยนแปลง
1. แดง (RED)	แดงมากขึ้น (INTENSE RED)
2. เหลือง (YELLOW)	ส้ม (ORANGE)
3. เขียวอ่อน (LIGHT GREEN)	เทา ๆ (MORE GRAY)
4. เขียวเข้ม (DARK GREEN)	แดงเข้มเกือบดำ
5. ม่วง (PURPLE)	ม่วงแดง (RED VIOLET)
6. ส้ม (ORANGE)	แสด (RED ORANGE)
7. สีน้ำเงินอ่อน (LIGHT BLUE)	ม่วงอ่อน (LIGHT PURPLE)

สีโพลีเหลืองอมน้ำตาล

ผนังสี	จะเปลี่ยนแปลง
1. แดง (RED)	ส้ม (ORANGE)
2. เหลือง (YELLOW)	เหลืองจัดขึ้น (AMBER OR HIGH VALUE)
3. น้ำเงินอ่อน (LIGHT BLUE)	เทา หรือเทาอ่อน (GRAY OR LOW VALUE)
4. เขียวเข้ม (DARK GREEN)	เขียวออกเทา หรืออ่อนกว่า (GRAY GREEN)
5. เขียวอ่อน (LIGHT GREEN)	เขียวออกเทา หรือจัดกว่า (GRAY GREEN)
6. ม่วง (PURPLE)	ม่วงแดง หรืออ่อนกว่า (RED VIOLET, LOW VALUE)
7. ส้ม (ORANGE)	สีส้มค่อนข้างเหลือง (YELLOW ORANGE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ระเบียบเสียงและการควบคุม

เสียง การป้องกันเสียงสะท้อนในทางสถาปัตยกรรมนั้น มีความต้องการที่สำคัญ 2 ประการ

1. เพื่อที่จะให้วัตถุประสงค์ในสิ่งแวดล้อมในการป้องกันเสียงสะท้อนได้ผล เป็นที่น่าพอใจมากที่สุด

2. เพื่อให้สภาวะการรับฟังชัดเจนยิ่งขึ้น

สิ่งแวดล้อม ในการป้องกันเสียงสะท้อน

ก. ความเข้มและลักษณะของเสียงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายนอกห้อง

ข. วิธีเสียงต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับระบบเสียงสะท้อน ขึ้นอยู่กับความมุ่งหมาย ของการให้ห้องหรืออาคารนั้น ๆ เป็นสำคัญ

ภาวะการฟังเสียง

ภาวะการฟังเสียงในห้องจะได้รับผลเป็นที่น่าสนใจนั้น ต้องการส่วต่าง ๆ ดังนี้

1. เสียงเบื่องหลัง จะต้องมึระดับต่ำพอ
2. การจัดเสียงสะท้อนกลับ ซึ่งต่อเนื่องกันหลายครั้งหลายหน
3. การกระจายเสียงไปในที่ว่างในห้องที่เหมาะสม
4. ให้เสียงไปยังผู้ฟังชัดเจนและดังพอ

เสียงเบื่องหลังเกิดขึ้นจากเสียงที่ซึ่งลอดมาจากภายนอกห้อง รวมทั้งเสียงซึ่งเกิดขึ้นในห้องด้วย จำเป็นต้องลดลงให้เหลือน้อยที่สุด เพื่อจะทำให้การฟังดีขึ้น ส่วนการจัดให้เสียงไปถึงผู้ฟังได้ชัดเจนและดังพอนั้น ก็เพื่อจะช่วยให้ผู้ฟัง ฟังได้อย่างชัดเจนและเหมาะสม

มาตรฐานการป้องกันเสียงสะท้อน

มาตรฐานการป้องกันเสียงสะท้อน ขึ้นตรงต่อภาวะการฟังเสียงทั้ง 4 ข้อ ซึ่งได้รวมกันขึ้นเป็นสูตรและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการออกแบบให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การควบคุมเสียงต่อเนื่องได้แก่ การกั้นเสียงให้จางไป แม้ว่าจุดที่ปล่อยเสียงจะหยุดแล้วก็ตาม ก็ยังมีเสียงสะท้อนต่อเนื่องอีกชั่วระยะหนึ่ง เรียกว่า เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่อง ได้แก่ เวลาเป็นวินาที ซึ่งเสียงสะท้อนต่อเนื่องจะจางลงถึงหนึ่งในล้านของความเข้มของเสียงเดิม สิ่งแวดล้อมของการป้องกันเสียงสะท้อนนั้น ต้องประกอบไปด้วยเวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่อง โดยให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องอยู่ในเขตจำกัด ซึ่งอาจน้อยกว่าเสียงพูดหรือเสียงดนตรี ถ้าหากห้องนั้นประดับด้วยวัสดุเก็บเสียง ซึ่งจะใช้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องราว ๆ ๑ วินาที สำหรับการฟังเสียงพูด ห้องนี้จะมีสภาพที่เหมาะสมที่สุด

ในกรณีส่วนมาก ห้องที่ให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องมากกว่าเวลาที่กล่าวแล้ว ๓ เท่า การป้องกันเสียงสะท้อนจะไม่ได้ผลดี เนื่องจากจะมีเสียงสะท้อนก้อง และเพราะมากสำหรับความต้องการให้เสียงกระจายไปทั่วห้องอย่างดีนั้น ห้องควรปราศจากจุดสะท้อนและจุดรวม เสียงสะท้อน ซึ่งจะทำให้เกิดเสียงรบกวนขึ้น

การดูดเสียง

พลังงานของเสียงประกอบด้วย AIR PRESSURE ซึ่งเกิดจากการไหวตัวของมัชฌิมในรูปและขนาดที่คลื่นเสียงที่ประสาทผู้รับได้ ถ้ามีพลังงานของคลื่นเสียงมากพอ อาจทำให้มัชฌิมที่คลื่นเสียงไปกระทบสิ่งได้ เช่น ผนัง พื้นผิวขรุขระ เมื่อเวลามีคลื่นเสียงมากระทบ แรงอัดในอากาศจะขยับเส้นใยนั้น พลังของมันจะหมดไป แต่ถ้าเสียงกระทบกับวัสดุแข็ง ผิวหน้าเรียบ เช่น ไม้หนา ๆ กำแพงคอนกรีต คลื่นเสียงจะสะท้อนกลับเป็นส่วนใหญ่

วัสดุดูดเสียง

ชนิดของวัสดุดูดเสียง

1. PREFABRICATED ACOUSTIC UNITS เป็นวัสดุดูดเสียงที่สำเร็จรูป รวมทั้ง ACOUSTIC TIEMS มักจะทำเป็นแผ่น ๆ และเจาะรูพรุน
2. ACOUSTIC PLASTER AND SPRAYED ON MATERIAL เป็นวัสดุที่ประกอบด้วย วัสดุพรุน และพวกพลาสติก หรือวัสดุที่มีใยผสมกันใส่พื้นด้วยกระบอกฉีดยาหรือฉาบ

3. ACOUSTIC BLANKETS เป็นวัสดุพวก BLANKET ส่วนใหญ่ทำด้วยนุ่น MINERAL, WOOD, WOOL, GLASS, FIBERS

การทาสีบนแผ่นวัสดุดูดเสียง

การพิจารณาอย่างรอบคอบ ก่อนทาสีแผ่นวัสดุดูดเสียงเป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะวัสดุ
บางส่วนเมื่อถูกทาสีจะเปลี่ยนคุณสมบัติไป

- วัสดุที่เป็นแผ่นบาง ๆ ดูดเสียงด้วยการสั่นไหว และวัสดุที่มีรูพรุน ผิวหน้าเป็นรู
ขรุขระ ถ้าการทาสีไม่ไปอุดรูบนผิวอาจใช้สีทุกชนิดทาได้
- วัสดุพวก ACOUSTIC PLASTER หรือ FIBBER BOARD เมื่อทาสี สีจะไปเคลือบ
ผิวให้คุณภาพดูดเสียงลดลง และจะลดลงมาก และลดลงมากที่สุดเมื่อใช้ดูดเสียงที่มีความถี่ประมาณ
500 ครั้งต่อวินาที จึงควรใช้สีพวก AMLINE DYES อย่างอ่อน ๆ GASOLINE หรือ VEROSENE
ทาพื้นแลคเกอร์ในที่นี้ การ PAINT สีประเภทสีน้ำมัน สีน้ำ วานิช CACIMINE DESTEMPER

การดูดเสียงโดยวิธีอื่น ๆ

ABSORPTION BY DATCHER OF MATERIALS เป็นวิธีการดูดเสียงด้วยเสียงช่วยลด
ความดังของเสียงลง ขึ้นอยู่กับการนำเอาวัสดุมาติดตั้งภายในห้องที่ต้องการ โดยการติดตัวอย่าง
กระจายทั่วไป

เพื่อให้คุณสมบัติในการดูดเสียงดีที่สุด การกระจายติดตั้งวัสดุเป็นแผ่นเล็ก ๆ แทนการ
ติดตั้งวัสดุที่มีพื้นที่เท่ากัน แต่ติดเป็นแผ่นใหญ่แผ่นเดียว จากการค้นพบวัสดุดูดเสียงชนิดหนึ่งหนา 1"
เนื้อที่ 48 ตารางฟุต จะมีคุณสมบัติน้อยกว่านำมาติดเป็นชั้นเล็ก แล้วนำมาวัดใหม่

การลดเสียงที่มีความถี่ต่ำ ๆ ควรใช้วัสดุที่เป็นแผ่นในไม้อัด กระดาษอัดหรือพลาสติก
เป็นฝาเพดาน หรือไม้บุผนัง ตามปกติวัสดุเหล่านี้มีคุณสมบัติในการสะท้อนได้ดี ถ้าทำให้แข็ง เช่น
ติดแนบกับโครงสร้างอย่างมั่นคง หรือปะติดผนังคอนกรีต ถ้าติดแน่นวัสดุเหล่านี้ไม่สามารถเคลื่อน
ไหวได้ เช่น ปะหน้าวัสดุห่อหุ้มตัวได้ พวก MINERAL, WOOL, GLASS, FIBER ทำให้มีช่องอากาศ
อยู่เบื้องหลังวัตถุ โดยตรงแล้ว จะกลับมีคุณสมบัติดูดเสียงที่มีความถี่ต่ำ ๆ ได้ดีแต่จะดูดได้มาน้อย

เพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับระยะของช่องอากาศและคุณภาพของวัตถุในตัว

5.3 ระบบปรับอากาศ

จุดประสงค์ของการปรับอากาศก็คือ การควบคุมการเคลื่อนไหวอุณหภูมิความชื้น และความบริสุทธิ์ของอากาศให้คงที่และเหมาะสมตามความต้องการของอาคารพิพิธภัณฑสถาน ซึ่งต้องการปรับอากาศเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะส่วนจัดแสดงและพิพิธภัณฑสถานมีความจำเป็น ต้องทำการปรับอากาศตลอดเวลา เพื่อผลในการสงวนรักษาวัตถุให้มีอายุยืนนาน

หลักเบื้องต้นในการพิจารณาเลือกระบบปรับอากาศ

1. ตัวประกอบของความสบาย

ความรู้สึกสบายในอาคารทั่ว ๆ ไปขึ้นอยู่กับตัวประกอบดังนี้

- 1.1 อุณหภูมิกระเปาะแห้ง และอุณหภูมิกระเปาะเปียกของอากาศ
- 1.2 อุณหภูมิการกระจายรังสีเฉลี่ย
- 1.3 การเคลื่อนไหวของอากาศ
- 1.4 กลิ่น
- 1.5 คุณภาพของการถ่ายเทอากาศ
- 1.6 ระดับเสียง

ตัวประกอบเหล่านี้จะเปลี่ยนไปตามสภาวะการทำงาน เพศเชื้อชาติ ฯลฯ อาจควบคุมให้อยู่ในขอบเขตจำกัด โดยใช้ระบบควบคุมของเครื่องปรับอากาศ แต่จะควบคุมไม่ให้ เปลี่ยนแปลงเลยไม่ได้

2. ตัวประกอบทางเศรษฐกิจ

ในการติดตั้งการใช้การบำรุงรักษาควบคุมระบบปรับอากาศนั้น ความประหยัดเป็นตัวประกอบที่จำเป็นอย่างยิ่งในการวางแผน และออกแบบระบบปรับอากาศ จึงควรได้รับการพิจารณาดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ราคาขั้นต้น ขึ้นอยู่กับการลงทุนของผู้ซื้อ

2.2 ค่าดำเนินการและบำรุงรักษา เช่น ค่าซ่อมแซม ค่าพลังงานไฟฟ้า ค่าเชื้อเพลิง ค่าจ้างบุคคลากร ฯลฯ

ระบบที่ควรเลือกใช้ที่ดีที่สุดคือระบบที่เสียค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดต่ำที่สุด และให้ผลตามความต้องการด้วย

3. ตัวประกอบของลักษณะการดำเนินการและการบำรุงรักษา

3.1 ส่วนประกอบมีโครงสร้างง่าย ๆ

3.2 อายุการใช้งานยาวนาน

3.3 ง่ายในการซ่อมแซมเมื่อมีความเสียหายเกิดขึ้น

3.4 ง่ายในการติดตั้ง

3.5 ง่ายในการควบคุมบำรุงรักษา

3.6 พร้อมที่จะเปลี่ยนไปตามภาวะการทำงาน

3.7 ประสิทธิภาพในการทำงานสูง

ระบบปรับอากาศที่น่าเลือกใช้ ควรเป็นระบบที่บุคคลากรทำงานกับเครื่อง สามารถเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างลักษณะของเครื่องและการใช้เครื่องโดยง่าย

เครื่องปรับอากาศ

1. ส่วนประกอบโดยทั่วไป ประกอบด้วย

- เครื่องอัดอากาศหรือเพิ่มความดัน
- เครื่องควบแน่น (ระบายความร้อน)
- ถังลดความดัน
- เครื่องขดท่อและพัดลม สำหรับเครื่องขนาดเล็ก (ส่วนทำความเย็น) เครื่องปรับอากาศและเป่าลมเย็น สำหรับเครื่องขนาดใหญ่

2. หลักการทำความเย็นโดยทั่วไป

หลักการทำความเย็นโดยทั่วไปจะประกอบด้วย วงจรน้ำยาซึ่งมีอยู่ 2 ส่วน ส่วนหนึ่ง จะมีความดันสูง อีกส่วนหนึ่งจะมีความดันต่ำ ส่วนที่ระบายความร้อนจะอยู่ในส่วนที่มีความดันสูง และส่วนที่ทำความเย็นจะอยู่ในส่วนที่มีความดันต่ำ โดยมีเครื่องอัดอากาศคั่นอยู่ระหว่างส่วนที่มีความดันสูงไปยังส่วนที่มีความดันต่ำ น้ำยาก่อนที่จะผ่านลิ้นลดความดันจะมีสภาพที่เป็นของเหลว เมื่อผ่าน ลิ้นลดความดันแล้วจะมีสภาพเป็นก๊าซ ซึ่งจะดูดเอาความร้อนเข้ามาผ่านขดท่อ และพัดลมทำให้ส่วนนี้มีอุณหภูมิต่ำลง



3. ระบบการจ่ายความร้อนและระบายความร้อน

3.1 ระบายอากาศทั้งหมด

จ่ายความร้อนและระบายความร้อนด้วยอากาศ

3.2 ระบบน้ำทั้งหมด

จ่ายความร้อน และระบายความร้อนด้วยน้ำ

3.3 ระบบน้ำ-อากาศ

จ่ายความร้อนด้วยน้ำ ระบายความร้อนด้วยอากาศ

3.4 ระบบจ่ายความร้อนและระบายความร้อนด้วยน้ำโดยตรง

4. ชนิดของเครื่องปรับอากาศ

4.1 เครื่องปรับอากาศชนิดหน้าต่าง

4.2 เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน

4.3 เครื่องปรับอากาศชนิดчилเลอร์ แบ่งเป็น

- ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ
- ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ

ตัวกลางที่ทำหน้าที่จะจ่ายความร้อนสำหรับระบบหน้าต่าง และแยกส่วนคือ ลม ส่วนระบบчилเลอร์ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ จะทำให้เย็นเสียก่อนแล้วจึงส่งน้ำเย็น ด้วยปั๊มเข้าไปยังเครื่องส่งลมเย็นในห้อง ซึ่งจะทำหน้าที่ดูดลมภายในห้องเข้ามาผ่านท่อ น้ำเย็น แล้วเป่าออกไปเป็นลมเย็นอีกทีหนึ่ง น้ำที่ระบายความร้อนจะทิ้งไปเลย หรือนำมาใช้ใหม่ก็ได้ โดยใช้ท่อทำน้ำเย็นทำหน้าที่ช่วยทำให้น้ำเย็นลงก่อนที่จะหมุนเวียนไประบายความร้อนที่เครื่องใหม่อีก โดยมีปั๊มน้ำเป็นอุปกรณ์ขับให้น้ำหมุนเวียน

5. ข้อดีและข้อเสียของแต่ละระบบ

5.1 ระบบหน้าต่าง

ติดตั้งง่าย ราคาถูก สามารถโยกย้ายเปลี่ยนแปลงตำแหน่งได้ง่าย ความสามารถ

5000 - 30000 BTU. เหมาะสำหรับพื้นที่ซึ่งไม่ใหญ่นัก ข้อเสียคือไม่สวยงาม เสียงดังรบกวน เอกสารนี้เป็นเอกสารทูลงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าติดตั้งไม่ดีอาจเกิดการรั่วไหลของอากาศระหว่างภายในกับภายนอกห้องได้ อายุการใช้งานประมาณ 5 ปี ค่าบำรุงรักษามาก

5.2 ระบบแยกส่วน

ราคาใกล้เคียงกับระบบหน้าต่าง สามารถใช้เป็นเครื่องประดับห้องได้เจียบกว่า ระบบหน้าต่าง ความสามารถ 20000 BTU. - 80 ตัน ข้อเสียคือ มีข้อจำกัดในการติดตั้งมากและยุ่งยากมากกว่า

5.3 ระบบчилเลอร์

ราคาลงทุนขั้นต้นสูง แต่ค่าบำรุงรักษาถูกกว่า อายุการใช้งาน 20 ปีขึ้นไป เหมาะสำหรับพื้นที่ที่ต้องการทำความเย็นขนาดใหญ่ ความสามารถตั้งแต่ 20-10000 ตัน มีความเจียบกว่าเพราะแยกส่วนปรับอากาศออกจากเครื่องทำความเย็นและระบายความร้อน чилเลอร์เครื่องหนึ่งสามารถจ่ายน้ำเย็นไปยังเครื่องส่งลมเย็นได้หลายตัว และสามารถควบคุมพื้นที่ที่ต้องการจ่ายลมเย็นได้ตามต้องการ (โดยการควบคุมลิ้นปิด - เปิด การจ่ายน้ำเย็นไปยังเครื่องส่งลมเย็น)

6. เปรียบเทียบระบบแยกส่วนกับระบบчилเลอร์

สำหรับงานเล็กใช้ระบบแยกส่วนมากกว่า เพราะติดตั้งง่ายและราคาถูกกว่า แต่ระบบแยกส่วนมีข้อจำกัดที่ความยาวของท่อน้ำยาซึ่งยาวมากไม่ได้ (ไม่เกิน 15 ม. ดีที่สุด 6 ม.) เครื่องระบายความร้อนเครื่องหนึ่งไม่ควรโยงกับเครื่องส่งลมเย็นหลาย ๆ ตัว เพราะจะเกิดปัญหาในการกระจายน้ำเย็นไปยังเครื่องส่งลมเย็นไม่ทั่วถึง และการที่ท่อน้ำยาวทำให้ต้องใช้เทคนิค การเดินท่อที่ถูกต้อง ช่างที่ไม่มีความรู้และความชำนาญเดินท่อไม่ได้ ราคาท่อและน้ำยาแพง โอกาสที่น้ำยาอาจจะรั่วก็มีมากขึ้นอีก

สำหรับระบบчилเลอร์ ซึ่งเป็นระบบที่ส่งน้ำเย็นไปยังเครื่องส่งลมเย็น ตามจุดต่าง ๆ ระยะห่างระหว่างเครื่องส่งลมเย็นกับчилเลอร์จะเป็นเท่าไรก็ได้ ถ้าไกลมากก็เพียงแต่ใช้ปั้ม ที่ให้แรงดันสูงขึ้น และเพิ่มขนาดของท่อน้ำเย็นเท่านั้น ถึงราคาขั้นต้นจะแพง แต่ประสิทธิภาพที่ได้รับ การบำรุงรักษามีความประหยัดกว่า นอกจากนั้นยังสามารถควบคุมอาณาเขตการจ่ายลมเย็นได้ ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องการ ซิลเลอร์ เครื่องหนึ่งสามารถจ่ายน้ำเย็นให้เครื่องเป่าลมเย็นได้หลายตัว

7. ระบบปรับอากาศที่ใช้ในโครงการอุทยานแห่งกาลเวลา

เลือกใช้ระบบซิลเลอร์ระบายความร้อนด้วยน้ำ เนื่องจากเป็นระบบที่มีความเหมาะสมที่สุดที่ต้องการพื้นที่ปรับอากาศเป็นจำนวนมาก ซึ่งในโครงการมีส่วนจำแนกที่ต้องปรับอากาศทั้งโครงการ เนื่องจากตั้งอยู่ใต้ดิน และระบบซิลเลอร์ระบายความร้อนด้วยน้ำนี้ สามารถที่จะเดินท่อระบายน้ำจากภายในโครงการทั้งลงสู่ท่อระบายน้ำได้โดยสะดวก

หลักการของเครื่องปรับอากาศระบบซิลเลอร์ระบายความร้อนด้วยน้ำ

โดยการส่งความเย็นไปตามท่อส่งโดยใช้น้ำเป็นตัวกลาง กล่าวคือ เครื่องทำความเย็นจะทำให้ น้ำเย็นแล้วส่งไปตามท่อ ซึ่งหุ้มด้วยฉนวนไปยังส่วนต่าง ๆ ในอาคารที่ต้องการปรับอากาศ โดยมีเครื่องเป่าลมเย็นทำการเปลี่ยนสภาพน้ำเย็นเป็นลมเย็น โดยผ่านท่อน้ำเย็นไปตามชุดท่อนั้น กลายเป็นลมเย็นออกมา น้ำเย็นจะหมุนเวียนกลับไปยังเครื่องทำความเย็นเพื่อทำให้เย็นขึ้นอีก โดยต้องผ่านท่อทำน้ำเย็นก่อน เพื่อทำการระบายความร้อนออก

5.4 ระบบรักษาความปลอดภัย

พิพิธภัณฑ์สถานต้องมีการวางแผน เพื่อความมั่นคงและปลอดภัย จากโจรผู้ร้าย และง่ายต่อการป้องกันอัคคีภัย ขณะดำเนินการจัดแสดงก็ต้องคำนึงถึงภัยจากโจรผู้ร้าย ผู้ชมที่จะแตะต้องสิ่งของ หรือกระทบกระเทือนสิ่งของให้ได้รับความเสียหาย การป้องกันคุ้มครองวัตถุต่าง ๆ จึงต้องคำนึงถึง

1. การดูแลสภาพของวัตถุโดยการจัดทำทะเบียนเป็นหลักฐาน
2. การดูแลสภาพของวัตถุให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ และการรักษาซ่อมแซม
3. การป้องกันอันตรายจากผู้ชม
4. การป้องกันภัยจากโจรผู้ร้าย
5. การป้องกันภัยจากอัคคีภัย
6. การป้องกันภัยในยามสงคราม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวางแผนพิพิธภัณฑสถาน ต้องคำนึงถึงความปลอดภัย อันตรายจากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ เขม่าควันไฟ ไอเสีย เพราะเป็นอันตรายต่อวัตถุในพิพิธภัณฑสถาน ไม่ควรตั้งอยู่ในแหล่งแออัดหรือแหล่งอุตสาหกรรม ซึ่งอาจเกิดผลร้ายและอาจเกิดเพลิงไหม้ได้ง่าย ขณะเดียวกันก็ไม่ควรอยู่ในที่เปลี่ยวห่างไกลชุมชน ซึ่งอาจจะเกิดการโจรกรรม เนื้อที่สร้างพิพิธภัณฑสถานควรมีบริเวณพอสมควร มีทางออกมากกว่าหนึ่งทางในภาวะฉุกเฉิน

แบบอาคารและการก่อสร้างอาคาร ต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัย ทั้งโจรและอัคคีภัย หากจะใช้ระบบแจ้งภัย จะต้องวางแผนไปพร้อมกับการสร้างอาคาร การใส่เหล็กหน้าต่างประตู และกุญแจ ต้องออกแบบให้เหมาะสมสวยงาม ดูแลรักษาง่าย เตรียมแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้รอบคอบตั้งแต่ออกแบบอาคาร จะทำให้เหมาะสมและไม่สิ้นเปลืองภายหลัง นอกจากนั้นต้องทราบว่าพิพิธภัณฑสถานจะมีสิ่งของมีค่ามากน้อยแค่ไหน หากมีเครื่องเพชร เครื่องทอง ต้องสร้างห้องมั่นคงไว้ด้วย เป็นที่น่าสังเกตว่า ห้องชั้นล่าง ประตู หน้าต่างชั้นล่างมักเป็นหนทาง โจรภัยมากกว่าชั้นบน นอกจากนั้น ต้นไม้ใหญ่ ท่อน้ำ รางน้ำ บันได เครื่องที่จะช่วยในการป่ายปีนตัวตึกได้ จะต้องระมัดระวังมาก

อาคารพิพิธภัณฑสถานที่ถูกหลักการ จะต้องมียุทธศาสตร์ทางเข้าในอาคาร เพียงประตูเดียว ผู้ชมจะเข้าออกทางเดียวกัน ซึ่งเป็นการง่ายในการคุ้มครองหากเกิดเหตุโจรกรรม เมื่อปิดประตูใหญ่ก็จะกักขังผู้ชมในอาคารได้หมด

พิพิธภัณฑสถานจะแบ่งส่วนของอาคาร เป็นห้องจัดแสดงและห้องทำงานฝ่ายต่าง ๆ แผนที่ซึ่งจะอยู่ในหนังสือนำชม หรือเขียนติดไว้ในพิพิธภัณฑสถานก็ตาม จะเป็นแผนที่ซึ่งบอกทิศทางห้องจัดแสดง ห้องบรรยาย ห้องน้ำ ห้องอาหาร คือ ห้องที่จะบริการประชาชนเท่านั้น ส่วนห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่าง ๆ หรือคลังเก็บของ จะไม่มีแผนที่ ทั้งนี้เพื่อการคุ้มครองความปลอดภัย

ในสมัยก่อนการรักษาความปลอดภัยจากโจรผู้ร้าย อาศัยความมั่นคงแข็งแรงของอาคารและห้องแสดง รวมทั้งอาศัยความสามารถของเวรยามเจ้าหน้าที่รักษาการ เมื่อวิทยาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก้าวหน้า จึงมีอุปกรณ์ช่วยได้แก่

1. เทคนิคทางกลศาสตร์

1.1 สร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง

1.2 ใช้กุญแจใส่ประตูห้องและตู้แสดง

1.3 ตู้กระจกต้องพิจารณาความสำคัญของวัตถุว่า ควรเป็นกระจกที่มั่นคงแข็งแรงขนาดใด และชนิดป้องกันกระสุนปืน

1.4 ใช้พลาสติกหนาหรือ ELEXIGLASS

1.5 สร้างห้องนิรภัยหรือตู้นิรภัย ป้องกันผู้ร้ายและอัคคีภัย

1.6 ใช้ประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญ และทำประตูปิดเปิดอัตโนมัติ ซึ่งอาจควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า

2. เทคนิคทางไฟฟ้า ใช้เป็นระบบสัญญาณแจ้งเหตุ (ALARM SYSTEM) ซึ่งมีเทคนิคต่าง ๆ ดังนี้

2.1 เทคนิคทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2.1.1 เครื่องจับเสียง ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์จับเสียง ถ้าผู้ร้ายลักลอบเข้าไปในพิพิธภัณฑ์ และใช้เครื่องจัดแ่งทำให้เกิดเสียง แล้วเครื่องจับเสียงจะรายงานไปยังสัญญาณแจ้งเหตุทำให้กริ่งดังขึ้น

2.1.2 เครื่องเปลี่ยนแปลงความจุไฟฟ้า เนื่องจากคนเป็นตัวนำไฟฟ้า ถ้ามีคนเข้าไปในเขตเครื่องนี้ ถูกประจุไฟฟ้าจากตัวคนรบกวน ทำให้ความจุไฟฟ้าของเครื่องเปลี่ยนแปลง เครื่องจับก็จะส่งสัญญาณทำให้กริ่งดัง

2.1.3 รื้อไฟฟ้า เดินสายไฟฟ้าหรือลวดต่อเนื่องกันไป ระหว่างตู้ต่าง ๆ ถ้าวงจรไฟฟ้าขาด จะทำให้กริ่งดัง

2.1.4 เครื่องดักด้วยคลื่นเสียงแรงสูง ใช้ตั้งคลื่นเสียง ULTRASONIC เมื่อมีการเคลื่อนไหวผ่านคลื่นเสียง จะทำให้คลื่นเสียงถูกตัดขาด ค่าของ ULTRASONIC ที่ตั้งไว้ลดลงก็จะส่งสัญญาณเสียงกริ่งขึ้น วิธีนี้มีประสิทธิภาพไวมาก เมื่อเกิดสิ่งที่ทำให้กริ่งดัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้วจะต้องตั้งเครื่องใหม่ ULTRASONIC WAVE นี้ยังใช้บอก
สัญญาณไฟไหม้ได้ด้วย เมื่อเกิดความร้อนขึ้นในที่ซึ่งตั้งเครื่องไว้
จะมีผลต่อ ULTRASONIC WAVE ทำให้เครื่องดังเช่นกัน

2.2 เทคนิคทางกลศาสตร์และอิเล็กทรอนิกส์

2.2.1 เครื่องดักการกระทบกระเทือน ใช้ป้องกันวัตถุ ตู้แสดง ตู้แช่
ประตูและหน้าต่าง หากมีการกระทบกระเทือนแล้ว จะเกิด
สัญญาณเสียงขึ้น

2.2.2 เครื่องดักด้วยลวด

- ระบบกลศาสตร์ ใช้ลวดติดกับวัตถุหรือสิ่งที่ต้องการคุ้มกันแล้ว
ต่อไปยังสัญญาณเสียง เมื่อลวดวัตถุถูกดึงหรือขาด ก็เกิด
เสียงขึ้น วิธีนี้ใช้ภายนอกอาคาร - รั้ว เป็นต้น

2.2.3 พรมลวดไฟฟ้า ใช้ลวดซ่อนอยู่ใต้พรมและเดินไฟฟ้า ถ้ามีคนเดิน
เหยียบบนพรมวงจรไฟฟ้า แรงกดจะทำให้เกิดสัญญาณเสียง

2.2.4 วงจรสัมผัส ใช้โลหะเป็นแผ่นหรือปุ่ม ซึ่งสัมผัสกันอยู่แล้วเดิน
กระแสไฟฟ้า ถ้าปุ่มกดหรือแผ่นโลหะแยกจากกัน จะทำให้วงจร
ไฟฟ้าขาด ทำให้เกิดเสียงหรืออาจทำตรงกันข้ามคือ กำหนด
ให้จุดทั้งสองไม่สัมผัสกัน ถ้าถูกกระทบกระเทือน ทำให้เกิดสัมผัส
วงจรไฟฟ้าปิด จะเปิดเสียงขึ้น

2.2.5 เครื่องตัดความร้อน ใช้ติดตั้งในส่วนที่เป็นโลหะ เช่น ห้องนิรภัย
เพื่อป้องกันการใช้เครื่องเผาเจาะเหล็กด้วยตะเกียงฟู่ มีเครื่อง
วัดอุณหภูมิ ถ้าความร้อนขึ้นถึงขีด อุณหภูมิที่ตั้งไว้ก็จะเกิดสัญญาณ
เสียงขึ้น

2.2.6 การควบคุมประตูทางเข้า ใช้วิธีทางกลศาสตร์และ อิเล็กทรอนิกส์
ใช้แม่เหล็กไฟฟ้า เครื่องควบคุมไฟฟ้า เครื่องดักจับไฟฟ้า นำมา
ใช้ควบคุมประตูซึ่งเป็นเครื่องอัตโนมัติ เมื่อเกิดสัญญาณเสียงขึ้น
ประตูจะปิดหรือเปิดเองโดยอัตโนมัติ

2.3 เครื่องเรดาร์ เป็นระบบ ELECTRO MAGNETIC ใช้วัดความเปลี่ยนแปลงของคลื่นแม่เหล็ก ที่สะท้อนกลับมาจากที่วัตถุเคลื่อนที่ผ่านเข้ามา โกล်แรงของแม่เหล็ก คลื่นที่สะท้อนกลับจะถูกส่งเข้าเครื่องรับ เกิดเป็นสัญญาณเสียง

2.4 เทคนิคทางทัศน

4.1 เครื่องกันด้วยแสง ใช้ลำแสงพุ่งไปยัง PHOTO ELECTRIC CELL ถ้ามีสิ่งใดผ่านจะทำให้แสงถูกรบกวน เกิดสัญญาณเสียงขึ้น อาจใช้ในที่หนึ่งที่ใด เช่น ทางเดินหรือทางเข้า แต่ควรเป็นภายในอาคาร

4.2 เครื่องกันด้วยแสง INFRA RED วิธีนี้ดีกว่าแบบแรก โดยลำแสง INFRA RED ซึ่งมองไม่เห็น เหมาะที่จะใช้กับทางเดินเข้า ไม่เหมาะภายนอกอาคาร เพราะสัตว์และแมลงในเวลากลางวัน อาจทำให้เกิดสัญญาณได้

4.3 เครื่องโทรทัศน์ ใช้กล้องโทรทัศน์จับสิ่งที่ต้องการผู้คุมครอง กล้องโทรทัศน์มีหลายแบบ ทั้งใช้ในอาคารและนอกอาคาร ทนน้ำ ทนความร้อน-เย็น ได้ดี โดยมากใช้กับทางเข้า แต่จะต้องมีเจ้าหน้าที่ คอยดูที่จอโทรทัศน์ หรืออาจต่อกับเครื่องสัญญาณได้

4.4 ใช้แสงควบคุมใช้แสงธรรมดา หรือ SPOT LIGHT ส่องไปยังที่ที่ต้องการคุมครอง มักใช้กับรั้วทางเข้า -ออก ใช้ประโยชน์ประกอบกับเครื่องมือ ซึ่งทำให้เกิดสัญญาณเสียง ลำพังแสงสว่างป้องกันไม่ได้ แต่อาจมีผลเพียงจิตวิทยาเท่านั้น

4.5 เครื่องถ่ายภาพ ใช้กล้องถ่ายรูปอัตโนมัติตั้งไว้ยังจุด ที่ต้องการคุมครอง อาจใช้แฟลช โดยไม่ต้องถ่ายรูปก็ได้ เมื่อมีคนเข้ามายังจุดที่ตั้งกล้องไว้ แฟลชจะสว่างขึ้นโดยอัตโนมัติ และเกิดสัญญาณเสียงหรืออาจใช้ กล้องถ่ายรูปอัตโนมัติ บันทึกภาพโดยตลอดก็ได้

3. เทคนิคทางเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.1 ใช้แสงหรือควันเป็นสัญญาณ ติดตั้งเครื่องดักโดยใช้ส่วนประกอบ ของสารเคมี เมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น จะเกิดเป็นควันหรือแสงไฟแวบขึ้นที่เครื่องรับ
- 3.2 ใช้แรงระเบิด ติดตั้งเครื่องดักโดยใช้ส่วนผสมของสารเคมี ให้เกิดเสียงระเบิดเมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น
- 3.3 สีย้อม ใช้สารเคมีที่เป็นสีย้อม ใช้องกันของมีค่า ภูเขาเงิน หรือหีบเงิน ถ้าผู้ร้ายจับต้องจะเป็นรอย และสีจะติดที่มือหรือเสื้อผ้าของผู้ร้าย ช่วยในการจับตัวคนร้ายได้

เทคนิคดังกล่าวเป็นเครื่องมือช่วยในการจับผู้ร้ายที่จะลักลอบเอาสิ่งของ ในพิพิธภัณฑ์ โดยวิธีการต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้เกิดสัญญาณเสียงให้เจ้าหน้าที่ เข้าปฏิบัติการจับตัวผู้ร้าย กรณีสัญญาณอันตรายอาจจะเชื่อมโยงไปยังสถานีตำรวจ เมื่อมีอันตราย เสียงสัญญาณแจ้งเหตุจะดังขึ้น ที่สถานีตำรวจด้วย ทำให้การปฏิบัติการของตำรวจกระทำได้รวดเร็วขึ้น

อย่างไรก็ตาม ไม่มีเครื่องมือใดที่จะแทนได้ อุปกรณ์เหล่านี้จะต้องตรวจตราอยู่เสมอว่าเครื่องทำงานหรือไม่ สัญญาณเสียงเป็นอุปกรณ์ที่มี ไขประโยชน์เพียงเดือน หรือแจ้งเหตุให้เจ้าหน้าที่ทราบ ถ้ามีเหตุขัดข้อง เช่น ไฟฟ้าเสีย สายไฟขาด หรืออุปกรณ์ขัดข้อง ไม่ทำงาน ก็เป็นหน้าที่ของยามหรือเจ้าหน้าที่รักษาการโดยตรง ดังนั้น ความปลอดภัยของพิพิธภัณฑ์ จึงขึ้นอยู่กับความสามารถของเจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการเป็นสำคัญ

5.5 จิตวิทยาในการออกแบบ

จิตวิทยาประกอบการออกแบบตกแต่งภายใน

การศึกษาจิตวิทยาประกอบการออกแบบตกแต่งภายในอาคาร นับเป็นสิ่งสำคัญที่จะขาดเสียมิได้ เพราะเป็นส่วนหนึ่งที่จะต้องพิจารณาควบคู่ไปกับขั้นตอนการออกแบบ ช่วยให้งานออกแบบเสร็จสมบูรณ์และมีบรรยากาศดีขึ้น และตอบสนองประโยชน์ใช้สอยกับโครงการ ได้อย่างเต็มที่ ดังนั้นในการศึกษาจิตวิทยาการออกแบบเบื้องต้น จึงควรพิจารณาถึงหลักต่าง ๆ ที่สำคัญดังนี้

อิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีต่อจิตวิทยา

มนุษย์เราอยู่กับธรรมชาติมาเป็นเวลานานนับพันปีมาแล้ว โดยที่มนุษย์เรานั้นมีการรับรู้และตอบสนองสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติตลอดเวลา เช่นมีความรู้สึกร้อนหนาวเหมือน ๆ กันกับคนที่อยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมเดียวกัน จึงอาจกล่าวได้ว่า สภาพแวดล้อมไม่ว่าจะในลักษณะใด ๆ ก็ตาม ต่างก็มีอิทธิพลต่อจิตใจมนุษย์ และบันดาลให้เกิดการกระทำสิ่งใด ๆ ที่คล้ายคลึงกัน ตัวอย่างง่าย ๆ เช่น พืชเป็นส่วนประกอบของธรรมชาติ พืชมีสีเขียว ซึ่งทำให้มนุษย์มีความรู้สึกถึงความชุ่มชื้น ความเจริญงอกงาม มนุษย์ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในสีเขียวเป็นพิเศษโดยไม่รู้ตัว เช่นเดียวกัน ด้วยสายตาที่บอกให้รู้ว่าเป็นสีแดงเป็นส่วนใหญ่ สีแดงจึงให้ความรู้สึกในแง่ของ ความร้อนแรง ไร่่าใจ ตื่นเต้น ในขณะเดียวกัน เลือดของมนุษย์ก็มีสีแดง ดังนั้นสีแดงจึงให้ความรู้สึกที่น่ากลัว หวาดเสียวและอันตราย แต่ธรรมชาติก็ยังรวมเอาสิ่งที่แตกต่างกันเข้าไว้ด้วยกัน ทำให้เกิดความรู้สึกที่แปลกใหม่ไปได้อีกหลาย ๆ รูปแบบ เช่น ต้นไม้สีเขียว แต่มีดอกสีแดง ผลสีเหลือง เหล่านี้เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลทำให้จิตใจมนุษย์แปรปรวนไปในลักษณะอื่น ๆ ต่าง ๆ กันได้ ส่วนสภาพแวดล้อมของวัตถุก็เป็นอีกประการหนึ่งที่มีผลต่อความรู้สึกทางด้านต่าง ๆ ของมนุษย์ได้เช่นกัน เนื่องจากการที่มนุษย์ต้องปรับตัวให้เข้ากับธรรมชาติ จึงทำให้เกิดรูปแบบการดำเนินชีวิต ภายใต้สิ่งเหล่านี้จึงกลายเป็นสภาพแวดล้อมของตัวเอง เช่น คนที่ดำเนินชีวิตอยู่ภายในบริเวณ เมืองอุตสาหกรรม จะเห็นได้ว่าการดำเนินชีวิตและวิถีวนการทางวัตถุจะแตกต่างไปจากคนที่อยู่ในบริเวณเมือง

สภาพแวดล้อมทางสังคมก็เช่นเดียวกัน เนื่องจากมนุษย์เราอาศัยอยู่รวม กันเป็นกลุ่ม ซึ่งย่อมต้องมีสิ่งยึดเหนี่ยวที่จะทำให้อยู่ร่วมกันได้โดยสันติ สิ่งเหล่านี้ก็คือ กฎเกณฑ์ที่มนุษย์ต่างคิดค้นกันขึ้นมา ได้แก่ จารีตประเพณี ศาสนา กฎหมาย และลัทธิการเมือง เป็นต้น ทำให้เป็นกรอบจำกัดในการดำเนินชีวิตและการสร้างสรรค์ในทางสถิติที่แตกต่างกันออกไปในสังคมของแต่ละกลุ่ม ทำให้เกิดความต้อการในการดำเนินชีวิตเป็นลักษณะเฉพาะ สิ่งเหล่านี้อันได้แก่ อิทธิพลของสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ และทางวัตถุ ซึ่งทำให้เกิดเป้าหมายได้อย่างดีที่สุด

กล่าวโดยสรุปแล้วจะเห็นว่า อิทธิพลของสภาพแวดล้อมมีผลต่อจิตวิทยา อันเป็นผลที่จะต้องคำนึงถึงในเบื้องต้นของการออกแบบ คือ

1. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ
2. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางวัตถุ
3. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางสังคม

ประสาทรับรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบตกแต่งภายในนั้น มนุษย์สามารถ ที่จะรับรู้ได้ทาง
ประสาทที่สำคัญ คือ

1. นัยน์ตา ซึ่งสามารถรับสี แสง และรูปทรง
2. หู ซึ่งสามารถรับเสียง
3. ผิวหนัง ซึ่งสามารถให้ความรู้สึกเกี่ยวกับอุณหภูมิ

ประสาทสัมผัสทางนัยน์ตา สำคัญที่สุดที่จะให้ความรู้สึทางด้านจิตใจ มนุษย์ผู้อยู่อาศัย
และเมื่ออยู่อาศัยแล้วก็ย่อมมีการสัมผัส การสัมผัสกับรูปร่างวัตถุ หรืออุณหภูมิมีความสำคัญรองลง
มาในกรณีที่ไม่สามารถใช้นัยน์ตาได้ อย่างเต็มที่ ประสาทหูสำคัญในด้านความรู้สึกบันเทิง ซึ่งเป็น
ที่สร้างความสุขให้แก่มนุษย์ในแง่การอยู่อาศัยเช่นกัน

ความสัมพันธ์ระหว่างประสาททั้งสามกับการออกแบบ

การออกแบบจัดได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของศิลปะ ซึ่งเป็นการรวมเอาจิตรกรรม และปติมา-
กรรมสัมพันธ์กับความเป็นอยู่ของมนุษย์ ดังนั้นองค์ประกอบของสิ่งเหล่านี้ จึงเป็นสิ่งที่มิอาจขาด
มนุษย์ในด้านจิตวิทยา ซึ่งเป็นผลที่จะนำมาพิจารณาในด้านของการออกแบบได้ องค์ประกอบดังกล่าว
คือ

1. เส้น (LINE)
2. สี (COLOR)
3. แสงและเงา (LIGHT AND SHADOW)
4. มวลและรูปทรง (MASS AND FORM)
5. ช่องว่าง (SPACE)
6. ผิวสัมผัส (TEXTURE)

7. ลาย (PATTERN)

1. **เส้น** คือสิ่งแสดงของขอบเขตของวัตถุ และสามารถแสดงอารมณ์ เป็นตัวทำให้เกิด FORM ในขั้นแรกและทำให้ SENSE เปลี่ยนแปลงไป

ลักษณะของเส้นมีหลายชนิดคือ

- เส้นตรงตั้ง (VERTICAL LINE) แสดงถึงความมั่นคง ความสูงและตรงสง่า ภูมิฐาน เช่น เสากรีก
- เส้นตรงราบ (HORIZONTAL LINE) แสดงถึงความราบเรียบยาว และกว้าง ผ่อนคลาย ความรู้สึกสงบ
- เส้นโค้ง (CURVE LINE) แสดงถึงความอ่อนหวาน นุ่มนวล
- เส้นเฉียง (DIAGONAL) แสดงถึงความเอียง ไม่ตรง ล้ม
- เส้นซิกแซก (ZIG - ZAG) แสดงถึงความไม่สงบ
- เส้นลูกคลื่น (WAVE LINE) แสดงถึงความเคลื่อนไหว
- เส้นกากบาท (CROSS LINE) แสดงถึงความรู้สึกขัดแย้ง
- เส้นเขตรวงกลม (CIRCLE LINE) แสดงถึงความรู้สึกหมุนเวียน มินง

2. **สี** เกิดผลทางจิตวิทยา โดยสัมผัสทางจักษุ ทำให้เกิดความรู้สึกภายใน

3. **แสงและเงา** เป็นตัวทำให้เกิดน้ำหนัก แบ่งน้ำหนักได้ถึง 9 ระดับ เปิดจากความสูงต่ำของวัตถุ

4. **มวลและรูปทรง** คือปริมาตรที่กินที่ในอากาศ มวลคือปริมาตร ซึ่งเป็นรูปทรงธรรมชาติ หรือเรขาคณิตที่ละเอียดซับซ้อนกว่า

5. **ช่องว่าง** คือเนื้อที่ว่างเปล่าที่เกิดจากการจัดเส้น สี แสง เงา และรูปทรง เป็นช่องว่างที่ให้อารมณ์แก่รูปทรงนั้น ๆ

6. **ผิวสัมผัส** คือลักษณะที่ทำให้เกิดความรู้สึกต่าง ๆ แก่ผู้พบเห็นทางกาย คือการสัมผัสและทางใจคือ ทำให้อยากติดตาม เลื่อมใสและเคารพนับถือ

7. **ลาย** คือลักษณะการใช้เส้น สี แสง เงา มวล รูปทรง ช่องว่าง และผิวสัมผัสมารวมกัน ลายในการออกแบบภายในนั้นจะต้องมีความพอดี ไม่มากหรือน้อยจนเกินไป มิฉะนั้นแล้ว

จะก่อให้เกิดความรู้สึกที่ไม่สบายตา อึดอัดหรือเวียนว้างเกินไป

สีในการออกแบบสถาปัตยกรรม

สีในงานสถาปัตยกรรม ไม่ใช่จะหมายความว่าถึงเนื้อสีเท่านั้น แต่มีความหมายครอบคลุมไปถึงสีสัมผัสของวัสดุตามธรรมชาติด้วย สีในงานสถาปัตยกรรมแตกต่างจากสี ในงานจิตรกรรมหรืองานอื่น ๆ เพราะเกี่ยวข้องกับรูปร่างและช่องว่างของอาคาร เพื่อเน้นรูปร่างของอาคารที่เกิดจากวัสดุก่อสร้างชนิดต่าง ๆ ผสมผสานกันในรูปแบบลักษณะการออกแบบให้งานที่ออกแบบ มาเป็นงานสถาปัตยกรรมที่ดีตามหลักของการออกแบบ

สีที่ใช้ตกแต่งภายนอกอาคารนั้น ดินฟ้าอากาศจะมีอิทธิพลต่อการใช้สี ซึ่งส่วนใหญ่จะช่วยให้คล้ายตามบรรยากาศในประเทศไทย ซึ่งเป็นประเทศที่อยู่ในเขตร้อน จึงนำมใช้สีฉูดฉาดและสดใสบ้างอาคารทางศาสนา เช่น วัดวาอาราม โบสถ์ วิหาร ฯลฯ เพื่อก่อให้เกิดความศรัทธาศักดิ์สิทธิ์ เมื่อสีเหล่านั้นกระทบกับแสงอาทิตย์ เช่นเดียวกันกับสีภายนอกของประเทศแถบ สแกนดิเนเวีย ซึ่งนิยมทาสีคล้ำ ให้ติดกับสีท้องทุ่งนาเพื่อแสดงความโดดเด่นของอาคารให้แยกจากสีธรรมชาติ

ส่วนสีที่ใช้ตกแต่งภายในอาคารบ้านเรือนนั้น จะขึ้นอยู่กับประโยชน์ใช้สอย ของห้องแต่ละห้อง ซึ่งต่างกันออกไป ในประเทศไทยเป็นเมืองร้อน ดังนั้นจึงนิยมทาสีเย็น ๆ กับห้องภายในอาคาร และถึงแม้ว่าแต่ละห้องจะแตกต่างกันไป ก็นิยมให้สีกลมกลืนกัน เพราะแลดูไม่เบี่ยงง่าย ผิดกับร้านค้าที่นิยมใช้สีสด เพื่อความสะดุดตา

ความสำคัญของการใช้สี สีจัดว่าเป็นสิ่งภายนอกอย่างหนึ่งที่มนุษย์ สามารถรับได้ทางจักษุสัมผัส และก่อให้เกิดความรู้สึกต่าง ๆ เช่น ตื่นเต้น กระวนกระวาย สดชื่น เศร้าหมอง เหนื่อยล้า เป็นต้น ตัวอย่างเช่น ในฤดูหนาวที่อากาศเย็นจัด แล้วเข้าไปอยู่ในห้องสีอุ่นแห่งจะรู้สึก อบอุ่นขึ้นที่เกิดความรู้สึกเช่นนี้เพราะสีเป็นสิ่งที่เราที่มีอิทธิพลต่อระบบประสาทนั่นเอง

สีมีอิทธิพลต่อมนุษย์มากในด้านจิตวิทยา เพราะอาจเป็นเหตุให้เกิดอารมณ์ เปลี่ยนแปลงได้หลายอารมณ์ ผู้ที่ใช้สีฉูดฉาด ไม่ควรลืมนึกขึ้นเพราะการใช้สีคล้ายไปตามหน้าที่ และประโยชน์ใช้สอย ทำให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น และบางครั้งก็ช่วยลดความบกพร่องต่าง ๆ ได้ด้วยเช่น ทำให้ห้องที่ร้อนอบอ้าวคลายความรู้สึกร้อนลงได้ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สี หนึ่ง ๆ อาจทำให้อาคารแลดูหนักหรือเบา ร้อนหรือเย็น โกล่หรือไกล บางครั้งยังสามารถปิดบังส่วนที่น่าเกลียดของอาคารหรือเน้นส่วนที่งดงามของโครงสร้างได้อีกด้วย ห้องเล็ก อาจดูเป็นห้องใหญ่หากใช้สีที่อ่อน เพดานที่มีสีอ่อนก็ช่วยทำให้รู้สึกไม่ถูกกดตันมากนัก

การใช้สีทางสถาปัตยกรรมเป็นเรื่องที่น่าสนใจ เพราะต้องใช้ในเนื้อที่กว้างมาก จึงต้องคำนึงถึงเรื่องขนาดของอาคารด้วย เป็นต้นว่า ในเนื้อที่กว้าง ๆ ไม่ควรทาสีสด นอกจากจะถูกลดค่าของสีให้หม่นลง ในขณะที่เดียวกันก็ควรคำนึงถึงเอกภาพของสี และควรใช้สีแต่น้อย แต่ให้มี VARIATION ของ VALUE และ INTENSITY ให้มากจะดูดีกว่า

องค์ประกอบของการใช้สีในงานสถาปัตยกรรม

ในการใช้สีกับงานสถาปัตยกรรม ควรพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้คือ

1. หน้าที่และประโยชน์ใช้สอยของสถานที่นั้น

การใช้สีให้สอดคล้องกับหน้าที่และประโยชน์ใช้สอยของสถานที่ นับว่าเป็นข้อสำคัญ เพราะหน้าที่ของสถานที่จะเป็นสิ่งบ่งบอกวัตถุประสงค์ ความต้องการ บรรยากาศ กิจกรรมที่เป็นขั้นตอน พร้อมทั้งความต้องการในการส่งเสริมเอกลักษณ์ของอาคารนั้น ๆ

2. ผู้ใช้และพฤติกรรมของผู้ใช้

การใช้สีให้สอดคล้องกับจุดนี้มีความสำคัญ เพราะผู้ใช้จะได้รับผลจากการออกแบบ ดังนั้นจึงควรศึกษาถึงหลักจิตวิทยาของผู้ใช้ กิจกรรมที่กระทำพร้อมทั้งลักษณะพิเศษ เฉพาะตัวของผู้ใช้อีกด้วย เพื่อการสนองตอบที่ตรงเป้าหมาย

3. ลักษณะทางสถาปัตยกรรม

ลักษณะทางสถาปัตยกรรมเป็นข้อสำคัญสำหรับการออกแบบ เพราะ สถาปนิกเป็นผู้ที่ทำให้อาคารที่ออกแบบนั้นมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว การออกแบบจึงต้องไม่ทำลายลักษณะ ทางสถาปัตยกรรม หักแต่จะต้องพิจารณาเพื่อเสริมให้เอกลักษณ์และลักษณะของอาคารเด่นชัดขึ้นไปอีกโดยคำนึงถึง

- รูปร่างและลักษณะของอาคาร การใช้สีจะต้องระมัดระวังมิให้ วัตถุประสงค์ในการออกแบบรูปร่างของอาคารผิดไป เช่น อาคารทางราชการมักจะวางลักษณะสมดุลย์แบบเท่ากัน เพื่อแสดงความมั่นคง การใช้สีจะต้องออกแบบให้คล้ายตามลักษณะนั้น มิใช่ทำให้ดูแล้วขนาดกลับไม่เท่ากัน อันทำให้เสียความรู้สึกของผู้พบเห็น หรืออาคารที่มีขนาดใหญ่ ก็ไม่ควรใช้สีฉูดฉาดมาก เป็นต้น
- โครงสร้างของอาคาร การใช้สีมีผลกระทบต่อโครงสร้างของอาคาร เช่น โบสถ์ไทยสมัยก่อน มักจะตกแต่งด้วยจิตรกรรมฝาผนัง เพราะเป็นอาคารทึบตัน ผนังเป็นหินใหญ่ด้วยเหตุผลทางโครงสร้างแบบกำแพงรับน้ำหนัก จึงใช้งานจิตรกรรมช่วยให้ดูไม่ทึบตันจนเกินไป เป็นต้น
- วัสดุ การใช้สีจะต้องไม่ทำลายหรือเปลี่ยนแปลงสีของวัสดุที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรม เพราะสีจากเนื้อวัสดุมีคุณค่าเฉพาะตัวอยู่แล้ว

4. ลักษณะที่ตั้งและสภาพแวดล้อม

เพื่อให้อาคารมีลักษณะเหมาะสมกับบรรยากาศทั่วไปโดยรอบ จึงควรวางโครงสร้างให้คล้ายตามสภาพแวดล้อม แม้จะต้องการให้อาคารดูเด่นก็ตาม เพื่อไม่ให้สภาพแวดล้อมทั่วไปต้องเสียบรรยากาศ

องค์ประกอบที่ได้กล่าวถึงนั้น คือ เงื่อนไขในด้านสถาปัตยกรรมที่จะต้องเรียนรู้การนำไปใช้ด้วย ซึ่งมีรายละเอียดซับซ้อน ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้ใช้เป็นสำคัญ เช่น การผสมผสานที่ต่างวรรณะเข้าด้วยกัน การลดค่าความสดของสีลง การเน้นด้วยสี ฯลฯ ซึ่งยากมากที่จะกล่าวได้หมด จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้ใช้สีในการออกแบบควรจะได้ค้นคว้าในสิ่งเหล่านี้ให้เพียงพอเสียก่อน

5.6 วัสดุตกแต่ง

วัสดุที่ใช้กับอาคารประเภทสาธารณะ จะต้องมีความสมบัติที่สะอาดตา คงทน ถาวรและราคาไม่แพงนัก จะต้องเป็นวัสดุที่ดูแลรักษาทำความสะอาดง่าย เพื่อประหยัดค่าดูแลรักษา วัสดุที่แลดูไม่เยื้องย่างได้แก่ วัสดุประเภทหิน ไม้ อิฐ โลหะ กระamik และผ้าดั่งจะกล่าวถึงวัสดุที่เหมาะสมและใช้บ่อยที่สุดต่อไป

1. วัสดุประเภทหิน เหมาะสำหรับผนังภายในและภายนอก หินที่ใช้ควรเป็นหินประเภทเนื้อละเอียด สามารถขัดให้เป็นมันได้ ควรหลีกเลี่ยงหินที่มีเนื้อยุ่ย เพื่อความทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศ และใช้กับผนังหรือพื้นที่ใช้งานสมบุกสมบัน ตลอดจนเนื้อที่ที่คนพลุกพล่าน เนื่องจากหินทนทานต่อการสัมผัสและทำความสะอาดง่าย

เหตุผลสำคัญที่เลือกใช้หิน ก็เนื่องจากหินมีคุณสมบัติที่ให้ความงดงาม เป็นที่ประทับใจมีค่าและดูหรูหรา ดังนั้น สถานที่ที่เหมาะสมแก่การใช้หินมากที่สุดของอาคาร ได้แก่ บันได ทางเข้า บริเวณทางเข้า ผนังด้านทางเข้า เป็นต้น หินที่นิยมใช้ได้แก่

- หินอ่อน หินอ่อนสามารถทนสกปรกได้ดี ทนต่อสารเคมีได้บางชนิด มักใช้กับผนังภายในเป็นส่วนมาก หินอ่อนให้ลักษณะที่มีค่ากว่าหินประเภทอื่น ๆ มีสีให้เลือกหลายสี เช่น สีชมพู สีเทา สีขาว สีเขียว สีฟ้า
- หินแกรนิต ส่วนมากใช้กรุผนัง พื้นทางเดินต่าง ๆ เนื่องจากเป็นหินที่แข็งที่สุด เนื้อแน่นและทนทานเมื่อขัดให้มันเงา จะมีลักษณะคล้ายหินอ่อนและบำรุงรักษา ความสะดวกง่าย
- หินชนวน หินชนวนมีสีต่าง ๆ ให้เลือกได้แก่ สีดำ สีฟ้า สีเทา และสีน้ำตาล มีราคาแพงอยู่บ้าง แต่ประหยัดค่าบำรุงรักษาได้ดี
- หินหล่อ ได้แก่วัสดุประเภทหินผสมกับซีเมนต์ ราคาค่าน้อยกว่าหินแท้ แต่มีความงดงามทนทานและบำรุงรักษาได้ง่ายเท่ากับหินแท้

ส่วนหินชนิดอื่น ๆ ที่มีได้น่ามากล่าว ณ ที่นี้ได้แก่ LIMESTONE TRAVERTINE และ FIELD STONE

2. วัสดุประเภทดินเผา เช่น อิฐ กระเบื้องและ TERRA CUTTA สามารถใช้กรุพื้นและผนังของโรงพักคอย ราคาถูกกว่าหิน ทนทานต่อดินฟ้าอากาศ ทนการสึกกร่อน บำรุงรักษาง่าย ตลอดจนมีสีและลายให้เลือกได้กว้างขวางกว่า ดังจะกล่าวเป็นชนิดต่อไปนี้

- อิฐ สามารถนำมาใช้ได้โดยธรรมชาติของมัน หรือทาสีทับก็ได้ ซึ่งใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร ธรรมชาติของอิฐมีสีแดงสด เหลือง เทา หรือขาว

ราคาถูกกว่าหิน ถ้าหากใช้อย่างถูกวิธีก็จะมีความคงทนและง่ายต่อการบำรุงรักษา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต ถือว่าผิดกฎหมาย และต้องแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กระเบื้อง กระเบื้องดินเผาใช้เป็นวัสดุต่าง ๆ มีสี พื้นผิวและลายให้เลือกมากมาย ส่วนมากใช้กรุเสา ผนัง และพื้น สามารถใช้กับห้างสรรพสินค้าได้เป็นอย่างดี และยังมีราคาถูก

3. วัสดุประเภทผสมเหลว ไม่ว่าจะเป็นวัสดุที่ใช้ฉาบหน้าของผนังและพื้น ย่อมเป็นวัสดุที่ใช้กันมาก และจำเป็นสำหรับอาคาร เนื่องจากการกรุวัสดุนผนังหรือพื้นย่อม ต้องการวัสดุผสมเหลวเหล่านี้ เช่น อิฐ หิน กระเบื้อง TERRAZZO และ TERRCOTTA เป็นต้น วัสดุผสมเหลวเหล่านี้ยังแบ่งออกเป็น

- PLASTER AND STUCCO ปูนฉาบ เป็นวัสดุที่คงทนและประหยัดมากที่สุด และยากแก่การดูแลรักษา งานฉาบต้องใช้เวลาทำให้ส่วนอื่น ๆ ของอาคารสกรปรก ทั้งยังไม่อ่อนตัวต่อการเปลี่ยนแปลงอีกด้วย ดังนั้น PLASTER AND STUCCO จึงไม่ควรใช้กับผนังกันโดยทั่วไป แต่เหมาะกับผนังซึ่งอยู่โดยรอบอาคาร ซึ่งเป็นผนังชั้นนอก ไม่ต้องการเปลี่ยนแปลงอีกต่อไป ทั้งยังเหมาะสมกับการตกแต่ง ผนังภายนอกที่จะให้ผิวเรียบราบ ต้องทาสีบ่อย ๆ และเมื่อสีที่ทาทับหนาขึ้น ฝาผนังอาจเกิดรอยร้าวหรือสีที่ทาอาจลอกทำให้ไม่น่าดู
- คอนกรีตเปลือย ปัจจุบันอาคารต่าง ๆ มักนิยมแต่งผนังในลักษณะคอนกรีตเปลือย ฉาบด้วยสีปูน ดังนั้น คอนกรีตในอดีตซึ่งใช้เป็นเพียงวัสดุ ปัจจุบันก็มีบทบาทมากในการตกแต่งให้ความรู้สึกที่แข็งแรง ทึบ มีผิวหยาบเป็นธรรมชาติ และแสดงความจริงใจออกมา แต่ข้อเสียของคอนกรีตเปลือยคือ ดูแลรักษาลำบาก ถ้าได้รับการสัมผัสบ่อย ๆ อาจทำให้สีฉาบสกรปรกและต้องทาสีใหม่เสมอ
- หินขัด การทำพื้นหินขัด ได้แก่การนำเอาเม็ดหินอ่อนผสมหินปูนแล้วขัดด้วยเครื่องให้เรียบ ซึ่งใช้กันมากและได้ผลดีตามห้างสรรพสินค้า และเพื่อป้องกันการแตกร้าวในพื้นทีกว้าง เนื่องจากการยัดหดตัวจะต้องแบ่งพื้นที่ออกเป็นตาราง และฝังเส้นทองเหลืองไว้ อาจใช้เส้นอลูมิเนียมหรือพลาสติกก็ได้ สามารถที่จะแบ่งสลับกันโดยผสมสีลงในปูนขาวให้สวยงาม ทนทาน ทำความสะอาดง่าย ทั้งยังสามารถใช้กับผนังและเสาได้อีกด้วย

4. ไม้ เป็นวัสดุที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งขาดเสียไม่ได้ในการออกแบบ ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุกรุผนัง พื้น ตลอดจนเครื่องเรือนและ อุปกรณ์โดยทั่วไป โดยใช้ผลิตภัณฑ์ เช่น ไม้จริง ไม้อัด แผ่นป้องกันความร้อน ป้องกันเสียงสะท้อน เป็นต้น ประโยชน์สำคัญที่ได้จากการใช้วัสดุประเภทไม้คือ มีความอ่อนตัวต่อการเปลี่ยนแปลงได้ดี สามารถก่อสร้างได้เร็ว ราคาถูก สามารถรีไซเคิลและนำมาประกอบใหม่ได้ง่าย ซึ่งจะหาวัสดุที่มีคุณลักษณะเหมือนไม้ได้ยากมาก ทั้งยังทำความสะดวกง่าย ราคาถูก ให้ความงดงามและความรู้สึกที่อ่อนนุ่มตามธรรมชาติอีกด้วย ไม้ยังแบ่งออกเป็นประเภทได้ดังนี้

- ไม้ธรรมชาติ สามารถแปรรูปให้เข้ากับการใช้งานได้ง่าย มีความน่าสนใจความงดงาม และมีลายในตัวของมันเอง สามารถนำมากรุผนังภายในอาคาร หรือมาใช้ในการทำโครงผนัง และเครื่องเรือนต่าง ๆ ได้
- ไม้อัด ที่จำหน่ายในท้องตลาดแบ่งออกเป็นหลายชนิดด้วยกัน เช่น ไม้อัดยาง ไม้อัดสัก ตลอดจนขนาดความหนาที่แตกต่างกันออกไป เช่น 4 มม. 8 มม. เป็นต้น

ไม้อัดมีคุณลักษณะพิเศษคือ โครงสร้างแข็งแรง สามารถนำมาย้อมสี เคลือบแลค แลคเกอร์ หรือพ่นสีให้มีสภาพคงทนถาวรได้ ไม้อัดจึงนับได้ว่าเป็นประโยชน์มาก ไม่ว่าจะกรุผนังหรือทำเครื่องเรือนก็ตาม

5. วัสดุกรุผนัง วัสดุเหล่านี้ได้แก่ กระดาษปิดผนัง แผ่นวีนีล ไม้อัด ไฟโต้วอล เป็นต้น วัสดุเหล่านี้สามารถนำมาตกแต่งบางส่วนของผนังเพื่อดึงดูดความสนใจ แต่ปัญหาก็คือวัสดุเหล่านี้ดูแลรักษาความสะดวกลำบาก แต่ปัจจุบันใช้วัสดุกรุผนังชนิดที่ทำจากพลาสติก จึงตัดปัญหานี้ออกไป

6. โลหะ ปัจจุบันโลหะเป็นเทคโนโลยีในความก้าวหน้า ไม่ว่าจะเป็นวัสดุใช้ในโครงสร้าง หรือใช้ในอุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ ก็ตาม โลหะพื้นฐานที่ใช้กันมาก ก็ได้แก่ เหล็กกล้า เหล็กปลอดสนิม อลูมิเนียม แมงกานีส โลหะผสมของอลูมิเนียม ตลอดจนวัสดุประเภทบรอนซ์ ซึ่งก็สามารถขึ้นรูป รัศเป็นแผ่นหรือหล่อเป็นรูปร่างลักษณะต่าง ๆ โลหะที่จะกล่าวในที่นี้มีดังนี้คือ

- เหล็กกล้า โดยมากเหล็กกล้าใช้ในโครงสร้างของตึกโดยทั่วไป นำมาใช้กับกรอบ กระจกหน้าต่าง แต่ส่วนใหญ่เหล็กกล้ามักซ่อนตัวอยู่ในโครงสร้างทั่วไป เช่น ในเสา คาน ตลอดจนพื้นคอนกรีต เป็นต้น
- เหล็กปลอดสนิม โลหะผสมชนิดเดียวที่สามารถทนต่อสภาพอากาศ ได้ทุกชนิด ก็คือ เหล็กปลอดสนิม ทำความสะอาดง่ายให้สะอาดความสวยงาม ใช้กรุผนัง และเสา ตลอดจนใช้ประดิษฐ์ตัวอักษรป้ายชื่อร้านได้ด้วย ซึ่งเป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน
- อลูมิเนียม โลหะชนิดนี้ให้ความสวยงาม และนำมาใช้กับหน้าร้าน เป็นเวลานานแล้ว เช่น กรอบกระจกชนิดต่าง ๆ และสามารถนำมาประกอบเป็นเครื่องเรือน ได้ด้วยการใช้ดัดแต่งหน้าร้าน กรูภายในร้าน เช่น เติ้นผ้าเพดาน เป็นต้น บรอนซ์ ให้สี เป็นธรรมชาติ มีคุณค่าแต่ราคาแพงและต้องดูแลรักษาบ่อย ๆ จึงไม่นิยมใช้เท่ากับ อลูมิเนียม แต่อาจใช้เพื่อแสดงความหรูหราฟุ่มเฟือยได้

7. วัสดุอื่น ๆ ได้แก่

- กระจก มีบทบาทสำคัญในการตกแต่งเป็นอย่างมาก เช่น ใช้เป็นกระจกตกแต่ง หน้าร้าน ใช้กับตู้โชว์ ตลอดจนใช้วัสดุอื่น ๆ เพื่อผลิตผนังโปร่งแสง กระจกเงา ก็มี บทบาทสำคัญมิใช่น้อย เช่น ใช้กรุเสา เพื่อให้โปร่งโล่งราวกับไม่มีเสา
- ผ้า วัสดุประเภทผ้ามีลาย สี และแบบให้เลือกมากมาย ใช้ทำผ้าม่าน กรูและบุ เครื่องเรือน เป็นวัสดุที่มีความสำคัญในการตกแต่งอีกชนิดหนึ่ง มักอยู่ในรูปของการ ตกแต่งชั่วคราวชั่วคราว
- พลาสติก เป็นวัสดุใหม่และทันสมัยมาก ทนน้ำและล้างได้ เป็นวัสดุที่ทนทานและ ราคาไม่แพงนัก วัสดุพวกไฟไมก้าก็มีบทบาทในการทำเครื่องเรือนมากเช่นกัน เป็น วัสดุที่สามารถดัดโค้งงอได้ตามใจชอบ จึงเหมาะที่จะนำมากรุผนัง ประตูและพื้น ใต้เนื่องจากกันน้ำและทนความร้อนได้ดี

ดังนั้นพลาสติกจึงสามารถนำมาใช้ได้ทั้งผนังและเพดานเนื่องจากน้ำหนักเบา สามารถผลิตเป็นกล่อง เพื่อป้องกันการชำรุดเสียหายของสินค้าได้ นอกจากนี้จะป้องกันน้ำ เสี่ยงและไฟแล้ว ยังมีสีและกรรมวิธีอื่น ๆ ที่ช่วยให้การตกแต่งสะดวกขึ้น

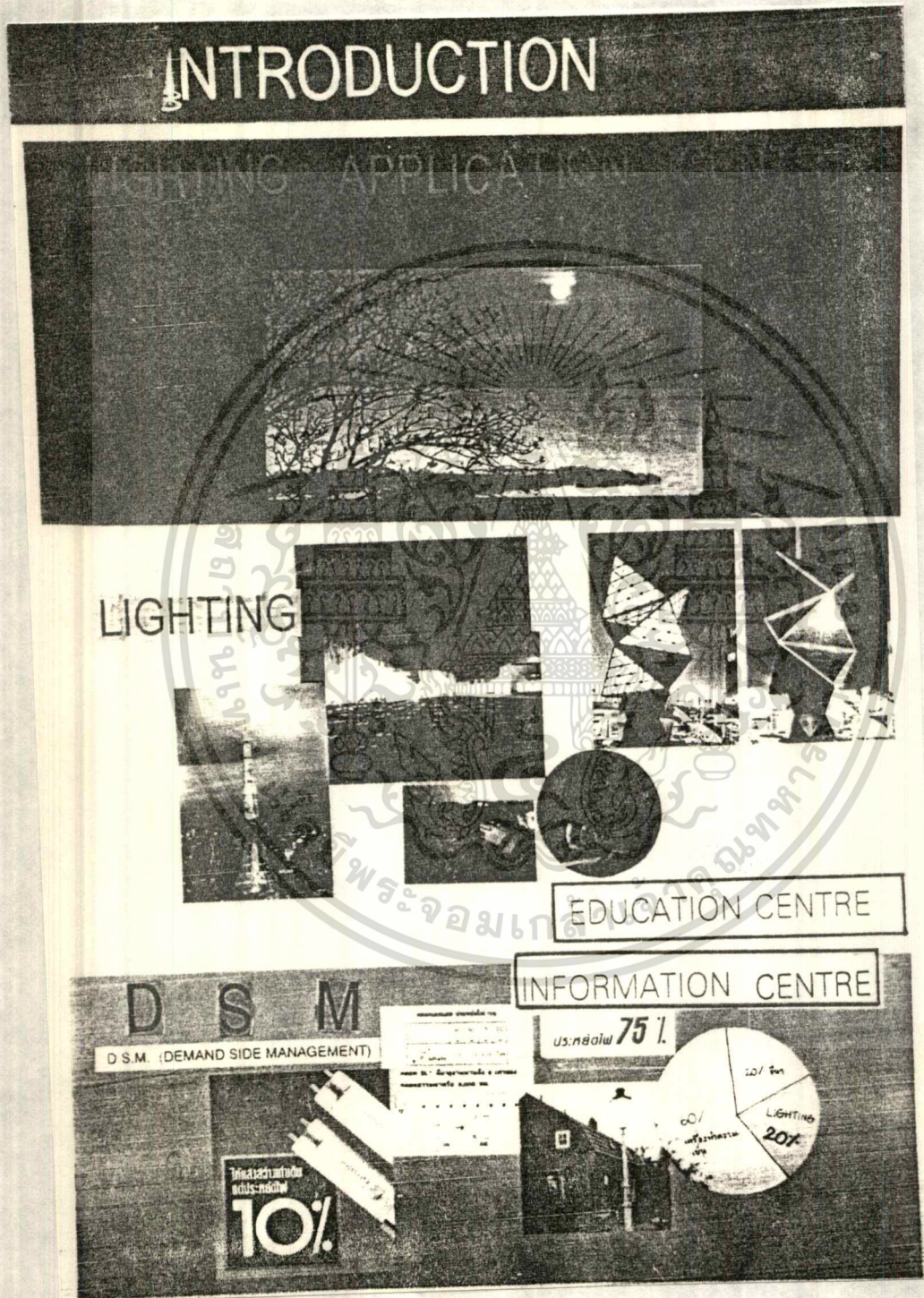
- วัสดุเคลือบและการย้อมไม้ สีทาเป็นวัสดุที่คงทนน้อยที่สุด การทาสีในจุดที่แออัด มักมีการสัมผัสบ่อย ๆ ดังนั้น บริเวณเหล่านี้ควรกรุด้วยวัสดุชนิดอื่น ที่มีความคงทน ต่อความสกปรกแทน เช่น ไม้ หิน โลหะ หรือพลาสติก วัสดุเคลือบ เช่น แล็คเกอร์ สามารถให้ความคงทนมากกว่าสีทา สามารถลดค่าดูแลรักษา





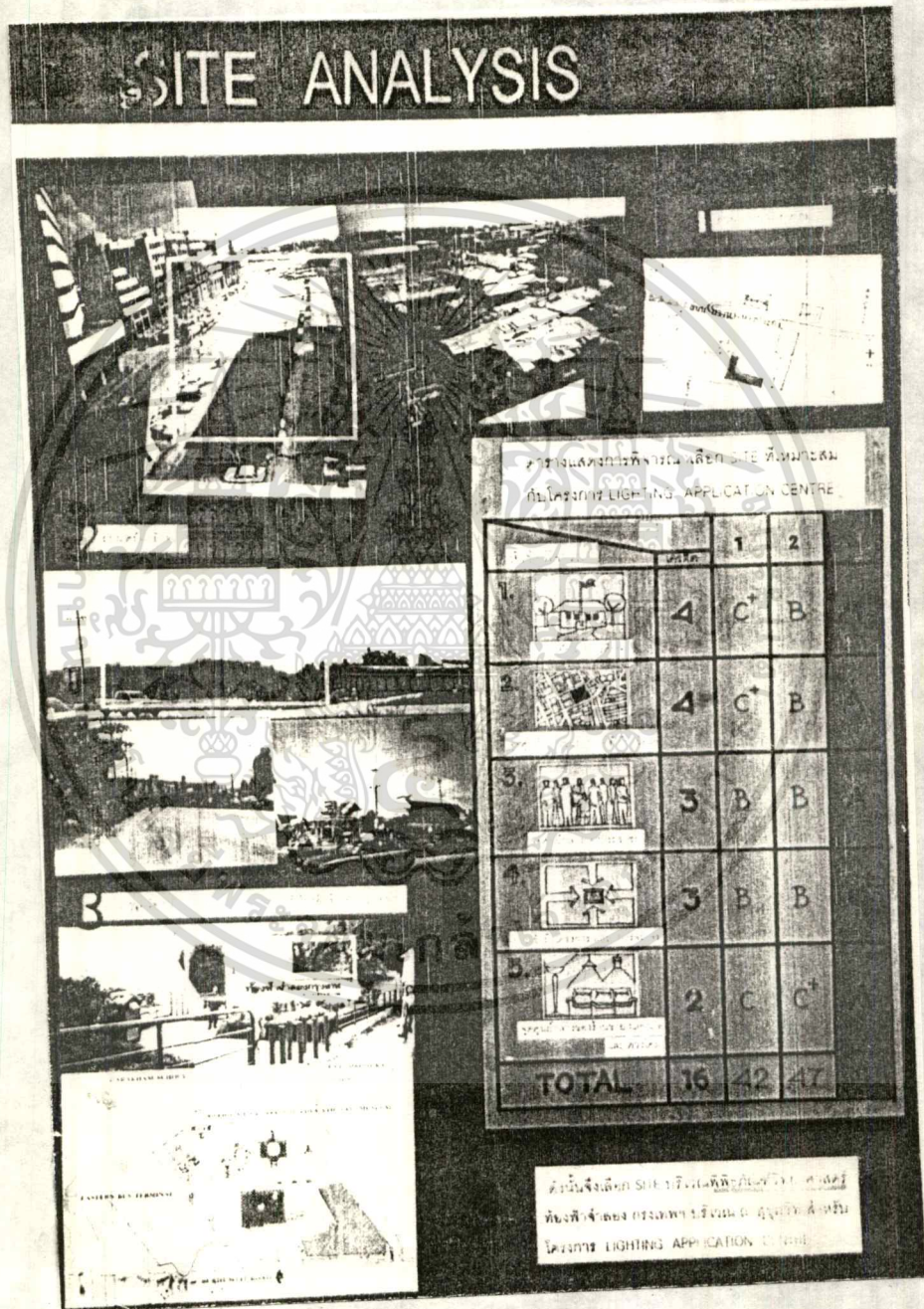
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ

6.1 เหตุผลและที่มาของโครงการ



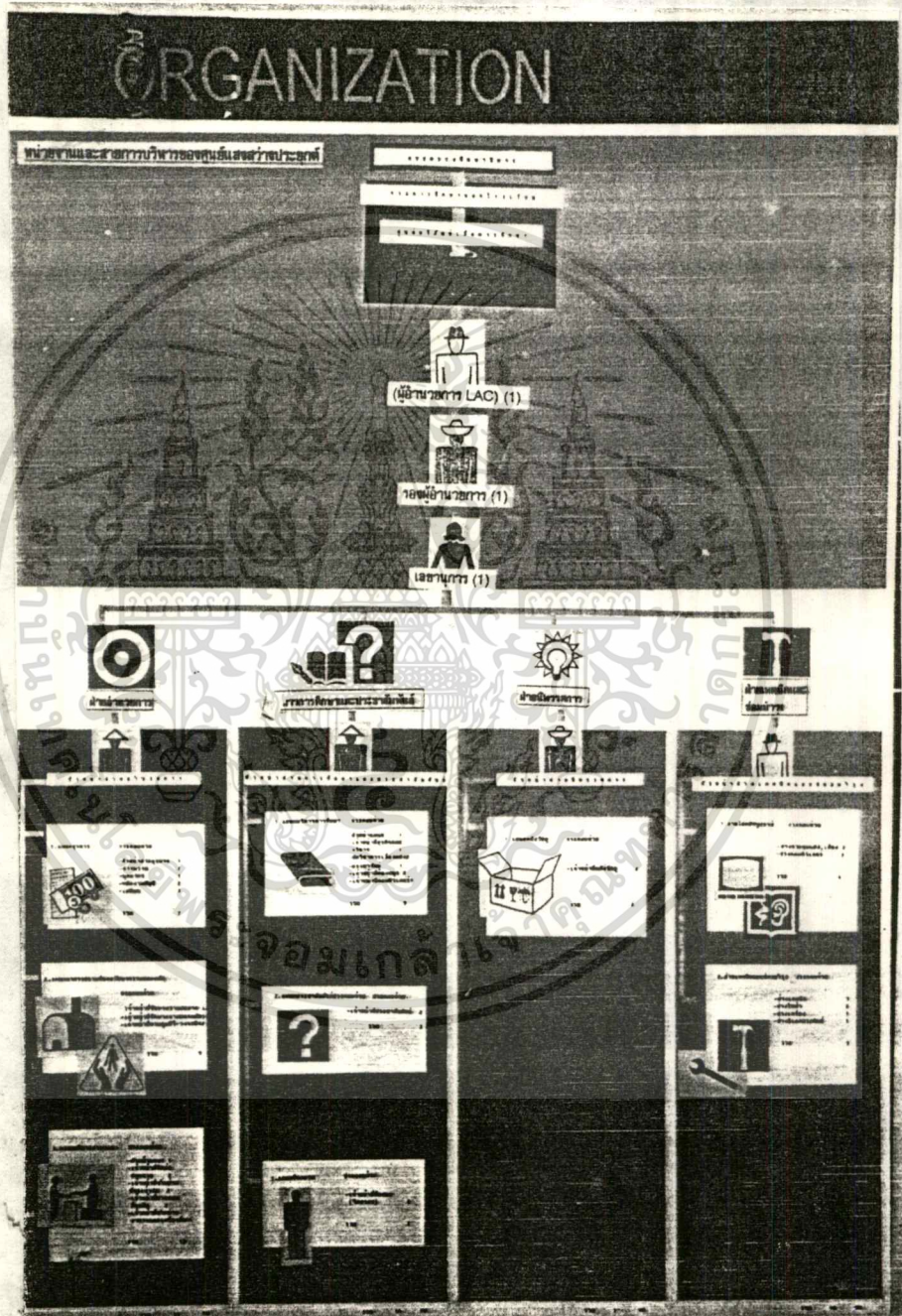
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 การวิเคราะห์ที่ตั้งของโครงการ



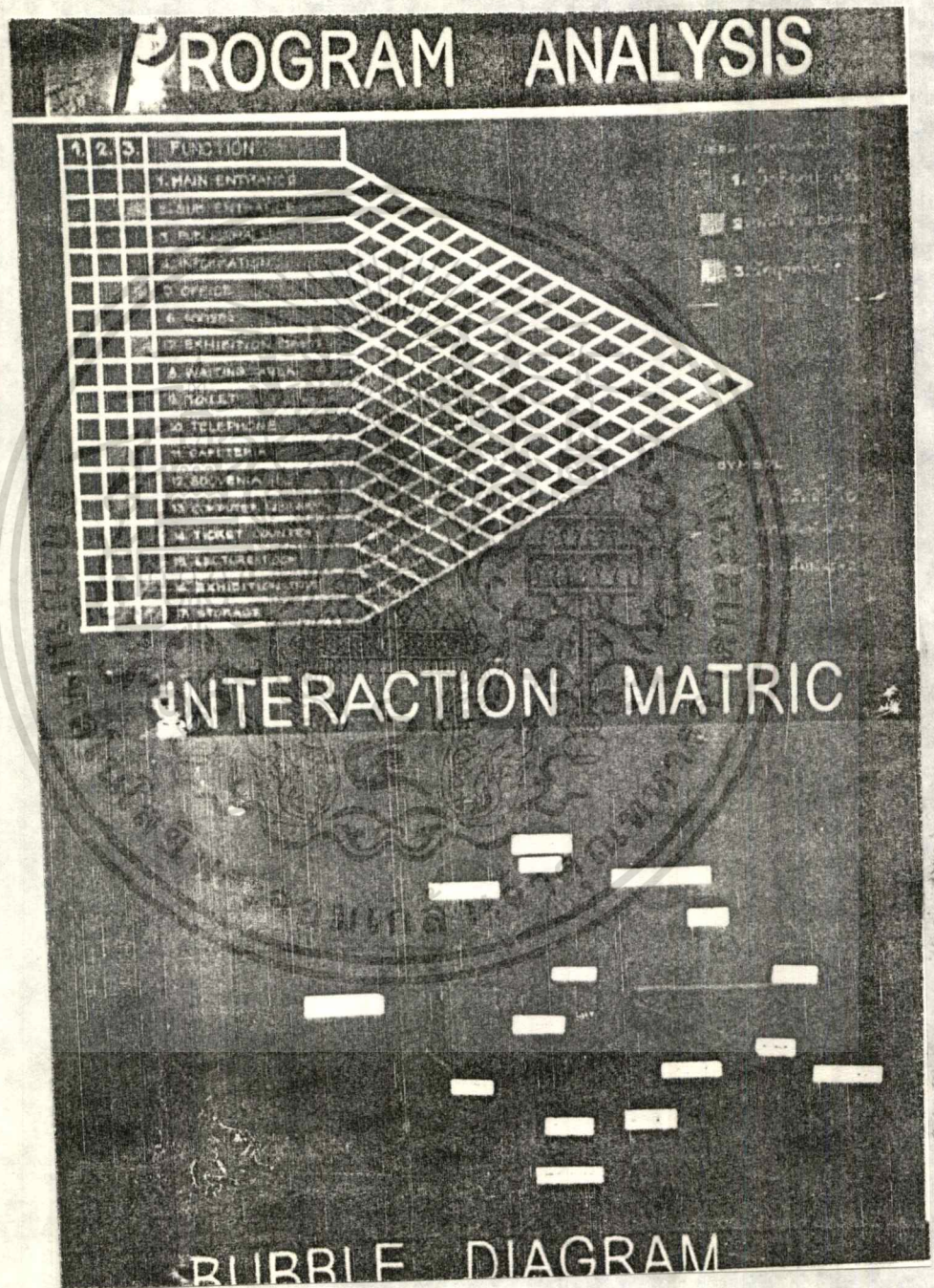
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหน่วยงาน



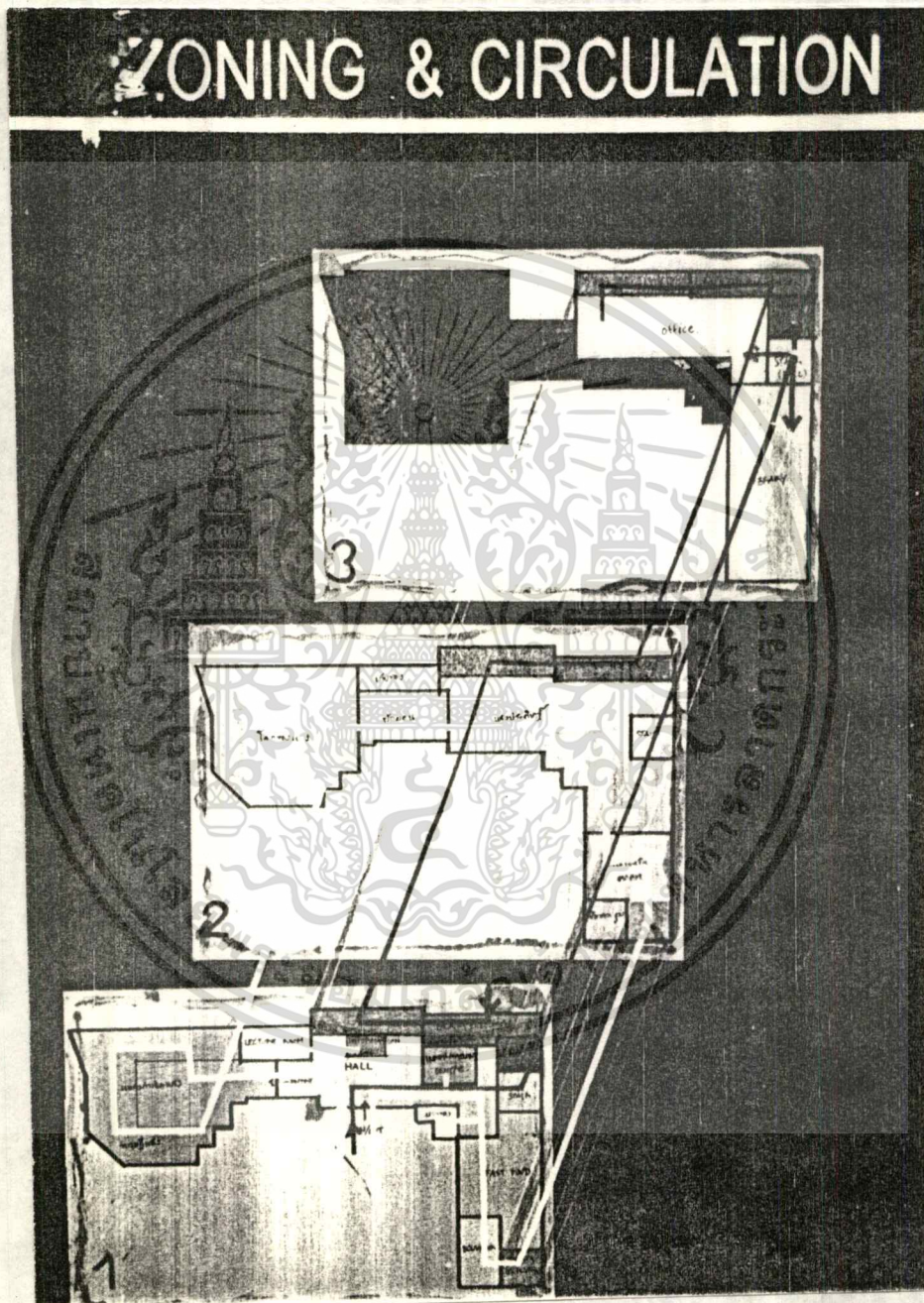
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.4 การวิเคราะห์แผนภูมิ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.5 การจัด ZONING



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.6 ที่มาและแนวทางการออกแบบ

แนวความคิดในการออกแบบ ศูนย์แสงสว่างประยุกต์นั้น มีที่มาจาก

1. ชื่อของโครงการ และลักษณะเฉพาะของโครงการ

เมื่อพูดถึง "แสงประยุกต์" โดยทั่วไปแล้ว คนทั่วไปจะคิดถึงอะไร เป็นอันดับแรก.... คงจะคิดถึง "หลอดไฟ" โดยหลอดไฟจะเป็นสื่อที่บอก MATERIAL หรือวัสดุโดยรวมของโครงการ วัสดุที่แสดงถึงความมั่นคง ไล่หะของข้าวหลอดและการเรียงแสงของหลอดแก้ว ของหลอดไฟ

และนอกจาก MATERIAL แล้ว แต่คำว่า "ประยุกต์" และหลอดไฟ ก็สื่อถึงความทันสมัย ไฮเทคโนโลยีแล้ว เพราะฉะนั้นรูปแบบโดยรวม หรือ STLYS ของการออกแบบ เป็นแบบ MODERN & HITECH

2. คุณสมบัติของแสงสว่าง

ในแสงธรรมชาติ จะมีสีทั้งหมด 7 สี คือ ม่วง, คราม, น้ำเงิน, เขียว, เหลือง, แสด, แดง แต่ในธรรมชาติเราจะมองเห็นแสงเป็นสีขาว โดยวัตถุที่สามารถมองเห็นเป็นสีต่าง ๆ เพราะวัตถุจะดูดกลืนสีอื่นไว้ทั้งหมด เหลือเฉพาะสีของตัววัตถุ ทำให้เราสามารถมองเห็นสีนั้น ๆ ได้

ในแสงประดิษฐ์ แสงของหลอดไฟประเภทต่าง ๆ การจะเปรียบเทียบ สีของแสงหลอดไฟ ก็จะทำภายใต้สีพื้นฐาน

ดังนั้น จึงเห็นได้ว่า สีกับแสงมีความสัมพันธ์กัน เราสามารถใช้ "สี" แสดงถึงแสงได้ จากความสัมพันธ์ของสีและแสงนี้เอง ทำให้ CONCEPT ของสีและแสงภายในศูนย์ จะเป็นการใช้สี แทนแสง ใช้สีสด ๆ แบบศิลปะ POP ART และใช้แม่สีของแสงประดิษฐ์ และสีที่ได้จากการผสมกัน คือ

สีแดง เขียว และน้ำเงิน ซึ่งมีการผสมกันคือ

- สีแดง ผสมกับสีเขียว จะได้สีเหลืองสด
- สีแดง ผสมกับสีน้ำเงิน จะได้สีชมพูบานเย็นสด
- สีน้ำเงิน ผสมกับสีเขียว จะได้สีฟ้าสด

นอกจากนั้น คุณสมบัติของแสงอีก 3 ข้อ คือ แสงเดินทางเป็นเส้นตรง, แสงสามารถหักเหได้โดยมุมตกกระทบ เท่ากับมุมสะท้อน, แสงสามารถสะท้อนได้ในวัสดุต่าง ๆ นำมาใช้กับ SPACE ของศูนย์

3. CONCEPT FORM

- มาจาก STRUCTURE & INTERIOR ของตัวอาคาร เกิดจากการตีสกัด ทำให้เกิด FORM, SPACE ที่เป็นเรขาคณิต
- มาจาก FORM ของดวงอาทิตย์, PLAN ของหลอดไฟ ซึ่งทั้งหมดล้วนเป็นเรขาคณิตทั้งสิ้น

4. CIRCULATION

- มาจากลักษณะของแสงอาทิตย์ที่เรามองเห็นในตอนกลางวัน โดยจะมีรัศมีค่อย ๆ กระจายออกโดยรอบ ทำให้เกิดลักษณะ CIRCULATION ที่นำมาใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



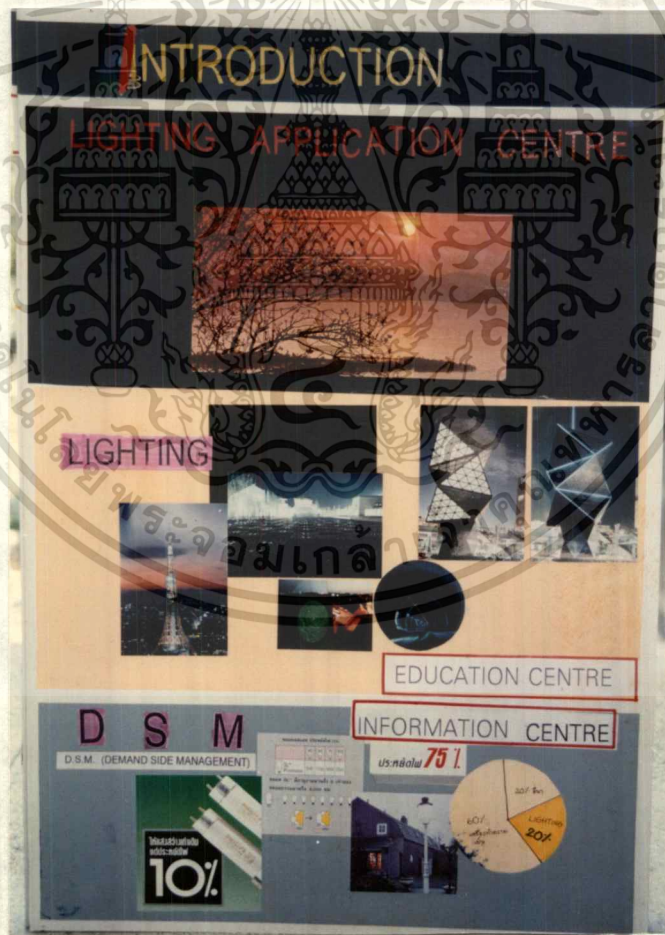
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.1 ผลงานการออกแบบ

ผลงานการออกแบบได้แบ่งไว้ 3 ส่วน คือ

1. ขั้นตอนการค้นคว้าข้อมูลต่างแล้ว เสนอในรูปแบบ CHART
2. งานออกแบบทั้งหมดเสนอในรูปแบบแปลน รูปด้าน และรูปทัศนียภาพ
3. ผลงานในรูปแบบ MODEL จำลองพร้อมจัดแสดงบรรยากาศของแสงสี ภายในโครงการ

ผลงานการออกแบบขั้นตอน RESEARCH ในรูปแบบ CHART



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SUITABLE BUILDING

1. SPAN LAY

min 6m.

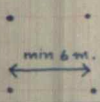
3. SPACE.

4. EXTERIOR SPACE

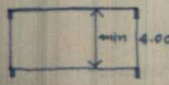
2. FLOOR- FLOOR

4m 6m

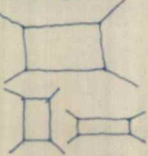
1. SPAN LAT



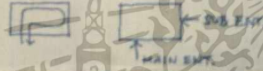
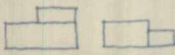
2. FLOOR - FLOOR



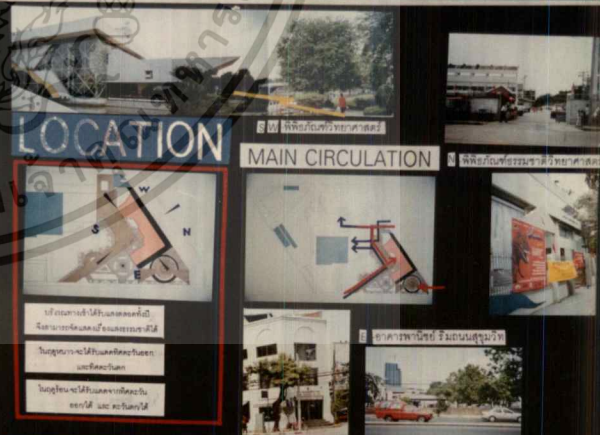
3. SPACE.



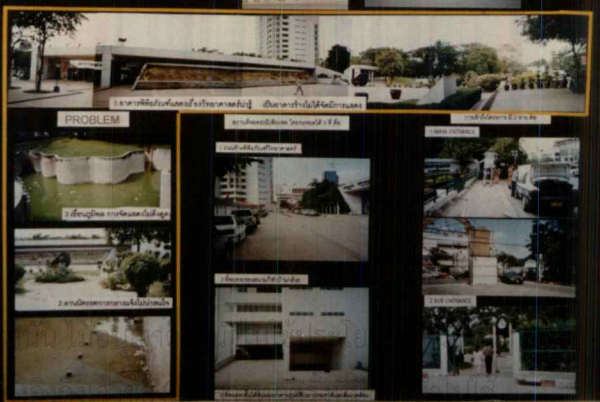
5. EXHIBITION & OFFICE



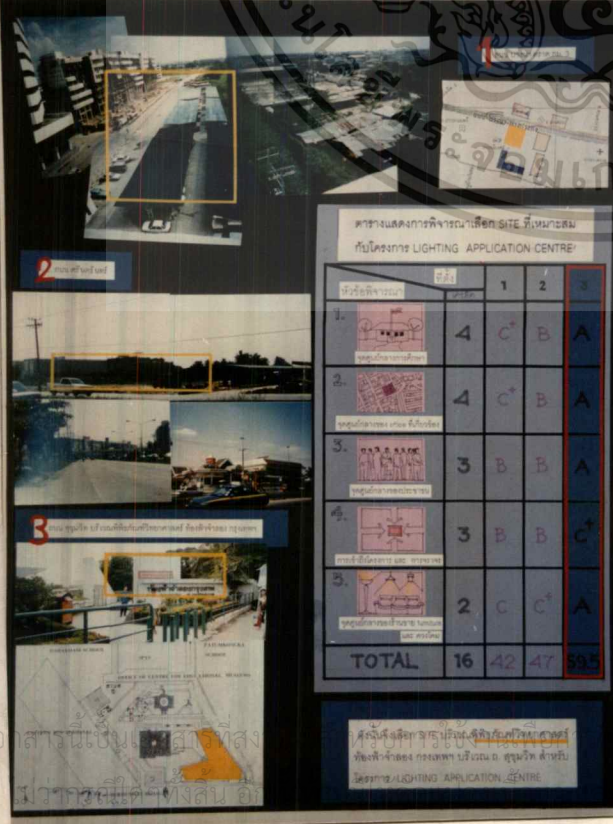
ANALYSIS



MAIN CIRCULATION



SITE ANALYSIS



ตารางแสดงการพิจารณาเลือก SITE ที่เหมาะสม
กับโครงการ LIGHTING APPLICATION CENTRE

မှတ်ချက်များ		၁	၂	၃	
၁.	 ယွန်းတုန်းမြို့၏နေရာပုံပြင်	၄	C ⁺	B	A
၂.	 မန္တလေးမြို့၏နေရာပုံပြင်	၄	C ⁺	B	A
၃.	 မန္တလေးမြို့၏နေရာပုံပြင်	၃	B	B	A
၄.	 ယွန်းတုန်းမြို့၏နေရာပုံပြင်	၃	B	B	C ⁺
၅.	 ယွန်းတုန်းမြို့၏နေရာပုံပြင်	၂	C	C ⁺	A
TOTAL		16	42	47	58.5

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการป้องกันและจัดการภัยพิบัติ
กองทัพอากาศ กองทัพอากาศ กองทัพอากาศ
กองทัพอากาศ กองทัพอากาศ กองทัพอากาศ
กองทัพอากาศ กองทัพอากาศ กองทัพอากาศ

DESIGN CONCEPT

1 TOPICของโครงการ

LIGHTING :
แสงสว่าง คือ พลังงานรูปหนึ่งที่ทำให้ประสาทตาของคนเกิดการมองเห็นและสามารถเปลี่ยนแปลงเป็นพลังงานรูปอื่นได้

LIGHTING → **ธรรมชาติ**
→ **แสงประดิษฐ์**

2 2.1 EDUCATION CENTRE

เนื่องจาก USER หลัก คือ นักเรียน นักศึกษา และ กลุ่มทำ
งานที่เกี่ยวข้อง แลเนื่องโดยขาดศูนย์ที่ให้ความรู้ใช้แสงที่
เหมาะสม

ศูนย์ LIGHTING APPLICATION CENTRE
= EDUCATION CENTRE 2nd SCHOOL

เนื้อหาจะครอบคลุมความต้องการของ USER คือ เนื้อหา
ทฤษฎี และ ความรู้พื้นฐาน

LIGHTING APPLICATION CENTRE

APPLICATION :
APPLICATION → APPLY
= การใช้ให้เกิดประโยชน์

LIGHTING APPLICATION CENTRE ศูนย์นี้มีความรู้เกี่ยวกับ
เทคนิค และ การใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติและแสง
ประดิษฐ์

2.2 INFORMATION CENTRE

ศูนย์นี้มาจากเป็นศูนย์กลางการศึกษา ซึ่งเป็นศูนย์กลาง
ข้อมูลสารสนเทศ และ พลังงานแสง จาก รัฐบาล ประชาชนทั่วไป
นักเรียน นักศึกษา คนทั่วไป ใช้กับโครงการ งานวิจัย โครงการ
ด้วยในปัจจุบัน

- โครงการขอความร่วมมือให้สอดคล้องกับความต้องการ
- โครงการเป็นต้นแบบเพื่อพัฒนาศูนย์นี้

THEME

A. แสงสว่างตามธรรมชาติ

B. ทฤษฎีของแสง

C. โลกของแสง

D. แสงประดิษฐ์

E. โลกของแสง

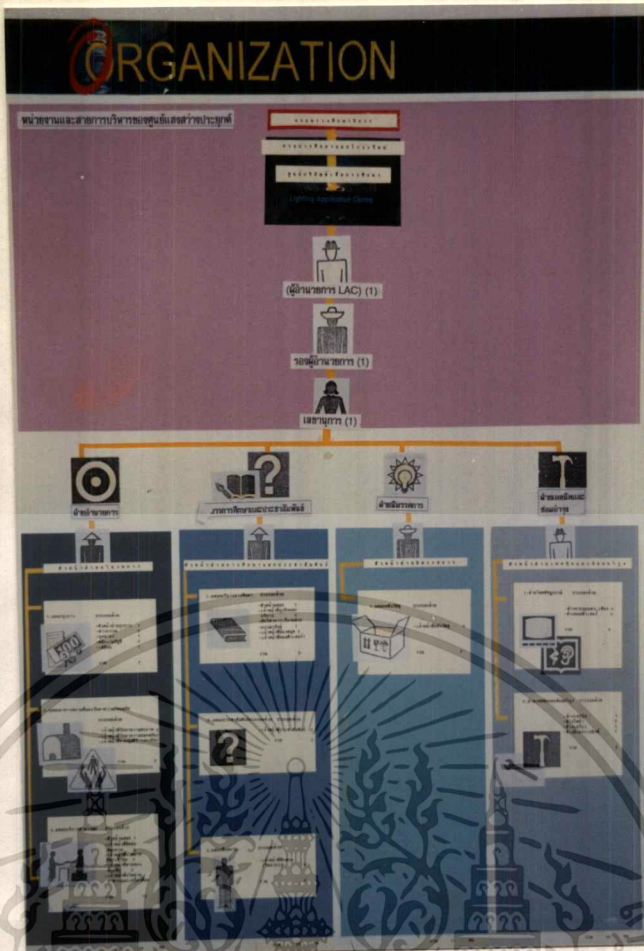
EXHIBITION

THEME	DETAIL	TECHNICAL	SPACE & AREA REQUIREMENT
A. แสงสว่างตามธรรมชาติ 	1. แหล่งกำเนิดแสงตามธรรมชาติ 2. คุณสมบัติของแสงตามธรรมชาติ 3. การวัดแสงตามธรรมชาติ 4. การประยุกต์ใช้แสงตามธรรมชาติ		
B. ทฤษฎีของแสง 	1. ทฤษฎีของแสง 2. คุณสมบัติของแสง 3. การวัดแสง 4. การประยุกต์ใช้แสง		
C. โลกของแสง 	1. โลกของแสง 2. คุณสมบัติของแสง 3. การวัดแสง 4. การประยุกต์ใช้แสง		

EXHIBITION

THEME	DETAIL	TECHNICAL	SPACE & AREA REQUIREMENT
D. แสงประดิษฐ์ 	1. แหล่งกำเนิดแสงประดิษฐ์ 2. คุณสมบัติของแสงประดิษฐ์ 3. การวัดแสงประดิษฐ์ 4. การประยุกต์ใช้แสงประดิษฐ์		
E. โลกของแสง 	1. โลกของแสง 2. คุณสมบัติของแสง 3. การวัดแสง 4. การประยุกต์ใช้แสง		

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



TIME OPENING

The pie chart shows the time opening for the facility, with a large segment representing the main operating hours.

TABLE 1: USER BEHAVIOR

TIME OPENING	9:00	9:15	9:30	9:45	10:00	10:15	10:30	10:45	11:00	11:15	11:30	11:45	12:00
1. TOTAL USER BEHAVIOR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. USER BEHAVIOR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3. USER BEHAVIOR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4. NIGHT LIGHTING APPLICATION	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

1. USER BEHAVIOR

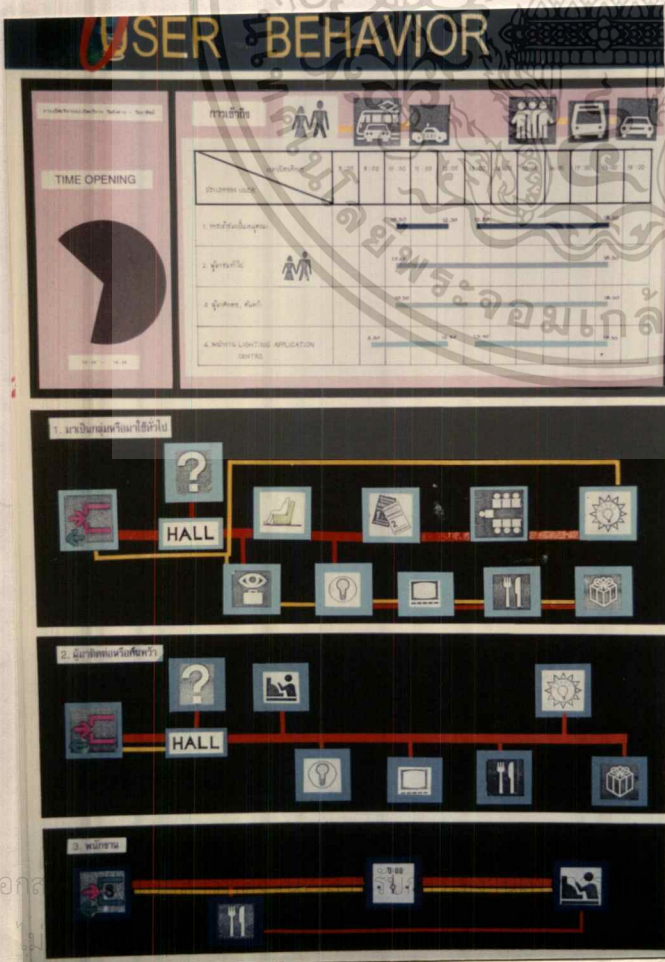
The flowchart shows the user behavior process starting from a 'HALL' and branching into various activities represented by icons: a question mark, a book, a stack of papers, a group of people, a light bulb, a camera, a light bulb, a television, a fork and knife, and a box.

2. USER BEHAVIOR

The flowchart shows the user behavior process starting from a 'HALL' and branching into various activities represented by icons: a question mark, a book, a stack of papers, a group of people, a light bulb, a camera, a light bulb, a television, a fork and knife, and a box.

3. USER BEHAVIOR

The flowchart shows the user behavior process starting from a 'HALL' and branching into various activities represented by icons: a question mark, a book, a stack of papers, a group of people, a light bulb, a camera, a light bulb, a television, a fork and knife, and a box.

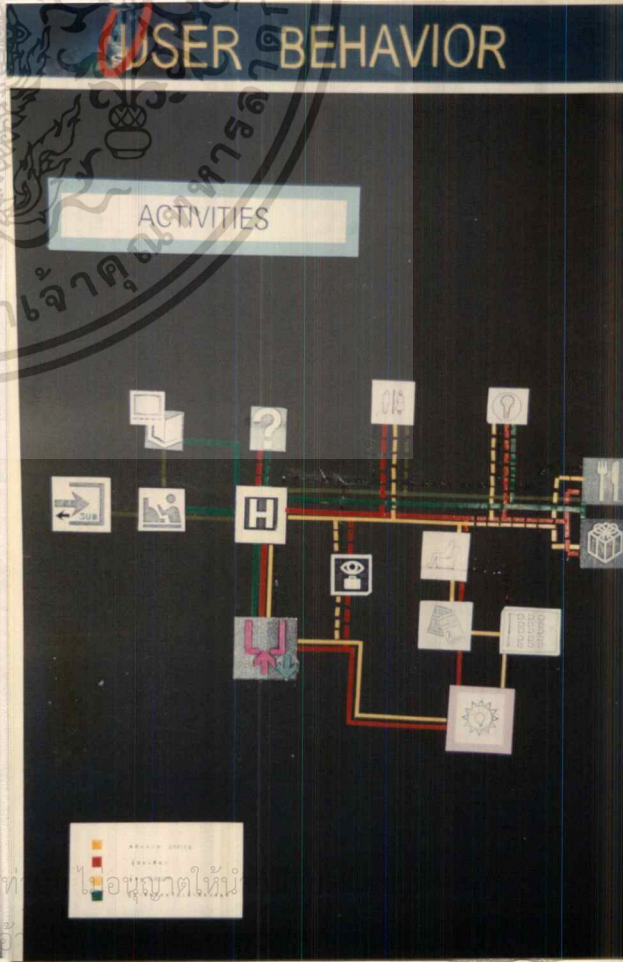


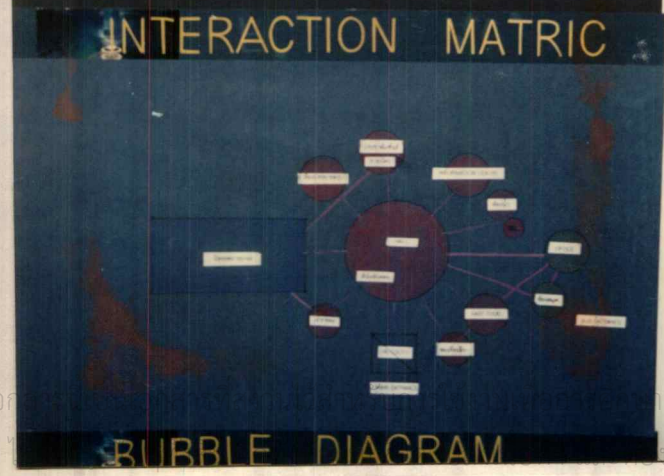
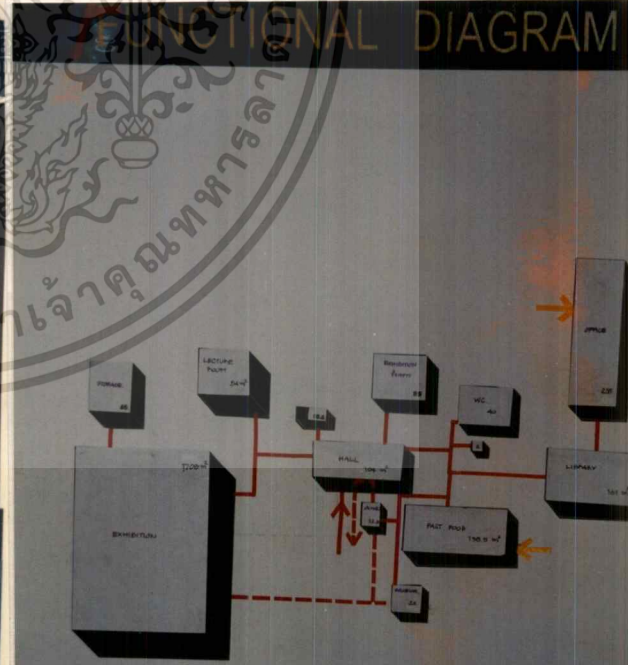
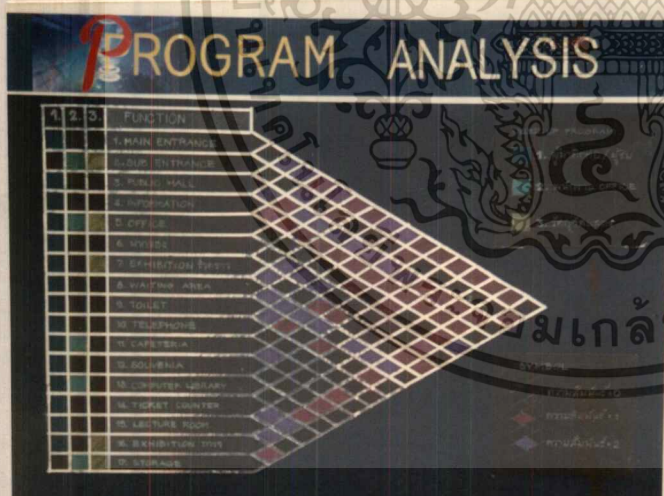
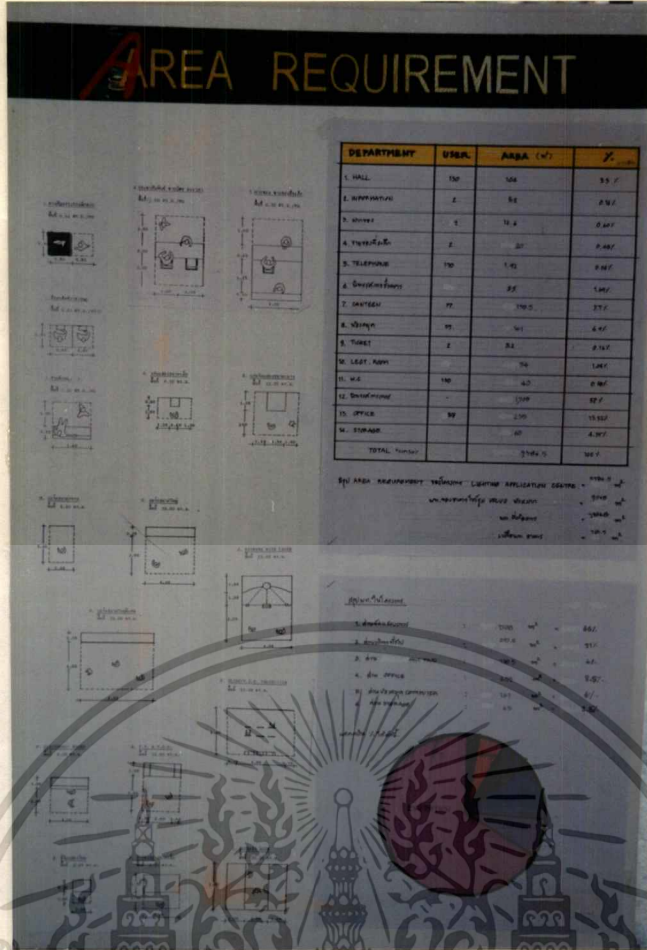
USER BEHAVIOR

ACTIVITIES

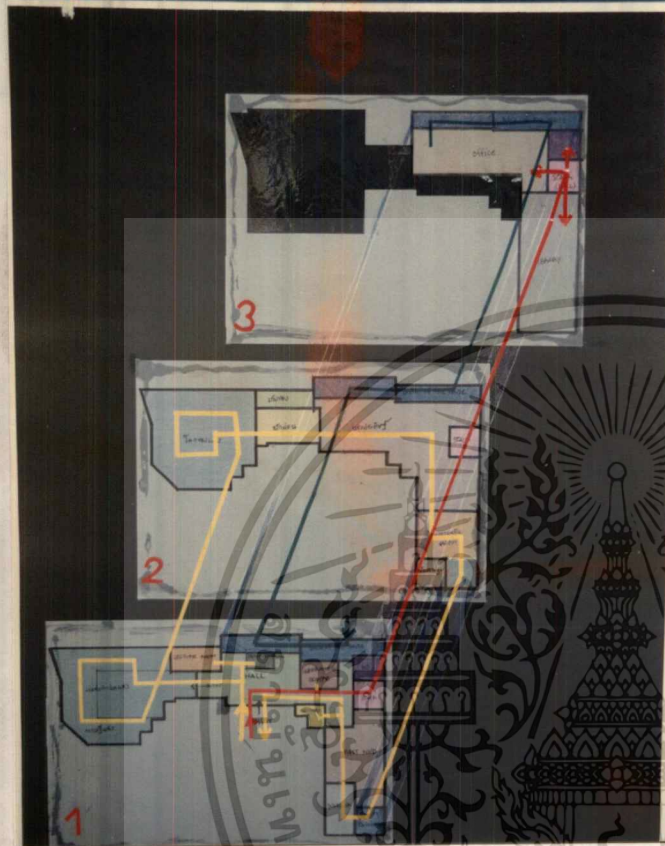
HOW TO DESIGN

HOW TO DESIGN

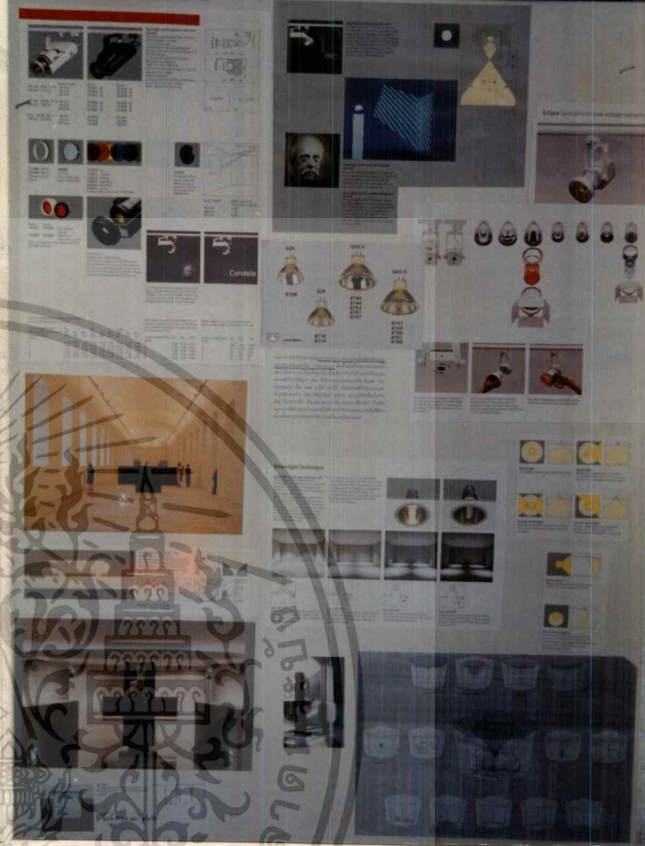




ZONING & CIRCULATION



LIGHTING DESIGN

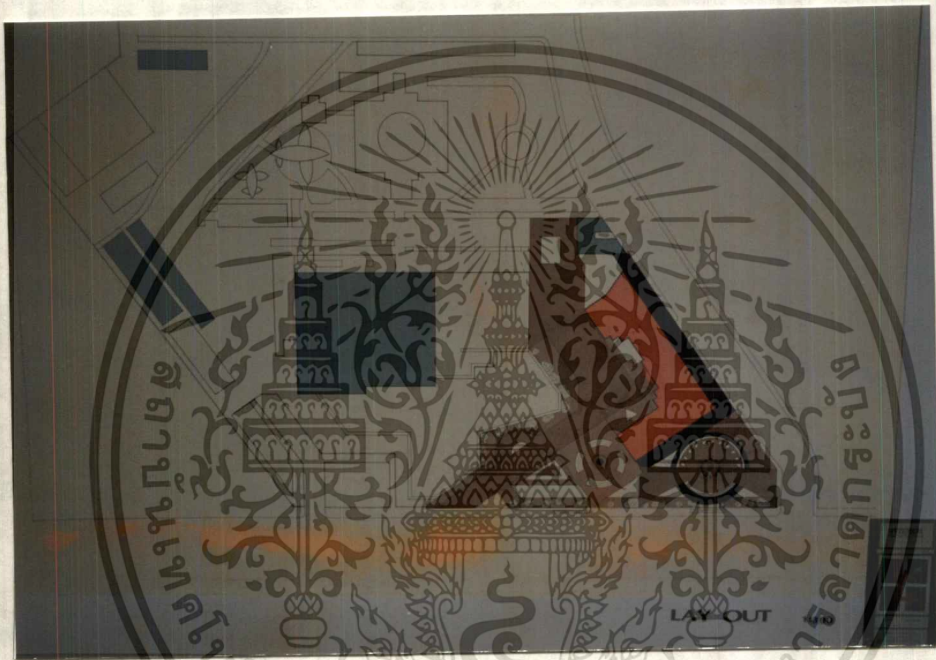


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อผิดพลาดหรือข้อสงสัย กรุณาแจ้งให้เราทราบ เราจะรีบแก้ไขให้โดยเร็วที่สุด

ผลงานการออกแบบ งาน DESIGN ทั้งหมด

1. LAY - OUT

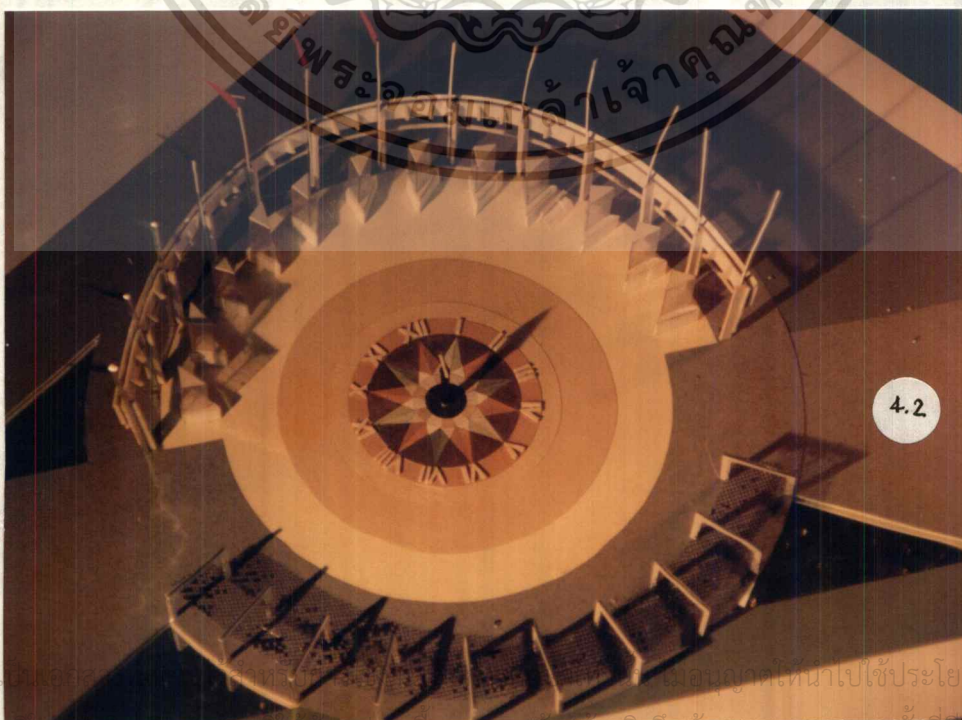
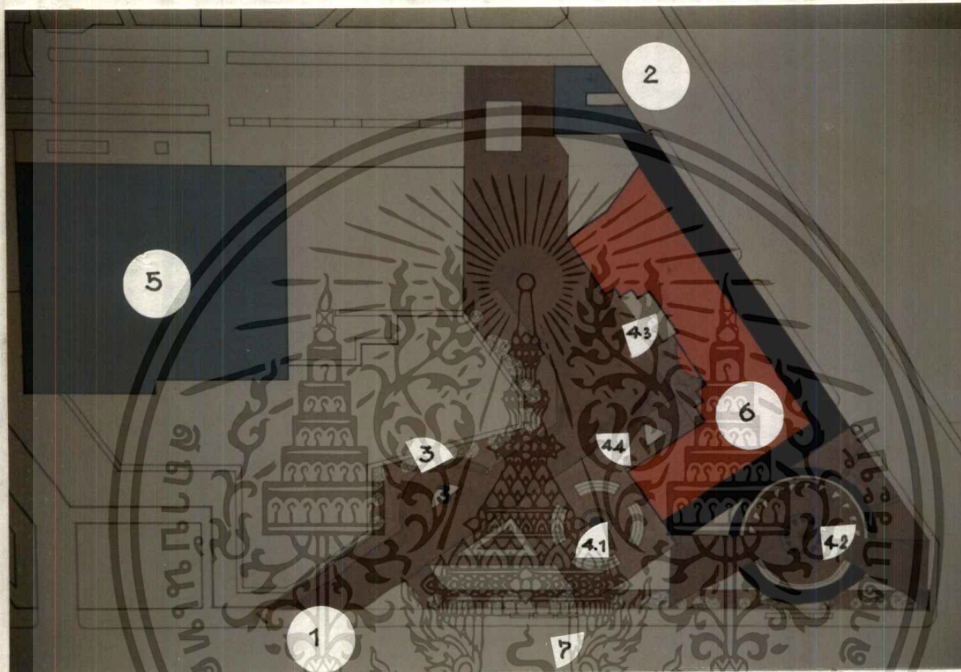
แสดงถึงตำแหน่งที่ตั้งศูนย์แสงสว่างประยุกต์ แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตึกเก่าและตึกใหม่ และแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างการจัดนิทรรศการกลางแจ้งภายนอกกับภายในอาคาร



1. MAIN ENTRANCE
2. SUB ENTRANCE
3. DIRECTORY BOARD
4. EXHIBITION กลางแจ้ง
 - 4.1 เรื่องพลังงานแสงที่เปลี่ยนเป็นพลังงานรูปอื่น คือ พลังงานกล, เคมีและไฟฟ้า
 - 4.2 เรื่องแสงและเงาในรูปนาฬิกาแดด และปฏิมากรรมเล่นแสง
 - 4.3 กฎของนิวตัน เรื่อง การเกิดรุ้ง โดยแสดงรุ้งเทียม
 - 4.4 การหักเหของแสงผ่านแท่งปริซึม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ กรุงเทพฯ
6. ศูนย์แสงสว่างประยุกต์
7. ถ. สุขุมวิท



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาและวิจัยเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้ในการค้าหรือการโฆษณาโดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ออกให้โดยไม่มีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. FIRST FLOOR PLAN

เป็นแผนอาคารศูนย์แสงสว่างประยุกต์ชั้นล่าง ซึ่งประกอบด้วยส่วนหลัก ๆ ของโครงการ คือ

1. ส่วน EXHIBITION
2. ส่วนโถงบริการทั่วไป
3. ส่วน BACK OF THE HOUSE ของศูนย์ ซึ่งประกอบด้วย AHU., STORAGE, ส่วนตอกบัตรพนักงานชั้นล่าง และล็อกเกอร์เก็บของ



1. MAIN ENTRANCE
2. SBU ENTRANCE
3. HALL & WAITING AREA
4. ห้องบรรยายสรุป
5. INFORMATION CENTRE
6. TICKET & INFORMATION COUNTER
7. FAST FOOD
8. SOUVENIR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. WC. & TELEPHONE

10. BACK OF THE HOUSE

11. ENHIBITION ถาวร จุดเริ่มต้น

12. EXHIBITION ถาวร จุดจบ

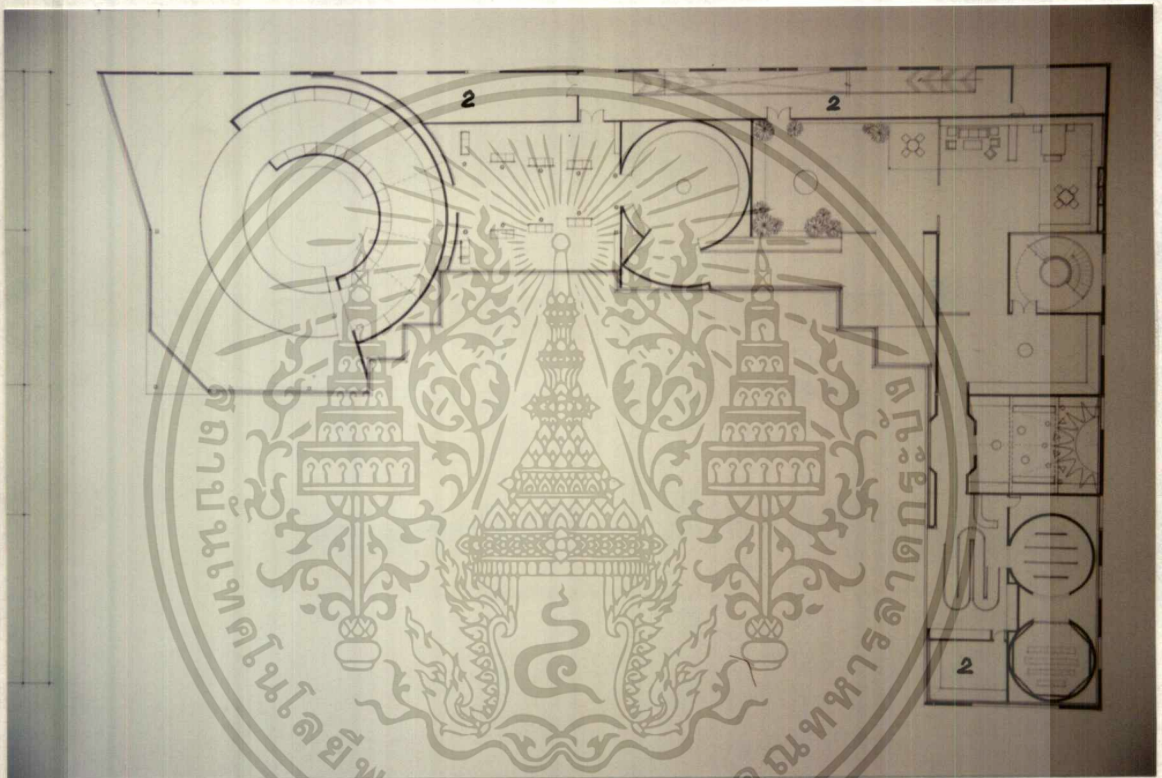


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. SECOND FLOOR PLAN

เป็นแปลนอาคาร ชั้น 2 ซึ่งประกอบด้วย

1. ส่วน EXHIBITION ถาวร
2. BACK OF THE HOUSE ของศูนย์ ซึ่งประกอบด้วย ห้อง AHU. STORAGE และ ห้องควบคุม EXHIBITION

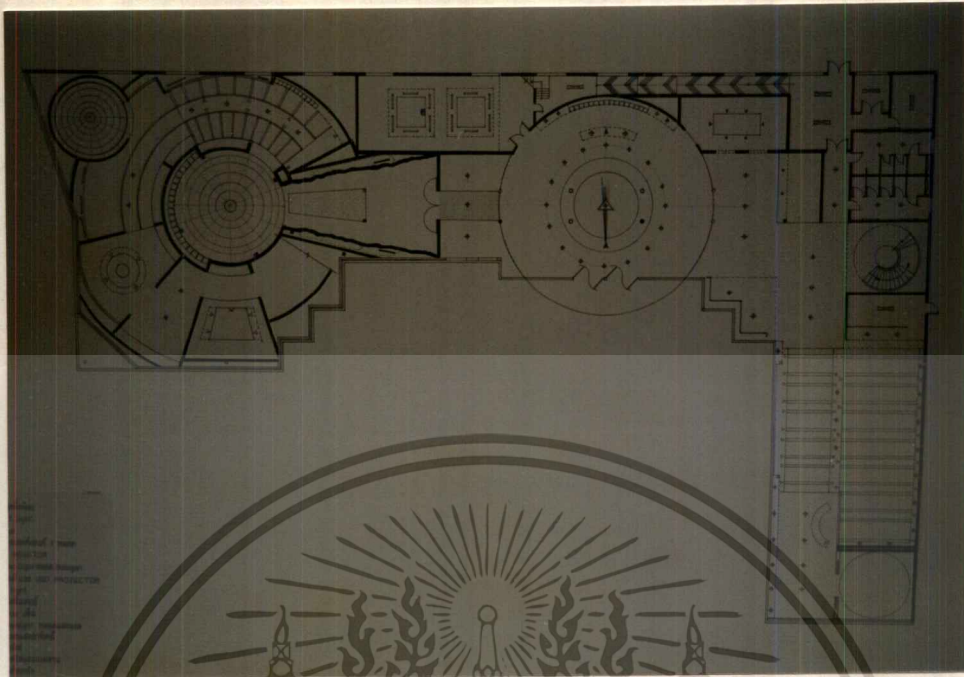


4. 1st ELECTRICAL & TECHNICAL PLAN

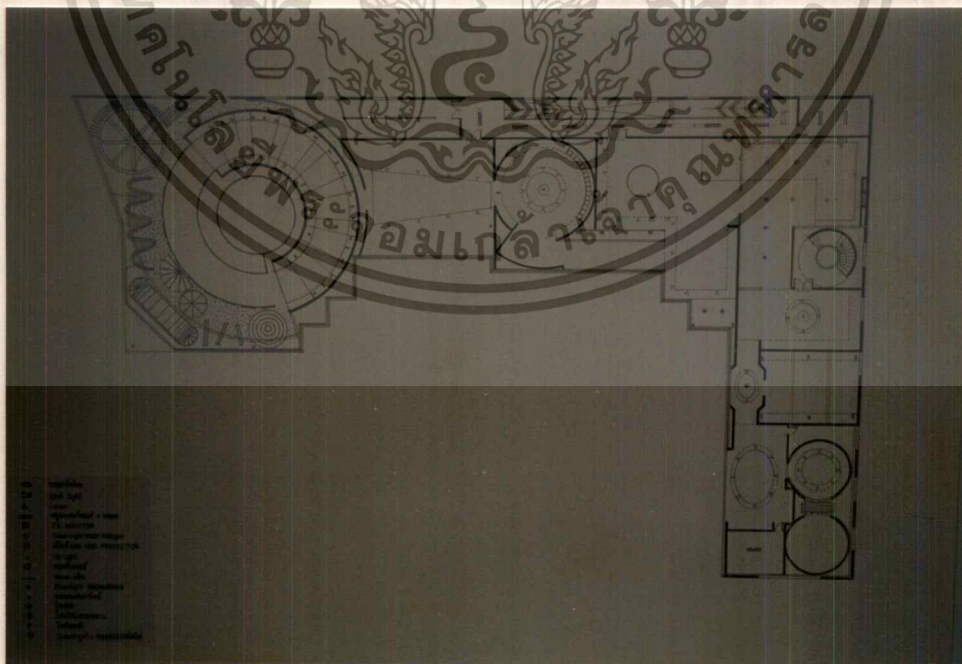
2nd ELECTRICAL & TECHNICAL PLAN

เป็นการแสดงถึง PLAN เพดาน และการจัดแสงไฟ รวมถึง เทคนิคการจัดแสงภายใน ศูนย์ เพื่อให้ได้บรรยากาศดังที่จินตนาการเอาไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1st.



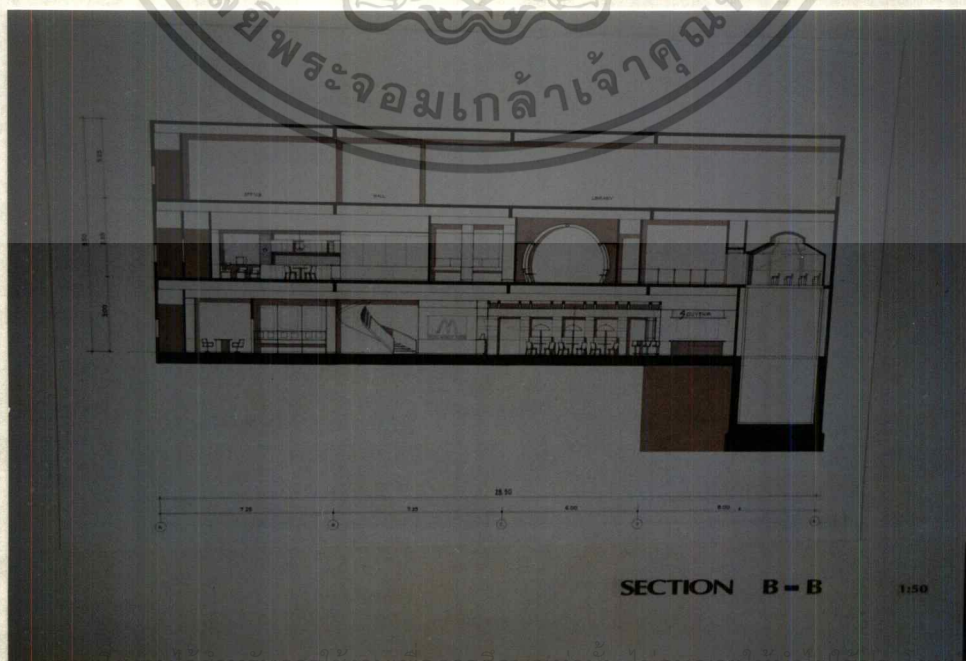
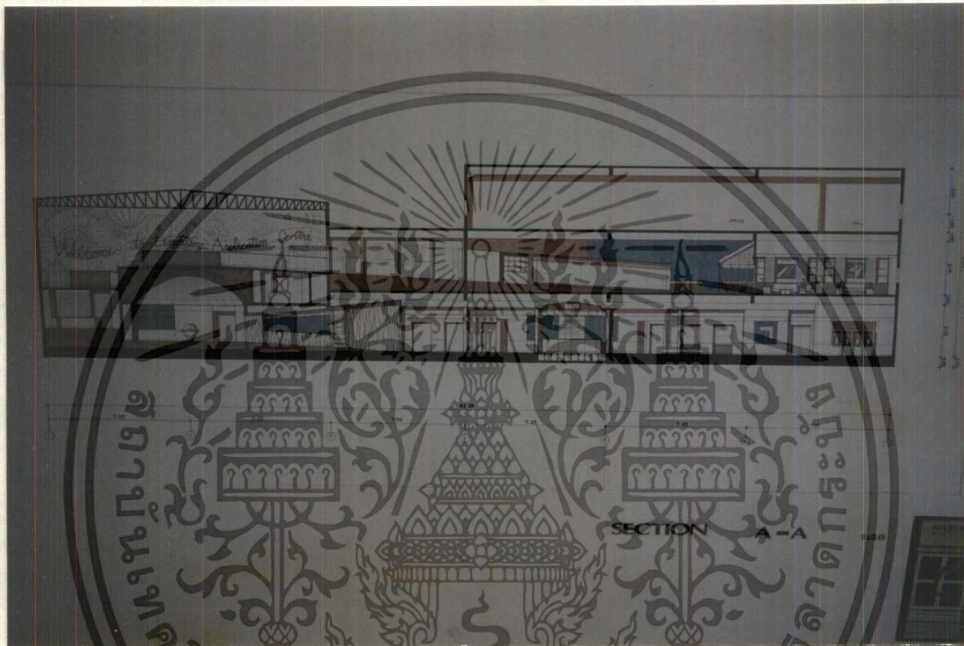
2nd.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

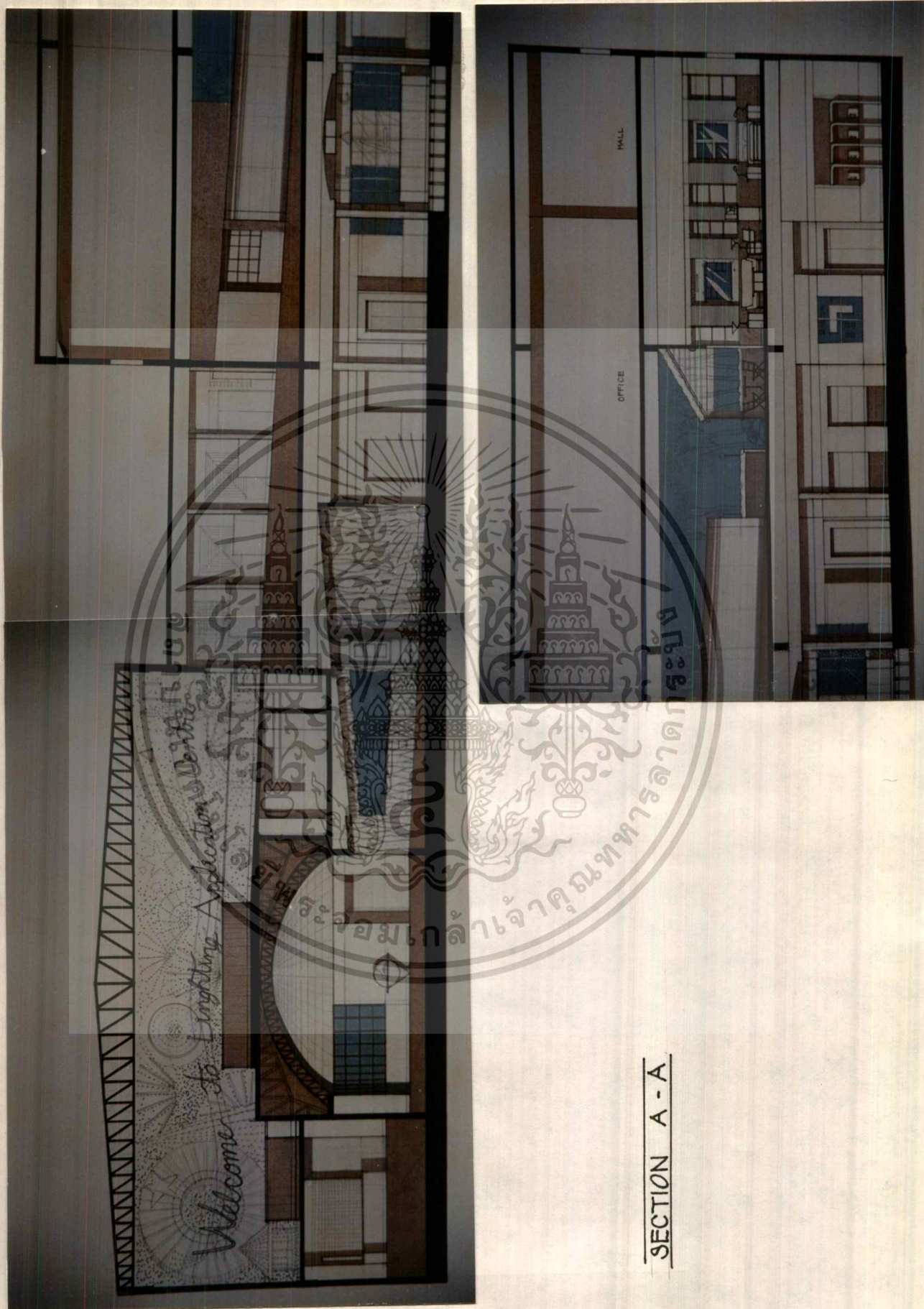
5. SECTION A - A

SECTION B - B

เป็นการแสดงถึงความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ ภายในศูนย์ การต่อเนื่องของอาคาร
ชั้น 1 กับชั้น 2

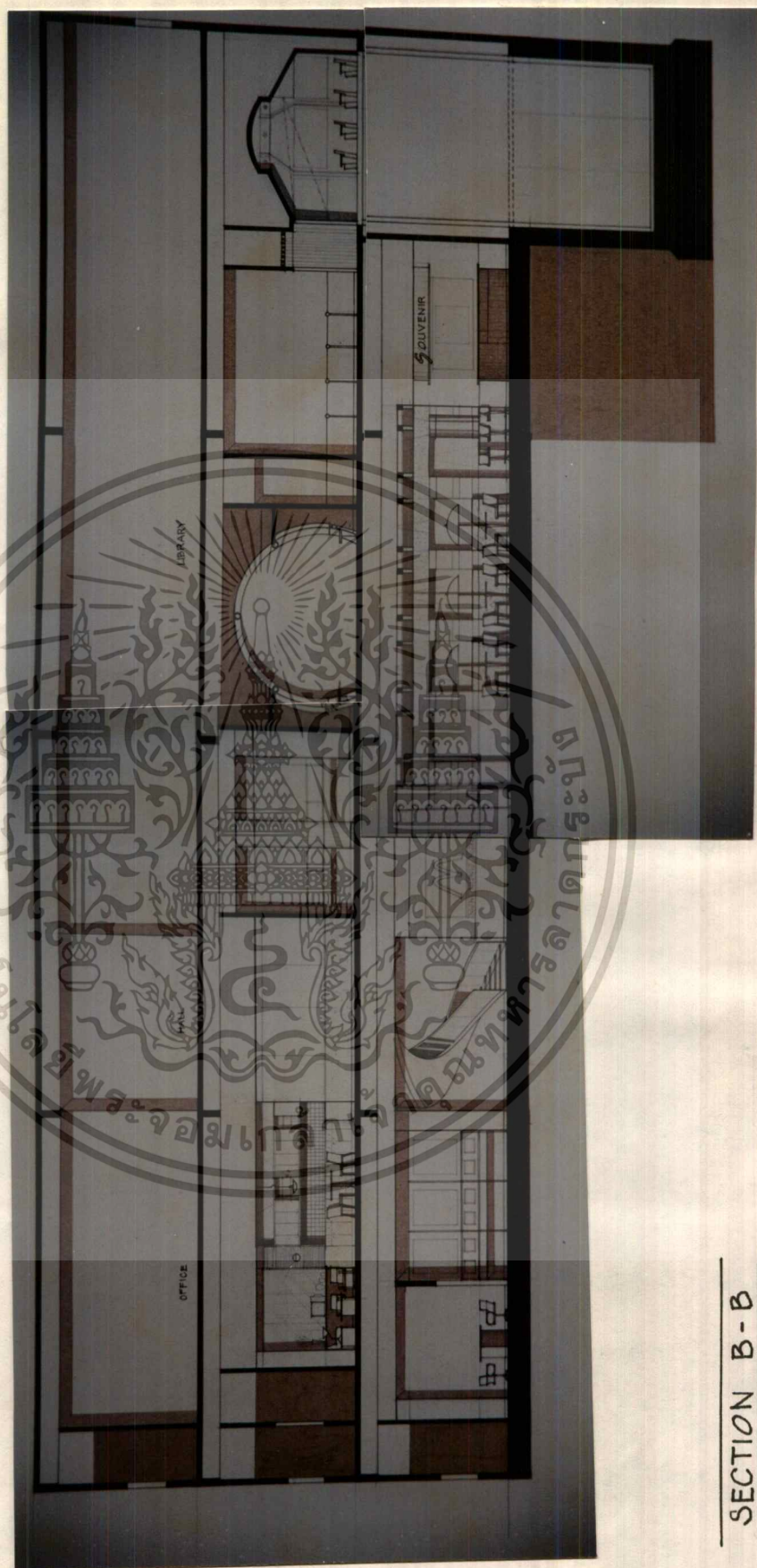


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SECTION A - A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SECTION B-B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

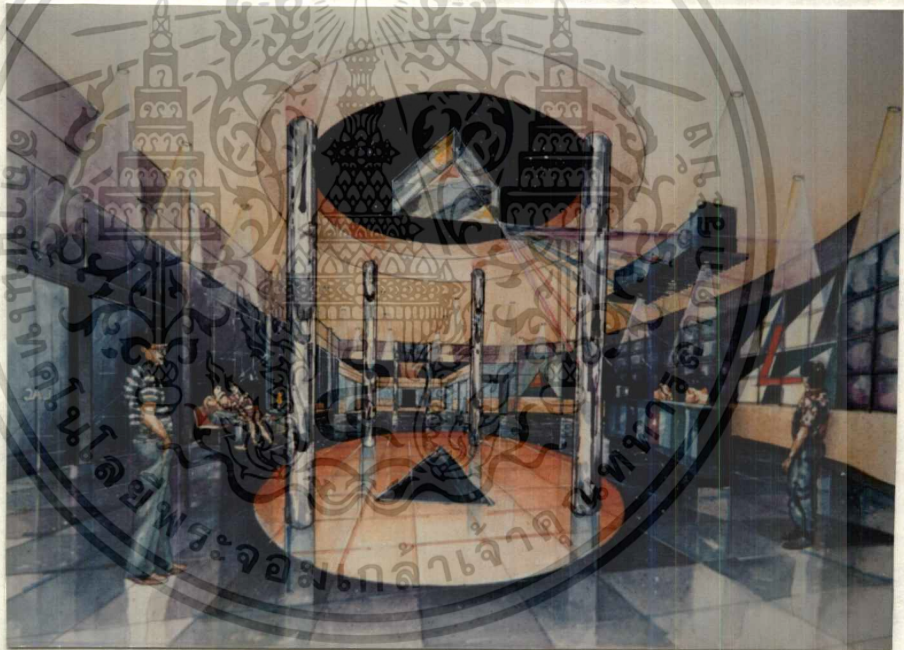
6. PERSPECTIVE

6.1 HALL

รูปทัศนียภาพแสดงบรรยากาศของโถงทางเข้า ซึ่งเป็นจุดแรกที่คนเข้ามา ดังนั้น SPACE ส่วนนี้จะเป็นจุดที่แสดงให้เห็นภาพพจน์ของศูนย์ สร้างความประทับใจ

CONCEPT DESIGN

แสดงถึงการต้อนรับสู่โลกของแสงแล้ว มีส่วนพื้นที่แสดงถึงสีของแสง และการผสมสีของแสงที่เปลี่ยนไปเรื่อย ๆ มีการนำสายตาโดยใช้แท่งปริซึมที่ลอยอยู่ด้านบน ที่มีแสงสีรุ้งที่หักเหออกมา ตามกฎของนิวตัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของลิขสิทธิ์ที่ใช้

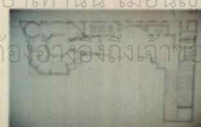
6.2 FAST FOOD

ส่วนของร้านอาหาร FAST FOOD ที่จัดเชื่อม SPACE ของร้านกับ CIRCULATION ของศูนย์ เพื่อแสดงถึงการเชื่อม SPACE จากภายนอกจนถึงภายใน

CONCEPT DESIGN จะแสดงถึง SPACE ของสี ของแสงและสื่อของ MATERIAL จุดของร้าน FAST FOOD จะเป็นตัวปิดท้นของคนที่มาที่ศูนย์ เนื่องจากคนที่มาที่ศูนย์ ได้มีการต้อนรับจากภายนอก โดยธรรมชาติสู่ศูนย์ที่ MODERN HITECH เมื่อจะกลับออกไป ก็ใช้ส่วน FAST FOOD ที่อยู่ด้านหน้าทางออกเป็นตัวนำกลับสู่ธรรมชาติ โดยจัด SPACE ของร้าน เหมือนร้านที่อยู่ริมทางเดินในสวนที่ร่ม แสงที่เปลี่ยนแปลงไปเรื่อย ๆ ที่ยังคง MODERN ตาม CONCEPT ของศูนย์ เป็นแกนหลัก



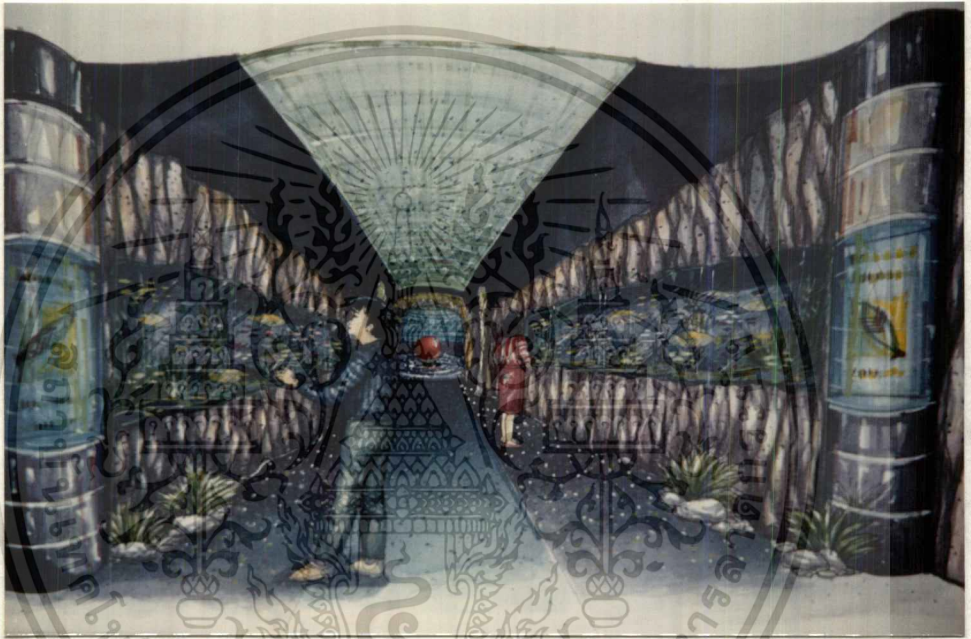
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหาก



6.3 อุโมงค์แสง

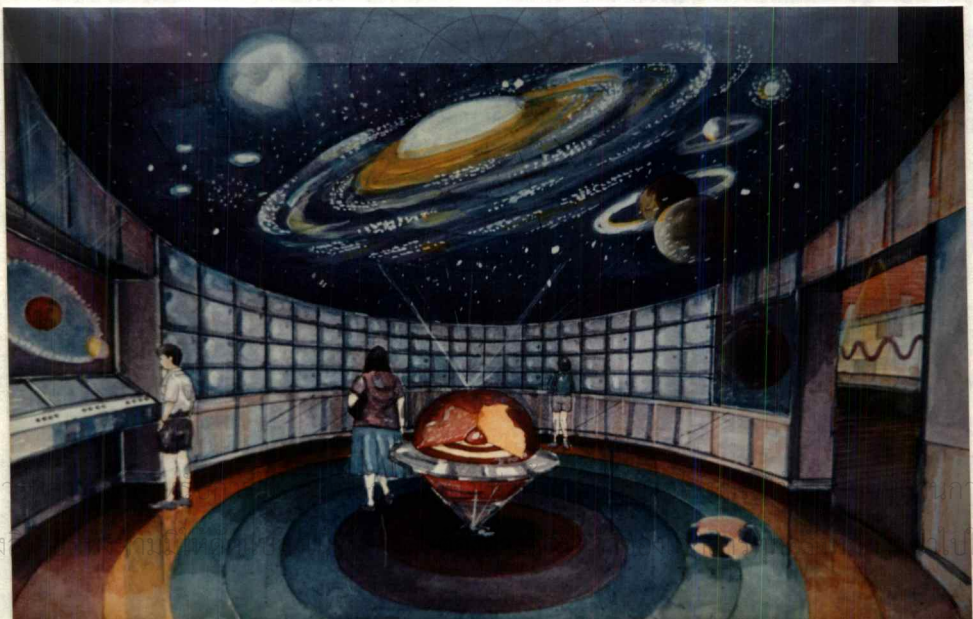
เป็นจุดเริ่มต้นของส่วน EXHIBITION ที่เป็นอุโมงค์แสง แสดงถึงโลกในความมืดที่มีการเรืองแสงของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เช่น ปลาใต้ทะเลลึก และแร่ธาตุต่าง ๆ ตามพื้นดิน หรือแม้กระทั่งหิ่งห้อยต่าง ๆ

CONCEPT DESIGN การใช้การข่ม SPACE โดยการสร้าง SPACE ส่วนนี้ให้ดูเพื่อให้รู้สึกอึดอัดมืดน่ากลัว เพื่อให้ส่วนของ SPACE ของแหล่งกำเนิดแสงดูยิ่งใหญ่



6.4 แหล่งกำเนิดแสง

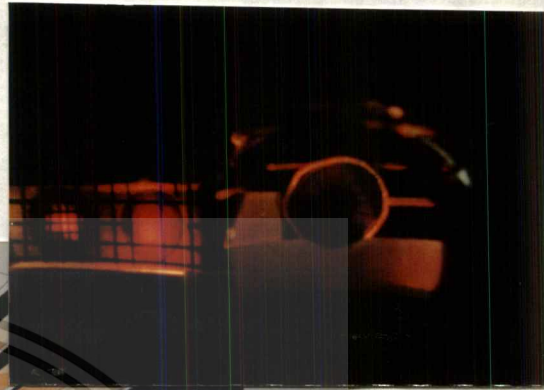
เป็นส่วนที่แสดงการเกิด "ดวงอาทิตย์" ที่แสงด้านบน SPACE ของส่วนโดม



6.5 ทฤษฎีแสงและการมองเห็น

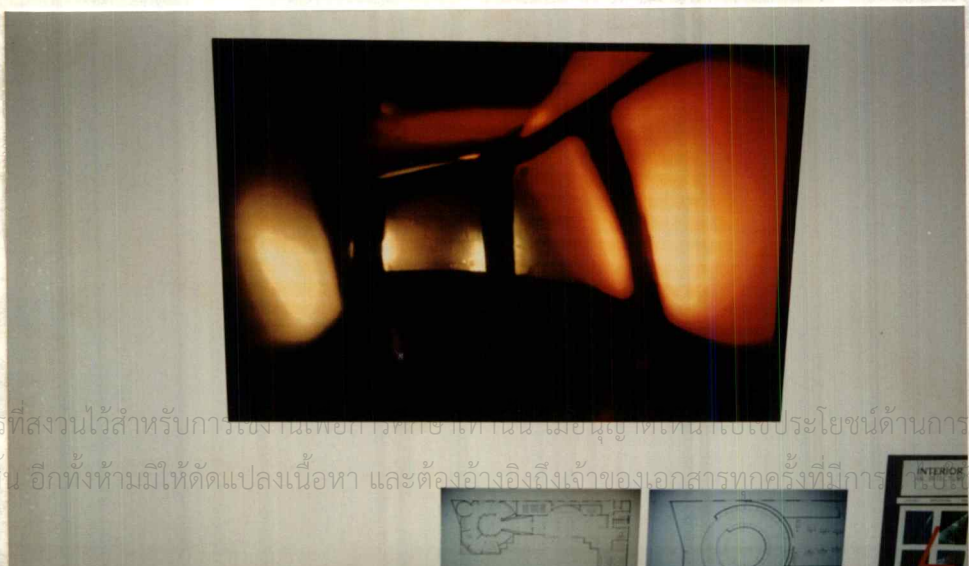
เป็นทางเดินโค้งที่แสง EXHIBITION เรื่องแสงและการมองเห็น ซึ่งมีส่วนที่แสดง

DIORAMA ดวงตา



6.6 วัฒนาการของแสง

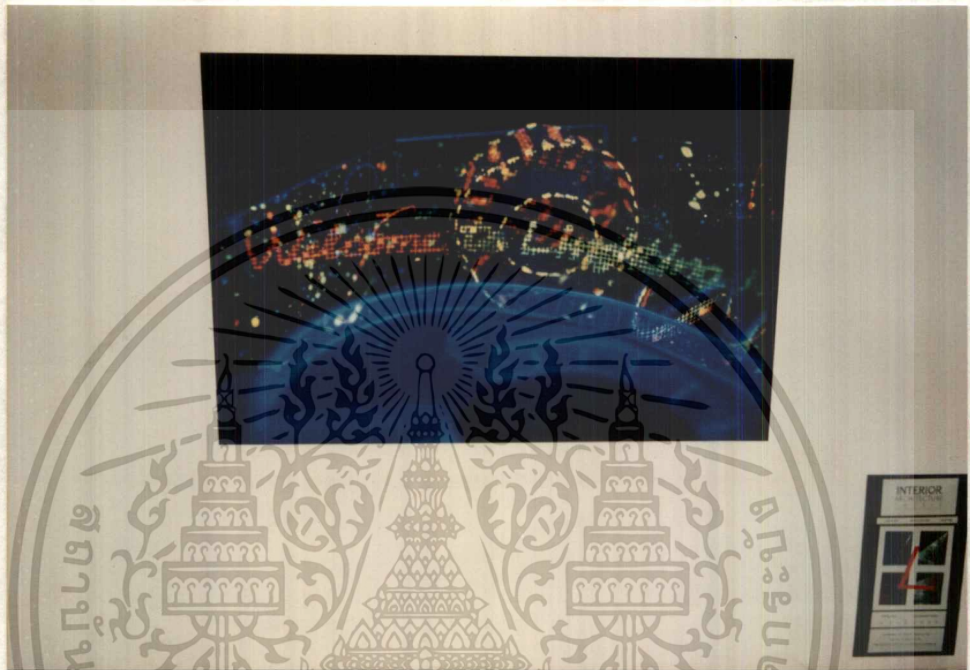
เป็นอุโมงค์แสงที่แสดงการใช้แสง ตั้งแต่ 250000 ปี ก่อนพุทธศักราชจนถึง หลอดไฟ
ของเฮดิสัน โดยจะแสดง MODEL และ SPECE ของสีของแสงที่เปลี่ยนไปเรื่อย ๆ
จากแดง → ส้ม → เหลือง → เขียว → ฟ้า และ MATERIAL ก็จะทำ ง่าย ๆ
เปลี่ยนจากขรุขระแบบถ้ำ เรียบมันวาว MODERN



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เยี่ยมชมได้เห็นประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการ

6.7 โลกของแสงสว่าง

เป็นส่วนที่ยิ่งใหญ่ที่สุดของโครงการ แสดงถึงโลกของหลอดไฟนานาชาติ แสดงถึงความ
อลังการ ความยิ่งใหญ่ของแสง เป็นจุด INTRODUCTION สำหรับแสงประดิษฐ์

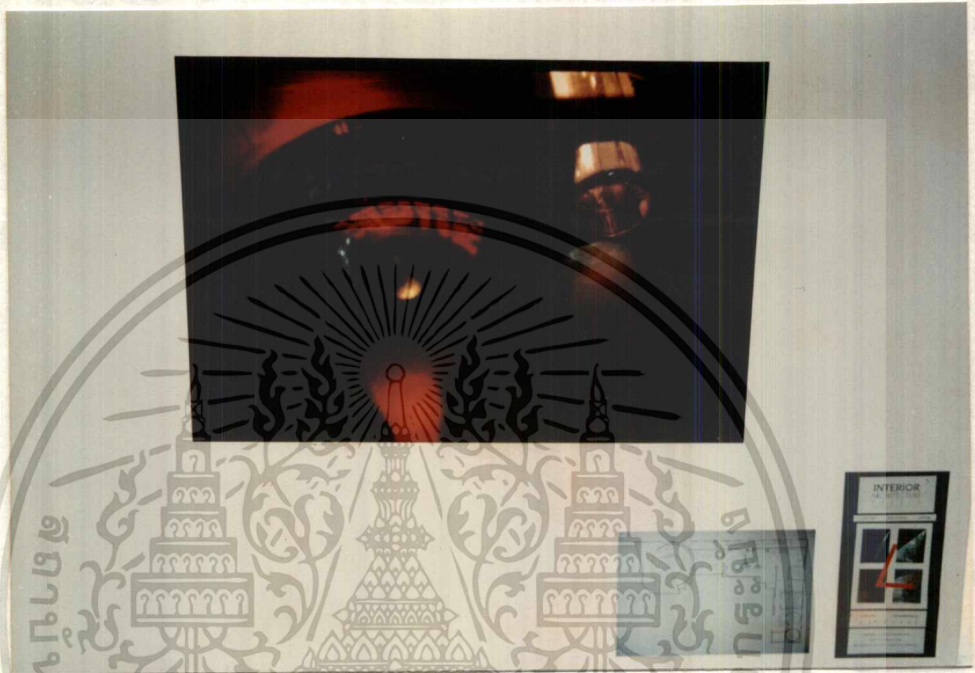


เอกสารนี้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.8 แสงประดิษฐ์ ส่วนของหลอดไฟ

เป็นส่วนแสดงถึงประวัติ, การใช้งานของหลอดไฟทั้ง 3 ชนิด และทางเข้า หลอดฟลูออเรสเซนต์



6.9 หลอดฟลูออเรสเซนต์

เป็นการจำลอง MODEL ขนาดใหญ่ของหลอดฟลูออเรสเซนต์ ที่สื่อถึงการทำงานของหลอดไฟ โดยการแทนค่าคนเป็นอเลคตรอนเมื่อเข้าไป ทำให้หลอดไฟสว่างโดยการเปลี่ยนสี จากสีฟ้าเป็นสีเหลือง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงแหล่งที่มาของข้อมูล

6.10 เลเซอร์เรียม เลเซอร์เพื่อการบันเทิง

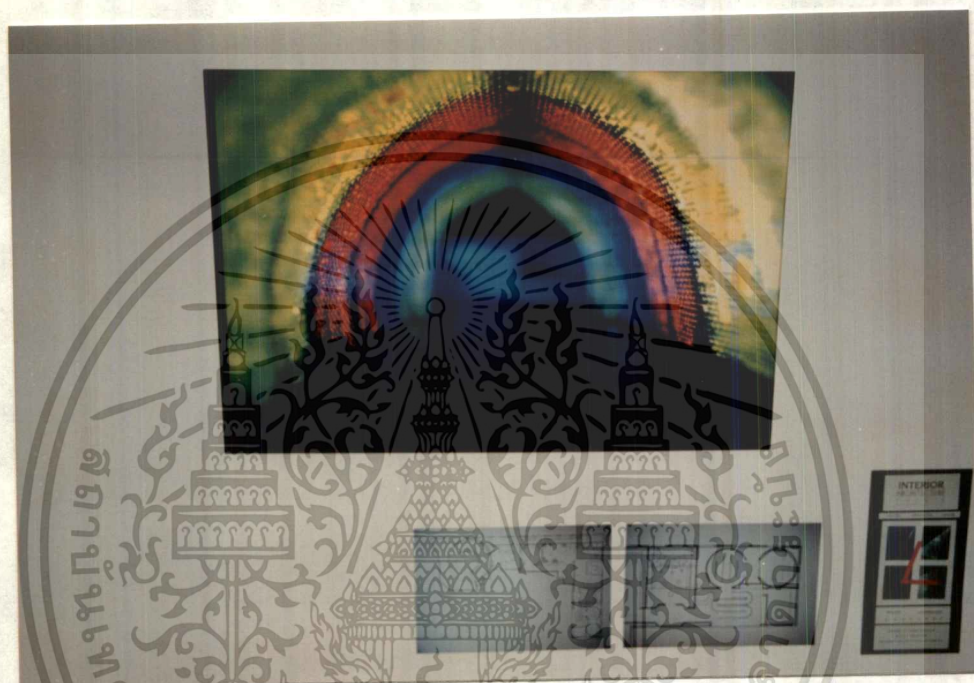
เป็นส่วนที่ให้ผู้ชมเข้าไปร่วมสนุกสนานด้วย ภาพเลเซอร์ที่เด่นไปตามจังหวะ เสียงดนตรี เป็นระบบ 3 มิติ ที่คนเข้าไปมีส่วนร่วมได้ ในขณะเดียวกันก็จะมีส่วนให้ความรู้หรือส่วนรวบรวมภาพ เลเซอร์สำเร็จรูปมากมาย ให้คนเข้าไปมีส่วนออกแบบและสร้างภาพ



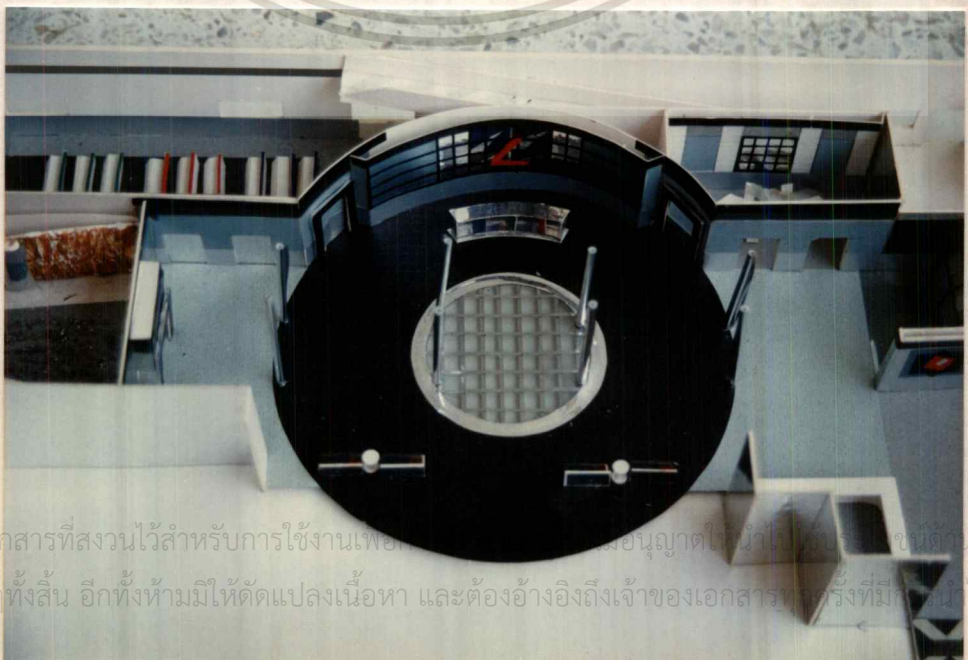
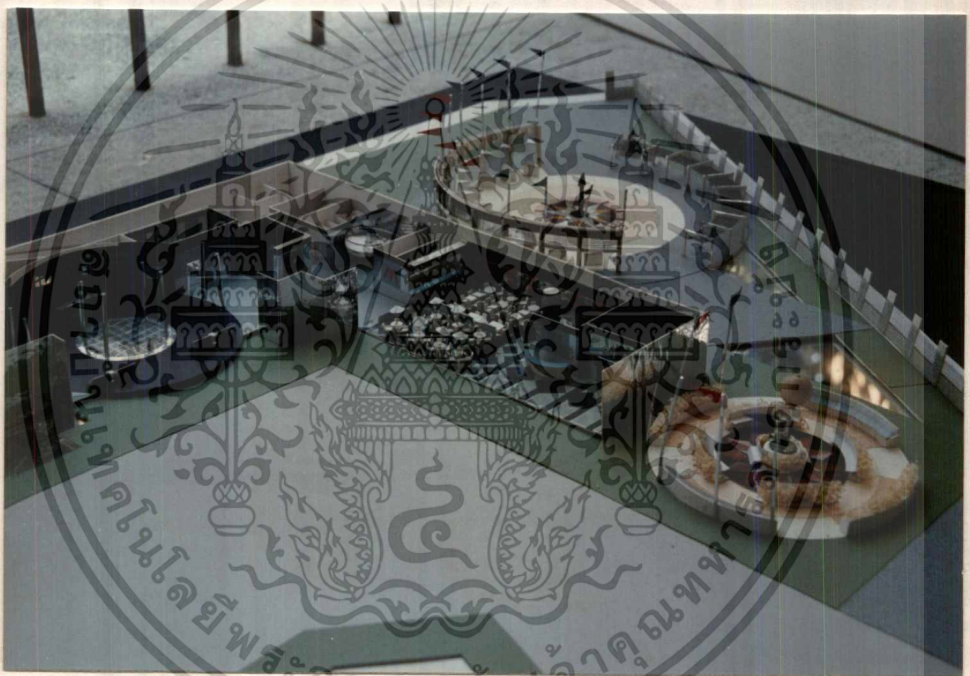
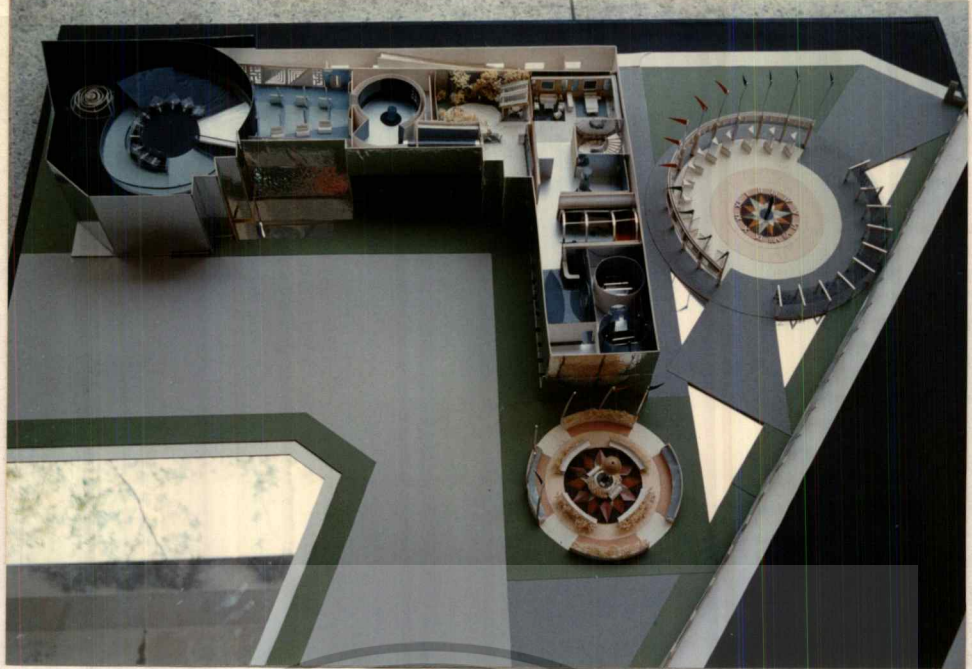
6.11 แสงในอนาคต

เป็นส่วนทางเดินเพื่อขึ้นยานอวกาศเลเซอร์ เพื่อขึ้นไปดูการใช้แสงเลเซอร์ ทำลายดาว

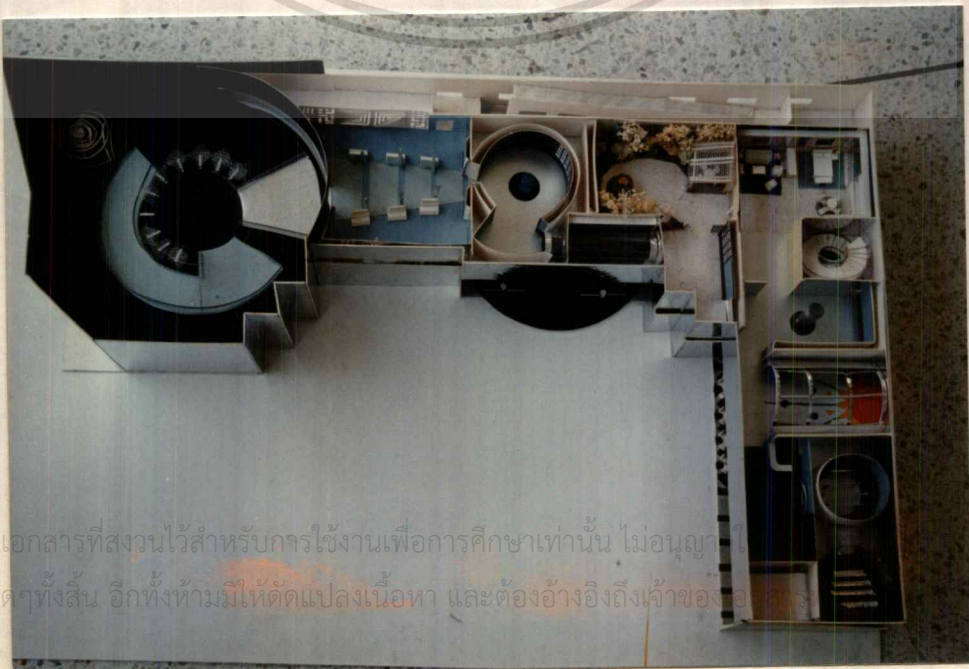
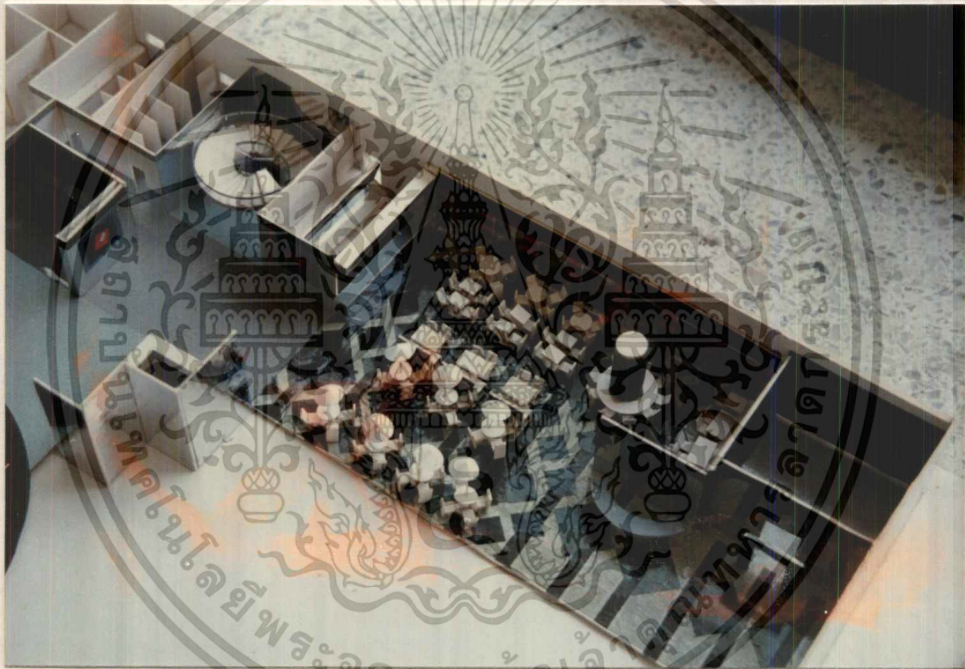
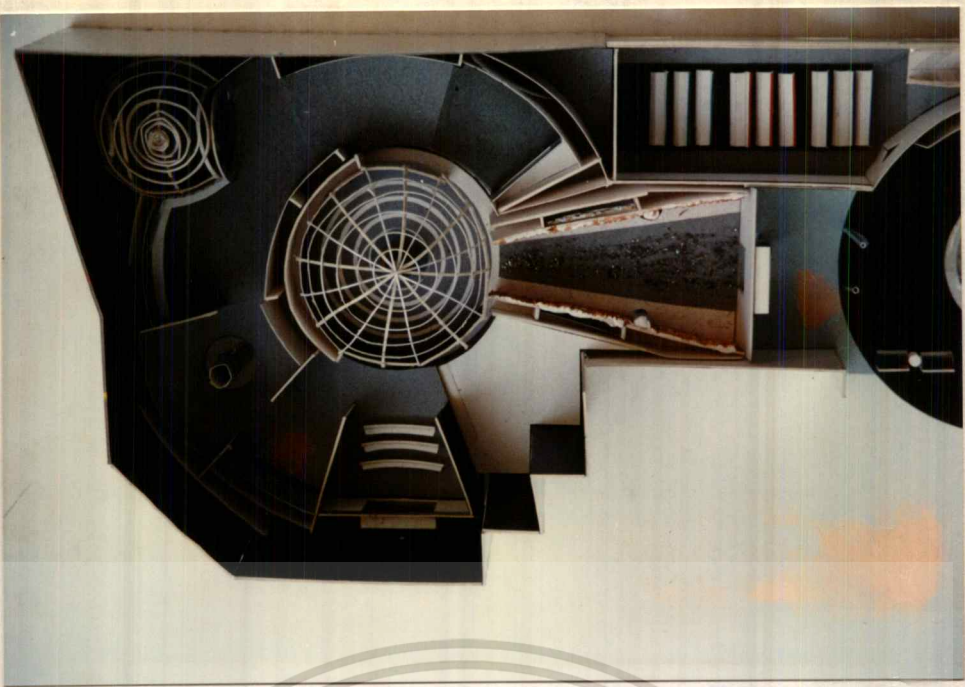
เทียม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ... อนุญาตให้นำไปใช้... ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มี... นำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้
 ให้นำไปใช้
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสาร

7.2 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ศูนย์แสงสว่างประยุक्तจะเป็นแหล่งศูนย์กลาง การแสดงนิทรรศการ ความรู้เรื่องแสงที่นักเรียน, นักศึกษา และคนทั่วไป สามารถใช้เป็นที่พักหาความรู้ ค้นคว้าหาข้อมูลต่าง ๆ เกิดการพัฒนาระดับการศึกษา ความรู้ของเยาวชน คนไทยให้ทัดเทียมชาวต่างประเทศ
2. ศูนย์แสงสว่างประยุक्त เป็นศูนย์ที่รณรงค์และเผยแพร่ข่าวสาร ของโครงการ DSM ของรัฐบาลสู่ประชาชน ทำให้สังคมไทยและประชาชนทั่วไป เกิดการตื่นตัว รู้และเข้าใจเรื่องการประหยัดไฟ และพลังงาน สามารถเลือกใช้หลอดไฟ และผลิตภัณฑ์ ที่ถูกต้องมีประสิทธิภาพ ทำให้โครงการ DSM เป็นที่รู้จักแพร่หลาย และเกิดความประสบความสำเร็จ
3. ศูนย์แสงสว่างประยุक्त จะเป็นศูนย์ที่แสดงถึงความเจริญทางเทคโนโลยี สมัยใหม่ และความเจริญทางการศึกษา สามารถสร้างชื่อเสียงให้ประเทศไทย และถึงการทัดเทียมกับต่างประเทศ
4. ศูนย์แสงสว่างประยุक्त จะเป็นแหล่งท่องเที่ยว สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ ที่ให้ความรู้และความบันเทิงแก่คนทั่วไป
5. ศูนย์แสงสว่างประยุक्तจะเป็นจุดเริ่มต้นของเมืองไทยที่สามารถ เปลี่ยนแปลงภาพพจน์เดิมของพิพิธภัณฑ์ให้น่าสนใจ ที่ให้ทั้งความรู้และความบันเทิงควบคู่กันไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการใช้

แสงคืออะไร

ดวงอาทิตย์ เป็นแหล่งกำเนิดแสงแหล่งปรกของมนุษย์และเป็นแหล่งกำเนิด คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นแบบต่อเนื่อง ตั้งแต่ความยาวสั้นจนถึงความยาวคลื่นยาว คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่เรารู้จักกันทั่วไป เช่น รังสีคอสมิก รังสีแกมมา รังสีเอกซ์ รังสีอัลตราไวโอเล็ต แสงรังสีอินฟราเรด ไมโครเวฟ เรดาร์ คลื่น โทรทัศน์ คลื่นวิทยุ เป็นต้น

แสงจากดวงอาทิตย์ที่เห็นตามปกติจะเป็นสีขาว ซึ่งเกิดจากการรวมตัวกัน ของแสงหลาย ๆ สี ที่มีความยาวคลื่นตั้งแต่ 380 - 780 นาโนเมตร ($\text{nm} = 10^{-9} \text{ m.}$) ซึ่งก็คือแสงสีม่วง คราม น้ำเงิน เขียว เหลือง แสด แดง ตามลำดับ หากทำการแยกแรงแจกค่าพลังงาน ของแสงแต่ละสีที่ดวงอาทิตย์สร้างขึ้นมา จะได้เส้นกราฟที่มีความต่อเนื่อง คือ ดวงอาทิตย์สร้างแสงออกมาครบทุกสีและมีค่าพลังงานเท่า ๆ กัน ซึ่งหมายถึง แสงแต่ละสีมีอิทธิพลต่อวัตถุที่อยู่ภายใต้แสงเท่า ๆ กัน และแสงที่ตามนุษย์ตอบสนองได้เร็วที่สุด คือ แสงสีเหลือง

แม่สีของแสง มี 3 สี คือ แดง เขียว น้ำเงิน

แสงสีแดง + แสงสีเขียว จะได้ แสงสีเหลือง

แสงสีแดง + แสงสีน้ำเงิน จะได้ แสงสีบานเย็น (MAGENTA)

แสงสีเขียว + แสงสีน้ำเงิน จะได้ แสงสีฟ้า (CYAN)

แสงสีแดง + แสงสีเขียว + แสงสีน้ำเงิน จะได้ แสงสีขาว

สีของวัตถุที่เราเห็นนั้นเกิดจากการที่วัตถุนั้นดูดกลืนแสงสีอื่นไว้ทั้งหมด และสะท้อนแสงสีที่เป็นสีของวัตถุเข้าตาเรา เช่น นำเลื่อยสีแดงไปไว้ใต้แสงสีขาว ซึ่งมีสเปกตรัมครบทุกสี เนื้อนี้จะดูดกลืนแสงสีอื่นไว้ทั้งหมด ยกเว้นแสงสีแดง ถ้าเรานำเลื่อยสีแดงนี้ไปไว้ใต้แสงที่มีสีเขียวเท่านั้น เราจะเห็นเลื่อยเป็นสีดำ เพราะแสงเขียวไม่มีส่วนผสมของแสงสีแดง ดังนั้น เลื่อยตัวนี้จะดูดกลืนแสงไว้ทั้งหมด จึงไม่มีแสงสะท้อนเข้าสู่ตาเรา

การกำเนิดแสงสังเคราะห์

มี 3 วิธีคือ

1. INCANDESCENCE
2. LUMINESCENCE
3. INDUCTION

1. INCANDESCENCE : เป็นการให้กำเนิดแสงด้วยวิธีการเผาวัตถุให้ร้อน ตัวอย่าง เช่น การเผาไส้เทียนไข การเผาไส้หลอดทั้งสแตนของหลอด GLS การเปล่งแสงวิธีนี้ จะให้สเปกตรัมของแสงครบทุกสี และมีความต่อเนื่อง (CONTINUOUS SPECTRAL POWER DISTRIBUTION) แต่ทว่า ค่าพลังงานของแสงในช่วงความยาวคลื่นโทนีสีแดงจะมากกว่าโทนีน้ำเงิน ซึ่งสามารถสังเกตได้จากหลอด GLS ส่วนหลอดฮาโลเจนรุ่น MASTERLINE ค่าพลังงานของแสง ในช่วงความยาวคลื่นโทนีน้ำเงินจะมากขึ้น แสงที่ได้จึงขาวกว่า GLS

ตัวอย่าง หลอดที่ใช้หลักการนี้ คือ หลอดไส้ GLS หลอดอาร์เจนต้า ชูเปอร์ลักซ์ หลอดปรอทเทียบสี หลอดซอพโทน หลอดฟลิเนีย หลอดบิงปอง หลอดจำปา หลอดสะท้อนแสงชนิดกระจกหนา (PAR) หลอดฮาโลเจน เป็นต้น

2. LUMINESCENCE : เป็นวิธีการให้กำเนิดแสงด้วยการกระตุ้น อะตอมของก๊าซที่บรรจุอยู่ในหลอด ให้คายพลังงานออกมาในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งมีทั้งที่มองเห็นและมองไม่เห็น หลอดไฟที่ใช้หลักการของ LUMINESCENCE ในการกำเนิดแสง เรียกว่า GAS DISCHARGE LAMP แสงที่ได้จากการกระตุ้นอะตอมของก๊าซนี้ มิใช่ครบทุกสี เนื่องจากสเปกตรัมมีลักษณะเป็นช่วง ๆ (LINE OR BAND SPECTRUM) จึงมีความไม่ต่อเนื่อง (DISCRETE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SPECTRAL POWER DISTRIBUTIONS) จะมีอิทธิพลของแสงสีใดมากขึ้นกับว่า กายนั้นสร้างแถบสีของแสงใดมากที่สุด

ตัวอย่าง หลอดที่บรรจุก๊าซไฮเดียม : ซึ่งอะตอมของไฮเดียม จะให้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงของแสงสีเหลือง ซึ่งตาของเรารับรู้ได้ เช่น หลอด SON หลอด SON/T หลอด WHITE SON (SDW - T) .

ตัวอย่าง หลอดที่บรรจุก๊าซเมอร์คิวรี : อะตอมของเมอร์คิวรี จะให้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงของแสงอุลตราไวโอเล็ต ซึ่งมนุษย์ไม่สามารถมองเห็น จึงจำเป็นต้องหาวิธีการในการเปลี่ยนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้างดกล่าว ด้วยการเคลือบผิวของหลอดด้วยสารที่เรียกว่า ฟลูออเรสเซนต์ เช่น LOW PRESSURE MERCURY VAPOUR LAMP (หลอดฟลูออเรสเซนต์)

3. INDUCTION LIGHTING : เป็นวิธีการที่พัฒนาขึ้นมาในช่วงไม่กี่ปีมานี้ ใช้หลักการของการเหนี่ยวนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (ELECTROMANETIC INDUCTION) กับหลักการของ GAS DISCHARGE ผลมกัน ในขั้นตอนแรกจะต้องเหนี่ยวนำให้เกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าขึ้นมาก่อน จากนั้นใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านี้เป็นตัวถ่ายพลังงานให้กับอะตอมของก๊าซ MERCURY ที่บรรจุภายในหลอด อะตอมของก๊าซเมื่อถูกกระตุ้น จะคายพลังงานออกมาในรูปของแสงอุลตราไวโอเล็ต ให้เป็นแสงขาวที่ตามองเห็น สเปกตรัมที่ได้จากหลอด QL มีความไม่ต่อเนื่องเหมือนกับ หลอด GAS DISCHARGE ทั่วไป

ตัวอย่าง หลอดที่ใช้หลักการ INDUCTION LIGHTING คือ หลอด QL

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแสง

อุณหภูมิสีของแสง (COLOR TEMPERATURE = TK) : มีหน่วยเป็นเคลวิน (K) เป็นค่าที่ใช้บอกสีของแสงที่ได้จากหลอดไฟหรือแหล่งกำเนิดแสงต่าง ๆ ว่า อยู่ในโทนสีอะไร เช่น

3,000 K	WARM WHITE	GLS,SON,TLD No.29,82,83
3,000 - 4,000 K	COOL WHITE หรือ WHITE	Masterline, TLD No.33,84
4,000 K	DAY LIGHT	แสงแดด TLD No.54,86

การวัดอุณหภูมิของแสงแตกต่างจากการวัดอุณหภูมิของความร้อน ค่า Tk ที่ต่ำจะให้สีโทนอุ่น ส่วนค่า Tk ที่สูงจะให้สีโทนเย็น ซึ่งตรงข้ามกับอุณหภูมิความร้อน ดังนั้นการเลือกใช้หลอดที่มีค่า Tk ที่แตกต่างกันจะทำให้บรรยากาศที่ได้แตกต่างกัน

ดัชนีเทียบสี (COLOR RENDERING INDEX = CRI หรือ Ra) : เป็นค่าที่ใช้บอกว่า หลอดไฟประเภทต่าง ๆ จะทำให้สีของวัตถุที่อยู่ใต้แสงจากหลอดนั้น เพี้ยนไปจากความเป็นจริงมากน้อยเพียงไร ค่า Ra ไม่มีหน่วย มีค่าสูงสุด = 100 แสงอาทิตย์มีค่า Ra = 100 เพราะแสงอาทิตย์ให้สเปกตรัมครบทุกสี (CONTINUOUS SPECTRUM)

- หลอดไส้ทุกประเภท ที่ให้กำเนิดแสงด้วยวิธี INCANDESCENCE จะมีค่า Ra = 100 เพราะให้สเปกตรัมครบทุกสี
- หลอด GAS DISCHARGE ที่ให้กำเนิดแสงด้วยวิธี LUMINESCENCE ซึ่งให้สเปกตรัมไม่ครบทุกสีจะมีค่า Ra น้อยกว่า 100

ฉะนั้น เราจะสรุปได้ว่า ถ้าหลอดประเภทใดให้แสงไม่ครบทุกชนิดสีแล้ว หลอดนั้นจะทำให้สีของวัตถุที่เรามองเห็นเพี้ยนไป

สื่อสมัยใหม่ประเภท LASER

เป็นที่ทราบกันดีว่า ปัจจุบันเทคโนโลยีได้เติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้การพัฒนาการใช้ MEDIA ต่าง ๆ เป็นไปอย่างรวดเร็วตามไปด้วย ไม่ว่าจะเป็น SLIDE MULTIVISION, วิดีโอ พาวเวอร์พอยท์, โปรเจคเตอร์วอลล์ และเทคนิคการใช้แสงเสียงต่าง ๆ

สำหรับสื่อต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ก็เป็นที่คุ้นเคยกันดีอยู่แล้ว แต่สำหรับ LASER ซึ่งเป็นสื่อซึ่งให้ทั้งข้อความที่ต้องการสื่อสารในรูปแบบของ MESSAGE และในรูปของเรื่องราวจาก ANIMATION GRAPHIC อีกทั้งยังให้มิติของแสงมีความลึก คมชัด ให้ภาพที่สดใส HI-TECH LOOK ยังเป็นสื่อที่น้อยคนนักที่จะรู้รายละเอียดขั้นตอนการทำงาน ขีดความสามารถและการประยุกต์ใช้งานได้อย่างถูกต้อง

เทคนิคการจัดแสดงโดย LASER

1. **FULL - COLOUR** สามารถให้ลำแสง 7 สี จากการ MIXED กันระหว่าง สีแดง เขียวและน้ำเงิน จาก ARGON และ KRYPTON LASER
2. **BLANKING** หรือการตัดเส้นต่อภาพที่ไม่ต้องการตัดออก ทำให้ DESIGNER ไม่มีข้อจำกัดในการเขียนรูป หรือการเขียนข้อความโดยไม่ต้องมีการขีดเส้นใต้ ซึ่ง BLANKING นี้ เราสามารถทำได้โดยไม่จำกัดจำนวนภาพ
3. **FIBER OPTIC TECHNOLOGY** เนื่องจาก LASER เป็นอุปกรณ์ที่มี น้ำหนัก มากไม่ว่าจะเป็นตัวเลเซอร์ชุด POWER SUPPLY และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ทำให้เราไม่สามารถ จะนำเลเซอร์ไปติดตั้งทุก ๆ ตำแหน่งที่ต้องการได้ เช่น แขนงจาก CELLING ติดตั้งอยู่เหนือจาก ด้านหน้าในลักษณะของ FRONT PROJECTION แล้วยังต้องการยิง T-D EFFECT ออกจากเวที เน้าหาคนดู ซึ่งโดยปกติแล้วการติดตั้งในลักษณะนี้ต้องการ LASER 2 ตัว ติดตั้งด้านหน้าและ ด้านหลัง ซึ่งทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากด้วย TECHNOLOGY ของ FIBER OPTIC ซึ่งเป็น CABLE นำแสงจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ทำให้สามารถแยกตัว SCANNER ซึ่งเป็นตัวสร้างภาพ ซึ่งมีขนาดเล็กกะทัดรัดและน้ำหนักเบาออกจากตัวเลเซอร์ที่มีน้ำหนักมาก และสามารถนำ SCANNER นี้ไปติดตั้งยังตำแหน่งต่าง ๆ ที่ต้องการได้

วิธีการใช้

1. สามารถใช้แทน NEON ดัด โดยลักษณะของการเรืองแสง ซึ่งจะมีข้อดีมาก กว่าการใช้ NEON ดัดมาก เพราะสามารถนำมาดัดเป็นรูปใหม่ หรือคืนตัวในลักษณะเดิมได้ รวม ถึงเปลี่ยนสีได้ถึง 3 สี

2. สามารถให้หน้าต่างดัดแสงแสงออกมาเป็นลำแสงคล้ายไฟฉายแทนหัว SCANNER และสามารถเปลี่ยนสีได้ 7 สี และควบคุมได้อย่างต่อเนื่อง

จากคุณสมบัติของ FIBER OPTIC จะมีลักษณะเป็นเส้นยาว ๆ ที่สามารถดัดโค้งได้เป็นรูปต่าง ๆ ตามต้องการ แต่ไม่สามารถดัดเส้น FIBER OPTIC โดยการหักมุมได้ เพราะจะทำให้เกิดการฉีกขาดและหักได้ คล้ายกับการดัดเส้นพลาสติกทั่วไป

วิธีการดัดเส้น FIBER OPTIC ทำได้โดย การเซาะร่องแผ่นไม้ เป็นรูปตามที่ได้ ออกแบบไว้ แล้วจึงฝังเส้น FIBER OPTIC ลงในร่องนั้น และติดเทปใสยึดเป็นระยะ ๆ ไว้โดยต่อส่วนปลายเข้ากับกล่องควบคุมความถี่และต่อไปยัง COMPUTER สำหรับการวิเคราะห์ ซึ่งส่วนนี้จะสามารถปล่อยความถี่ได้ในระยะต่าง ๆ กัน ทำให้เส้น FIBER OPTIC เปลี่ยนสีไปได้เรื่อยๆ ตามคลื่นความถี่ที่ส่งออกมา โดยจะเปลี่ยนไปได้ถึง 7 สีด้วยกัน

4. 2 SCANNERS AND 2 COMPUTERS สำหรับภาพที่มีความละเอียด มาก LASER SCANNER ซึ่งเป็นตัวสร้างภาพจะต้องเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง เป็นเหตุให้ภาพสั่น (FLICKER) มองเห็นไม่ได้ชัด เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวนี้ การใช้ 2 SCANNER ทำงานพร้อมกัน จะทำให้ได้ภาพที่นิ่งไม่สั่นไหว เพราะลักษณะจะคล้ายการเปิดหลอด FLUORESCENT คือ เนื่องจาก SCANNER จะปล่อยแสงด้วยความถี่ค่าหนึ่ง ซึ่งเป็นค่าความถี่ที่ตาของคนเราสามารถจับได้ ทำให้ภาพที่เกิดไม่นิ่งจึงมีการใช้ SCANNER ตัวที่ 2 เพื่อเข้ามาสลับระหว่างช่วงความถี่ที่หายไป แต่ถ้าดูแล้วก็จะยังไม่นิ่งเท่าใดนัก ซึ่งสามารถช่วยในงานภาพเคลื่อนไหว ANIMATION ให้ความรู้สึกที่ละเอียดขึ้น

ประโยชน์อีกประการหนึ่งของระบบ 2 SCANNERS ก็คือสามารถสร้างภาพ MULTI-IMAGE ที่รายละเอียดสูงได้อย่างสมบูรณ์

5. SYNCHRONIZATION เราสามารถสั่งงานควบคุมได้ LASER ทำงาน SYNCHRONIZE ไปด้วย SOUND ได้นอกจากนั้นเรายังสามารถแยก SCANNER และอุปกรณ์ EFFECT ต่าง ๆ ไปยังตำแหน่งที่ต้องการได้ ทำให้ได้ IMAGE ของ LASER ในหลาย ๆ จุดที่ต้องการ โดยไม่มีข้อจำกัดด้านน้ำหนักของตัวกำเนิดแสง LASER ที่มีน้ำหนักมากด้วยการผ่าน

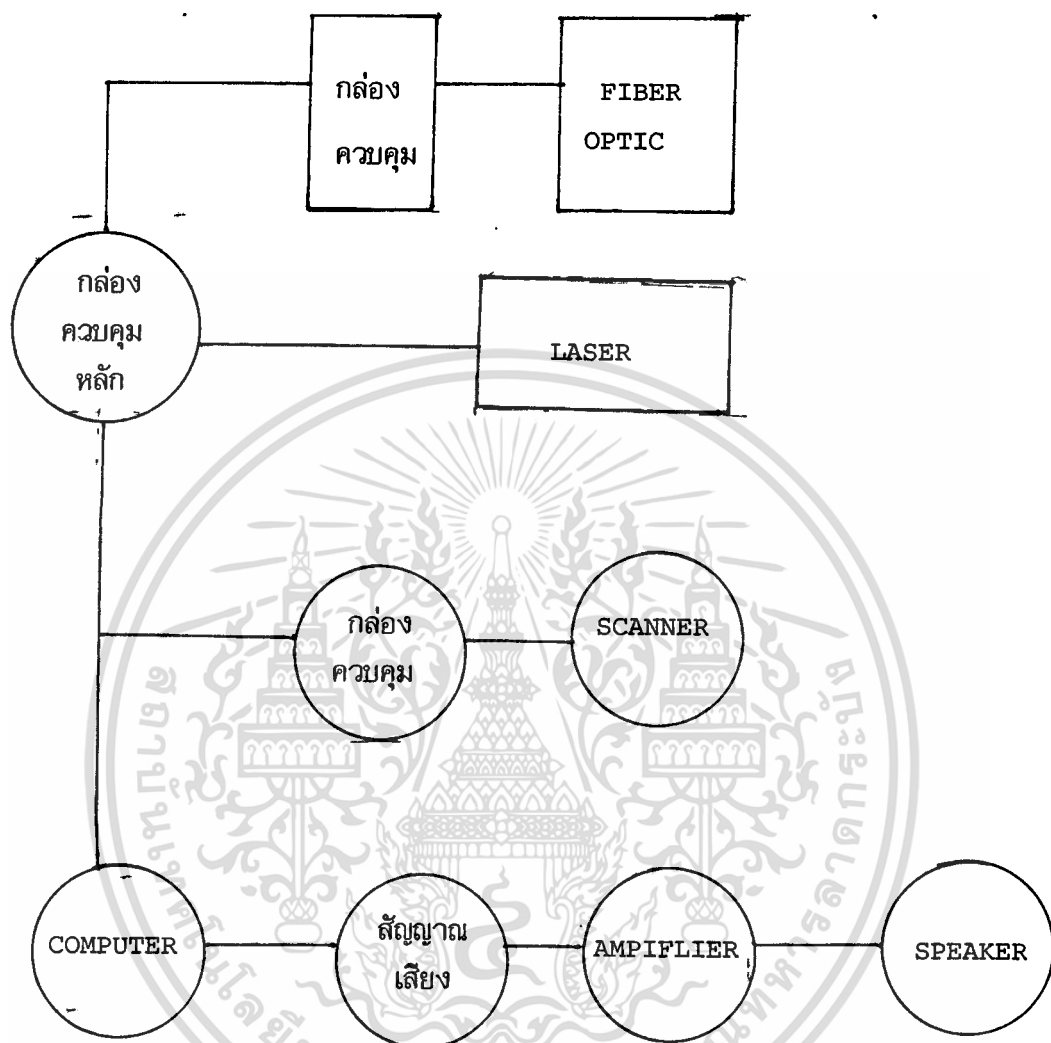
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรงเข้ายัง COMPUTER ด้วยการแปลงสัญญาณ จาก ANALOE เป็น DIGITAL ก่อน เมื่อ สัญญาณทุกชนิดผ่านเข้าสู่ COMPUTER COMPUTER จะวิเคราะห์ด้วยความเร็วสูง ทำให้LASER สามารถที่ทำงานไปได้พร้อมกับสื่อต่าง ๆ ตามที่ได้ตั้ง PROGRAMME ไว้

6. LIBRARY GRAPHICS GRAPHICS สำเร็จรูปมากมายจาก LASER MEDIA ซึ่งปัจจุบันอยู่ใน DATE BANK ของระบบทำให้สามารถประหยัดเวลาเขียนภาพ ลงได้มาก เช่น FIRE WORK SNIMATION, CONFETTI EFFECT, RATATING GLOBE เป็นต้นซึ่งสามารถ เลือกนำมาใช้ REPROGRAMME ใช้ร่วมกับภาพที่สร้างขึ้นใหม่ตามต้องการของลูกค้าได้

7. HIGH QUALITY SOFTWARE CAPABILITIES ด้วยความสามารถของ SOFTWARE ประสิทธิภาพสูง ทำให้ลดจำนวนภาพที่จำเป็นต้องสร้างและ PROGRAMME ลงได้อย่าง มาก ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

- 7.1 METANORPHORSIS เป็นการเปลี่ยน IMAGE จากรูปหนึ่ง ไปอีกรูป หนึ่ง โดยการเขียนเฉพาะภาพแรก และภาพสุดท้ายเท่านั้น
- 7.2 ZOOM เป็นการ ZOOM ภาพใกล้ ใกล้ โดยใช้ภาพเพียงภาพเดียว
- 7.3 ROTATION ON X, Y, Z, AXIS จะสามารถ PROGRAMME ให้ภาพหมุนรอบแกน x, y, z ได้ตามต้องการ
- 7.4 BLANKING เป็นการตัดต่อภาพที่ไม่ต้องการออก
- 7.5 DRAW เป็นการ PROGRAMME ให้ภาพเริ่มเขียนจากจุดเริ่มต้น จน เต็มภาพ
- 7.6 FADE เป็นการ FADE ภาพให้ค่อย ๆ สว่างขึ้น หรือ ค่อย ๆ ดับลง
- 7.7 SPARKLE เป็นการทำให้ภาพเกิดจุดระยิบระยับสวยงาม



หมายเหตุ การทำงานของ LASER 1 ระบบ สามารถทำงานโดยผ่านกล่องควบคุมหลัก ซึ่งถูกควบคุมด้วย COMPUTER และ PROGRAMME สำเร็จรูป ทำให้การทำงานไม่ยากเหมือนกับที่เราคิดไว้ การลงทุนก็เป็นแค่ครั้งเดียวเท่านั้น ซึ่งคุ้มค่ากับระบบการทำงานของ LASER มาก

การติดตั้ง LASER และ SCANNER เป็นเรื่องง่าย เพียงแต่เรามีจอรับภาพ ซึ่งถ้าจะฉายจากด้านหลังก็จะใช้จอโปร่งแสง แต่ถ้าฉายภาพจากด้านหน้า ก็เพียงใช้จอทึบแสง หรือผนังทั่วไปอีกทั้งยังสามารถสะท้อนแสงกับวัตถุมันวาว เช่น กระจก ACRYLIC MIRROR หรือ อลูมิเนียมอีกด้วย ๖

ระยะ FOCUS ของ LASER จะสามารถ FOCUS ได้จากระยะใกล้สุด คือ 0.80 เมตร จนถึงระยะไกลสุดของความแรงของหัว LASER หรือ SCANNER ดังนั้น การนำมาใช้งานภายในอาคารจึงไม่มีปัญหานัก เมื่อเทียบกับการใช้งานในที่กลางแจ้ง ซึ่งไม่สามารถจำกัดระยะทางตกกระทบของลำแสงได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลเซอร์คืออะไร

คนส่วนมากเคยได้ยินคำว่า เลเซอร์ แต่จะมีสักกี่คนที่ทราบว่า เลเซอร์คืออะไรและเกิดขึ้นได้อย่างไร ในปี พ.ศ. 2503 ณ มลรัฐแคลิฟอร์เนีย นักวิทยาศาสตร์ชื่อ ที. เอช. มายแมน (T.H. MAIMAN) เป็นคนแรกที่ค้นพบเลเซอร์ โดยใช้แท่งแท่งทึบเป็นหัวใจสำคัญในการทดลอง จึงเรียกกันว่าเลเซอร์ทึบ เลเซอร์เป็นลำแสงที่มีพลังงานสูงมาก สามารถเจาะทะลุ เหยียญได้ในเวลาไม่กี่วินาที

ลำแสงเลเซอร์แตกต่างจากลำแสงที่เกิดจากต้นกำเนิดแสงอื่น ๆ อยู่สามประการ ประการแรกคือ มันมีพลังงานมหาศาล จึงสามารถใช้ตัดวัตถุที่มีความแข็งแรงมาก ๆ ได้ ประการที่สอง เลเซอร์วิ่งเป็นลำที่มีขนาดเล็ก ไม่กระจายเป็นมุมกว้างเหมือนแสงชนิดอื่น ๆ มันจึงถูกนำมาใช้ในการสำรวจและวัดระยะทางได้อย่างดี และประการที่สาม เลเซอร์เป็นแสงที่มี สีเพียงสีเดียวหรือมีความยาวคลื่นขนาดเดียว ซึ่งแสงชนิดอื่นจะเป็นแสงที่ผสมจากแสงหลาย ๆ สี หรือมีความยาวคลื่นหลาย ๆ ขนาด

นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2503 ได้มีการนำแสงเลเซอร์มาใช้ยับยั้งการเจริญเติบโต ของมะเร็ง ใช้วัดระยะทางซึ่งเที่ยงตรงมาก และแม้กระทั่งใช้วัดระยะทางระหว่างโลกและดวงจันทร์

คุณสมบัติที่สำคัญของแสงเลเซอร์คือ เป็นลำแสงชนิดโคฮีเรนท์ คลื่นแสงเปรียบได้กับคลื่นของน้ำ คือกระเพื่อมขึ้นลงและวิ่งไปข้างหน้า ถ้าคลื่นแสงทุกลูกเคลื่อนที่ในจังหวะเดียวกัน และเหมือนกันทุกลูก คือมีระยะระหว่างยอดคลื่นเท่า ๆ กัน เราจะเรียกคลื่นแสงนั้นว่า เป็นคลื่นโคฮีเรนท์

แสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสงธรรมชาติ เช่น แสงอาทิตย์ จะประกอบด้วยแสงที่มีระยะระหว่างยอดคลื่นหรือความยาวคลื่นต่าง ๆ กัน รวมกันออกมาจึงเห็นแสง ไม่มีสี หรือแสงขาว ถ้าแสงมีความยาวคลื่นเพียงขนาดเดียว ก็จะเป็นสีเดียว ถ้ามากกว่าหนึ่งขนาด จะเห็นเป็นสีที่เกิดจากการรวมตัวของสีนั้น ๆ แสงเลเซอร์มีความยาวคลื่นเพียงขนาดเดียว จึงมีสีเดียวและจะเสริมกำลังกันหรือโคฮีเรนท์กัน สามารถส่องเป็นลำแสงขนาดเล็กและมีความเข้ม จึงสามารถตัดเจาะวัตถุ แข็งมาก ๆ ได้

เครื่องเลเซอร์ทำงานอย่างไร

คำว่าเลเซอร์ (LASER) ในภาษาอังกฤษเป็นอักษรย่อ มาจากอักษร ตัวแรกของแต่ละคำของประโยคที่แปลได้ว่า "การขยายแสงโดยวิธีกระตุ้นการเปล่งลำแสง"(LIGHT AMPLIFICATION BY STIMULATED EMISSION OF RADIATION)

เครื่องเลเซอร์แยกเป็นส่วนสำคัญได้สามส่วน คือ

ก. ตัววัตถุกำเนิดแสง

ข. แหล่งให้พลังงาน

ค. ส่วนที่ทำให้คลื่นแสงเสริมกัน หรือเรโซเนเตอร์ (RESONATOR) ซึ่งทำให้แสงมีพลังสูง

แหล่งให้พลังงานจะกระตุ้นปรมาณูของวัตถุกำเนิดแสง ให้ส่งแสงออกมา แสงจะถูกบังคับโดยเรโซเนเตอร์ ซึ่งเป็นแผ่นกระจกสองแผ่นให้สะท้อนแสงกลับไปกลับมา เพื่อทำให้เกิดการเสริมกันของคลื่นแสง (โคฮีเรนซ์) จนกำลังสูงพอ ก็จะส่องแผ่นสะท้อนแสงอันหนึ่ง ออกมาเป็นแสงเลเซอร์

แสงเลเซอร์เครื่องแรกในภาพบนขวาให้แท่งผลึกทับทิมเป็นตัวกำเนิดแสง และใช้แสงความเข้มสูงที่ได้จากหลอดบรรจุก๊าซเป็นตัวให้พลังงานไปกระตุ้นปรมาณูของทับทิม ให้ส่งแสงออกมา จึงเรียกว่า เลเซอร์ทับทิมยังมีเลเซอร์ชนิดอื่นอีก เช่น เลเซอร์คาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งใช้ไฟฟ้าพลังสูงเป็นตัวกระตุ้น และบางเครื่องก็ใช้แสงเลเซอร์เป็นตัวให้พลังงานไปกระตุ้นให้เกิดแสงเลเซอร์อีกทีหนึ่ง

เลเซอร์ทับทิม

เลเซอร์ทับทิมเป็นต้นแบบของเลเซอร์ชนิดอื่น ๆ มีหลอดบรรจุก๊าซห่ออยู่รอบ ๆ แท่งผลึกทับทิม ก๊าซจะสุกสว่างเมื่อมีกระแสไฟฟ้าผ่าน (เหมือนไฟแฟลชถ่ายรูป) แสงสว่างจะเข้าไปกระตุ้นปรมาณูของทับทิมให้ปล่อยแสงออกมา และจะวิ่งสะท้อนกลับไปกลับมาระหว่างแผ่นสะท้อนแสง สองแผ่นซึ่งเรียกว่า เรโซเนเตอร์ จนแสงจากทับทิมเสริมกำลังกันก็จะส่องทะลุแผ่นสะท้อนอันขวามือออกมาเป็นแสงเลเซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลเซอร์แบบต่าง ๆ

เลเซอร์ถูกประดิษฐ์ออกมาหลายแบบ ตั้งแต่ขนาดเล็กพลังต่ำ จนถึงขนาดใหญ่พลังสูง เลเซอร์แต่ละแบบจะมีชื่อเรียกตามชนิดของสารที่ถูกใช้กระตุ้นให้ปล่อยพลังงานแสงออกมา ที่มักจะใช้จะเป็นของแข็งและแก๊ส เช่น ทับทิม และนีโอติเมียม ซึ่งเป็นชนิดของแข็ง ส่วนอิลีเทียมและคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นชนิดแก๊ส ที่เป็นของเหลวก็มีใช้บ้าง เช่น คลอโรอะลูมิเนียม ฟทาโลไซยาไมนละลายในฟอสฟอรัสไดออกไซด์

ถ้าใช้สารเลเซอร์ต่างชนิดกัน จะทำให้เกิดแสงเลเซอร์ที่มีความยาวคลื่นต่างกัน คือมีสีแสงต่างกัน มีอยู่หลายชนิดที่ทำให้เกิดแสงที่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า เช่น แสงเลเซอร์ที่เกิดจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นต้น

เมื่อเลเซอร์ถูกประดิษฐ์ใหม่ ๆ มีความยุ่งยากเกี่ยวกับเครื่องมือมาก บางคนจึงเข้าใจผิดว่าไม่มีประโยชน์อะไร เมื่อได้ปรับปรุงวิธีการต่าง ๆ แล้วเลเซอร์ มีบทบาททางวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรมมาก เช่น เลเซอร์จากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งมีพลังสูงมากสามารถใช้ตัดและเชื่อมโลหะแข็งในโรงงานได้ ส่วนแสงเลเซอร์ชนิดพลังต่ำ ๆ เช่น แสงเลเซอร์จากก๊าซฮีเลียม นีออน ใช้สำหรับจัดและวัดระยะต่างได้ ในปัจจุบันแสงเลเซอร์ได้ใช้ในกิจกรรมอีกหลายร้อยประเภท

การใช้เลเซอร์ในวงการแพทย์

เลเซอร์เป็นเครื่องมือที่ใช้มากในวงการอุตสาหกรรม ทางด้านการแพทย์ก็นำมาใช้เป็นเครื่องมือในงานศัลยกรรมที่ละเอียดอ่อน เช่น การผ่าตัดดวงตาด้วยแสงเลเซอร์ซึ่งเป็นการใช้เลเซอร์ที่สำคัญที่สุดในด้านการแพทย์ปัจจุบัน

ลูกตา เปรียบเสมือนกล้องถ่ายรูป มีเรตินาซึ่งอยู่หลังลูกตา คล้ายฟิล์มถ่ายรูป ภาพที่ตกบนเรตินา คือ ภาพที่เรามีความรู้สึกมองเห็น คนไข้อย่างคนจะมองไม่เห็น เนื่องจากเรตินาเกิดเคลื่อนไปจากที่เดิม ทำให้เกิด "จุดบอด" ขึ้น สมัยก่อนศัลยแพทย์ต้องใช้เครื่องมือที่ยุ่งยากมาก ในการแก้ไข แต่ปัจจุบันนี้เป็นเรื่องง่ายมาก ศัลยแพทย์ใช้ลำแสงเลเซอร์เชื่อมเรตินาให้กลับมามีที่เดิม รอยเชื่อมนี้จะเป็นจุดเล็ก ๆ และคนไข้ไม่เจ็บปวดเลย ส่วนใหญ่ไม่จำเป็นต้องอยู่ในโรงพยาบาล

การสื่อสารด้วยแสงเลเซอร์

การสื่อสารระยะไกลมีความสำคัญต่อมนุษย์มาหลายศตวรรษแล้ว เช่น ในสมัยโบราณ ใช้แสงไฟเป็นสัญญาณ และใช้เส้นทางเป็นต้น ในปัจจุบันโทรศัพท์เป็นระบบสื่อสารที่ง่ายที่สุด โดยคำพูด จะถูกเปลี่ยนเป็นกระแสไฟฟ้าวิ่งไปตามสาย ซึ่งจะถูกแปลงกลับเป็นเสียงทางด้านผู้รับอีกครั้งหนึ่ง

การใช้สายโทรศัพท์มีขอบเขตจำกัดที่สายคู่เดียว สามารถใช้กับเครื่องโทรศัพท์ ประมาณ สามสิบคู่เท่านั้น ในปี พ.ศ. 2509 ที่ชิคาโก สหรัฐอเมริกาได้มีการทดลองใช้ เส้นใยแก้วแทนสาย โทรศัพท์ ปรากฏว่าเส้นใยแก้วเพียงเส้นเดียวสามารถใช้พูดโทรศัพท์ติดต่อกันได้ถึง สองพันเครื่องพร้อม กัน ทั้งนี้โดยใช้ลำแสงเลเซอร์เป็นตัวนำเสียงไปตามเส้นใยแก้ว เสียงทางด้านผู้พูด จะไปยังคัมภ์ให้ความ เข้มของลำแสงเปลี่ยนแปลง ทางด้านผู้ฟังจะเปลี่ยนกลับไปเป็นเสียงอีกทีหนึ่ง

การใช้แสงเลเซอร์วิ่งไปตามเส้นใยแก้วแทนสายลวดทองแดง มีข้อดีหลายประการ นอกจากจะใช้พร้อมกันได้หลายพันเครื่องแล้ว ยังมีน้ำหนักเบาด้วย ใยแก้วยาว 500 เมตร จะหนัก เพียง 25 กิโลกรัม ซึ่งถ้าเป็นลวดทองแดงจะหนักถึง 5 ตัน ในปัจจุบันได้มีการใช้เส้นใยแก้วในงาน โทรศัพท์กันบ้างแล้ว

การจัดวางแนวด้วยแสงเลเซอร์

ลำแสงเลเซอร์เป็นลำแสงที่ตรงมาก ถึงแม้จะเป็นระยะทางไกล ๆ ก็จะไม่ถ่างออกเพียง เล็กน้อยเท่านั้น นักสำรวจจึงมักจะใช้แสงเลเซอร์ในการจัดวางเส้นแนวของวัตถุ (ALIGNMENT) เช่น การวางแนวเสาไฟฟ้า เป็นต้น

เลเซอร์ยังใช้สำหรับวัดการเคลื่อนที่ของวัตถุได้ละเอียดมาก เช่น เลเซอร์อาจใช้วัดความ คลาดเคลื่อนของโครงสร้างของเรือบรรทุกน้ำมันที่อาจเกิดจากการกระเทือนของคลื่นทะเล หรือ การเติมหรือถ่ายน้ำมัน

นอกจากนั้นลำแสงเลเซอร์ยังใช้ในงานอีกหลายประเภท เช่น อาจจะใช้วัดปริมาณ กระแสไฟฟ้าในแท่งโลหะได้ โดยเอาแท่งแก้วหุ้มแท่งโลหะไว้ แล้วฉายแสงเลเซอร์ จากด้านบนผ่าน แท่งแก้วลงไป เนื่องจากกระแสไฟฟ้าในแท่งโลหะทำให้เกิดสนามแม่เหล็กขึ้น ซึ่งจะมีผลให้ลำแสง

เลเซอร์ที่ผ่านแท่งแก้วนี้เบี่ยงเบนออก ปริมาณการหักเหสามารถคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าได้

การวัดภาวะมลพิษในชั้นบรรยากาศ โดยใช้แสงเลเซอร์นั้น เราเรียกว่า ไลดาร์ (LIDAR - LIGHT DETECTION AND RANGING) เป็นการส่งลำแสงเลเซอร์ชนิดเป็นช่วง ๆ ซึ่งมีพลังสูงไปบนท้องฟ้า แล้ววัดปริมาณของแสงที่สะท้อนกลับลงมาก็จะสามารถคำนวณหา ปริมาณของมลพิษในชั้นบรรยากาศได้

การใช้แสงเลเซอร์ในวงการทหาร

ในวงการทหารได้มีการนำเลเซอร์มาใช้อย่างกว้างขวางและได้ผลดี อาวุธชนิดหนึ่งเรียกว่า มาร์คด์ ทาร์เกต ซีคเกอร์ (MARKED TARGET SEEKER) เป็นการใช้เครื่องยิงแสงเลเซอร์ยิงเข้าศึกที่หมายเป็นเป้าไว้ เช่น รถถัง เครื่องมือนี้ให้แสงเลเซอร์อินฟราเรด ซึ่งไม่สามารถมองเห็นลำแสงได้ด้วยตาเปล่า จึงทำให้ข้าศึกไม่รู้ตัวว่าถูกยิง แสงเลเซอร์ที่กระทบเป้าจะสะท้อนกระจายออกไปรอบ ๆ และผู้ยิงจะเล็งเป้าไว้ตลอดเวลา เมื่อยิงปืนอาวุธ ซึ่งมีเครื่องค้นหาเป้า (SEEKER) ติดอยู่ที่หัวและจะวิ่งเข้าหาแสงเลเซอร์ที่สะท้อนออกมาจากเป้า ซึ่งจะไม่มีโอกาสพลาดเป้าได้เลย

เลเซอร์ในอุตสาหกรรม

แสงอาทิตย์เมื่อใช้เลนส์มาช่วยรวมแสงให้เป็นจุดได้ ลำแสงเลเซอร์สามารถฉายเป็นจุดที่เล็กกว่ามาก จึงเป็นลำแสงที่มีความเข้มและพลังสูงมาก จนสามารถละลายโลหะ และสิ่งอื่น ๆ ได้ ในวงการอุตสาหกรรมจึงได้นำแสงเลเซอร์มาใช้ในการตัดและเชื่อมวัสดุหลายชนิด

ลำแสงเลเซอร์สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย ทำให้นำไปใช้ตัดโลหะชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ได้อย่างละเอียดถูกต้อง การใช้แสงเลเซอร์เชื่อมโลหะก็ใช้กันมาก โดยเฉพาะการเชื่อมหรือเจาะให้เป็นจุดเล็ก ๆ ขนาด 0.2 มิลลิเมตร ก็ใช้เลเซอร์รวมแสงเข้าช่วยการเจาะรูโลหะแข็งเพื่อใช้สำหรับรีดเส้นลวดขนาดโต 0.1 ถึง 1 มิลลิเมตร ก็ใช้เลเซอร์เจาะได้ผลดีมาก

เลเซอร์กับงานด้านอวกาศ

ได้มีการใช้แสงเลเซอร์วัดระยะทางระหว่างโลกและดวงจันทร์ ซึ่งมีระยะห่างประมาณ 400,000 กิโลเมตร โดยยิงลำแสงเลเซอร์ไปยังดวงจันทร์ แล้วจับลำแสงที่สะท้อนกลับมายังโลก เอาข้อมูลมาคำนวณระยะทางได้ จากการวัดด้วยแสงเลเซอร์จะมีความละเอียดได้แม่นยำ ขนาดผิดพลาดภายใน 15 เซนติเมตรเท่านั้น

นอกจากนี้ยังมีการใช้แสงเลเซอร์ตรวจการเคลื่อนตัวของทวีปซึ่งช้ามาก ขนาดปีละไม่กี่เซนติเมตรเท่านั้น ด้วยการยิงลำแสงเลเซอร์ไปยังดาวเทียม แล้วให้สะท้อนกลับมายังโลก ณ อีกจุดหนึ่ง คอมพิวเตอร์และนาฬิกาขนาดจิ๋วเวลาอย่างละเอียดจะช่วยให้ข้อมูลที่นักวิทยาศาสตร์ จะนำมา คำนวณการเคลื่อนตัวของทวีปได้

สิ่งที่น่าทึ่งที่สุดในยุคอวกาศนี้ คือการที่คนได้รู้เรื่องเกี่ยวกับโลกมากมาย เช่น การคำนวณหารูปร่างของพื้นทวีปด้วยวิธีจีโอดีซี (GEODESY) โดยการฉายแสงเลเซอร์จากดาวเทียมมายังจุดบนโลก ซึ่งจะให้ข้อมูลคำนวณหารูปร่างและการเคลื่อนไหวของโลกได้ละเอียด ขนาดผิดพลาดได้เพียง 2 เซนติเมตรเท่านั้น

เลเซอร์เพื่อการบันเทิง

นอกจากในงานอุตสาหกรรม การทหารและทางวิทยาศาสตร์แล้ว เลเซอร์ยังใช้ ในงานการบันเทิงอีกด้วย

ลำแสงเลเซอร์เป็นลำแสงสีเดียวที่เกือบจะเป็นเส้นตรงสมบูรณ์ที่สุด ดังนั้น เมื่อฉายแสงเลเซอร์หลายลำแสงและสีต่าง ๆ เป็นรูปต่าง ๆ จะดูสวยงามมาก และเมื่อมีเสียงดนตรีประกอบด้วย โดยที่แสงเคลื่อนไหวไปตามจังหวะของดนตรี จะเป็นการแสดงที่น่าสนใจมาก การแสดงแสงสีของเลเซอร์ประกอบดนตรีนี้ มีชื่อเรียกว่า เลเซอร์ริธึม (LASERIUM) ซึ่งมักจะจัดแสดงในท้องฟ้าจำลอง และเลเซอร์ยังอาจใช้ฉายไปตามตึกสูง ๆ หรือสถานที่ต่าง ๆ เพื่อให้ดูสวยงาม เช่น ประดับถนนในเทศกาลคริสต์มาสที่กรุงลอนดอน เมื่อปี พ.ศ. 2522 เป็นต้น ในการฉายแสงเลเซอร์ แบบนี้ เขาจะจัดไม่ให้แสงเลเซอร์มีโอกาสเข้าตาคนซึ่งทำให้ตาบอดได้

ในวงดนตรีประเภทร็อก ก็ได้มีการใช้แสงเลเซอร์ประกอบการแสดง วงดนตรีคณะ เดอะฮู เป็นกลุ่มแรกที่นำเลเซอร์มาใช้ประกอบจังหวะดนตรีในการแสดง ซึ่งเป็นที่นับเด่นมากจนวง ดนตรีคณะอื่น ๆ ได้นำเทคนิคนี้ไปใช้บ้าง

ในภาพยนตร์เรื่อง สตาร์วอร์ (STAR WARS) ได้นำพลังของแสงเลเซอร์ มาเป็น จินตนาการเรื่องหนึ่ง เมื่อให้คาร์ท วาเดอร์ กับลูก สกายวอล์คเกอร์ ตัวลกันด้วยดาบแสงเลเซอร์ ดาบชนิดนี้ปัจจุบันไม่มี แต่ในอนาคตอาจจะเป็นไปได้ก็ได้

ปัจจุบันและอนาคต

ไม่ต้องสงสัยเลยว่า อนาคตของแสงเลเซอร์จะต้องสดใสมาก ไม่ว่าจะเป็นใช้ในทางสันติ ทางทหาร และแม้แต่การใช้เป็นอาวุธในอวกาศ

ตัวอย่างอันหนึ่งที่ใช้เลเซอร์ในทางสันติ คือ จานบันทึกภาพใช้ลำแสงเลเซอร์ (LASER VIDEO DISC) ซึ่งมีวางจำหน่ายแล้ว จานบันทึกภาพก็คล้ายจานเสียง ที่ไม่ได้ใช้เข็ม แต่ใช้ลำแสง เลเซอร์เล็ก ๆ เก็บข้อมูลที่ยับยั้งไว้บนจานออกมาสร้างให้กลับเป็นภาพปรากฏบนจอของเครื่องรับ โทรทัศน์

ยานอวกาศเลเซอร์

คนส่วนมากคิดว่าเลเซอร์เป็นอาวุธประเภทแสงมหัศจรรย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อ ภาพยนตร์ เจมส์ บอนด์ ตอนโกลด์ฟิงเกอร์ ได้เน้นถึงอำนาจมหาศาลของแสงนี้ ถึงแม้ว่าอเมริกา และรัสเซียได้ทำการทดลองอยู่ แต่ขณะนี้ยังไม่มีใครสามารถพัฒนาเลเซอร์ให้มีพลัง และอำนาจถึง ขนาดนั้น

อาวุธเลเซอร์อาจจะใช้เพื่อทำลายดาวเทียมที่โคจรรอบโลก แต่ปัญหามีมากที่จะยิง จากพื้นโลก และถ้าจะยิงจากดาวเทียมก็จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ที่ใหญ่โตมาก ติดอยู่ในดาวเทียมซึ่งยัง ทำไม่ได้

ภาพวาดนี้แสดงการใช้อาวุธเลเซอร์ทำลายดาวเทียมในอวกาศ

พลังอีกรูปแบบหนึ่งที่นักวิทยาศาสตร์กำลังพยายามค้นคว้าอยู่ในขณะนี้คือ พลังงานจากรวมตัวกันของปรมาณู หรือฟิวชั่น (FUSION) ซึ่งจะปล่อยพลังงานออกมา แต่การทำให้เกิดการรวมหรือหลอมเข้าด้วยกันของปรมาณูจะต้องใช้ความร้อนมหาศาลนับล้านองศาเซลเซียส ดวงอาทิตย์เป็นตัวอย่างหนึ่งของการปล่อยพลังงานจากการรวมตัวของปรมาณูในรูปเป็นวัตถุนิตหนึ่ง ขนาดเพียง 0.2 มิลลิเมตร ถูกยิงพร้อม ๆ กันด้วยลำแสงเลเซอร์กำลังสูง 20 เครื่องเพื่อให้เกิดความร้อนเพียงพอให้เกิดการรวมตัวกันของปรมาณู



โฮโลแกรม

สิ่งที่น่าสนใจมากในการใช้แสงเลเซอร์ น่าจะได้แก่การใช้แสงเลเซอร์ในโฮโลกราฟี (HOLOGRAPHY) คือวิชาที่ว่าด้วยการทำและใช้โฮโลแกรม คำว่าโฮโลแกรม (HOLOGRAM) มาจากคำภาษากรีก HOLOS (โฮโลส) แปลว่าทั้งหมด โฮโลแกรมจึงมีความหมายว่า ภาพที่สมบูรณ์ ซึ่งในที่นี้หมายถึงภาพสามมิติ

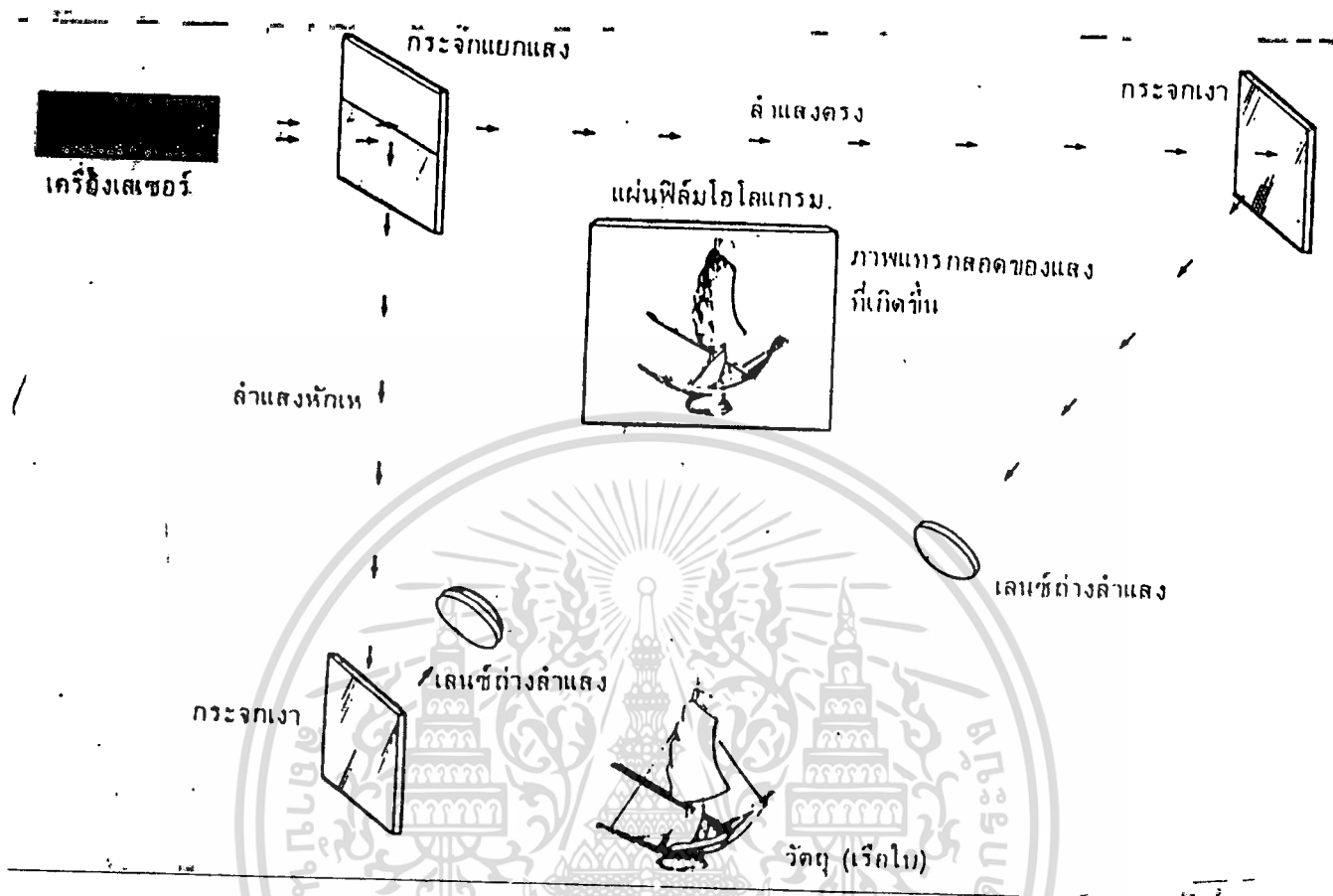
ภาพที่เรามองเห็นอยู่ทั่ว ๆ ไป เช่น ภาพที่ถ่ายจากกล้องถ่ายภาพธรรมดา ภาพยนตร์ โทรทัศน์ เป็นต้น จะเป็นภาพสองมิติคือ ภาพที่ผู้มองเปลี่ยนมุมมอง ภาพก็ยังคงเห็นภาพเหมือนเดิม ตัวอย่างเช่น ภาพผู้ชายยืนหันหน้าตรงอยู่หน้าระ ถ้าเราโยกตัวมองก็จะเห็นภาพเหมือนเดิมทุกประการ คือผู้ชายยังยืนหันหน้าตรงและยังรูดส่วนเดียวกัน

ส่วนในภาพโฮโลแกรมที่เป็นภาพผู้ชายยืนอยู่หน้าระที่เดียวกัน ถ้าเราโยกตัวมองดูภาพ จะเห็นว่าผู้ชายได้เคลื่อนที่ไปสัมพันธ์กับมุมที่เรามองและยังรูดส่วนที่ไม่ใช่ตำแหน่งเดียวกัน เช่น แทนที่จะเห็นคนยืนหันหน้าตรงกลับจะเห็นด้านข้างและยังรูดมูมรูด เป็นต้น ภาพเช่นนี้เราเรียกว่า ภาพสามมิติ ซึ่งจะเป็นภาพเหมือนมองดูจากของจริง เมื่อเราเดินเปลี่ยนที่ ภาพก็จะเปลี่ยนไปด้วย

โฮโลแกรมอาจจะบันทึกอยู่ในแผ่นกระจกหรือแผ่นฟิล์มเช่นเดียวกับภาพถ่ายทั่ว ๆ ไป แต่การดูภาพโฮโลแกรมจะต้องฉายด้วยแสงเลเซอร์ที่มีสีและความถี่เดียวกันกับแสง ที่ได้บันทึกภาพนั้น จึงจะมองเห็นภาพได้

การสร้างภาพโฮโลแกรม

แผนผังข้างล่างนี้แสดงวิธีการทำโฮโลแกรม แสงจากเครื่องเลเซอร์ ส่องไปยังกระจก แยกแสง (BEAM SPLITTER) แสงส่วนหนึ่งจะทะลุเลยไป เรียกว่าลำแสงตรง (OBJECT BEAM) แสงอีกส่วนหนึ่งจะหักเหออก เรียกว่า ลำแสงหักเห (REFERENCE BEAM) ซึ่งจะสะท้อนกระจกเงาผ่านเลนส์ถ่างแสงไปตกกระทบผ่านแผ่นฟิล์มโฮโลแกรม ลำแสงตรงก็จะไปสะท้อนกระจกเงาผ่านเลนส์ถ่างแสงไปตกคลุมวัตถุ ซึ่งในที่นี้คือเรือใบ แสงเลเซอร์ที่ฉายเรือใบนี้จะสะท้อนออกรอบ ๆ ทุกทิศทาง ซึ่งจะมีบางส่วนไปติดหรือแทรกสอดกับแสงหักเหที่ฉายผ่านแผ่นโฮโลแกรม ก็จะเกิดเป็นภาพฉายารูปเรือใบที่ถูกบันทึกไว้ในแผ่นโฮโลแกรมนี้



วิธีการใช้โฮโลแกรม

โฮโลแกรมได้นำมาใช้ในหลายวงการ ที่ใช้อย่างแพร่หลายและสำคัญมากที่สุด ได้แก่ โฮโลกราฟีค อินเตอร์เฟียร์โรเมตรี (HOLOGRAPHIC INTERFEROMETRY) เป็นวิธีการตรวจวัดความสั้นสะท้อน หรือการเคลื่อนไหวที่เบามาก ๆ ของวัตถุ เช่น การตรวจหาข้อบกพร่องของยางรถยนต์ วัดการสั้นสะท้อนของเครื่องดนตรี หรือการวัดคลื่นกระแทก (SHOCK WAVES) ของกระสุนปืนที่วิ่งชนเป้า

วัตถุต่าง ๆ เมื่อนำมาทำตรวจด้วยโฮโลแกรม จะมีรูปแบบเป็นเลื่อมมันวาววับ เรียกว่า ฟริงจ์ (FRINGE) เกิดขึ้นรอบ ๆ เมื่อรูปลักษณะวัตถุทั้งภายในและภายนอกเปลี่ยนไปอย่างไรรูปแบบของฟริงจ์จะเปลี่ยนตามไปด้วย ซึ่งเราสามารถที่จะคำนวณการเปลี่ยนแปลงนี้ได้

โฮโลแกรม ยังอาจจะใช้เพื่อการเก็บข้อมูลจำนวนมาก ๆ ได้ โดยการเก็บบันทึกไว้ในผลึกของสารเคมีลิเทียม ไนโอเบท (LITHIUM NIOBATE) แต่ละเหลี่ยมของผลึกนี้ สามารถเก็บภาพโฮโลแกรมได้หนึ่งภาพ เมื่อเปลี่ยนมุมไปอีกเหลี่ยมหนึ่งของผลึกก็จะเก็บได้อีกภาพ ผลึกหนึ่ง ๆ มีหลายร้อยเหลี่ยม ก็จะได้หลายร้อยภาพ เป็นต้น เมื่อจะดูภาพใดก็หมุนเหลี่ยมของผลึกให้ตรง ก็จะได้ภาพนั้นออกมา

ประโยชน์ภาพสามมิติ

การเก็บข้อมูลแทนใหม่

กล่าวกันว่าหนังสือทุกเล่มที่มีอยู่ในห้องสมุดรัฐสภาอเมริกัน สามารถบันทึกได้บนแผ่นฟิล์มขนาดกล่องไม้ขีด เหตุที่เป็นไปได้ก็เพราะ การถ่ายภาพสามมิติ ไม่ใช่การบันทึกระยะทางที่วัตถุตั้งอยู่ หากแต่เป็นการบันทึกการสะท้อนแสงที่ตกต้องวัตถุนั้น ๆ ข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่จะปรากฏต่อเมื่อมีลำแสงอ้างอิงส่องเท่านั้น เมื่อเปลี่ยนองศาของลำแสงอ้างอิง ภาพที่บันทึกไว้จะมองไม่เห็น ด้วยเหตุนี้เอง จึงเปิดโอกาสให้มีการบันทึกข้อมูลซ้อนทับกันเป็นชั้น ๆ ได้

นอกจากจะบันทึกข้อมูลได้อย่างมากมายบนแผ่นฟิล์มแผ่นเดียวแล้วการค้นหาข้อมูลก็เป็นไปได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย คือเพียงแต่ส่องลำแสงอ้างอิงในมุมที่กำหนดไว้ ก็จะค้นพบข้อมูลที่ต้องการได้

เอกสารสิทธิ

บริษัท มาสเตอร์ การ์ด นำภาพสามมิติมาอัดบนแผ่นพลาสติก (ภาพสามมิติสีรุ้ง) ตกราคาแผ่นละไม่กี่สตางค์แต่คุ้มค่า ช่วยในการพิสูจน์ยืนยันความน่าเชื่อถือ ของบัตรในทันทีที่เห็น ยิ่งไปกว่านั้น ในอนาคตอันใกล้ นี้ จะถือโอกาสใช้บัตรเครดิตสามมิตินี้เป็นแหล่งเก็บข้อมูล เฉพาะตัวสำหรับผู้ถือเสียเลย ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลเรื่องใด ๆ เช่น สถานะทางการเงิน การเบิกการถอนหรือเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยอดคงเหลือ ก็สามารถบรรจุนภาพสามมิตินี้ได้

และอีกไม่ช้าไม่นานนี้ ธนบัตรสหรัฐอเมริกา อาจจะมีรูปประธานาธิบดี สามมิติปรากฏบนธนบัตรเพื่อป้องกันการปลอมแปลง (ขณะนี้อยู่ระหว่างการพิสูจน์ความทนไม่ทนมือ เพราะแผ่นอลูมิเนียมจะต้องรีดให้บางมาก)

นอกจากนี้ ยังจะมีการใช้ภาพถ่ายสามมิติบนบัตรประจำตัวของข้าราชการ หรือ พาสปอร์ต (และแน่นอนจะเก็บรายละเอียดของประวัติส่วนตัวบนรูปถ่ายนั้นได้ทุกเรื่อง เท่าที่ต้องการ) หรือจะเป็นเอกสารลับที่ไม่อาจมองเห็นข้อความได้ นอกเสียจากว่าจะส่องด้วยลำแสง อังอิงในมุมที่กำหนดไว้

การแพทย์และการศึกษา

เอกซเรย์ไฮโลแกรม รับข้อมูลจากเครื่องสแกนเนอร์ นำข้อมูลที่ได้ออกมาสร้าง ภาพสามมิติ ไม่ว่าจะเป็นเนื้ออก หรือลักษณะอวัยวะภายใน ก็จะช่วยให้นายแพทย์มองเห็น ลักษณะชัดกว่าที่เป็นภาพถ่ายธรรมดา

นอกจากนี้ยังมีภาพสามมิติของโครงสร้างดีเอ็นเอ

ในด้านการศึกษา อาจจะใช้ภาพสามมิติของใบไม้ไว้ให้นักพฤกษศาสตร์ได้ศึกษา ในขณะที่ใบไม้ (ตัวจริง) ร่วงหล่นเน่าเปื่อยไปตามฤดูกาลแล้ว

หรือจะเป็นโคตรเพชร ศิลาวัตถุล้ำค่านานาชนิด ตั้งกลางศูนย์การค้า โดยไม่ต้องเสียเงินว่าจ้างผู้คุ้มกัน ผู้คนจะมองในแง่มุมใดก็ได้ มองได้จนอึดตา อยากจะจับก็ทำไม่ได้ เพราะของจริงเก็บรักษาไว้ในตู้นิรภัยที่ไหนก็ไม่รู้ ภาพสามมิติของโบราณวัตถุล้ำค่านี้ น่าจะเป็นคำตอบสำหรับนักสะสมโบราณวัตถุโดยไม่ต้องเสียเงินไปประมูลของจริง อยากได้อะไรก็ไปหาภาพสามมิติมาเก็บเอาไว้ ผลัดข้อนี้รวมตลอดไปถึงผู้ที่นิยมสะสมอวัยวะดาราศาสตร์ (เชื่อว่าดาราทองหลายคงไม่หวงแหนอวัยวะต้นแบบ)

อ้อ, อย่าลืมถ่ายภาพสามมิติของป่าไม้เมืองไทยเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์บ้างนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิศวกรรม

ภาพสามมิติช่วยในการทดสอบมาตรฐานของวัสดุทุกชนิด โดยไม่จำเป็นต้องผ่าหรือทุบทำลาย เช่น ตรวจสอบรอยร้าวของโลหะ, ตรวจสอบรอยร้าวในเตาปฏิกรณ์ปรมาณู

เมื่อนำภาพสามมิติของแม่พิมพ์มาเปรียบเทียบกับภาพสามมิติของผลิตภัณฑ์ ที่ผลิตมาแม่พิมพ์ จะสามารถวัดความแตกต่างได้ถึง 0.003 มิลลิเมตร

อีกตัวอย่างหนึ่งคือ การเปรียบเทียบภาพสามมิติของแท่งคอนกรีต สามารถวัดความเครียดที่เกิดจากการวางลวดหนึบกระดาดลงบนแท่งคอนกรีตนั้น (ก็ยังได้)

การทหาร

ภาพสามมิติของรถถังหรือเครื่องบินข้าศึกที่เก็บไว้ในหน่วยความจำของหัวรบ ในทุกแห่งทุกมุม จะช่วยให้หัวรบ "จำได้" ว่าเป็นรถถังหรือเครื่องบินข้าศึก หัวรบจะเลือกทำลายเฉพาะ ฝ่ายตรงข้ามได้ (วิธีนี้นำมาใช้ในเชิงพาณิชย์ด้วย คือหุ่นยนต์สามารถ "จำได้" ว่าควรเลือกชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ หรือเลือกเครื่องมือที่จำเป็นจะต้องใช้ในงานแต่ละชนิดได้เอง.....ต่อไปไม่แน่, อาจจะมีแป้นประวัติของหน้าตาของบุคคลากรในหน่วยงานไว้ ในหน่วยความจำของหุ่นยนต์หุ่นยาม.....หน้าตาไม่เหมือนพ่อแบบแม่แบบ....ยังได้ทันที)

ภาพสามมิติที่ฉายขึ้นมาบนกระจกหน้า ทำให้นักบินไม่ต้องก้มลงมองแผงหน้าปัด ไม่ต้องละสายตาไปจากกระจก นอกจากนี้ภาพสามมิติของวัตถุที่อยู่นิ่งอยู่เบื้องล่างที่ฉายมาบน กระจกจะช่วยในการตรวจพื้นที่และหาเป้าได้อย่างแม่นยำ ถึงจะเป็นการลาดตระเวนในตอนกลางคืน ภาพสามมิติที่สร้างมาจากแสงอินฟราเรด จะเป็นตาวิเศษของนักบิน รวมไปถึงการร่อนลงจอดในสภาวะ - อากาศเลวร้ายได้อีกด้วย

ศูนย์ปืนที่สร้างจากภาพสามมิติประจำตำแหน่งที่ลูกปืน (ปืนใหญ่หรือหัวรบ) กำลังได้รับการพัฒนาในกองทัพบกสหรัฐอเมริกา ไม่ต้องเสียเวลาดำเนินการให้เมื่อย กวาดกล้องสามมิติไปเจอเป้าก็สั้นโกได้เลย

ถึงยุคสตาร์วอร์สแล้ว อย่าไปรบกันให้เจ็บตัวเลยดีกว่า

เลนส์ไฮโลแกรม

วิวัฒนาการของภาพสามมิติจะเปลี่ยนโฉมหน้าใหม่ของเลนส์น่านาชนิด ที่มีอยู่ในโลกปัจจุบันนี้ เพราะภาพสามมิติของเลนส์นั้น ไม่เพียงแต่จำลองเลนส์..... แต่ยังสามารถขยายวัตถุได้เหมือนเลนส์จริงด้วย หรือพอจะพูดได้ว่า ทำงานได้ดีกว่าเลนส์ เพราะตัดความผิดเพี้ยน จากเนื้อกระจก และฝุ่นผงที่เกาะติดบนเลนส์กระจก (ของจริง)

เลนส์หนาเทอะทะเก็บเข้าพิพิธภัณฑ์ได้แล้ว เลนส์ไฮโลแกรมกินเนื้อที่เพียง แผ่นฟิล์มบางเฉียบ

ลองมองหาเครื่องมือที่ใช้เลนส์บ้างว่าอยู่ที่ไหน?

บริษัทเครื่องถ่ายสำเนา เจเนอรัลออฟโทรนิคส์ แห่งเมืองเอติฮัน รัฐนิวเจอร์ซีย์ พัฒนาเครื่องพรินเตอร์ที่ใช้ไฮโลแกรมแทนเลนส์กระจก ความเร็วในการพิมพ์..... 28 หน้าต่อนาที

ปัจจุบันนี้ เครื่องอ่านรหัสสินค้า (รหัสสินค้าที่ติดอยู่ข้างกระป๋องหรือกล่องที่เป็นเส้นขีดสีดำหนาบ้างบางบ้าง ที่เรียกกันว่า ยูพีซี (A. UNIVERSE) PRODUCT CODE/UPC.) ใช้เลเซอร์ยิงไปยังรหัสสินค้า แปลงออกมาเป็นราคาโดยเลนส์ไฮโลแกรมเจ็ดหน้า (เพื่อให้อ่านราคาได้ในคราวเดียวไม่ว่าจะผ่านกล่องหรือกระป๋องเข้าในทิศทางใด) การทำงานของไฮโลแกรมนี้ แทนที่จะสร้างภาพสามมิติ แต่จะเป็นไปในทิศทางที่ตรงกันข้าม คืออ่านภาพให้เป็นรหัส

คอมพิวเตอร์คิด

ไหน ๆ จะมีการสร้างภาพสามมิติขึ้นมาแล้ว ก็คงหนีไม่พ้นที่จะนำไปเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ ที่ยอดเยี่ยมที่สุดก็คือ จะเป็น "ไฮโลแกรมขั้นสุดยอดเยี่ยม" เพราะไม่มีวัตถุต้นแบบเลย จากข้อมูลสองมิติที่ป้อนเข้าเครื่องจะสร้างภาพสามมิติที่สามารถหมุนหามุมมองได้รอบตัว ด้วยวิธีการนี้ ไม่ว่าจะเป็นกาออกแบบอาคาร ชิ้นส่วนเครื่องจักรกลก็สามารถทำได้ง่ายดาย

เท่าที่กล่าวมาทั้งหมดนี้เป็นประโยชน์เพียงบางส่วนของภาพสามมิติ เนื่องจากภาพสามมิติเพิ่งเกิดขึ้นได้ไม่นาน และกำลังอยู่ในขั้นพัฒนาประยุกต์ใช้งานในทุกทางที่จะเป็นไปได้

จะจำกัดอยู่แต่เพียงความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ก็ดูจะคับแคบเกินไป ลองวาดภาพดูทีสิว่า ภาพสามมิติจะมีบทบาทสำคัญอย่างไรต่อศิลปะและการบันเทิง?



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. นิคม มุสิกคาม, วิชาพีธีทัศน์, กรุงเทพฯ, โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2521
2. วัฒนา ถาวร, การส่องสว่าง, กรุงเทพฯ, บ.ประชาชน จำกัด, 2530
3. ดร.จอห์น กรฟฟิซัน, สารานุกรมเยาวชน เทคโนโลยีสมัยใหม่ เรื่อง แสงเรเซอร์
แสงมหัศจรรย์, บ. ไทยวัฒนาพานิช - แมคมิลแลน, 2538
4. สุเทพ ณ. สงขลา, เฮดลัน ยอดนักประดิษฐ์, ชัยพฤกษ์ ปีที่ 10, ฉบับที่ 5,
มีนาคม 2517
5. อุทัย สิงหนิก, ร.ท., คู่มือความร้อน แสง เสียง, กรุงเทพฯ, วชิรรินทร์การพิมพ์
2530
6. วิชาการ, กรม, แสงที่มองไม่เห็น, หนังสืออ่านเพิ่มเติมชุดวิทยาศาสตร์, กรุงเทพฯ,
โรงพิมพ์ ครูสภา, 2525
7. อำนาจ เจริญศิลป์, วิทยาศาสตร์ 5 นาที, กรุงเทพฯ, สำนักพิมพ์กราฟฟิคอาร์ค,
2529
8. บทสัมภาษณ์ คุณรัชฎา ทิมเสถียร เจ้าหน้าที่สาธิตศูนย์แสงสว่างประยุกต์ฟิลิปส์
สัมภาษณ์โดย กัลยา สิ้นหนาทกุล, วันที่ 19 พฤษภาคม 2537
9. จิตติ อภิบุญ, โครงการอุทยานกาลเวลา, วิทยานิพนธ์ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง,
2536 - 2537
10. เดวิด เบอร์นี, เจาะโลกวิทยาศาสตร์เรื่องแสง, กรุงเทพฯ, บ.อักษรสัมพันธ์ จำกัด
ตุลาคม 2536
11. DISPLAY DESIGNS IN JAPAN 1980 - 1990 VOL 4.
12. นิตยสาร ARCH & IDEA ปีที่ 1 ฉบับที่ 4 ประจำเดือนธันวาคม 2536