

วิทยานิพนธ์  
โครงการเสนอแนะ ศูนย์ศึกษาภาพยนตร์อิสระ  
(BANGKOK INDEPENDENCE FILM CENTRE)

นางสาวธมลวรรณ มฤคสนธิ รหัส 56020118  
(MS. THAMOLWAN MARUSKASONTHI) CODE 56020118

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต (สถาปัตยกรรมภายใน)

กลุ่มวิชาสถาปัตยกรรมภายใน ภาควิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สถาปัตยกรรมภายใน)

..... คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัญธิกา สวัสดิ์ศรี)

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัญธิกา  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กชพงศ์  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วุฒิชัย  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธีรายุ

สวัสดิ์ศรี  
เลขากุล  
มณีอินทร์  
ชุมสาย ณ อยุธยา

ประธานกรรมการ  
กรรมการ  
กรรมการ  
กรรมการ และเลขานุการ



..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วุฒิชัย มณีอินทร์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หัวข้อวิทยานิพนธ์

ชื่อ นางสาวธมลวรรณ มฤคสนธิ  
(MS. THAMOLWAN MARUSKASONTHI)  
รหัส 56020118  
สาขาวิชา สถาปัตยกรรมภายใน  
กลุ่มวิชา สถาปัตยกรรมและการวางแผน  
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์  
ปีการศึกษา 2560  
ที่อยู่ 317/2 ไทยศิริเหนือ ซอย ลาดพร้าว 94 พลับพลา/วังทองหลาง  
กรุงเทพฯ 10310  
โทรศัพท์ 089-967-2086  
E-mail mind.mindtha@gmail.com  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.วุฒิชัย มณีอินทร์  
หัวข้อวิทยานิพนธ์ ศูนย์ศึกษาภาพยนตร์อิสระ  
ประเภทโครงการ โครงการเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการศึกษาโครงการนี้ เพื่อทำการศึกษา ค้นคว้า วิจัย และเน้นให้เห็นถึงบทบาทความสำคัญของการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน เพื่อนำความรู้มาใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในเสนอแนะศูนย์ศึกษาภาพยนตร์อิสระที่เป็นแหล่งเก็บรวบรวม เผยแพร่ และทำให้เกิดแหล่งการเรียนรู้ทางด้านภาพยนตร์ที่พร้อมทั้งด้านเนื้อหาและบรรยากาศที่เหมาะสม สามารถให้บริการแก่ผู้ที่สนใจในภาพยนตร์ และประชาชนทั่วไป นักเรียน นักศึกษา ได้เป็นอย่างดี ดังนั้นจึงเห็นสมควรที่จะดำเนินการงานศึกษาโครงการนี้เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายดังกล่าว

### วิธีการดำเนินงาน

เพื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย และลักษณะความต้องการของพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ ศูนย์ศึกษาภาพยนตร์อิสระ จึงได้ทำการศึกษารายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลและนโยบายการบริหาร และการบริการของโครงการจากหน่วยงานของโครงการ
2. ศึกษาลักษณะการใช้สอยของพื้นที่และส่วนประกอบต่างๆจากโครงการศึกษาเปรียบเทียบ
3. ศึกษาความต้องการพื้นฐานทางกายภาพที่จะประกอบขึ้นเป็นพิพิธภัณฑ์
4. ศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการตกแต่งของพิพิธภัณฑ์หลายๆแห่งทั้งในประเทศและต่างประเทศจากโครงการศึกษาเปรียบเทียบ
5. ศึกษาสภาพแวดล้อมและทำเลที่ตั้งของโครงการ
6. ศึกษางานระบบต่างๆที่จำเป็นในโครงการ
7. ศึกษารายละเอียดของวัสดุต่างๆ

### สรุปผลการดำเนินการ

1. การศึกษาข้อมูลและนโยบายการบริหารต่างๆของโครงการ ส่งผลให้การออกแบบตอบสนองความต้องการและประโยชน์ใช้สอยได้ตามเป้าหมายขององค์กร
2. การศึกษาพฤติกรรมของผู้ให้บริการและผู้รับบริการ รวมถึงจำนวนคนที่เข้าใช้อย่างละเอียด ทำให้เข้าใจความต้องการและพฤติกรรมการใช้สอยต่างๆในแต่ละพื้นที่ และส่งผลให้การออกแบบสามารถตอบสนองการใช้พื้นที่นั้นๆได้อย่างสะดวกสบาย
3. การศึกษาโครงการเปรียบเทียบ ส่งผลให้เกิดความเข้าใจในผลดี ผลเสียของการออกแบบที่มีอยู่ก่อนของโครงการที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน แล้วจึงนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ และนำมาปรับใช้ในการออกแบบของโครงการ
4. การศึกษาสภาพแวดล้อมและทำเลของสถานที่ตั้งโครงการ ช่วยให้การออกแบบโครงการสอดคล้องเหมาะสมกับสภาพต่างๆในพื้นที่นั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การศึกษางานระบบต่างๆช่วยให้การออกแบบสามารถตอบสนองการใช้ประโยชน์ทั้งในด้านทัศนียภาพและประโยชน์ใช้สอยจริง
6. การศึกษารายละเอียดของวัสดุต่างๆ ช่วยให้การเลือกใช้วัสดุเป็นไปอย่างเหมาะสม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2560-2561 ที่ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบศูนย์ศึกษาภาพยนตร์อิสระ ซึ่งเป็นพิพิธภัณฑ์ที่ตั้งอยู่บริเวณถนนสุขุมวิท กรุงเทพฯ เป็นแหล่งให้ความรู้เกี่ยวกับภาพยนตร์อิสระที่อยู่ในย่านใจกลางเมืองกรุงเทพฯ

การศึกษาและการออกในครั้งนี้ จุดประสงค์เพื่อให้ตัวโครงการเป็นสถานที่ที่ต่อยอด และให้ความรู้เกี่ยวกับภาพยนตร์อิสระ ทั้งในด้านความรู้จากเนื้อหาในนิทรรศการ บรรยากาศ และสภาพโดยรวมของโครงการ เพื่อรองรับกลุ่มบุคคลที่สนใจในภาพยนตร์ และประชาชนทั่วไปที่จะเข้ามาศึกษาเรียนรู้เรื่องราวเกี่ยวกับภาพยนตร์ และยังเป็นจุดศูนย์รวมของผู้ที่ชื่นชอบในภาพยนตร์อีกด้วย

เวลาในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ใช้ต่อเนื่องกันตั้งแต่ ปี 2560 – 2561 ข้อมูลที่ศึกษาและเก็บรวบรวมมาจึงเป็นข้อมูลที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งอาจมีข้อมูลบางอย่างที่ได้รับการปรับปรุงและแก้ไขหลังจากที่ได้ทำการศึกษาและเก็บรวบรวมไปแล้วบ้าง ดังนั้นข้าพเจ้าจึงขอภัยในข้อผิดพลาดบางประการที่เกิดขึ้นในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ไว้ ณ ที่นี้ด้วย ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่า วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะสามารถทำประโยชน์ให้การศึกษาด้านนี้ต่อไป

นางสาวธมลวรรณ มฤคสนธิ

10 กุมภาพันธ์ 2557

## กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณคุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยสนับสนุนในทุกอย่าง ไม่ว่าจะสนใจทำอะไรหรืออยากเรียนอะไร  
ขอบคุณอาจารย์อาร์มที่คอยให้คำปรึกษาตลอด 1 ปีอาจารย์ มีคำแนะนำที่ดีให้ คอยพูดให้กำลังใจและ  
ผลักดันให้โครงการนี้สำเร็จมาได้ ขอขอบคุณน้องแอม น้องท้อพี น้องก๊อต น้องนัท สำหรับกำลังใจที่ดีที่ให้มาตลอด  
ขอบคุณเพื่อนในกลุ่ม เพื่อนสน.41 ขอคุณไอ้ตที่มาเป็นกำลังใจให้ตอนที่สี่สพอดีเลย ขอคุณนะ :)  
ขอบคุณอาจารย์ทุกท่าน และสุดท้าย ขอคุณและดีใจที่ได้มาเรียนที่นี่ เป็นช่วงเวลา 5 ปีที่มีความสุขมาก



นางสาวธมลวรรณ มฤคสนธิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
คำนำ	ข
บทคัดย่อ	ค
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ประวัติความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 เหตุผลสนับสนุนโครงการ	2
1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.4 กลุ่มเป้าหมาย	2
1.5 ภาพลักษณ์โครงการ	3
1.6 ที่ตั้งของโครงการ	3
1.6.1 ลักษณะพึงประสงค์ของที่ตั้งโครงการ	3
1.6.2 สภาพปัจจุบัน การวิเคราะห์ที่ตั้งอาคาร และประเด็นปัญหา	3
1.6.3 การเข้าถึงโครงการ	5
1.7 ลักษณะอาคาร	5
1.7.1 ลักษณะพึงประสงค์ของอาคาร	7
1.8 องค์ประกอบของโครงการ	11
1.9 ขอบเขตของโครงการ	12
1.10 ขอบข่ายและขอบเขตของโครงการ	13
บทที่ 2 ข้อมูลประกอบโครงการ	
2.1 ข้อมูลพื้นฐานโครงการ	20
2.1.1 ความเป็นมาของลักษณะโครงการ	20
2.1.2 ประเภทของโครงการ	29
2.1.3 ข้อมูลเฉพาะของโครงการ	31
2.1.4 ข้อมูลองค์ประกอบของโครงการ	39
2.1.5 สายการบริหารและอัตรากำลังพื้นฐาน	45
2.2 กรณีศึกษาเปรียบเทียบ	
2.2.1 ข้อมูลเปรียบเทียบเกี่ยวกับพิพิธภัณฑสถานภายในประเทศ	46
2.2.2 ข้อมูลเปรียบเทียบเกี่ยวกับพิพิธภัณฑสถานนอกประเทศ	47
2.2.3 กรณีศึกษาเกี่ยวกับห้องสมุด	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3	ข้อมูลเฉพาะโครงการ	
2.3.1	ประวัติความเป็นมาของโครงการ	50
2.3.2	เอกลักษณ์ของโครงการ	51
2.3.3	องค์ประกอบโครงการ	52
2.3.3.1	หัวเรื่องในการจัดแสดง	52
2.3.3.2	เทคนิคการจัดแสดง	53
2.3.3.3	เรื่องราวในการจัดแสดง	54
2.4	วิธีการจัดแสดงนิทรรศการ	
2.4.1	วิธีการจัดแสดงนิทรรศการ	56
2.4.2	ชนิดของการจัดนิทรรศการ	57
2.4.3	องค์ประกอบสำคัญที่ควรคำนึงถึงในการจัดนิทรรศการ	58
2.4.4	เทคนิคการจัดนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์	62
2.4.5	มาตรฐานการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์	64
2.4.6	มาตรฐานการออกแบบห้องแสดงในพิพิธภัณฑ์	66
2.4.7	มาตรฐานการออกแบบตู้จัดแสดง	72
2.5	เทคนิคอื่น ๆ เกี่ยวกับการจัดแสดง	
2.5.1	การติดต่อผู้ชมในพิพิธภัณฑ์	75
2.5.2	การใช้สัญลักษณ์ภายในอาคาร	77
2.6	การออกแบบสภาพแวดล้อมภายใน	
2.6.1	ระบบปรับอากาศและการหมุนเวียนอากาศ	78
2.6.2	ระบบแสงภายในพิพิธภัณฑ์	81
2.6.3	ระบบเสียงภายในพิพิธภัณฑ์	88
2.6.4	ระบบรักษาความปลอดภัยและป้องกันอัคคีภัย	96
2.6.5	ระบบอุปกรณ์พิเศษที่ใช้ภายในโครงการ	113
2.7	วัสดุและอุปกรณ์	115
บทที่ 3	พฤติกรรมและพื้นที่ที่ต้องการ	
3.1	พฤติกรรม	
3.1.1	ผู้รับบริการ	133
3.1.2	ผู้ให้บริการ	141
3.2	สรุปพื้นที่ใช้สอยที่ต้องการ	142
บทที่ 4	ระบบสภาพแวดล้อมภายในโครงการ	
4.1	การวิเคราะห์	
4.1.1	การวิเคราะห์ที่ตั้งและอาคาร	146
4.1.2	ลักษณะพึงประสงค์ของอาคาร	150

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การวินิจฉัยค่าความสัมพันธ์พื้นที่	
4.2.1 การวินิจฉัยค่าความสัมพันธ์พื้นที่	154
4.2.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Bubble Diagram)	157
4.3.3 การสรุปพื้นที่โครงการ (Pie Chart)	157
4.3.4 ความสัมพันธ์พื้นที่ใช้สอย (Functional diagram)	158

บทที่ 5 รายละเอียดการออกแบบ

5.1 ผลงานการออกแบบ	
5.1.1 แนวความคิดการออกแบบ	159
5.1.2 สรุปผลการออกแบบ	160

บรรณานุกรม



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ประวัติความเป็นมาของโครงการ

ภาพยนตร์ ถือได้ว่าเป็นสื่อแห่งความบันเทิง ที่มีบทบาทสำคัญต่อชีวิตของมนุษย์มาเป็นเวลานาน ตั้งแต่อดีตมา นับตั้งแต่มีการฉายภาพยนตร์ให้สาธารณชนได้ชมเป็นครั้งแรก ที่ร้านกาแฟแห่งหนึ่งในนครปารีสในวันที่ 28 ธันวาคม 2438 จึงถือได้ว่าภาพยนตร์นั้นได้ถือกำเนิดขึ้นในโลกมาเป็นเวลากว่า 100 ปีมาแล้ว (จำเริญลักษณ์ ธนวังน้อย, 2544)

ปัจจุบันภาพยนตร์คือสื่อบันเทิงที่ได้รับความนิยมจากผู้ชมทั้งในและต่างประเทศ ทั้งในเด็กจนไปถึงผู้สูงอายุ ภาพยนตร์จึงกลายเป็นความบันเทิงอีกรูปแบบหนึ่ง ที่สร้างความสุขให้กับผู้ชมทุกวัย ในยุคปัจจุบันการเลือกชมภาพยนตร์ด้วยช่องทางที่หลากหลาย ทั้งในโรงภาพยนตร์ชั้นนำ ทั้งประเภทแผ่นซีดีและดีวีดี และทางสื่อออนไลน์ 'ตลาดภาพยนตร์' อย่างเข้าใจง่าย ตลาดภาพยนตร์จะถูกจัดออกเป็น 2 ประเภทคือ ในกระแส และนอกกระแส ภาพยนตร์ในกระแส (Mass) เป็นภาพยนตร์ที่เน้นความพึงพอใจของกลุ่มมวลชน มักได้รับ ความนิยมและทำรายได้เพราะเข้าฉายในโรงฯ ภาพยนตร์ที่ถูกจัดอยู่ในประเภทนี้คือ คอมเมดี้ โรแมนติก สยองขวัญ และแอคชั่น เป็นต้น ภาพยนตร์เป็นเหมือนสื่อที่ช่วยผ่อนคลาย ความเครียด และเปรียบเสมือน “ความบันเทิงนอกบ้าน” ที่ได้รับความนิยมกับทุกเพศทุกวัยหลากหลายประเภทให้เลือกชมได้ตามความพอใจ ภาพยนตร์จึงถือเป็นมรดกทางวัฒนธรรม ที่มีความเป็นลักษณะร่วมของคนในแต่ละชนชาติ ที่เป็น สื่อกลางในการทำหน้าที่สื่อสาร สะท้อนศิลปวัฒนธรรมของประเทศนั้นๆ ออกมาผ่านชิ้นงานได้อย่างแตกต่างกันไปตามลักษณะเฉพาะของแต่ละชาติแต่ละประเทศ

## 1.2 เหตุผลสนับสนุนโครงการ

ดังนั้นจึงเป็นที่มาของการออกแบบ โครงการเสนอแนะ ศูนย์ศึกษาภาพยนตร์นอกกระแส เพื่อสร้างกิจกรรม เพื่อเผยแพร่ความรู้กันค้นคว้าต่างๆอีกทั้งเป็นศูนย์รวมแลกเปลี่ยนทัศนคติความคิดเห็น และมีการจัดฉายภาพยนตร์ ศูนย์นี้จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่สำคัญที่จะตอบสนองความต้องการได้

## 1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อเป็นศูนย์กลางในการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารด้านภาพยนตร์
2. เพื่อเป็นสถานที่ส่งเสริมสุขภาพจิตแก่ประชาชนทั่วไปโดยใช้ภาพยนตร์ เป็นสื่อ ที่มีพัฒนาต่อในอนาคต เนื่องจากมีแนวโน้มว่ามีความน่าสนใจมากขึ้นในสังคม
3. เพื่อเป็นสถานที่จัดแสดงกิจกรรมทางศิลปะและวัฒนธรรมสำหรับประชาชนทั่วไป

## 1.4 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายของโครงการ เป็นบุคคลที่สนใจสนใจด้านภาพยนตร์ เพื่อเรียนรู้หรือแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และต้องการพื้นที่ในการติดตามข่าวสาร

สามารถแบ่งได้ 3 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มบุคคลรุ่นใหม่ (New Generation)
2. กลุ่มคนที่สนใจและชื่นชอบในการชมภาพยนตร์
3. กลุ่มนักศึกษาด้านภาพยนตร์

## 1.5 ภาพลักษณ์โครงการ

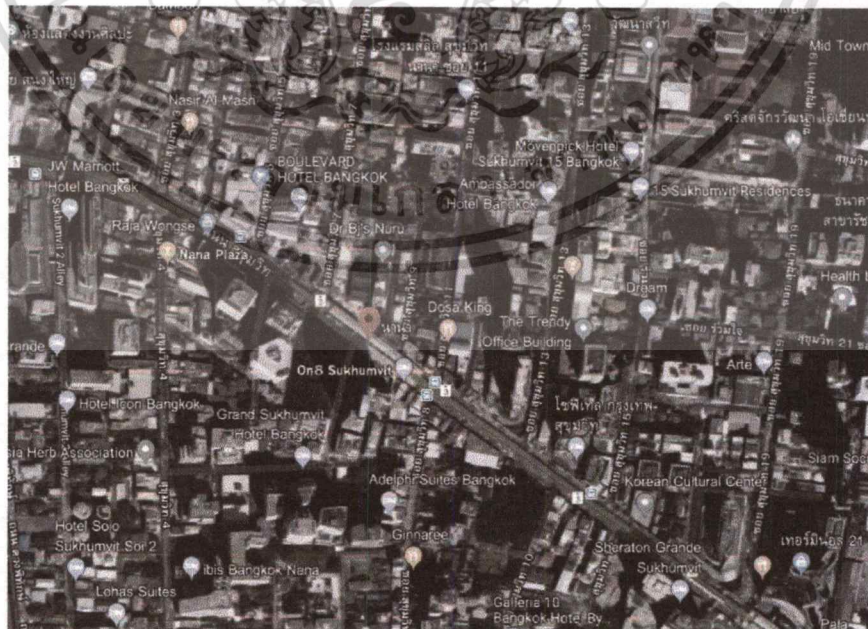
โครงการเสนอแนะ ศูนย์ศึกษาภาพยนตร์กรุงเทพ เพื่อสร้างกิจกรรม เพื่อเผยแพร่ความรู้ งานค้นคว้าต่างๆ อีกทั้งเป็นศูนย์รวม แลกเปลี่ยนทัศนคติ ความคิดเห็น และเกิดการเรียนรู้ที่สร้างสรรค์จะ นำมาซึ่งแหล่งเรียนรู้เกี่ยวกับภาพยนตร์ เพื่อเป็นการสร้าง ความเข้าใจ และค่านิยมใหม่ๆ เกี่ยวกับ ภาพยนตร์ในประเทศไทย

## 1.6 ที่ตั้งของโครงการ

### 1.6.1 ลักษณะพึงประสงค์ของที่ตั้งโครงการ

- การเข้าถึงโครงการ เนื่องจากโครงการพยายามเน้นกลุ่มเป้าหมายที่เป็นกลุ่มคนรุ่นใหม่ การเข้าถึง ด้วยบริการสาธารณะเช่น รถไฟฟ้าใต้ดิน และ รถไฟฟ้าลอยฟ้า เป็นทางเลือกสำคัญสำหรับการเข้าถึง โครงการนี้ รองลงมาคือการเข้าถึงด้วยบริการสาธารณะอื่นๆ เช่น รถเมล์ รถแท็กซี่ ฯลฯ ท้ายสุดคือทาง สัตถุจรที่สะดวกเข้าถึงได้ด้วยรถยนต์ส่วนบุคคล

### 1.6.2 สภาพปัจจุบัน การวิเคราะห์ที่ตั้งอาคาร และประเด็นปัญหา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

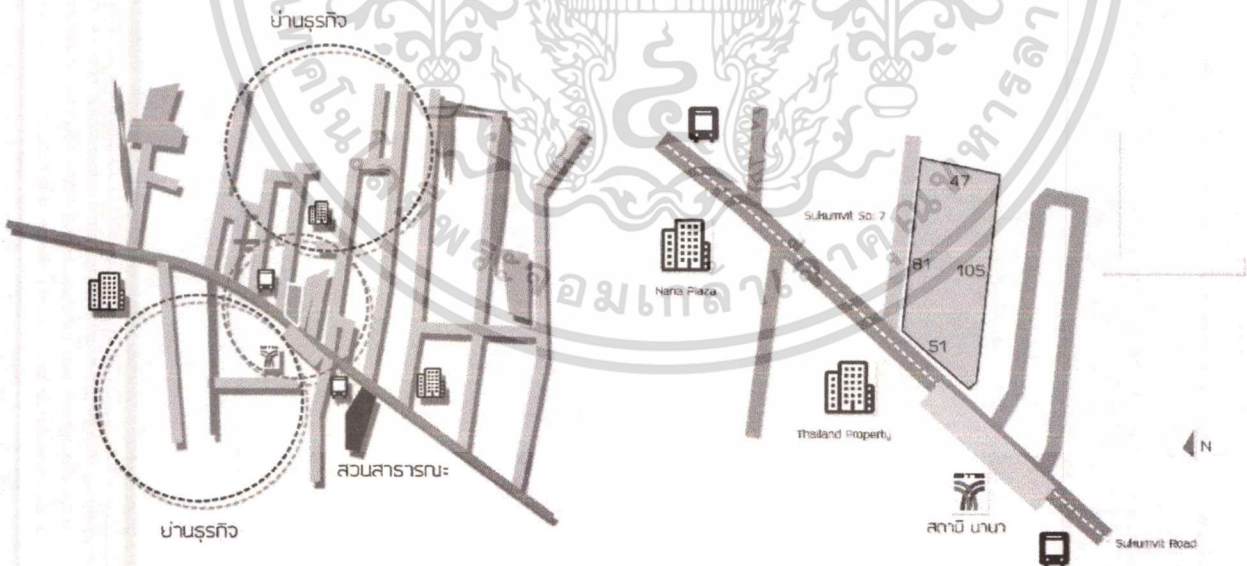
## วิเคราะห์ที่ตั้งอาคารที่วางติดตั้งไฟฟ้าสถานีนานา

ที่ดินติดถนนสุขุมวิท ติดซอยสุขุมวิท7 ติดสถานีรถไฟฟ้าสนามนา 3-0-04 ไร่



ทางเท้าด้านถนนหลักติดรถไฟฟ้า

พื้นที่ภาพรวมมองจากรถไฟฟ้าสถานีนา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.6.3 การเข้าถึงโครงการ

1. รถไฟฟ้า BTS สถานีนาana
2. รถประจำทางสาย 23 25 38ร 40ร 48ร 133ร 149ร 501 508
3. รถยนต์ส่วนบุคคลและรถรับจ้างสาธารณะ

### 1.7 ลักษณะอาคาร



ชื่ออาคาร	โครงการ Knowledge Center of Chacheongsao (KCC)
ที่ตั้ง	ถนนนรภิจ ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
เวลาทำการ	วันอังคาร – วันศุกร์ เวลา 10.00 - 18.00 น. วันเสาร์ – อาทิตย์ เวลา 09.00 – 18.00 น. (ปิดบริการวันจันทร์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ 5

## แนวความคิด

“ศูนย์การเรียนรู้เมืองฉะเชิงเทรา” เป็นเครือข่ายอุทยานการเรียนรู้ที่เปิดให้บริการภายใต้แนวคิดห้องสมุดมีชีวิต ตามยุทธศาสตร์การขยายผลอุทยานการเรียนรู้ มุ่งสร้างต้นแบบการพัฒนาแหล่งเรียนรู้ในเขตพื้นที่ระดับจังหวัด ได้รับการพัฒนาและนำเสนอด้วยรูปแบบที่ดึงดูดใจ สอดคล้องกับความต้องการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นอกจากนี้ตัวอาคารมีความสวยงามลงตัวด้วยฝีมือการออกแบบของคณาจารย์จากคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ให้มีลักษณะคล้ายหนังสือ 4 เล่มวางเรียงซ้อนกัน และมีการจัดสรรพื้นที่ใช้สอยผสมผสานอย่างลงตัวเข้ากับความต้องการจากตัวแทนของประชาชนและเยาวชนอย่างแท้จริงผ่านกิจกรรมระดมความคิดที่จัดขึ้นในท้องถิ่น

ปัจจุบัน“ศูนย์การเรียนรู้เมืองฉะเชิงเทรา” เปิดให้ทดลองใช้บริการ 2 ชั้น โดยจัดสรรพื้นที่การเรียนรู้เป็น 9 โซนเพื่อให้ตอบสนองความต้องการ ตลอดจนพฤติกรรมของผู้ใช้บริการได้อย่างหลากหลาย ได้แก่

- ห้องสมุดเด็ก เป็นอุทยานการเรียนรู้ที่สนุกสนานเหมาะสมกับจินตนาการของวัยเด็ก
- ห้องสมุดดนตรี เป็นพื้นที่รวมสื่อสร้างสรรค์ทางดนตรี เพื่อพัฒนาทักษะด้านเสียงเพลง
- ห้องสมุดมีชีวิต เป็นห้องสมุดที่เปิดกว้างให้ประชาชนทุกเพศ ทุกวัย ศึกษา ค้นคว้าข้อมูลด้วยหนังสือและสื่อมัลติมีเดียที่หลากหลาย
- โรงละครเคซีซี เป็นโรงละครอันทันสมัย สำหรับการจัดฉายภาพยนตร์ และเวทีแสดงผลงานสร้างสรรค์ทางศิลปะการแสดง
- จัดุ์สนัดฝัน เป็นพื้นที่เปิดกว้างสำหรับความฝันจินตนาการ ตลอดจนสารพันกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ เพื่อต่อยอดการเรียนรู้อย่างอิสระ

- ห้องปล่อยแสง เป็นห้องจัดนิทรรศการส่งเสริมความรู้ งานศิลปะและผลงานคุณภาพ เพื่อจุดประกายความคิดสร้างสรรค์

- บ้านของเรา เป็นหอประวัติศาสตร์ของเมืองฉะเชิงเทรา ที่นำเสนอข้อมูลด้วยสื่อภาพเคลื่อนไหว และจอภาพระบบสัมผัสขนาดยักษ์

- โซนมัลติมีเดีย เป็นพื้นที่การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หลากหลายรูปแบบ เพื่อการเรียนรู้ และงานบันเทิงที่สร้างสรรค์

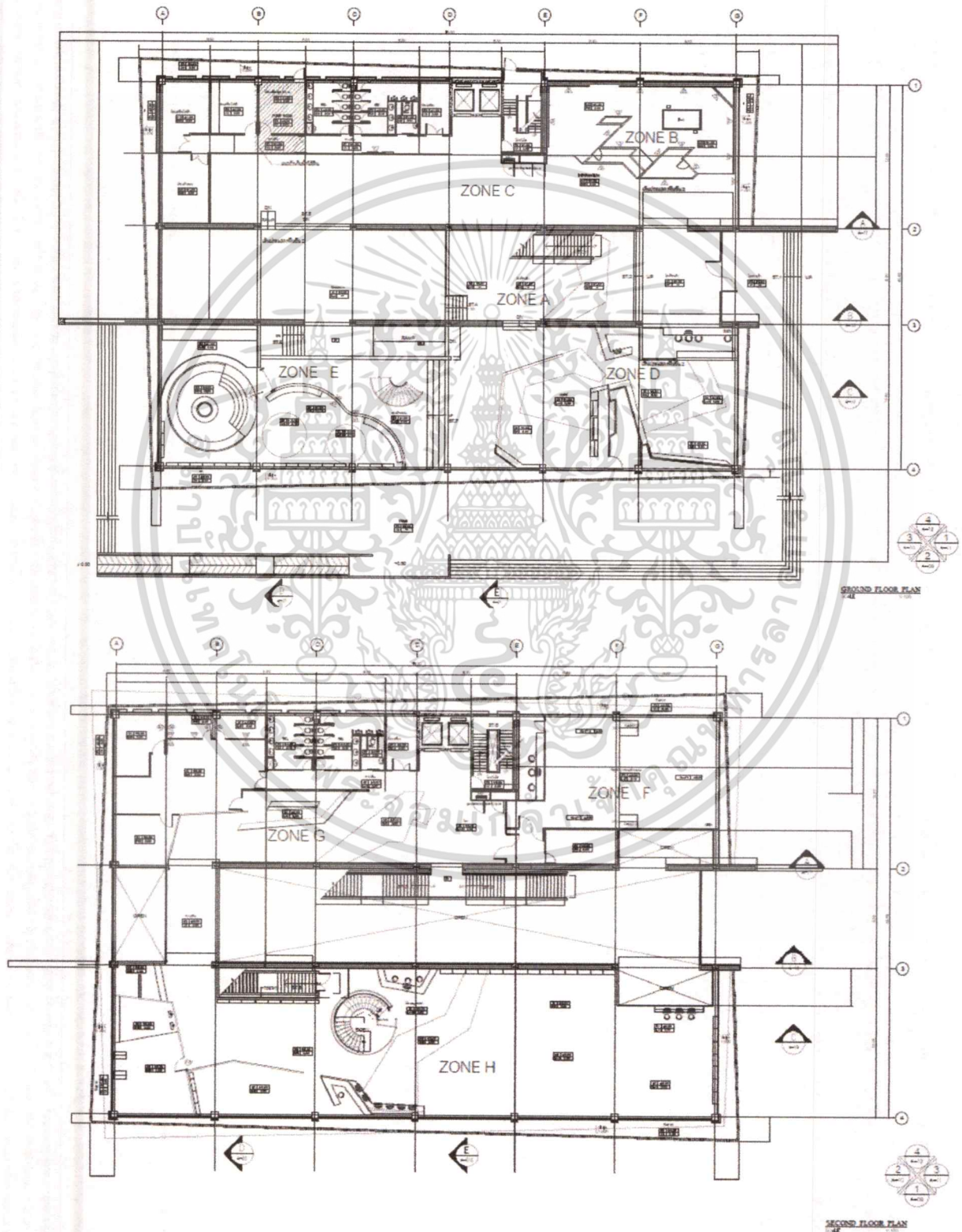
- ห้องสมุดไอที เป็นห้องคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต และโปรแกรมต่างๆ ที่เน้นการปฏิบัติจริง ตั้งแต่การใช้ขั้นพื้นฐานจนถึงระดับมืออาชีพ

เนื่องในโอกาสการเปิดให้บริการของ “ศูนย์การเรียนรู้เมืองฉะเชิงเทรา” ทางทีเค พาร์คได้จัดทำสื่อการเรียนรู้สาระท้องถิ่น ในรูปแบบของหนังสือเด็กที่เชื่อมโยงเนื้อหาสาระที่เป็นเอกลักษณ์สะท้อนวิถีชีวิต และภูมิปัญญาท้องถิ่นของเมืองฉะเชิงเทรา จำนวน 2 เล่ม ได้แก่เรื่อง “ยายเช้า ชวนเด็กๆ ไปเที่ยวแปดริ้ว” เขียนเรื่องและวาดภาพประกอบโดย รศ.เกริก ยूनพันธ์ และ “ฉะเชิงเทราบ้านเรามีดี” โดย กัญญ์ชลา นาวานุเคราะห์ ซึ่งหนังสือเด็กทั้งสองเล่มมีการจัดทำเป็น 2 ภาษา คือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ” มุ่งหมายเพื่อเผยแพร่องค์ความรู้ ความเข้าใจและตระหนักในคุณค่าของวิถีชีวิตและวัฒนธรรมท้องถิ่นแก่เยาวชนของจังหวัดฉะเชิงเทรา

#### 1.7.1 ลักษณะพึงประสงค์ของอาคาร

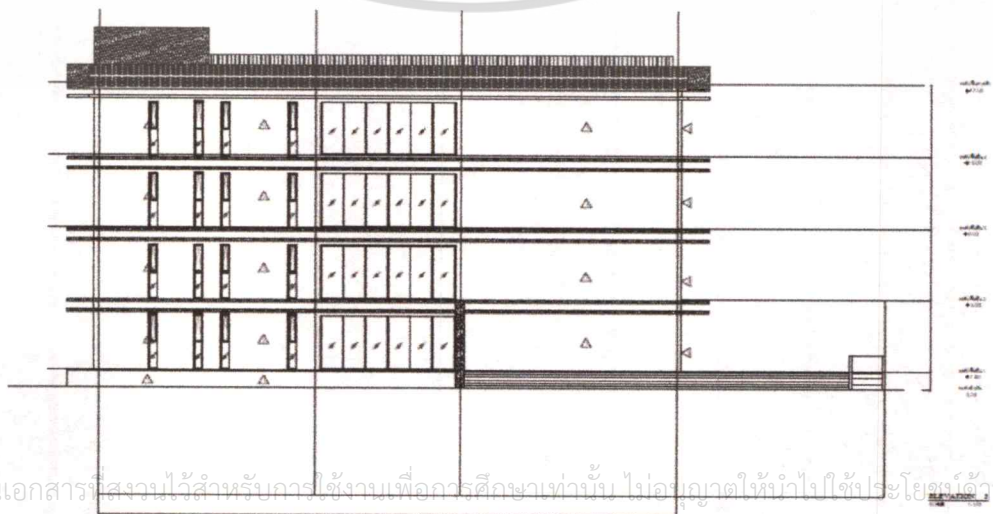
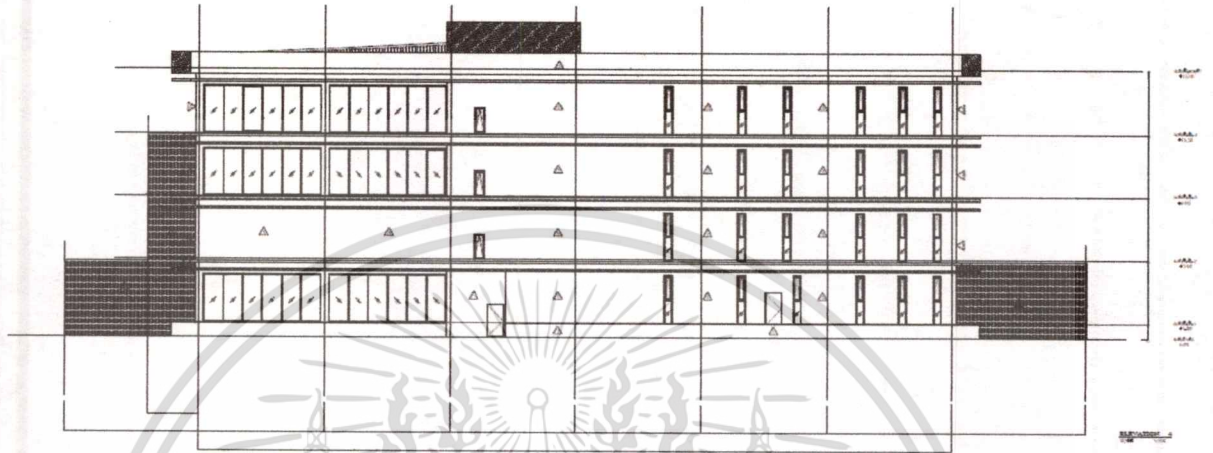
- อาคารประกอบด้วยพื้นที่ 4 ชั้น เป็นอาคารปูนเปลือย 4 ชั้น รูปทรงออกแบบให้ดูทันสมัย ภายในมีการแสดงนิทรรศการ และแบ่งออกเป็นสัดส่วน
- มีการเปิด void ที่บริเวณโถงกลาง ชั้น 1 ถึง ชั้น4
- อาคารมีสเปนเสาที่กว้าง เหมาะกับการใช้จัดนิทรรศการ

ภาพแสดงผังพื้นอาคาร

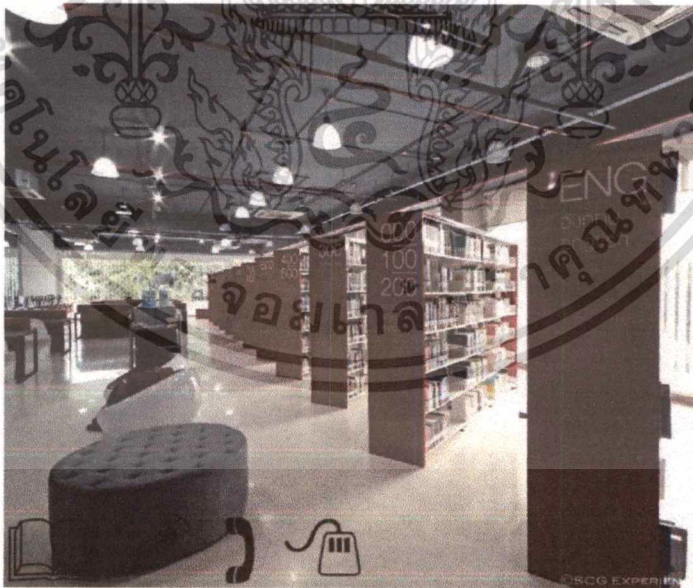
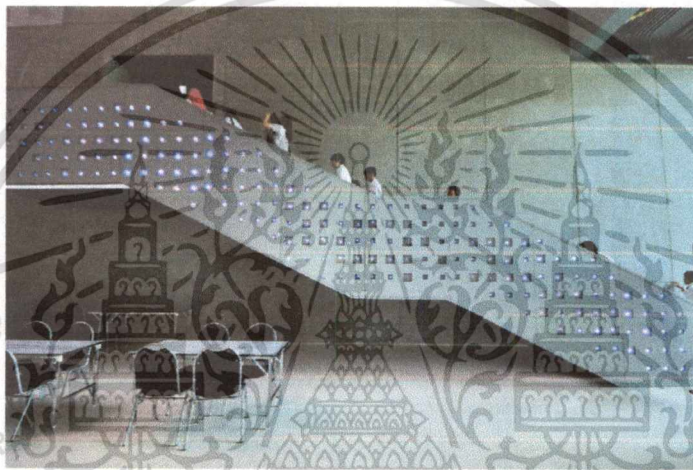


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพแสดงรูปตัดอาคาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงบรรยากาศภายในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.8 องค์ประกอบของโครงการ

ตารางที่1 องค์ประกอบของโครงการ

จุดประสงค์	กิจกรรมประกอบ	องค์ประกอบของโครงการ
1. เพื่อเป็นศูนย์กลางในการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารด้านภาพยนตร์	- เรียนรู้สาเหตุปัญหาและวิธีการแก้ไข-การทดลองใช้พื้นที่จำลอง -เรียนรู้innovativeและการนำไปใช้	
2. เป็นสถานที่ท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ เสริมสร้างความรู้ความเห็นคุณค่า รับชมภาพยนตร์รอบพิเศษ และ ข่าวใหม่ๆของ วงการภาพยนตร์	- ชมการจัดงาน ที่เกี่ยวข้องกับภาพยนตร์ บริเวณพื้นที่ว่างของโครงการ - ซื้อ/ขาย ผลงานศิลปะของ ศิลปินอิสระ - จัดฉายสื่อของที่ระลึกจากค่ายหนัง - รับประทานอาหาร - นั่งเล่น, พักผ่อน	- Shop - exhibition - café - theater
3. เป็นศูนย์กลางการเรียนรู้เกี่ยวกับงานศิลป์ งานออกแบบ แนวความคิดเกี่ยวกับภาพยนตร์ สำหรับนักเรียนนักศึกษา และกลุ่มสายอาชีพที่เกี่ยวข้อง	-ให้บริการข้อมูลและคำปรึกษา -ประชาสัมพันธ์ข้อมูล - แชนจ์ไอเดียและประสบการณ์ -นั่งแลกเปลี่ยนข้อมูลและประสบการณ์ - สืบค้นข้อมูล	- Library -ห้องสัมมนา -ส่วนบริการข้อมูล -พื้นที่ให้คำปรึกษา -พื้นที่พักผ่อน -พื้นที่คอมพิวเตอร์สืบค้น -พื้นที่เจ้าหน้าที่

## 1.9 ขอบเขตของโครงการ

ตารางที่2 ตารางแสดงขอบเขตของโครงการและวิทยานิพนธ์

องค์ประกอบ	ขอบเขตของโครงการ	พื้นที่ (ตรม.)
<b>ภายนอกอาคาร (Outdoor Space)</b>		
ลานเอนกประสงค์ภายนอก (Outdoor Square)	✓	
ที่จอดรถ (Parking)		
<b>ส่วนต้อนรับ (Reception)</b>		
พื้นที่ส่วนประชาสัมพันธ์ (Information)	✓	
โถงทางเข้าออก (Lobby)	✓	
<b>ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ(Exhibition)</b>		
พื้นที่แสดงผลงานภายในอาคาร (Indoor Square)	✓	
ลานที่จัดแสดงผลงานชั่วคราว (Temporary Gallery)	✓	
พื้นที่จัดแสดงผลงานอิสระ (Free Gallery)	✓	
<b>ส่วนสนับสนุนการเรียนรู้</b>		
ห้องสมุดคาเฟ่ (Library & Cafe)	✓	
ห้องเรียน (Studio)	✓	
ห้องประชุม และ สัมมนา (Conference)	✓	
พื้นที่สำหรับจัดกิจกรรม (Activity Area)	✓	
ส่วนสำนักงาน		
ส่วนรับฝากของ	✓	
ส่วนโรงภาพยนตร์อเนกประสงค์	✓	

### 1.10 ขอบข่ายและขอบเขตของโครงการ

ตารางที่3 ตารางแสดงขอบข่ายและขอบเขตของโครงการ

องค์ประกอบ	ขอบเขตของโครงการ	พื้นที่ (ตรม.)
<b>ส่วนบริการ</b>		
ร้านอาหาร (Restaurant)	✓	
คาเฟ่ (Cafe)	✓	
ร้านขายของที่ระลึก (Souvenir)	✓	
ร้านขายอุปกรณ์ในการทำงานด้านนี้ (Stationary)	✓	
ห้องน้ำ	✓	
ห้องเก็บของ		
ส่วนเตรียมอาหาร (Pantry)		
ลานที่จัดแสดงผลงานชั่วคราว (Temporary Gallery)	✓	
พื้นที่จัดแสดงผลงานอิสระ (Free Gallery)	✓	
<b>ส่วนสนับสนุนการเรียนรู้</b>		
ห้องสมุดคาเฟ่ (Library & Cafe)	✓	
ห้องเรียน (Studio)	✓	
ห้องประชุม และ สัมมนา (Conference)	✓	
พื้นที่สำหรับจัดกิจกรรม (Activity Area)	✓	
ส่วนสำนักงาน		
ส่วนรับฝากของ	✓	
ส่วนโรงภาพยนตร์อเนกประสงค์	✓	
<b>ส่วนบริการอาคาร</b>		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ 13

ส่วนรักษาและบำรุงอาคารสถานที่		
ส่วนดูแลและบำรุงงานระบบ		
ส่วนรักษาความปลอดภัย		
ส่วนซ่อมบำรุง		
ส่วนควบคุมระบบต่างๆภายในอาคาร		
ส่วนคลังศูนย์การเรียนรู้และรักษาอุปกรณ์		
ส่วนห้องสัมมนา		
ส่วนเตรียมเครื่องดื่มและอาหารว่าง		
ห้องสัมมนา		
ส่วนเก็บอุปกรณ์		
ห้องน้ำ		
ส่วนสำนักงาน		
ส่วนสำนักงานฝ่ายบริการ		
ส่วนสำนักงานฝ่ายธุรการ		
ส่วนสำนักงานฝ่ายการเงินและการบัญชี		
ส่วนสำนักงานฝ่ายประสานงาน		
ส่วนสำนักงานฝ่ายประชาสัมพันธ์		
ส่วนห้องรับรองผู้มาติดต่อ		
	พื้นที่รวม	3860 ตร.ม.



- 1 is a feature film that is produced outside of the major film studio system.
- 2 Independent films are sometimes distinguishable by their content and style and the way in which the filmmaker's personal artistic vision is realized.

รูปที่ 1.10.1. รูปแสดง (chart)

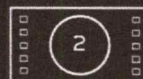
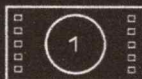
## TARGET GROUP



ผู้ที่ประกอบอาชีพหรือศึกษาใน  
คณะที่เกี่ยวข้องกับภาพยนตร์

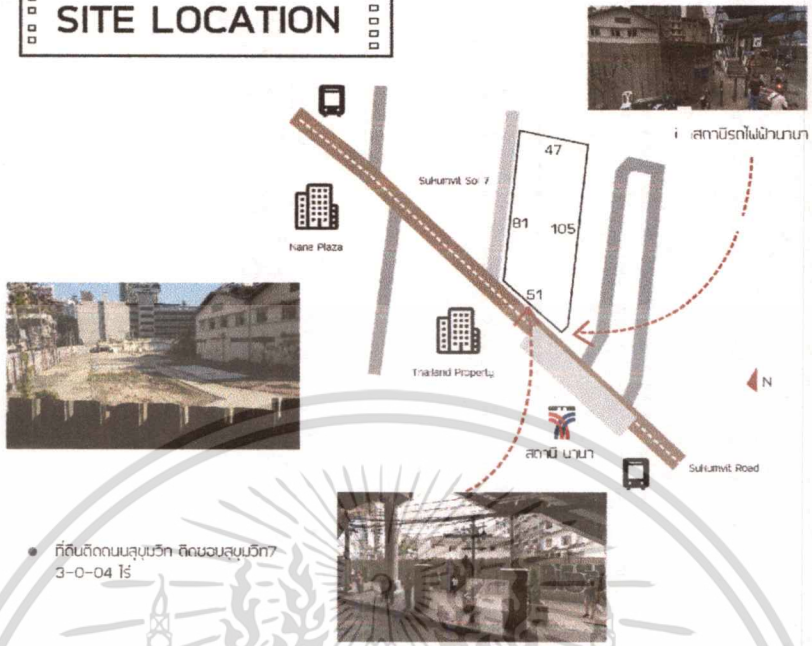


บุคคลทั่วไปผู้ชื่นชอบ  
การชมภาพยนตร์อิสระ



อายุ 18 - 35 0

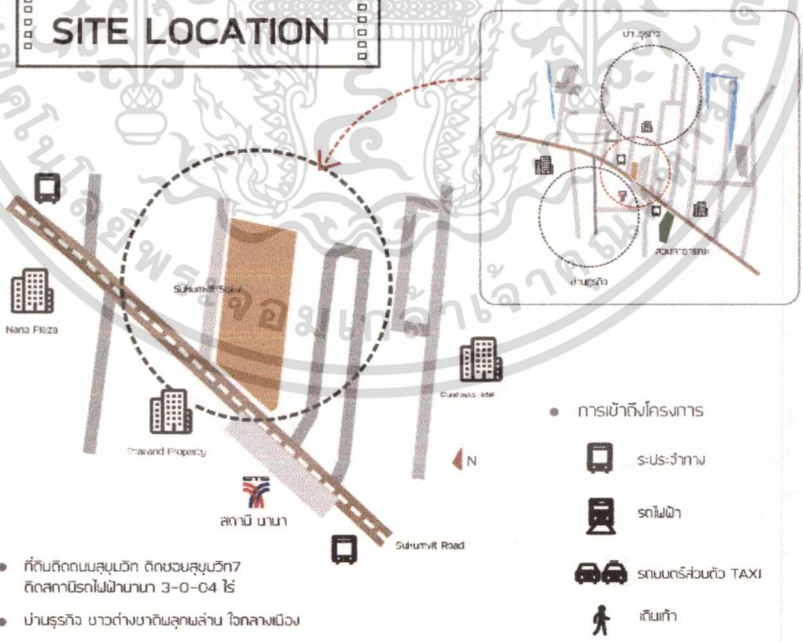
# SITE LOCATION



- ที่ดินติดถนนสุขุมวิท ติดถนนสุขุมวิท 7 3-0-04 ไร่

รูปที่ 1.10.2. รูปแสดง (site location chart)

# SITE LOCATION



- ที่ดินติดถนนสุขุมวิท ติดถนนสุขุมวิท 7 ติดสถานีรถไฟฟ้าสนามกีฬาแห่งชาติ 3-0-04 ไร่
- บ้านจตุรพักตรพิมาน บ้านจตุรพักตรพิมาน ใจคนเมือง

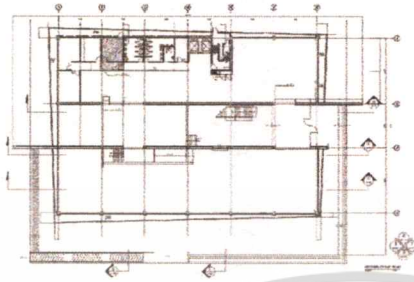
- การเข้าถึงโครงการ
- รถประจำทาง
- รถไฟฟ้า
- รถนอร์มัลตัว TAXI
- เดินเท้า

รูปที่ 1.10.3. รูปแสดง (site location chart)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

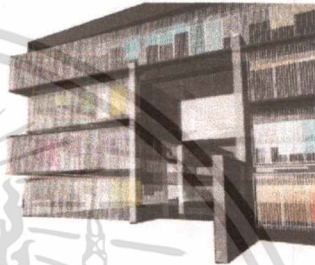
# BUILDING

Knowledge Center of Chacheongsao (HCC)  
ศูนย์การเรียนรู้เมืองฉะเชิงเทรา



พื้นที่ทั้งหมด 6720 ตารางเมตร

- อาคารประกอบด้วยพื้นที่ 4 ชั้น เป็นอาคารปูนเอน 4 ชั้น รูปทรงวงจรมอบให้ดูทันสมัย ภายในมีการเล่นมิติรกรการ และแบ่งออกเป็นสัดส่วน
- มีการเปิด void ที่บริเวณโถงกลาง ชั้น 1 ถึง ชั้น4
- อาคารมีแปลนเสาที่กว้าง เหมาะกับการใช้จัดนิทรรศการ

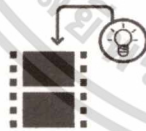


รูปที่ 1.10.4. รูปแสดง (building chart)

## Objective

WHAT ?

BIFC



+



Production space 24hr  
สำหรับนักทำหนังอิสระ

พื้นที่ทดลองหนัง 5as-  
+ สร้างตัวเลือกที่หลากหลายให้คนดูหนัง  
สร้างประสบการณ์ใหม่  
แหล่งเรียนรู้ จากภาพยนตร์

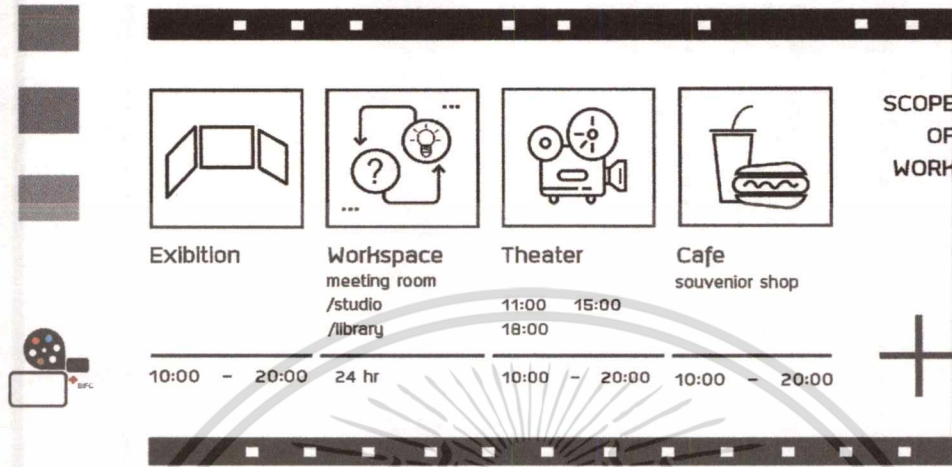
เป็น Community คนรักภาพยนตร์  
มาแลกเปลี่ยนความรู้  
ความคิดเห็นมุมมอง

BANCHOH INDEPENDENT FILM CENTER  
ศูนย์วิเทศภาพยนตร์อิสระ

MISS THAMOLWAN MARUMASONTI CODE : 56020118  
นางสาวอมลวรรณ นฤพนธ์ี รหัส 56020118

รูปที่ 1.10.5. รูปแสดง (objective chart)

# Scope of work.....Overall



BANGKOK INDEPENDENT FILM CENTER  
ศูนย์ศึกษาด้านภาพยนตร์อิสระ

MISS THAMOLWAN MARUKASONTI CODE : 56020118  
นางสาวทอมลวัน มรรคาสอนติ รหัส 56020118

รูปที่ 1.10.6. รูปแสดง (scope of work chart)

# Scope of work.....workspace



จ้างวง : ชาญฉวีนิม. digitalmagicgroup

BANGKOK INDEPENDENT FILM CENTER  
ศูนย์ศึกษาด้านภาพยนตร์อิสระ

MISS THAMOLWAN MARUKASONTI CODE : 56020118  
นางสาวทอมลวัน มรรคาสอนติ รหัส 56020118

รูปที่ 1.10.7. รูปแสดง (scope of work chart)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Scope of work

Workspace



Meeting room



ค่าสมาชิกรายปี/ไตรมาส: 600 บาท  
(วัน คิดวันละ 100 บาท)

24 Hr service

Movies library

เจ้าของ : TCDC

BANCHOK INDEPENDENT FILM CENTER  
ศูนย์ศึกษากาพย์หนังอิสระ

MISS THAMOLWAN MARUMASONTI CODE : 56020118  
นางสาวธมลวรรณ มธุรส รหัส 56020118

รูปที่ 1.10.8. รูปแสดง (scope of work chart)

## Scope of work

Theater



Event/

เทศกาลภาพยนตร์คัดสรร  
Cinema Diverse

ฉายหนังรางวัล  
และหนังทศวรรษที่ถือว่าเป็นหนังที่มีอิทธิพลต่อกาพย์หนังปัจจุบัน



ค่าสมาชิกชมโรงหนัง 60 บาท

Now showing/	11:00	15:00
ฉายภาพยนตร์คัดสรร		18:00
	10:00	20:00

BANCHOK INDEPENDENT FILM CENTER  
ศูนย์ศึกษากาพย์หนังอิสระ

MISS THAMOLWAN MARUMASONTI CODE : 56020118  
นางสาวธมลวรรณ มธุรส รหัส 56020118

รูปที่ 1.10.9. รูปแสดง (scope of work chart)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ 19

## บทที่ 2

### ข้อมูลประกอบโครงการ

#### 2.1 ข้อมูลพื้นฐานโครงการ

##### 2.1.1 ความเป็นมาของลักษณะโครงการ

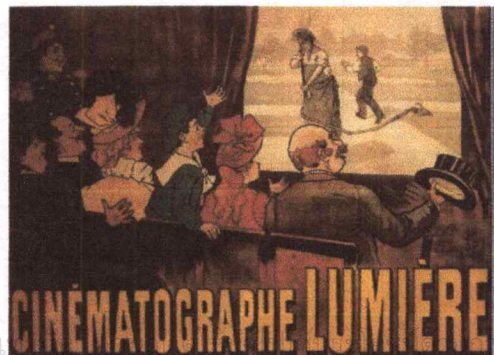
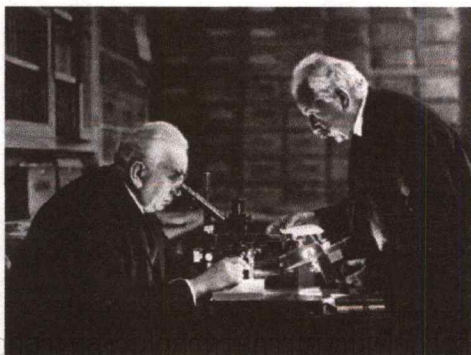
โครงการเสนอแนะ ศูนย์ศึกษาภาพยนตร์อิสระ เพื่อสร้างกิจกรรม เพื่อเผยแพร่ความรู้งานค้นคว้าต่างๆ อีกทั้งเป็นศูนย์รวม แลกเปลี่ยนทัศนคติ ความคิดเห็น และเกิดการเรียนรู้ที่สร้างสรรค์จะนำมาซึ่งแหล่งเรียนรู้เกี่ยวกับภาพยนตร์ เพื่อเป็นการสร้าง ความเข้าใจ และค่านิยมใหม่ๆ เกี่ยวกับภาพยนตร์ในประเทศไทย

นิยามของภาพยนตร์ “ภาพยนตร์” มีชื่อเรียกในภาษาอังกฤษอยู่หลายคำ เช่น Motion Picture , Cinema , Film และ Movie ภาพยนตร์ เป็น กระบวนการบันทึกภาพด้วยฟิล์ม (Film) แล้วนำออกฉาย ถ่ายทอดเรื่องราวต่าง ๆ ในลักษณะภาพเคลื่อนไหว (Motion Pictures) ซึ่งภาพที่ปรากฏบนฟิล์มภาพยนตร์ เป็นเพียงภาพนิ่งจำนวนมากที่มีอิริยาบถหรือ การเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงไปทีละน้อยเรียงต่อเนื่องกันตาม เรื่องราวที่ถ่ายทำ และตัดต่อมา เนื้อหาของภาพยนตร์อาจเป็นเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง หรือเป็นการแสดงให้เหมือนจริง หรือเป็นการแสดงและสร้างภาพจากจินตนาการของผู้สร้าง เพื่อให้ผู้ชมเกิดอารมณ์ร่วมไปกับภาพยนตร์ในขณะที่รับชม

“ภาพยนตร์ คือภาพนิ่งแต่ละภาพที่ต่อเนื่องกันอย่างมีระบบ”

ที่มาของภาพยนตร์ พี่น้องตระกูลลูมิแอร์ (Lumiere)

พี่น้องชาวฝรั่งเศสได้พัฒนาภาพยนตร์ถ้ามองของเอ็ดสันให้สามารถฉายขึ้นจอขนาดใหญ่และดูได้พร้อมกันหลายคนเครื่องฉายภาพยนตร์ดังกล่าวถูกเรียกว่าเครื่องฉายภาพยนตร์แบบ "ซีเนมาโตกราฟ (Cinematograph) " ซีเนมาโตกราฟถูกนำออกมาฉายตามเมืองใหญ่ๆ ทั่วโลกตั้งแต่ พ.ศ. 2439 เป็นต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสาร

ภาษา

รค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งคำว่า "ซี เนมา" (Cinema) ได้ใช้เรียกเกี่ยวกับภาพยนตร์มาถึงปัจจุบัน ภาพยนตร์ที่สามารถฉายภาพให้ปรากฏบนจอขนาดใหญ่ถูกพัฒนาจนสมบูรณ์ขึ้นในอเมริกาในปีพ.ศ. 2438 โดยความร่วมมือระหว่าง โทมัส อาร์มาท (Thomas Armat) , ซีฟรานซิส เจนกินส์ (C. Francis Jenkins) และ เอ็ดสัน เครื่องฉายภาพยนตร์ชนิดนี้ถูกเรียกว่า ไบโอบิโกราฟ (Biograph) ในเวลาต่อมาหลังจากนั้น ภาพยนตร์ได้แพร่หลายไปในประเทศต่างๆ ทั่วโลกเกิดอุตสาหกรรมการผลิต จำหน่ายและบริการฉายภาพยนตร์ขนาดใหญ่หลายแห่ง ทั้งในอังกฤษ ฝรั่งเศส และอเมริกา

ภาพยนตร์ได้กลายเป็นสื่อถ่ายทอดเหตุการณ์ศิลปการบันเทิงและ วรรณกรรมต่างๆ ที่ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางตลอดมา

### พัฒนาการของภาพยนตร์

พ.ศ. 2438 ภาพยนตร์เรื่องแรกของโลก "Arrival of a Train at La Ciotat" ออกฉายที่กรุงปารีส มีความยาว 50 วินาที

พ.ศ. 2439 ภาพยนตร์สองขั้วเรื่องแรกของโลก "The Devil's Castle" ออกฉาย

พ.ศ. 2439 ฉาก Love Scene ฉากแรกของโลก ปรากฏในภาพยนตร์เรื่อง "The Kiss" มีฉากจูบกันอย่างดูดดื่มต่อเนื่องเป็นเวลา 15 วินาที จากความยาวของภาพยนตร์ 47 วินาที

พ.ศ. 2440 ภาพยนตร์ที่เกี่ยวข้องกับชาติสยามครั้งแรกถูกถ่ายทำขึ้น คือภาพยนตร์สั้นของการเสด็จประพาสยุโรปของ พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว

พ.ศ. 2444 ภาพยนตร์ภัยพิบัติเรื่องแรกของโลก "Fire!" ออกฉาย

พ.ศ. 2445 ภาพยนตร์แนวไซไฟ (นิยายวิทยาศาสตร์ Science Fiction) เรื่องแรกของโลก "A Trip to the Moon" ออกฉายก่อนการไปเยือนดวงจันทร์จริง 67 ปี

พ.ศ. 2448 ภาพยนตร์เรื่องแรกที่มีสัตว์เป็นสุนัขร่วมแสดง "Rescued by Rover" ออกฉาย ใช้ทุนเพียง 37.40 ดอลลาร์สหรัฐ ถือเป็นภาพยนตร์ที่ใช้ทุนต่ำที่สุด และ Guinness Book บันทึกไว้

พ.ศ. 2449 ภาพยนตร์เรื่องยาวเรื่องแรกของโลก "The Story of the Kelly Gang" ออกฉายด้วยความยาว 70 นาที

พ.ศ. 2449 การ์ตูนเรื่องแรกของโลก "Humorous Phases of Funny Faces" ออกฉายที่อเมริกา ความยาว 3 นาที

พ.ศ. 2457 ภาพยนตร์ตลกเรื่องแรกของโลก "Tillie's Punctured Romance" ออกฉาย รับบท  
โดย ชาร์ลี แชปลิน

พ.ศ. 2458 ภาพยนตร์เรื่องแรกที่ยาวกว่า 100 นาที เรื่องแรกของโลก "The Birth of a Nation"  
ออกฉาย และเป็นเรื่องแรกที่ได้ฉายในทำเนียบขาว

พ.ศ. 2459 ฉากเปลือยฉากแรกของโลก ปรากฏในภาพยนตร์เรื่อง A Daughter of the Gods  
ถ่ายทำที่น้ำตก โดย Annette Kellerman คือสาวใจกล้าที่เปลือยเต็มตัวในภาพยนตร์

พ.ศ. 2460 การ์ตูนยาวเรื่องแรกของโลก "El Apostol" ออกฉาย

พ.ศ. 2466 ภาพยนตร์ไทยเรื่องแรก "นางสาวสุวรรณ" ออกฉาย

พ.ศ. 2468 เริ่มมีการฉายภาพยนตร์บนเครื่องบินขึ้นเป็นครั้งแรก คือเรื่อง "The Lost World"

พ.ศ. 2470 ภาพยนตร์เสียงเรื่องแรกของโลก "The Jazz Singer" และภาพยนตร์ไทย ทำโดยคน  
ไทยเรื่องแรก "โชคสองชั้น" ออกฉาย

พ.ศ. 2471 ภาพยนตร์การ์ตูนมีเสียงเรื่องแรกออกฉาย คือ มิกกี้ เม้าส์ Steamboat Willie

พ.ศ. 2475 ภาพยนตร์เสียงของไทยเรื่องแรก "หลงทาง" ออกฉาย

พ.ศ. 2476 ภาพยนตร์สีเรื่องแรกของไทย "ปู่โสมเฝ้าทรัพย์"

พ.ศ. 2480 การ์ตูนสีเรื่องแรกของโลก "สโนว์ไวท์กับคนแคระทั้งเจ็ด" ออกฉาย

พ.ศ. 2488 ภาพยนตร์ที่มีคนแสดงร่วมกับตัวการ์ตูนเรื่องแรก "Anchors Aweigh" ออกฉาย

พ.ศ. 2498 การ์ตูนไทยเรื่องแรก "เหตุมหัศจรรย์" ออกฉาย

พ.ศ. 2499 ภาพยนตร์เรื่องแรกที่ถ่ายภาพใต้ท้องทะเล "The Silent World" ออกฉาย

พ.ศ. 2538 การ์ตูนที่สร้างด้วยคอมพิวเตอร์ล้วนเรื่องแรก "ทอย สตอรี" ออกฉาย

## ผู้ที่คิดประดิษฐ์ต้นแบบของภาพยนตร์ขึ้น

โทมัส แอลวา เอดิสัน (Thomas Alva Edison) และผู้ร่วมงานของเขาชื่อ วิลเลียม เคนเนดีดิก สัน (William Kenady Dickson) เมื่อ พ.ศ. 2432 ตรงกับสมัยรัชกาลที่ 5 เรียกชื่อว่า "คิเนโตสโคป" (Kinetoscope) มีลักษณะเป็นตู้สูงประมาณ 4 ฟุต มักเรียกชื่อว่า "ภู້ามอง" มีลักษณะการดูผ่านช่องเล็กๆ ดูได้ที่ละคน ภายในมีฟิล์มภาพยนตร์ซึ่งถ่ายด้วยกล้องคิเนโตกราฟ (Kinetograph) ที่เอดิสันประดิษฐ์ขึ้นเอง ฟิล์มยาวประมาณ 50 ฟุต วางพาดไปมา เคลื่อนที่เป็นวงรอบ ผ่านช่องที่มีแว่นขยายกับหลอดไฟฟ้าด้วยความเร็ว 48 ภาพต่อวินาที ต่อมาลดลงเหลือ 16 ภาพต่อวินาที



## ภาพยนตร์ในประเทศไทย

นับตั้งแต่ ปีพ.ศ. 2440 เป็นต้นมา

มีคณะฉายภาพยนตร์เริ่จากประเทศต่างๆเข้ามาจัดฉายภาพยนตร์เก็บค่าดูจากสาธารณชนชาวสยามเรื่อยมา โดยจัดฉายตามวัด โรงแรมหรือโรงละคร

ต่อมาชาวญี่ปุ่นได้ตั้งโรงภาพยนตร์ขึ้นบริเวณวัดชัยชนะสงคราม หรือ วัดตึก จัดฉายภาพยนตร์เป็นประจำทุกวันคนนิยมดูกันมากจนชาวไทยเรียกกันติดปากว่า"หนังญี่ปุ่น"เป็นเหตุให้นักธุรกิจชาวไทยจัดตั้งโรงภาพยนตร์ขึ้นมาอีกหลายโรง ภาพยนตร์ในเวลานั้นส่วนใหญ่เป็นเพียงภาพยนตร์เบ็ดเตล็ดสั้นๆ เช่น ข่าวสารคดี การแสดงละครและจินตลีลาสั้นๆ

เมื่อพ.ศ.2453บริษัทผลิตภาพยนตร์จากอเมริกาได้เดินทางเข้ามาถ่ายทำภาพยนตร์แสดงให้เห็นชีวิตความเป็นอยู่และขนบธรรมเนียมประเพณีของชาวสยาม

กิจการภาพยนตร์ได้ซบเซาลงในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 เนื่องจากเศรษฐกิจตกต่ำขาดแคลนวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตแต่ก็มีการสร้างภาพยนตร์ออกมาอยู่บ้างที่สำคัญ คือ ภาพยนตร์เรื่อง "พระเจ้าช้างเผือก" ซึ่งเป็นภาพยนตร์ไทยพูดภาษาอังกฤษเรื่องแรกเรื่องเดียวที่นำออกฉายพร้อมกันทั้งในกรุงเทพฯ สิงคโปร์และนิวยอร์ก ใน เดือนเมษายน พ.ศ. 2484 จัดสร้างโดยนายปรีดิพนมยงค์ผู้สำเร็จราชการแผ่นดิน แทนพระองค์โดยมีจุดประสงค์เพื่อแสดงให้เห็นว่า ไทยเป็นชาติรักสันติไม่เคยคิดรุกรานเพื่อนบ้าน

### ตลาดภาพยนตร์ในปัจจุบัน

ถูกจัดออกเป็น 2 ประเภทคือ ในกระแส และนอกกระแส ภาพยนตร์ในกระแส (Mass)

เป็นภาพยนตร์ที่เน้นความพึงพอใจของกลุ่มมวลชน มักได้รับ ความนิยมและทำรายได้เพราะเข้าฉายในโรงฯ ภาพยนตร์ที่ถูกจัดอยู่ในประเภทนี้คือ คอมเมดี้ โรแมนติก สยองขวัญ และแอคชั่น เป็นต้น

ภาพยนตร์นอกกระแส หรือ อินดี้ (Indy) ภาพยนตร์ประเภทนี้มักมีเนื้อหา สะท้อนสังคม สะท้อนอารมณ์ รวมไปถึงการถ่ายทอดเรื่องราวชีวิต

ภาพยนตร์อิสระ หรือ ภาพยนตร์นอกกระแส (อังกฤษ: Independence Film) หรือที่เรียกกันติดปากว่า หนังสั้นอินดี้ คือภาพยนตร์ประเภทหนึ่งที่มีรูปแบบการนำเสนอแตกต่างไปจากกรอบของภาพยนตร์ทั่วไป อาจจะเป็นที่เนื้อเรื่องหรือการดำเนินเรื่อง รวมทั้งอาจจะเป็นภาพยนตร์ที่มีทุนสร้างน้อยเมื่อเทียบกับภาพยนตร์ทั่วไป

โดยปกติ ภาพยนตร์ในแนวนอกกระแสนี้จะไม่ได้ออกฉายในโรงภาพยนตร์ตามปกติ ด้วยเหตุในเรื่องของธุรกิจ เป็นเพราะไม่ได้เป็นที่สนใจของบุคคลทั่วไปเช่นภาพยนตร์ทั่วไปแต่ในปัจจุบัน มีภาพยนตร์แนวอิสระหลายเรื่อง ทั้งภาพยนตร์ไทยและภาพยนตร์ต่างประเทศนิยมใช้นักแสดงที่มีชื่อเสียงมาแสดงนำ เพื่อดึงดูดความน่าดูให้มากขึ้นด้วย สำหรับในประเทศไทยมีโรงภาพยนตร์ที่รองรับการฉายภาพยนตร์แนวนี้อยู่โดยเฉพาะคือ โรงภาพยนตร์เฮาส์ อาร์ซีเอ ลีโต้

สำหรับหนังสั้นนอกกระแสในปัจจุบัน ได้พบว่าได้รับความนิยมกันมากขึ้น แต่กระนั้นก็ยังมึมมุมๆของนักวิจารณ์ที่มองว่าหนังสั้นประเภทนี้ไม่มีประโยชน์ต่อผู้บริโภคเพราะมันมีเนื้อหาที่ เหมาะสำหรับทำมาเพื่อ

กลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจน เช่น สำหรับหนังบางเรื่องที่สะท้อนสังคมแบบแรงจนมีกลุ่มเคลื่อนไหวจนต้องยุติการฉายหนังบางเรื่องไป

“คนทำหนังนอกกระแสไม่ถูกตีกรอบโดยตลาด ทำให้สามารถเลือกประเด็นและวิธีการนำเสนอได้ตามสุนทรีย์ ส่วนตน ซึ่งสำหรับในบ้านเรา คนทำหนังอิสระ ส่วนใหญ่จะสนใจเรื่องสังคมและการเมืองมากกว่าพวกหนังค่ายใหญ่ ที่แทบจะเรียกได้ว่าอยู่แต่ในโลกความฝัน” –

“หนังอินดี้เปิดโอกาสให้คนทำหนังถ่ายทอดอารมณ์ความรู้สึกนึกคิดได้มากกว่า หนังนำเสนอประเด็นที่ค่ายหนังใหญ่ๆ ไม่สนใจ เพราะค่ายใหญ่จะชอบทำหนังตามสูตร”

### ประเภทของภาพยนตร์

Action movie (ภาพยนตร์แอคชั่น)

Action หมายถึง ภาพยนตร์แบบบู๊ แอ็กชั่น ยิ่ง ต่อสู้ ระทึกใจ เหมาะสำหรับคนชอบความแข็งแรงและศิลปะการต่อสู้ ในภาพยนตร์แนวนี้จะมีฉากยิง ระเบิด เผาสิ่งต่างๆ ที่เราอาจจะหาดูได้ยาก ฉะนั้นคนที่ชอบหนังประเภทนี้ไม่ใช่เพราะชอบความรุนแรง แต่จะหมายถึงคนที่ชอบที่จะสัมผัสกับสิ่งที่หาดูไม่ได้ในชีวิตประจำวันและชอบความตื่นเต้นอยู่ด้วย ปัจจุบันภาพยนตร์ประเภทนี้ มีออกมาฉายกันมากไม่เคยขาดและได้รับการตอบกลับอย่างดี แต่ก็ต้องมีเนื้อหาสาระและมุมมองของการออกแบบฉากได้อย่างลงตัวและสมจริงด้วย อย่างองค์บากทั้งสองภาคก็ขายความแอ็กชั่นเป็นจุดสำคัญ และอื่นๆ อีกมากมาย

Adventure (ภาพยนตร์ผจญภัย)

Adventure หมายถึงภาพยนตร์ แนวผจญภัย เข้าป่าผจญ เจอปัญหาอุปสรรคมากมาย และต้องมีการแก้ไข ปัญหาสถานการณ์ หนังแบบนี้ก็เหมาะสมสำหรับผู้ชมที่ชื่นชอบการผจญภัย เช่น เข้าไปในป่าที่ยังไม่รู้จักรว่ามีอะไรบ้างที่รอการเข้าไปค้นหาจากเรา

War (ภาพยนตร์สงคราม)

War หนังสงคราม ที่มีการอ้างอิงเหตุการณ์สงครามที่เคยเกิดขึ้นในอดีต เน้นจุดๆ หนึ่งในสงครามนั้นๆ ก็อาจจะนำไปใช้สอนเด็กนักเรียนได้ แต่ก็อาจจะไม่เหมาะสมในบางเรื่อง เช่น ความรุนแรงหรือความป่า

เถื่อนอะไรประมาณนี้ ผมสังเกตว่าถ้าคนที่ไม่ใช่คอหนังสงครามจริงๆ เขาอาจจะไม่อยากจะดูเลยด้วยซ้ำ แต่คนที่ชอบดูก็จัดได้ว่าคลังหนังสงครามไปเลย ส่วนที่เหลือก็เป็นการขอบดูเป็นช่วงๆ ระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง

#### Drama Movies (ภาพยนตร์ดราม่า)

Drama ภาพยนตร์ชีวิต ที่จะได้ความรู้สึกซึ่งเศร้า เคล้าน้ำตา ทำให้นึกถึงชีวิตคนจริงๆ บางเรื่องดูแล้วเครียด บางเรื่องก็เศร้ามากๆ แต่พอหนังจบก็โล่งหัว

#### Sci-Fi Movies (ภาพยนตร์วิทยาศาสตร์)

Sci-Fi ภาพยนตร์ที่มีเนื้อหาอ้างอิงวิทยาศาสตร์ แต่ทำออกมาให้น่าสนใจอาจจะผสมจินตนาการเข้าไปด้วย แต่หลายคนบอกว่าไม่ชอบเพราะดูไม่รู้เรื่อง ซึ่งก็เป็นความจริงเพราะบางเรื่องก็ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานเป็นเดิมพันบ้าง แต่ถ้าหากชมบ่อยๆ ก็จะเริ่มรู้เรื่องและกลายเป็นคนชอบหนังประเภทนี้ได้ หนังแนวนี้สามารถต่อจินตนาการให้เราได้ เผลอๆ คนที่ดูอาจจะคิดอะไรดีๆ ออกมาสร้างประโยชน์ให้กับคนรอบข้างได้ และแนวคิดของหนังแนวนี้ก็เป็นแรงกระตุ้นให้นักวิทยาศาสตร์พยายามทำให้ได้แบบในหนัง

#### Family (ภาพยนตร์ครอบครัว)

Family เป็นภาพยนตร์ที่คนทุกคนในครอบครัวดูได้ ส่วนใหญ่เป็นภาพยนตร์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับความผูกพัน ของคนในครอบครัว ส่วนใหญ่ก็จะแฝงแง่คิดเอาไว้และเดินเรื่องแบบเรียบง่าย เน้นความรักกันของคนในครอบครัว

#### Thriller Movies (ภาพยนตร์ระทึกขวัญ)

Thriller ภาพยนตร์แนวสืบสวนสอบสวน ที่มีการผูกเรื่องเพื่อให้ผู้ชมลุ้นไปด้วยว่าผลสุดท้ายจะออกมาในแนวใด เหมาะกับผู้ที่ชอบการสืบ นักสืบน้อยทั้งหลาย มันมีเสน่ห์ตรงทำให้ผู้ชมต้องติดตามตลอดทั้งเรื่อง ดังนั้นหากเรื่องไหนทำให้เกิดปมช้า ก็ทำให้หนังน่าเบื่อ และตอนจบและแนวเรื่องต้องมีความแปลกใหม่

Crime (ภาพยนตร์อาชญากรรม)

Crime ภาพยนตร์อาชญากรรม แนวการแก้ไข ต่อสู้กับคดีต่างๆ ของตำรวจ

Animation (ภาพยนตร์การ์ตูน)

Animation หมายถึงภาพยนตร์การ์ตูน ซึ่งปัจจุบันกำลังมาแรง เช่น finding nemo เป็นต้น ปัจจุบันมีการผลิตออกมาได้น่าดูและแนบเนียนขึ้น ประเทศไทยเองก็มีออกมาหลายเรื่องและได้รับการต้อนรับมากโดยเฉพาะเด็กๆ ที่ขาดกันไม่ได้

Comedy (ภาพยนตร์ตลก)

Comedy ภาพยนตร์ตลก เบาสมอง เหมาะกับคนที่ต้องการดูเพื่อการพักผ่อน ไม่ต้องคิดอะไรมาก

Erotic (ภาพยนตร์ผู้ใหญ่)

Erotic เป็นภาพยนตร์ที่ไม่เหมาะกับผู้มีอายุไม่ถึง 18 ปี เพราะเป็นเรื่องเกี่ยวกับเพศ ในประเทศไทยไม่มีเพราะทำออกมาก็ไม่ผ่านการเซ็นเซอร์

Fantasy (ภาพยนตร์ผสมจินตนาการ)

Fantasy ภาพยนตร์ที่มีการผสมจินตนาการแบบที่เราๆ ไม่ค่อยเห็นในชีวิต จะเรียกว่า เทนือจิ้งก็ได้ เด็กๆ หลายคนชอบจนถึงขั้นติดเลย

Musicals Movies (ภาพยนตร์เพลง)

Musical ภาพยนตร์เพลง เช่น ชิคาโก ประเทศไทยยังไม่มีให้เห็นเป็นเรื่องเป็นราวสักเรื่อง แต่ก็ยากที่จะทำให้มีรายได้เพราะความนิยมของคนแนวนี้ไม่มาก

## Romance (ภาพยนตร์โรแมนติก)

Romance ภาพยนตร์แนวรักโรแมนติก เหมาะกับคู่หนุ่มสาวและผู้ที่กำลังมีความรักทั้งหลายหรือคนที่กำลังอยากจะทำใคร่ ชมไว้เป็นแนวทางในการทำตนเมื่อมีใครรัก จะได้รับความรู้สึกมากขึ้นหากเราเคยมีประสบการณ์และความรู้สึกเหมือนในภาพยนตร์ จึงไม่แปลกใจที่หลายคนร้องไห้กับหนัง แต่อีกหลายคนอาจจะมองว่ามันซึ่งตรงไหน ไม่ผิด

## Documentaries (ภาพยนตร์สารคดี)

Documentary ภาพยนตร์แนวสารคดีที่ดูไปด้วย ได้สาระไปด้วย แบ่งออกเป็นหลายประเภทตามลักษณะการนำเสนอเรื่องราว และเนื้อหาได้แก่

- ภาพยนตร์สารคดีในเชิงข่าว จะทำให้คนดูรู้สึกซึ้ง
- ภาพยนตร์สารคดีที่มีลักษณะสืบสวน เช่น แอบดูเป็นแอบดูตาย
- ภาพยนตร์สารคดีเชิงโรแมนติก นำเสนอเรื่องราวที่สวยงาม มีภาพเป็นส่วนมากไม่ค่อยมีคำบรรยาย

ภาพยนตร์สารคดี หมายถึง เรื่องราวความเป็นจริงที่ผู้สร้างภาพยนตร์ถ่ายทอดตามทัศนะหรือมุมมองของตัวเอง เพื่อให้ผู้ชมเกิดการคล้อยตาม

## 2.1.2 ประเภทของโครงการ

### ศูนย์การเรียนรู้

#### ความหมายของศูนย์การเรียนรู้และองค์ประกอบ

ศูนย์การเรียนรู้ หมายถึงการจัดพื้นที่การเรียนรู้ทางกายภาพเพื่อให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคลหรือผู้เรียนในกลุ่มเล็กตามงานที่โปรแกรมกำหนดให้ โดยจัดเป็นคูหาหรือโต๊ะและมีสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบสื่อประสม ช่วยในการเรียนรู้โดยมีครูผู้สอนคอยแนะนำ

ลักษณะของศูนย์การเรียนรู้มีพื้นฐานจากแนวคิดการศึกษาในระบบเปิดในช่วงทศวรรษ 1960s ถึง 1970s โดยการจัดพื้นฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีโอกาสควบคุมการเรียนรู้เพิ่มขึ้นเพื่อส่งเสริมการทำกิจกรรมด้วยตนเองหรือจะจัดโดยแบ่งกลุ่มการจัดพื้นที่ที่สามารถจัดภายในห้องเรียนในห้องปฏิบัติการจัดโดยแบ่งเป็น 4-6 ศูนย์หรือศูนย์เดี่ยวกลางห้องหรือมุมใดมุมหนึ่งของห้องหรือจัดไว้ในห้องสมุด แต่ละศูนย์จะจัดในลักษณะเป็นโต๊ะ 1 ตัว และมีเก้าอี้ล้อมรอบเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนอภิปราย วิจัย แก้ปัญหา หรือทดลองร่วมกันหรืออาจจัดโต๊ะคอมพิวเตอร์ที่ต่อเป็นเครือข่ายหรือในลักษณะที่สามารถทำกิจกรรมคนเดียวหรือเป็นกลุ่มเล็กนอกจากนี้ยังจัดในลักษณะเป็นคูหาเพื่อกำจัดเสียงรบกวนในขณะที่เรียนหรือทำกิจกรรมจากศูนย์ใกล้เคียงหรือเสียงรบกวนอื่น ที่จะทำให้เสียสมาธิในการเรียนคูหาจึงแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ คูหาแห้ง (Dry Carrel) และ คูหาเปียก (Wet Carrel) คูหาแห้งจะประกอบด้วยสื่อการเรียนรู้ที่ไม่มีวัสดุอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ส่วนคูหาเปียกจะประกอบด้วยสื่อการเรียนรู้ที่เป็นวัสดุอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้นสื่อการเรียนรู้ที่ประจำในแต่ละศูนย์

#### ข้อดีของศูนย์การเรียนรู้

1. เรียนตามอัตราการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนหรือภายในกลุ่ม (Self-Pacing) ศูนย์การเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเรียนตามความต้องการความสามารถของแต่ละคนหรือผู้เรียนภายในกลุ่ม
2. เรียนรู้อย่างกระฉับกระเฉง (Active Learning) ศูนย์การเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในประสบการณ์การเรียนรู้การตอบสนองและให้ผลย้อนกลับทันที
3. บทบาทของผู้สอน (Teacher Role) ศูนย์การเรียนรู้จะเปลี่ยนบทบาทของผู้สอนมาเป็นผู้แนะนำและคอยช่วยเหลือการเรียนรู้มากขึ้น
4. กระบวนการกลุ่ม (Group Process) ส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่มภาวะเป็นผู้นำยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

## ประเภทศูนย์การเรียนรู้ (แบ่งตามการประยุกต์ใช้)

1. ศูนย์การเรียนรู้สามารถนำไปใช้กับทุกระดับการศึกษาทุกระดับวิชา
2. ศูนย์ฝึกทักษะ (Skill Centers) ศูนย์นี้ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะเพิ่มขึ้นโดยได้รับการสอนบทเรียนผ่าน สื่อหรือวิธีการอื่นมาก่อนทักษะพื้นฐานจะทำให้ฝึกและปฏิบัติในศูนย์จนทำให้มีความชำนาญด้วยตนเอง
3. ศูนย์ความสนใจ (Interest Centers) เป็นศูนย์ที่สร้างขึ้นมาเพื่อกระตุ้นให้เกิดความสนใจใหม่ๆ และให้เกิดความคิดสร้างสรรค์
4. ศูนย์สอนเสริม (Remedial Centers) เป็นศูนย์ที่จะช่วยผู้เรียนที่ต้องการความช่วยเหลือเป็นพิเศษ ทักษะที่ยังไม่เพียงพอจากการเรียนปกติหรือแยกผู้เรียนที่ต้องการความช่วยเหลือเป็นพิเศษ
5. ศูนย์เพิ่มพูนความรู้ (Enrichment Centers) ศูนย์นี้จะกระตุ้นประสบการณ์การเรียนรู้เพิ่มขึ้นหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนหรือทำกิจกรรมบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้แล้ว เช่นผู้เรียนที่มีความสามารถสูงเรียนบทเรียนคณิตศาสตร์จบแล้วแต่ยังมีเวลาให้ไปเรียนในศูนย์นั้นที่มึบทเรียนยากเพิ่มขึ้นหรือมีกิจกรรมอื่นให้ทำเพิ่มความชำนาญ
6. ศูนย์สำรอง (Reserved Centers) เมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมในศูนย์ใดเสร็จแล้วจะเข้าไปทำกิจกรรมในศูนย์อื่นแต่ยังไม่ว่างเนื่องจากผู้เรียนในศูนย์นั้นยังทำกิจกรรมไม่เสร็จก็ให้มารอในศูนย์สำรองนี้โดยมีกิจกรรม ที่สอดคล้องกับเรื่องที่ศึกษาเตรียมไว้อาจเป็นกิจกรรมในลักษณะผ่อนคลาย ซึ่งทำให้ไม่ว่างในขณะรอและไม่รบกวนผู้ที่กำลังทำกิจกรรมในศูนย์อื่น

## ความหมายของการเรียนรู้และแนวทางการจัดกิจกรรม

การเรียนรู้คือ กระบวนการที่ทำให้พฤติกรรมเปลี่ยนไปจากเดิมอันเป็นผลจากประสบการณ์ ไม่ได้เกิดตามธรรมชาติ เช่น ภูมิปัญญาของยาความเหนียวล้ำ เป็นต้น

### 2.1.3 ข้อมูลเฉพาะของโครงการ

องค์ประกอบด้านพื้นที่ภายในศูนย์การเรียนรู้โดยทั่วไป สามารถแบ่งเป็นส่วนต่างๆได้ ดังนี้

1. ส่วนให้บริการ ได้แก่ นิทรรศการ สตูดิโอ ห้องสมุด
2. ส่วนบริการสาธารณะ ได้แก่ ประชาสัมพันธ์ พื้นที่พักผ่อน ร้านขายของ ห้องน้ำ ร้านอาหาร
3. ส่วนสำนักงานและซ่อมบำรุง

### ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดแสดงนิทรรศการ

#### ความหมายของนิทรรศการ

นิทรรศการ หมายถึงการจัดแสดงข้อมูลเนื้อหาผลงานต่าง ๆ ด้วยวัสดุ สิ่งของ อุปกรณ์และกิจกรรมที่หลากหลายแต่มีความสัมพันธ์กันในแต่ละเรื่องโดยมีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน มีการวางแผนและออกแบบที่สร้างความสนใจให้ผู้ชมมีส่วนร่วมในการดู การฟัง การสังเกต การจับต้องและการทดลองด้วยสื่อที่หลากหลาย เช่น รูปภาพ ของจริง หุ่นจำลอง ป้ายนิเทศ และกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การประกวด การแข่งขัน การบรรยาย การสาธิต การอภิปราย และการตอบปัญหา เป็นต้น

#### ประเภทของนิทรรศการ

แบ่งตามลักษณะของวิธีการจัด แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

#### 1. นิทรรศการถาวร (Permanent Exhibition)

นิทรรศการถาวร หมายถึง นิทรรศการที่จัดแสดงเรื่องราวเดิม ๆ ไม่เปลี่ยนแปลง หรือสิ่งของซึ่งใช้จัด อาจจะเป็นของจริง หุ่นจำลอง รูปภาพ ฯลฯ ที่นำมาแสดงนั้นไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบและวิธีการจัด อยู่ในอาคารหรือสถานที่เดิมไม่มีการเปลี่ยนแปลง เปิดโอกาสให้ผู้ชมเข้ามาชมได้ตลอดเวลา เพื่อศึกษาหรือหาความเพลิดเพลินได้ทุกฤดู นิทรรศการถาวรมีการจัดกันหลายรูปแบบ ส่วนใหญ่ที่รู้จักกันดีก็คือพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ในหลาย ๆ ประเทศจะจัดตั้งพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำหรือบางแห่งก็เจาะจงเฉพาะสัตว์ทะเล จุดประสงค์เพื่อการศึกษาทางวิทยาศาสตร์หรือการค้า ในประเทศไทยมีพิพิธภัณฑ์สัตว์ทะเลที่มหาวิทยาลัยบูรพา บางแสน และสถาบันแสดงสัตว์น้ำที่สถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทะเล จังหวัดภูเก็ต

## วัตถุประสงค์ของการจัดนิทรรศการถาวร

1. เพื่อให้ความรู้แก่ผู้ชม เพื่อหาสาระทางวิชาการ เช่น พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติเพื่อการศึกษาทางประวัติศาสตร์ วัฒนธรรมของประเทศ, พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตในทะเล
2. ตั้งขึ้นเพื่อส่งเสริมวิชาการศิลปะของชาติ
3. เพื่อกระตุ้นและชักจูงความคิดของผู้ชมในเรื่องที่ต้องการสร้างสำนึกทางการเมืองของประเทศชาติ เช่น พิพิธภัณฑ์หุ่นขี้ผึ้งของสิงคโปร์

4. เพื่อความบันเทิง สนุกสนาน เช่น เมืองโบราณ จังหวัดสมุทรปราการ ดิสนีย์แลนด์ 5. เพื่อแสดงความเป็นอารยประเทศ ประเทศด้อยพัฒนามาก ๆ จะไม่สามารถจัดสร้างพิพิธภัณฑ์ถาวรไว้เป็นเกียรติยศและชื่อเสียงของประเทศชาติ เช่น พิพิธภัณฑ์สถาบันสมิธโซเนียนของอเมริกา พิพิธภัณฑ์หุ่นขี้ผึ้งของมาดามทูโซ ประเทศอังกฤษ พิพิธภัณฑ์ทางทะเลก็มีเพียงบางประเทศในโลกเท่านั้น

นอกจากนี้ นิทรรศการถาวร มีจัดในลักษณะพิพิธภัณฑ์โรงเรียนในโรงเรียนหลายแห่ง พิพิธภัณฑ์ส่วนบุคคล และหน่วยงานของรัฐหรือเอกชน เช่น ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมของวิทยาลัยครูทุกแห่ง พิพิธภัณฑ์หุ่นขี้ผึ้งของสวนสยาม พิพิธภัณฑ์พระที่นั่งวิมานเมฆ เป็นต้น

## 2. นิทรรศการชั่วคราว (Temporary Exhibition)

นิทรรศการชั่วคราว เป็นการจัดนิทรรศการเป็นครั้งคราวในวาระโอกาสหรือเทศกาลพิเศษเพื่อแสดงความรู้ใหม่ ๆ แผนงานพิเศษ วาระในวันสำคัญของชาติหรือของหน่วยงาน หรือเพื่อการโฆษณาประชาสัมพันธ์กรณีพิเศษ นิทรรศการชั่วคราวอาจจัดแสดงในสถานที่เดิมเป็นประจำแต่สื่อที่นำมาแสดงชุดนั้น ๆ จัดอยู่ไม่นานนัก อาจเป็นสัปดาห์หรือสองสามเดือนก็เปลี่ยนใหม่ หรือเลิกไป

## วัตถุประสงค์ของนิทรรศการชั่วคราว

1. เพื่อสร้างความสนใจของผู้ชมในเรื่องที่จัดแสดง เช่น การป้องกันโรคขาดอาหารของสถานอนามัย การวางแผนครอบครัว การป้องกันยาเสพติด
2. เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของงาน เช่น พิพิธภัณฑ์อาจจัดนิทรรศการชั่วคราว
3. เพื่อชักจูงให้ประชาชนเข้าชมพิพิธภัณฑ์ เช่น สัปดาห์เครื่องแต่งกายไทยของพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ นิทรรศการของขวัญก้านัล เพื่อชักจูงผู้ชมให้เข้ามาในห้างสรรพสินค้า
4. เพื่อให้ข้อมูลข่าวสารบางอย่างแก่ผู้ชม เช่น เรื่องโรคเอดส์ของอนามัยจังหวัด นิทรรศการการอนุรักษ์ สัตว์น้ำฝั่งทะเลตะวันตก
5. เพื่อเน้นความสำคัญของเทศกาลหรือวาระพิเศษ เช่น นิทรรศการวันเด็กแห่งชาติ นิทรรศการวันปิยมหาราช
6. เพื่อความบันเทิง สนุกสนาน เช่น งานฉลองรัฐธรรมนูญ จังหวัดตรัง นิทรรศการของเล่นเด็กในห้างสรรพสินค้า
7. เพื่อให้ความรู้เฉพาะเรื่องแก่ผู้ชม เช่น นิทรรศการบุคลิกภาพการสอนและคุณธรรมสำหรับนักศึกษาครู นิทรรศการวันประชาบาล

## 3. นิทรรศการสัญจร (Travelling Exhibition)

นิทรรศการสัญจร หมายถึง นิทรรศการที่จัดขึ้นเป็นชุดสำเร็จ เพื่อแสดงในหลาย ๆ ที่หมุนเวียนกัน ในรูปแบบและสื่อหลักที่นำมาแสดงเป็นแบบเดิม วัตถุประสงค์ในการจัดเป็นอย่างไรก็ตาม อาจมีสิ่งของหรือการแสดงประกอบเพิ่มเติมในบางครั้งเท่านั้น ส่วนสถานที่จัดก็หมุนเวียนเปลี่ยนไปเรื่อย อาจสัญจรไปต่างจังหวัด หรือในจังหวัดเดียวกัน แต่เปลี่ยนชุมชนที่นำไปแสดง เช่น ในการจัดนิทรรศการตราไปรษณียากร เป็นนิทรรศการสัญจร จัดโดยการสื่อสารแห่งประเทศไทย ในการสัญจรก็จะร่วมกับหน่วยงานในท้องถิ่น ซึ่งหน่วยงานหลักก็คือหน่วยงานในสังกัดสำนักงานไปรษณีย์โทรเลข จังหวัดที่ไปจัดแสดง บางครั้งอาจเชิญหน่วยงานอื่นในท้องถิ่นเข้าร่วม เช่น ชมรมนักสะสมแสตมป์ในท้องถิ่น หรือศูนย์ชีววิทยาทางทะเลในการจัดแสดงที่ภูเก็ต ทั้งนี้เพราะมีการเสนอตราไปรษณียากรชุดใหม่เป็นชุดเต่าทะเลไทย เป็นต้น

ข้อดีประการสำคัญของนิทรรศการสัญจรคือความสามารถในการเดินทางไปสู่ชุมชนต่าง ๆ ได้ทั่วไป ทำให้สามารถเผยแพร่ได้กว้างขวาง "พิพิธภัณฑ์เคลื่อนที่" ของศูนย์บริรักษ์เพื่อการศึกษา เป็นระดับส่งสู่โรงเรียนต่าง ๆ หรือพิพิธภัณฑ์ทั่วประเทศ

### วัตถุประสงค์ของนิทรรศการสัญจร

1. เพื่อเสนอนิทรรศการแก่ผู้ชมได้กว้างขวาง และให้ความสะดวกแก่ผู้สนใจได้ถึงพื้นที่
2. เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายการจัด เพราะสื่อมักมีรูปแบบถาวร เพียงแต่ไปจัดเป็นแบบชั่วคราว
3. เพื่อสะดวกในการจัด เพราะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสื่อเตรียมพร้อมค่อนข้างสมบูรณ์อยู่แล้ว

### การออกแบบนิทรรศการ

การออกแบบการจัดนิทรรศการ การจัดนิทรรศการมีอยู่ 3 รูปแบบดังนี้

1. แบบกำหนดทางเดิน การจัดแสดงนิทรรศการในแบบนี้ เราสามารถกำหนดทางเดินเข้า - ออก และกำหนดลำดับของการต่อเนื่อง ของการแสดงผลได้ ทำให้ผู้ดูเคลื่อนไปในทิศทางที่ต้องการ หรือเปิดให้ได้ผ่านส่วนที่ตั้งใจจะให้คนได้เห็นเป็นพิเศษ สามารถจำกัด ผู้ชมตามความเหมาะสมของสถานที่และนับจำนวนผู้ชมเข้าได้ง่าย การกำหนดผังทางเดินค่อนข้างยุ่งยากอาจใช้ส่วนของ การแสดงบอร์ดหรือ หลักบังคับทิศทางเดินหรือสิ่งกีดขวาง เช่น ไข่เชือกกัน ในบริเวณที่ผู้คนคับคั่งอาจทำเป็นที่ยืนชม 2-3 แถว ลอดหล่นกันไป
2. แบบเปิด เป็นการจัดนิทรรศการ ที่เปิดโอกาสให้ผู้เข้าชมเลือกดูเอาตามใจชอบโดย ไม่ได้กำหนดทางเข้าออก การจัดเป็นกลุ่ม ๆ อาจต่อเนื่องหรือไม่ก็ได้ ข้อดีของการจัดแบบนี้คือ สามารถจัดเป็นกลุ่มอิสระเฉพาะเรื่องได้จัดผู้เข้าชมเป็นหมู่ตามความสนใจ การจัดยุ่งยากน้อยกว่า ส่วนข้อเสีย คือ คนอาจเบียดเสียดกันเป็นแห่ง ๆ เฉพาะจุดที่น่าสนใจ
3. แบบผสม เป็นการจัดแบบกำหนดทางเดิน และแบบเปิดผสมกัน กล่าวคือ จัดบริเวณส่วนที่ต้องการให้ผู้ดูมองเห็นสิ่งที่แสดงตามลำดับต่อเนื่องกันไป เป็นแบบปิดโดยกำหนดทางให้เข้าทางหนึ่งออกทางหนึ่ง ส่วนบริเวณที่ไม่จำเป็นต้องแสดงขึ้นตอนต่อเนื่อง ก็จัดเป็นแบบเปิดได้ สิ่งที่น่าสนใจในการกำหนดทางเดินนั้น อาจใช้บอร์ด หรือแผงนิทรรศการหรือใช้วัสดุอื่น ๆ เช่น ไม้ไผ่ เชือก ต้นไม้ประดับ ฯลฯ แต่สิ่งเหล่านี้ต้องไม่ รบกวนหรือแยง ความสนใจ ของผู้ชมไป

เส้นทางการเข้าชมสามารถแบ่งได้ออกเป็น

- 1.เส้นทางการเดินทางเดียว
- 2.เส้นทางการเดินแบบกว้าง
- 3.เส้นทางการเดินแบบวงกลม
- 4.เส้นทางการเดินแบบอิสระ

ไม่กำหนดเส้นทางเดิน เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ชมเลือกเดินได้อย่างอิสระ โดยการจัดกลุ่มของเนื้อหาที่แตกต่างกันในแต่ละส่วนของพื้นที่นิทรรศการ โดยแต่ละพื้นที่ที่มีจุดสนใจของตนเองเฉพาะเรื่อง ผู้ชมไม่จำเป็นต้องเดินตามลำดับเพราะไม่มีการกำหนดไว้ก่อน สามารถที่จะค้นหาและสำรวจในสิ่งที่ตนสนใจและเห็นภาพรวมของเนื้อหาทั้งหมดได้จากการรวมเนื้อหาของแต่ละส่วนเข้าด้วยกัน

การจัดกลุ่มห้องแสดงการจัดกลุ่มห้องแสดงสามารถแบ่งได้เป็น 4 ลักษณะ คือ

1.ROOM TO ROOM ARRANGMENT เป็นการจัดแสดงที่ให้ผู้ชมเดินเรื่อยๆโดยไม่ต้องย้อนกลับ ทำให้ชมได้ทั่วถึงตามลำดับ อาจจะใช้ห้องใหญ่ห้องหนึ่งแล้วกันเป็นส่วนๆ

ข้อดี เป็นการจัดที่ประหยัดเนื้อที่

ข้อเสีย ถ้าใช้ในพิพิธภัณฑ์ขนาดใหญ่ๆเมื่อทำการปิดห้องหนึ่ง จะมีผลกระทบ

2.CORRIDOR TO ROOM ARRANGMENTมีลักษณะเป็นทางเดินย่อย แล้วมีทางแยกออกไปยังห้องแสดงส่วนต่างๆแต่ละห้องมีทางออก-เข้า โดยไม่ผ่านห้องอื่นส่วนทางเดินอาจใช้เป็นที่แสดงภาพได้

ข้อดี ผู้ชมสามารถเลือกชมได้ในห้องแสดงห้องใดห้องหนึ่ง

ข้อเสีย การแสดงไม่ติดต่อกันเป็นการขัดจังหวะการแสดงและ เสียพื้นที่ทางเดิน หากผู้ชมเกิดความเบื่อหน่ายก็เดิน ผ่านห้องจัดแสดงไป ทำให้รับรายละเอียดไม่ครบ

3.CENTER ARRANGEMENTรวมเอาระบบการจัดทั้ง 3 ลักษณะเข้าด้วยกัน มีห้องโถงกลางเป็น  
ตัวกลางแยกสู่ห้องต่างๆ แต่ละห้องสามารถติดต่อกันได้ เมื่อเปิดห้องใดห้องหนึ่งก็สามารถใช้  
COURT หรือ HALL เป็นจุดจ่ายไปยังห้องแสดงต่างๆได้

### เวลาในการชมนิทรรศการ

ข้อมูลที่มีนุษย์สนใจจะรับอยู่ได้ระหว่าง 60 ภาพ ต่อวินาที ภาพ 16ภาพ ที่มีมนุษย์รับรู้  
ภายใน 1วินาที มีเพียง 1 ใน 3 เท่านั้นที่มนุษย์จำได้และมีข้อมูลไม่เกิน 160 ภาพ

จากการศึกษาพบว่าประมาณ 40-60 นาที ผู้ชมจะเกิดอาการล้า ระบบความรู้สึกทางประสาท ควร  
โอกาสให้สายตาเคลื่อนที่ในลักษณะการพักผ่อน เช่นการเปลี่ยนสีสดใสเป็นสีที่เย็นลงจากสว่างเป็นมืด การ  
ทดแทนการยืนยันของระบบประสาททำได้โดยการนั่ง ยืน เดิน นอน เป็นต้น ควรมีที่พักทุกๆ 45 นาที

### ปัจจัยมนุษย์ที่เกี่ยวข้องในการจัดนิทรรศการ

ก.) สัดส่วนมนุษย์มาตรฐานเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลที่สุดในการออกแบบ

สัดส่วนมนุษย์มาตรฐาน เป็นสิ่งที่มนุษย์ใช้วัดความสัมพันธ์ของตนเองกับพื้นที่รอบๆการ  
ออกแบบ SPACE ภายในนิทรรศการ สามารถกำหนดอารมณ์ความรู้สึกของผู้เข้าชมได้

ข.) ขอบเขตของการมองเห็นและพักตจําเป็นในห้องจัดแสดงโดยปกติแล้วแบ่งออกเป็น 3 แบบ

มนุษย์มุมมองที่สามารถมองเห็นโดยที่ไม่ต้องหัน ใช้ศีรษะประมาณ 40 องศา ความจริง  
มุมมองของมนุษย์ มากกว่านี้ โดยที่มนุษย์มองทางตั้ง มากกว่าทางนอน

### องค์ประกอบนิทรรศการ

ส่วนจัดนิทรรศการยังแบ่งเป็นส่วนๆตามหลักการบริหารและความจำเป็นดังนี้

1. ส่วนจัดแสดง หมายถึงบริเวณจัดตั้งวัตถุแสดงให้ผู้ใช้บริการได้เข้าชมและศึกษาเป็นส่วน  
สาธารณะสำหรับผู้เข้าชมทั่วไป การออกแบบต้องคำนึงถึงลักษณะของวัตถุแสดงเป็นสำคัญ อัน



## สื่อที่ใช้ในการจัดนิทรรศการของโครงการ

Board

ข้อพิจารณาคือ วัตถุประสงค์ของนิทรรศการ เนื้อหาที่ต้องการแสดง และห้องหรือสถานที่ที่จะใช้จัดแสดง ซึ่งรูปแบบที่นิยมใช้มีกันดังต่อไปนี้

- จัดแผงบอร์ดต่อกันด้วยข้อต่อให้ติดพื้น
- จัดแผงบอร์ดลอย โดยมีโครงสร้างมาช่วย
- จัดตั้งลอยตัว
- ต่อห้อยจากเพดานลงมา
- จัดแขวนด้านข้างตามผนังโครงสร้างต่างๆ
- ถ้าเป็นนิทรรศการถาวร อุปกรณ์ส่วนใหญ่จะเป็นสิ่งประดิษฐ์ หุ่นจำลอง ตู้แสดง และบอร์ดจัดแสดง แต่ถ้าเป็นนิทรรศการชั่วคราวแล้วมักจะใช้บอร์ดจัดแสดงเป็นหลัก

ขนาด สี และส่วนสัมพันธ์อื่นๆ และประการสุดท้ายคือ ศูนย์ในใจ ซึ่งหมายถึงจุดที่ทำให้เกิดความน่าสนใจ เนื้อหาของการนำเสนอทั้งหมดนั่นเอง

## สื่อที่ใช้ในการจัดนิทรรศการของโครงการ

สื่อกิจกรรม (Activities) หรือวิธีการ (Methods) หมายถึง การนำวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ มาจัดแสดงรวมกัน โดยใช้กิจกรรมหรือวิธีการทำให้กลุ่มเป้าหมายรับรู้สิ่งต่างๆ จากประสาท

สัมผัสทั้งห้า รวมทั้งมีส่วนร่วม ในการแสดงออกของกิจกรรมนั้นๆ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. การสาธิต (Demonstration) เป็นการแสดงใหญ่เห็นกระบวนการ ขั้นตอน หรือผลของการ ปฏิบัติ
2. ประสบการณ์นาฏการณ (Dramatized Experience) คือ การแสดงเพื่อใช้สื่อความหมายให้ ผู้ชมเข้าใจเนื้อหาที่จะนำเสนอ

นอกจากนี้ยังมีสื่อนิทรรศการประเภทอื่นๆที่สำคัญ ได้แก่ ภาพประกอบ (Illustration) อาจเป็นภาพถ่ายจากของจริงหรือภาพที่ประดิษฐ์ขึ้น ควรเป็นภาพที่ง่ายต่อการเข้าใจ ตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการสื่อ มีขนาดใหญ่ให้รายละเอียดชัดเจน

### ลักษณะการจัดแสดงที่นิยมมีทั้งหมด 3 แบบดังนี้

1. จัดแสดงแบบหันออก เป็นลักษณะการจัดแสดงที่ดึงดูดผู้ชมทั่วไปแต่ให้ความสะดวกกับผู้ชมที่สนใจได้ไม่เต็มที่เท่าที่ควร การจัดแสดงแบบนี้เหมาะกับห้องนิทรรศการขนาดเล็ก
2. จัดแสดงแบบหันเข้าหาผู้ชม เป็นการการจัดแสดงที่ให้ความสะดวกแก่ผู้ชมที่สนใจได้ดีโดยเฉพาะผู้ชมที่เป็นผู้ใหญ่ เพราะสามารถนำเสนอเรื่องพร้อมทั้งสามารถจัดเจ้าหน้าที่ให้คำแนะนำได้อย่างใกล้ชิด
3. แนะนำผู้ชมเดินเข้าหา ให้ความสะดวกแก่ผู้ชมได้ดี ผู้ชมที่เป็นเป้าหมายเฉพาะราย โดยจะมีการชักชวนให้ผู้ชมกล้าที่จะเดินเข้ามาถาม และมีการป้องกันสิ่งรบกวนเพื่อให้ผู้ชมมีสมาธิกับการศึกษาวัตถุนั้น

#### 2.1.4 ข้อมูลองค์ประกอบของโครงการ

##### ข้อมูลเกี่ยวกับสตูดิโอ

##### ความหมายของสตูดิโอ

สตูดิโอ (studio) มาจากภาษาละติน สตูดิอุม (studium) หมายถึงการเรียนรู้และความหลงใหลอันกระตือรือร้น นับแต่อดีต ไม่ว่าจะทำงานคนเดียวหรือทำงานเป็นกลุ่ม สตูดิโอเป็นพื้นที่ที่เอื้อให้ความคิดได้แตกหน่อออกผลอย่างเป็นรูปธรรมเสมอมา จากปัจจัยทั้งคน เครื่องมือ และพื้นที่ ที่รวมเข้าด้วยกัน ได้สร้างการทดลอง เรียนรู้ และคิดค้นแนวคิดและทักษะอันจำเป็นต่อการผลิตที่ตรงใจและตอบสนองต่อความต้องการในบริบททางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมที่เปลี่ยนแปลงไปตามแต่ละยุคสมัย

บทบาทสำคัญของสตูดิโอ คือการเป็นพื้นที่ที่เอื้อให้เกิดการผลิต การให้ความรู้ และการสร้างทักษะ  
จำเป็นในการเป็นผู้เชี่ยวชาญศาสตร์หลากหลาย เป็นพื้นที่เพื่อการเรียนรู้การทำงานและแบ่งปันความคิด  
รวมถึงทดลองสร้างสรรค์กระบวนการทำงานใหม่ๆ เพื่อการแสดงออกของทั้งศิลปินและนักออกแบบ หนึ่งใน  
โปรแกรมของวากโซเซตี (Waag Society) มูลนิธิและสถาบันเพื่อการเรียนรู้ศิลปะ วิทยาศาสตร์ และ  
เทคโนโลยี ซึ่งตั้งอยู่ในเดอะวาก (The Waag) อาคารสมัยศตวรรษที่ 15 เมืองอัมสเตอร์ดัม คือพื้นที่ของ  
โครงการแล็บวิจัยและเวิร์กช็อปศึกษาพฤติกรรมการใช้งานของผู้บริโภคเพื่อการพัฒนาอนาคต ตั้งแต่การ  
ดูแลอย่างสร้างสรรค์ (Creative Care) การเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ (Creative Learning) อนาคตมรดกทาง  
วัฒนธรรม (Future Heritage) อนาคตอินเทอร์เน็ต (Future Internet) งานออกแบบแบบโอเพนซอร์ส  
(Open Design) และแล็บวิจัยแบบโอเพนซอร์ส (Open Wetlab) ซึ่งเน้นไปที่การพัฒนางานไบโอ  
เทคโนโลยี

ไม่ว่าพื้นที่จะเล็กหรือใหญ่ ไม่ใช่เรื่องสำคัญเท่ากับการออกแบบและจัดการสตูดิโอให้พร้อมด้วย  
อุปกรณ์ซึ่งเอื้อต่อการทำงานและชนิดของงาน โครงการ Letterproeftuin จากเนเธอร์แลนด์ พิสูจน์ให้เห็น  
แล้วว่าเป็นไปได้ด้วยแนวคิดสตูดิโอแบบโอเพนซอร์ส พื้นที่เวิร์กช็อปเพื่อการทำงานฝีมือยุคใหม่ (Neo-Craft  
Workshop) ที่มีทั้งงานพิมพ์และงานกราฟิกขนาดเล็กนี้ สามารถยกไปติดตั้งและผลิตสิ่งพิมพ์อย่าง  
โปสเตอร์ที่ไหนก็ได้ทันที จากอุปกรณ์การพิมพ์ต่างๆ ที่ถูกคิดค้นมาให้เข้ากับงานซึ่งเน้นไปที่การลงมือทำ  
และการแบ่งปันแนวคิดในการทำงานร่วมกัน ผ่านทั้งงานเชิงช่างและเทคโนโลยีใหม่ๆ อย่างสนุกสนานและ  
สร้างแรงบันดาลใจ

การทำงานร่วมกันของผู้คนจากต่างสาขาวิชาแบบสหศาสตร์ในสภาพแวดล้อมที่ช่วยสร้างให้เกิด  
ไอเดียใหม่ๆ คือนิยามของสตูดิโอร่วมสมัย ที่มีไว้ต่อยอดไปสู่แผนธุรกิจสินค้าและบริการที่ทำเงินในยุคข้อมูล  
ข่าวสารออนไลน์และโลกดิจิทัล พื้นที่แฮ็กเกอร์สเปซหรือแฮ็กแล็บ (Hackerspace/Hacklab) เช่น  
hackerspace.sg เป็นตัวอย่างพื้นที่เรียนรู้และแบ่งปันเทคโนโลยีดิจิทัล อิเล็กทรอนิกส์ หรือคอมพิวเตอร์  
ร่วมกัน ที่เปิดโอกาสให้เกิดการรวมตัวของผู้คนเพื่อหาเครื่องมือและทางเลือกใหม่ๆ ในการผลิตและการ  
บริโภคสินค้าหรือธุรกิจนวัตกรรมสตาร์ทอัพ

## ข้อมูลเกี่ยวกับร้านอาหาร

1. การวางผังความสัมพันธ์ระหว่างโต๊ะอาหาร เคาน์เตอร์ คริวและเนื้อที่ใช้สอยอื่นๆ
2. ตำแหน่งทางเข้าออกและประตูเพื่อความสะดวกของลูกค้า
3. วัสดุที่ใช้ในการตกแต่งโดยเฉพาะวัสดุที่ใช้ปูพื้น
4. การออกแบบวิธีการจัดโต๊ะเก้าอี้ และเครื่องเรือนชนิดอื่นๆ
5. การให้แสงสว่างในส่วนต่างๆ
6. ระบบการระบายอากาศและกลิ่นอาหาร

ทางเข้าร้านอาหารในบริเวณนี้จะต้องคำนึงถึง

- ตำแหน่งนี้จะต้องสัมพันธ์กับทางเข้าภายนอกอาคารเพื่อสะดวกต่อการ ลูกค้า
- การให้แสงเพื่อความเด่นชัดของทางเข้า
- ทางเข้าสามารถที่จะเห็นการโชว์ทำอาหารที่ดึงดูดใจแก่การเข้าใช้
- ทางเดินของลูกค้าและบริการ

การให้แสงสว่าง

โดยทั่วไปควรให้แสงขนาด 35 Lumens ส่วนเคาน์เตอร์เก็บเงินและส่วนโชว์อาหาร 56 Lumens สีที่ใช้ควรอยู่ในโทนร้อนเพื่อเพิ่มความน่ารับประทานอาหารให้แก่อาหาร สำหรับดวงไฟที่ใช้ห้อยจากเพดาน ควรที่จะมีฝาครอบที่มีความลึกมากพอที่จะปิดหลอดไฟได้

ระบบถ่ายเทอากาศและกลิ่น

เพื่อป้องกันกลิ่นและควันจากคริว ควรที่จะมีการระบายอากาศที่นอกเหนือจากการใช้ระบบปรับอากาศคือมีการติดตั้งเครื่องดูดอากาศหรือระบายอากาศในส่วนการบริการอาหาร นอกจากนี้แล้วภายในคริวเองควรที่จะมีพัดลมดูดอากาศเองต่างหากเพื่อป้องกันควันหรือกลิ่นที่จะเล็ดลอดออกไปข้างนอก

ฉากกั้นทางเข้าคริว

โดยปกติการเดินเข้าออกของบริการเพื่อเข้าออกมักจะมีประจำ จึงทำให้เกิดโอกาสที่ลูกค้าจะเห็นสภาพภายในคริวที่ไม่น่าได้ ดังนั้นทางเข้าคริวจึงน่าจะมีฉากกั้นและประตูทางเข้าคริวจะต้องกว้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ 41

## การจัดลำดับของส่วนบริการ

1. ตำแหน่งของเคาน์เตอร์ต้องสัมพันธ์กับทางเข้าและโต๊ะรับประทานอาหาร
2. ตำแหน่งและความชัดเจนของรายการอาหารที่แสดงไว้และป้ายอื่นๆ
3. เนื้อที่ที่พอกับคนที่แออัดอยู่หน้าเคาน์เตอร์ คนที่มาคนเดียวมักจะมานั่งบริเวณเคาน์เตอร์
4. ที่ว่างทางข้ามีเพื่อที่เป็นพื้นที่กันชนก่อนที่จะเข้ามาถึงส่วนบริการเพื่อการปรับตัวของลูกค้า
5. พยายามปกป้องและหลีกเลี่ยงการจัดทางเดินที่เดินตัดกลุ่มของโต๊ะอาหาร

## ความสัมพันธ์ของพื้นที่ในส่วนต่างๆ

โดยปกติแล้วการใช้พื้นที่ในการรับประทานของแต่ละบุคคลจะใช้พื้นที่ประมาณ 16 ตรม. พื้นที่ที่บริการร้อยละ 15 ของพื้นที่รับประทานทั้งหมด คริวประมาณร้อยละ 25 ของพื้นที่รับประทานอาหารรวมกับส่วนบริการ พื้นที่สำหรับเตรียมอาหารร้อยละ 15 ของพื้นที่คริว ที่เก็บอาหารประมาณร้อยละ 25 ของพื้นที่คริวและที่ทิ้งขยะประมาณร้อยละ 5 ของพื้นที่คริว

คริว พื้นที่คริวทั้งหมดจะแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

1.บริเวณปรุงอาหาร บริเวณนี้ถือว่าเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของคริว เพราะใช้เป็นที่ปรุงอาหารไม่ว่าจะเป็น ทอด ปิ้ง ต้ม อบ ย่าง ผัด บริเวณนี้จะแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

2.บริเวณเตรียมอาหาร ในส่วนที่สองในคริวเป็นบริเวณที่จัดเตรียมอาหารหลังจากที่นำอาหารเข้ามาในคริว มีข้อคำนึงถึง คือ

- การเตรียมเนื้อต้องมีอุปกรณ์รองรับ การหันเนื้อ กระจุก จะทำให้เกิดการเลอะเทอะ

- การเตรียมผักก็มักจะมีส่วนที่เสียต้องทิ้ง จะต้องใช้น้ำเป็นส่วนประกอบในการเตรียม

ทำให้เกิดความเลอะเทอะจากน้ำมันในบริเวณที่เตรียม

- การเตรียมอาหารจำพวกแป้ง ต้องการส่วนที่แห้ง ดังนั้นโดยทั่วไปจึงนิยมแยกส่วนอาหารออกจากกันเป็น 4 ส่วน คือ บริเวณเตรียมผัก บริเวณเตรียมเนื้อ บริเวณเตรียมแป้ง และบริเวณเตรียมทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ 42

3.บริเวณพักอาหาร คือส่วนที่นำอาหารจากส่วนที่ปรุงแล้วไปสู่ส่วนบริการโดย

- ใช้พนักงานในกรณีที่มีการบริการ
- ลูกค้ายกไปเองในกรณีที่ช่วยตัวเอง

ในบางแห่งพนักงานในครัวจำกัด หรือเป็นสถานที่บริการขนาดเล็ก บริเวณปังขนมปัง ที่ซงกาแพ ที่ทำเครื่องต้ม ที่เก็บน้ำแข็ง ตู้เย็นที่เก็บไอศกรีม ทั้งนี้เพื่อลดภาระของพ่อครัว จะให้พนักงานเสิร์ฟเป็นผู้ทำเอง นอกจากนี้ยังรวมส่วนผู้ที่เก็บเครื่องใช้บนโต๊ะอาหารและอ่างล้างมือไว้ด้วย

### ข้อมูลเกี่ยวกับห้องสมุด

ความหมายของห้องสมุด

ห้องสมุด คือแหล่งรวบรวมทรัพยากรสารสนเทศทุกประเภท ทั้งที่เป็นวัสดุตีพิมพ์ วัสดุไม่ตีพิมพ์ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีการคัดเลือกและจัดหาเข้ามาอย่างทันสมัย สอดคล้องกับความต้องการและความสนใจของผู้ใช้ มีบรรณารักษ์เป็นผู้ดำเนินงานและจัดบริการต่างๆอย่างเป็นระบบ

ความสำคัญของห้องสมุด

การศึกษาในปัจจุบัน มุ่งให้ผู้เรียนมีโอกาสค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ มาประกอบความรู้ที่ได้รับจากการเรียนในชั้น ผู้เรียนจะต้องหาความรู้เพิ่มเติมโดยการเข้าใช้ห้องสมุด เพื่อค้นคว้าหาความรู้เพิ่มขึ้น ความสำคัญของห้องสมุดอาจประมวลได้ ดังนี้

1. ห้องสมุดเป็นที่รวมของทรัพยากรสารสนเทศต่างๆ ที่ผู้ใช้สามารถค้นคว้าหาความรู้ทุกสาขาวิชาที่มีการเรียนการสอนในสถาบันการศึกษานั้น
2. ห้องสมุดเป็นที่ที่ทุกคนจะเลือกอ่านหนังสือ และค้นคว้าหาความรู้ต่างๆได้โดยอิสระ ตามความสนใจของแต่ละบุคคล
3. ห้องสมุดช่วยให้ผู้ใช้ห้องสมุดพอใจที่จะอ่านหนังสือต่างๆโดยไม่รู้จกจบสิ้น เป็นการช่วยปลูกฝังนิสัยรักการอ่าน
4. ช่วยให้ผู้ใช้ห้องสมุดมีความรู้ทันสมัยอยู่เสมอ
5. ช่วยให้ผู้ใช้ห้องสมุดมีนิสัยรักการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง

6. ช่วยให้รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

7. ห้องสมุดจะช่วยให้ผู้ใช้ห้องสมุดรับรู้ในสมบัติสาธารณะ รู้จักใช้และระวังรักษาอย่างถูกต้อง

### วัตถุประสงค์ของห้องสมุด

ห้องสมุดทั่วไปมีวัตถุประสงค์ 5 ประการ ดังนี้

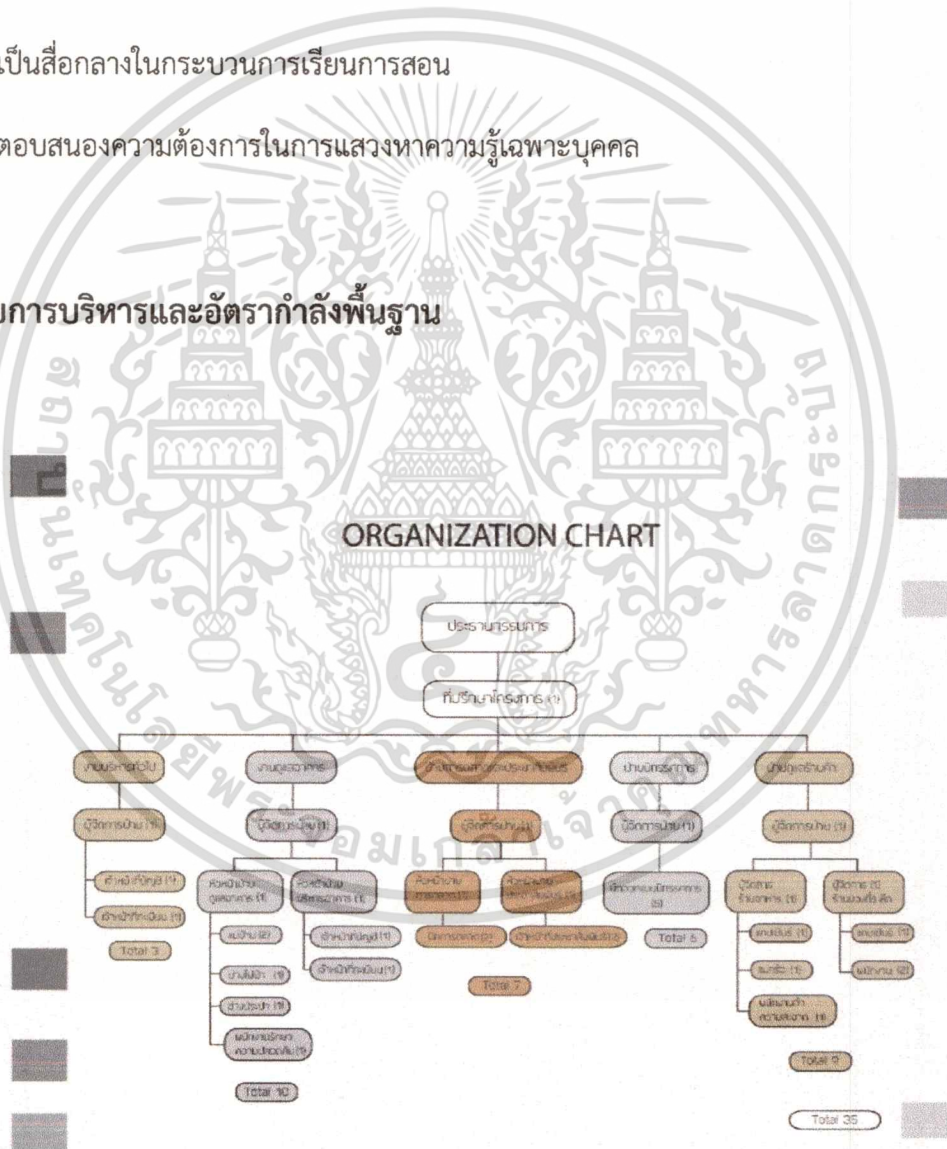
1. เพื่อการศึกษา ห้องสมุดทุกแห่งจะรวบรวมทรัพยากรสารสนเทศที่ให้ความรู้ เพื่อบริการแก่ผู้ใช้ในการแสวงหาความรู้ ค้นคว้าด้วยตนเองได้ตามต้องการ
2. เพื่อความรู้ข่าวสาร ห้องสมุดจัดหาทรัพยากรสารสนเทศใหม่ๆ ที่ทันสมัย เพื่อให้ผู้ใช้ติดตามข่าวความเคลื่อนไหวและเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทั่วโลก ทำให้ผู้ใช้มีความรู้ใหม่ๆ และทันสมัยเสมอ
3. เพื่อการค้นคว้าวิจัย เป็นแหล่งสะสมทรัพยากรสารสนเทศประเภทต่างๆ ที่ใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าวิจัย ซึ่งเป็นการแสวงหาองค์ความรู้ใหม่ เพื่อความเจริญก้าวหน้าในสาขาวิชาต่างๆ
4. เพื่อความจรรโลงใจ ทรัพยากรสารสนเทศบางประเภททำให้ผู้ใช้มีความซาบซึ้งประทับใจที่ได้รับจากการอ่าน ช่วยให้เกิดแรงบันดาลใจในทางสร้างสรรค์แต่สิ่งที่ดีงาม และเป็นประโยชน์ต่อสังคม
5. เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจหรือนันทนาการ ห้องสมุดจะมีทรัพยากรสารสนเทศที่ให้ความสนุกสนานบันเทิงใจไว้บริการ เช่น นิยาย นวนิยาย เรื่องสั้น ฯลฯ นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจด้วยการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ที่ช่วยให้ได้รับความเพลิดเพลิน

## ประโยชน์ของห้องสมุด

ห้องสมุดเป็นแหล่งรวบรวมทรัพยากรสารสนเทศที่หลากหลายและมีประโยชน์ ดังนี้

1. ก่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างไม่รู้ที่สิ้นสุด
2. กระตุ้นให้รักการอ่านและการศึกษาค้นคว้า
3. ก่อให้เกิดการศึกษาอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง
4. เป็นสื่อกลางในกระบวนการเรียนการสอน
5. ตอบสนองความต้องการในการแสวงหาความรู้เฉพาะบุคคล

### 2.1.5 สายการบริหารและอัตรากำลังพื้นฐาน



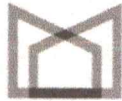
รูปที่ 2.1.5. รูปแสดง (Organization chart)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ 45



## CASE STUDY

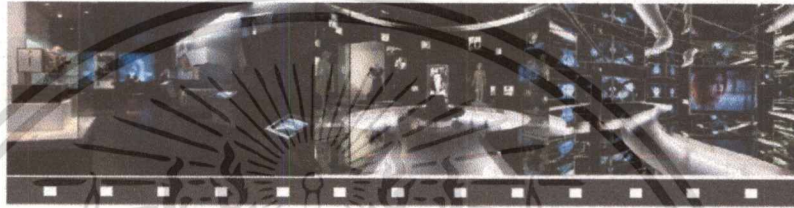
Berlin's Film and Television Museum : Germany



เป็นสถานที่ศึกษาและสำหรับการเรียนรู้สำหรับคนที่ชื่นชอบในภาพยนตร์

มีการนำเสนอ engimatic  
โชว์หนังประวัติศาสตร์ของเยอรมัน

แสดงการเดินท่างานประติมากรรมภายในพิพิธภัณฑ์  
รูป คลองเดินท่างานประติมากรรม  
สกรีนบนผนังของหนังต่างในประวัติศาสตร์ในเอเชียตะวันออกเฉียง



อ้างอิง : <https://www.deutsche-kinemathek.de/en>

BANGKOK INDEPENDENT FILM CENTER  
ศูนย์ศึกษานานาชาติ

MISS THAMOLWAN MARUKASONTI CODE : 56020118  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ 56020118

รูปที่ 2.2.3. รูปแสดง (case study chart)

## CASE STUDY

Into the Unknown : A Journey through Science Fiction



นิทรรศการที่เน้นกันหนึ่งข-ไม่  
ที่จัดขึ้นในลอนดอน ที่นำ Object  
ในหนังแต่ละเรื่องที่เป็นที่จัดนำมาแสดง  
ในนิทรรศการ

มีการจัดแสดง ส่วน นิทรรศการ  
Concept Art และ Gallery display  
จากทางในภาพยนตร์

The best science fiction movies use costumes, models  
and physical props to sell their vision of the future.

อ้างอิง : <https://www.creativereview.co.uk/unknown-highlights-barbicans-sci-fi-show/>

BANGKOK INDEPENDENT FILM CENTER  
ศูนย์ศึกษานานาชาติ

MISS THAMOLWAN MARUKASONTI CODE : 56020118  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ 56020118

รูปที่ 2.2.4. รูปแสดง (case study chart)



# CASE STUDY

TCDC (Thailand Creative & Design Center) ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ

ภายในอาคารทั้งหมด 4 ชั้น ประกอบด้วย  
ห้องสมุด คาเฟ่ และ Co-working space

- วัฒนธรรมสิ่งดีด้านการออกแบบทุกหัวเรื่องควานสนใจ จาก ประวัติศาสตร์ศิลปะ ดนตรีภาพยนตร์ สถาปัตยกรรม แฟชั่นและสิ่งทอ วัสดุมี ภาพนิ่งและภาพยนตร์ เป็นต้น
- นิเทศศาสตร์วารสาร
- สื่อมีลิขสิทธิ์กว่า 5,000 สื่อ ทั้งภาพยนตร์ สารคดี เพลง
- มีการจัดสรรพื้นที่และแบ่งปันสัดส่วนตามการใช้งาน



อ้างอิง : <https://www.tcdc.or.th/contact/transporta->

BANGKOK INDEPENDENT FILM CENTER  
ศูนย์วัฒนธรรมอิสระ

MISS THAMOLWAN MARUKASONTI CODE: 56020118  
นางสาวธามลวัน มรกตพงษ์ รหัส 56020118

รูปที่ 2.2.7. รูปแสดง (Objective)

## 2.3 ข้อมูลเฉพาะโครงการ

### 2.3.1 ประวัติความเป็นมาของโครงการ

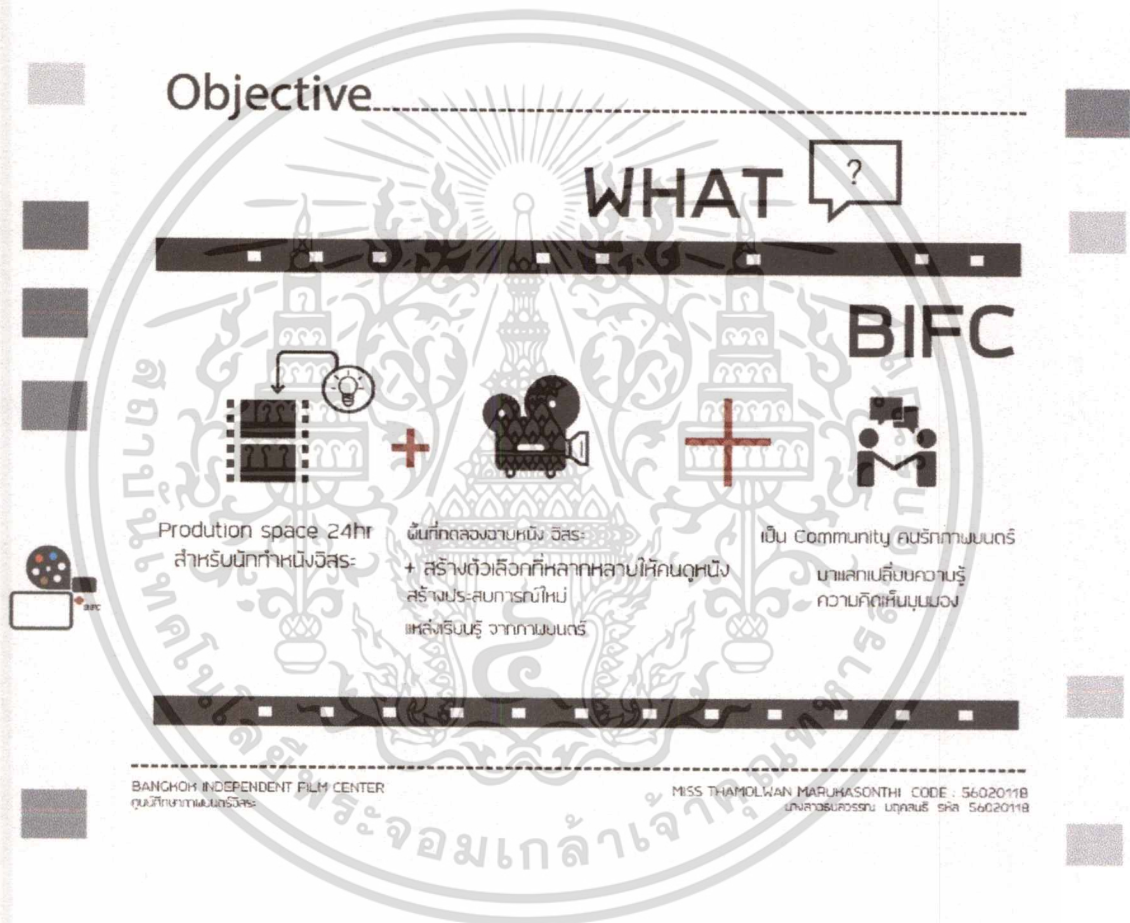
ภาพยนตร์ ถือได้ว่าเป็นสื่อแห่งความบันเทิง ที่มีบทบาทสำคัญต่อชีวิตของมนุษย์มาเป็นเวลานาน ตั้งแต่อดีตมา นับตั้งแต่มีการฉายภาพยนตร์ให้สาธารณชนได้ชมเป็นครั้งแรก ที่ร้านกาแฟแห่งหนึ่งในนครปารีสในวันที่ 28 ธันวาคม 2438 จึงถือได้ว่าภาพยนตร์นั้นได้ถือกำเนิดขึ้นในโลกมาเป็นเวลากว่า 100 ปีมาแล้ว (จำเริญลักษณ์ ธนวังน้อย, 2544)

ปัจจุบันภาพยนตร์คือสื่อบันเทิงที่ได้รับความนิยมจากผู้ชมทั้งในและต่างประเทศ ทั้งในเด็กจนไปถึงผู้สูงอายุ ภาพยนตร์จึงกลายเป็นสื่อที่ได้รับความนิยมมากที่สุดรูปแบบหนึ่ง ที่สร้างความสุขให้กับผู้ชมทุกวัย ในยุคปัจจุบันการเลือกชมภาพยนตร์ด้วยช่องทางที่หลากหลาย ทั้งในโรงภาพยนตร์ชั้นนำ ทั้งประเภทแผ่นซีดีและดีวีดี และทางสื่อออนไลน์ 'ตลาดภาพยนตร์' อย่างเข้าใจง่าย ตลาดภาพยนตร์จะถูกจัดออกเป็น 2 ประเภทคือ ในกระแส และนอกกระแส ภาพยนตร์ในกระแส (Mass) เป็นภาพยนตร์ที่เน้นความพึงพอใจของกลุ่มมวลชน มักได้รับ ความนิยมและทำรายได้เพราะเข้าฉายในโรงฯ ภาพยนตร์ที่ถูกจัดอยู่ในประเภทนี้คือ คอมเมดี้ โรแมนติก สยองขวัญ และแอคชั่น เป็นต้น ภาพยนตร์เป็นเหมือนสื่อที่ช่วยผ่อนคลาย ความเครียด และเปรียบเสมือน “ความบันเทิงนอกบ้าน” ที่ได้รับความนิยมกับทุกเพศทุกวัยหลากหลายประเภทให้เลือกชมได้ตามความพอใจ ภาพยนตร์จึงถือเป็นมรดกทางวัฒนธรรม ที่มีความเป็นลักษณะร่วมของคนในแต่ละชนชาติ ที่เป็น สื่อกลางในการทำหน้าที่สื่อสาร สะท้อนศิลปวัฒนธรรมของประเทศนั้นๆ ออกมาผ่านชิ้นงานได้อย่างแตกต่างกันไปตามลักษณะเฉพาะของแต่ละชาติแต่ละประเทศ

ดังนั้นจึงเป็นที่มาของการออกแบบ โครงการเสนอแนะ ศูนย์ศึกษาภาพยนตร์นอกกระแส เพื่อสร้างกิจกรรม เพื่อเผยแพร่ความรู้ด้านคุณค่าต่างๆอีกทั้งเป็นศูนย์รวมแลกเปลี่ยนทัศนคติความคิดเห็น และมีกรจัดฉายภาพยนตร์ ศูนย์นี้จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่สำคัญที่จะตอบสนองความ ต้องการได้

## 2.3.2 เอกลักษณ์ของโครงการ

โครงการเสนอแนะ ศูนย์ศึกษาภาพยนตร์กรุงเทพ เพื่อสร้างนิทรรศการที่มีชีวิตและกิจกรรม เพื่อเผยแพร่ความรู้อันค้ำค่าต่างๆ อีกทั้งเป็นศูนย์รวม แลกเปลี่ยนทัศนคติ ความคิดเห็น และเกิดการเรียนรู้ที่สร้างสรรค์จะนำมาซึ่งแหล่งเรียนรู้เกี่ยวกับภาพยนตร์ เพื่อเป็นการสร้าง ความเข้าใจ และค่านิยมใหม่ๆ เกี่ยวกับภาพยนตร์นอกกระแสในประเทศไทย

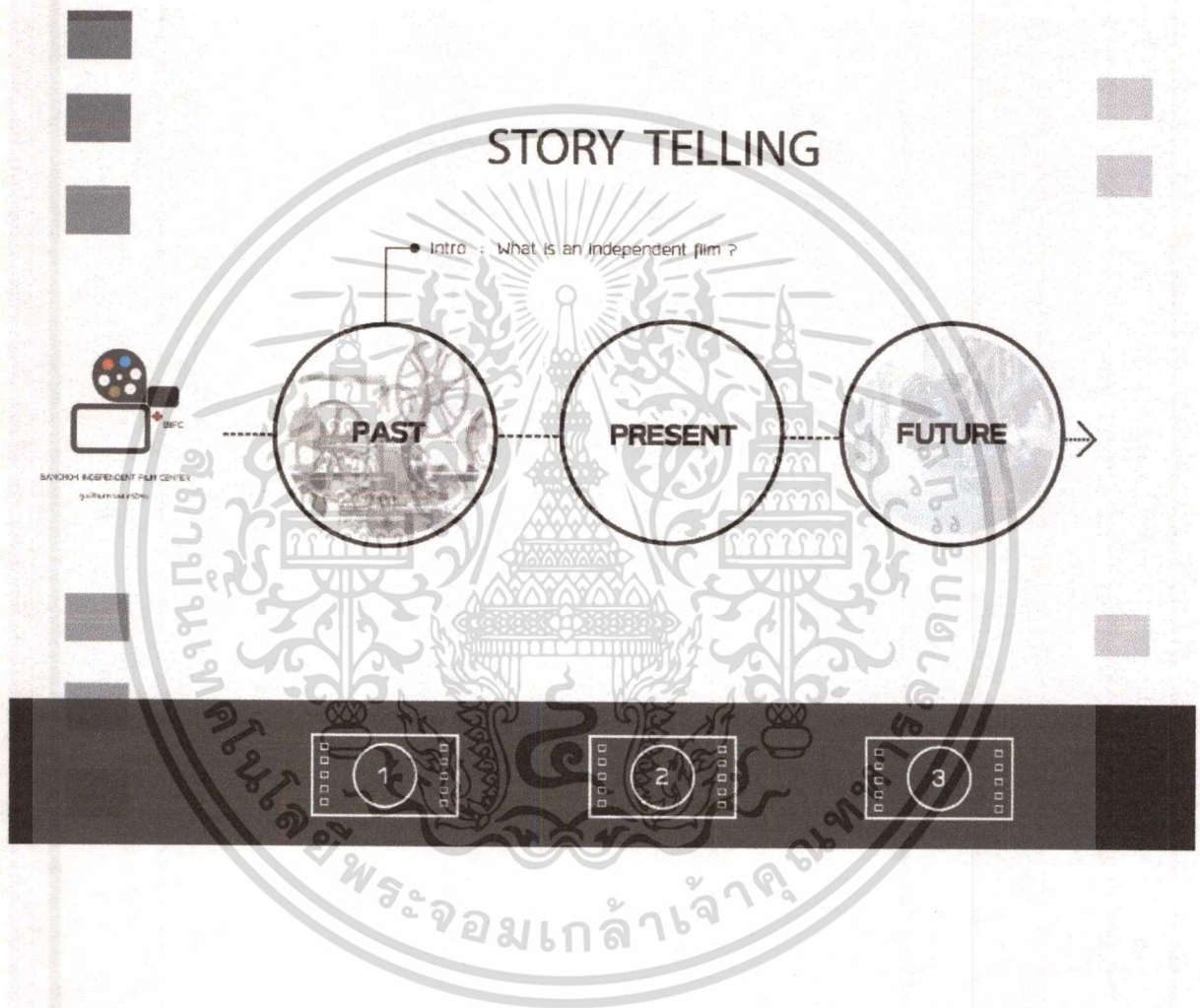


### .2. รูปแสดง (Objective)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3.3 องค์ประกอบโครงการ




### 2.3.3.1 หัวเรื่องในการจัดแสดง



รูปที่ 2.3.3.1 รูปแสดง (Story telling chart)

### 2.3.3.2 เทคนิคในการจัดแสดง

## EXHIBITION

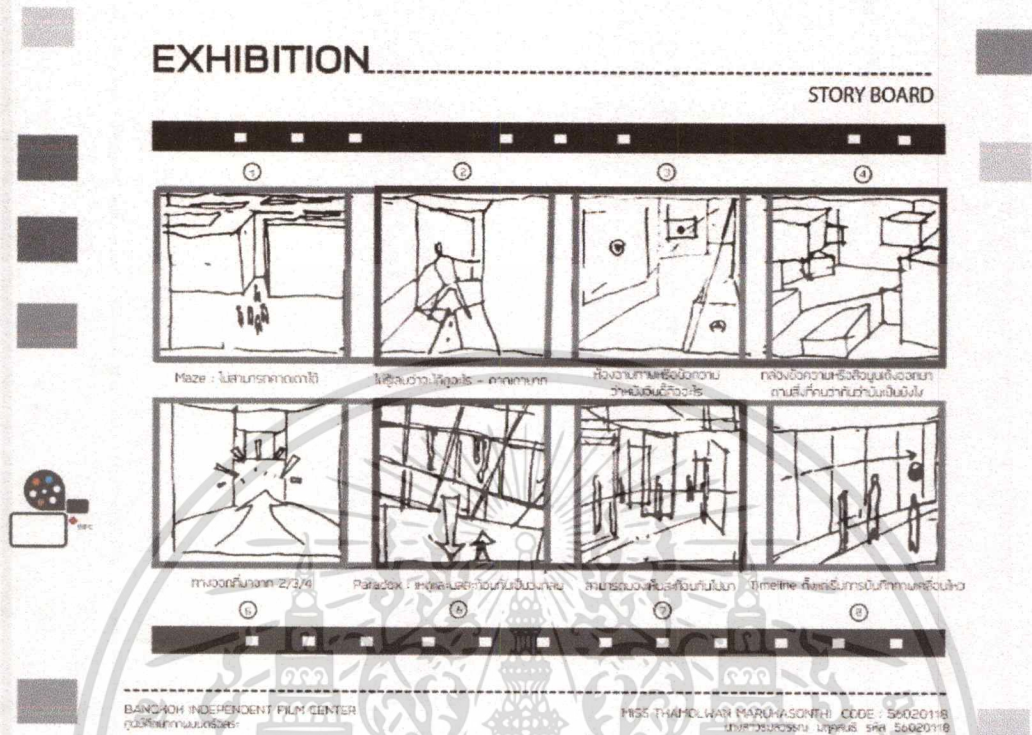
	วิธีการจัดแสดง	ข้อมูลการจัดแสดง
<p>▶ <b>PAST</b> เล่าเรื่อง สิ่งที่เกิดขึ้นก่อให้เกิดหนึ่งจิสร-</p> <p>นำเสนอเรื่องราวต่างจากส่วน ลวงเปิดใจ โบนัส Present ซึ่งส่วนเล่าเรื่องจะสามารถเดินไปหากันได้เพราะเรื่องที่เล่ามีความ คืบซ้อนและเชื่อมโยงส่งผลกระทบต่อปัจจุบัน</p> <p>แนวความคิดคืออะไร เล่าทำกันยังไง หาจุดที่ใหม่</p> <p>แบ่งเป็น ทิวทัศน์สครามโลก และ หลังสงครามโลก</p>	9	  <p>แสดงการ กับซึ่งและ เชื่อมโยงส่งผลกระทบต่อ ปัจจุบัน อ้างอิงข้อมูลจาก timeline</p>
<p>▶ <b>PRESENT</b></p> <p>แสดงกับบุคคล- ประวัติ และสถานที่ส่งผล สิทธิ์ อิทธิพลต่างๆ</p> <p>สภาะ-สังคม มุมมองศาสนา การเมือง มุมมองทางความคิด</p>	11	จอภาพ interactive
	12	 <p>เพื่อความหวังแนวความคิดจาก หลากหลายจะเรียงต่อกันหรือ เล่าเรื่องราวมาปรากฏบนจอ</p> <p>การหยิบยกประเด็น เรื่องต่างๆที่สื่อผ่านหนึ่ง เป็น มุมมองสังคม</p>

BANGKOK INDEPENDENT FILM CENTER  
ศูนย์นวัตกรรมอิสระ


MISS THAMOLWAN MARUHASONTHI CODE : 5602011B  
นางสาวธมลวรรณ มหุธรณ์ รหัส 5602011B

รูปที่ 2.3.3.2 รูปแสดง (เทคนิคการจัดแสดง chart)

### 2.3.3.3 เรื่องราวในการจัดแสดง



รูปที่ 2.3.3.3 รูปแสดง (Story board chart)

EXHIBITION		จัดแสดงโดย	อำนวยการจัดแสดง
<b>MAZE ▶ INTRO</b> ① ② นำเสนอความรู้สึกของหนึ่งอิสระที่คนรู้จัก แสดงภาพของหนึ่งอิสระที่คนแสดง งานที่ความไม่ชัดเจน โหลนรกทมิฬที่คิดของหนึ่งได้ เห็นแต่ละเรื่องที่จะทางจากเดิม ▶ หนึ่งอิสระแบบทุกคิด ?	2	สิ่งจ้องความเลื่อม ที่อื่นบนจอภาพจากหนึ่ง	จัดฉาย บทกวี ที่มองกับความอื่นหนึ่งอิสระ
	3	ฉายโปรเจคเตอร์	ชิ้นของห้าว่าหนึ่งอิสระ
	เห็นทุกอย่างแบบ 1 บนมอง		
<b>ลองเปิดใจ ▶ PRESENT</b> นำเสนอหนึ่งอิสระให้ทั้งคนรู้จักและไม่รู้จัก ให้ได้รู้จักกันขึ้น หนึ่งอิสระที่จะอะไร ทำในสิ่งที่ถูกหรือว่าหนึ่งอิสระ แนวความคิดที่จะอะไร เข้าทำกันเอง หาจุดได้ที่เห็น สน-น่านสถานที่บน House Lido Scala คีโน (คือในอีกหนึ่งทางเดิน)	6	ห้องที่เขียนบนผนังที่ สะท้อนมาจากอีกห้อง	-
	7		หนึ่งอิสระที่จะอะไร ทำในสิ่งที่ถูกหรือว่าหนึ่งอิสระ
	8	วงภาพ Interactive	Timeline วงหนึ่งที่คนเป็นตามทุกก่อน และสิ่งเลื่อมคราบโลก

BANGKOK INDEPENDENT FILM CENTER  
ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมอิสระ

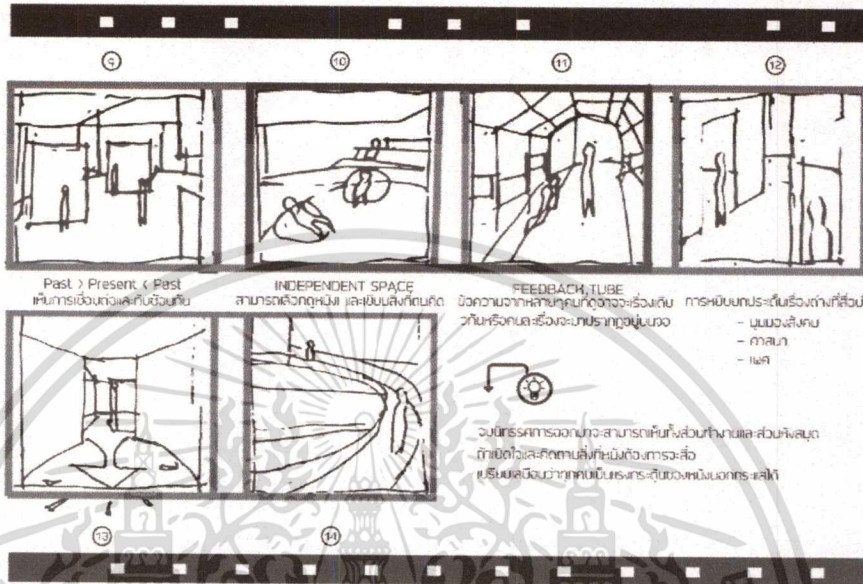
MISS THAMOLIAN MARUHASONTI CODE : 56020118  
นางสาวอมรพรรณ มฤคานันท์ 56020118

รูปที่ 2.3.3.4 รูปแสดง (Story board - เทคนิคการจัดแสดง chart)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# EXHIBITION

## STORY BOARD



Past > Present < Past  
เป็นการย้อนอดีตและปัจจุบัน

INDEPENDENT SPACE  
สามารถตั้งกฎใหม่ เล่นบนเส้นกั้นขีด

FEEDBACK TUBE  
วัดความจากหลายจุดที่ดูว่าจะเรียงกัน การหมั่นประเด้นเรื่องต่างที่ส่วนหนึ่ง  
ว่าในรีจิสเตอร์เรื่อง-บทประพันธ์เป็นแนว

- บูมวาลิงก
- กาลา
- ฟ้า



วงรีของการออกแบบ-สามารถเห็นทั้งส่วนที่ขาด-ส่วนที่เหลือ  
ถ้ายึดไว้เสถียรกับที่มันตั้งการจะสื่อ  
เขียนแล้วอ่านจากบทประพันธ์ของหนังสือ

BANGKOK INDEPENDENT FILM CENTER  
ศูนย์ภาพยนตร์อิสระ

MISS THAMOLIAN MARUKASONTHI CODE : 54020118  
นางสาวณเรศรินทร์ นพาสรี รหัส 56020118

รูปที่ 2.3.3.5 รูปแสดง (Story board - เทคนิคการจัดแสดง chart)

## 2.4 วิธีการจัดแสดงนิทรรศการ

### 2.4.1 วิธีการจัดแสดงนิทรรศการ

การจัดนิทรรศการภายในพิพิธภัณฑ์ในสมัยแรกๆนั้นไม่มีการวางหลักเกณฑ์อย่างแน่นอน คือมีวัตถุประสงค์แสดงเท่าไรก็จะนำออกจัดแสดงเท่านั้น ต่อมาจึงมีการจัดวางวัตถุประสงค์ต่างๆแบ่งแยกตามประเภทหมวดหมู่ การทำจัดแสดง ต่างๆก็ยังไม่มีการคำนึงถึงความสวยงามหรือฟังก์ชันต่างๆมากนัก จุดประสงค์คือ เพียงแต่ป้องกันวัตถุไม่ให้สูญหายเท่านั้น

ปัจจุบันนิทรรศการต่างๆ ได้มีการพัฒนาไปมาก มีการใช้แสง สี เสียง เข้ามาประกอบกับวัตถุจัดแสดง ทำให้นิทรรศการกลายเป็นสื่อประชาสัมพันธ์ชนิดหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการศึกษาของประชาชนเป็นอย่างมาก มีการสรุปเรื่องราวเป็นฉากเป็นตอน และใช้วิทยาการสมัยใหม่เข้าประกอบการจัดแสดง ทำให้ห้องแสดงของพิพิธภัณฑ์มีชีวิตชีวา เร้าความสนใจให้แก่ผู้เข้าชม และอำนวยความสะดวกต่อการศึกษาของประชาชนมากยิ่งขึ้น การบริการทางการศึกษาของประชาชนในรูปแบบการจัดแสดง จึงมีอิทธิพลต่อชีวิตประจำวันมากขึ้น รวมถึงการศึกษาในโรงเรียน และสถานศึกษาอื่นๆ จนนิทรรศการกลายเป็นสื่อในการเผยแพร่เรื่องราวของการสื่อสารที่สำคัญในปัจจุบัน พิพิธภัณฑ์จะได้รับความสนใจจากประชาชนมากขึ้นเพียงใด ขึ้นอยู่กับมาตรฐานของการจัดนิทรรศการ การจัดนิทรรศการจึงเป็นการบวนการสื่อสารที่สำคัญยิ่ง

พิพิธภัณฑ์หลายๆแห่งได้จำแนก การจัดนิทรรศการตามกลุ่มประชาชนออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ 3 กลุ่ม โดยอาศัยความรู้และระดับของผู้ชม ออกเป็น

**กลุ่มที่ 1 สำหรับเด็กอายุประมาณ 12 ปี** เน้นให้ลักษณะห้องแสดงตามความนึกคิดของเด็ก โลกของความตื่นเต้นมหัศจรรย์ โดยคำนึงถึงจิตวิทยาทางการศึกษาของเด็กเป็นหลักสำคัญ

**กลุ่มที่ 2 สำหรับผู้ชมทั่วไป** ซึ่งไม่มีความรู้เป็นพิเศษที่เชี่ยวชาญโดยเฉพาะ ต้องใช้อุปกรณ์ประกอบเรื่องการจัดแสดงที่เชื่อมโยงข้อเท็จจริง เพื่อโน้มน้าวให้ผู้ชมได้เห็นคุณค่า มีการใช้สื่อเพื่อดึงดูดความสนใจและวิธีการจัดเป็นแบบศิลปะ และบางครั้งต้องใช้เสียงช่วย คำบรรยายบนแผ่นป้ายต้องมีข้อความที่น่าสนใจ วัตถุต้องถูกต้องตามความเป็นจริงและสัมพันธ์กับตู้ครุภัณฑ์ต่างๆ

**กลุ่มที่ 3 สำหรับผู้เข้าชมที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ** มีความรู้ทั้งทางทฤษฎีและการปฏิบัติ ทั้งมีความรู้เฉพาะวิชาเป็นพิเศษ ผู้ชมประเภทนี้สนใจในการวิเคราะห์เนื้อหาของวัตถุอย่างละเอียด ต้องการดูวัตถุมากๆ เพื่อประกอบการศึกษาของผู้ชมกลุ่มนี้ ผู้ชมประเภทนี้ไม่ต้องการการจัดแสดงแบบศิลปะ เพราะต้องการดูวัตถุและเรื่องราวมากกว่าผลการตีความและคำบรรยายในห้องแสดง และพร้อมที่จะทักท้วงโน้มน้าวเจ้าหน้าที่ให้คล้อยตามความคิดเห็นของผู้ชมกลุ่มนี้ การจัดควรเน้นหนักเรื่องระเบียบและการเปรียบเทียบวัตถุเป็นหลักสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ 56

## 2.4.2 ชนิดของการจัดนิทรรศการ

การจัดนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์มีลักษณะของการจัดอยู่ 3 ประเภทด้วยกัน คือ

### 1. นิทรรศการถาวร (Permanent Exhibition)

นิทรรศการถาวร เป็นการจัดที่แน่นอนตายตัวอยู่กับที่ มักจัดอยู่ ณ ที่แห่งเดียวเป็นเวลาค้างยาวนาน ๆ หรือตลอดไปหากมีโอกาสโยกย้ายบ้างก็เป็นเพียงบางส่วน หรืออาจสะสมเข้ามาใหม่หรือขยายการจัดแสดงเพิ่มเติมขึ้นอีกตัวอย่างนิทรรศการถาวรเช่นพิพิธภัณฑ์เป็นนิทรรศการเพื่อสาธารณชน จะได้ชมพิพิธภัณฑ์สาธารณะนั้น ถือว่าเป็นที่รวบรวมและจัดแสดงสิ่งต่าง ๆ โดยเฉพาะวัตถุสิ่งของที่แสดงเรื่องราวทางประวัติศาสตร์สังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และศิลปะ เช่น พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ทั้งในกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัดพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เป็นต้น

### 2. นิทรรศการชั่วคราว (Temporary Exhibition)

นิทรรศการชั่วคราว (Temporary Exhibition) เป็นการจัดแสดงเรื่องราวเฉพาะกิจในโอกาสพิเศษ บางโอกาส จัดขึ้นชั่วคราวแล้วก็เลิกไปจัดขึ้นตามโอกาสตามกำลังทรัพย์พิพิธภัณฑ์เองก็จัดนิทรรศการประเภทนี้ขึ้นบ่อย ๆ เพื่อแสดงวัตถุหรือสิ่งของที่สะสมมาได้ใหม่ ๆ หรือหัวข้อที่ประชาชนบางกลุ่มสนใจหรือในสิ่งที่นิทรรศการถาวรไม่มี

นิทรรศการถาวรอาจใช้นิทรรศการชั่วคราวอุดช่องว่างการแสดงผลของตนเองหรือเสริมการแสดงผลที่จัดอยู่เดิมเป็นการสร้างความสนใจ ให้ประชาชนชมนิทรรศการ ถาวรที่จัดอยู่ ดร.เกรช มอร์เลย์กล่าวว่า "นิทรรศการชั่วคราวช่วยสร้างความสนใจให้คนมาชมสิ่งแปลกใหม่เป็นการเชิญชวนผู้ชมกลุ่มใหม่ ๆ เข้ามาชมพิพิธภัณฑ์  
ไปในตัวเป็นการเชิญชวนที่สนับสนุนการประชาสัมพันธ์ในรูปแบบอื่น ๆ เช่นเชิญประชุมชี้แจงการเปิดงานโปสเตอร์ การแถลงข่าวหนังสือพิมพ์ออกรายการโทรทัศน์"

### 3. นิทรรศการเคลื่อนที่หรือนิทรรศการสัญจร (Traveling Exhibition)

นิทรรศการเคลื่อนที่ (Traveling Exhibition) หรือนิทรรศการสัญจรเป็นการจัดนิทรรศการที่เปลี่ยนสถานที่จัดไปแต่เนื้อหายังคงเป็นเนื้อหาเดียวกันนิทรรศการสัญจรเป็นการนำเอานิทรรศการเคลื่อนที่ไปหาผู้ชม แต่นิทรรศการถาวรนั้นผู้ชมต้องเคลื่อนที่มาหานิทรรศการ

พิพิธภัณฑ์ทุกแห่งมักเป็นเจ้าของภาพของนิทรรศการเคลื่อนที่บ่อย ๆ พิพิธภัณฑ์แห่งชาติอาจจัดให้พิพิธภัณฑ์อื่น เช่น จากประเทศ อื่นหรือต่างจังหวัด นำนิทรรศการเคลื่อนที่มาแสดงเพื่อเสริมนิทรรศการที่มีอยู่ของตนหรือเพื่อหาทุนมาช่วยเหลือการจัดนิทรรศการถาวรของตน โดยเก็บค่าชมเล็ก ๆ น้อย ๆ

ข้อดีประการสำคัญของนิทรรศการสัญจรก็คือสามารถเดินทางไปตามที่ต้องการ เพื่อพบปะประชาชน เพื่อประกาศตนเองให้ผู้คนรู้จักดึงดูดความสนใจของคนเหล่านั้นให้มารวมกัน และทำเช่นนี้ไปทุก ๆ สถานที่ที่ไปแสดงจากการเปลี่ยนการแสดงผลไปตามสถานที่ดังกล่าวนิทรรศการสัญจรจึงเป็นเครื่องมือที่ทรงศักยภาพ หากจัดให้ดีมันจะสามารถนำมาซึ่งความรู้และความบันเทิงแก่คนจำนวนมากภายนอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมือชั้นเยี่ยมสำหรับส่งเสริมการขายและบริการอีกด้วย

### 2.4.3 องค์ประกอบสำคัญที่ควรคำนึงถึงในการจัดนิทรรศการ

1. **ผู้ชม** การออกแบบนิทรรศการจะต้องออกแบบให้ผู้ชมที่เป็นเป้าหมายรับรู้ได้ถูกต้องและง่าย ในด้านจิตวิทยาสังคมสิ่งที่จะต้องสอดคล้องกับอารมณ์ ความรู้สึก ความต้องการของผู้ชมจึงจะได้ผลดีการจัดนิทรรศการ

2. **เนื้อหา** เนื้อหาของการจัดนั้น ต้องนึกถึงผู้ชมว่าจะให้ประโยชน์แก่ผู้ชมแค่ไหน ชื่อเรื่องของนิทรรศการหรือหัวข้อใหญ่นับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องคำนึงถึง เพราะมันเป็นตัวแจ้งแก่ผู้ชมว่านิทรรศการนี้จัดเกี่ยวกับอะไรตรงกับความต้องการหรือความสนใจของเขาที่ควรจะไปดูหรือไม่และเป็นการกำหนดสำหรับผู้จัดว่า ภายใต้หัวข้อใหญ่นี้จะมีเนื้อหาย่อยอะไรบรรจุอยู่บ้าง หัวเรื่องใหญ่ หรือชื่อเรื่องของนิทรรศการต้องตั้งชื่อให้น่าสนใจและให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด

### 3. ขนาดของนิทรรศการ เราอาจแบ่งนิทรรศการออกเป็น 3 ขนาดดังนี้

1. **Display** เป็นการจัดนิทรรศการเล็กๆ น้อย ๆ เช่น จัดบอร์ด เผยแพร่ความรู้ นำสิ่งของมาตั้งวางหรือจัดติดผนังที่ว่างตามห้องโถง ที่ว่างทางเดิน ระหว่างอาคาร, บริเวณใต้ถุนตึก เป็นต้นเป็นการจัดที่ไม่ใหญ่โตมากนัก

2. **Exhibition** เป็นการจัดที่ค่อนข้างซับซ้อน ใหญ่โตกว่า Display ครอบคลุมเนื้อหามากขึ้นการจัดกว้างขวางขึ้น เสมือนกับเป็นการนำเอา Display หลาย ๆ Display มารวมกันมีเรื่องราวที่ต้องเรียนรู้มากขึ้นใช้พื้นที่กว้างขวาง เช่น ในสนามกีฬาในบริเวณโรงเรียน ในลานวัด ในมหาวิทยาลัยหรือสถานที่อื่นใดที่มีพื้นที่กว้างขวาง

3. **Exposition** หรือที่มักเรียกกันว่า EXPO เป็นการจัดนิทรรศการที่ใหญ่โตมหึมาเลยทีเดียว อาจเป็นระดับชาติหรือนานาชาติ

4. **การออกแบบการจัดรูปแบบของการจัดนิทรรศการจะเป็นเช่นไร** ย่อมขึ้นอยู่กับเนื้อหาของนิทรรศการเองกับผู้ที่จะมาชม นิทรรศการเกี่ยวกับสงคราม การรบ อาจจะมีรูปแบบการจัด การให้แสงที่แตกต่างจากนิทรรศการเกี่ยวกับการแพทย์ การพยาบาล สาธารณสุขและย่อมแตกต่างจากนิทรรศการเกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น คอมพิวเตอร์หรือเครื่องจักรกล เป็นต้น

การออกแบบการจัดเป็นแบบใดย่อมแล้วแต่เนื้อหาของเรื่อง และวัตถุประสงค์ของที่จะนำมาแสดงหัวข้อพิจารณา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ 58

เพื่อวางแผนออกแบบการจัดที่ควรคำนึงถึง ได้แก่

1. สถานที่ที่จะตั้งรู้ว่า จัดที่ไหน ถ้าเป็นในอาคารต้องรู้ว่า ตรงไหน ห้องใด มีเนื้อที่เท่าใดลักษณะพื้นที่ห้องเป็นอย่างไร อยู่กลางอาคาร หรือหัวอาคาร มีประตูเข้า ออก อย่างไรทิศทางของแสงที่เข้ามาทางประตูหน้าต่าง เป็นอย่างไร(หากเป็นเวลากลางวัน)

2. ลักษณะของเนื้อที่และการแบ่งส่วน อาจเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าสี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือ สี่เหลี่ยมคางหมู สามเหลี่ยม หกเหลี่ยม ควรแบ่งส่วนอย่างไรจึงจะมีเนื้อที่ภายในเพียงพอกับการแสดงเรื่องราว

3. เส้นทางเดินของผู้ชม จัดทาง เข้า - ออก ให้ดี สิ่งที่น่าสนใจมากไม่ควรติดตั้งไว้ตรงหัวเลี้ยวหรือที่แคบ ผู้คนจะแออัด สัญจรไม่สะดวกควรคำนึงถึงที่ว่าง เพื่อให้คนเดินได้อย่างสบาย ถ้าเป็นจุดอับควรติดตั้งสิ่งที่แสดงไว้ในที่สูง ควรมีลูกศรบอกทางเดินสิ่งของที่ต้องการวางในที่ต่ำ ควรวางในที่ที่มีบริเวณกว้างควรมีที่ว่างนอกเหนือจากช่องทางเดินเพราะบางครั้งแทนที่ผู้ชมจะเคลื่อนไปตามความพอใจของเขาแต่ต้องกลับกลายเป็นต้องเคลื่อนที่ไปเพราะถูกคนข้างหลังดัน จำเป็นต้องเคลื่อนไปทั้ง ๆ ที่กำลังสนใจในสิ่งที่กำลังดูอยู่ ทำให้ไม่ได้รับความรู้ในสิ่งที่ต้องการ

4. ควรมีเก้าอี้ ม้านั่ง เพื่อให้ผู้ชมนั่งพักเพราะอาจเหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้าจากการเดินชมนิทรรศการ และควรมีจุดบริการ เครื่องดื่มหรืออาหารว่างไว้เพียงพอพร้อมทั้งมีที่ทิ้งขยะติดตั้งไว้ในที่อันควรและเพียงพอด้วย

5. สิ่งของที่จะนำมาแสดงและการติดตั้งสิ่งของที่จะนำมาแสดง ควรผ่านการพิจารณาในด้านคุณสมบัติบางประการเสียก่อนเพื่อให้นิทรรศการมีผลดีที่สุด เท่าที่จะคิดทำให้เป็นไปได้เป็นธรรมดาการเลือกว่าจะนำวัตถุชนิดใดมาแสดงในนิทรรศการยอมต้องแล้วแต่เรามีอะไรอยู่เท่าใด มีเนื้อที่สำหรับจัดเท่าใด ตลอดจนเรื่องอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง วัตถุที่นำมาแสดงแบ่งกว้าง ๆ ได้ 2 พวกคือวัตถุ 2 มิติและวัตถุ 3 มิติ วัตถุ 2 มิติ เช่น ภาพต่าง ๆ ไม่ว่าจะ เป็นภาพถ่ายหรือภาพวาดแผนภูมิ แผนสถิติแผนภาพ เป็นต้น วัตถุ 3 มิติ เช่น หุ่นจำลอง ของจริง ของที่ตอ้งไว้ไดโอรามา (Diorama) การจัดแสดงต้องให้ผู้ชมทราบว่ สิ่งนั้นคืออะไรมีคุณสมบัติอย่างไร

การติดตั้งวัตถุสิ่งของที่นำมาแสดง การออกแบบติดตั้งสำหรับนิทรรศการแบบชั่วคราวหรือแบบเคลื่อนที่หากทำเป็นคราว ๆ ไป ถือว่า ดี หากคิดว่าทำแล้วจะปรับใช้ในโอกาสอื่นได้ด้วยการออกแบบที่กะทัดรัด คนที่ไม่รู้จักระบบการติดตั้ง อาจจะทำให้เสียเวลาในการติดตั้ง

6. ศิลปะการจัดศิลปะการจัด หมายถึง การเตรียมวัตถุสิ่งของที่จะนำมาแสดงให้อยู่ในสภาพที่ติดตั้งได้และติดตั้งให้ถูกหลักศิลปะด้วย การต่อสู้สำหรับนิทรรศการควรต่อโดยเฉพาะสำหรับวัตถุที่จะนำมาแสดง ไม่ใช่มาดูอะไรก็ได้มาใส่ก็ใช้ได้การเตรียมวัตถุ 2 มิติ ควรใส่กรอบ หรือทำให้แข็งแรงทนทาน ทำให้มีศิลปะ สวยงามมีคุณค่า อย่างน้อยก็ควรฉีกลงบนกระดาษแข็ง หรือแบบโฟม ก็ได้แล้วตัดแต่งกรอบให้

เรียบร้อยสวยงาม ของแข็งก็มีหลายอย่าง เช่น เป็นผง เป็นเม็ดเป็นก้อน การตั้งแสดงต้องให้ผู้ดูรูปร่างนั้น เป็นของแข็งหรือของเหลว

สำหรับการจัดป้ายนิเทศไมใช้นำอะไรต่ออะไรมาติดเต็มไปหมดทั้งภาพและคำบรรยาย โดยเกรงว่าจะ มีเนื้อที่ว่างมากเกินไป เป็นวิธีการที่ไม่ถูกต้องนักการจัดป้ายนิเทศควรคำนึงถึง

1. ให้มีจุดสนใจ (Center Interest) อาจใช้สี, ขนาด, รูปแบบแปลก ๆ, ที่ว่าง, ลูกศรนำทิศทางของ สายตา เป็นต้น
2. สมดุลย์ (Balance) อาจจัดให้สมดุลย์ด้วยความรู้สึก ใช้สี ขนาดการเว้นระยะ อาจจัดเป็นรูปตัว L , N, C หรือ U หรือแบบอื่น ๆ
3. เอกภาพ (Unity) หรือความเป็นหนึ่ง เป็นกลุ่มก้อน ไม่แตกแยกต้องอาศัยสิ่งเชื่อมให้เป็นพวก เดียวกัน เช่น ใช้สี เส้นการวางระยะให้เป็นแบบเดียวกัน รูปแบบเหมือนกัน อาจใช้เส้นสายเชื่อมโยงก็ได้
4. การใช้สีตัดกัน (Contrast) ต้องมีสีตัดกันระหว่างสิ่งรองรับกับวัตถุที่นำมาแสดง สิ่งรองรับไม่ควร เด่นกว่าวัตถุ พื้นต้องส่งให้วัตถุเด่นขึ้นสีเทาสนับสนุนให้สีอื่นเด่นขึ้นเกือบทุกสี
5. พื้นผิว (Texture) อาจเป็นวัตถุธรรมชาติ หรือสิ่งที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้นก็ได้
7. คำบรรยายและอักษรที่ใช้คำที่ใช้ในป้ายมี 2 แบบคือ
  1. ชื่อเรื่อง
  2. คำบรรยาย

ชื่อเรื่องควรเป็นคำถาม และคำถามนั้น เจาะถามผู้ดูหรือใช้สรรพนามของผู้ดูใส่ลงไปนั้นด้วยก็ได้ หรือ ชื่อเรื่อง อาจเป็นการเล่นอักษรเล่นสละ เล่นพยัญชนะ เป็นคำกลอน อุปมาอุปไมย ก็ได้ สำหรับคำ บรรยายควรใช้คำธรรมดาอย่าเล่นสำนวนมาก

การทำป้ายอักษรต้องมี Readability คือต้องก่อให้เกิดการอ่านได้ จับใจความได้เป็นที่เข้าใจโดยใช้ ให้เหมาะกับระดับความสามารถ และประสบการณ์พื้นฐานของผู้ชมยกเว้นศัพท์เทคนิคที่ไม่สามารถ หลีกเลี่ยงได้ ควรใช้คำบรรยายแต่น้อยใช้เท่าที่จำเป็นนิทรรศการมีไว้ให้ดู ไม่ใช่มีไว้ให้อ่าน (Exhibition is seen not read)แต่ก็มีใช้ไม่มีคำบรรยายเสียเลย ควรมีบ้างแต่อย่าถึงกับน่าเบื่อหน่าย การอ่านเป็นรองจาก การดู การอ่านจะทำให้เข้าใจดีขึ้นการอ่านจะช่วยนำทางการดู ข้อความควรกะทัดรัด ได้ใจความ

Readability ทางด้านเทคนิค ได้แก่ แบบของอักษร ขนาด สีตัดกัน ความสว่างของตัวอักษร คำ บรรยายควรใช้อักษรแบบราชการ อ่านง่าย เรียบร้อยอักษรแบบตลกไม่เหมาะที่จะใช้บรรยายในนิทรรศการ แต่เหมาะสำหรับทำโปสเตอร์นอกจากมีความเรียบร้อยแล้ว ควรคำนึงถึงความบรรจง อ่านง่าย เว้นช่องไป เว้นบรรทัดให้เหมาะสม ขนาดของอักษรขึ้นอยู่กับระยะทางระหว่างผู้ดูกับตัวอักษรซึ่งได้เคยกล่าวไว้ในเรื่อง การผลิตสื่อการสอนแล้วแต่เพื่อไม่ให้ท่านต้องเสียเวลากลับไปดูอีก จะขอเสนอในที่นี้ด้วยคือ

ระยะห่างของผู้ชม

ความสูงของตัวอักษร

8 ฟุต

1/4 นิ้ว

16 ฟุต

1/2 นิ้ว

32 ฟุต

1 นิ้ว

64 ฟุต

2 นิ้ว

การใช้สีระหว่างพื้นและอักษรควรใช้พื้นสีอ่อนตัดกับอักษร ให้ตัวอักษรเด่นขึ้น บางที่อาจใช้อักษรแปลงแสงได้สีของอักษรไม่ควรกลมกลืนกับสีของ Background จะทำให้ข้อความไม่เด่น เช่นใช้อักษรสีเหลืองอ่อนบนพื้นสีขาวสีพื้นไม่ควรใช้สีสดใสกว่าอักษรหรือภาพที่นำเสนอ

ป้ายในนิทรรศการ อย่าให้ใหญ่โตรกรุงรังมากนักเรื่องเดียวกันควรทำให้เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน เช่นฟอร์มเดียวกันใช้สีกลุ่มเดียวกัน ขนาดของป้ายขึ้นอยู่กับข้อความว่ามากน้อยเพียงใด

8. การให้แสงบางครั้ง การให้แสงที่เหมาะสมแก่วัตถุที่จัดแสดงในนิทรรศการจะทำให้สิ่งที่แสดงอยู่นั้นโดดเด่น มีความสำคัญ มีคุณค่าและดึงดูดความสนใจจากผู้ชมได้ไม่น้อยการให้แสงที่เป็นจุด เน้นเฉพาะจุดเรียกว่า Spot Light ให้เงารุนแรงมาก ถ้าไฟอยู่ที่สูง เงาจะเอียงลงตามมุมมีความแข็งกร้าวมาก ให้ High Contrast แต่ไม่เห็นรายละเอียดมากนักส่วนที่ถูกแสงจะสว่างจ้า ส่วนที่เป็นเงาจะมีมืดมาก แสงลักษณะนี้ทำให้วัตถุที่แสดงนั้นแข็งกร้าว แข็งแกร่ง เข้มแข็ง ถ้าต้องการให้เห็นเป็นมิติ และเห็นรายละเอียด ต้องใช้ไฟดวงอื่นเข้ามาช่วยเพื่อลดความลดความเข้มของเงาที่ทอดขึ้น อย่าให้แสงเข้าตรงหน้าวัตถุตรง ๆ จะทำให้วัตถุนั้นดูแบน ควรให้แสงเข้าทางด้านข้างประมาณ 45 องศา จะทำให้ดูเป็น 3 มิติ

ไฟ Flood ให้แสงที่แรงกว่า Fluorescent กินบริเวณกว้างกว่า Spot Light ไฟ Flood นิยมใช้ในการถ่ายภาพยนตร์ โทรทัศน์เหมาะสำหรับนิทรรศการที่เป็นกลุ่มรวม

การให้วัตถุ Contrast กับฉากหลังเรียกว่า Background Lighting คือให้ไฟส่องฉากหลังเพื่อให้เห็นฟอร์มของสิ่งที่แสดงเท่านั้น ทำให้เหมือนมิดทมินถ้าต้องการให้เห็นรายละเอียดนิดหน่อย ก็ให้แสงชดเชยที่อ่อนกว่า Background

Back Lighting คือการให้แสงเข้าทางด้านหลังของวัตถุนั้น ถ้าวัตถุไม่มีแสงในตัวเองก็ต้องใช้แสงส่องถ้าวัตถุมีสีขาวหรือสีดำ การให้แสงจะค่อนข้างลำบาก ต้องพิจารณาให้ดีถ้าเป็นวัตถุแวววาว เรืองแสง ควรให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ 61

Background มีด เช่น ของเหลว (น้ำ) ให้แสงส่องเข้าทางด้านล่างจะดีที่สุด บางส่วนของนิทรรศการ อาจใช้ไฟที่ไม่ได้เปิดไว้จะเปิดไฟก็ต่อเมื่อต้องการดูเท่านั้น เมื่อไม่ดูก็ปิดไฟ

#### 2.4.4 เทคนิคการจัดนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์

การจัดนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์ต่างๆ มีหลายชนิด ซึ่งแต่ละพิพิธภัณฑ์ได้พัฒนาเทคนิคเฉพาะขึ้นตามความเหมาะสมของพิพิธภัณฑ์นั้นๆ มีการปฏิรูปทั้งทางด้านเนื้อหาสาระและการเน้นความสำคัญของวัตถุที่จัดแสดง โดยการใช้แสง สี และเสียงเข้ามาประกอบด้วย มีการประยุกต์สื่อประเภทโสตทัศนศึกษาเข้ามาประกอบด้วย ทำให้ผู้เข้าชมมีความจำได้นาน เป็นผลให้ห้องแสดงและการจัดนิทรรศการประสบความสำเร็จตามเป้าหมายมากขึ้น

ระบบการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ต่างๆ อาจจำแนกเป็นหมวดหมู่ได้ ดังนี้

1. การจัดแสดงวัตถุตามแบบธรรมชาติ วิธีการนี้ส่วนใหญ่จะนิยมในพิพิธภัณฑ์ประเภทธรรมชาติวิทยา เพราะพิพิธภัณฑ์ประเภทนี้จะแสดงให้เห็นถึงความงามแลความมหัศจรรย์ของธรรมชาติ บางครั้งอาจทำเป็นห้องไดโอรามาซึ่งเป็นห้องที่มีการทำให้เหมือนกับธรรมชาติที่แท้จริง บางแห่งอาจมีการอัดเสียง กลิ่นของป่าไม้ประกอบ ทำให้ห้องแสดงมีชีวิตชีวามากขึ้น บางแห่งมีการปรับอุณหภูมิของห้องให้เหมือนกับสภาพแวดล้อมจริงๆ ด้วย

2. การจัดตั้งตามอิริยาบถของสัตว์ ลักษณะทั่วไปเหมือนกับการจัดแสดงตามธรรมชาติ แต่แทนที่จะแสดงวัตถุโดดเดี่ยวยังจะทำการรวมวัตถุเป็นหมู่ เป็นกลุ่มตามลักษณะของวัตถุประเภทนั้นๆ เช่น ผึ้งนกเกาะอยู่บนกิ่งไม้ เป็นต้น การจัดประเภทนี้จะต้องระมัดระวังเกี่ยวกับอิริยาบถของสัตว์ และสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ เป้าหมายสำคัญของการจัดแบบนี้เพื่อให้ผู้ชมได้เห็นชีวิตจริงๆ ของสัตว์แต่ละชนิด

3. การจัดแสดงตามสภาพแวดล้อมทางนิเวศวิทยา เป็นการแสดงให้เห็นสภาพแวดล้อมของวัตถุที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมทางนิเวศวิทยา มีทะเล ป่าเขาลำเนาไพรอันสร้างความสนใจของผู้ชม เป็นต้นว่าการแสดงเกี่ยวกับชีวิตของชาวอินเดียนแดง ที่อาศัยตามทะเลทราย เป็นต้น ทำให้ผู้ชมมีความรู้สึกเข้าใจเรื่องราวและสภาพแวดล้อมของกลุ่มชนต่างๆ ได้มากกว่าการนำวัตถุโดดเดี่ยวนำมาจัดแสดงในตู้

4. การจัดแสดงตามความเป็นจริง การแสดงดังกล่าว ได้แก่ การเคลื่อนย้ายวัตถุจริงๆ มาแสดงในพิพิธภัณฑ์ เช่น การย้ายหลุมขุดค้นทางโบราณคดีมาจัดแสดง ซึ่งแทนที่จะแยกวัตถุหรือชิ้นดินต่างๆ ออกจากกัน ก็ยกเคลื่อนย้ายวัตถุตามสภาพเดิมมาจัดแสดง การแสดงทับหลังซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโบราณสถาน จะเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำลองส่วนของโบราณสถานจริงๆ แล้วจัดแสดงขึ้นในห้องแสดง หรือการนำสัตว์สตาฟมาจัดแสดงในตัว เป็นต้น

### เทคนิคการพิพิธภัณฑ์

เทคนิคการพิพิธภัณฑ์ หมายถึง วิธีการดำเนินงานเกี่ยวกับการจัดวัตถุในห้องแสดง การออกแบบอาคาร การออกแบบห้องแสดง การออกแบบบรรจุภัณฑ์ ตลอดจนการก่อสร้างและติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ การจัดการแสดงประเภทต่างๆ

ในสมัยที่เริ่มมีการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์ ความรู้ทางด้านเทคนิคยังไม่ค่อยมีความจำเป็นมากนัก เพราะกิจการพิพิธภัณฑ์ในสมัยนั้น อยู่ในกลุ่มคนเพียงไม่กี่คนซึ่งส่วนมากจะเป็นกลุ่มขุนนาง เมื่อได้รับวัตถุมาก็เก็บรักษาไว้ในพระราชวังหรืออาคารส่วนหนึ่ง มีเพียงเจ้าของและกลุ่มคนเพียงไม่กี่คนที่เข้าใช้ แต่เมื่อเวลาผ่านไปประชาชนได้เข้ามามีส่วนเป็นเจ้าของและร่วมมีบทบาทต่อกิจการพิพิธภัณฑ์มากขึ้น การปรับปรุงพิพิธภัณฑ์จึงค่อยๆ เจริญขึ้นตามลำดับ เทคนิคความรู้ใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับการออกแบบและจัดแสดงจึงได้เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับกิจการพิพิธภัณฑ์มากขึ้นด้วย จนปัจจุบันนี้เทคนิคเกี่ยวกับกิจการพิพิธภัณฑ์มีมากขึ้น และเป็นที่ยอมรับของนักการพิพิธภัณฑ์ทั่วโลกว่า เป็นวิทยาการส่วนสำคัญที่จะสร้างพิพิธภัณฑ์ให้มีเสน่ห์ดึงดูดประชาชนมากขึ้น

ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการพิพิธภัณฑ์ในปัจจุบันต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญหลายๆ ฝ่ายเข้ามาร่วมรับผิดชอบ เช่น สถาปนิกผู้ออกแบบอาคารและปรับปรุงสถานที่ วิศวกรที่ทำหน้าที่ด้านการคำนวณโครงสร้าง มัณฑนากรเป็นผู้ออกแบบห้องแสดงและจัดนิทรรศการร่วมกับภัณฑารักษ์ นักวิทยาศาสตร์ ช่างเทคนิค ฯลฯ ต่างก็มีส่วนช่วยงานเทคนิคสาขาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับพิพิธภัณฑ์แทบทั้งสิ้น จนพิพิธภัณฑ์บางแห่งที่มีขนาดใหญ่มีการจัดหน่วยงานเพิ่มขึ้นอีกโดยเฉพาะ หน่วยงานเหล่านี้ก็ยังมีบทบาทแยกออกเป็นหน่วยงานเล็กๆ อีกหลายสาขา เช่น งานด้านอาคาร ด้านการออกแบบ ด้านโรงงาน เป็นต้น ในบรรดางานเทคนิคพิเศษต่างๆ ของพิพิธภัณฑ์นั้น การออกแบบอาคารพิพิธภัณฑ์ถือเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดและเป็นเทคนิคประการแรกที่พิพิธภัณฑ์แต่ละแห่งจะต้องทราบ

#### 2.4.5 มาตรฐานการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์

พิพิธภัณฑ์ทุกชนิด จะต้องเปิดบริการให้ประชาชนเป็นปกติ แม้พิพิธภัณฑ์จะมีเงินทุน อาคาร วัตถุ และผู้บริการจำนวนมาก แต่พิพิธภัณฑ์จะเป็นที่นิยมหรือไม่ขึ้นอยู่กับการบริการและจัดการด้านต่างๆ ว่าได้กระตุ้นและโน้มน้าวประชาชนให้มาชมได้มากน้อยเพียงใด พิพิธภัณฑ์ที่มีอาคารใหญ่โตหรูหรา มีวัตถุ

มากมาย แต่ถ้ามาตรฐานในห้องแสดงไม่ดี ก็อาจมีประชาชนเข้าชมน้อยกว่าพิพิธภัณฑ์ขนาดเล็กที่มีการจัดการดีก็ได้ เพราะฉะนั้นมาตรฐานการจัดแสดงจึงเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่ง

การจัดนิทรรศการจะต้องพิจารณาวัตถุประสงค์และความต้องการของประชาชนเป็นหลัก คนเรานั้นย่อมต้องการได้รับความรู้สืบเนื่องจากผู้ถ่ายทอดไปให้กับผู้ที่ไม่รู้บางสิ่ง วัตถุชิ้นหนึ่งไปยังวัตถุอีกชิ้นหนึ่ง

ผู้ใช้พิพิธภัณฑ์จะต้องได้รับการดึงดูดความสนใจจากการชักชวนและการกระตุ้นที่จะชมสิ่งของ และนึกคิดในสิ่งนั้น ผู้ที่เข้าชมจะศึกษา มีอิสระในการเลือกดูส่วนที่ต้องการ และจากไปเมื่อเข้าใจในสิ่งที่ได้ชม แล้วฉะนั้นห้องแสดงทุกแห่งจะต้องพิจารณาองค์ประกอบรองรับพื้นฐานของประชาชน คือ

- กลุ่มสำหรับเด็กอายุประมาณ 12 ปี

- กลุ่มสำหรับผู้ชมทั่วไป

- กลุ่มสำหรับผู้เข้าชมที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ

ฉะนั้นองค์ประกอบของห้องแสดงจะต้องมีมาตรฐานดังนี้

1. ห้องแสดงจะต้องมีความงาม
2. ห้องแสดงจะต้องมีความเพลิดเพลิน
3. ห้องแสดงจะต้องมีวัตถุครบตามขั้นตอนและกระบวนการที่เป็นประโยชน์ตามเรื่องราวแสดง
4. คำอธิบายจะต้องชัดเจน และโน้มน้าวผู้ชมให้มีความสนใจร่วม
5. มีแสงสว่างพอสมควร

#### มาตรฐานในการจัดเตรียมนิทรรศการ

การจัดเตรียมแนวนิทรรศการ ประกอบด้วย การเตรียมเอกสาร เรียบเรียงและการจัดแสดง ซึ่งมีรายละเอียดปลีกย่อยต่างๆ ดังนี้

**1. ศึกษาขนาดและจำนวนวัตถุที่จะจัดแสดง** เพื่อจะได้กำหนดเรื่องราวต่างๆ ได้ว่า แต่ละตอนของนิทรรศการนั้น จะเขียนคำอธิบายและคำบรรยายอย่างไร ใช้วัตถุอะไรจัดแสดง วัตถุที่จัดแสดงทั้งหมดเป็นสมบัติของพิพิธภัณฑ์หรือยืมมาจากเอกชน หรือพิพิธภัณฑ์แห่งอื่น ทั้งนี้ภัณฑารักษ์จะต้องเป็นเจ้าของเรื่อง และนายทะเบียนของพิพิธภัณฑ์เป็นผู้ช่วยเหลือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ 64

2. การเขียนเรื่องและคำบรรยาย การผูกเรื่องและการเขียนคำบรรยายประกอบนิทรรศการนั้น อาจประกอบด้วยหนังสือนำชมและข้อความอธิบายวัตถุ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบของช่างศิลป์หรือสถาปนิก โดยปกติในการจัดนิทรรศการต่างๆ จะต้องมีคำบรรยายเรื่องราว 4 ประเภท คือ

- ชื่อนิทรรศการ (Title) เป็นชื่อนิทรรศการ ซึ่งข้อความจะต้องสั้น กระชับ สดวกแก่การจดจำ อ่านแล้วเข้าใจข้อความทันที เช่น เครื่องถ้วยในประเทศไทย ประติมากรรมไทย เป็นต้น

- หัวข้อย่อย (Subtitle) เป็นป้ายเรื่องย่อย เป็นการขยายเรื่องราวของหัวข้อที่จัดนิทรรศการ เพื่อความสะดวกของประชาชนที่จะทำความเข้าใจ นิทรรศการชุดหนึ่งอาจประกอบด้วยหัวเรื่องย่อย 5-10 หัวข้อ เช่น นิทรรศการเรื่อง ประวัติศาสตร์อยุธยา อาจมีหัวข้อย่อยดังต่อไปนี้

- สถาปัตยกรรมศาสตร์
- การเจริญเติบโตของบ้านเมือง
- เศรษฐกิจของอยุธยา
- การปกครองและชนชั้นในสังคม
- พระมหากษัตริย์และพระราชวงศ์
- การสงครามและการป้องกันประเทศ
- ศาสนาและศิลปกรรม
- ความhayนะของอาณาจักร ฯลฯ

การจำกัดจำนวนมากน้อยของหัวข้อย่อยนั้น ขึ้นอยู่กับหลักการและเหตุผล ตลอดจนความสามารถของภัณฑารักษ์ นิทรรศการที่ไม่มีหัวข้อย่อย อาจสร้างความยุ่งยากในการติดตามเรื่องและความเข้าใจของผู้ชม การเขียนหัวข้อย่อยควรกะทัดรัด และสะดวกในการทำความเข้าใจ

- คำบรรยายเรื่อง (Subtitle) คือ คำบรรยายสรุปของหัวข้อย่อยหรือหัวข้อใหญ่ว่า สารของเรื่องนั้นๆเป็นอย่างไร เพื่อเป็นการสรุปแนวความคิดให้เกิดขึ้นแก่ผู้ชม ใช้วิจารณ์ญาณแปลความและทำความเข้าใจ

เข้าใจกับเรื่องราวที่จัดแสดง ช้องความควรเป็นภาษาง่าย ๆ ที่เข้าใจของประชาชนทั่วไป ไม่ควรเป็นภาษาและศัพท์เฉพาะของนักวิชาการ

- ป้ายเฉพาะวัตถุ (Individual Label) คือ ป้ายคำอธิบายที่บอกให้ทราบว่าวัตถุที่แสดงแต่ละชิ้นนั้นเป็นอะไร สมัยไหน อายุประมาณเท่าไร พบที่ไหน เป็นต้น

#### 2.4.6 มาตรฐานการออกแบบห้องแสดงในพิพิธภัณฑ์

การออกแบบห้องแสดง (Graphic & Design) หน้าทีมนการออกแบบและจัดแสดงเป็นของภัณฑนากรหรือช่างตกแต่ง โดยความร่วมมือของภัณฑารักษ์ หลักสำคัญที่จะต้องพิจารณา คือ

1. ศึกษาแนวเรื่อง ที่ภัณฑารักษ์เรียบเรียงให้เป็นที่เข้าใจ ทั้งวัตถุประสงค์และการดำเนินเรื่อง แล้วจึงดำเนินการวางผังรูปห้อง พิพิธภัณฑ์หลายแห่งใช้การประชุมระหว่างสถาปนิกและภัณฑารักษ์อย่างใกล้ชิด

2. ศึกษาสภาพการณ์ของสังคมแวดล้อม สถาปนิกผู้ออกแบบห้องแสดงจะต้องเข้าใจจิตวิทยาของผู้ชมพอสมควร และจะต้องทราบว่าประชาชนเหล่านั้นมีระดับการศึกษาขนาดไหน มีทัศนคติอย่างไร รสนิยมแบบไหน จำนวนคนเข้าชมแต่ละครั้งเป็นอย่างไร เพื่อเป็นแนวทางในการวางรูปห้อง และการจัดบรรยากาศในห้องแสดงและอุปกรณ์ในการจัดนิทรรศการ

3. องค์ประกอบของห้องแสดงและตู้แสดง เมื่อศึกษาปัญหาต่างๆพร้อมแล้ว สถาปนิกผู้ออกแบบจะต้องทำแบบแปลนผังห้องและตู้แสดง โดยเริ่มจากชื่อนิทรรศการ ไปยังหัวข้อย่อย ทีละขั้นตอนจนจบสิ้นการแสดงผล ตามแนวเรื่องที่ภัณฑารักษ์เรียบเรียงไว้

หลังจากนั้นจึงพิจารณาแต่ละชั้นตอนว่า ข้อความควรอยู่ตอนไหน วัตถุต่างๆที่นำมาใช้ในการจัดนิทรรศการมีองค์ประกอบอย่างไร ควรใช้แสงสี และอุปกรณ์อะไรบ้าง จึงจะทำให้คนที่เข้าชมเข้าใจสาระเรื่องราวดีขึ้น นอกจากการจัดทำผังและองค์ประกอบแล้ว ควรจะได้จัดทำอุปกรณ์ต่างๆประกอบห้องแสดงให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เช่น

- แสงสว่าง จำนวนไฟฟ้าและแสงสว่างควรใช้ชนิดใด จำนวนเท่าไร อย่างไร
- ภาพประกอบ สำหรับประกอบเรื่องราวในการจัดแสดง
- หุ่นและการทำไดโอรามา นิทรรศการบางครั้งต้องการความเพลิดเพลินและความสะดวกในการชม จำเป็นจะต้องจัดทำหุ่นจำลองประกอบตามความเป็นจริง

- อุปกรณ์กลไกต่างๆ ในห้องจัดแสดง เช่น มีเครื่องทำความอบอุ่นในห้องแสดงสำหรับเมืองที่มีอากาศหนาว

- โสตทัศนอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้เกี่ยวกับโสตทัศนศึกษามีอะไรบ้างที่ควรนำมาประกอบการจัดแสดงเพื่อให้ประชาชนเข้าใจเพิ่มขึ้น

- การอนุรักษ์ เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับวัตถุจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์ วัตถุบางชิ้นจะต้องทำการรักษาเสียก่อน จึงจะนำออกแสดงได้ เพราะหากวัตถุอยู่ในสภาพเสื่อมโทรม อาจทำให้ประชาชนที่มาชมวิพากษ์วิจารณ์ได้

### 2.3.5 เกณฑ์มาตรฐานห้องแสดงนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์

การออกแบบห้องแสดงเป็นงานของมัณฑนากร แต่เนื่องจากพิพิธภัณฑ์จำนวนมากมีกำลังเจ้าหน้าที่น้อย งานออกแบบห้องแสดงจึงเป็นหน้าที่ของภัณฑารักษ์ที่จะต้องจัดทำเอง การออกแบบห้องแสดงนั้นจะต้องจัดทำหลังการวางเรื่องต่างๆเสร็จแล้ว ตามที่ได้กล่าวในข้างต้น แต่เป็นการยากที่จะอธิบายให้ทราบถึงความสำเร็จของการออกแบบที่ดี เพราะห้องแสดงของพิพิธภัณฑ์มีหลายเรื่องและหลายความคิด

โดยปกติ ห้องแสดงของพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ นั้น มักจะมีการเปลี่ยนแปลงเรื่องราวและแบบลักษณะของห้องแสดงอยู่เสมอ เนื่องจากห้องแสดงที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงนั้นมักจะไม่ได้รับความสนใจจากผู้เข้าชม การเปลี่ยนแปลงห้องแสดงบ่อยๆรวมทั้งวัตถุจัดแสดงนั้น เป็นส่วนหนึ่งที่จะกระตุ้นผู้เข้าชมให้อยากเข้าชมพิพิธภัณฑ์มากยิ่งขึ้น เมื่อมีการจัดการแสดงหมุนเวียนเรื่อยๆ เช่นนี้ มัณฑนากรผู้ออกแบบจะต้องปล่อยให้ตู้และห้องแสดงมีความเป็นอิสระ สามารถเปลี่ยนแปลงสภาพภายในห้องได้อย่างสะดวก

### เกณฑ์มาตรฐานในการออกแบบห้องแสดง

หลักในการวางผังรูปห้องแสดงนั้น ไม่มีหลักการจำกักรูปลักษณะแน่นอนแต่อย่างใด โดยปกติผังตอนหนึ่งจะใช้ไปในการจัดแสดงเรื่องราวเพียงตอนเดียวเท่านั้น ไม่ควรจัดเรื่องราวหลายตอนไว้ในผังเดียวกัน เพราะจะทำให้ผู้ชมเกิดความสับสนในการชม ผังชั่วคราวอาจทำเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเล็กๆ ซึ่งยกเยื้องเป็นรูปแบบต่างๆหลายรูปแบบ แต่ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงหลักสำคัญต่างๆ เช่น

1. การจัดตู้หรือแผงในห้องแสดงประจำหรือห้องแสดงชั่วคราวก็ตาม ไม่ควรปล่อยให้ห้องโล่งจนมองดูเกิดความอ้างว้าง เพราะหากห้องแสดงโล่งแล้วจะเป็นการดึงดูดผู้ชมให้รีบเดินผ่านไปอย่างรวดเร็ว โดยไม่ได้พิจารณาเรื่องราวและวัตถุต่างๆ มากเท่าที่ควร การวางผังจัดแสดงมากน้อยเท่าไรนั้นต้องพิจารณา

จากหัวข้อย่อยในนิทรรศการนั้นว่ามีอย่างน้อยเพียงใด และมีวัตถุอะไรบ้างที่ควรแยกออกจัดแสดงโดดเดี่ยว เพื่อเพิ่มความสนใจ

2. การวางแผนยกเยื้องไปอย่างไรก็ตามควรจะได้เรียงลำดับเรื่องราวที่จัดแสดง ซึ่งอาจอยู่ในดุลยพินิจของภัณฑารักษ์ว่าจะอะไรเป็นเรื่องที่ 1, 2, 3 ฯลฯ ตามลำดับ จนสิ้นสุดการแสดงผล

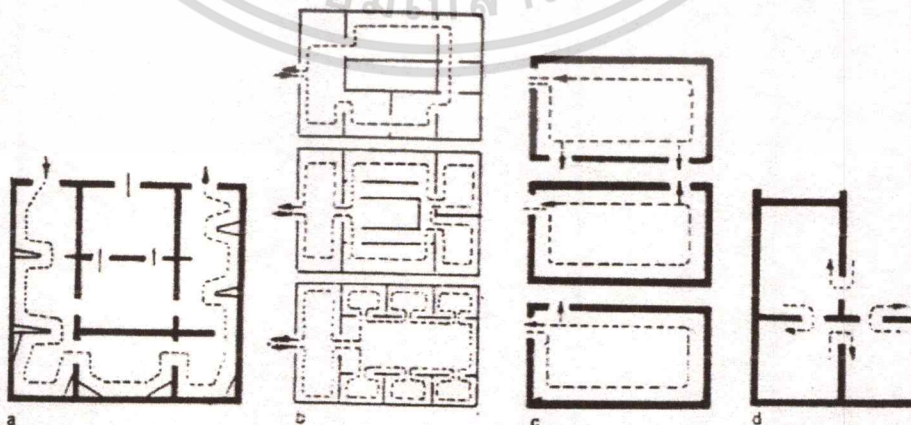
3. ขนาดของแผงตลอดจนสีที่ใช้ทาแผงจะมีความหนักเบาอย่างน้อยเพียงไรนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของห้องแสดงผล ควรจะได้มีการเปลี่ยนแปลงสีของแผงต่างๆบ้างตามความเหมาะสม แต่ชนิดของสีไม่ควรฉูดฉาด ควรเป็นสีที่มองแล้วมีความสบายตาชวนแก่การมอง

4. เนื้อที่ระหว่างแผงแต่ละตอน ไม่ควรน้อยจนผู้เข้าชมต้องเบียดเสียดอัดเยียดกันเดิน หากแต่ควรมีช่องว่างให้ผู้ชมเดินได้อย่างสะดวก และเดินไปตามรูปแบบของแผงที่เป็นตัวชักนำคนให้เดินต่อไปตามเส้นทางโดยอัตโนมัติ ซึ่งปัญหาการสัญจรของผู้ชมนั้น จะต้องศึกษาให้ถี่ถ้วนก่อนที่จะวางผัง เพราะหากจัดห้องแสดงผลบังคับจนเกินไปจะทำให้ผู้ชมรู้สึกเหมือนถูกขังและเดินไปตามแถวเหมือนนักโทษ

5. ผังของห้องแสดงผล แม้จะมีการยกเยื้องเพื่อสร้างความสนใจของผู้ชมก็ตาม แต่ต้องไม่ยกเยื้องมากเกินไปจนทำให้เกิดความรู้สึกว่าหลงทาง และไม่ทราบว่าตนเองอยู่จุดไหนของอาคารและห้องแสดงผล เพราะหากผู้ชมเกิดความรู้สึกเช่นนั้น จะขาดความตั้งใจในการชมนิทรรศการทันที

6. ควรให้แผงห้องแสดงผลแต่ละตอนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยที่ผู้ชมมีอิสระที่จะเดินชมได้ตามความต้องการของภัณฑารักษ์ หรือเลือกชมเอาตามความสนใจของตนเอง ระหว่างแผงแต่ละแผงควรมีเนื้อที่มากพอที่จะหมุนตัวหรือเดินออกมาได้สะดวก โดยที่ไม่รู้สึกว่ามีกรงบีบบังคับ

ตัวอย่างการจัดผังห้องแสดงผลแบบต่างๆ

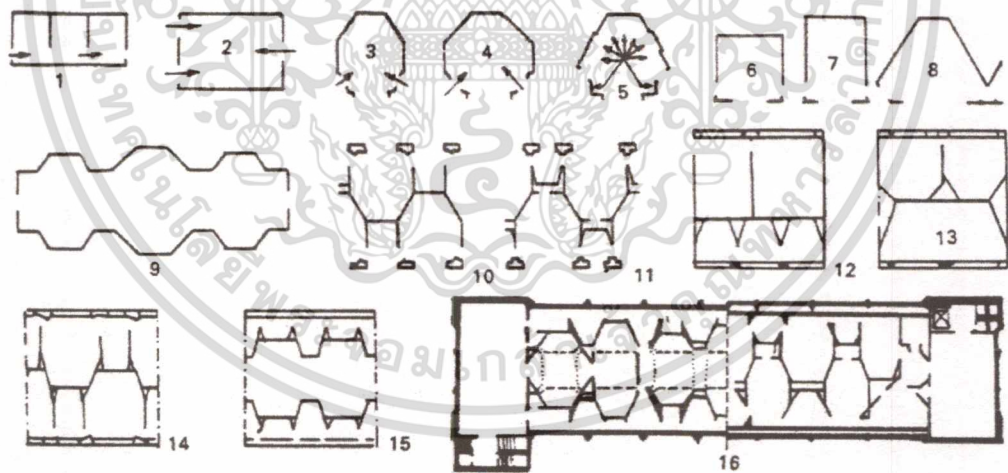


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

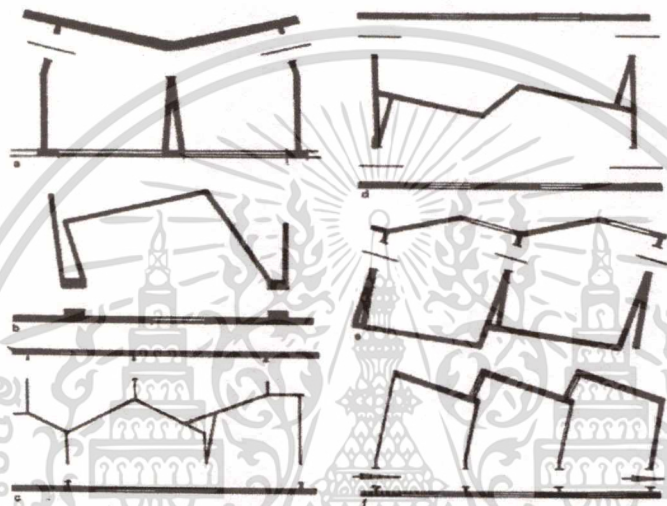
ผังห้องแสดงแบบ a เป็นการออกแบบห้องแสดงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งมีขนาดกว้างพอสมควร ห้องแสดงนี้มีทางเข้า 2 ประตู แทนที่จะใช้ผนังทั้ง 4 ด้านของห้องเป็นที่จัดแสดง ซึ่งแสดงวัตถุได้น้อยขึ้น อาจมีการแบ่งห้องออกเป็นห้องเล็กๆหลายๆห้อง โดยใช้แผงหรือตู้เข้ามาติดตั้งทำให้มีเนื้อที่สำหรับการจัดแสดงเพิ่มขึ้น และดึงผู้ชมให้เดินชมเรื่องราวได้ตามลำดับเหตุการณ์

ผังห้องแสดงแบบ b แสดงให้เห็นการแบ่งซอยห้องแสดงภายในหลายๆห้องที่ติดต่อกัน ห้องแบบนี้มีทางเข้า-ออกเพียงทางเดียว แต่อาศัยการออกแบบภายในที่สามารถดึงผู้ชมไปสู่ทิศทางต่างๆตามที่ต้องการได้ดี

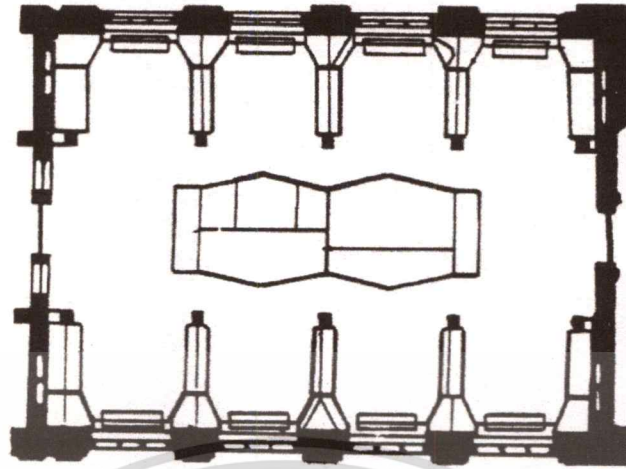
ผังห้องแสดงแบบ c และ d แสดงให้เห็นการแบ่งซอยผนังห้องด้วยประตูทางเข้าแบบต่างๆ วิธีนี้สะดวกในการรักษาความปลอดภัย แต่จะมีปัญหาในการจัดนิทรรศการเนื่องจากเป็นห้องโล่งขนาดใหญ่ จะทำให้ไม่ดึงดูดความสนใจของผู้ชมมากนัก



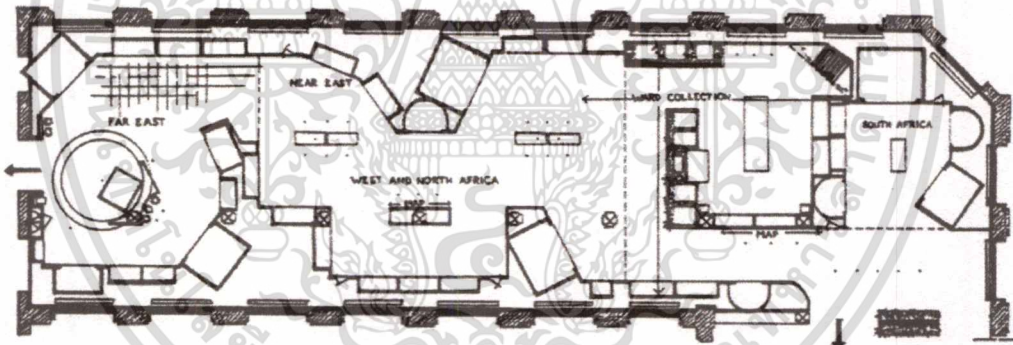
ภาพผังที่ 1 เป็นการแสดงให้เห็นประตูทางเข้าห้องแสดงที่ผ่านไปหลายๆห้อง เหมาะสำหรับการติดตั้งตู้หรือภาพเขียน เพราะห้องแสดงบังคับให้ผู้ชมเดินตามลำดับไปเรื่อยๆ ส่วนรูปที่ 2-8 เป็นประตูทางเข้า-ออกคู่โดยการวางผังเป็นรูปต่างๆ เพื่อหลบผนังสีเหลี่ยมที่จำเจ เป็นการเปลี่ยนสายตาและความจำเจของผู้ชม สำหรับผังรูปห้องที่ 8-15 มีการยกเยื้ององค์ประกอบของห้องแสดงแบบต่างๆ ซึ่งเน้นในเรื่องการเคลื่อนไหวของผู้ชม ให้นั้นเรื่องราวเป็นตอน สำหรับผังที่ 16 ด้านซ้ายเป็นผังพื้นชั้นล่าง ด้านขวาเป็นผังพื้นชั้นบน ซึ่งสังเกตได้ว่าการประยุกต์ผังที่ 9-15 มาจัดทำขึ้น



การจัดผังห้องแสดงในภาพนี้ แสดงให้เห็นว่าการวางผังห้องแสดงนั้น ไม่จำเป็นว่าจะต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมเสมอไป การออกแบบอาจบิดเป็นรูปได้หลายแบบ ตามความเหมาะสมของเรื่องราว สภาพภูมิอากาศ และทิศทางของแสง ซึ่งหากพิพิธภัณฑน์จำเป็นต้องเปลี่ยนผังห้องหลายๆแบบ เพื่อเป็นการเปลี่ยนแปลงความจำเจของรูปแบบ และเรื่องราวที่จัดแสดงโดยไม่ต้องทำแผ่นป้ายประกาศ



ผังข้างบนนี้ มีการแบ่งห้องแสดงออกเป็นคูหาเล็กๆ สำหรับจัดแสดงในเรื่องต่างๆ โดยจัดทำแท่น และตู้ไว้กลางห้อง ให้ผู้เข้าชมได้ศึกษาเรื่องราวได้ตามลำดับ



สำหรับผังข้างบนนี้ มีการจัดนิทรรศการยกย่องภายในห้องจัดแสดง ซึ่งทำให้เกิดความน่าสนใจในการชมนิทรรศการ และทำให้ห้องแสดงไม่โล่งจนเกินไป

## 2.4.7 มาตรฐานในการออกแบบตู้จัดแสดง

การออกแบบตู้จัดแสดงเป็นสิ่งสำคัญให้การจัดนิทรรศการให้มีประสิทธิภาพ การเตรียมตู้จัดแสดงให้เหมาะสม สถาปนิกควรเป็นผู้ออกแบบให้เป็นพิเศษ ข้อควรคำนึงในการออกแบบตู้จัดแสดงให้มีประสิทธิภาพ มีดังนี้

1. การเคลื่อนย้าย ตู้แสดงถ้าสามารถเคลื่อนย้ายได้ยิ่งดี เพราะจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงห้องแสดงได้อยู่เสมอ

2. การออกแบบในลักษณะตั้งเป็นมุมฉาก ตู้ลักษณะตั้งเป็นมุมฉากใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด เนื่องจากสามารถจัดวางตู้ชนิดหนึ่งได้ ส่วนด้านข้างและด้านหลังอาจเป็นแผ่นไม้เรียบแข็ง สามารถแขวนวัตถุได้

3. กระจกเปิด-ปิดหน้าตู้ กระจกตู้ด้านหน้าควรเปิดได้ เมื่อติดตั้งวัตถุที่จัดแสดงก็จะสามารถทำได้ สะดวกจากด้านหน้าตู้ กระจกตู้ด้านหน้าตู้ควรทำเป็นบานเลื่อนเพราะสะดวกและคงทนกว่าบานเปิด และสามารถติดตั้งกับตู้ขนาดใหญ่ได้

4. การรักษาความมั่นคงและความปลอดภัย ตู้แสดงควรติดตั้งอย่างมั่นคงเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการลักลอบขโมยวัตถุ ลักษณะชนิดของกระจกอาจเป็นกระจกชนิดพิเศษที่มีความปลอดภัยและคงทนต่อการกระแทกได้

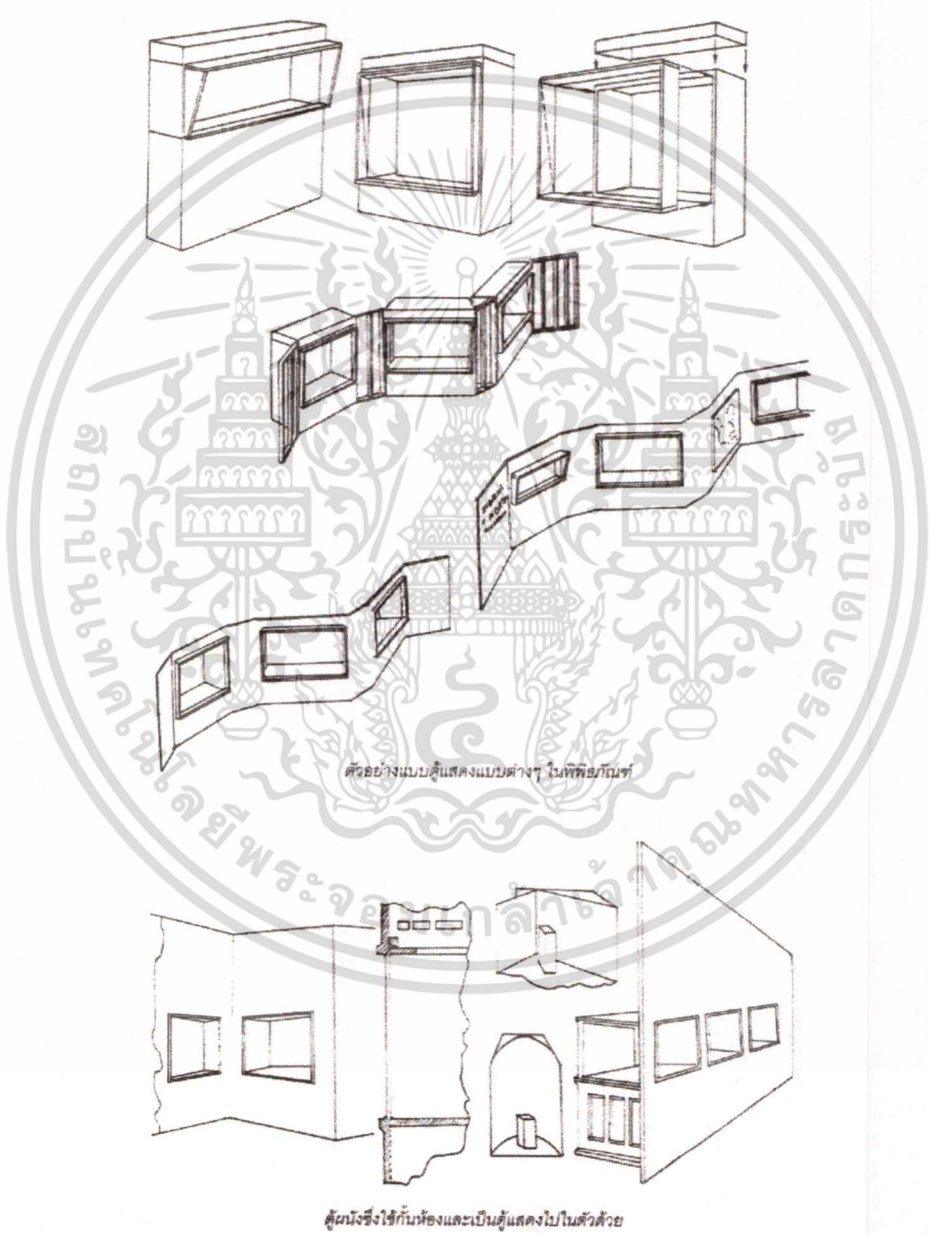
5. ขนาดของตู้ที่เหมาะสม ขนาดของตู้แตกต่างกันไปตามขนาดของวัตถุที่จัดแสดง ความยาวของตู้โดยทั่วไปจะมีขนาด 4, 6 หรือ 8 ฟุต ตู้ควรมีความลึกอย่างน้อย 2 ฟุต หรือ 2 ฟุต 6 นิ้ว กระจกตู้ด้านหน้าตู้ควรมีความสูง 4 ฟุต 6 นิ้ว ถึง 5 ฟุต 6 นิ้ว

ฐานล่างของตู้ควรสูงประมาณ 2 ฟุต เพื่อให้เด็กเล็กสามารถมองเห็นวัตถุภายในตู้ได้ อย่างไรก็ตาม ถ้าใช้ตู้กระจกเปิด-ปิดด้านหน้า ถ้าตู้มีขนาดใหญ่การเปิด-ปิดจะค่อนข้างลำบาก เหตุนี้จึงทำให้การทำความสะดวกและเปลี่ยนวัตถุแสดงน้อยลง ดังนั้นควรใช้บานเลื่อนจึงจะสะดวกกว่า

6. แสงสว่าง ควรติดตั้งแสงไฟฟ้าในด้านบนของตู้ และวางแผ่นกระจกกรองแสงภายในตู้ไม่ให้รบกวนสายตาผู้ชม และลดแสง UV ที่จะไปทำลายวัตถุที่จัดแสดง หลอดไฟควรติดเป็นกลุ่มให้เพียงพอและสม่ำเสมอทั่วตู้ ด้านบนของตู้ควรทำเป็นฝาเปิด-ปิดได้เพื่อใช้เปลี่ยนหลอดไฟในตู้จัดแสดง อาจต้องใช้ไฟ 2 ส่วน คือ ส่วนสปอตไลท์ และส่วนไฟนีออน สายไฟควรเดินออกไปทางมุมหลังตู้ ที่เปิดไฟอาจติดอยู่ด้านบนด้านข้างของตู้ หรือเดินสายไปยังแผงควบคุมหลักก็ได้

7. การป้องกันฝุ่นละออง ขอบกระจกตู้และฝ้าด้านบนที่ติดบานพับตลอดจนโครงสร้างทั้งหมดของตู้ ควรทำให้แน่นหนา เพื่อไม่ให้ฝุ่นละอองและแมลงเข้าไปในตู้ ควรมียาป้องกันและขับไล่แมลงไว้ในตู้ด้วย

8. การออกแบบตู้ สิ่งสำคัญที่ช่วยเสริมสร้างพิพิธภัณฑ์ให้ทันสมัยอย่างเห็นได้ชัด คือ ความสวยงามขององค์ประกอบในห้องแสดงนิทรรศการ ซึ่งประกอบด้วยขนาดของตู้ที่สัมพันธ์กับขนาดพื้นที่ การออกแบบตู้และรูปแบบการตกแต่งที่กลมกลืนกัน สามารถใช้งานได้ดี ง่ายต่อการรักษา และมีความเหมาะสม



ตัวอย่างแบบตู้แสดงแบบต่างๆ ในพิพิธภัณฑ์

ตู้ผนังซึ่งใช้กันห้องและเป็นตู้แสดงไม่ในตัวด้วย

## 2.5 เทคนิคอื่นๆเกี่ยวกับการจัดแสดง

ในการจัดนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์ นอกจากปัญหาหลักสำคัญต่างๆแล้ว ยังมีปัญหาปลีกย่อยอื่นๆอีกหลายอย่าง เช่น การจัดทำองค์ประกอบในแต่ละตู้แสดงว่า วัตถุชิ้นใดควรตั้งอยู่บริเวณใด เรียงลำดับเรื่องราวอย่างไร ควรทำแท่นฐานที่รองรับอย่างไรจึงจะทำให้วัตถุเด่นและมองดูไม่ขัดตา ตู้แต่ละตู้ควรเป็นสีเดียวกันหรือควรจะใช้สีอื่นบ้าง การตกแต่งมากน้อยแค่ไหน ฯลฯ สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นปัญหาสำคัญที่ภัณฑารักษ์จะต้องเตรียมการเอาไว้ให้พร้อม

เทคนิคเหล่านี้จำเป็นจะต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญทางด้านกราฟิกเป็นผู้ช่วยจัดทำทั้งสิ้น เพราะเพียงแต่เรื่องเล็กๆ น้อยๆ หากไม่ระมัดระวังในเรื่องความละเอียดถี่ถ้วน อาจทำให้นิทรรศการดังกล่าวไม่เป็นที่น่าสนใจ การจัดนิทรรศการที่สมบูรณ์จึงต้องอาศัยความประณีตอย่างมาก เพราะความประณีตย่อมมีส่วนช่วยให้นิทรรศการนั้นๆมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และช่วยเพิ่มคุณค่าของนิทรรศการได้

ในการทำป้ายอักษรอธิบายตัวนิทรรศการ ปัจจุบันมีกรรมวิธีการผลิตงานกราฟิกหลายอย่าง เช่น การทำตัวอักษรนูน พิมพ์ตัวอักษรบนแผ่นพลาสติก การทำตัวอักษรเรืองแสง การใช้จอภาพขนาดเล็กแสดงตัวหนังสือที่สามารถเคลื่อนไหวได้ การใช้จออมอนิเตอร์แบบสัมผัส เป็นต้น ซึ่งงานกราฟิกเหล่านี้จะช่วยดึงดูดความสนใจและเน้นเรื่องราวในการจัดแสดงนิทรรศการได้ดีขึ้น

นอกจากการทำป้ายแล้ว การแสดงรูปถ่าย ภาพเคลื่อนไหวหรือภาพยนตร์ประกอบเรื่องราวจัดแสดง การทำอุปกรณ์ต่างๆประกอบการจัดแสดง การให้แสงแก่วัตถุ ฯลฯ ยังต้องอาศัยช่างเทคนิคผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆมาช่วยเหลือดำเนินการอีกด้วย

นอกจากการจัดแสดงแล้ว ยังมีงานระบบอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการจัดนิทรรศการด้วย เช่น การติดตั้งสัญญาณเตือนภัยต่างๆ การติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัย การติดตั้งระบบรักษาความปลอดภัย เป็นต้น ซึ่งจะต้องเตรียมการติดตั้งให้พร้อมก่อนที่จะเปิดห้องแสดงให้เข้าชม เนื่องจากวัตถุที่นำมาแสดงหลายๆชนิดเป็นวัตถุที่มีความสำคัญ การควบคุมรักษาความปลอดภัยจึงเป็นเรื่องสำคัญไม่น้อยไปกว่าเรื่องอื่นๆ

## 2.5.1 การติดต่อสัญจรภายในพิพิธภัณฑ์

การสัญจรภายในพิพิธภัณฑ์มีความสำคัญมากในการออกแบบ เพื่อความสะดวกสบายในการเดินชมงานแสดง แผนวงจรถัดผู้ชมก็สนใจ แต่ถ้าให้ผู้ชมต้องเดินชมงานแสดงอย่างวกไปวนมาจะทำให้เกิดอาการเหนื่อย ความเหน็ดเหนื่อยเมื่อล้าของผู้ชม เป็นปัญหาใหญ่อีกอย่างหนึ่งในการจัดงานแสดง เพื่อแก้ไขปัญหานี้ให้ลดน้อยลงก็ต้องอาศัยระบบไฟฟ้าช่วยให้มาก ยังมีอาคารแสดงหลายๆอาคาร ห้องแสดงหลายๆ จึงมีความจำเป็นมาก ระบบไฟฟ้าจะต้องช่วยให้ผู้ชมมองเห็นงานแสดงในระยะไกลๆได้ เพื่อจะทำให้ผู้ชมไม่จำเป็นต้องเดินมากเกินไป

การติดต่อสัญจรภายในพิพิธภัณฑ์มีด้วยกัน 3 กรณี คือ

1. การติดต่อทั่วไป (Public Circulation) เป็นการติดต่อสำหรับประชาชน โดยรวมทั้งนักเรียนและผู้เข้าชมทั่วไปด้วย
2. การติดต่อของส่วนบริการ (Service Circulation) เป็นการติดต่อสำหรับขนส่งวัสดุสิ่งของไปวางที่ที่ได้รับไปยังที่เก็บหรือที่จัดแสดง ตลอดจนการติดต่อบริการแก่หน่วยงานต่างๆของพิพิธภัณฑ์
3. การติดต่อของเจ้าหน้าที่ (Staff Circulation) เป็นการติดต่อสำหรับภัณฑารักษ์ เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหาร ยามรักษาการณ์

### การติดต่อทั่วไป (Public Circulation)

Dr. Allan ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านพิพิธภัณฑ์ได้เขียนบทความเรื่องหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์-สถาน กล่าวถึงหน้าที่ที่มีต่อประชาชน และแบ่งกลุ่มของประชาชนผู้ชมออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1. กลุ่มเด็กชั้นประถมปลาย อายุไม่เกิน 12 ปี
2. กลุ่มผู้ใหญ่หรือเด็ก หรือเด็กหนุ่มสาวทั่วไป ซึ่งไม่ได้มีความรู้เชี่ยวชาญในแขนงใดแขนงหนึ่ง โดยเฉพาะ หรืออาจเรียกได้ว่าเป็นประชาชนทั่วไปนั่นเอง

การจัด Public Circulation ควรจัดให้มีการติดต่อโดยเฉพาะสำหรับทางเข้าของประชาชน ซึ่งสามารถที่จะมองเห็นได้โดยง่าย และจัดเป็นทางเดียวสำหรับผู้เข้าชมโดยเฉพาะการสัญจรแบบเดินทางเดียว ผู้ชมต้องเดินตามทางที่กำหนดไว้ และไม่เดินสวนกลับออกมาได้ ซึ่งเป็นผลดีที่ผู้เข้าชมสามารถเข้าชมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ 75

อย่างทั่วถึง และไม่เกิดความแออัด ในห้องแสดงงานเจ้าหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์ สามารถควบคุมผู้เข้าชมได้ง่าย ส่วนผลเสีย คือ จะทำให้ผู้ชมเกิดความเบื่อหน่าย ในการที่จะต้องเดินชมโดยตลอดเป็นเวลานาน (Museum Fatigue)และไม่สะดวกต่อผู้ชมที่ต้องการเจาะจง เลือกชมอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งจะต้องเดินผ่านตลอด ดังนั้น การออกแบบจึงแก้ปัญหาโดยการจัด Circulation Pattern ที่สะดวก คล่องแคล่ว โดยรอบ Interior Court of Tropic Subtropical Plats ผู้ชมซึ่งไม่ต้องการเดินชม ติดต่อกันโดยตลอด สามารถกลับออกมาจากห้องแสดงงานสู่ Circulation Pattern ที่จัดไว้ และสามารถเข้าสู่ห้องแสดงงานต่อไปได้ โดยวิธีนี้ผู้ชมสามารถอยู่นอกส่วนห้องแสดงงานหรือสามารถเลือกชมเฉพาะงานที่แสดงต่างๆ ตามที่มุ่งหมายไว้ได้โดยง่าย นอกจากนี้ ยังเป็นการผ่อนคลายสายตา และความตึงเครียดของประสาท จากการที่ต้องเดินชมติดต่อกันเป็นระยะเวลา นาน ซึ่งจะทำให้ผู้ชมเกิดความเพลิดเพลิน และได้รับการพักผ่อนอย่างเต็มที่ไปพร้อมๆกัน การแสดง งานของพิพิธภัณฑ์จะไม่ได้ผลเต็มที่ถ้าหากจัด Circulation ให้จำเป็นต้องอ่านห้องแสดงทุกส่วนโดยตลอด ระยะทางทั้งหมดของห้องแสดงที่จำเป็นต้องเดินผ่าน ซึ่งจะทำให้ผู้ชมเกิดความเบื่อหน่าย เมื่อยล้า แล้วการ แสดงงานครั้งนี้ก็จะไม่ได้ผลเท่าที่ควร

สิ่งสำคัญอีกอย่างคือ จุดจบของการเดินชมนิทรรศการ (Dead Ends) ซึ่งถ้าหากไม่ได้จัดให้มีการ ติดต่อสัมพันธ์กันแล้ว จะทำให้ผู้เข้าชมงานทั้งหมดต้องมาอยู่รวมกันอย่างหนาแน่น ซึ่งจะทำให้เกิดความ สับสนวุ่นวาย ในกรณีนี้แก้ปัญหาโดยการจัดให้มีเส้นทางโดยตรง (Direct Return Route) เพื่อสามารถให้ ผู้ชมกลับออกไปได้ทันที เมื่อไม่ต้องการชมสิ่งแสดงต่อไป

#### การติดต่อของส่วนบริการ (Service Circulation)

จัดให้มีทั้งทางแนวตั้งและทางแนวนระดับของส่วนบริการ อันได้แก่ การขนส่ง ทางเข้าควรจัดเตรียม ไว้ในด้านข้างหรือด้านหลังของอาคาร เพื่อไม่ให้สับสนปะปน วุ่นวายกับประชาชนทั่วไป และสามารถนำไปสู่ ห้องแสดง ห้องประกอบ หรือห้องเก็บของได้โดยสะดวก ถ้าหากเป็นอาคารหลายชั้น ก็ควรให้มีลิฟต์ช่วย ผ่อนแรง และจะให้ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายจากแผนกซ่อมถึงส่วนแสดงงานโดยง่าย

#### การติดต่อของเจ้าหน้าที่ (Staff Circulation)

ทางเข้าสำหรับฝ่ายบริหาร จัดให้มีทางเข้าโดยเฉพาะแยกจากทางเข้าใหญ่โดยเด็ดขาด สำหรับ ผู้บริหารสามารถที่จะติดต่อได้อย่างสะดวกระหว่างทางเข้ากับแผนกซ่อมแซม ออกแบบ และส่วนเก็บของสิ่ง

แสดง เพื่อการติดต่อได้โดยง่ายในการควบคุมดูแล สำหรับทางเข้าของส่วนบริหาร ถ้าหากเป็นพิพิธภัณฑ์ขนาดเล็กก็อาจจัดให้มีทางเข้าของส่วนบริหาร รวมกับทางเข้าใหญ่ได้

## 2.5.2 การใช้สัญลักษณ์ภายในอาคาร

เนื่องจากในอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์นี้ มีองค์ประกอบต่างๆอยู่มากมาย ดังนั้น เพื่อความสะดวกแก่ผู้มาใช้อาคาร จึงจำเป็นต้องมีป้ายสัญลักษณ์ เพื่อนำทางไม่ให้เกิดความสับสน

สัญลักษณ์ คือ ภาษาภาพที่ทำหน้าที่แทนการอธิบาย หรือ ประโยคที่ช่วยขจัดปัญหาในการเข้าใจ ผิดอันเกี่ยวกับความหมายของภาษา สามารถแบ่งออกได้อย่างกว้างๆ เป็น 2 ลักษณะคือ

1. แบบรูปธรรม (Pictural) เป็นสัญลักษณ์ที่แสดงภาพของสิ่งที่สัมผัสได้ด้วยตา เช่น สัญลักษณ์โทรศัพท์ ไปรษณีย์ เป็นต้น
2. เครื่องหมายแบบนามธรรม (Abstract) ได้แก่ ความหมายของอาคารต่างๆที่ออกมาเป็นสัญลักษณ์แทนความรู้สึก หรืออาคารนั้นๆ เช่น เย็น ร้อน พลัง เป็นต้น

### หลักเกณฑ์ของสัญลักษณ์สาธารณะที่ดี

ในการใช้สัญลักษณ์ในแง่ของการบริการสาธารณะนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบของผู้ที่มาสื่อความหมายสัญลักษณ์นั้น ซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งการศึกษา ความสนใจ วัย ดังนั้นป้ายสัญลักษณ์จึงควรมีลักษณะดังนี้

1. ความหมายสัญลักษณ์ ควรมีความหมายที่สามารถทำให้เข้าใจได้ทันทีโดยไม่ต้องแปลอีก
2. มีลักษณะตรงไปตรงมา เรียบง่ายที่สุด
3. มีรูปทรงที่เข้าใจง่าย และง่ายต่อการจดจำ
4. มีเอกลักษณ์ที่มีความหมายแยกออกจากสัญลักษณ์ที่มีความหมายต่างกันในทุกๆด้าน

### ความสำคัญของสัญลักษณ์สาธารณะ

1. ทำหน้าที่นำทาง บอกสถานที่ ที่ตั้งโดยใช้ภาษาภาพเป็นสื่อให้คนเข้าใจ
2. เป็นส่วนช่วยเสริมให้ความสวยงามแก่สถานที่
3. เป็นส่วนช่วยยกระดับบรรณนิยมหรือสุนทรียภาพของเยาวชนให้ดีขึ้น
4. สร้างความสนใจและดึงดูดให้มีผู้มาใช้บริการมากขึ้น

## 2.6. การออกแบบสภาพแวดล้อมภายใน

### 2.6.1 ระบบปรับอากาศและการหมุนเวียนอากาศ

#### - ระบบระบายอากาศสำหรับอาคาร

การออกแบบอาคารทั่วไปจำเป็นต้องคำนึงถึงการถ่ายเทอากาศที่ดีภายในอาคาร และถ่ายเทอากาศเสียพร้อมกับถ่ายความร้อนออกจากอาคาร การระบายอากาศสำหรับอาคารอาจอาศัยการติดตั้งพัดลมดูดอากาศ หรือการติดตั้งหน้าต่างช่องลม

#### ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการระบายอากาศ

ในบรรยากาศทั่วไปของโลกจะมีส่วนผสมของอากาศดังนี้

- ก๊าซไนโตรเจน	78%	โดยปริมาตร
- ก๊าซออกซิเจน	21%	โดยปริมาตร
- ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	0.03%	โดยปริมาตร
- ก๊าซเฉื่อยอื่นๆ และฝุ่นละออง	0.97%	โดยปริมาตร

ในการระบายอากาศภายในห้อง จะอาศัยอากาศที่ไหลจากแหล่งความกดอากาศสูงสู่ความกดอากาศต่ำ ซึ่งทำให้เกิดลมพัดอ่อนๆภายในห้อง และเพื่อจะให้เกิดการถ่ายเทอากาศที่เหมาะสมที่สุดภายในห้อง จะต้องมียช่องทางลมออกเท่ากับช่องทางลมเข้า และถ้าต้องการเพิ่มความเร็วลมจะต้องมีช่องทางลมออกใหญ่กว่าช่องทางลมเข้า

#### หลักการออกแบบระบบระบายอากาศสำหรับอาคารทั่วไป

ในการออกแบบระบบระบายอากาศต้องมีระบบที่ทำให้มีปริมาณอากาศสะอาดเพียงพอไม่ให้อากาศสกปรกไหลผ่านแม้เพียงเล็กน้อยก็ตาม และติดตั้งพัดลมดูดอากาศใกล้กับแหล่งอากาศสกปรกที่ต้องการดูดออก หลักการออกแบบระบบระบายอากาศที่ดีมีดังนี้

1. ในห้องปรับอากาศควรมีการนำอากาศบริสุทธิ์เข้าไปให้น้อยที่สุดสำหรับการปรับสภาวะอากาศที่กำลังสบายพอดี

2. สำหรับอาคารธุรกิจ ควรมีขนาดหน้าต่างประมาณ 15% เพื่อให้มีแสงสว่างและการระบายอากาศเพียงพอ โดยใน 50% ของขนาดหน้าต่างนี้ควรเป็นลักษณะที่เปิดปิดได้สำหรับการระบายอากาศ
3. ต้องมีช่องทางลมทั้ง 2 แบบคือ ช่องทางลมเข้าและช่องทางลมออก โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้
  - ช่องทางลมเข้ามีขนาดใหญ่กว่าช่องทางลมออก จะทำให้แรงลมที่เข้ามาในห้องมีน้อย
  - ช่องทางลมเข้ามีขนาดเท่ากับช่องทางลมออก จะทำให้มีปริมาณลมเข้ามาในห้องในขนาดที่เหมาะสม
  - ช่องทางลมเข้ามีขนาดเล็กกว่าช่องทางลมออก จะทำให้แรงลมที่เข้ามาในห้องมีความเร็วมากขึ้น
4. ภายในอาคารบางแห่งอาจไม่มีทางระบายอากาศอย่างทั่วถึง อาจนำฉากมากั้นบริเวณทางลมเข้าเป็น Wind Break เพื่อให้ลมกระจายได้อย่างทั่วถึง
5. อาคารบางแห่งอาจอยู่ในที่แออัด โดยไม่ได้รับลมเลย อาจใช้วิธีระบายอากาศทางปล่องชั้นบนหลังคา
6. ต้นไม้รอบๆอาคารจะช่วยให้ลมที่พัดเข้ามาเย็นสบายขึ้น
7. การวางอาคารควรให้ด้านยาวของอาคารอยู่ในแนวทิศเหนือ-ใต้ และให้ด้านกว้างของอาคารอยู่ในแนวทิศตะวันออก-ตะวันตก เพื่อให้สามารถรับลมได้เต็มที่ และไม่ถูกแสงแดดมากเกินไป
8. อาคารที่ปลูกสร้างใกล้ๆกันควรมีระยะห่างซึ่งกันและกันอย่างน้อยประมาณ 2 เท่าของความสูงอาคารที่บังลมอยู่
9. ภายในห้องทุกๆไปควรมีการผลัดเปลี่ยนอากาศทุกๆ 2 ชั่วโมงต่อครั้ง

#### อัตราการระบายอากาศภายในอาคารที่ไม่มีการใช้เครื่องปรับอากาศ

ลักษณะการใช้งานของอาคาร	อัตราการระบายอากาศใน 1 ชั่วโมง (เท่าของปริมาตรห้อง)
ห้องน้ำ ห้องส้วมที่พักอาศัย/ สำนักงาน	2
ห้องน้ำห้องส้วมของอาคารสาธารณะ	4

ที่จอดรถที่อยู่ต่ำกว่าระดับพื้นดิน	4
โรงงาน	4
ร้านอาหารทั่วไป	7
สำนักงาน	7
ห้องพักในโรงแรมหรืออาคารชุด	7
ห้องครัวที่พักอาศัย	12
ห้องครัวของร้านอาหาร	24
ลิฟต์ทั่วไป	30

อัตราการระบายอากาศภายในอาคารที่มีการใช้เครื่องปรับอากาศ

ลักษณะการใช้งานของอาคาร	อัตราการระบายอากาศ (ลบ.ม./ชม.)
ห้างสรรพสินค้า	2
สำนักงาน	2
ห้องปฏิบัติการ	2
โรงภาพยนตร์	4
ห้องเรียน	4
ห้องประชุม	6
ห้องน้ำ ห้องส้วม	10
ร้านอาหารทั่วไป	10
ไนต์คลับ / บาร์	10
ห้องครัว	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ 80

## 2.6.2 ระบบแสงภายในพิพิธภัณฑ์

### -ระบบแสงสว่างทั่วไปภายในอาคาร

แสงสว่างเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อสุขภาพร่างกาย จิตใจและอารมณ์ของผู้ใช้อาคาร ปัญหาที่พบมากมักเกิดจาก แสงสว่างไม่เพียงพอ การเกิดแสงสะท้อน การเกิดเงา แสงสว่างมากเกินไป เป็นต้น การจัดแสงสว่างให้เหมาะสมภายในอาคารจะทำให้ผลต่อการทำงานและการมองเห็นดีขึ้น นอกจากนี้แสงสว่างยังทำให้เกิดความรู้สึกต่างๆในด้านจิตใจและอารมณ์ เช่น แสงสีที่สวยงาม สว่างไสวจะทำให้รู้สึกสนุกสนาน พลุไฟต่างๆทำให้เกิดความรู้สึกเร้าใจ เป็นต้น

การให้แสงสว่างสำหรับอาคารสามารถกระทำได้ 2 แบบ คือ แสงสว่างจากธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์

1. แสงสว่างจากธรรมชาติ เป็นแสงสว่างที่มาจากดวงอาทิตย์ สำหรับประเทศไทยสามารถใช้แสงสว่างจากดวงอาทิตย์ได้ตลอดทั้งปี แต่โดยปกติแล้วแสงสว่างที่ส่องลงมาจากดวงอาทิตย์โดยตรงจะพาความร้อนมากับแสงสว่างด้วย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องทำการออกแบบที่สามารถรับแสงสว่างแต่ลดความร้อนไปในตัวได้ด้วย เช่น การใช้กันสาด ต้นไม้กรองแสง ที่บังแดด เป็นต้น

2. แสงประดิษฐ์ เป็นแสงสว่างที่ได้จากหลอดไฟฟ้า โดยปกติหลอดไฟฟ้าที่มีใช้กันอยู่สามารถแบ่งเป็น 3 ชนิด ได้แก่

- หลอดไส้ (Incandescent Lamp) จะใช้ไส้ที่ทำด้วยทังสเตนมีทั้งกระเปาะแก้วใส และกระเปาะแก้วขุ่น หลอดชนิดนี้มีอายุการใช้งานค่อนข้างสั้น ประมาณ 1000 ชั่วโมง นิยมใช้กับงานที่ต้องการความสว่างไม่มาก ส่องเฉพาะจุดหรือใช้เพื่อสร้างบรรยากาศ

- หลอดใช้สารเรืองแสง (Fluorescent Lamp) จะอาศัยการเรืองแสงของสารที่ฉาบไว้รอบๆผิวของหลอด โดยเมื่อหลอดกระทบกับรังสี UV จากไอปรอทในหลอดแล้วจะเปล่งแสงสว่างออกมา หลอดชนิดนี้จะมีประสิทธิภาพมากกว่าหลอดไส้ถึง 4 เท่า และมีอายุการใช้งานที่ยาวกว่า 10 เท่า นิยมใช้กับงานที่ต้องการความสว่างในบริเวณกว้าง เช่น ห้องทำงานทั่วไป เป็นต้น

- หลอดไอโกละ (Mercury or Sodium Lamp) เป็นหลอดไฟที่มีไส้เป็นไอโกละปรอท มีลักษณะคล้ายหลอดนีออน แต่ให้กำลังส่องสว่างมากกว่า ในขนาดหลอดที่เท่ากัน หลอดนี้นิยมใช้กับงานที่ต้องการความสว่างมากๆ เช่น บริเวณทางเดินภายนอกอาคาร สนามกีฬา เป็นต้น

กำลังการส่องสว่าง (Illuminating Power) คือ ปริมาณแสงสว่างจากหลอดไฟหลอดหนึ่งทีส่องบนผิวที่มีพื้นที่ 1 ตารางหน่วย ซึ่งวางตั้งฉากกับแนวแสง และอยู่ห่างจากจุดกำเนิด 1 หน่วย

## การออกแบบระบบแสงสว่างเบื้องต้น

- ขนาดช่องแสงสำหรับห้องต่างๆ โดยปกติควรเปิดช่องแสงได้ไม่น้อยกว่า 20% ของพื้นที่ห้อง

- การสะท้อนแสงสว่าง โดยทั่วไปการสะท้อนแสงสว่างของห้องต่างๆจะขึ้นอยู่กับสีของห้อง ห้องที่มีสีอ่อนก็จะสะท้อนแสงได้ดีกว่าห้องที่มีสีเข้ม ดังนั้นการออกแบบแสงสว่างจึงต้องให้มีแสงสว่างภายในห้องที่เหมาะสม ไม่สร้างความรำคาญแก่สายตา ซึ่งการออกแบบควรมีค่าเปอร์เซ็นต์ของการสะท้อนแสงของระนาบต่างๆภายใน และสีต่างๆดังตาราง

ตารางค่าเปอร์เซ็นต์การสะท้อนแสงของห้องทั่วไป

บริเวณภายในห้อง	การสะท้อนแสง (%)
พื้นห้อง	20-30
เพดานห้อง	80
ผนังห้องบริเวณตั้งแต่เพดานถึงขอบล่างหน้าต่าง	70-80
ผนังห้องบริเวณตั้งแต่ขอบล่างหน้าต่างลงมาถึงพื้น	50-60
โต๊ะ	25-40
กระดานดำ	20

ตารางข้อมูลการสะท้อนแสงของสีต่างๆภายในห้อง

ชนิดของสี	การสะท้อนแสง%	ชนิดของสี	การสะท้อนแสง%
ขาว	80-90	งาช้าง	70-80
เหลือง	65-75	ครีม	65-75
ชมพูอ่อน	60-65	เหลืองออกน้ำตาล	55-65
ชมพู	40-70	เทา	35-50
ฟ้า	35-50	เขียวอ่อน	25-50

เขียวแก่	15-25	น้ำเงินแก่	10-20
น้ำตาล	8-12	แดง	15-25
แดงเข้ม	7	ดำ	2-5

- ความเข้มของแสงสว่างสำหรับลักษณะงานต่างๆ ความเข้มของแสงสว่างเป็นปัจจัยหนึ่งของการพิจารณาในการจัดแสงสว่างในที่ทำงาน ไม่ว่าจะความเข้มของแสงจะมีมากหรือน้อยเกินไป ย่อมไม่เป็นผลดีต่อการปฏิบัติงานและดวงตา การจัดความเข้มของแสงสว่างให้เหมาะสมในที่ทำงาน ต้องคำนึงถึงลักษณะงานและความเหมาะสมดังนี้

**ตารางข้อมูลปริมาณความเข้มของแสงสำหรับงานลักษณะต่างๆ**

ลักษณะงาน	ปริมาณความเข้มของแสงสว่างขั้นต่ำ (LUX)
งานที่ไม่ต้องการความละเอียด เช่น การขนย้าย การบรรจุ เป็นต้น	ไม่น้อยกว่า 50
งานที่ต้องการความละเอียดเล็กน้อย เช่น การผลิตหรือประกอบชิ้นงานอย่างหยาบ กระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น	ไม่น้อยกว่า 100
งานที่ต้องการความละเอียดปานกลาง เช่น การเย็บผ้า การเย็บหนัง การประกอบภาชนะ เป็นต้น	ไม่น้อยกว่า 200
งานที่ต้องการความละเอียดสูง เช่น การกลึง การซ่อมแซมเครื่องจักร เป็นต้น	ไม่น้อยกว่า 300
งานที่ต้องการความละเอียดมากเป็นพิเศษ เช่น งานเจียรไนเพชร พลอย การเย็บผ้าสีมืดทึบ เป็นต้น	ไม่น้อยกว่า 1000

ตารางข้อมูลความเข้มของแสงสว่างที่ควรใช้สำหรับห้องชนิดต่างๆ

ชนิดของห้อง	ปริมาณความเข้มของแสงสว่างที่ควรใช้ (LUX)
ส่วนที่ใช้สายตาไม่มาก เช่น ห้องเก็บของ	50
ส่วนที่ใช้สายตาเป็นครั้งคราว เช่น ห้องรับแขก ห้องน้ำบันได	100
ส่วนที่ใช้สายตาพอสมควร เช่น กีฬาในร่ม โรงยิม ห้องนอนทางเดิน	200
ส่วนที่ใช้สายตาธรรมดา เช่น ห้องเรียน ห้องสมุด ห้องประชุม ห้องทำงาน โรงอาหาร ห้องดนตรี ห้องปฏิบัติการทางเข้าโรงแรม	300
ส่วนที่ใช้สายตามาก เช่น ห้องรีดผ้า ออกแบบ ทำบัญชี	500
ส่วนที่ต้องการความเด่นของวัตถุ เช่น ตู้โชว์สินค้า	2000

ตารางการให้แสงสว่างที่เหมาะสมสำหรับลักษณะการใช้งานประเภทต่างๆ

ลักษณะการใช้งานของอาคาร	ค่าความสว่างที่มากที่สุด (วัตต์/ตารางเมตร)	ค่าความสว่างที่เหมาะสม (วัตต์/ตารางเมตร)
ลานจอดรถ	5	3
บริเวณบันได	10	5
ห้องโถง	10	5
ห้องทำงานหรือสำนักงาน	20	10
ห้องเรียน	20	10
ห้องประชุม	25	10
ห้างสรรพสินค้า	30	20
ร้านค้าทั่วไป	30	20

## ข้อพิจารณาในการออกแบบระบบแสงสว่าง

ในการออกแบบระบบแสงสว่างควรคำนึงถึงหลายๆปัจจัยทั้งนี้ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด คือ สามารถมองเห็นได้สบายตา ใช้พลังงานไฟฟ้าน้อย และความร้อนจากแสงสว่างน้อย หลักในการออกแบบแสงสว่างมีดังนี้

- พยายามใช้แสงที่ไม่ได้ส่องลงมาโดยตรง
- ไม่ให้เกิดแสงสะท้อนเข้าตา หรือแสงจ้าเกินไป
- พยายามใช้สีห้องที่เป็นโทนสีอ่อนเพื่อช่วยในการให้แสงสว่างมากขึ้น
- จัดระยะดวงไฟ และเลือกชนิดของดวงไฟให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน
- พิจารณาถึงชนิดของดวงไฟว่ามีความร้อนมากหรือไม่ เพราะหลอดไฟที่มีความร้อนมากอาจส่งผลกระทบต่อระบบปรับอากาศได้
- ถ้าระดับความสูงของอาคาร ไม่เกิน 8 เมตร ควรใช้หลอดสารเรืองแสง (Fluorescent) ถ้าระดับความสูงของอาคารมากกว่า 8 เมตร อาจเลือกใช้หลอดโซเดียมความดันสูง
- การจัดแสงภายในห้องมี 3 แบบ คือ
  1. แบบส่องเฉพาะจุด จะนิยมใช้กับห้องอาหาร ห้องนอน ตู้โชว์สินค้า หรือส่วนที่ต้องการตกแต่งสร้างบรรยากาศ
  2. แบบส่องกระจาย จะนิยมใช้กับสำนักงาน โรงงาน โรงเรียน เป็นต้น
  3. ส่องกระจายและเฉพาะจุด จะนิยมใช้กับอาคารที่ต้องการแสงสว่างเพื่อการใช้งาน และต้องการบรรยากาศด้วย เช่นห้างสรรพสินค้า โรงพยาบาล โรงแรม เป็นต้น
- ควรพิจารณาตำแหน่งของดวงไฟที่ติดตั้งให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน เช่น ติดดวงไฟบริเวณตำแหน่งของโต๊ะทำงาน เป็นต้น
- ควรเลือกแบบดวงไฟให้เหมาะสม โดยการคำนึงถึงความเข้มของการส่องสว่าง ขอบเขตของแสง และความสวยงาม

## ระบบแสงที่ใช้ในพิพิธภัณฑ์ (Lighting System)

การให้แสงสว่างในพิพิธภัณฑ์สถานนับว่าเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องคำนึงถึงให้มาก โดยเฉพาะในส่วนแสดงงานซึ่งมีความจำเป็นต้องจัดแสดงให้เหมาะสม ทั้งนี้เพื่อการมองเห็นอย่างชัดเจน ตลอดจนการให้บรรยากาศของสิ่งจัดแสดง นอกจากนี้การเลือกใช้ชนิดของพลังแสง ยังมีความจำเป็นมาก เพื่อไม่เป็นการทำลายสายตาของผู้เข้าชมงานแสดง และไม่ทำให้สิ่งแสดงเกิดความเสียหายได้

การให้แสงของห้องแสดงงานไม่จำเป็นต้องสว่างเท่าๆกันโดยตลอด พิพิธภัณฑ์บางชนิดก็ต้องการแสงสว่างแบบมิดครีမ် เพื่อการจัดที่ได้บรรยากาศและมีความรู้สึกต่างกับภายนอก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเรื่องและสิ่งแสดง

การให้แสงสว่างโดยทั่วไปของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์นี้ ต้องใช้ทั้งแสงธรรมชาติในบางส่วน และแสงวิทยาศาสตร์ในบางส่วนที่สมควรและเหมาะสม การจะใช้แสงธรรมชาติอย่างเดียวนั้นไม่เหมาะสม เพราะแสงธรรมชาติเป็นแสงที่ยากแก่การควบคุม ส่วนแสงวิทยาศาสตร์เราสามารถควบคุมได้ตามต้องการ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ในห้องแสดงจะเลือกใช้แสงวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อบรรยากาศและการควบคุมให้ได้ผล

อย่างไรก็ตามการให้แสงในพิพิธภัณฑ์ ในส่วนแสดงยังไม่มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอน การให้แสงวิธีหนึ่งวิธีใดนั้นย่อมมีทั้งข้อดีและข้อเสียอยู่เสมอ แสงวิทยาศาสตร์นั้นแม้จะดีเพียงไรก็ไม่แรงเท่าแสงธรรมชาติ และทำให้นัยน์ตาเหนื่อยง่าย เพราะไปกระตุ้นเรตินา แต่การจะใช้แสงธรรมชาติย่อมเป็นไปได้โดยตลอดเวลา เราจึงจำเป็นต้องใช้แสงวิทยาศาสตร์เข้าช่วย

ทางที่ดีในการให้แสง ควรเป็นแบบผสมระหว่างแสงธรรมชาติกับแสงวิทยาศาสตร์ เพราะจะได้ไม่ต้องมีว่คำนึงถึงเปลี่ยนแปลงของแสงธรรมชาติซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปตามวัน เวลา และฤดู ซึ่งมีผลไปถึงเรื่องความเข้มของแสงด้วย การผสมของแสงย่อมมีการผิดเพี้ยนไป แต่ถ้าใช้แต่แสงวิทยาศาสตร์ในทางที่ถูกและเหมาะสมแล้ว ผู้เข้าชมงานก็คงไม่คัดค้านในการที่ไม่นำเอาแสงธรรมชาติมาช่วย

## หลักสำคัญในการให้แสง

แสงไฟฟ้า แสงไฟฟ้าหรือแสงวิทยาศาสตร์ถ้าจะว่ากันโดยแท้จริงแล้วไม่ควรนำมาใช้ในการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ เพราะเป็นการสิ้นเปลือง แต่แสงวิทยาศาสตร์สามารถดัดแปลงมาใช้ในมุมต่างๆได้สะดวกและมีปริมาณสม่ำเสมอ แสงวิทยาศาสตร์จึงเป็นแสงที่ใช้กันแพร่หลายในพิพิธภัณฑ์ต่างๆ ทุกวันนี้

ตามธรรมชาติการใช้แสงไฟฟ้ามักนิยมติดตามเพดาน ให้ปริมาณของแสงกระจายลงไปในห้องแสดง แต่ในกรณีที่เป็นตู้แสดงส่วนใหญ่นิยมซ่อนแสงไฟฟ้าไว้ชั้นบนของตู้ แล้วกรองด้วยกระจกรองฝ้าอีกชั้นหนึ่งเกี่ยวกับการใช้แสงไฟฟ้าประกอบการแสดงในพิพิธภัณฑ์นี้ผิดแผกกันไปตามความเหมาะสมในการแสดง

คุณสมบัติของแสงสว่างประดิษฐ์แตกต่างจากแสงธรรมชาติมาก แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แสงไฟฟ้าธรรมดา มีความร้อนและแสงมีกำลังส่องสว่างของสีแดงมากกว่าแสงจากดวงอาทิตย์ แสงจากดวงอาทิตย์จะมีสีน้ำเงินมากกว่า เพื่อแก้ไขข้อแตกต่างนี้จึงใช้หลอดสีขาวปนกับหลอดสีน้ำเงิน

2. แสงไฟ Fluorescent เดิมใช้แต่เฉพาะร้านค้าและท้องถนน ไม่เหมาะกับงานประเภทจัดแสดง เพราะเป็นแสงสว่างที่ไม่มีเงา เหมาะกับงานที่เกี่ยวกับภาพเขียน สีของไฟทั่วไปคล้ายแสงธรรมชาติมาก และอาจดัดแปลงให้เหมาะกับศิลปวัตถุได้ และเป็นแสงที่ดีที่สุดสำหรับแสงประดิษฐ์

**การใช้แสงประดิษฐ์ทางตรง** มีข้อเสียคือแสงที่ส่องออกมาไม่เท่ากัน ทำให้เกิดแสงสะท้อนและตาพร่า โดยเฉพาะประติมากรรม โดยทั่วไปใช้ร่วมกับแสงสว่างทางอ้อม เพื่อแก้ไขข้อเสียซึ่งกันและกัน

1. ไฟฟ้าธรรมดา เช่นมีโปิะ มีข้อเสียมากเพราะทำให้ตาพร่า แสงกระจายออกไปไม่เท่ากัน แต่บางครั้งเราก็อาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกไปได้เท่ากันก็ได้ โดยการใช้การสะท้อนจากฉากอีกทีหนึ่ง

2. ไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ ไม่เหมาะกับงานที่เป็นภาพเขียน แต่ถ้าจะวางเรียงเป็นแนวอยู่บนพื้น และส่องแสงจากต่ำขึ้นไปหาสูงก็อาจใช้ได้ แต่ต้องระวังไม่ให้ผู้ชมมาเดินผ่านไปในแนวไฟนี้ เพราะอาจทำให้ตาพร่า โดยมากนิยมให้วัตถุอยู่ในความมืดและใช้แสงไฟพวกนี้ส่องโดยรอบ

Fluorescent ได้เปรียบกว่า Incandescent ในเรื่องการกระจายแสงออกทางกว้างและให้ประกายต่ำ แต่มีสีออกมาด้วยซึ่งไม่ถูกต้อง ในปัจจุบันจึงจำเป็นต้องรวมหลอดสีต่างๆ เพื่อจะลดข้อเสียให้น้อยลง Incandescent Light เป็นอีกแบบหนึ่งที่ทำให้ Tone ออกมาอย่างนุ่มนวลและชัดกว่า Fluorescent จึงเหมาะสำหรับการให้แสงเน้นจุดสำคัญ ความเข้มของแสงได้ปรับปรุงให้เหมาะสมและแตกต่างไปตามลักษณะความต้องการของงานแสดงนิทรรศการแต่ละแห่ง เมื่อต้องการความเข้มมาก ก็เน้นที่แห่งนั้นให้เด่นกว่าที่อื่นโดยการให้แสงที่มากกว่ารอบๆ

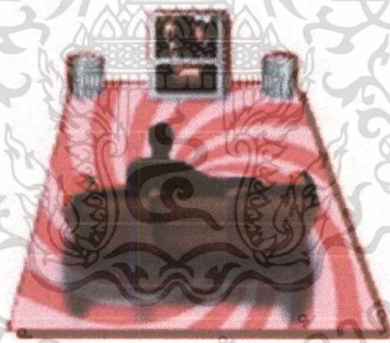
## 2.6.3 ระบบเสียงภายในพิพิธภัณฑ์

### ระบบเสียงที่ใช้ในโรงภาพยนตร์

จริงๆ แล้วการแบ่งระบบเสียงนั้น ส่วนมากผู้พัฒนาระบบเสียงจะเป็นผู้ที่คิดค้นระบบเสียงออกมาอย่างต่อเนื่องจึงทำให้เราเห็นระบบเสียงต่างๆ ออกมา อยู่เรื่อย เช่น ระบบเสียงแบบ THX ระบบเสียงแบบ Dolby รวมทั้งระบบเสียงแบบ DTS โดยระบบเสียงต่างๆ นั้น ส่วนมากสามารถสนับสนุนระบบเสียงแบบโฮมเธียเตอร์ได้ทั้งสิ้น

#### ระบบเสียงแบบ Stereo

ระบบเสียงแบบ Stereo นี้เป็นระบบเสียงที่มีมานานแล้วและหลายคนคงคุ้นเคย กันเป็นอย่างดี โดยระบบเสียงที่ได้จากระบบนี้นั้นเป็นระบบเสียงที่ให้เสียงที่ไม่ดีมากนักถ้าเปรียบเทียบกับระบบเสียงในปัจจุบันนี้ แต่ก็ถือเป็นระบบที่ดีที่สุดเมื่อหลายปีที่ผ่านมา การสร้างเสียงของระบบ Stereo นี้จะสังเคราะห์เสียงออกทางลำโพงที่มีการทำงานแบบ 2 แชนแนล ซึ่งจะมีเสียงออกทั้งทางซ้ายและทางขวาเท่านั้น สัญญาณเสียงที่ได้ส่วนมากจะเป็นสัญญาณ เสียงแบบอะนาลอกในการติดตั้งลำโพงเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพเพียงวางลำโพงไว้ด้านซ้าย-ขวา เท่านั้น



#### ระบบ Dolby Surround

ระบบเสียงนี้เป็นระบบเสียงดั้งเดิมอีกระบบหนึ่งที่สามารถสร้างระบบสามมิติแบบหลายแชนแนลที่คล้ายกับการได้ยินในโรงภาพยนตร์ เทคโนโลยีนี้เป็น การเข้ารหัสเสียงแบบ 4 ช่องสัญญาณเสียง คือ ซ้าย เซ็นเตอร์ ขวาและตัวเซอร์ราวด์ทำให้เสียงที่ได้มีการกระจายออกสู่ลำโพงทั้ง 4 ช่องสัญญาณเสียง เกิดมิติของเสียงขึ้น ระบบเสียงแบบ Dolby Surround นี้ส่วนมาก จะพบใน อุปกรณ์จำพวกวีดีโอเทป, ดีวีดี หรือฟิล์ม เป็นต้น แต่ในช่วงหลังๆ นี้ระบบเสียงแบบนี้เริ่มจางหายไป อันเนื่องมาจากถูกระบบเสียงใหม่ๆ เข้ามาแทนที่

### ระบบ Dolby Digital (AC-3)

เทคโนโลยีของ ระบบนี้คือกระบวนการสร้างระบบเสียงแบบเซอร์ราวด์ที่ให้คุณภาพเสียงในรูปแบบของสัญญาณดิจิทัลที่มีคุณภาพและรองรับช่องสัญญาณเสียงที่มากถึง 5.1 ช่องสัญญาณเสียงโดยมาจากช่องสัญญาณเสียงทางซ้าย เซ็นเตอร์ ขวา เซอร์ราวด์ซ้าย เซอร์ราวด์ขวาและซับวูเฟอร์ที่ให้ความถี่ต่ำ (คิดเป็น 0.1 เท่านั้น) ซึ่งระบบ Dolby Digital นี้ เป็นมาตรฐานของระบบเสียงที่ได้จากระบบ DVD มีเสียงที่แยกจากกันอย่างเห็นได้ชัดและมีการกระจายของเสียงที่ที่ระบบเสียงแบบนี้สามารถรับฟังได้จากเครื่องเล่น DVD, เครื่องเล่นวิดีโอ, Microsoft Xbox Game Consoles, Digital TV หรือการเชื่อมต่อร่วม กับอุปกรณ์ต่างๆที่ผ่านสายส่งข้อมูลแบบดิจิทัล เป็นต้น



### ระบบ Dolby Digital Surround EX

เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่เห็นได้บ่อยครั้ง โดยระบบเสียง Dolby Digital Surround EX นี้ได้ถูกพัฒนาจากระบบเสียง Dolby Digital 5.1 ผู้ผลิตระบบเสียงได้เพิ่มช่องสัญญาณเสียงแบบเซอร์ราวด์เข้ามาอีกหนึ่งตัวซึ่งเป็นการเพิ่มมิติของเสียงให้ดียิ่งขึ้นและเพิ่มความสมจริงมากยิ่งขึ้น ดังนั้นช่องสัญญาณเสียงทั้งหมดจะมาจากทางซ้าย เซ็นเตอร์ ขวา เซอร์ราวด์ซ้าย เซอร์ราวด์ขวา เซอร์ราวด์ด้าน หลัง และ ซับวูเฟอร์ เราสามารถที่จะพบและได้ยินระบบ เสียงแบบนี้ในระบบ Home Entertainment จากเครื่องพีซีที่ได้นำเอา ระบบเสียงจาก DVD มาใช้ ในการเล่นเกมหรือในระบบเครื่องเสียงรถยนต์คุณภาพดี

ระบบ Dolby Digital Surround EX ที่ถูกนำมาใช้ในโรงภาพยนตร์

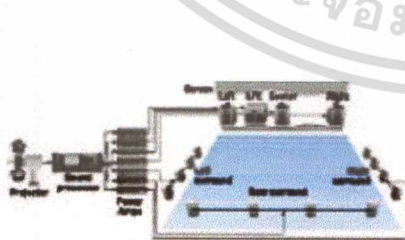
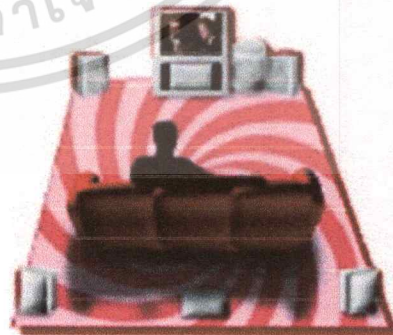
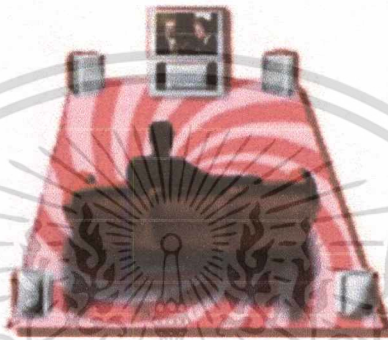


Figure 4: Dolby Digital Surround EX playback



## ระบบ Dolby Pro Logic

ระบบเสียงแบบ Dolby Pro Logic นี้เป็นอีกระบบเสียงหนึ่งที่โด่งดังมากเมื่อไม่นานนี้แต่ตอนนี้ได้ถูกระบบเสียงใหม่ๆ เข้ามาแทนที่ เนื่องจากยังมีข้อ จำกัดของเสียงอยู่โดยระบบเสียงนี้เป็นระบบเสียงที่มีการส่งสัญญาณเสียงแบบหลายช่องทางเสมือนระบบเสียงที่ได้จากระบบโฮมเธียเตอร์ ซึ่งจะทำการถอดรหัสเสียงจากลำโพงทางด้านซ้าย ขวา เซ็นเตอร์และเซอร์ราวด์ ระบบเสียงแบบนี้สามารถที่จะรับฟังได้จาก ระบบ โฮมออดิโอทั่วไป (เน้นช่องเสียงทางด้านซ้ายและขวาเป็นหลัก)



## ระบบ Dolby Pro Logic II

เป็นระบบเสียงสมัยใหม่ที่พัฒนามาจากระบบเสียง Dolby Pro Logic ที่ใช้เทคโนโลยีการถอดรหัสเสียงแบบเมทริกโดยรับสัญญาณเสียงมาจาก 2 ช่องสัญญาณเสียงหลัก เช่น จากเครื่องเล่น CD วีดีโอคาสเซต หรือวีดีโอเกม เป็นต้นและจะกระจายเสียงที่ได้นั้นออกเป็น 5 ช่องสัญญาณเสียง ได้แก่ ช่องเสียงทางซ้าย เซ็นเตอร์ ทางขวา เซอร์ราวด์- ซ้ายและเซอร์ราวด์ขวา ซึ่งให้เสียงที่มีมิติและมีการกระจายของเสียงที่ดีมากยิ่งขึ้น สามารถครอบคลุมบริเวณ รอบๆ ของผู้ฟัง



## DTS NEO:6

ระบบ DTS นี้ย่อมาจากคำว่า Digital Theater Systems ซึ่งเป็นเครื่องหมายการค้าของ Digital Theater Systems, Inc ระบบนี้เป็นระบบที่เหมาะสมสำหรับโรงภาพยนตร์ สามารถส่งสัญญาณในรูปแบบของสัญญาณดิจิทัล โดยระบบ DTS NEO:6 นี้จะเป็นการส่งสัญญาณเสียงที่เน้นลำโพงแบบ 2 ช่องสัญญาณเป็นหลัก คือลำโพงทั้งซ้ายและขวาผสมผสานกับช่องสัญญาณเสียงเซอร์ราวด์รอบข้างในแบบ 5.1 แชนแนลทำให้เกิดเสียงที่มีมิติรอบตัวของผู้ฟังระบบเสียงนี้สามารถที่จะรับฟังได้จากต้นกำเนิดเสียงอย่างเครื่องเล่นซีดีทั่วไปเทปและอุปกรณ์อื่นๆ ที่หลากหลายรวมทั้ง ระบบโฮมเธียเตอร์และระบบออดิโอในรถ



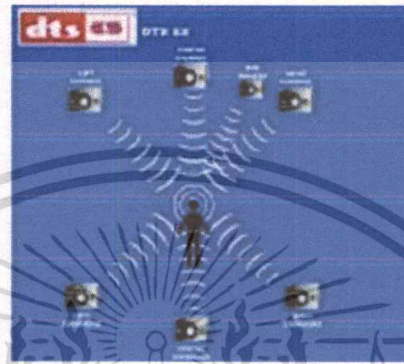
## DTS 5.1 Discrete

ส่วนระบบ DTS 5.1 Discrete นี้มันจะมีการทำงานในแบบ 5.1 แชนแนลคือช่องสัญญาณเสียงที่มาจากด้านซ้าย เซ็นเตอร์ ขวา เซอร์ราวด์ซ้าย เซอร์ราวด์ขวาและซับวูเฟอร์ โดยแต่ละช่องสัญญาณ เสียงจะส่งคลื่นเสียงมายังรอบๆ ตัวผู้ฟังซึ่งจะให้เสียงที่เซอร์ราวด์โดย ระบบเสียงแบบนี้สามารถสร้างความบันเทิงได้จากการฟังเพลงและการชมภาพยนตร์



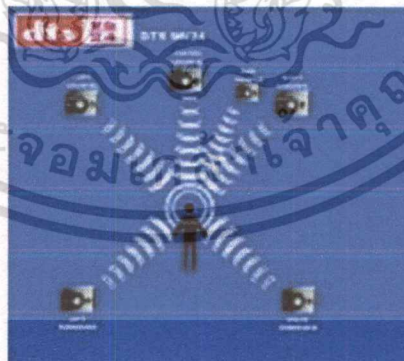
## DTS ES

ระบบเสียงแบบ DTS ES นี้ การทำงานนั้นจะคล้ายๆ กับระบบ DTS 5.1 Discrete แต่จะมีการเพิ่มช่องสัญญาณเสียงทางด้านหลังเข้ามาอีกตัวเพื่อมิติของเสียงที่ดียิ่งขึ้นโดยจะผสมผสานกับช่องสัญญาณเสียงจากตัวเซ็นเตอร์ และลำโพงตัวอื่นๆ ระบบเสียงนี้จะมี การทำงานในแบบ 6.1 แชนแนล



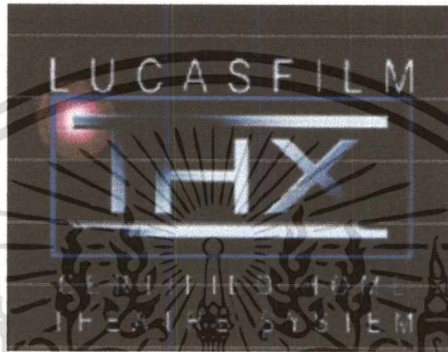
## DTS 96/24

ระบบเสียงแบบ DTS 96/24 ถือเป็นระบบเสียงแบบ 5.1 แชนแนลที่มีการส่งสัญญาณเสียงอย่างเต็มกำลังและมีระบบเสียงที่เซอร์라운드รอบทิศทาง ให้เสียงที่มีมิติอีกทั้งระบบเสียงนี้สามารถที่จะให้เสียงที่มีพลังและมีความคมชัดที่ดีเพราะมีคุณภาพเสียงแบบ 96kHz/24 บิตซึ่งเป็นระบบเสียงคุณภาพสูงและมีอยู่ในอุปกรณ์ราคาแพงระบบเสียงแบบนี้จะพบได้ในระบบ DVD เหมาะสำหรับระบบโฮมเธียเตอร์ในปัจจุบัน



THX

ระบบเสียงนี้ถูกพัฒนาขึ้นโดย Lucasfilm ซึ่งย่อมาจากคำว่า Tomlinson Holman's eXperiment ระบบเสียงนี้ส่วนมากเราสามารถที่จะรับฟังได้จากโรงภาพยนตร์โดยทั่วไปการที่ระบบนี้ถูกพัฒนาขึ้นมา ก็เพราะว่า ในโรงภาพยนตร์ที่ต่างที่กันนั้นจะมีการจัดวางลำโพงและ มีระบบเสียงที่แตกต่างกันทำให้เสียงที่ ออกมานั้นมีความผิดกันออกไปในแต่ละที่ตั้งนั้นจึงได้กำหนดมาตรฐานนี้ขึ้นมาเพื่อให้โรงภาพยนตร์แต่ละ แห่งมีระบบเสียงที่เหมือนๆ กัน



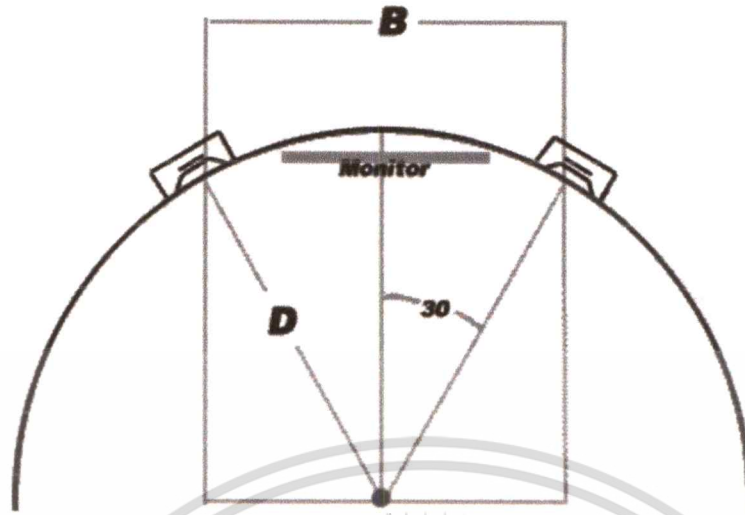
#### การวางตำแหน่งของลำโพง

ระบบเสียงที่นอกเหนือจาก Mono แล้ว จะประกอบด้วย ลำโพง และช่องทางเสียง มากกว่า 1 ช่องทางดังนั้น เราจึงต้องมีการจัดวางตำแหน่งลำโพงที่ถูกต้อง เพื่อให้ทิศทางของเสียงในแต่ละช่องทาง เดินทางมาสู่ผู้ฟังในทิศทางที่ถูกต้อง

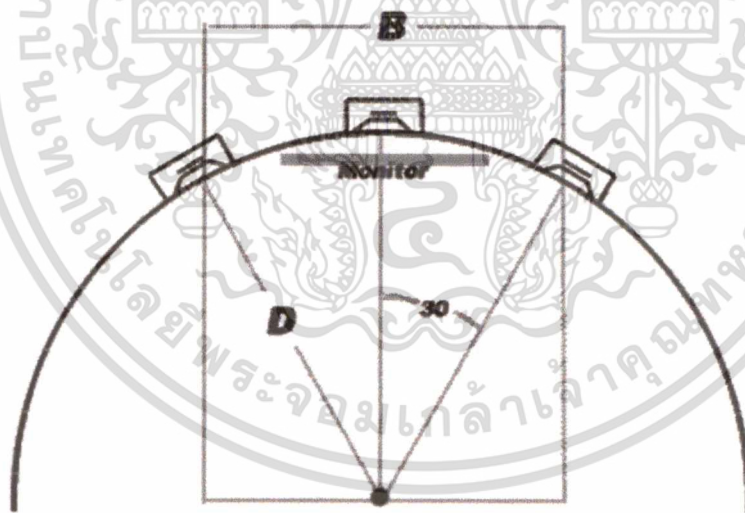
สำหรับลำโพงที่ใช้ ให้ใช้ลำโพงเหมือนกันทุกตัว (ยกเว้น sub-woofer) หรือหากไม่สามารถใช้ ลำโพงรุ่นเดียวกันทุกตัวได้ในส่วนของ surround สามารถใช้ลำโพงขนาดเล็กกว่าได้แต่ควรจะเป็นลำโพง จากผู้ผลิตเดียวกัน เพื่อให้ลำโพงมีการตอบสนองต่อคลื่นเสียงไปในแนวเดียวกันทั้งหมด

ห้องที่ใช้ ไม่ควรมีมุมหรือห้องแยกมากเกินไป เพราะการมีเหลี่ยมมุมของกำแพงมากทำให้เสียงมี การสะท้อนมากขึ้น และจะทำให้เสียงมีอาการก้อง (การปูพรมหรือติดแผ่นซับเสียง จะช่วยแก้ปัญหาได้) และไม่ควรรีเลือกห้องที่มีขนาดเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือมีขนาดกว้างยาว เป็นสัดส่วน 1:2 เพราะขนาดทั้งสอง แบบนี้ ทำให้เสียงเกิดการกำทอน (resonance)

ความสูงของการวางลำโพงให้อยู่ในระนาบเดียวกัน กับแนวหูของผู้ฟัง และการต่อสาย ต้องต่อสาย ให้ลำโพงทุกตัวมี phase ตรงกันทั้งหมด



ระบบแรก ระบบ Stereo เป็นการจัดวางลำโพง 2 ตัว กับเสียง 2 ช่องทาง จุดสีดำ คือตำแหน่งของผู้ฟังโดยระยะห่างของลำโพงสองข้าง จะเท่ากัน (ระยะห่างของลำโพง = รัศมีของวงกลม) เพื่อให้เสียงจากลำโพงทั้งสองข้าง มาถึงผู้ฟังพร้อม ๆ กันระยะห่างของลำโพงทั้งสองตัว เท่ากับ ระยะห่างจากลำโพงถึงผู้ฟัง ( $D=B$ ) ลำโพงทั้งสองจะวางที่ตำแหน่งประมาณ 30 องศาเยื้องไปจากเส้นตั้งฉากจากจอภาพมายังผู้ฟัง



ระบบนี้เหมือนกับระบบ Stereo แต่เป็นการเพิ่มลำโพง Center เข้าไปอีกตัว ซึ่งระยะห่างก็ต้องรักษาระยะของรัศมีเอาไว้ เพื่อให้เสียงจากลำโพงทั้งสาม มาถึงผู้ฟังพร้อมกัน สำหรับลำโพง center นั้น จะเยื้องไปอยู่หลังจอ สามารถเลือกได้ว่าจะวางไว้ด้านบนหรือด้านล่างจอ แต่จะทำให้แนวระนาบของเสียงเปลี่ยนไป (จากที่อยู่ระดับเดียวกับหูผู้ฟัง)

## 2.6.4 ระบบรักษาความปลอดภัยและป้องกันอัคคีภัย

### ระบบรักษาความปลอดภัย

จากพฤติกรรมต่างๆ เกี่ยวกับความเสียหายที่เกิดขึ้นในพิพิธภัณฑ์ สามารถจำแนกออกเป็นประเภทใหญ่ๆได้เป็นความเสียหายจากการทำลายของคณาจารย์ ความเสียหายจากการเกิดอัคคีภัย และความเสียหายจากภัยสงครามและการก่อการร้ายซึ่งปัญหาทั้ง 3 นี้ทำให้มีความจำเป็นต้องมีการรักษาความปลอดภัยขึ้น

### ระบบป้องกันอัคคีภัย

ระบบดับเพลิงภายในอาคารมีอยู่หลายแบบ ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้สอยของอาคารแต่ละประเภท และวัสดุเชื้อเพลิงที่อาจเกิดเพลิงไหม้ขึ้น ซึ่งอาศัยองค์ประกอบ 3 ประการที่ทำให้เกิดการลุกไหม้ขึ้น คือ เชื้อเพลิง ความร้อน และออกซิเจน ดังนั้นในการดับเพลิงควรทำการกำจัดองค์ประกอบดังกล่าวทั้งหมดหรืออย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อสามารถให้ความคุ้มครองเพลิงไหม้ได้ระบบดับเพลิงสามารถแยกได้หลายชนิด ดังนี้

1. ระบบสายฉีดน้ำดับเพลิง (Fire Hose Reel System)
2. ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง (Sprinkle System)
3. ระบบโฟม (Foam System)
4. ระบบก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
5. ระบบก๊าซ Halon
6. ระบบเคมีแห้ง (Dry Chemical System)
7. ระบบเคมีเปียก (Wet Chemical System)

การออกแบบระบบดับเพลิงภายในอาคารจะใช้มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย และของ NFPA (National Fire Protection Association) ของสหรัฐอเมริกา

### ระบบสายฉีดน้ำดับเพลิง

ระบบสายฉีดน้ำดับเพลิงประกอบด้วยตู้สายฉีดน้ำดับเพลิง (Fire Hose Cabinet หรือ FHC) และท่อยืน (Stand pipe) น้ำที่ใช้ในการดับเพลิงอาจใช้น้ำจากถังเก็บน้ำบนหลังคา จากเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่ชั้นล่าง หรือจากหัวรับน้ำดับเพลิงสำหรับตำรวจดับเพลิง (Siamese Connection)

- ตู้สายฉีดน้ำดับเพลิง FHC จะมีความยาวของสายฉีดน้ำ 15 เมตร 23 เมตร และ 30 เมตร ดังนั้นในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของตู้ดับเพลิง ต้องให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม ง่ายต่อการมองเห็น และสามารถทำการดับเพลิงได้ครอบคลุมพื้นที่ของแต่ละชั้นได้หมด โดยพิจารณาจากรูปลักษณะผังของอาคารในสถานที่นั้นๆ

- ระบบท่อเย็น มีอยู่ 2 ระบบใหญ่ๆ คือ ระบบท่อเปียก และระบบท่อแห้ง

ระบบท่อเปียกจะมีน้ำอยู่ภายในท่อตลอดเวลา เพื่อรักษาความดันของน้ำในท่อให้คงที่ ระบบนี้เมื่อเกิดเพลิงไหม้ขึ้นจะสามารถจ่ายน้ำออกมาได้ทันที

ระบบท่อแห้ง จะไม่มีน้ำอยู่ภายในท่อ จะอาศัยตัว Smock Detector หรือตัวตรวจจับอุณหภูมิเป็นตัวส่งสัญญาณเพื่อปล่อยน้ำเข้าสู่ท่อเมื่อเกิดเพลิงไหม้ ระบบท่อแห้งนี้จะใช้กับประเทศที่มีภูมิอากาศแห้งแล้งเพื่อประหยัดน้ำ หรือประเทศที่มีอากาศหนาว เนื่องจากไม่สามารถใช้ระบบท่อเปียกได้เพราะอาจเกิดการแข็งของน้ำในท่อทำให้ท่อดับเพลิงไม่สามารถใช้งานได้

#### ตารางข้อมูลออกแบบตู้สายฉีดน้ำดับเพลิง FHC

ประเภทของการใช้งาน	ขนาดของวาล์วหัวน้ำดับเพลิง	ขนาดสายฉีดน้ำดับเพลิง
1. สำหรับพนักงานดับเพลิงหรือผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมแล้ว	2 ½ นิ้ว	2 ½ นิ้ว
2. สำหรับผู้ใช้อาศัยภายในอาคาร	2 ½ นิ้ว 1 นิ้ว*	2 ½ นิ้ว 1 นิ้ว*
3. สำหรับพนักงานดับเพลิงหรือผู้ที่ได้รับการฝึกอบรม และสำหรับผู้ใช้อาศัยภายในอาคารด้วย	1 ½ และ 2 ½ นิ้ว <sup>+</sup> 1* และ 2 ½ นิ้ว <sup>+</sup>	1 ½ นิ้ว 1 นิ้ว

\* สำหรับสายฉีดน้ำดับเพลิงชนิดยางแข็ง

+ สำหรับข้อต่อสวมเร็ว

ตาราง ข้อมูลออกแบบขนาดท่อดับเพลิง

จำนวนแนวของท่ออื่น	อัตราการไหลของน้ำ (ลิตร/วินาที)	ขนาดของท่อดับเพลิง (นิ้ว)
1	30	6
2	45	6
3	60	8
4	75	8
5	90	10
6	105	10
7	120	10
8	135	10
9	150	12
10	165	12

## ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง

ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง คือการติดตั้งระบบท่อน้ำดับเพลิง และหัวกระจายน้ำดับเพลิงซึ่งควบคุมด้วยกระเปาะของเหลววัดอุณหภูมิในหัวกระจายน้ำดับเพลิง หากภายในตัวห้องมีอุณหภูมิสูงผิดปกติจนถึงอัตราที่กำหนด กระเปาะของเหลวในหัวกระจายน้ำดับเพลิงจะแตก ทำให้หัวกระจายน้ำดับเพลิงกระจายน้ำลงบนพื้นที่เกิดเพลิงไหม้ การเดินท่อจะแขวนท่อเหนือพื้นที่ห้องต่างๆ ตามแต่ละชั้นของอาคาร ระบบหัวกระจายน้ำแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือระบบหัวกระจายน้ำแบบเปียก และระบบหัวกระจายน้ำแบบแห้งซึ่งมีหลักการเดียวกันกับระบบท่อยืน ลักษณะของหัวกระจายน้ำสามารถแบ่งออกได้หลายประเภท ดังนี้

- Pendent Sprinkle ระบบหัวกระจายน้ำที่ใช้ภายในอาคารทั่วไป
- Upright Sprinkle ระบบหัวกระจายน้ำที่ใช้ภายในที่จอดรถ ลักษณะหัวจะหงายขึ้นด้านบน เพื่อป้องกันรถยนต์เฉี่ยวชนถูกตัวหัวกระจายน้ำ
- Side Wall Sprinkle เป็นระบบหัวกระจายน้ำที่ใช้ติดตั้ง ใช้ในส่วนที่ไม่สามารถติดตั้งหัวกระจายน้ำบนฝ้าเพดานได้

ประเภทของอาคารที่ทำการออกแบบระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง

อาคารประเภทต่างๆ	ลักษณะของความรุนแรงเมื่อเกิดเพลิงไหม้และตัวอย่างของอาคาร
ประเภทที่ 1	มีปริมาณของเชื้อเพลิงน้อย มีอัตราการลุกไหม้และการขยายตัวของเพลิงช้า ได้แก่ บ้านไม้อยู่อาศัย บ้านอยู่อาศัยครึ่งตึกครึ่งไม้ อาคารพาณิชย์คูหาเดียว หรือหลายคูหา ความสูงไม่เกิน 4 ชั้น สำนักงานขนาดเล็ก ร้านขายของชำ ร้านค้าขนาดเล็ก ร้านขายอาหาร หรือภัตตาคารทั่วไป สโมสร โบสถ์ วัด สถานประกอบพิธีการทางศาสนา โรงแรม โรงพยาบาล สถานพักฟื้น โรงภาพยนตร์ สถานแสดงมหรสพ สถานศึกษาทั่วไป พิพิธภัณฑสถานขนาดเล็ก เรือนจำ อาคารสูงประเภทสำนักงาน อาคารสูงประเภทอยู่อาศัย
ประเภท	มีปริมาณเชื้อเพลิงปานกลาง มีอัตราการลุกไหม้ และการขยายตัวของเพลิงปานกลาง ได้แก่ โรง

ภทที่ 2	จอตรยนต์ (เหนือพื้นดินและเปิดโล่ง) โรงงานผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โรงงานผลิตเครื่องตีมี โรงงานทำขนมปัง โรงงานอาหารกระป๋อง ร้านซักผ้า โรงงานผลิตแก้วและวัสดุที่ทำจากแก้ว ภัตตาคาร (ส่วนบริการ) โรงงานผลิตเครื่องประดับ โรงงานผลิตเครื่องหนัง โรงงานผลิตลูกกวาด และลูกอม โกดังห้องเย็น โรงงานทอผ้า โรงงานยาสูบ โรงงานประกอบผลิตภัณฑ์ไม้ โรงพิมพ์ โรงงานผลิตสารเคมี โรงสีข้าว โรงกลึง โรงเก็บรถยนต์ชั้นใต้ดิน โรงงานผลิตกระดาษ ทำเรือ และ สะพานส่วนที่ยื่นไปในน้ำ
ประเภภทที่ 3	มีปริมาณของเชื้อเพลิงสูง มีอัตราการลุกไหม้และการขยายตัวของเพลิงสูง ได้แก่ โรงงานผลิตไม้ อัดและแผ่นไม้ โรงงานผลิตสีซึ่งใช้สารระเหยที่มีจุดวาบไฟต่ำกว่า 37°C โรงเลื่อย โรงเก็บเครื่องบิน โรงงานผลิตรถยนต์ โรงซ่อมเครื่องบิน อยู่ต่อเรือ โรงงานผลิตภัณฑ์พลาสติก โรงงานถลุงแร่ โรงงานทำสารละลาย โรงกลั่นน้ำมัน

ระยะห่างระหว่างหัวกระจายน้ำดับเพลิงโดยกำหนดให้จำนวนหัวกระจายน้ำดับเพลิงบนท่อย่อยแต่ละแนว จะต้องไม่น้อยเกิน 8 หัวสำหรับอาคารประเภทที่ 1 และ 2 และต้องมีไม่น้อยเกิน 6 หัวสำหรับอาคารประเภทที่ 3

ตาราง พื้นที่ดับเพลิงสูงสุดต่อหัวและระยะห่างที่สุทธาระหว่างหัวกระจายน้ำดับเพลิงของอาคาร  
ประเภทต่างๆ

ประเภทอาคาร	พื้นที่ดับเพลิงสูงสุดต่อหัวกระจายน้ำ ดับเพลิง (ตร.ม./หัว)	ระยะห่างที่สุทธาระหว่างหัว กระจายน้ำดับเพลิง (ม.)
ประเภทที่ 1	16	4.5
ประเภทที่ 2	12	4.5
ประเภทที่ 3	8.5	3.7

ขนาดท่อสำหรับหัวกระจายน้ำดับเพลิง การออกแบบขนาดท่อดังกล่าวสามารถใช้ข้อมูลที่ได้แสดงไว้ใน  
ตาราง สำหรับอาคารประเภทที่ 1-3 ตามลำดับ

ตาราง ขนาดท่อสำหรับจำนวนหัวกระจายน้ำดับเพลิงต่างๆ ของอาคารประเภทที่ 1

ขนาดที่มีขนาดเท่ากับหรือ มากกว่า (นิ้ว)	จำนวนหัวกระจายน้ำ ดับเพลิงที่มีเท่ากับหรือน้อย กว่า สำหรับท่อเหล็กเหนียว	จำนวนหัวกระจายน้ำดับเพลิง ที่มีเท่ากับหรือน้อยกว่า สำหรับท่อทองแดง
1	2	2
1 ¼	3	3
1 ½	5	5
2	10	12
2 ½	30	40
3	60	65
3 ½	100	115
4	>100	>115

ตาราง ขนาดท่อสำหรับจำนวนหัวกระจายน้ำดับเพลิงต่างๆ ของอาคารประเภทที่ 2

ขนาดที่มีขนาดเท่ากับหรือมากกว่า (นิ้ว)	จำนวนหัวกระจายน้ำดับเพลิงที่มีเท่ากับหรือน้อยกว่า สำหรับท่อเหล็กเหนียว	จำนวนหัวกระจายน้ำดับเพลิงที่มีเท่ากับหรือน้อยกว่า สำหรับท่อทองแดง
1	2	2
1 ¼	3	3
1 ½	5	5
2	10	12
2 ½	20	25
3	40	45
3 ½	65	75
4	100	115
5	160	180
6	275	300
8	> 275	> 300

ตาราง ขนาดท่อสำหรับจำนวนหัวกระจายน้ำดับเพลิงต่างๆ ของอาคารประเภทที่ 3

ขนาดที่มีขนาดเท่ากับหรือมากกว่า (นิ้ว)	จำนวนหัวกระจายน้ำดับเพลิงที่มีเท่ากับหรือน้อยกว่า สำหรับท่อเหล็กเหนียว	จำนวนหัวกระจายน้ำดับเพลิงที่มีเท่ากับหรือน้อยกว่า สำหรับท่อทองแดง
1	= 1	= 1
1 ¼	2	2
1 ½	5	5
2	8	8
2 ½	15	20
3	27	30
3 ½	40	45
4	55	65
5	90	110
6	150	170
8	> 150	> 170

อุณหภูมิสำหรับหัวกระจายน้ำดับเพลิงการเลือกอุณหภูมิที่หัวกระจายน้ำดับเพลิง ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิสูงสุดของฝ้าเพดานที่ติดหัวฉีดติดตั้งอยู่ ถ้าห้องที่จะติดตั้งมีอุณหภูมิสูง จะต้องเลือกชนิดของหัวกระจายน้ำดับเพลิงที่มีอุณหภูมิสูงกว่ามากพอสมควร เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาหัวกระจายน้ำทำงานในกรณีที่ไม่มีเพลิงไหม้

ตาราง ข้อมูลหัวกระจายน้ำดับเพลิงสำหรับเพดานที่มีอุณหภูมิต่างๆ

อุณหภูมิสูงสุดของเพดาน (°C)	อุณหภูมิของหัวกระจายน้ำดับเพลิง (°C)
38	57-77
66	79-107
107	121-149
149	163-190
190	204-246
246	260-302

ระดับความดันของน้ำที่ออกจากหัวกระจายน้ำดับเพลิง ระดับความดันของน้ำที่จะทำการดับเพลิงควรมีขนาดประมาณ 11 Bar สำหรับอาคารประเภทที่ 1 และ 2 สำหรับอาคารประเภทที่ 3 จะให้วิศวกรออกแบบเป็นผู้พิจารณาร่วมกับตำรวจดับเพลิง เนื่องจากเป็นอาคารที่มีความเสี่ยงสูง

อัตราการไหลของน้ำดับเพลิง ขนาดอัตราการไหลของน้ำดับเพลิงควรมีอัตรา 30-45 ลิตร/วินาที สำหรับอาคารประเภทที่ 1 และ 42-90 ลิตร/วินาที สำหรับอาคารประเภทที่ 2 สำหรับอาคารประเภทที่ 3 จะให้วิศวกรออกแบบเป็นผู้พิจารณาร่วมกับตำรวจดับเพลิง เนื่องจากเป็นอาคารที่มีความเสี่ยงสูง

ระยะเวลาของการดับเพลิง ระยะเวลาของการดับเพลิงด้วยหัวกระจายน้ำดับเพลิงสำหรับอาคารประเภทที่ 1 ควรมีระยะเวลา 30-60 นาที อาคารประเภทที่ 2 ควรมีระยะเวลา 120 นาที สำหรับอาคารประเภทที่ 3 จะให้วิศวกรออกแบบเป็นผู้พิจารณาร่วมกับตำรวจดับเพลิง เนื่องจากเป็นอาคารที่มีความเสี่ยงสูง

ระบบจ่ายน้ำให้แก่ท่อน้ำดับเพลิงมีด้วยกันหลายวิธี ได้แก่

1. จากท่อเมนสาธารณะโดยตรง
2. จากเครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบเปิด-ปิดอัตโนมัติ
3. จากเครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบใช้พนักงานเปิด-ปิด
4. จากระบบถังอัดความดัน
5. จากถังเก็บน้ำสูงบนหลังคา หรือหอถังสูงภายนอกอาคาร

จากวิธีดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่า เครื่องสูบน้ำดับเพลิงเป็นเครื่องมือที่มีความจำเป็นสำหรับการส่ง  
จ่ายน้ำดับเพลิงไปทั่วอาคารและต้องมีประสิทธิภาพมาก ระบบต่างๆของเครื่องสูบน้ำจึงเป็นสิ่งสำคัญอีก  
ประการหนึ่งที่ควรคำนึงถึงในระบบดับเพลิง

**ชนิดของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (Fire Pump)**เครื่องสูบน้ำดับเพลิงสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด  
ใหญ่ๆ คือ

- **เครื่องสูบน้ำหอยโข่งแกนนอน** เป็นเครื่องสูบน้ำแบบ Split Case หรือ End Suction  
ชนิดติดตั้งอยู่กับที่ ควรออกแบบให้เครื่องสูบน้ำมีความสามารถสูบน้ำได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่า ของ  
ปริมาณสูบน้ำที่ต้องการ และมีแรงดันไม่ต่ำกว่า 65% ของแรงดันที่กำหนด แต่ต้องมีไม่เกิน 1.2 เท่า  
ของแรงดันที่กำหนดสำหรับเครื่องสูบน้ำแบบ Split Case และไม่เกิน 1.4 เท่าของแรงดันที่กำหนด  
สำหรับเครื่องสูบน้ำแบบ End Suction

- **เครื่องสูบน้ำหอยโข่งแกนตั้ง** เป็นเครื่องสูบน้ำที่มีลักษณะเป็นท่อยาวจมอยู่ในน้ำ โดยมี  
เครื่องขับเคลื่อนอยู่บนแท่นเหนือน้ำ นิยมใช้กับงานที่มีแหล่งน้ำอยู่ต่ำกว่าเครื่องสูบน้ำ เช่น ถังเก็บ  
น้ำใต้ดิน สระน้ำ แม่น้ำ เป็นต้น ควรออกแบบให้เครื่องสูบน้ำมีความสามารถสูบน้ำได้ไม่ต่ำกว่า 1.5  
เท่า ของปริมาณสูบน้ำที่ต้องการ และมีแรงดันไม่ต่ำกว่า 65% ของแรงดันที่กำหนด แต่ต้องมีไม่  
เกิน 1.4 เท่าของแรงดันที่กำหนด แหล่งน้ำที่จะสูบน้ำขึ้นมาต้องมีระดับน้ำไม่ลึกกว่า 6 เมตร จาก  
เครื่องสูบน้ำ

**ระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำดับเพลิง** สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ระบบควบคุมด้วยคน (Manual Control) ระบบนี้จะไม่นิยมใช้กับอาคารที่มีขนาดใหญ่  
แต่จะใช้กับอาคารขนาดเล็ก

2. ระบบควบคุมแบบอัตโนมัติ (Automatic Control) ระบบนี้จะนิยมใช้กับอาคารขนาด  
ใหญ่ เพื่อให้มีน้ำในท่อดับเพลิงตลอดเวลา และมีความดันพร้อมที่จะใช้งานตลอดเวลา ดังนั้นระบบนี้จะมี  
การติดตั้งเครื่องสูบน้ำขนาดเล็ก (Jockey Pump) เพื่อช่วยรักษาความดันในระบบท่อให้คงที่ เครื่องสูบน้ำนี้  
จะมีขนาดเพียง 1.6 ลิตร/วินาที เพื่อทำหน้าที่สูบน้ำทดแทนส่วนที่รั่วออกภายในท่อดับเพลิง หรือทดแทน  
น้ำส่วนที่ใช้ในการทดสอบระบบ เพื่อลดการทำงานของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงไม่ให้ทำงานบ่อยเกินไป  
เนื่องจากเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะมีกำลังในการสูบน้ำมากถ้าหากใช้เครื่องสูบน้ำดับเพลิงในการรักษาความ  
ดันในระบบ เครื่องจะใช้เวลาในการสูบน้ำสั้นมาก จึงต้องเปิด-ปิดในช่วงสั้นๆบ่อยครั้ง ทำให้กินกำลังไฟฟ้า  
มาก หรือหากเครื่องสูบน้ำดับเพลิงเป็นระบบที่ใช้เครื่องยนต์ในการเปิด-ปิด จะทำให้เกิดอาการน้ำมันท่วม  
ห้องเครื่องยนต์ ซึ่งเป็นสาเหตุให้เครื่องสูบน้ำดับเพลิงไม่ทำงานได้

โดยปกติจะตั้งระดับความดันของ Jockey pump ให้มีค่าสูงกว่าระดับควบคุมความดันของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงประมาณ 3-4 Bar

**ระบบขับเคลื่อนเครื่องสูบน้ำดับเพลิง มีอยู่ด้วย 2 ประเภท คือ**

- ระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ระบบนี้ควรใช้ไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟที่แยกเป็นพิเศษจากวงจรไฟฟ้าอื่น ถ้าเป็นไปได้ควรจ่ายโดยตรงจากหม้อแปลงไฟฟ้า เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าดับหากเกิดเพลิงไหม้

- ระบบขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซล ระบบนี้ควรมีกำลังขับเคลื่อนของเครื่องสูบน้ำมากกว่าของระบบมอเตอร์ไฟฟ้าอย่างน้อย 20% และควรมีเครื่องอัดไฟเข้าแบตเตอรี่อัตโนมัติ เพื่อให้แบตเตอรี่มีไฟเต็ม และพร้อมที่จะใช้สตาร์ทเครื่องยนต์ได้ตลอดเวลา

**ท่อและอุปกรณ์สำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิง**

เครื่องสูบน้ำดับเพลิงทั่วไปจะมีระบบท่อ ระบบวาล์ว และมาตรวัดน้ำ ซึ่งในการออกแบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ควรทำการออกแบบระบบต่างๆข้างต้นด้วย สำหรับวัสดุของท่อน้ำดับเพลิงภายในอาคารควรเป็นท่อเหล็กหล่อ ท่อเหล็กกล้าอบเหนียว หรือท่อทองแดงก็ได้ ห้ามใช้ท่อที่ไม่สามารถทนความร้อนสูงๆได้ เช่น ท่อ PVC ท่อ PE เป็นต้น

**ตารางข้อมูลออกแบบขนาดท่อและวาล์วต่างๆ สำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงขนาดต่างๆ**

อัตราการสูบน้ำของเครื่องสูบน้ำ (ลิตร/วินาที)	ท่อดูด (นิ้ว)	ท่อส่งจ่าย (นิ้ว)	วาล์วระบายน้ำ (นิ้ว)	ท่อออกวาล์วระบายน้ำ (นิ้ว)	มาตรวัดน้ำ (นิ้ว)	หัวรับน้ำดับเพลิง		
						จำนวน	ขนาดของหัว (นิ้ว)	ขนาดท่อ (นิ้ว)
1.6	1	1	¾	1	1 ¼	1	1 ½	1
3	1 ½	1 ¼	1 ¼	1 ½	2	1	1 ½	1 ¼
6.3	2	2	1 ½	2	2 ½	2	1 ½	2
9.5	2 ½	2 ½	2	2 ½	3	1	2 ½	2 ½
12.6	3	3	2	2 ½	3	3	2 ½	2 ½
15.8	3 ½	3	2	2 ½	3 ½	1	2 ½	3

19	4	4	2 ½	3 ½	3 ½	1	2 ½	3
25.2	4	4	3	5	4	2	2 ½	4
28.4	5	5	3	5	4	2	2 ½	4
31.5	5	5	3	5	5	2	2 ½	4
47.3	6	6	44	6	5	3	2 ½	6
63	8	6	4	8	6	4	2 ½	6
79	8	8	6	8	6	6	2 ½	6
94.6	8	8	6	8	8	6	2 ½	8
126	10	10	6	10	8	6	2 ½	8
158	10	10	6	10	8	8	2 ½	10
189	12	12	8	12	8	12	2 ½	10
221	12	12	8	12	10	12	2 ½	12
252	14	12	8	14	10	16	2 ½	12
284	16	14	8	14	10	16	2 ½	12
315	16	14	8	14	10	20	2 ½	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ 107

## ระบบดับเพลิงแบบมือถือ

ระบบดับเพลิงแบบมือถือจะนิยมติดตั้งไว้ในอาคารประเภทต่างๆแม้จะมีการติดตั้งระบบดับเพลิงในอาคารอยู่แล้ว ทั้งนี้เพื่อสามารถต่อสู้กับเพลิงไหม้ที่เกิดขึ้นในระยะแรกได้ และสามารถใช้ได้สะดวกทันที ก่อนจะเลือกใช้เครื่องมือดับเพลิงแบบมือถือจึงควรทราบประเภทและการนำไปใช้งานเสียก่อน ซึ่งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือมีอยู่หลายแบบ ขึ้นอยู่กับประเภทของเพลิงที่เกิดขึ้น ประเภทของเพลิงแบ่งออกเป็น 4 ประเภทดังนี้

- ประเภท ก. (Class A) หมายถึง เพลิงที่เกิดจากวัสดุติดไฟปกติ เช่น ไม้ ผ้า กระดาษ ยาง และพลาสติก
  - ประเภท ข. (Class B) หมายถึง เพลิงที่เกิดขึ้นจากของเหลวติดไฟ เช่น น้ำมัน จารบี น้ำมันผสมสี น้ำมัน น้ำมันชักเงา น้ำมันดิน และแก๊สติดไฟต่างๆ
  - ประเภท ค. (Class C) หมายถึง เพลิงที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น ไฟฟ้าลัดวงจร
  - ประเภท ง. (Class D) หมายถึง เพลิงที่เกิดขึ้นจากวัตถุที่เผาไหม้ได้ เช่น แมกนีเซียม ซินโครเมียม โซเดียม ลิเทียม และโพแทสเซียม
- ตารางการเลือกใช้ชนิดของเครื่องดับเพลิงกับเพลิงประเภทต่างๆ

ชนิดของเครื่องดับเพลิง	ประเภทของเพลิง			
	ประเภท ก.	ประเภท ข.	ประเภท ค.	ประเภท ง.
น้ำ	X			
กรด-โซดา	X			
โฟม (Foam)	X	X		
Aqueous Film Forming Foam (AFFF)	X	X		
ผงเคมีแห้ง ABC	X	X	X	
ผงเคมีแห้ง (โพแทสเซียมไบคาร์บอเนต)		X	X	
คาร์บอนไดออกไซด์ (CO <sub>2</sub> )		X	X	
เครื่องดับเพลิงชนิดพิเศษ				X

เครื่องดับเพลิงชนิดพิเศษนี้ให้พิจารณาจากเชื้อเพลิงที่ใช้ และเลือกชนิดของสารดับเพลิงที่เหมาะสม

## ขนาดและการติดตั้งเครื่องดับเพลิงสำหรับประเภท ก. (Class A)

ขนาดของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ จะต้องมีความไม่เล็กกว่าความสามารถเทียบเท่าที่กำหนดและการติดตั้งสามารถครอบคลุมพื้นที่ป้องกันได้ไม่เกินกว่าที่กำหนด โดยมีระยะทางเข้าถึงตัวเครื่องดับเพลิงไม่เกินกว่าที่กำหนดไว้ ในกรณีที่พื้นที่ป้องกันแต่ละพื้นที่หรือแต่ละชั้น น้อยกว่าที่กำหนดให้มีเครื่องดับเพลิงแบบมือถืออย่างน้อยที่สุด 1 เครื่องติดตั้งไว้

### ตาราง พื้นที่ป้องกันสูงสุดต่อเครื่องดับเพลิง 1 เครื่อง

ความสามารถเทียบเท่า (UL Rating) ของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ Class	อาคารประเภทที่ 1 (ตารางเมตร)	อาคารประเภทที่ 2 (ตารางเมตร)	อาคารประเภทที่ 3 (ตารางเมตร)
A			
1A	-	-	-
2A	557	280	-
3A	836	418	-
4A	1045	557	372
6A	1045	836	557
10A	1045	1045	930
20A	1045	1045	1045
30A	1045	1045	1045
40A	1045	1045	1045

หมายเหตุ ระยะทางเข้าถึงสูงสุดไม่เกิน 23 เมตร

## ขนาดและการติดตั้งเครื่องดับเพลิงสำหรับประเภท ข. (Class B)

ขนาดของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือจะต้องมีขนาดไม่น้อยกว่าความสามารถเทียบเท่าที่กำหนด และการติดตั้งสามารถครอบคลุมพื้นที่ป้องกันได้ไม่น้อยกว่าที่กำหนด โดยมีระยะทางเข้าถึงตัวเครื่องดับเพลิงไม่เกินกว่าที่กำหนดไว้

ไม่ให้ใช้เครื่องดับเพลิงแบบมือถือที่มีความสามารถเทียบเท่าต่ำกว่าจำนวน 2 เครื่อง หรือมากกว่า เพื่อให้ได้ความสามารถป้องกันตามที่กำหนดไว้ในตาราง ยกเว้น

เครื่องดับเพลิงชนิดโฟม ขนาด 9.47 ลิตร (2.50 แกลลอน) จำนวน 3 เครื่อง อาจใช้ได้เต็มความ ป้องกันสำหรับอาคาร หรือพื้นที่ครอบครองอันตรายน้อย

เครื่องดับเพลิงชนิด AFFF ขนาด 9.46 ลิตร (2.50 แกลลอน) จำนวน 3 เครื่องอาจใช้ได้เต็มความ ป้องกันสำหรับอาคารหรือพื้นที่ครอบครองอันตรายมาก

ในกรณีที่ใช้เครื่องดับเพลิงที่มีความสามารถเทียบเท่าสูงกว่าที่ระบุไว้สำหรับป้องกันในอาคารหรือพื้นที่ป้องกันที่กำหนด ระยะทางเข้าถึงตัวเครื่องดับเพลิงจะลดลงโดยไม่เกินกว่า 15 เมตร

### ตาราง ขนาดและการติดตั้งเครื่องดับเพลิงสำหรับประเภท ข

ประเภทของอาคาร	ความสามารถของเครื่องดับเพลิงเทียบเท่า	ระยะทางเข้าถึงเครื่องดับเพลิงสูงสุด (เมตร)
อาคารประเภทที่ 1	5B	9
	10B	15
อาคารประเภทที่ 2	10B	9
	20B	15
อาคารประเภทที่ 3	40 B	9
	80B	15

## ขนาดและการติดตั้งเครื่องดับเพลิงสำหรับประเภท ค. (Class C)

เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ ซึ่งมีความสามารถเทียบเท่า Class C ให้ใช้กับเพลิงที่เกิดกับอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งสารเคมีที่ใช้จะต้องไม่เป็นตัวนำไฟฟ้า ในกรณีนี้รวมถึงเพลิงที่เกิดขึ้นบริเวณตัวอุปกรณ์ไฟฟ้าเองด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ 110

เครื่องดับเพลิงแบบมือถือชนิดใช้คาร์บอนไดออกไซด์ เป็นสารเคมีดับเพลิงและใช้หัวฉีดปากแตรทำด้วยโลหะ ไม่พิจารณาให้มีความสามารถเทียบเท่าใช้กับเพลิงประเภท ค. (Class C) นี้

#### ขนาดและการติดตั้งเครื่องดับเพลิงสำหรับประเภท ง. (Class D)

สารเคมีสำหรับเครื่องดับเพลิงแบบมือถือที่มีความสามารถเทียบเท่าเพลิง Class D ให้เลือกใช้เหมาะสมกับเพลิงชนิดนั้นๆ

ตำแหน่งติดตั้งเครื่องดับเพลิงชนิดดังกล่าวจะต้องมีระยะทางเข้าถึงไม่เกินกว่า 23 เมตร ขนาดของเครื่องดับเพลิงให้พิจารณาพื้นที่ครอบคลุมที่จะป้องกันปริมาณของวัสดุติดไฟ และจากคำแนะนำของผู้ผลิต

#### ข้อกำหนดในการติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ

- จำนวนของเครื่องดับเพลิงสำหรับดับเพลิงประเภทต่างๆจะต้องมีจำนวนเพียงพอไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ข้างต้น
- การพิจารณาเลือกชนิดของเครื่องดับเพลิงที่นำมาใช้ จะต้องเลือกชนิดของเครื่องดับเพลิงที่ถูกต้องด้วย โดยทั่วไปเครื่องดับเพลิงสำหรับป้องกันพื้นที่ที่ประกอบด้วยวัสดุที่ติดไฟ จะเป็นเครื่องดับเพลิงประเภท ก. และอาจมีเครื่องดับเพลิงสำหรับเพลิงประเภท ข. ในบริเวณที่มีของเหลวติดไฟหรือเครื่องดับเพลิงสำหรับเพลิงประเภท ค. ในบริเวณห้องไฟฟ้า เป็นต้น
- การติดตั้งเครื่องดับเพลิง จะต้องติดตั้งอยู่ในบริเวณที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน และสามารถหยิบฉวยเพื่อนำไปใช้ในการดับเพลิงได้โดยสะดวก เครื่องดับเพลิงจะต้องติดตั้งไม่สูงกว่า 1.50 เมตร จากระดับพื้นจนถึงหัวของเครื่องดับเพลิง
- การกำหนดความสามารถ (Rating) ของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือตามมาตรฐานของ Under Writer's Laboratories Inc. สหรัฐอเมริกา ให้สถาบันที่เชื่อถือได้เป็นผู้ทำการทดสอบหรือตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องดับเพลิงยกหัวชนิดผงเคมีแห้งฉบับล่าสุด
- เครื่องดับเพลิงแบบมือถือทุกเครื่องที่นำมาใช้จะต้องสร้างจากถังเหล็กกล้า หรือเหล็กหล่อที่ทนความดันสูง อุปกรณ์ทุกชิ้นจะต้องมีคุณภาพสูง และออกแบบโดยเฉพาะสำหรับนำมาใช้ประกอบเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ การทดสอบถังเครื่องดับเพลิง และอุปกรณ์ประกอบ จะใช้วิธีทดสอบด้วยความดันน้ำ (Hydrostatic Testing) โดยจะทดสอบในโรงงานผลิต และอาจมีการทดสอบเป็นระยะๆ หลังจากนำไปใช้

งานแล้ว เพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องดับเพลิงยังคงอยู่ในสภาพที่ดี และยังคงสามารถทนต่อความดันใช้งานได้อย่างปลอดภัย

**ตาราง ความดันทดสอบเครื่องดับเพลิงและอุปกรณ์ประกอบ**

ชนิดของเครื่องดับเพลิง	ความดันทดสอบ กิโลปาสคาล (ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)
- น้ำ กรดโซดา และเครื่องดับเพลิงอื่นๆ ที่มีความดันใช้งานไม่เกิน 1344 กิโลปาสคาล (195 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)	2413 (350)
- คาร์บอนไดออกไซด์	20679 (3000)
- ชุดอุปกรณ์สายฉีดของเครื่องดับเพลิงผงเคมีแห้ง	2068 (300)
- ชุดสายฉีดน้ำดับเพลิงคาร์บอนไดออกไซด์	8616 (1250)

## 2.6.5 ระบบอุปกรณ์พิเศษที่ใช้ภายในโครงการ

### การออกแบบสำหรับโรงภาพยนตร์สามมิติ (IMAX)

ภาพยนตร์ IMAX (IMAX Experience) มีลักษณะที่แตกต่างจากภาพยนตร์ทั่วไปซึ่ง IMAX ใช้เทคโนโลยีการสร้างภาพยนตร์ที่ใช้ขั้นตอนและกระบวนการในการผลิตที่ต่างจากการผลิตภาพยนตร์ทั่วไป ทำให้ได้ภาพที่มีความคมชัดสูงและเสียงรอบทิศทางที่มีความคมชัดและสมจริงกว่า จอฉายภาพยนตร์ IMAX จึงมีขนาดใหญ่เพื่อให้มุมมองที่กว้างเต็มสายตาผู้ชม การกำหนดขนาดและสัดส่วนของจอฉายภาพยนตร์จะขึ้นกับมุมมองของเครื่องฉายภาพยนตร์และสัดส่วนของฟิล์มที่นำมาใช้ในการฉาย

ปัจจัยสำคัญในการออกแบบโรงภาพยนตร์ IMAX ไม่ใช้การตกแต่งภายในที่สวยงามเพียงอย่างเดียว เพราะเมื่อภาพยนตร์เริ่มฉายแล้ว สิ่งตกแต่งต่างๆ ก็จะไม่ชัดเจน สิ่งสำคัญที่สุดในการออกแบบคือ ความปลอดภัยภายในโรงภาพยนตร์ ตั้งแต่ผู้ชมเข้ามาใช้บริการจนออกจากโรงภาพยนตร์

การทำให้ภาพยนตร์ IMAX ออกมามีความสมจริงต้องอาศัยเทคนิคเฉพาะต่างๆ ดังนี้

- **จอภาพยนตร์ขนาดใหญ่** ทำให้ภาพที่ฉายออกไปมีความกว้างและใหญ่สุดสายตาของผู้ชมทั้งด้านแนวตั้งและแนวนอน ซึ่งเป็นมุมมองที่ให้ความรู้สึกสมจริงเนื่องจากภาพที่เคลื่อนไหวไปบนจอภาพยนตร์ขนาดใหญ่จะทำให้ผู้ชมเคลื่อนไหวดวงตาและศีรษะไปตามการเคลื่อนไหวของภาพบนจอเหมือนกับการชมวัตถุที่เคลื่อนไหวในธรรมชาติ

- **ที่นั่งในโรงภาพยนตร์** ลักษณะของแถวที่นั่งจะมีความลาดเอียงมากกว่าโรงภาพยนตร์ทั่วไป เพื่อให้ผู้ชมได้ชมภาพยนตร์ในมุมมองที่กว้างได้ชัดเจน ซึ่งความลาดเอียงของแต่ละแถวจะมีความเอียง  $19^{\circ}$  -  $25^{\circ}$  ซึ่งแถวที่นั่งล่างสุดจะต้องมองเห็นขอบล่างของจอภาพยนตร์ในมุมก้ม ตำแหน่งที่ดีที่สุดโรงภาพยนตร์คือแถวที่นั่งที่อยู่ในตำแหน่งตรงกับเส้นแนวนอนกึ่งกลางของจอภาพยนตร์ ซึ่งจะให้มุมมองของภาพที่สมจริงที่สุด

- **ความเข้มและความสว่างของภาพ** ได้รับการดูแลรักษาในมาตรฐานระดับสูง ซึ่งความเข้มและความสว่างของภาพจะขึ้นกับปัจจัย 2 ประการคือ เครื่องฉายภาพยนตร์และจอฉายภาพ อุปกรณ์ทั้ง 2 อย่างจะต้องมีการดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์

- **ระบบเสียง** เป็นปัจจัยที่สำคัญมากกับระบบการฉายภาพยนตร์ ระบบเสียงในโรงภาพยนตร์ IMAX มีการออกแบบระบบพิเศษกว่าโรงภาพยนตร์ทั่วไป โดยใช้ระบบเสียง digital surround รอบทิศทางและลำโพงที่มีช่องสัญญาณเสียงมากกว่า ทำให้ผู้ชมรู้สึกเหมือนกับเข้าไปอยู่ในเหตุการณ์จริง วัสดุกันเสียงสะท้อนเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งซึ่ง IMAX ได้เลือกใช้วัสดุกันเสียงสะท้อนพิเศษที่มีคุณภาพสูง

## ระบบในโรงภาพยนตร์ IMAX ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ

1. ระบบเครื่องฉายภาพยนตร์ ใช้เครื่องฉายภาพยนตร์แบบ 7 kW Air-cooled SR Projection System สำหรับโรงภาพยนตร์ IMAX ขนาดเล็กถึงขนาดกลาง หรือเครื่องฉายภาพยนตร์ 15 kW Water-cooled GT Projection System สำหรับโรงภาพยนตร์ IMAX ขนาดใหญ่
2. ระบบเสียง ใช้ระบบเสียง multi-channel digital sound system
3. จอฉายภาพยนตร์ เป็นจอไวเนล ลักษณะมีรูพรุนบนพื้นผิวของจอ ลักษณะพื้นผิวของจอฉายภาพยนตร์จะบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

- จอฉายภาพยนตร์ 2 มิติ จะทาพื้นจอด้วยสีชาวด้านบนพื้นผิว

- จอฉายภาพยนตร์ 3 มิติ จะทาพื้นจอด้วยสีเงิน metallic

### รูปแบบของโรงภาพยนตร์สามมิติ

1. IMAX 3D SR เป็นโรงภาพยนตร์ขนาดกลางสำหรับฉายภาพยนตร์ได้ทั้ง 2 และ 3 มิติ ลักษณะจอฉายภาพจะเป็นแบบ Flat Screen อัตราส่วนภาพ 4 : 3 ขนาดของจอภาพสามารถมีขนาดได้ถึง 21.3 m x 16 m สามารถจุผู้ชมได้สูงสุด 300 คน สำหรับภาพยนตร์แบบ 3 มิติ และ 340 คน สำหรับภาพยนตร์ 2 มิติ

2. IMAX 3D GT เป็นโรงภาพยนตร์ขนาดใหญ่สำหรับฉายภาพยนตร์ได้ทั้ง 2 และ 3 มิติ ลักษณะจอฉายภาพจะเป็นแบบ Flat Screen อัตราส่วนภาพ 4 : 3 ขนาดของจอภาพสามารถมีขนาดได้ถึง 29 m x 21.6 m สามารถจุผู้ชมได้สูงสุด 500 คน

3. IMAX MPX เป็นโรงภาพยนตร์ขนาดเล็กสำหรับฉายภาพยนตร์ได้ทั้ง 2 และ 3 มิติ รูปแบบ MPX นี้เป็นรูปแบบของโรงภาพยนตร์ที่ใช้ในลักษณะของการปรับปรุงพื้นที่โรงภาพยนตร์ธรรมดามาเป็นโรงภาพยนตร์สามมิติ ลักษณะจอฉายภาพจะเป็นแบบ Flat Screen อัตราส่วนภาพ 16 : 9 ขนาดของจอภาพสามารถมีขนาดได้ถึง 21.3 m x 13.3 m สามารถจุผู้ชมได้สูงสุด 350 คน

### ส่วนประกอบต่างๆของโรงภาพยนตร์ 3 มิติ

นอกจากห้องฉายภาพยนตร์แล้วยังต้องมีส่วนงานระบบและส่วนบริการต่างๆภายในโรงภาพยนตร์ 3 มิติ ซึ่งประกอบด้วย

- ห้องโปรเจคเตอร์และห้องเก็บอุปกรณ์ฉายสำรอง
- พื้นที่สำหรับแจกแว่นตาสามมิติ และพื้นที่เก็บแว่นตา
- พื้นที่สำหรับทำความสะอาดแว่นตา

## 2.7 วัสดุและอุปกรณ์

### 2.7.1 วัสดุตกแต่ง

วัสดุที่ใช้กับอาคารสาธารณะจะต้องมีคุณสมบัติที่สะอาดตา คงทนถาวรและราคาไม่แพงนัก จะต้องเป็นวัสดุที่ดูแลรักษาทำความสะอาดได้ง่าย เพื่อประหยัดค่าดูแลรักษา เช่น วัสดุประเภทหิน ไม้ อีฐ โลหะ กระຈก เป็นต้น

1. วัสดุประเภทหิน เหมาะสำหรับผนังภายในและภายนอก หินที่ใช้ควรเป็นหินประเภทเนื้อละเอียดสามารถขัดให้เป็นมันได้ ทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศ และใช้กับผนังหรือพื้นที่มีอายุการใช้งาน สมบุกสมบัน เหตุผลสำคัญที่เลือกใช้หินเนื่องจาก หินมีคุณสมบัติที่ให้ความงดงามน่าประทับใจ มีค่าและดูหรูหรา ดังนั้นสถานที่ที่เหมาะสมกับการใช้หินมากที่สุดในอาคาร ได้แก่ บ้านโดทางเข้า บริเวณโถงทางเข้า หินที่นิยมใช้กันมากได้แก่

- หินอ่อน เป็นหินที่สามารถทนต่อความสกปรกได้ดี มักใช้กับผนังและพื้นภายในอาคาร ให้ความรู้สึกที่มีค่ามากกว่าหินประเภทอื่นๆ มีสีและลวดลายให้เลือกมากมายตามความต้องการ

- หินแกรนิต ส่วนมากใช้กรุผนังและพื้นทางเดินส่วนต่างๆ เนื่องจากเป็นหินที่มีความทนทานมากที่สุด เมื่อขัดเงาจะมีลักษณะคล้ายหินอ่อน และบำรุงรักษาทำความสะอาดได้ง่าย

2. วัสดุประเภทดินเผา เช่น อีฐ กระเบื้อง และ Terra Cotta สามารถใช้กรุพื้นและผนังได้ ราคาถูกกว่าหิน ทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศและการสึกกร่อน บำรุงรักษาง่าย มีสีสันทันและลวดลายให้เลือกมากมายหลายแบบ

3. กระเบื้องยางเป็นวัสดุปูพื้นรูปแบบใหม่ ไม่มีส่วนผสมของใยหิน (แอสเบสตอส) มีลวดลายเลียนแบบธรรมชาติ เช่น ลายหินอ่อน หินแกรนิต หินทราย หินภูเขาไฟ และลายไม้เพื่อใช้ทดแทนการใช้วัสดุจริงจากธรรมชาติขนาดของกระเบื้องยางลายธรรมชาติ เช่น หินอ่อน หินแกรนิต หินทราย หินภูเขาไฟไม่มีขนาด 45.5 x 45.5 ซม. กระเบื้องยางลายไม้ขนาด 10 x 91.6 ซม.

คุณสมบัติน้ำหนักเบาสามารถเก็บเสียงได้ดีดูแลรักษาง่าย เป็นฉนวนกันไฟและหมดปัญหาเรื่องปลวก

ข้อเสนอแนะการใช้กระเบื้องความหนา 2.0 มม. ใช้สำหรับพื้นภายในบ้านทั่วไปสำนักงาน ฯลฯ

กระเบื้องยางความหนา 2.5 มม. สำหรับพื้นที่ห้างสรรพสินค้า โรงแรม โรงพยาบาล ฯลฯ

การติดตั้งกระเบื้องยาง ใช้ปูพื้นต่างๆได้ดี เช่น พื้นคอนกรีตพื้นหินขัดพื้นไม้เก่าหรือใหม่ เป็นต้น โดยที่พื้นจะต้องมีผิวหน้าเรียบ แข็ง แห้ง และสะอาดลักษณะผิวหน้าของพื้นมีส่วนช่วยให้กระเบื้องยางที่ปูนั้น ดูสวย เรียบ และทนทานขึ้นขอแนะนำให้เลือกาวขาว ซึ่งมีคุณสมบัติเหมาะสมกับงานปูพื้นกระเบื้องยาง

#### การระมัดระวังพื้น

- ห้ามเทน้ำหรือน้ำสบู่เพื่อล้างพื้นโดยตรง บนพื้นที่ปูกระเบื้องยางใหม่ๆ ประมาณ 1 อาทิตย์
- รอยกาวเปื้อนให้ใช้ผ้าชุบน้ำมันก๊าดผสมน้ำค่อยๆ เช็ดทำความสะอาด
- แนะนำให้ใช้แว็กซ์ชนิดน้ำเคลือบผิวกระเบื้อง เดือนละ 1-2 ครั้ง
- ห้ามใช้ทินเนอร์ เบนซินเช็ดล้างทำความสะอาดพื้นกระเบื้องยาง

#### 4. วัสดุประเภทผสมเหลวที่หน้างาน

-คอนกรีตเปลือย ปัจจุบันอาคารต่างๆมักนิยมใช้คอนกรีตเปลือยในการตกแต่งผนังและพื้น ดังนั้นคอนกรีตเปลือยในอดีต ซึ่งใช้เป็นเพียงวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง ปัจจุบันมีบทบาทมากในการตกแต่ง ให้ความรู้สึกทนทาน แข็งแรง และแสดงสีจางของวัสดุ แต่ข้อเสียคือ ดูแลรักษายาก ถ้าถูกสัมผัสบ่อยๆ แต่ปัจจุบันมีน้ำยาเคลือบผิวเพื่อให้ง่ายต่อการทำความสะอาด ส่วนใหญ่คอนกรีตเปลือยจะใช้ภายนอกอาคาร ถ้าใช้ภายในอาคารมักจะมีการขัดผิวเรียบ

- หินขัด คือการนำเอาเม็ดหินอ่อนผสมกับปูนขาว เเทลงในส่วนที่ต้องการตกแต่งแล้วขัดด้วยเครื่องให้เรียบ มีการฝังเส้นทองเหลือง อลูมิเนียม หรือพลาสติกลงไปเป็นแนว เพื่อป้องกันการแตกร้าวของพื้นที่ขนาดใหญ่ สามารถออกแบบลวดลายพื้นได้ตามชอบโดยการผสมสีลงไปปูนขาว

4. ไม้เป็นวัสดุที่สามารถนำไปใช้เป็นวัสดุกรุผนัง พื้น เพดาน ตลอดจนเฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์ต่างๆ ประโยชน์สำคัญที่ได้จากการใช้วัสดุประเภทไม้ คือ มีความยืดหยุ่นในการใช้งานได้ดี สามารถก่อสร้างได้รวดเร็ว ให้ความรู้สึกที่เป็นธรรมชาติ ไม้สามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆได้ดังนี้

ไม้ธรรมชาติ สามารถแปรรูปให้เข้ากับงานได้ง่าย มีลวดลายธรรมชาติที่สวยงาม สามารถนำมาใช้เป็นโครงผนัง และกรุผนังภายในอาคาร

ไม้อัด มีคุณสมบัติพิเศษ คือ โครงสร้างแข็งแรง สามารถนำมาย้อมสีเคลือบแลกหรือพ่นสีให้มีสภาพคงทนถาวรได้

5. วัสดุกรุผนัง วัสดุเหล่านี้ได้แก่ Wall paper แผ่นวีเนียร์ ไม้อัด แผ่นวีวบอร์ด เป็นต้น วัสดุเหล่านี้สามารถนำมาตกแต่งบางส่วนของผนัง เพื่อดึงดูดความสนใจ

6. โลหะ ปัจจุบันโลหะได้รับความนิยมมากในการตกแต่งอาคาร ไม่ว่าจะเป็นวัสดุที่ใช้เป็นโครงสร้างและใช้ในการตกแต่งอาคาร โลหะที่ใช้กันมากได้แก่ เหล็กกล้า สแตนเลส อลูมิเนียม โลหะผสม เช่น ทองเหลือง บรอนซ์ เป็นต้น ซึ่งสามารถทำการขึ้นรูป รีดเป็นแผ่น หรือหล่อเป็นรูปแบบต่างๆ

**เหล็กกล้า** โดยทั่วไปจะใช้ในโครงสร้างอาคารทั่วไป เช่น เสา คาน พื้น มีทั้งแบบเป็นโครงสร้างเหล็ก ซึ่งสามารถใช้เป็นส่วนตกแต่งให้ดูทันสมัยได้ และแบบเป็นโครงหล่อปูนซีเมนต์

**สแตนเลส** สามารถทนต่อสภาพอากาศได้ทุกชนิดได้ดี ทำความสะอาดง่าย มีความเงางาม ให้ความสวยงาม ทันสมัย สามารถใช้กรุผนังและเสา เป็นที่นิยมใช้ตกแต่งทั้งภายในและภายนอกอาคาร

**อลูมิเนียม** นำมาใช้กับส่วนประกอบต่างๆในอาคาร เช่น กรอบกระจก กรอบหน้าต่าง เป็นต้น

**บรอนซ์** ให้สีที่เป็นธรรมชาติ ดูมีคุณค่าราคาแพง ดูแลรักษายาก ใช้เพื่อแสดงความหรูหรา

7. กระจก มี 2 แบบคือกระจกใส และกระจกเงา

กระจกใสมักนำมาใช้ในการตกแต่งในส่วนที่ต้องการความรู้สึกโปร่ง ไม่ทึบ

กระจกเงา ใช้เพื่อลดความทึบตันของวัสดุ เช่น เสา หรือใช้เพื่อเพิ่มพื้นที่ภายในให้ดูมีขนาดกว้างขึ้นกว่าความเป็นจริง

8. พลาสติก เป็นวัสดุที่ทนทานต่อสภาพต่างๆ ทำความสะอาดง่าย และมีให้เลือกหลายแบบแล้วแต่สภาพการใช้งานประเภทต่างๆ เป็นวัสดุที่มีความยืดหยุ่นสูง เหมาะสำหรับการกรุผนัง ประตู พื้นโต๊ะ เป็นต้น

วัสดุที่ใช้ตกแต่งภายในอาคารในประเทศไทย ที่มีอากาศร้อนชื้น ควรเป็นวัสดุที่สามารถป้องกันความชื้น แผลง ปลูก และเชื้อราที่จะเกิดขึ้นได้ ต้องมีการคำนึงถึงการป้องกันความร้อนจากแสงแดด และแสงสะท้อนของวัสดุ ลักษณะทางกายภาพ และคุณสมบัติของวัสดุนั้นๆเพื่อการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งาน

#### 4.2.2 วัสดุก่อสร้างและฉนวนกับการประหยัดพลังงาน

เมื่อกกล่าวถึงเรื่องการใช้พลังงานภายในคนทั่วไปส่วนมากจะมีความเข้าใจเฉพาะการประหยัดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าเพียงอย่างเดียวเนื่องจากสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายและเห็นเป็นรูปธรรมอย่างชัดเจนแต่แท้ที่จริงแล้วยังมีอีกหลายวิธีที่สามารถช่วยให้เกิดมีการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ลดลงได้ซึ่ง

หนึ่งในวิธีนั้นก็คือ “การเลือกใช้วัสดุประกอบอาคาร” หรือที่เรียกทั่วไปว่าวัสดุก่อสร้างให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานในแต่ละพื้นที่และมีขั้นตอนการใช้งานอย่างถูกวิธี

สาเหตุเนื่องจากวัสดุประกอบอาคารโดยเฉพาะวัสดุที่ใช้ภายนอกเปรียบเสมือนเป็นเปลือกหุ้มอาคารเหล่านั้นไว้ถ้าเลือกใช้วัสดุที่สามารถป้องกันความร้อนได้ดีผู้อยู่อาศัยภายในบ้านก็จะไม่รู้สึกร้อนและภายในอาคารก็จะอยู่ในสภาวะน่าสบายได้ตลอดและเมื่อมีการรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆมาวิเคราะห์แล้วพบว่าพลังงานไฟฟ้าที่ถูกใช้ภายในอาคารพักอาศัยถูกใช้ไปกับการลดความร้อนภายในอาคารเป็นสัดส่วนที่มากที่สุดนั่นก็คือการใช้ระบบปรับอากาศเข้ามาเสริมเมื่อต้องการให้อยู่ในสภาวะน่าสบายที่ผ่านมาในขั้นตอนของการออกแบบก่อสร้างจะมีผู้ที่คำนึงถึงการเลือกใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติในการป้องกันความร้อนไม่มากนักหากมีการเตรียมการป้องกันในขั้นต้นอย่างเหมาะสมแล้วก็จะไม่ทำให้ภาระในการลดความร้อนตกไปอยู่กับระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศซึ่งเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้พลังงานมากชนิดหนึ่งในการทำงานของระบบ

เมื่อทราบถึงความสำคัญของการเลือกใช้วัสดุประกอบอาคารให้มีความเหมาะสมแล้วก็ควรที่จะทำการศึกษาหรือมีความเข้าใจพื้นฐานของวัสดุบ้างในระดับหนึ่งเพื่อใช้ประกอบในการพิจารณาเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมและก่อนที่จะกล่าวถึงคุณสมบัติและการเลือกใช้วัสดุก่อสร้างแล้วสิ่งหนึ่งที่จะเป็นพื้นฐานสำคัญต่อการทำความเข้าใจคือความรู้ทางด้านทฤษฎีที่มีความเกี่ยวข้องระหว่างวัสดุก่อสร้างความร้อนและพลังงานในระดับเบื้องต้นอันจะเป็นประโยชน์ในการทำความเข้าใจคุณสมบัติต่างๆของวัสดุต่อไป

## การถ่ายเทความร้อนสู่อาคาร

ความร้อนที่อยู่ภายในอาคารมาจากแหล่งกำเนิดความร้อน 2 ส่วนหลักๆคือความร้อนจากภายนอกและความร้อนที่เกิดขึ้นภายในอาคารเองโดยทั่วไปส่วนมากแล้วความร้อนรวมในอาคารจะมาจากภายนอกมากกว่าและเป็นความร้อนที่ได้รับอิทธิพลจากรังสีดวงอาทิตย์โดยการส่งผ่านความร้อนจะมาจากตัวกลางหลายชนิดมาสู่อาคารและความร้อนเหล่านั้นก็จะส่งผ่านทางเปลือกอาคารสู่ภายในอีกชั้นหนึ่งซึ่งการถ่ายเทความร้อนสู่อาคารมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- ที่มาของความร้อนที่เกิดขึ้นภายในอาคาร
- อิทธิพลของรังสีดวงอาทิตย์
- คุณสมบัติความเป็นฉนวน
- การถ่ายเทความร้อน
- การเลือกใช้วัสดุเพื่อการประหยัดพลังงาน
- ภาวะความร้อนและระบบปรับอากาศ

### ลักษณะและคุณสมบัติของวัสดุประกอบอาคาร

สาเหตุของความร้อนที่เกิดขึ้นภายในอาคารมาจากภายนอกมากกว่าที่เกิดขึ้นภายในอาคารการที่จะลดความร้อนรวมลงได้ก็ต้องมาจากการมีการป้องกันความร้อนที่ดีจากกรอบอาคารซึ่งส่วนหนึ่งสามารถทำได้โดยการเลือกใช้วัสดุที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานของแต่ละพื้นที่ก็จะสามารถช่วยลดความร้อนได้โดยจะเสนอแนะลักษณะและคุณสมบัติรวมถึงการนำไปใช้ที่ถูกต้องของวัสดุประกอบอาคารที่มีการใช้อยู่ในปัจจุบัน แต่เนื่องจากวัสดุที่มีการผลิตและจำหน่ายในประเทศขณะนี้มีความหลากหลายมากการที่จะทำการศึกษาวัดทุกชนิดไม่สามารถทำได้จึงนำเสนอเฉพาะวัสดุที่มีการใช้งานแพร่หลายในประเทศหรือวัสดุที่มีความเกี่ยวข้องกับการลดการใช้พลังงานซึ่งมีความเหมาะสมกับการใช้งานทั่วไปที่จะสามารถนำไปเป็นแนวทางในการพิจารณาเลือกใช้ได้อย่างถูกต้องและมีความเหมาะสมยิ่งขึ้นโดยจะแยกเป็น 2 กลุ่มหลักตามคุณสมบัติของวัสดุดังนี้

1) กลุ่มวัสดุประกอบโครงสร้างประกอบด้วย

- อิฐมอญ – คอนกรีตบล็อก
- คอนกรีตมวลเบา
- กระจกตัดแสง
- ยิปซัมบอร์ด

2) กลุ่มวัสดุประกอบฉนวนประกอบด้วย

- ไฟเบอร์บอร์ด
- เซรามิกโค้ทติ้ง - โยแก้ว
- ฉนวนโฟม
- อลูมินัมฟอยล์

**อิฐมอญ (Brick)**

**ลักษณะทั่วไป** อิฐมอญเป็นวัสดุที่ผลิตมาจากการนำดินเหนียวมาเผาเพื่อให้ได้วัสดุที่คงรูปและมีความแข็งแรงโดยมีการใช้อิฐมอญในระบบการก่อสร้างมากกว่าหลายสิบปีจึงเป็นวัสดุที่เป็นที่รู้จักและมีการใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศไทยเนื่องจากความเชื่อมั่นในความคงทนและเป็นวัสดุที่ผลิตได้เองในประเทศ จากโรงงานท้องถิ่นที่มีกระจายอยู่ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศที่ใช้มากเช่นอิฐอยุธยา (อ่างทอง) และอิฐพานทองที่จะเป็นอิฐที่ขนาดใหญ่กว่าอิฐอยุธยาการเผาที่ใช้ไม้ฟืนในการเผาส่วนอิฐอยุธยาใช้กลบในการเผาและก้อนอิฐก็จะมีขนาดเล็กกว่าอิฐพานทองราคาอิฐของอยุธยาจึงถูกกว่าอิฐพานทองคุณสมบัติของอิฐมอญเป็นวัสดุที่ยอมให้ความร้อนถ่ายเทเข้า-ออกได้ง่ายและยังดูดเก็บความร้อนไว้ในตัวเองเป็นเวลานานกว่าจะเย็นตัวลงจะสังเกตได้จากเมื่อใช้มีอ้อมสัมผัสผนังภายในบ้านในตอนบ่ายที่ถูกแดดร้อนจัดผนังจะร้อนมากและยังคงร้อนอยู่จนถึงช่วงหัวค่ำแล้วจึงเย็นลงใกล้เคียงกับอากาศปกติเนื่องจากอิฐมอญมีความจุความร้อนสูงทำให้สามารถกักเก็บความร้อนไว้ในเนื้อวัสดุได้มาก่อนที่จะค่อยๆถ่ายเทสู่นอกจึงเหมาะกับการใช้กับบริเวณที่ใช้งานเฉพาะช่วงกลางวันคุณสมบัติเฉพาะของอิฐมอญดังตาราง

**ตารางแสดงคุณสมบัติของอิฐมอญ**

รูปแบบกายภาพ	หน่วย	ความหนาแน่น (kg./m <sup>3</sup> )	1615 - 1650
ราคาต่อหน่วย (บาท)	0.60	จำนวนก้อนต่อตร.ม. (ก้อน, แผ่น)	145
ราคารวมต่อตร.ม (บาท).	100 - 190	น้ำหนักต่อตร.ม. (kg./m <sup>2</sup> )	130
ค่าวัสดุ+ค่าแรง / ตรม. (บาท)	425 - 440	น้ำหนักรวมปูนฉาบต่อตร.ม.	200
ขนาด (Volume) (cm.3)	7x16x3.5		

(kg./m2)	
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวม “Q” (Thermal Transfer) (Watt/m2)	30-45
ค่าการนำความร้อน “K” (Conductivity – K value) (W/m.K)	0.473
ค่าการต้านทานความร้อน “R” (Resistivity – R value) (m2K/W)	0.15
ค่าความจุความร้อน “C” (Thermal Capacity) (J/kg.K)	800-1000
<b>รูปแบบกายภาพ</b>	<b>หน่วย</b>
ค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัว (Thermal Expansion / oC)	4.6 x 10-6
การหดตัวเมื่อแห้ง	1.8
การต้านทานแรงอัด	35 kg./cm2

(kg./cm2)	
ความแข็งแรงทางกล (kg./cm2)	-
การกันเสียง (dB)	36-40
การทนไฟ (ชั่วโมง)	0.5 - 2
การปลดกลิ่น	ไม่มีกลิ่น
ความต้านทานแมลงเชื้อรา และความ ปลอดภัยต่อธรรมชาติ	-
อัตราการซึมน้ำ (%)	30-40%
การยืดหดตัวของวัสดุ (มม./ ม.)	+ 0.18
จำนวนผู้ผลิต	มาก
ปริมาณการผลิตเทียบกับ ความต้องการ	เพียงพอ
ขั้นตอนการก่อสร้าง	ง่าย
การบำรุงรักษา	ง่าย
อายุใช้งาน	มากกว่า 50 ปี

### ข้อดี

- เป็นที่ยอมรับทั่วไป - ช่างชำนาญ
- แข็งแรง,ทน - ราคาถูก
- มีคุณสมบัติในการป้องกันความร้อน
- หาซื้อง่าย -ไม่เป็นพิษ

### ข้อเสีย

- คุณภาพและขนาดไม่แน่นอน
- ใช้เวลานานในการก่อสร้าง - เสียหายขณะขนส่ง
- น้ำหนักมาก - ขาดแคลนช่วงฤดูฝน

### คอนกรีตมวลเบา (Autoclaved Aerated Concrete - AAC)

**ลักษณะทั่วไป** คอนกรีตมวลเบาเป็นวัสดุก่อที่มีการนำมาใช้และเป็นที่ยอมรับมากขึ้นในปัจจุบัน เนื่องจากมีคุณสมบัติในการป้องกันความร้อนได้มากกว่าวัสดุก่อชนิดอื่นที่มีมาโดยตัววัสดุเองมีส่วนผสมมาจากทรายซีเมนต์ปูนขาวน้ำยิปซัมและผงอลูมิเนียมผสมรวมกันแต่ส่วนที่สำคัญที่สุดก็คือ ฟองอากาศเล็กๆเป็นรูพรุนไม่ต่อเนื่อง (Disconnecting Voids) ที่อยู่ในเนื้อวัสดุมากประมาณ 75% ทำให้น้ำหนักเบาซึ่งผลของความเบาจะช่วยให้ประหยัดโครงสร้าง อีกทั้งฟองอากาศเหล่านั้นยังเป็นฉนวนกันความร้อนที่ดีคุณสมบัติเฉพาะของคอนกรีตมวลเบาดังตารางแสดงคุณสมบัติของคอนกรีตมวลเบา

รูปแบบกายภาพ	หน่วย	น้ำหนักต่อตร.ม. (kg./m <sup>2</sup> )	46.5
ราคาต่อหน่วย (บาท)	25.21 - 37.80	น้ำหนักรวมปูนฉาบต่อตร.ม. (kg./m <sup>2</sup> )	90 - 100
ราคารวมต่อตร.ม (บาท).	315 - 412	ค่าการถ่ายเทความร้อนรวม "Q" (Thermal Transfer)	32-42
ค่าวัสดุ+ค่าแรง / ตรม. (บาท)	450 - 646	(Watt/m <sup>2</sup> )	15
ขนาด (Volume) (cm.3)	7.5x20x60	ค่าการนำความร้อน "K"	0.089 - 0.132
ความหนาแน่น (kg./m <sup>3</sup> )	550 - 640	(Conductivity - K value)	(W/m.K)
จำนวนก้อนต่อตร.ม. (ก้อน, แผ่น)	8	<b>รูปแบบกายภาพ</b>	<b>หน่วย</b>
		ค่าการต้านทานความร้อน	0.58

“R”(Resistivity – R value) (m <sup>2</sup> K/W)		การกันเสียง (dB)	38-43
ค่าความจุความร้อน “C” (Thermal Capacity) (J/kg.K)	น้อยกว่า อิฐมอญ 2.5 เท่า	การทนไฟ (ชั่วโมง)	4
ค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัว (Thermal Expansion / oC)	0.13	อัตราการซึมน้ำ (%)	30%
การหดตัวเมื่อแห้ง	0.2	การยืดหดตัวของวัสดุ (มม./ม.)	- 0.2
การต้านทานแรงอัด (kg./cm <sup>2</sup> )	40-50	จำนวนผู้ผลิต	มาก
ความแข็งแรงทางกล (kg./cm <sup>2</sup> )	23	ปริมาณผลิตเทียบกับความต้องการ	กำลังผลิตไม่เพียงพอ
		ขั้นตอนการก่อสร้าง	ต้องการช่างเฉพาะ
		การบำรุงรักษา	ง่าย
		อายุใช้งาน	ยังไม่คงที่

#### ข้อดี

- คุณภาพคงที่ - น้ำหนักรวมน้อย
- ป้องกันความร้อนดี

#### ข้อเสีย

- ไม่ค่อยแข็งแรง - ไม่ทนน้ำ
- ราคาสูง - ขั้นตอนก่อสร้างยุ่งยาก
- ผู้ผลิตน้อยรายเกิดการผูกขาด

## - กระจกตัดแสง (Heat Absorbing Glass)

**ลักษณะทั่วไป** ปัจจุบันอาคารบ้านเรือนส่วนใหญ่นิยมใช้กระจกเป็นส่วนประกอบของผนังอาคารเนื่องจากมีคุณสมบัติพิเศษมากมายดังรูปที่ 2.17 อีกทั้งยังมีความสวยงามและช่วยให้สามารถมองออกไปเห็นทัศนียภาพภายนอกได้มากยิ่งขึ้นและยังช่วยให้บ้านดูโล่งไม่ทึบอึดอัดโดยกระจกที่มีการนำมาใช้มีด้วยกันหลายชนิดแตกต่างกันออกไปแต่การเลือกใช้ควรคำนึงถึงความร้อนที่จะเข้ามาภายในด้วยเนื่องจากกระจกทั่วไปจะยอมให้ทั้งแสงและความร้อนผ่านเข้ามาเป็นจำนวนมากจึงควรเลือกใช้กระจกที่มีคุณสมบัติที่ช่วยลดแสงจ้าและปริมาณความร้อนที่ผ่านเข้ามาให้มีความเหมาะสมและกระจกบางรุ่นยังสามารถป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตได้อีกด้วยชนิดของกระจกที่ใช้เพื่อป้องกันแสงจ้าและความร้อนเข้ามาภายในบ้านหรืออาคารนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ประเภทใหญ่ๆคือ

1. กระจกใส (Clear Glass)
2. กระจกสี (Color Glass)
3. กระจกสีตัดแสง (Heat Absorbing Glass)
4. กระจกเคลือบผิวสะท้อนแสง (Reflective Metallic Coating Glass)
5. กระจกฉนวนกันความร้อน (Insulating Glass)

**1. กระจกใส (Clear Glass)** เป็นกระจกโปร่งใสที่มีผิวทั้งสองด้านเรียบสนิทให้ภาพในการมองเห็นชัดเจนและมีราคาถูกที่สุดโดยที่กระจกชนิดนี้ยอมให้แสงผ่านเข้ามาสูง (ร้อยละ 88) จึงมีแสงสว่างกระจายเข้ามาภายในห้องเป็นจำนวนมากแต่ในขณะเดียวกันก็จะมีปริมาณความร้อนที่ผ่านเข้ามาด้วยเช่นกัน (ร้อยละ 83) ดังนั้นส่วนมากในการใช้งานจะใช้ประกอบกับวัสดุอื่น เช่นการติดฟิล์มกรองแสงการใช้อุปกรณ์บังแดดช่วยเป็นต้นแต่เป็นชนิดที่มีราคาถูกที่สุด

**2. กระจกสี (Color Glass)** เป็นกระจกโปร่งแสงที่ยอมให้แสงผ่านเข้ามาเพื่อช่วยกระจายแสงภายในห้องอย่างเหมาะสมโดยความเข้มของสีจะเพิ่มมากขึ้นตามความหนาของกระจกซึ่งจะส่งผลทำให้การดูดกลืนความร้อนจากดวงอาทิตย์ที่สะสมอยู่ในเนื้อกระจกมีมากขึ้นด้วยฉะนั้นการนำไปใช้งานจึงควรให้ความสนใจและระมัดระวังคุณสมบัติเหล่านี้ด้วยอีกทั้งกระจกชนิดนี้เมื่อมองภายนอกจะมีความคล้ายกับกระจกตัดแสงที่มีสีแต่คุณสมบัติในการป้องกันความร้อนจะต่างกันจึงควรสอบถามให้แน่ชัดก่อนว่าเป็นชนิดใดก่อนการเลือกซื้อ

**3. กระจกสีดูดแสง (Heat Absorbing Glass)** จากที่มีผู้ทดสอบกันมาหลายครั้งพบว่า ปริมาณความร้อนที่เข้ามาภายในอาคารนั้นมาจากผนังส่วนที่โปร่งแสงมากกว่าผนังทึบแสงดังนั้นการที่ กระจกต้องรับอิทธิพลจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ที่มีลักษณะเป็นรังสีคลื่นสั้น (Short Wave Radiation) ซึ่งสามารถทะลุผ่านเข้าไปในอาคารได้และเมื่อรังสีคลื่นสั้นกระทบกับวัสดุต่างๆภายใน อาคารเช่นพื้นผนังกระจก ฯลฯ ซึ่งดูดซับคลื่นรังสีเอาไว้แล้วเปลี่ยนเป็นรังสีคลื่นยาว (Long Wave Radiation) หรือพลังงานความร้อนซึ่งไม่สามารถทะลุผ่านวัสดุโปร่งแสงอย่างกระจกกลับออกมา ภายนอกอาคารได้ดังนั้นความร้อนดังกล่าวจึงสะสมอยู่ภายในอาคารและกลายเป็นส่วนหนึ่งของภาระ การทำความเย็นของระบบปรับอากาศทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ค่อนข้างมาก

กระจกสีดูดแสงเป็นกระจกโปร่งใสที่สามารถช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวได้โดยสีต่างๆที่เห็นนั้น เกิดจากการเติมออกไซด์ของโลหะเช่นเหล็กโคบอลต์หรือซีลีเนียมลงในส่วนผสมของเนื้อกระจกจึงช่วย ลดพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ที่จะผ่านเข้ามาด้วยคุณสมบัติที่สามารถดูดกลืนพลังงานความ ร้อนจากดวงอาทิตย์(รังสีคลื่นสั้น) ที่ส่องมากระทบชั้นผิวกระจกได้ประมาณร้อยละ 40-50 จึงมีส่วน ช่วยในการลดภาระการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศลงได้นอกจากนี้ยังช่วยลดความจ้าของแสง ที่ส่องผ่านเข้ามาทำให้ได้แสงที่นุ่มนวลสบายตาขึ้นโดยมีสีให้เลือกใช้หลายสีเช่นสีบรอนซ์สีเขียวสีฟ้า ฯลฯ แต่สีที่เป็นที่นิยมใช้มากที่สุดในประเทศไทยจะเป็นสีเขียว

**4. กระจกเคลือบผิวสะท้อนแสง (Reflective Metallic Coating Glass)** มีคุณสมบัติ คล้ายกระจกเงาทำหน้าที่สะท้อนความร้อนของแสงอาทิตย์ได้ประมาณร้อยละ 60 โดยคุณสมบัติใน การสะท้อนจะมีมากกว่าการดูดกลืนซึ่งเมื่อแสงส่องมากระทบกระจกแล้วชั้นผิวกระจกที่เคลือบสาร สะท้อนแสงไว้จะสะท้อนแสงจ้าและความร้อนออกไปแต่ปริมาณความร้อนที่ยังเหลือบางส่วนก็จะเข้า สู่อาคารการเลือกใช้กระจกชนิดนี้ควรศึกษาด้วยว่าปริมาณแสงธรรมชาติที่ส่องเข้ามาจะถูก ลดทอนลงไปด้วยจึงอาจต้องมีการออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่างให้เพียงพอกับการใช้งานในแต่ละจุด ด้วย

กระจกชนิดนี้เหมาะกับอาคารที่ใช้งานตอนกลางวันหรืออาคารสูงที่ต้องการลดความจ้าของ แสงอาทิตย์เป็นหลักโดยสามารถลดปริมาณแสงสว่างได้มากกว่า 80% และจากคุณสมบัติในการ สะท้อนทำให้คนที่อยู่นอกอาคารที่สว่างกว่ามองเห็นภายในไม่ชัดเจนซึ่งกลับกันในตอนกลางคืนที่ ภายในสว่างกว่าก็จะทำให้คนภายนอกมองเห็นเข้ามาภายในได้อย่างชัดเจนจะทำให้เสียความเป็นส่วนตัว ไปสำหรับอาคารพักอาศัยและข้อที่ต้องระวังสำหรับกระจกชนิดนี้คือแสงที่สะท้อนกลับนั้นจะมี ผลกระทบกับอาคารหรือยานพาหนะข้างเคียงได้นอกจากนี้ยังมีประสิทธิภาพในการดูดกลืนความร้อน

ไว้สูงด้วยดังนั้นอาจเกิดปัญหาการแตกร้าวของกระจกเนื่องจากความร้อนสะสม (Thermal Breakage) ขึ้นได้จึงควรศึกษาความเหมาะสมก่อนการนำไปใช้

5. กระจกฉนวนกันความร้อน (Insulating Glass) มีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่ากระจก 2 ชั้น (Doubled Glazing) มีคุณสมบัติในการแผ่รังสีความร้อนต่ำสามารถป้องกันการถ่ายเทความร้อนระหว่างภายในและภายนอกอาคารได้ดีสามารถแบ่งตามชนิดของฉนวนกันความร้อนได้ดังนี้

1) กระจกกันความร้อนชนิดใช้อากาศแห้งเป็นฉนวนได้จากการนำกระจกแผ่นเรียบธรรมดา 2 แผ่นมาประกบกันโดยมีเฟรมอลูมิเนียมที่บรรจุสารดูดความชื้นคั่นกลางจากนั้นปิดขอบกระจกให้สนิทผลที่ได้ก็คืออากาศภายในช่องว่างระหว่างกระจกทั้ง 2 แผ่นจะเป็นอากาศแห้งซึ่งอากาศแห้งมีคุณสมบัติในการเป็นฉนวนป้องกันความร้อนที่ติดนอกจากนี้ยังช่วยลดเสียงรบกวนจากภายนอกได้มากกว่ากระจกธรรมดาอีกด้วย

2) กระจกกันความร้อนชนิดใช้ก๊าซเป็นฉนวนคล้ายกับแบบใช้อากาศแห้งคือการใช้กระจกแผ่นเรียบ 2 แผ่นประกบกับเฟรมอลูมิเนียมแต่ชนิดนี้จะบรรจุก๊าซเฉื่อยลงไปแทนดังรูปที่ 2.23 ซึ่งมีคุณสมบัติในการนำความร้อนต่ำมีประสิทธิภาพดีกว่าแบบใช้อากาศแห้งและในกรณีที่น่ากระจกนิรภัยมาประกอบเป็นกระจกฉนวนกันความร้อน (Airless Laminated Insulating Glass) ก็จะทำให้ความปลอดภัยมากยิ่งขึ้นแต่จะมีราคาสูงขึ้นไปจากเดิมที่มีราคาสูงอยู่แล้วการใช้กระจก 2 ชั้นโดยที่มีช่องว่างอากาศและก๊าซป้องกันความร้อนคั่นอยู่ตรงกลางนี้สามารถช่วยลดความร้อนได้ประมาณ 70-80% ในขณะที่ยอมให้แสงธรรมชาติผ่านได้ในปริมาณสูงจึงให้ความสว่างที่ปลอดภัยและในกรณีที่ติดฟิล์มด้านในของกระจกทั้ง 2 แผ่นก็จะช่วยป้องกันรังสีอัลตราไวโอเล็ต (UV) เข้ามาทำลายวัสดุต่างๆภายในอาคารได้อีกด้วย

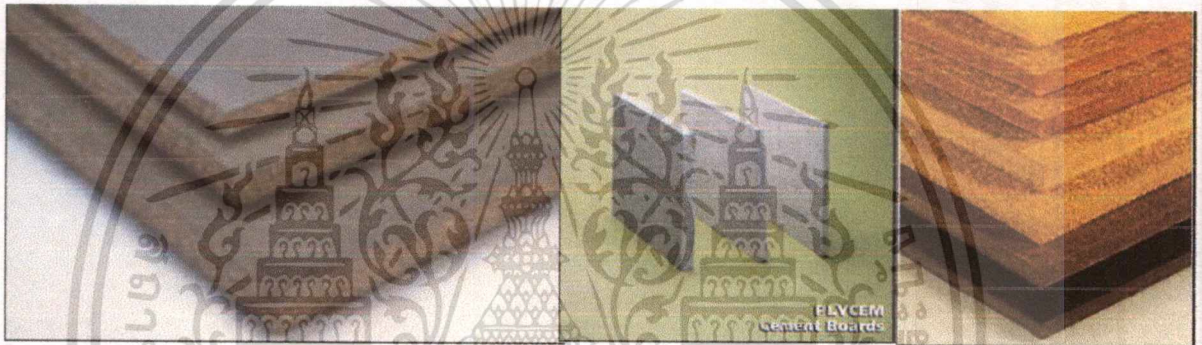
โดยทั่วไปข้อควรระวังในการใช้กระจกคือไม่ควรให้ลมเย็นจากเครื่องปรับอากาศเป่ากระทบผิวหน้าของกระจกโดยตรงรวมทั้งไม่ควรติดผ้าม่านหนาที่บหรือวางตู้เหล็กและตู้อื่นๆชิดกับแผ่นกระจกที่ติดตั้งเพราะจะทำให้เกิดปัญหากระจกแตกร้าว (Thermal Breakage) เนื่องจากอุณหภูมิภายในและภายนอกแตกต่างกันมากและเกิดการสะสมความร้อนในตัวกระจกเพราะมีการนำสิ่งของมาปิดที่ผิวกระจกทำให้ไม่สามารถถ่ายเทความร้อนออกมาได้สำหรับคุณสมบัติของกระจกเขียวตัดแสงเป็นดังตาราง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## - ไฟเบอร์บอร์ด (Fiber Board)

ลักษณะทั่วไป วัสดุหลักได้มาจากเส้นใยไม้ที่ผ่านการย่อยสลายเป็นเส้นใยเซลลูโลสนำมาอัดติดกันเป็นแผ่นด้วยกาวชนิดพิเศษด้วยคุณสมบัติของเส้นใยที่ประสานกันอยู่ทำให้สามารถใช้เป็นวัสดุป้องกันความร้อนได้ระดับหนึ่งแต่เนื่องจากขาดความแข็งแรงทนทานจึงมักนิยมใช้เป็นฝ้าเพดานหรือผนังภายในเท่านั้นแต่ในปัจจุบันมีผู้นำเส้นใยเซลลูโลสเหล่านี้มาผสมกับปูนซีเมนต์โดยใช้สารเคมีบางชนิดเป็นตัวประสานซึ่งเมื่อนำมาอัดแรงขึ้นเป็นแผ่นแล้วนอกจากจะมีคุณสมบัติในการป้องกันความร้อนแล้วยังเพิ่มความแข็งแรงทนทานให้กับวัสดุมากขึ้นดังรูปสามารถนำไปใช้กับภายนอกโดยการทำเป็นผนังอาคารได้ปัจจุบันมีการผลิตได้เองในประเทศแต่ก็ยังไม่มากนักทั้งคุณภาพก็ยังไม่เท่าของที่นำเข้า



## - เซรามิกโค้ดติ้ง (Ceramic Coating)

ฉนวนชนิดนี้มีสารประกอบหลักมาจากอนุภาคเซรามิก ซึ่งมีคุณสมบัติในการสะท้อนความร้อนได้สูงแต่ดูดซับความร้อนต่ำ สามารถกระจายความร้อนได้เร็ว มีความยืดหยุ่นในตัวเองสูง ยึดเกาะกับพื้นผิวได้ดี จึงสามารถใช้ฉนวนเซรามิกโค้ดติ้งเคลือบภายนอกในส่วนที่ต้องการป้องกันความร้อนโดยตรงจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ เช่น ผนังนอกของหลังคา ดาดฟ้า หรือผนังอาคาร โดยทำหน้าที่สะท้อนความร้อนจากแสงอาทิตย์ออกไปก่อนที่จะกระทบผิวอาคาร เป็นการช่วยลดความร้อนให้กับอาคารและความร้อนที่จะสะสมในเนื้อวัสดุเปลือกอาคาร และยังช่วยลดความเสียหายของโครงสร้างที่เกิดจากการยืดหดตัวเนื่องจากความร้อน จึงช่วยยืดอายุการใช้งานของหลังคาอีกด้วย อีกทั้งยังมีความสะดวกและปลอดภัยเนื่องจากเป็นฉนวนที่ใช้ภายนอกอาคาร การบำรุงรักษาจึงทำได้ง่าย



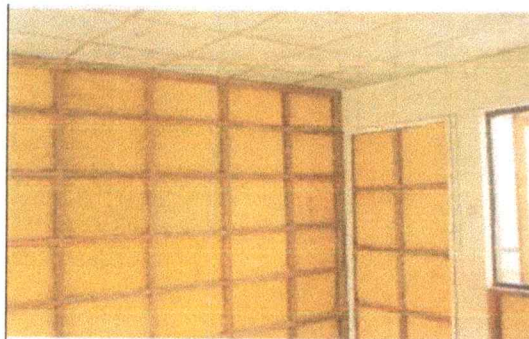
## -ใยแก้ว (Fiber Glass)

**ลักษณะทั่วไป** ใยแก้วเป็นฉนวนที่ผลิตจากการหลอมแก้วแล้วปั่นออกมาเป็นเส้นใยสีขาวจัด อยู่ในกลุ่มฉนวนเซลปิดตั้งรูปที่ 2.32 ใยแก้วมีความหนาแน่นต่างกันตั้งแต่ 10 kg/m<sup>3</sup> ไปถึงมากกว่า 64kg/m<sup>3</sup> อาจผลิตในรูปแผ่นแข็งแบบม้วนหรือขึ้นเป็นรูปทรงต่างๆกันตัวเส้นใยจะถูกเคลือบไว้ด้วย ตัวประสาน (Binder) เช่นฟิโนลิกเรซินซึ่งทำหน้าที่เชื่อมระหว่างเส้นใยที่พบมากจะเป็นฟิโนล ฟอรั่มอัลดีไฮด์ซึ่งจะให้สีเหลืองหลังการผลิต

ตัวใยแก้วเป็นสารอนินทรีย์จึงไม่ติดไฟแต่ตัวประสานจะติดไฟได้จึงควรพิจารณาอุณหภูมิในการใช้งานและการดูดซับความชื้นจะทำให้ความสามารถในการต้านทานความร้อนลดลงจึงต้องมีแผ่นมาประกบเพื่อช่วยต้านทานไอน้ำเช่นแผ่นอลูมิเนียมพอยล์หรือฟิล์มพลาสติกห่อหุ้มขณะใช้งานจริงซึ่งต้องพิจารณาคุณภาพและคุณสมบัติการติดไฟในการเลือกใช้งานด้วยและจากการที่ขนาดของเส้นใยแก้วที่เล็กและยาวทำให้มีคุณสมบัติในการคืนรูปหรือคืนความหนาได้ดีคุณสมบัตินี้จะช่วยในการคืนสภาพของฉนวนจากการบรรจุและการขนส่งที่มักมีการบีบอัดและสุดท้ายคือเรื่องของกลิ่นที่มาจกตัวประสานจึงควรจัดเก็บในพื้นที่เปิดโล่งคุณสมบัติของใยแก้วการใช้งานโดยทั่วไปจะวางฉนวนใยแก้วที่มีการหุ้มด้วยแผ่นอลูมิเนียมพอยล์เหนือฝ้าเพดานซึ่งเป็นพื้นที่การใช้งานโดยตรง

### การประยุกต์การใช้งานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของวัสดุ

ในการเลือกใช้งานฉนวนใยแก้วที่มีประสิทธิภาพดีให้พิจารณาจากความหนาแน่นของตัวฉนวน และยิ่งมีความหนาแน่นมากยิ่งดีแต่ควรเลือกใช้ชนิดที่มีวัสดุอื่นหุ้มผิวโดยรอบเพราะต้องป้องกันความชื้นให้แก่ฉนวนใยแก้วที่นิยมใช้จะเป็นอลูมิเนียมพอยล์ซึ่งฉนวนใยแก้วจะไม่มี ความแข็งแรงเพียงพอที่จะใช้เป็นวัสดุโครงสร้างได้ด้วยตนเองจึงจำเป็นต้องใช้ร่วมกับวัสดุอื่นๆซึ่งก็เสมือนเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันความร้อนให้เพิ่มขึ้นอีกระดับหนึ่งแต่การที่จะยืดอายุการใช้งานให้นานยิ่งขึ้นจะต้องระวังเรื่องของความชื้นที่จะทำให้ใยแก้วเสื่อมสภาพและความชื้นที่เกิดขึ้นโดยมากจะเริ่มจากบริเวณรอยต่อที่ขาดการระมัดระวังขณะทำงานหรือการวางฉนวนบนฝ้าเพดานที่มีการใช้ไฟแบบฝังในฝ้าซึ่งความร้อนจากหลอดไฟก็จะทำความเสียหายได้เช่นกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### 3.1 พฤติกรรมผู้ใช้บริการ

#### 3.1.1 พฤติกรรมผู้รับบริการ

ตารางที่ 3.1 สถิติจำนวนผู้เข้าใช้ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา และท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ

ปี	นิทรรศการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา			ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ		
	เด็ก(คน)	ผู้ใหญ่(คน)	รวม(คน)	เด็ก(คน)	ผู้ใหญ่(คน)	รวม(คน)
2522	209447	40570	250017	99930	18558	1184488
2523	274798	53732	328530	194182	34773	228955
2524	191517	42160	233677	159840	40189	200029
2525	241273	70539	311812	195467	56468	251935
2526	178013	400086	218099	165354	43458	208812
2527	253617	44503	298120	166312	48318	214630
2528	232520	69545	302065	174109	57447	231556
2529	267385	62243	329628	198641	62955	261596
2530	267385	47645	3155030	132279	37940	170219
2531	332506	19676	352182	132898	30711	163609
2532	252774	68344	321118	123168	32979	156147
2533	220280	29888	250168	145339	31660	176999
2534	207267	57678	264945	111564	33502	145066

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2535	152739	41490	194229	54860	26546	81406
2536	145705	34939	180644	134646	34075	168721
2537	280461	67368	347829	273624	82409	356033
2538	189878	59227	249105	172497	60727	233224
2539	137750	61223	198973	110405	41430	151835
2540	164064	56236	220296	101252	41430	142682
2541	98341	35366	133707	79786	38087	117873
2542	138104	56826	194930	121211	62907	184118
2543	146008	81151	227159	117639	60193	177832
2544	126108	50331	176439	134241	46207	180448
ปี	นิทรรศการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา			ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ		
	เด็ก	ผู้ใหญ่	รวม	เด็ก	ผู้ใหญ่	รวม
2545	129958	44060	174018	33636	20163	53799
2546	174966	48337	223303	93687	34183	127870
2547	259755	69337	329092	181522	56223	237745
2548	176141	46375	222516	159275	53868	213143
รวม	5448756	1398875	6847631	3767364	1187406	4954770

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตาราง 3.1 ในปี 2548 สามารถสรุปจำนวนผู้เข้าใช้ต่อวันได้ดังนี้

- นิทรรศการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาเฉลี่ยมีผู้เข้าชมต่อวัน 610 คน แบ่งเป็นเด็ก 483 คน และผู้ใหญ่ 127 คน
- ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ เฉลี่ยมีผู้เข้าชมต่อวัน 584 คน แบ่งเป็นเด็ก 436 คน และผู้ใหญ่ 148 คน

พิพิธภัณฑ์หลายๆแห่งได้จำแนกการจัดนิทรรศการตามกลุ่มประชาชนออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ 3 กลุ่ม โดยอาศัยความรู้และระดับของผู้ชม ออกเป็น

**กลุ่มที่ 1 สำหรับเด็กอายุประมาณ 12 ปี** เน้นให้ลักษณะห้องแสดงตามความนึกคิดของเด็ก โลกของความตื่นเต้นมหัศจรรย์ โดยคำนึงถึงจิตวิทยาทางการศึกษาของเด็กเป็นหลักสำคัญ

**กลุ่มที่ 2 สำหรับผู้ชมทั่วไป** ซึ่งไม่มีความรู้เป็นพิเศษที่เชี่ยวชาญโดยเฉพาะ ต้องใช้อุปกรณ์ประกอบเรื่องการจัดแสดงที่เชื่อมโยงข้อเท็จจริง เพื่อโน้มน้าวให้ผู้ชมได้เห็นคุณค่า มีการใช้สีเพื่อดึงดูดความสนใจและวิธีการจัดเป็นแบบศิลปะ และบางครั้งต้องใช้เสียงช่วย คำบรรยายบนแผ่นป้ายต้องมีข้อความที่น่าสนใจ วัตถุต้องถูกต้องตามความเป็นจริงและสัมพันธ์กับตู้ครุภัณฑ์ต่างๆ

**กลุ่มที่ 3 สำหรับผู้เข้าชมที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ** มีความรู้ทั้งทางทฤษฎีและการปฏิบัติ ทั้งมีความรู้เฉพาะวิชาเป็นพิเศษ ผู้ชมประเภทนี้สนใจในการวิเคราะห์เนื้อหาของวัตถุอย่างละเอียด ต้องการดูวัตถุมากๆ เพื่อประกอบการศึกษาของผู้ชมกลุ่มนี้ ผู้ชมประเภทนี้ไม่ต้องการการจัดแสดงแบบศิลปะ เพราะต้องการดูวัตถุและเรื่องราวมากกว่าผลการตีความและคำบรรยายในห้องแสดง และพร้อมที่จะทักท้วงโน้มน้าวเจ้าหน้าที่ให้คล้อยตามความคิดเห็นของผู้ชมกลุ่มนี้ การจัดควรเน้นหนักเรื่องระเบียบและการเปรียบเทียบวัตถุเป็นหลักสำคัญ

จากพฤติกรรมการใช้บริการสามารถแบ่งกลุ่มคนเข้าใช้บริการได้เป็นประเภทต่างๆกัน ดังนี้

### **1. แบ่งกลุ่มตามพฤติกรรมการเข้าใช้**

จากการวิเคราะห์ตารางสถิติผู้เข้าใช้บริการ พบว่ากลุ่มคนที่เข้าใช้บริการภายในศูนย์ส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มคนใน 2 กลุ่มแรก คือ เด็กอายุประมาณ 12 ปี และผู้ชมทั่วไป ดังนั้นจึงสามารถสรุปประเภทของผู้เข้าใช้บริการทั้งหมดได้ 6 ประเภท คือ

1. ประชาชนทั่วไปนิยมเข้าชมในวันหยุดสุดสัปดาห์ หรือวันหยุดงาน ส่วนใหญ่ผู้ชมกลุ่มนี้จะไม่ค่อยให้ความสนใจกับเนื้อหาที่จัดแสดงมากนัก จุดประสงค์ของคนกลุ่มนี้เพื่อเข้ามาชมพิพิธภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่ น่าสนใจหรือไม่เคยพบเห็นมาก่อน โดนสรุปแล้วกลุ่มนี้จะสนใจในเรื่องของเทคนิคการจัดแสดงบรรยากาศภายในพิพิธภัณฑ์และวัตถุจัดแสดงมากกว่า

2. นักท่องเที่ยวเป็นกลุ่มคนที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มแรก แต่ส่วนใหญ่แล้วนักท่องเที่ยวจะมาชมพิพิธภัณฑ์ในลักษณะเป็นหมู่คณะ จุดประสงค์ในการเข้าชมนอกจากเพื่อความเพลิดเพลินแล้วยังเพื่อมาศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม แต่จะไม่เฉพาะเจาะจงกับเนื้อหาจัดแสดงมากเท่าที่กลุ่มนักเรียน นักศึกษา หรือกลุ่มนักวิชาการ

3. นักเรียนนักศึกษาผู้เข้าชมประเภทนี้มักจะมาเป็นหมู่คณะจำนวนมาก และมีความต้องการการบริการมากกว่าผู้ชมกลุ่มอื่นๆ เช่น วิทยากรนำชม เป็นต้น กลุ่มผู้ชมกลุ่มนี้มีจุดประสงค์เพื่อเข้ามาศึกษาหาความรู้ในเรื่องราวต่างๆที่จัดแสดงอย่างละเอียด การจัดการแสดงที่มีการบรรยายทางวิชาการ จะเป็นประโยชน์มากสำหรับผู้ชมกลุ่มนี้

4. นักวิชาการ เป็นผู้ชมที่มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเนื้อหาการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์เป็นอย่างดี จุดประสงค์ในการเข้าใช้พิพิธภัณฑ์ คือ เพื่อเข้ามาทำการศึกษาวิจัยหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องที่ตนเองศึกษาอยู่ กลุ่มนี้จะสนใจเฉพาะเนื้อหาของการจัดแสดงเท่านั้น ไม่สนใจในเรื่องของลักษณะการจัด หรือบรรยากาศของพิพิธภัณฑ์









### 3.1.2 พฤติกรรมผู้ให้บริการ

บุคลากรภายในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ประกอบด้วยข้าราชการ ลูกจ้างประจำ ลูกจ้างชั่วคราว และวิทยากรนำชม ซึ่งแบ่งแยกออกไปตามหน่วยงานต่างๆ และมีบุคลากรส่วนหนึ่งทำหน้าที่ให้บริการภายในศูนย์วิทยาศาสตร์ แบ่งหน้าที่ได้ดังนี้

- พนักงานส่วนประชาสัมพันธ์ทำหน้าที่ให้บริการด้านข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์กับผู้ที่มาติดต่อประสานงานต่างๆระหว่างผู้มาติดต่อและเจ้าหน้าที่ภายในศูนย์ฯ รวมถึงทำหน้าที่ประกาศประชาสัมพันธ์เสียงตามสายในพิพิธภัณฑ์
- พนักงานรับฝากของทำหน้าที่รับฝากสัมภาระต่างๆที่ผู้เข้าชมนำติดตัวมา
- พนักงานขายบัตรเข้าชมพิพิธภัณฑ์ทำหน้าที่ขายบัตรเข้าชมพิพิธภัณฑ์และบัตรเข้าชมการแสดงภายในท้องฟ้าจำลอง
- พนักงานตรวจบัตรเข้าชมพิพิธภัณฑ์ทำหน้าที่ตรวจบัตรเข้าชมพิพิธภัณฑ์และการแสดงท้องฟ้าจำลอง บริเวณประตูทางเข้าของอาคารแสดงนิทรรศการตามจุดต่างๆ
- วิทยากรนำชมทำหน้าที่ให้บริการบรรยายรายละเอียดคร่าวๆและนำชมส่วนต่างๆภายในพิพิธภัณฑ์ในกรณีที่มีผู้เข้าชมต้องการการนำชม หรือบริการผู้เข้าชมที่มาเป็นหมู่คณะ วิทยากรนำชมจะรวมไปถึงเจ้าหน้าที่ประจำจุดต่างๆของนิทรรศการเพื่อดูแลความเรียบร้อยและให้ข้อมูลเพิ่มเติมแก่ผู้ชมด้วย

TIME TABLE

FACILITIES	01.00	02.00	03.00	04.00	05.00	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	
Exhibition																									
Temporary Exhibition																									
Theater																									
Production space																									
Library																									
Cafe																									
Souvenir																									
Office																									

———— Copular  
 - - - - - Staff

BANGKOK INDEPENDENT FILM CENTER  
 กรุงเทพมหานคร 10500

MISS THAIOLIMAN MARUMASONTI CODE : 56020118  
 โทร : 02-25539331 โทรสาร : 02-25539318

รูปที่ 3.1.2. รูปแสดง (Timetable chart)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 สรุปลพื้นที่ที่ต้องการ

3.4.1 นิทรรศการถาวร และ นิทรรศการชั่วคราว

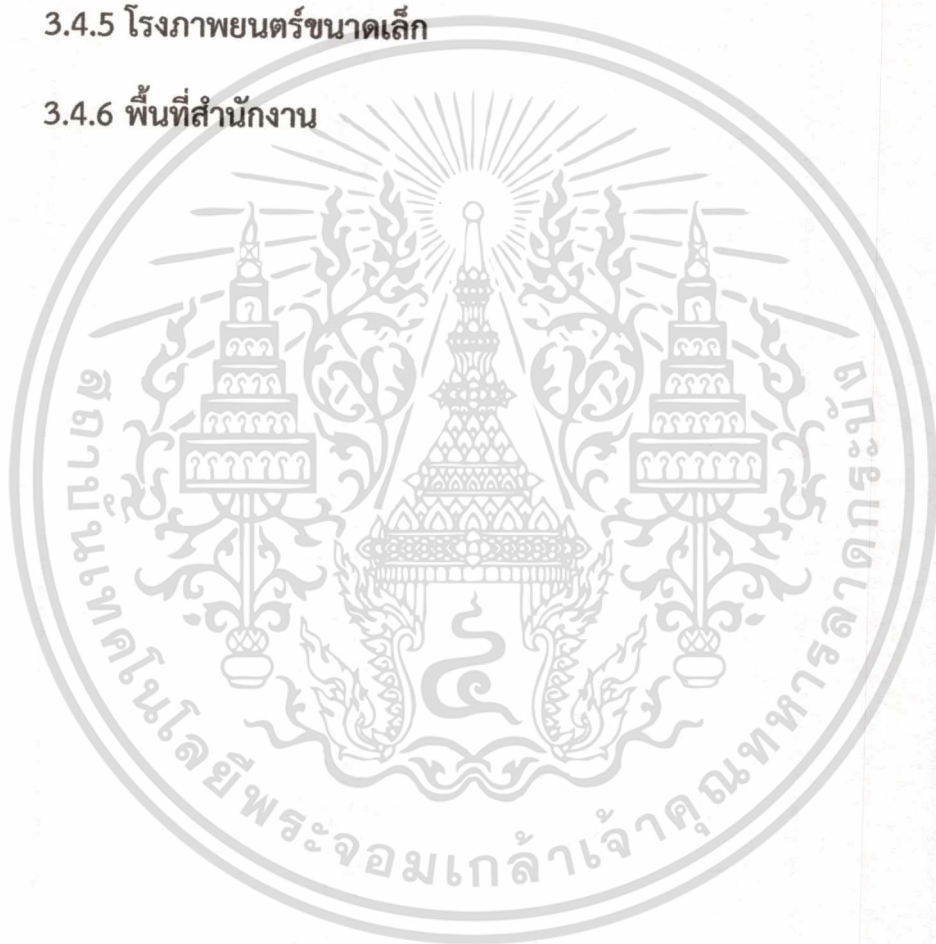
3.4.2 ห้องสมุดห้องประชุม ส่วนอ่านหนังสือ และส่วนมีเดีย

3.4.3 คาเฟ่และร้านอาหาร

3.4.4 ห้องตัดภาพ ห้องอัดเสียง ห้องโปรดั๊กชั่น

3.4.5 โรงภาพยนตร์ขนาดเล็ก

3.4.6 พื้นที่สำนักงาน

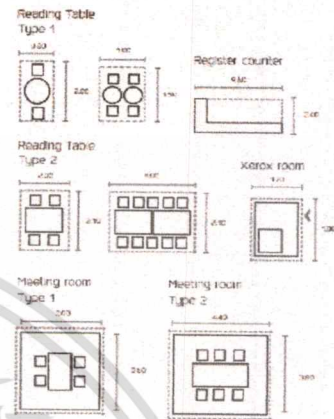


## AREA REQUIREMENT

Library

AREA/ZONE	FURNITURE	AREA	UNIT	TOTAL	REF.
Library	Book Shelf	1.05	*6	10.50	(TCCC)
	Book Shelf (2 side display)	1.05	*6	10.50	
	Reading Table (2 seat)	1.35	6	8.16	(TCCC)
	Reading Table (4 seat)	1.35	9	14.70	
	Reading Table (12 seat)	8.70	2	6.80	
	Media room	0.70	*6	7.00	
	Xerox room	3.06	2	6.12	(TCCC)
	Register counter	32.54	1	32.54	(TCCC)
	Sub Total	51.76		104.02	
	Circulation 30%			31.45	
Meeting room	Type1 Reading Table (4 seat)	10.80	3	32.40	(TCCC)
	Type2 Reading Table (5 seat)	16.72	3	50.16	
	Sub Total			82.56	
	Total			218.82	

TOTAL AREA 218.82



BANGKOK INDEPENDENT FILM CENTER  
ศูนย์ภาพยนตร์อิสระ

MISS THAMOLWAN MARUHASONTI CODE: 56020118  
นางสาวธมลวรรณ ธิกุลสวัสดิ์ 5/24 56020118

รูปที่ 3.2.1. รูปแสดง (Area requirement - library chart)

## AREA REQUIREMENT

Souvenir

AREA/ZONE	FURNITURE	AREA	UNIT	TOTAL	REF.
Souvenir	Casher Counter	1.50	1	1.50	(TCCC)
	Showshelf	0.50	8	4.00	
	CD/ Display	0.48	2	0.96	
	T-shirt/ Display	0.60	1	0.60	
	Waiting area	0.54	*10	6.40	
	Storage	3.75	1	3.75	
	Sub Total	11.76		17.21	
	Circulation 30%			31.45	
	Total			48.66	

TOTAL AREA 48.66



BANGKOK INDEPENDENT FILM CENTER  
ศูนย์ภาพยนตร์อิสระ

MISS THAMOLWAN MARUHASONTI CODE: 56020118  
นางสาวธมลวรรณ ธิกุลสวัสดิ์ 5/24 56020118

รูปที่ 3.2.2. รูปแสดง (Area requirement - souvenir chart)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

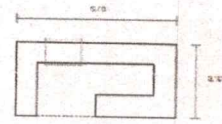
## AREA REQUIREMENT

Cafe

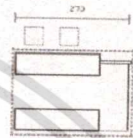
AREA/ZONE	FURNITURE	AREA	UNIT	TOTAL	REF
Cafe	Showcase	1.10	1	1.10	10001
	Cashier Counter	16.74	1	16.74	
	coffee station	-	-	-	
	Counter Bar	6.21	1	6.21	
	Waiting area	0.64	10	6.40	
	Sub Total	51.76		30.45	
	Circulation 30%			9.20	
<b>Total</b>			<b>39.65</b>		

TOTAL AREA 39.65

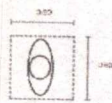
Cashier Counter + coffee station



Counter Bar



Waiting area/person



AREA/ZONE	FURNITURE	AREA	UNIT	TOTAL	REF
Theater	เก้าอี้ 40 คน				
				TOTAL AREA =	209.7

จาก: <http://www.siamcityu.ac.th/files/area/area%20chart%20cafe.pdf>

BANGKOK INDEPENDENT FILM CENTER  
ศูนย์ภาพยนตร์อิสระ

MISS THAMOLWAN MARUHASONTI CODE : 56020119  
นางอมลวรรณ มรรหะสนธิ ๑/๒ 56020119

รูปที่ 3.2.3. รูปแสดง (Area requirement - cafe chart)

## AREA REQUIREMENT

Exhibition

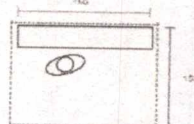
AREA/ZONE	FURNITURE	AREA	UNIT	TOTAL	REF		
Exhibition	Wall	0.6	50	19.23	1A.03		
	Toilet	24.00	1	24.00			
	Counter - information	2.73	2	5.46			
	Locker	0.00	15	12.00			
	Exhibition		0.64	30		19.20	
			0.30	1		0.30	
			0.79	2		0.98	
			1.10	1		1.10	
			0.64	30		19.20	
			1.20	30		36.00	
	Temporary, Exhibition (30%)			14.20		6	115.2
	Sub Total			375.03		1	375.03
	Circulation 30%						1677.5
	Total						503.94

TOTAL AREA 2181.14

Waiting area/person



Counter - information



BANGKOK INDEPENDENT FILM CENTER  
ศูนย์ภาพยนตร์อิสระ

MISS THAMOLWAN MARUHASONTI CODE : 56020119  
นางอมลวรรณ มรรหะสนธิ ๑/๒ 56020119

รูปที่ 3.2.4. รูปแสดง (Area requirement - Exhibition chart)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไป 144

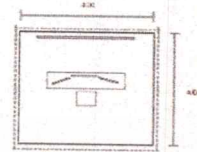
## AREA REQUIREMENT

Production Space

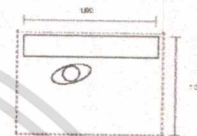
AREA/ZONE	FURNITURE	AREA	UNIT	TOTAL	REF
Production Space	Hall	0.6	33	19.26	(A.D)
	Toilet	24.00	1	24.00	
	Counter - Information	2.70	2	5.40	
	Crading room	16.00	4	64.00	(H.C)
	Foley room	16.00	2	32.00	
	Sub Total			144.90	
	Circulation 30%			45.47	
<b>Total</b>			<b>190.37</b>		

TOTAL AREA 190.37

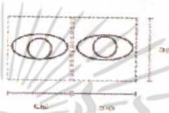
Crading room



Counter - Information



Waiting area/person



BANGKOK INDEPENDENT FILM CENTER  
ศูนย์ภาพยนตร์อิสระ

MISS THAMOLWAN MARUMASONTI-1 CODE : 56020110  
นางสาวธามลวัน มธุรสอนธิกุล รหัส 56020110

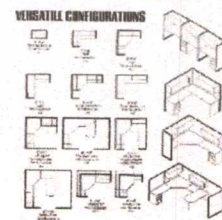
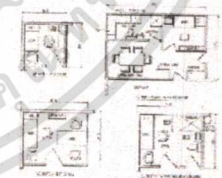
รูปที่ 3.2.5. รูปแสดง (Area requirement - Production space chart)

## AREA REQUIREMENT

Office

AREA/ZONE	FURNITURE	AREA	UNIT	TOTAL	REF
Office	ห้องเขียนบท/สคริปต์	16.8	1	16.80	(Data)
	ห้องทำงานบริหาร	8.64	1	8.64	
	ห้องทำงานผู้กำกับ	3.75	4	15.04	
	ห้องทำงานช่างภาพ	1.50	12	18.00	
	ห้องประชุม	26.91	1	26.91	
	Reception	24.56	1	24.56	
	Waiting area	0.64	5	3.20	
	Sub Total			123.35	
	Circulation 20%			37.55	
<b>Total</b>			<b>162.7</b>		

TOTAL AREA 162.7



รับชม: <https://www.ccsr.sriken.purdu.edu/techmedia/ACE-104.html>

BANGKOK INDEPENDENT FILM CENTER  
ศูนย์ภาพยนตร์อิสระ

MISS THAMOLWAN MARUMASONTI-1 CODE : 56020110  
นางสาวธามลวัน มธุรสอนธิกุล รหัส 56020110

รูปที่ 3.2.6. รูปแสดง (Area requirement - office chart)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไป 145

## บทที่ 4

### 4.1 การวิเคราะห์

#### 4.1.1 การวิเคราะห์ที่ตั้งและอาคาร

##### ที่ตั้งของโครงการ

##### ลักษณะพึงประสงค์ของที่ตั้งโครงการ

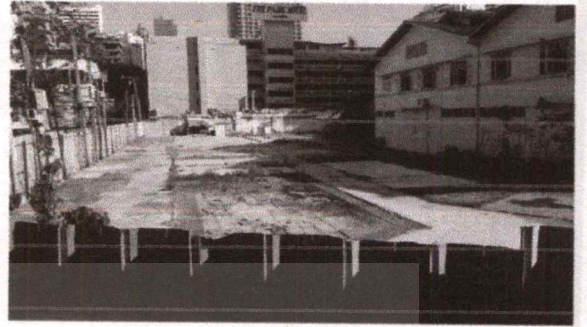
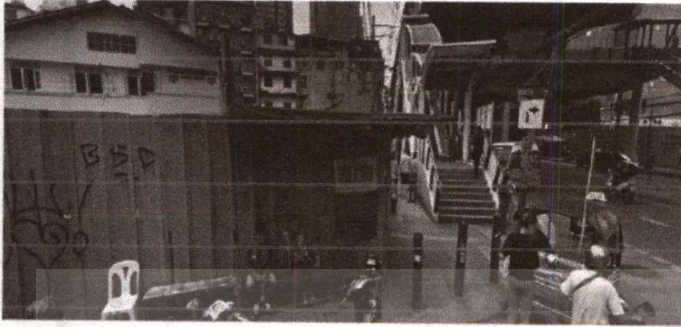
- การเข้าถึงโครงการ เนื่องจากโครงการพยายามเน้นกลุ่มเป้าหมายที่เป็นกลุ่มคนรุ่นใหม่ การเข้าถึงด้วยบริการสาธารณะเช่น รถไฟฟ้าใต้ดิน และ รถไฟฟ้าลอยฟ้า เป็นทางเลือกสำคัญสำหรับการเข้าถึงโครงการนี้ รองลงมาคือการเข้าถึงด้วยบริการสาธารณะอื่นๆ เช่น รถเมล์ รถแท็กซี่ ฯลฯ ท้ายสุดคือทางสัญจรที่สะดวกเข้าถึงได้ด้วยรถยนต์ส่วนบุคคล

##### สภาพปัจจุบัน การวิเคราะห์ที่ตั้งอาคาร และประเด็นปัญหา

##### วิเคราะห์ที่ตั้งอาคารที่วางตัวรถไฟฟ้าสถานีนา

ที่ดินติดถนนสุขุมวิท ติดซอยสุขุมวิท7ติดสถานีรถไฟฟ้าชานานา 3-0-04 ไร่





ทางเข้าด้านถนนหลักติดรถไฟฟ้า

พื้นที่ภาพรวมมองจากรถไฟฟ้าสถานีนา



### การเข้าถึงโครงการ

1. รถไฟฟ้า BTS สถานีนา
2. รถประจำทางสาย 23 25 38ร 40ร 48ร 133ร 149ร 501 508
3. รถยนต์ส่วนบุคคลและรถรับจ้างสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ **147**

## 4.2 ลักษณะอาคาร



ชื่ออาคาร      โครงการ Knowledge Center of Chacheongsao (KCC)  
ที่ตั้ง            ถนนนรภิจ ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา  
เวลาทำการ      วันอังคาร – วันศุกร์ เวลา 10.00 - 18.00 น.  
                      วันเสาร์ – อาทิตย์ เวลา 09.00 – 18.00 น.      (ปิดบริการวันจันทร์)

### แนวความคิด

“ศูนย์การเรียนรู้เมืองฉะเชิงเทรา” เป็นเครือข่ายอุทยานการเรียนรู้ที่เปิดให้บริการ ภายใต้แนวคิดห้องสมุดมีชีวิต ตามยุทธศาสตร์การขยายผลอุทยานการเรียนรู้ มุ่งสร้างต้นแบบการพัฒนาแหล่งเรียนรู้ในเขตพื้นที่ระดับจังหวัด ได้รับการพัฒนาและนำเสนอด้วยรูปแบบที่ดึงดูดใจ สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงทางสังคมและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นอกจากนั้นตัวอาคารมีความสวยงามลงตัวด้วยฝีมือการออกแบบของคณาจารย์จากคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ให้มีลักษณะคล้ายหนังสือ 4 เล่มวางเรียงซ้อนกัน และมีการจัดสรรพื้นที่ใช้

สอยผลสานอย่างลงตัวเข้ากับความสนใจและความต้องการจากตัวแทนของประชาชนและเยาวชนอย่างแท้จริงผ่านกิจกรรมระดมความคิดที่จัดขึ้นในท้องถิ่น

ปัจจุบัน“ศูนย์การเรียนรู้เมืองฉะเชิงเทรา” เปิดให้ทดลองใช้บริการ 2 ชั้น โดยจัดสรรพื้นที่การเรียนรู้เป็น 9 โซนเพื่อให้ตอบสนองความต้องการ ตลอดจนพฤติกรรมของผู้ใช้บริการได้อย่างหลากหลาย ได้แก่

ห้องสมุดเด็ก เป็นอุทยานการเรียนรู้ที่สนุกสนานเหมาะสมกับจินตนาการของวัยเด็ก

ห้องสมุดดนตรี เป็นพื้นที่รวมสื่อสร้างสรรค์ทางดนตรี เพื่อพัฒนาทักษะด้านเสียงเพลง

ห้องสมุดมีชีวิต เป็นห้องสมุดที่เปิดกว้างให้ประชาชนทุกเพศ ทุกวัย ศึกษา ค้นคว้าข้อมูลด้วยหนังสือและสื่อมัลติมีเดียที่หลากหลาย

โรงละครเคซีซี เป็นโรงละครอันทันสมัย สำหรับการจัดฉายภาพยนตร์ และเวทีแสดงผลงานสร้างสรรค์ทางศิลปะการแสดง

จัตุรัสนัดฝัน เป็นพื้นที่เปิดกว้างสำหรับความฝันจินตนาการ ตลอดจนสารพันกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ เพื่อต่อยอดการเรียนรู้อย่างอิสระ

ห้องปล่อยแสง เป็นห้องจัดนิทรรศการส่งเสริมความรู้ งานศิลปะและผลงานคุณภาพ เพื่อจุดประกายความคิดสร้างสรรค์

บ้านของเรา เป็นหอประวัติศาสตร์ของเมืองฉะเชิงเทรา ที่นำเสนอข้อมูลด้วยสื่อภาพเคลื่อนไหวและจอภาพระบบสัมผัสขนาดยักษ์

โซนมัลติมีเดีย เป็นพื้นที่การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หลากหลายรูปแบบ เพื่อการเรียนรู้ และงานบันเทิงที่สร้างสรรค์

ห้องสมุดไอที เป็นห้องคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต และโปรแกรมต่างๆ ที่เน้นการปฏิบัติจริง ตั้งแต่การใช้ขั้นพื้นฐานจนถึงระดับมืออาชีพ

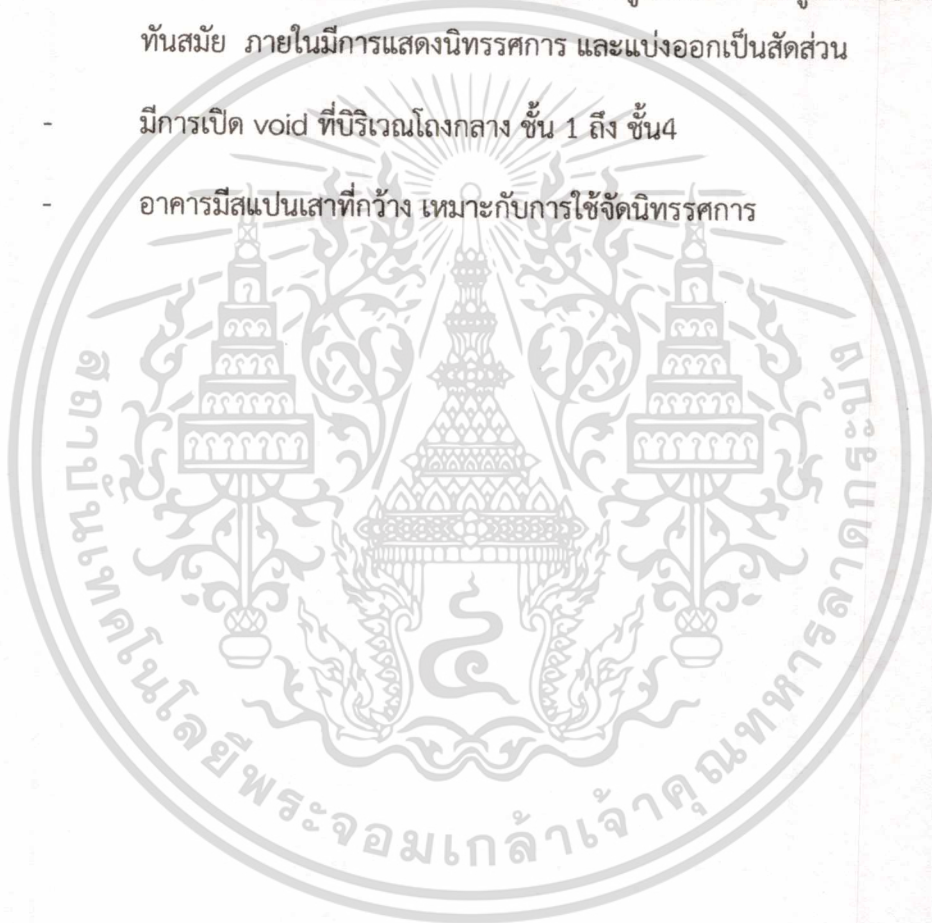
เนื่องในโอกาสการเปิดให้บริการของ “ศูนย์การเรียนรู้เมืองฉะเชิงเทรา” ทางทีเค พาร์คได้จัดทำสื่อการเรียนรู้สาระท้องถิ่น ในรูปแบบของหนังสือเด็กที่เชื่อมโยงเนื้อหาสาระที่เป็นเอกลักษณ์สะท้อนวิถีชีวิตและภูมิปัญญาท้องถิ่นของเมืองฉะเชิงเทรา จำนวน 2 เล่ม ได้แก่เรื่อง“ยายเช้า ขวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

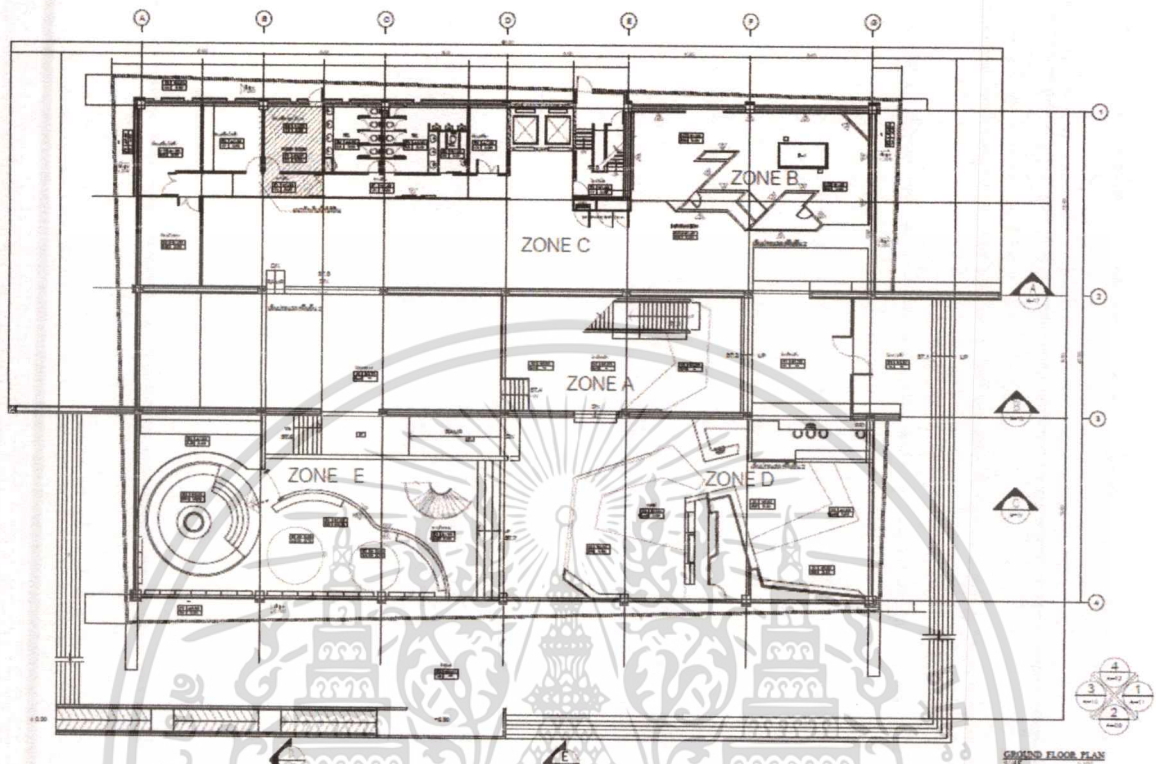
เด็กๆไปเที่ยวแปดริ้ว” เขียนเรื่องและวาดภาพประกอบโดย รศ.เกริก ยุ้นพันธ์ และ “ฉะเชิงเทราบ้านเรามีดี” โดย กัญญชลา นาวานุเคราะห์ ซึ่งหนังสือเด็กทั้งสองเล่มมีการจัดทำเป็น 2 ภาษา คือ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ” มุ่งหมายเพื่อเผยแพร่องค์ความรู้ ความเข้าใจและตระหนักในคุณค่าของวิถีชีวิตและวัฒนธรรมท้องถิ่นแก่เยาวชนของจังหวัดฉะเชิงเทรา

#### 4.1.2 ลักษณะพึงประสงค์ของอาคาร

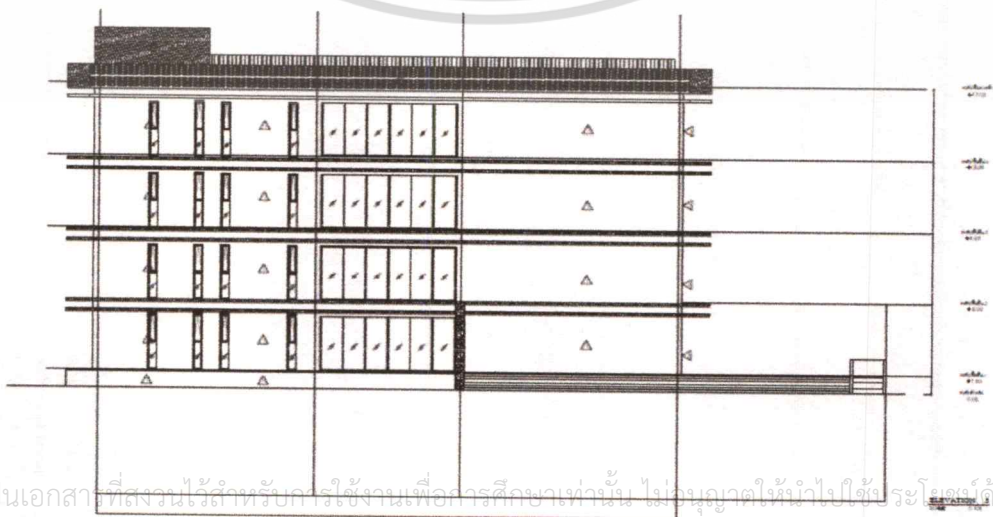
- อาคารประกอบด้วยพื้นที่ 4 ชั้น เป็นอาคารปูนเปลือย 4 ชั้น รูปทรงออกแบบให้ดูทันสมัย ภายในมีการแสดงนิทรรศการ และแบ่งออกเป็นสัดส่วน
- มีการเปิด void ที่บริเวณโถงกลาง ชั้น 1 ถึง ชั้น4
- อาคารมีสเปกเสาที่กว้าง เหมาะกับการใช้จัดนิทรรศการ



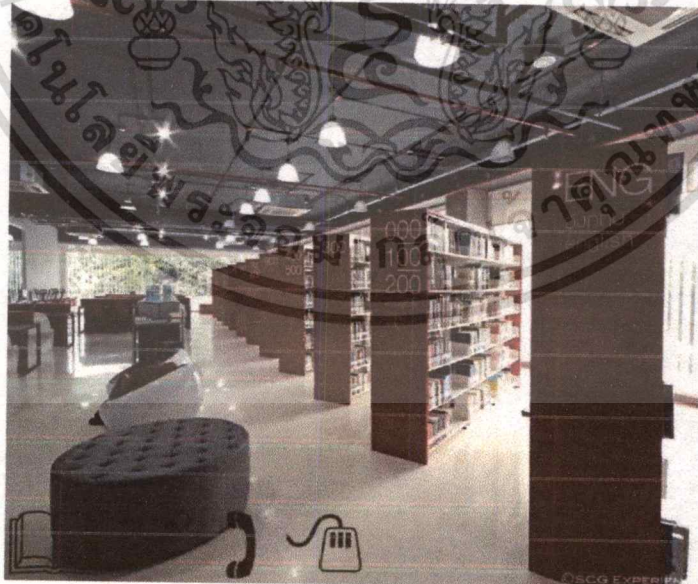
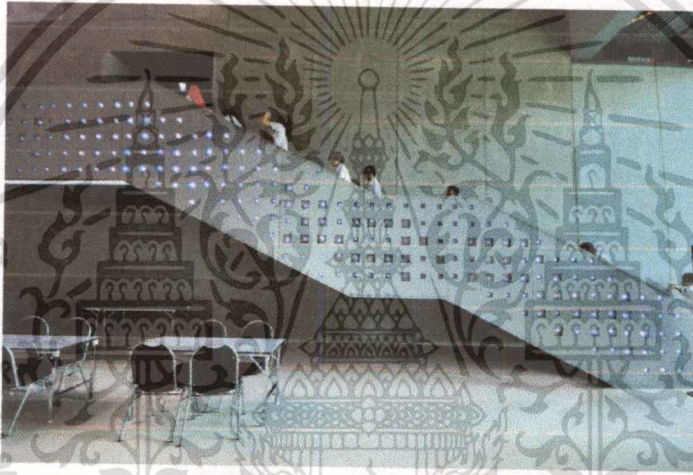
ภาพแสดงผังพื้นอาคาร



ภาพแสดงรูปตัดอาคาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาจะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

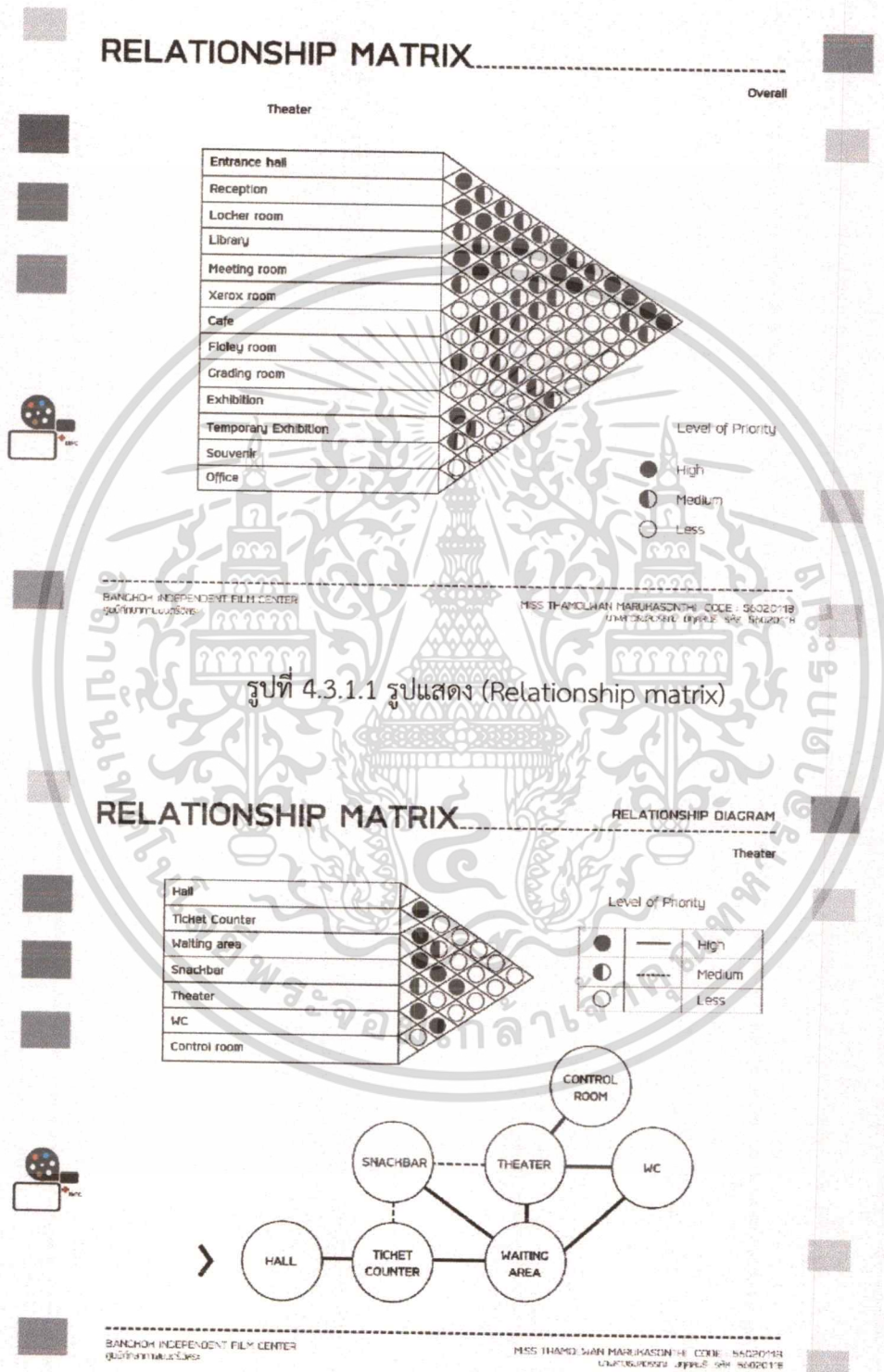


### ภาพแสดงบรรยากาศภายในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไป 152

## 4.2 การวินิจฉัยค่าความสัมพันธ์พื้นที่

### 4.2.1 การวินิจฉัยค่าความสัมพันธ์พื้นที่

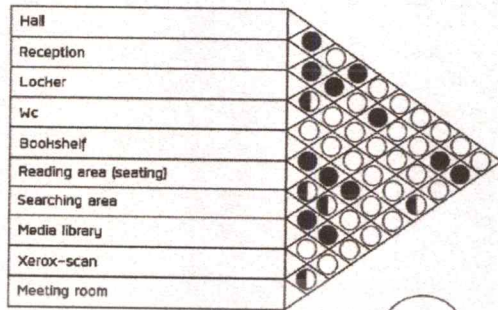


รูปที่ 4.3.1.2 รูปแสดง (Relationship matrix - theater)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไป **153**

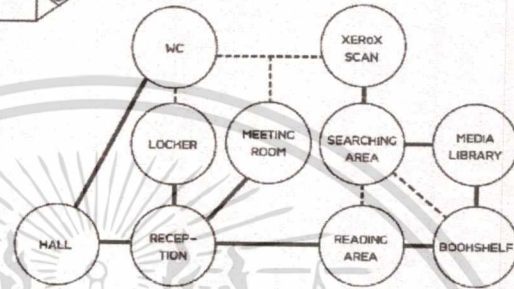
## RELATIONSHIP MATRIX

RELATIONSHIP DIAGRAM



Level of Priority

●	—	High
◐	- - - -	Medium
○		Less



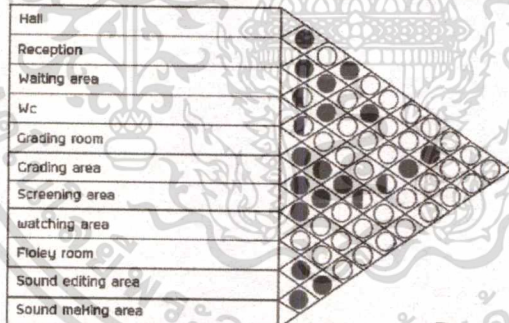
BANGKOK INDEPENDENT FILM CENTER  
ศูนย์โรงภาพยนตร์อิสระ

MISS THAMOLWAN MARUKASONTI CODE : 56020118  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

รูปที่ 4.3.1.3 รูปแสดง (Relationship matrix - library)

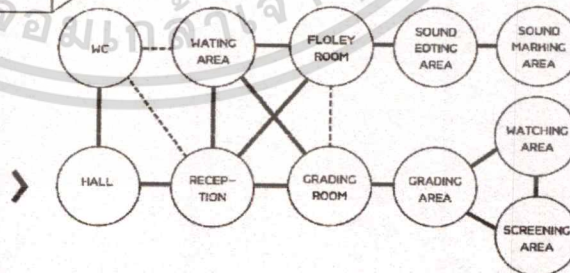
## RELATIONSHIP MATRIX

RELATIONSHIP DIAGRAM



Level of Priority

●	—	High
◐	- - - -	Medium
○		Less



BANGKOK INDEPENDENT FILM CENTER  
ศูนย์โรงภาพยนตร์อิสระ

MISS THAMOLWAN MARUKASONTI CODE : 56020118  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

4.3.1.4 รูปแสดง (Relationship matrix – Production space)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไป 154

## RELATIONSHIP MATRIX

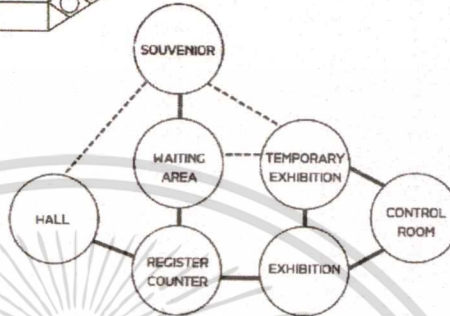
RELATIONSHIP DIAGRAM

Exhibition

Hall	●●●●●●●●
Register Counter	●●●●●●●●
Waiting area	●●●●●●●●
Exhibition	●●●●●●●●
Temporary exhibition	●●●●●●●●
Souvenir	●●●●●●●●
Control room	●●●●●●●●

Level of Priority

●	—	High
◐	- - - -	Medium
○	—	Less



BANGKOK INDEPENDENT FILM CENTER  
ศูนย์ภาพยนตร์อิสระ

MISS THAMOLWAN MARUKASONTI CODE : 56020119  
นางสาวทอมนะ มรรคานนท์ รหัส 56020119

รูปที่ 4.3.1.5 รูปแสดง (Relationship matrix - Exhibition)

## RELATIONSHIP MATRIX

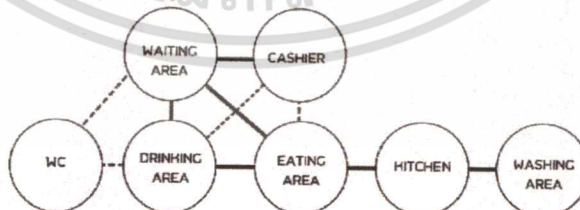
RELATIONSHIP DIAGRAM

Cafe

Cashier	●●●●●●●●
Waiting area	●●●●●●●●
Drinking area	●●●●●●●●
Eating area	●●●●●●●●
Hitchen	●●●●●●●●
Washing area	●●●●●●●●
Wc	●●●●●●●●

Level of Priority

●	—	High
◐	- - - -	Medium
○	—	Less



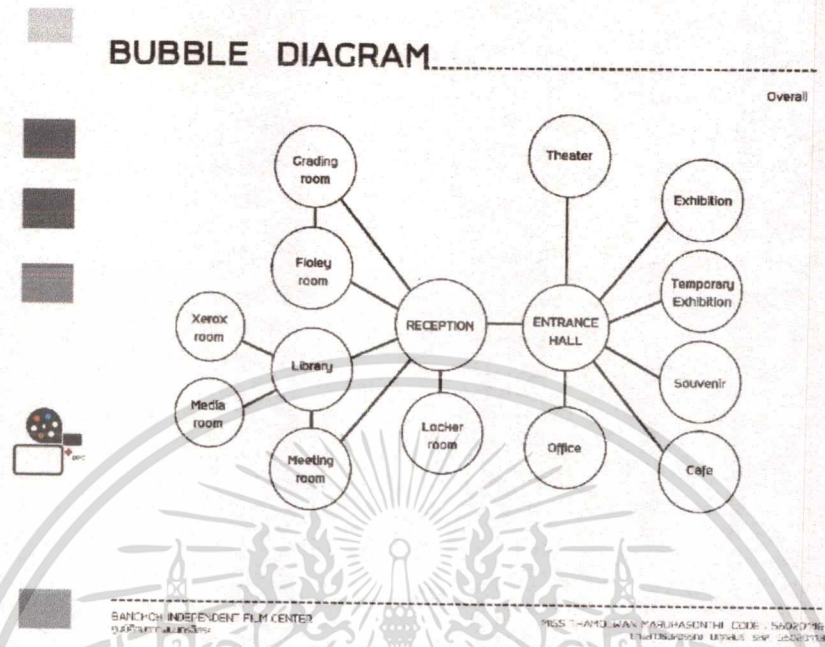
BANGKOK INDEPENDENT FILM CENTER  
ศูนย์ภาพยนตร์อิสระ

MISS THAMOLWAN MARUKASONTI CODE : 56020119  
นางสาวทอมนะ มรรคานนท์ รหัส 56020119

รูปที่ 4.3.2.6 รูปแสดง (Relationship matrix - cafe)

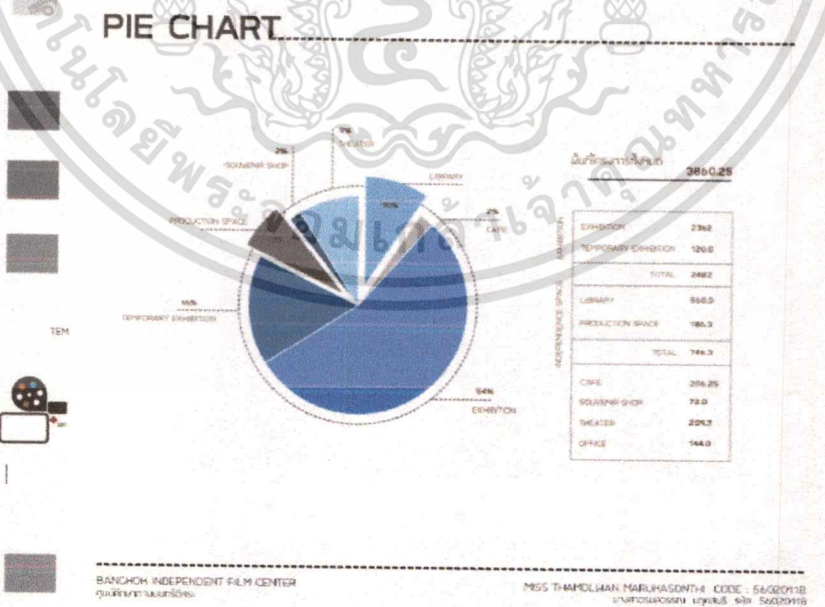
## 4.2.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Bubble Diagram)

รูป  
ที่



4.3.2.1 รูปแสดง (Bubble Diagram)

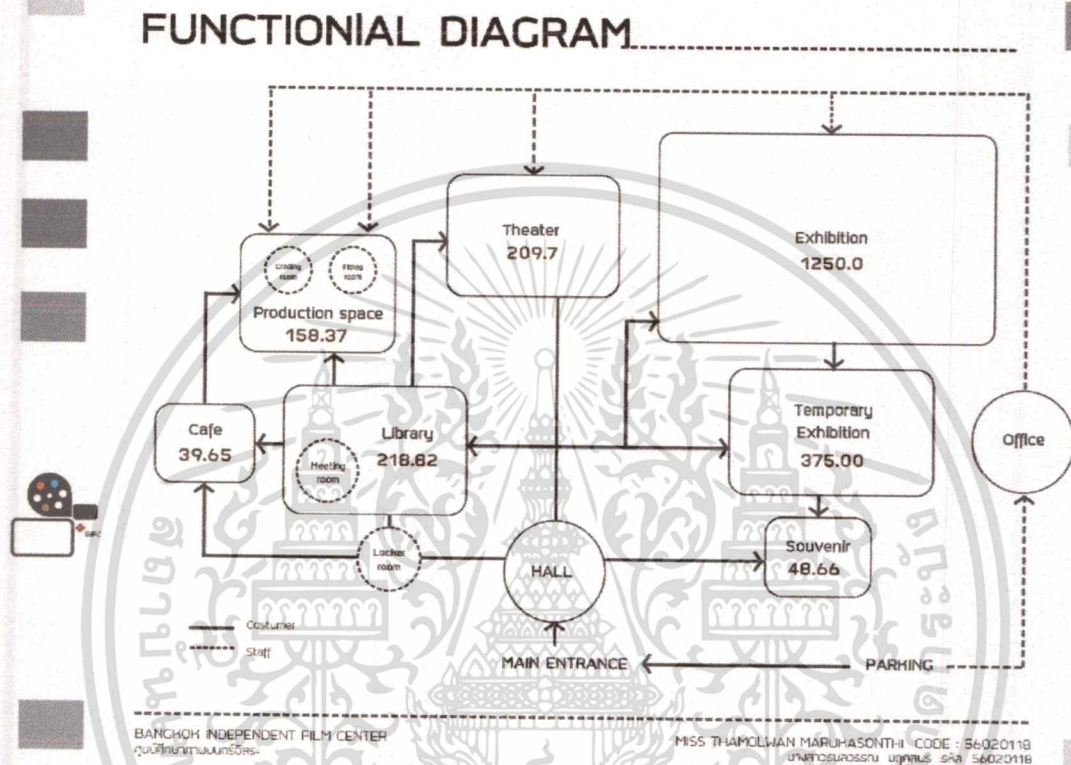
## 4.3.3 การสรุปพื้นที่โครงการ (Pie Chart)



รูปที่ 4.3.3.1 รูปแสดง (Pie chart)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไป 156

#### 4.3.4 ความสัมพันธ์พื้นที่ใช้สอย (Functional diagram)



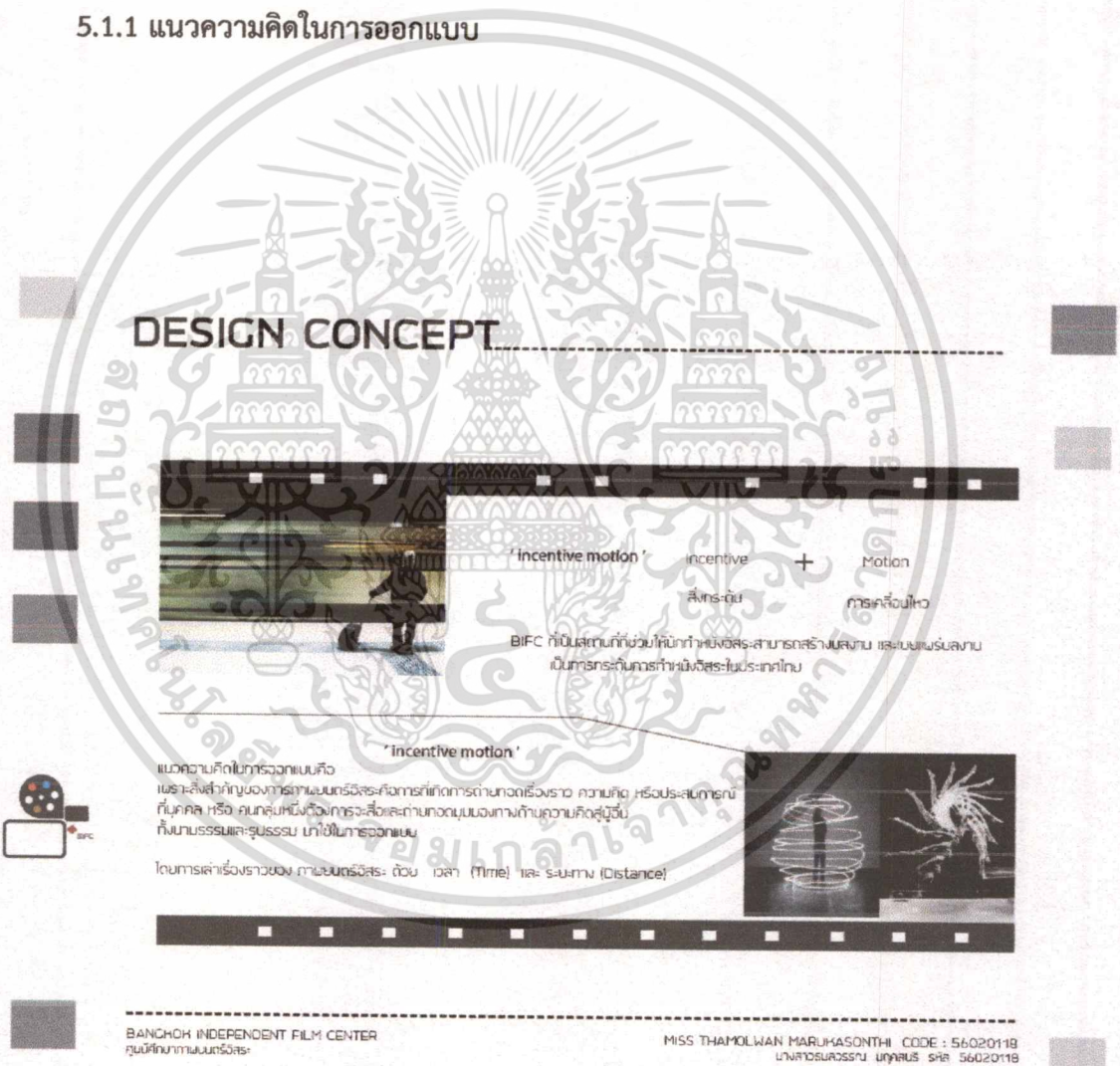
รูปที่ 4.3.4.1 รูปแสดง (Functional diagram)

# บทที่ 5

## รายละเอียดการออกแบบ

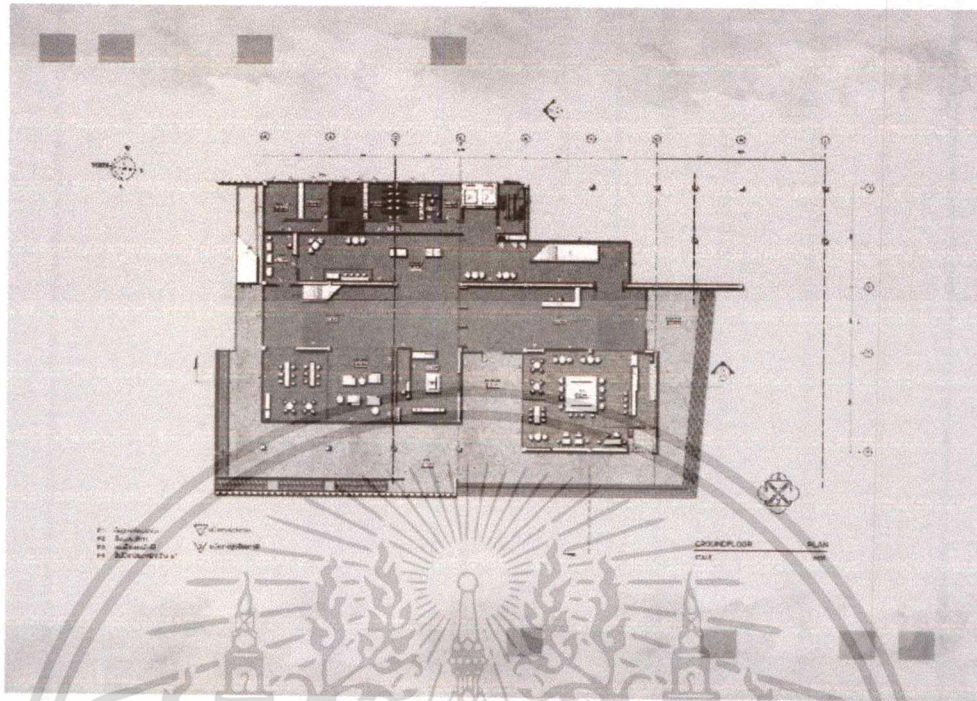
### 5.1 ผลงานการออกแบบ

#### 5.1.1 แนวความคิดในการออกแบบ

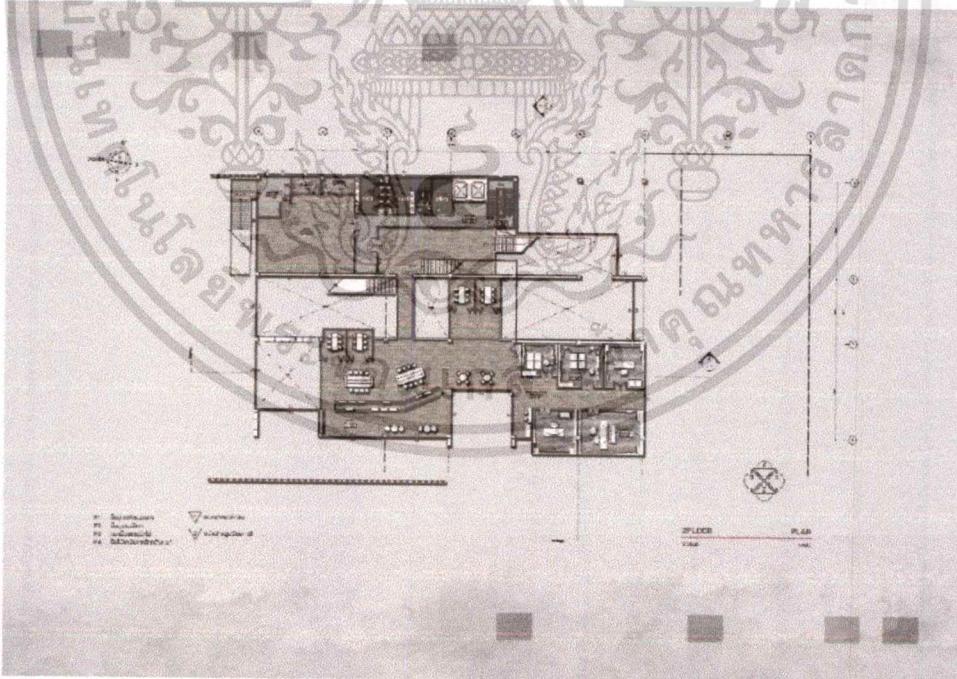


รูปที่ 5.1.1 รูปแสดง (Design concept chart)

## 5.1.2 สรุปผลการออกแบบ

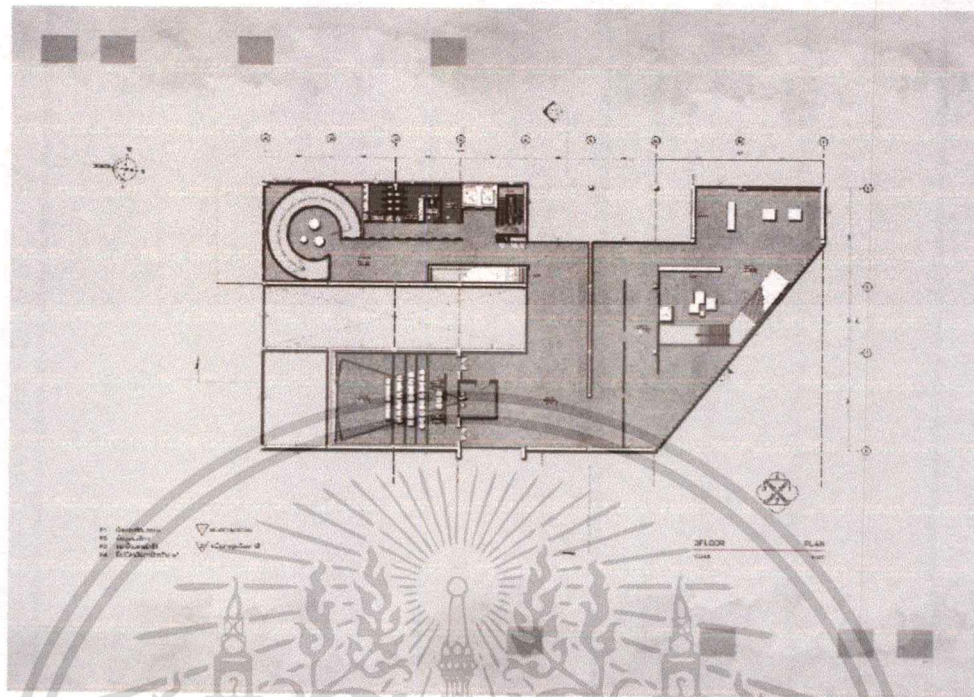


รูปที่ 5.1.2.1 รูปแสดงผังพื้นชั้น 1

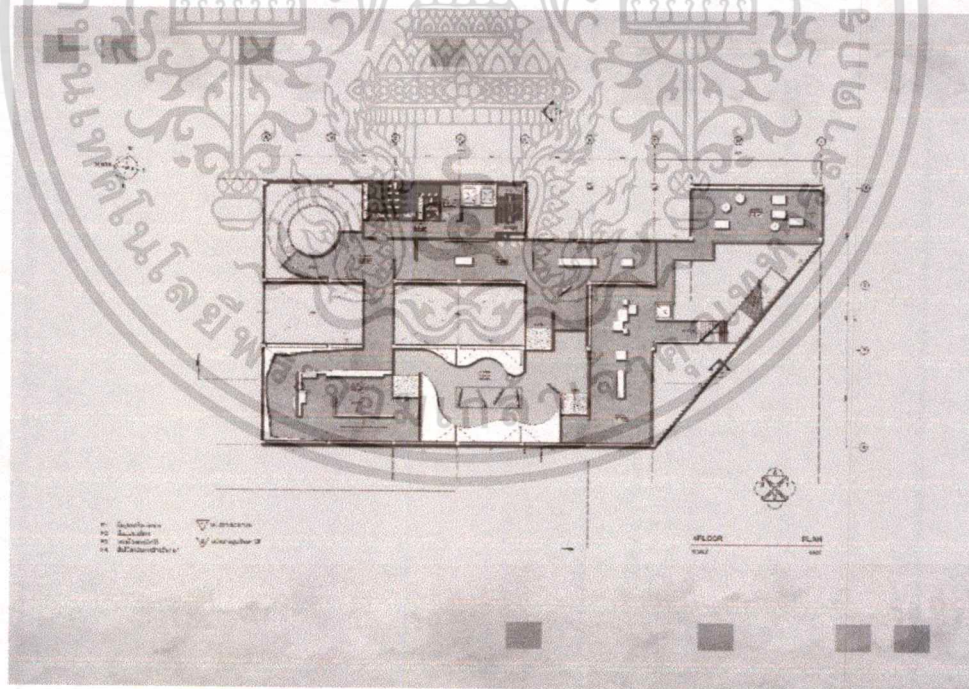


รูปที่ 5.1.2.2 รูปแสดงผังพื้นชั้น 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

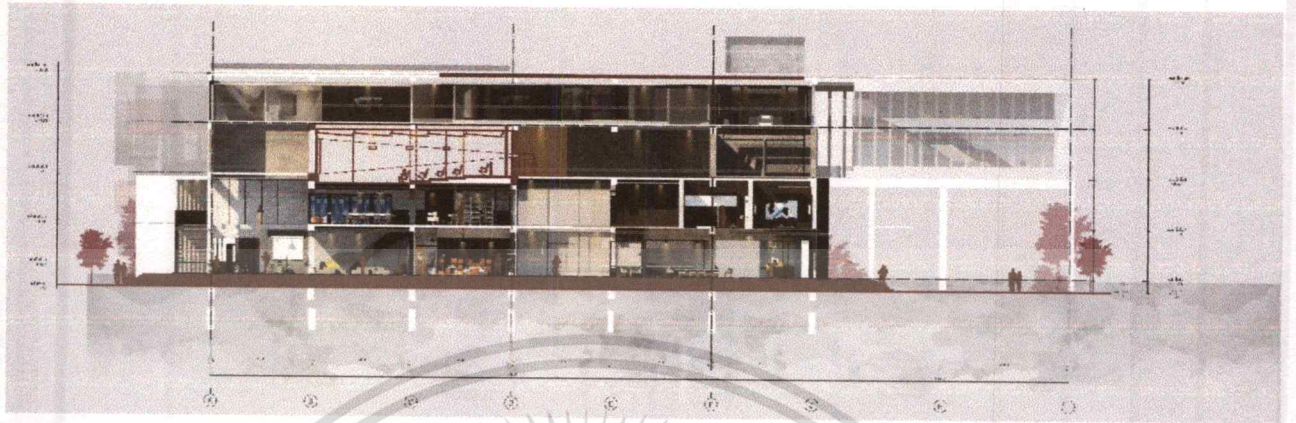


รูปที่ 5.1.2.3 รูปแสดงผังพื้นชั้น 3

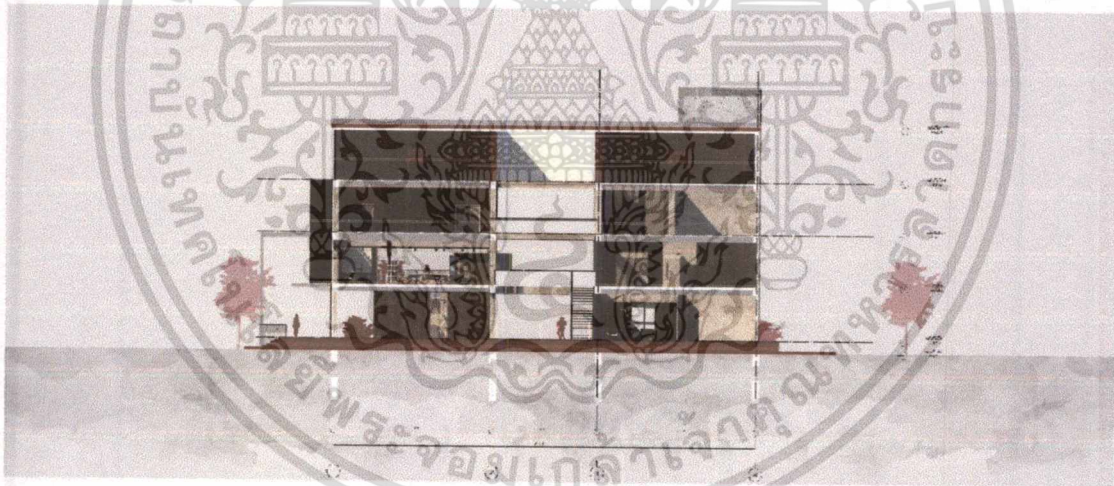


รูปที่ 5.1.2.4 รูปแสดงผังพื้นชั้น 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไป 160



รูปที่ 5.1.2.5 รูปแสดงภาพตัดอาคาร ด้าน A



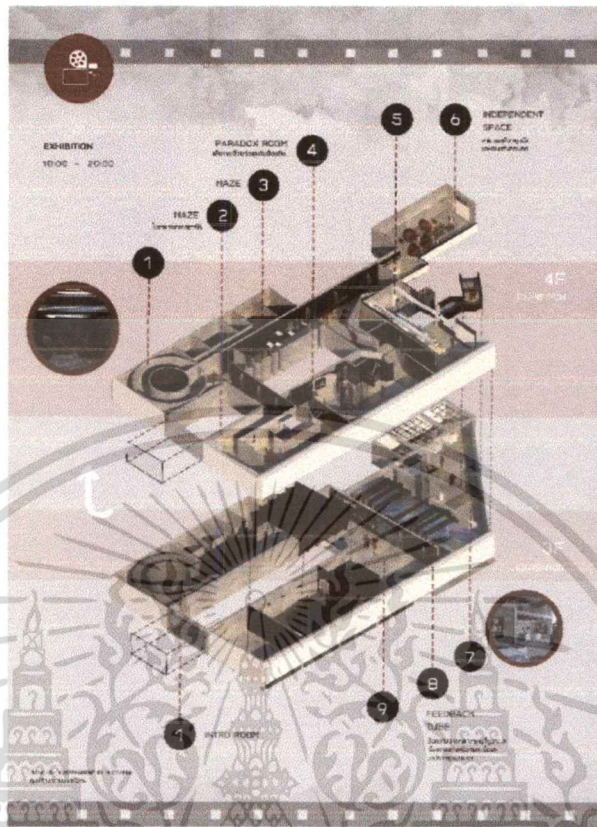
รูปที่ 5.1.2.6 รูปแสดงภาพตัดอาคาร ด้าน B



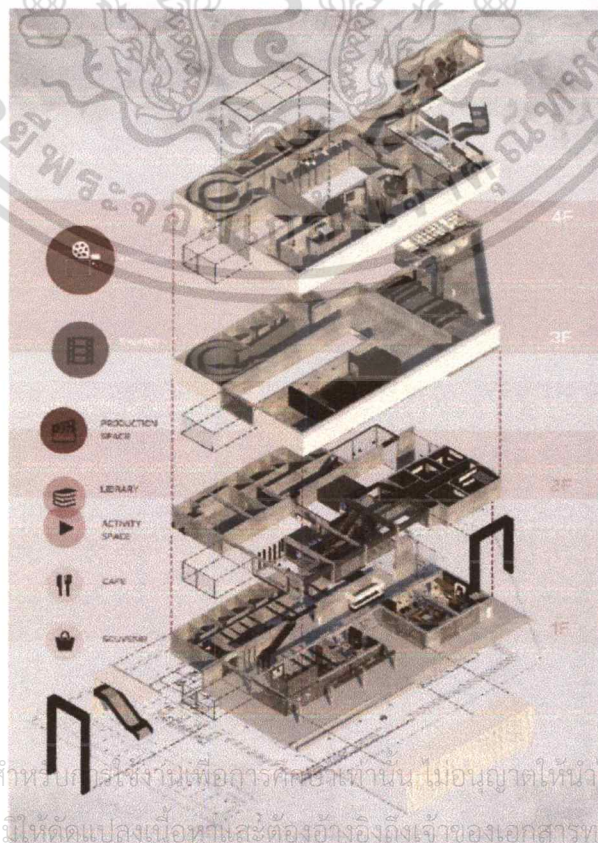
รูปที่ 5.1.2.7 รูปแสดงรูปด้านอาคาร ด้าน 1

รูปที่ 5.1.2.8 รูปแสดงรูปด้านอาคาร ด้าน 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไป



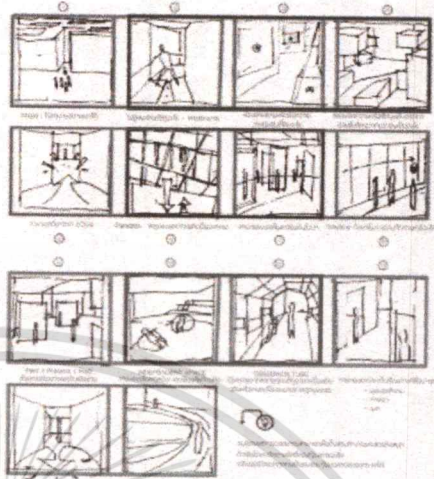
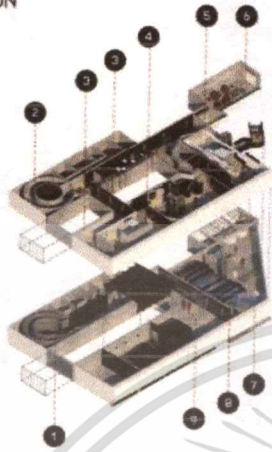
รูปที่ 5.1.2.9 รูปแสดง ISOMETRIC



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



EXHIBITION

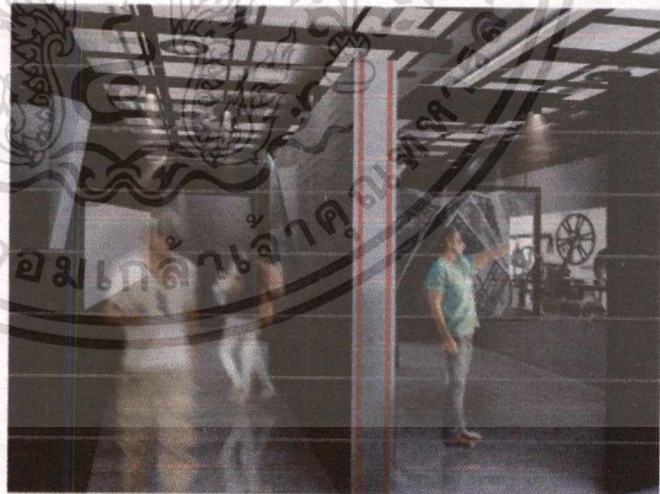
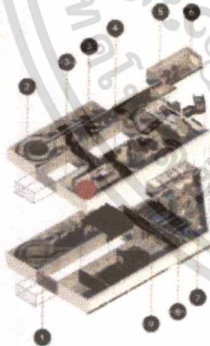


STORY BOARD

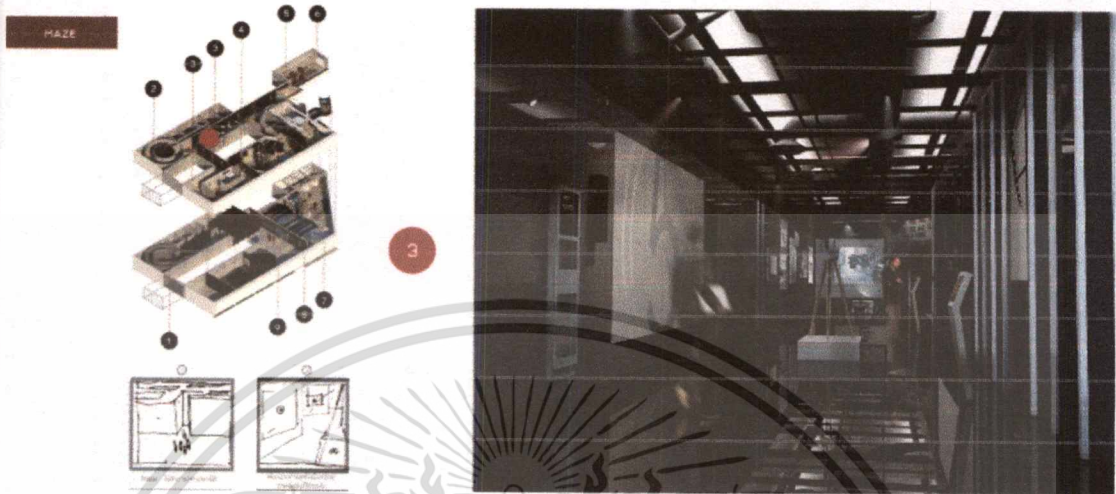
รูปที่ 5.1.2.10 รูปแสดง Story board : exhibition



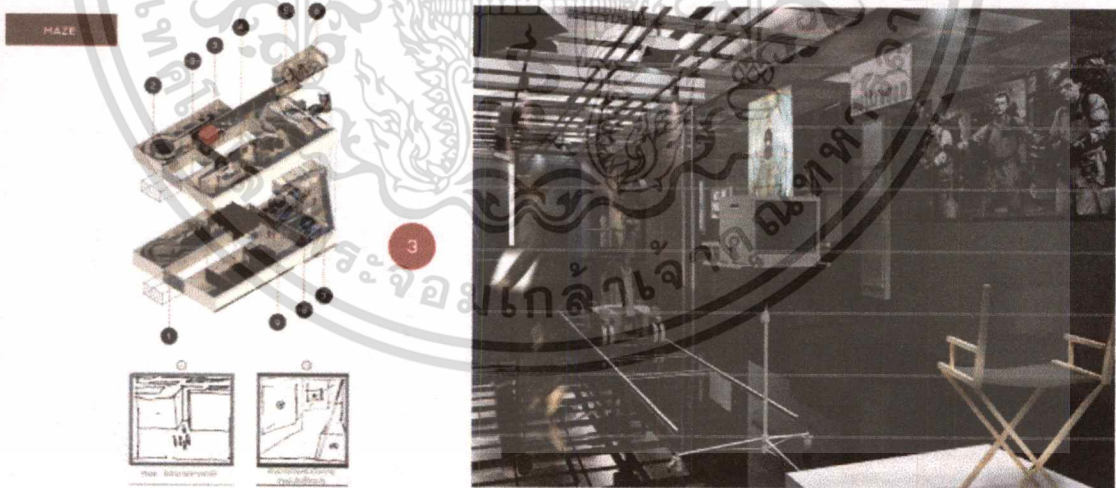
MAZE



รูปที่ 5.1.2.11 รูปแสดง exhibition



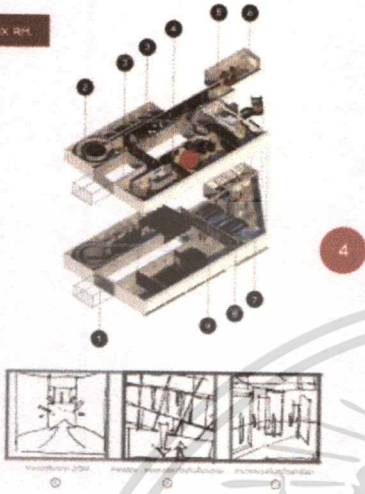
รูปที่ 5.1.2.12 รูปแสดง exhibition (maze)



รูปที่ 5.1.2.13 รูปแสดง exhibition (maze)



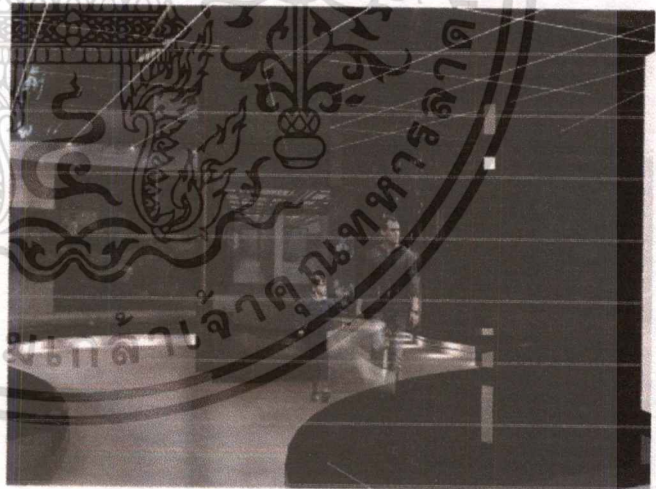
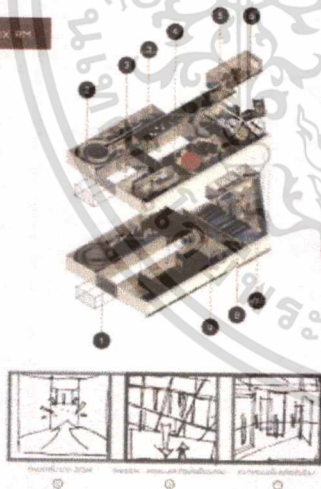
PARADOX RM



รูปที่ 5.1.2.14 รูปแสดง exhibition (Paradox room)



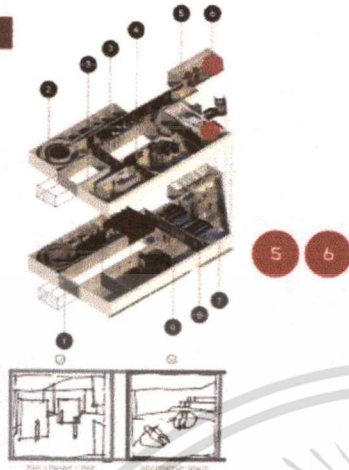
PARADOX RM



รูปที่ 5.1.2.15 รูปแสดง exhibition (Paradox room)



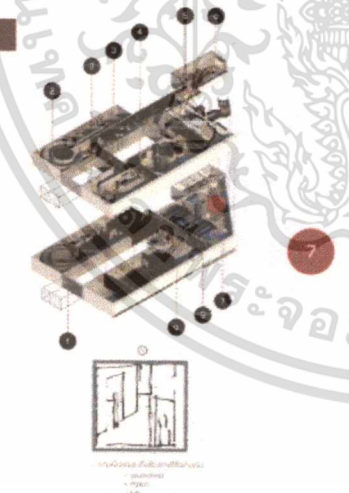
ผังอาคาร



รูปที่ 5.1.2.16 รูปแสดง exhibition



ผังอาคาร



รูปที่ 5.1.2.17 รูปแสดง exhibition

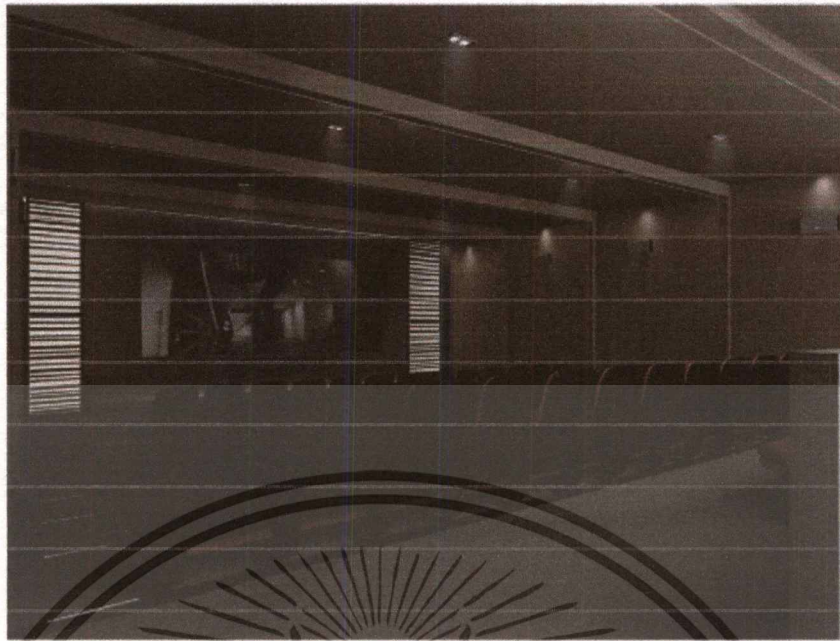


รูปที่ 5.1.2.18 รูปแสดง exhibition (feedback tube)

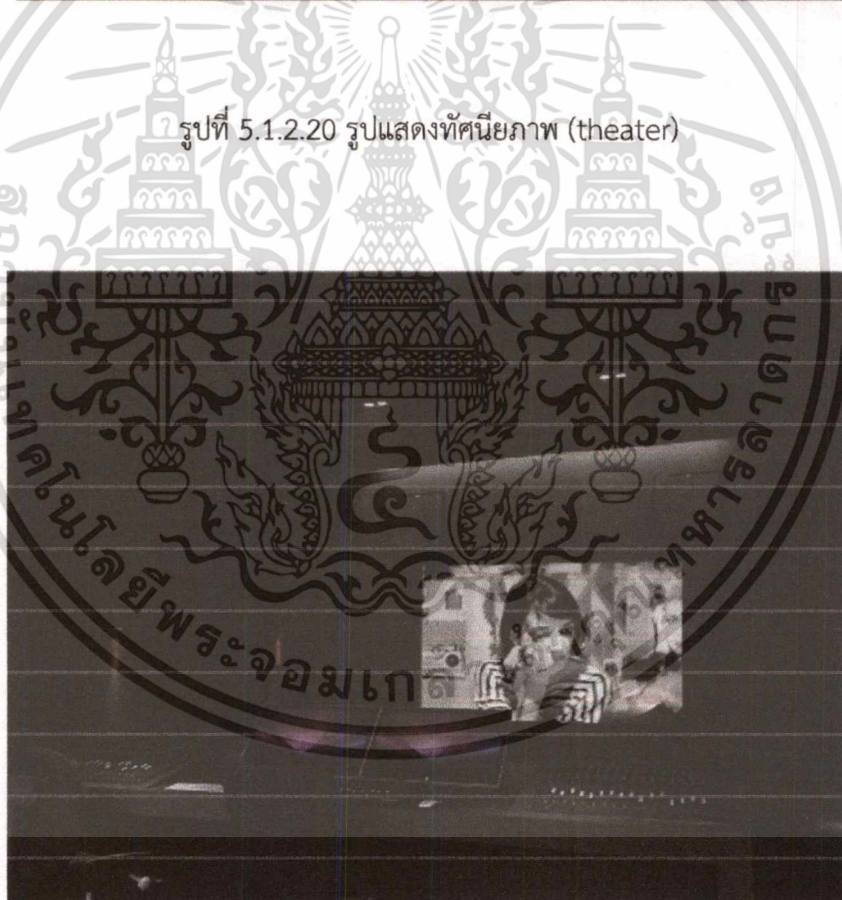


รูปที่ 5.1.2.19 รูปแสดง exhibition

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไป 168



รูปที่ 5.1.2.20 รูปแสดงทัศนียภาพ (theater)

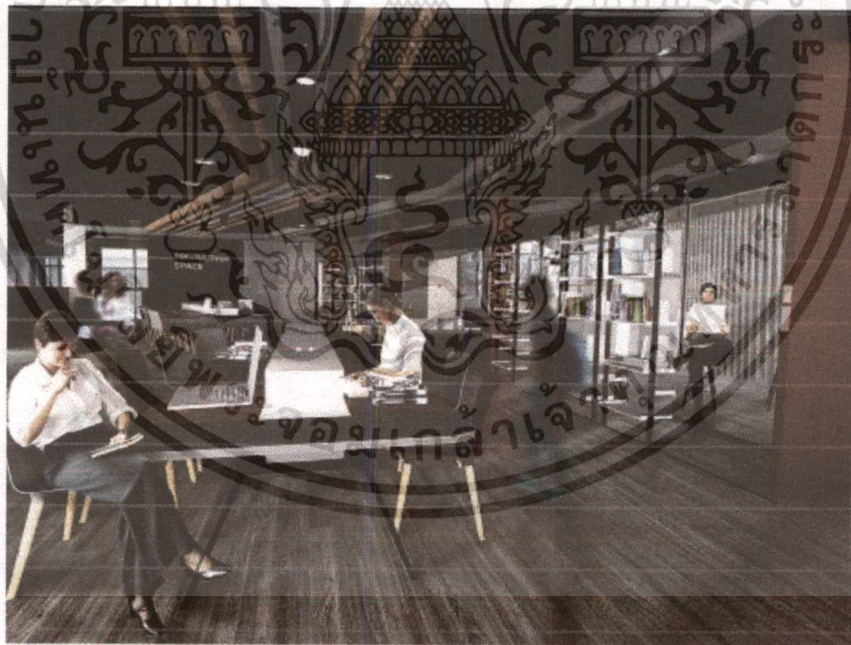


รูปที่ 5.1.2.21 รูปแสดงทัศนียภาพ (Grading room)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ 169

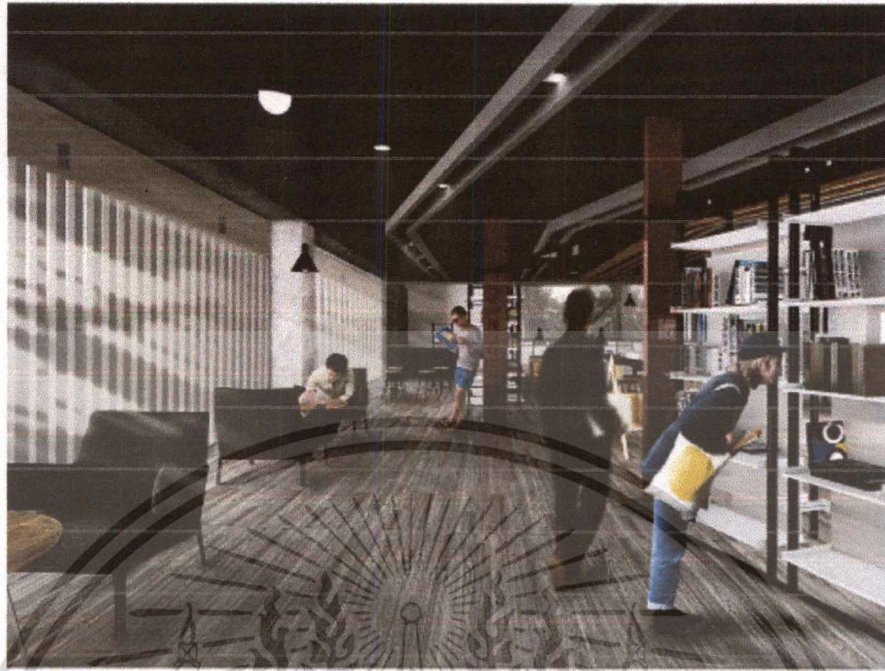


รูปที่ 5.1.2.22 รูปแสดงทัศนียภาพ (Florey room)

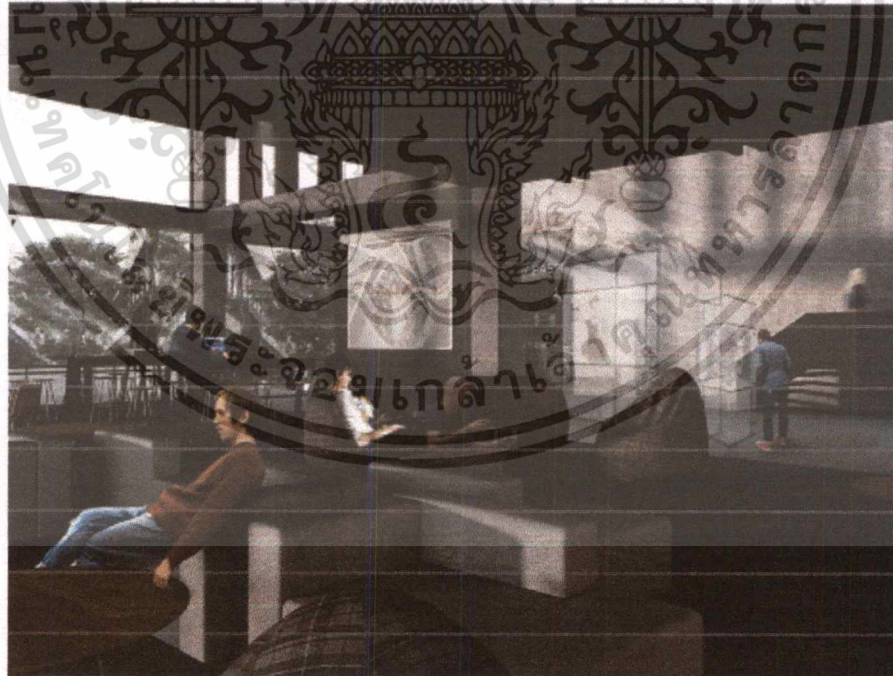


รูปที่ 5.1.2.23 รูปแสดงทัศนียภาพ (Library)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ **170**

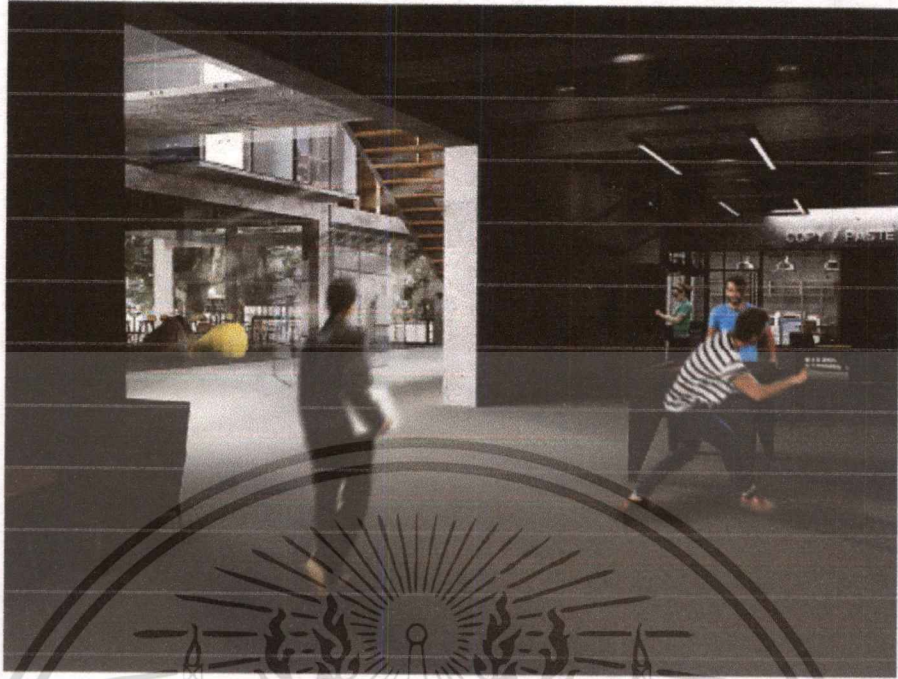


รูปที่ 5.1.2.24 รูปแสดงทัศนียภาพ (Library)



รูปที่ 5.1.2.25 รูปแสดงทัศนียภาพ (Library)

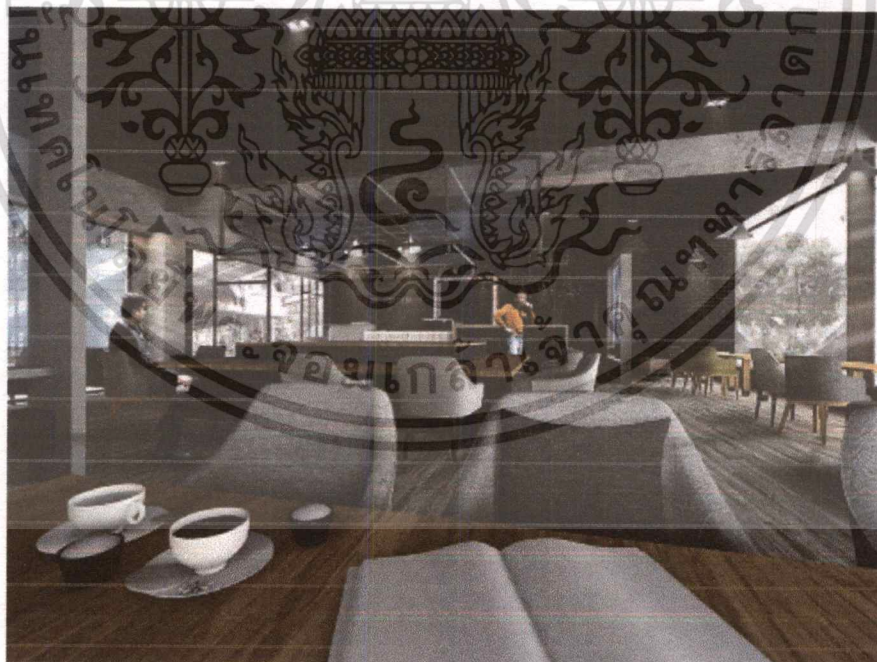
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ **171**



รูปที่ 5.1.2.26 รูปแสดงทัศนียภาพ (Library)



รูปที่ 5.1.2.27 รูปแสดงทัศนียภาพ (Cafe)

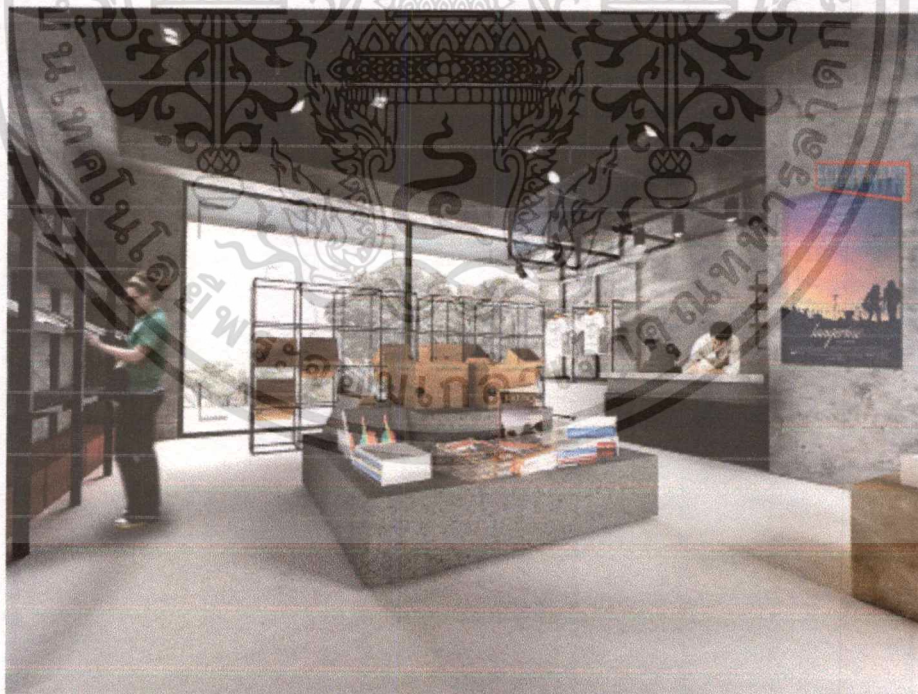


รูปที่ 5.1.2.28 รูปแสดงทัศนียภาพ (Cafe)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.1.2.29 รูปแสดงทัศนียภาพ (Souvenir)



รูปที่ 5.1.2.30 รูปแสดงทัศนียภาพ (Souvenir)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ 174

## บรรณานุกรม

- นิคม มุสิกคามะ.
- 2536. คู่มือ : การปฏิบัติงานของภัณฑารักษ์ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ กรมศิลปากร. จำนวน 3000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).
- พระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 129 ตอนที่ 15ก วันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2555
- พระราชบัญญัติปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม พ.ศ. 2545
- พระราชกฤษฎีกาจัดตั้งหอภาพยนตร์ (องค์การมหาชน) พ.ศ. 2552
- <http://www.fapot.org/index.php/aboutfapot>
- <http://www.fapot.org/index.php/aboutfapot>
- <http://tinyzone.tv/TravelDetail.aspx?ctpostid=2995>
- <http://www.scgexperience.co.th/th/home.aspx>
- <http://www.bangkok.com/magazine/film-museum.htm>