

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ศูนย์ศึกษาและนิทรรศการดนตรี

MUSIC RESEARCH & EXHIBITION CENTER



นาย สมคิด ศิระวุฒิ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาปริญญาตรีสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2541-2542

เลขที่.....
เลขทะเบียน **34647**
วัน, เดือน, ปี **8 พ.ย. 2542**

ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์
บัณฑิต

_____ คณบดี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(ผศ.เอกพงศ์ จุลเสนีย์)

คณะกรรมการบัณฑิตวิทยาลัย

ผศ.เอกพงศ์	จุลเสนีย์	ประธานกรรมการ
ผศ.สุภณัฐ	นิลรัตน์	รองประธานกรรมการ
ผศ.ดร.พันธุ์ชาย	เสีอวรรณศรี	กรรมการ
ผศ.กอบกุล	อินทรวิจิตร	กรรมการ
ผศ.สมศักดิ์	ธรรมเวชวิที	กรรมการ
อ. พิเชฐ	โสวิทย์สกุล	กรรมการและเลขาธิการ

_____ อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผศ.สุภาวดี รัตนมาศ)

_____ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผศ.มณี พณิชการ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ศูนย์ศึกษาและนิทรรศการดนตรี
MUSIC RESEARCH & EXHIBITION CENTER
ชื่อนักศึกษา นาย สมคิด ศิระวุฒิ
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. สุภาวดี รัตนมาศ
 อ. มณี พณิชการ
ปีการศึกษา 2541-2542

บทคัดย่อ

ความเป็นมา

ดนตรีเป็นภาษาสากลเป็นศาสตร์ที่ต้องอาศัยการรับรู้ เรียนรู้ถึงปรัชญาพื้นฐานทางดนตรี อันได้แก่ เนื้อหา เรือราว อารมณ์ และบรรยากาศ เพราะดนตรีเป็นสิ่งที่เกิดจากอารมณ์และสติปัญญา เป็นศาสตร์ที่เป็นศิลปวัฒนธรรมประจำมนุษยชาติ และเนื่องจาก ดนตรีสามารถสัมผัสได้หลายทาง ไม่ใช่เพียงโสตประสาทอย่างเดียว การศึกษาดนตรีจึงมีความสำคัญไม่น้อยกว่าวิชาอื่น

ประเทศไทยประเทศหนึ่งในภูมิภาคนี้ที่เป็นแหล่งกำเนิดเครื่องดนตรีที่สำคัญที่สุดแห่งหนึ่งในภูมิภาคตะวันออกนี้และมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวแต่เนื่องจากยังไม่มีกรอบรวมหลักฐานไว้ ซึ่งนับวันจะมีมากขึ้น และยากแก่การศึกษา สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มีพระราชดำรัสว่า ประเทศไทยนำมีการรวบรวมหลักฐานและข้อมูลทางดนตรีไม่ให้สูญหายไปด้วยเหตุผลที่ว่า เครื่องดนตรี และดนตรีนั้นมีความผูกพันกับชีวิตบุคคล ซึ่งนับวันจะมีเพิ่มขึ้นจึงควรมีการเก็บข้อมูลที่เป็นระเบียบเพื่อการค้นหาที่มีประสิทธิภาพ และเพื่อเป็นประโยชน์แก่การพัฒนาดนตรีต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์โครงการ

- 1.เป็นสถานที่ที่กึ่งพิพิธภัณฑ์ ให้ความรู้ทางด้านดนตรี
- 2.หน่วยงานในการรับผิดชอบในการจัดทำข้อมูลและเก็บหลักฐานเกี่ยวกับดนตรี
- 3.เป็นศูนย์รวมแหล่งข้อมูลการศึกษาค้นคว้าในสาขาดนตรี
- 4.เป็นศูนย์ศึกษาและเผยแพร่และส่งเสริมงานด้านดนตรี
- 5.เป็นห้องสมุดดนตรี มีหน้าที่เก็บรวบรวมข้อมูลและหลักฐานต่างๆที่เกี่ยวกับดนตรีและให้บริการค้นคว้า
- 6.เป็นศูนย์ข้อมูลให้ชาวต่างชาติเข้าใจในวัฒนธรรมดนตรีไทย
- 7.เป็นสถานที่บริการความรู้ความบันเทิง และเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจของประชาชน

ขอบเขตของการศึกษาโครงการ

1. ศึกษาที่ทำการศูนย์

- ศึกษาระบบการบริหารงาน การบริการต่างๆพฤติกรรมของผู้ใช้ในกิจกรรมต่างๆ
- จำแนกหน้าที่ใช้สอยต่างๆที่เกิดขึ้น
- กำหนดพื้นที่ใช้สอย กิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้น
- กำหนดพื้นที่ใช้สอย ต่างๆของโครงการโดยพิจารณาจากอาคารตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาจัดความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆของกิจกรรมที่เกิดขึ้น

2. ศึกษาข้อมูลส่วนการแสดงนิทรรศการและการแสดงในอาคาร

- ศึกษาเทคนิคการจัดนิทรรศการ
- ศึกษาระบบเสียงและความเหมาะสมในการฟัง
- ศึกษาระบบเทคนิคต่างๆในทางวิศวกรรม
- ศึกษาอาคารตัวอย่างในประเทศและต่างประเทศเพื่อความเหมาะสมกับโครงการ

3. ศึกษาการวางผัง

- ศึกษาถึงปัญหาทางสัญจรในโครงการ โดยเฉพาะส่วนจัดแสดงนิทรรศการและส่วนการแสดงที่มีทั้งผู้ชม ผู้แสดง ตลอดจนเจ้าหน้าที่เทคนิค
- ประเมินคุณค่าของที่ตั้งโครงการโดยการวิเคราะห์หาที่ตั้งโครงการที่เหมาะสม โดยอาศัยองค์ประกอบต่างๆมาใช้ในการพิจารณา

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการออกแบบโครงการ มีระบบเทคนิคหลายรูปแบบเข้ามาเกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้ผลดีควรได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคเช่น แสง เสียง รวมถึงเทคนิคที่ใช้ในการจัดนิทรรศการ

เนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการเสนอแนะจึงเสนอให้กรมศิลปากรเป็นเจ้าของเพื่อจะได้เป็นที่รวบรวมข้อมูลจากแหล่งอื่นและประสานงานกับหน่วยงานที่มีอยู่ โดยมีเอกชนที่สนใจเป็นผู้สนับสนุน

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงลง ก็ด้วยความอนุเคราะห์และความช่วยเหลือจาก

- อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.สุภาวดี รัตนมาศ
- อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อ.มณี พณิชการ
- เจ้าหน้าที่ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย
- เจ้าหน้าที่ศูนย์สังคีตศิลป์ กรมศิลปากร
- เจ้าหน้าที่ห้องสมุดดนตรี หอสมุดแห่งชาติ
- นายวรา จรรยาสุทธิวงศ์
- น.ส.สุรีย์พร เรือดีระรักษ์
- นายวิชัย โพธิรัตน์
- น.ส.พิรดี วิจักขณายุทธ
- นาย เมธพร วิสิฐพงศ์พันธ์
- น.ส.เยี่ยมหญิง ฉัตรแก้ว
- นาย รัชตนันต์ กรวยรุ่งโรจน์

สารบัญ

บทคัดย่อ

กิตติกรรมประกาศ

หน้า

บทที่ 1 บทนำ

1.1ความเป็นมา	1
1.2วัตถุประสงค์โครงการ	1
1.3ขอบเขตและองค์ประกอบของโครงการ	2
1.4ขอบเขตและการศึกษาโครงการ	2
1.5ข้อมูลและแหล่งข้อมูล	3

บทที่ 2 การวิเคราะห์รายละเอียดองค์ประกอบของโครงการ

2.1การพิจารณาด้านการลงทุน	4
2.2เจ้าของและงบประมาณ	4
2.3การกำหนดกิจกรรมหลัก	5
2.4การบริหารงานของโครงการ	13
2.5รายละเอียดการดำเนินงานของโครงการ	14
2.6อัตรากำลังของบุคลากรในโครงการ	19
2.7การศึกษาผู้ใช้บริการโครงการ	24
2.7.1ประเภทของผู้ใช้โครงการ	24
2.7.2พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	24

บทที่ 3 การศึกษารายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบ

3.1การวิเคราะห์องค์ประกอบโครงการ	32
3.2การศึกษารายละเอียดองค์ประกอบ	33
3.3ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ	43
3.4การวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้บริการ	49
3.5การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย	50
3.6สรุปพื้นที่ใช้สอยโครงการ	68

บทที่ 4 รายละเอียดส่วนจัดนิทรรศการ

4.1ความสัมพันธ์ของดนตรีกับส่วนนิทรรศการ	79
4.1.1ดนตรี	79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
4.1.2ดนตรีตะวันตก	83
4.1.3ดนตรีไทยสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ 200 ปี	89
4.2การศึกษาเวลาที่ผู้เข้าชมใช้ในการชมนิทรรศการ	98
4.3การคิดพื้นที่จัดแสดง	98
4.4หัวข้อในการจัดนิทรรศการ	104
4.5พื้นที่ส่วนนิทรรศการ	116
บทที่5 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	121
5.1การวางหลักในการพิจารณาที่ตั้งโครงการ	121
5.2การพิจารณาเลือกที่ตั้งในระดับ Macro Scale	122
5.3การพิจารณาเลือกที่ตั้งในระดับ Micro Scale	125
5.4การพิจารณาเลือกที่ตั้งในระดับ Site	125
บทที่6 การศึกษาเทคนิคพิเศษ	137
6.1แนวทางด้านสถาปัตยกรรม	137
6.1.1การจัดนิทรรศการ	163
6.1.2การออกแบบหอดนตรี	187
6.1.3การออกแบบห้องสมุดและโสตทัศนูปกรณ์	193
6.1.4ห้องอาหาร	198
6.1.5ห้องบรรยาย	199
6.1.6การออกแบบเวทีกลางแจ้ง	200
6.1.7คลังนิทรรศการ	208
6.2ด้านระบบและความต้องการทางเทคนิค	208
6.2.1ระบบเสียงในอาคาร	208
6.2.2ระบบแสงสว่างในอาคาร	231
6.2.3ระบบสุขาภิบาล	242
6.2.4ระบบรักษาความปลอดภัย	246
6.2.5ระบบป้องกันและควบคุมอัคคีภัย	251
6.2.6ระบบปรับอากาศ	258
6.2.7ระบบโครงสร้าง	263
6.2.8ระบบกำจัดขยะ	265
6.2.9ระบบการฉายภาพยนตร์	266

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
6.2.10ระบบไฟฟ้า	267
6.2.11อิทธิพลของเสียงภายนอก	269
บทที่7 การศึกษาอาคารตัวอย่าง	274
7.1การศึกษาอาคารตัวอย่างภายในประเทศ	274
7.2การศึกษาอาคารตัวอย่างภายนอกประเทศ	282
บทที่8สรุปผลการออกแบบ	286
8.1แนวความคิดในการออกแบบ	286
8.1.1แนวความคิดด้านสภาพแวดล้อม	286
8.1.2แนวความคิดด้านการวางผัง	286
8.1.3แนวความคิดด้านสถาปัตยกรรม	286
8.1.4แนวความคิดด้านโครงสร้าง	287
8.2ผลงานการออกแบบ	288
บรรณานุกรม	295
ภาคผนวก	



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

ดนตรีเป็นภาษาสากลเป็นศาสตร์ที่ต้องอาศัยการรับรู้ เรียนรู้ถึงปรัชญาพื้นฐานทางดนตรี อันได้แก่ เนื้อหา เรือราว อารมณ์ และบรรยากาศ เพราะดนตรีเป็นสิ่งที่เกิดจากอารมณ์และสติปัญญา เป็นศาสตร์ที่เป็นศิลปวัฒนธรรมประจำมนุษยชาติ และเนื่องจาก ดนตรีสามารถสัมผัสได้หลายทาง ไม่ใช่เพียงโสตประสาทอย่างเดียว การศึกษาดนตรีจึงมีความสำคัญไม่น้อยกว่าวิชาอื่น

ประเทศไทยประเทศหนึ่งในภูมิภาคนี้ที่เป็นแหล่งกำเนิดเครื่องดนตรีที่สำคัญที่สุดแห่งหนึ่งในภูมิภาคตะวันออกนี้และมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวแต่เนื่องจากยังไม่มีกรรวบรวมหลักฐานไว้ ซึ่งนับวันจะมีมากขึ้น และยากแก่การศึกษา สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ยังเคยมีพระราชดำรัสว่า ประเทศไทยนำมีการรวบรวมหลักฐานและข้อมูลทางดนตรีไม่ให้สูญหายไปด้วยเหตุผลที่ว่า เครื่องดนตรี และดนตรีนั้นมีความผูกพันกับชีวิตบุคคล ซึ่งนับวันจะมีเพิ่มขึ้นจึงควรมีการเก็บข้อมูลที่เป็นระเบียบเพื่อการค้นหาที่มีประสิทธิภาพ และเพื่อเป็นประโยชน์แก่การพัฒนาดนตรีต่อไปในอนาคต

โครงการศูนย์ศึกษาดนตรีจึงเป็นแหล่งในการเก็บรวบรวมข้อมูลและหลักฐานทางดนตรีต่างๆ และเผยแพร่ให้เห็นความสำคัญของดนตรีไทยในฐานะมรดกของชาติ ให้ความรู้ประวัติดนตรีสากลซึ่งเป็นพื้นฐานของดนตรี และประวัติดนตรีไทย ที่มีวิวัฒนาการมาเป็นลำดับจนถึงดนตรีปัจจุบัน เพื่อให้ความรู้ทางดนตรีเพื่อสร้างความเข้าใจขึ้น และตระหนักถึงคุณค่าของดนตรีที่มีต่อชีวิต และวัฒนธรรมต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์โครงการ

1. เป็นสถานที่ที่กึ่งพิพิธภัณฑ์ ให้ความรู้ทางด้านดนตรี
2. หน่วยงานในการรับผิดชอบในการจัดทำข้อมูลและเก็บหลักฐานเกี่ยวกับดนตรี
3. เป็นศูนย์รวมแหล่งข้อมูลการศึกษาค้นคว้าในสาขาดนตรี
4. เป็นศูนย์ศึกษาและเผยแพร่และส่งเสริมงานด้านดนตรี
5. เป็นห้องสมุดดนตรี มีหน้าที่เก็บรวบรวมข้อมูลและหลักฐานต่างๆที่เกี่ยวกับดนตรีและให้บริการค้นคว้า
6. เป็นศูนย์ข้อมูลให้ชาวต่างชาติเข้าใจในวัฒนธรรมดนตรีไทย
7. เป็นสถานที่บริการความรู้ความบันเทิง และเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจของประชาชน

1.3 ขอบเขตและองค์ประกอบของโครงการ

1. ส่วนบริหาร
 - ฝ่ายธุรการ
 - ฝ่ายบริการ
2. ส่วนบริการการศึกษา
 - ฝ่ายโสตทัศนูปกรณ์
 - การจัดนิทรรศการ
 - ฝ่ายห้องสมุด
 - บริการประชาสัมพันธ์และกิจกรรมการ
3. ฝ่ายวิชาการ
 - งานวิชาการ
 - ฝ่ายอนุรักษ์
 - ฝ่ายทะเบียน
 - ฝ่ายซ่อมสงวน
4. ฝ่ายเทคนิค
 - เทคนิคอาคาร
 - ฝ่ายเทคนิคการแสดงและฝ่ายนิทรรศการ
5. ส่วนสนับสนุนโครงการ
 - ที่จำหน่ายอาหาร
 - ที่จอดรถ
 - Plaza

1.4 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ

1. ศึกษาที่ทำการศูนย์
 - ศึกษาระบบการบริหารงาน การบริการต่างๆพฤติกรรมของผู้ใช้ในกิจกรรมต่างๆ
 - จำแนกหน้าที่ใช้สอยต่างๆที่เกิดขึ้น
 - กำหนดพื้นที่ใช้สอย กิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้น
 - กำหนดพื้นที่ใช้สอย ต่างๆของโครงการโดยพิจารณาจากอาคารตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาจัดความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆของกิจกรรมที่เกิดขึ้น
2. ศึกษาขอมูลส่วนการแสดงนิทรรศการและการแสดงในอาคาร
 - ศึกษาเทคนิคการจัดนิทรรศการ
 - ศึกษาระบบเสียงและความเหมาะสมในการฟัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ศึกษาาระบบเทคนิคต่างๆในทางวิศวกรรม
 - ศึกษาอาคารตัวอย่างในประเทศและต่างประเทศเพื่อความเหมาะสมกับโครงการ
- 3.ศึกษาการวางผัง
- ศึกษาถึงปัญหาทางสัญจรในโครงการ โดยเฉพาะส่วนจัดแสดงนิทรรศการและส่วนการแสดงที่มีทั้งผู้ชม ผู้แสดง ตลอดจนเจ้าหน้าที่เทคนิค
 - ประเมินคุณค่าของที่ตั้งโครงการโดยการวิเคราะห์หาที่ตั้งโครงการที่เหมาะสม โดยอาศัยองค์ประกอบต่างๆมาใช้ในการพิจารณา

1.5 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการศึกษามีวิธีการเก็บข้อมูล 2 ประเภทคือ

1. ข้อมูลทางด้านปฐมภูมิ (Primary Source) เป็นข้อมูลที่ได้จากการสอบถามและสัมภาษณ์ผู้ที่มีความรู้ หรือเกี่ยวข้องกับอาคารที่มีองค์ประกอบใกล้เคียง เพื่อทำการศึกษาค้นคว้า และนำไปใช้ต่อไปอาคารที่ศึกษาได้แก่

- ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย
- ศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยา

2. ข้อมูลทางด้านทุติยภูมิ (Secondary Source) เป็นข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารอ้างอิงและตำราต่างๆ

บทที่ 2

การวิเคราะห์รายละเอียดองค์ประกอบของโครงการ

2.1 การพิจารณาด้านการลงทุน

เนื่องจากศูนย์ศึกษาดนตรีเป็นโครงการที่มีจุดมุ่งหมายให้ประโยชน์ด้านต่างๆ ทั้งความรู้ ความบันเทิงแก่ประชาชน เพราะฉะนั้นการพิจารณาความเหมาะสมในการลงทุนจะพิจารณาจาก ข้อดีหรือประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการในด้านต่างๆ ได้แก่

1. ด้านวิชาการ

เป็นแหล่งรวบรวม ค้นคว้า เผยแพร่ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับดนตรีทั้งไทย และสากล

2. ด้านศิลปวัฒนธรรม

เป็นการและปลูกฝังแนวความคิดที่ถูกต้องในเรื่องการศึกษา การเรียนรู้ด้านดนตรี ให้กับ ประชาชนทำให้การพัฒนาด้านศิลปวัฒนธรรมทางด้านดนตรีของชาติเป็นไปในแนวทางที่ถูกต้อง เหมาะสมและกระตุ้นให้เกิดแนวคิดในการพัฒนาศิลปวัฒนธรรมของชาติในด้านอื่น

3. ด้านสังคม

ทำให้เกิดสุนทรียภาพขึ้นในสังคมซึ่งนับวันจะมีแต่น้อยถอยลงและเป็นสถานที่รองรับ ความต้องการด้านสุนทรียภาพของประชาชนที่เพิ่มขึ้น

4. ด้านสถาปัตยกรรม

แสดงออกถึงสถาปัตยกรรมที่มีลักษณะเฉพาะสะท้อนถึงแนวความคิดด้านสถาปัตยกรรม และดนตรีซึ่งเป็นหลักฐานสำคัญในอนาคต

2.2 เจ้าของและงบประมาณ

เจ้าของ	รัฐบาลภายใต้การศึกษาและการดำเนินงานของศิลปากร กระทรวง ศึกษาธิการ
งบประมาณ	จากการจัดสรรงบประมาณประจำปี จากสำนักงบประมาณ แบ่งเป็น 2 ระยะ

1. งบประมาณในการจัดตั้งโครงการ

ได้จาก -งบประมาณประจำปีของรัฐ

-เงินช่วยเหลือจากเอกชน

-เงินจากกองทุน สมาคม มูลนิธิ ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.งบประมาณในการดำเนินงานของโครงการ

ได้จาก -งบประมาณประจำปีของรัฐ

-เงินบริจาคจากเอกชน

-รายได้จากการให้เช่าสถานที่

-ค่าธรรมเนียมการเข้าชม(จากชาวต่างชาติ)

-ผลประโยชน์จากการค้าในโครงการ

2.3การกำหนดกิจกรรมหลัก

กำหนดจาก ความเป็นมา วัตถุประสงค์ของโครงการและนำมากำหนดเนื้อหาที่ใช้สอยของโครงการโดยการเปรียบเทียบโครงการที่มีลักษณะคล้ายคลึง ได้แก่

ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย

ศูนย์สังคีตศิลป์ ธนาคารกรุงเทพ จำกัด



การวิเคราะห์องค์ประกอบหลักของโดยการพิจารณาความเป็นมาของโครงการ

ความเป็นมาโครงการ	การดำเนินงาน	องค์ประกอบ
<p>-เป็นหน่วยงานในการแสวงหาข้อมูลและหลักฐานทางดนตรี</p>	<p>-ดำเนินงานในระดับนโยบาย ภายใต้การบริหารของคณะกรรมการ -คณะกรรมการเป็นผู้จัดหาทุนและรณรงค์จัดหาเงิน</p>	<p>-คณะกรรมการ -คณะกรรมการประสานงาน</p>
<p>-จัดเก็บข้อมูลหลักฐาน</p>	<p>-รวบรวมหลักฐานและข้อมูลทางดนตรีทั้งเก่าและใหม่และจัดเก็บรักษา</p>	<p>-ส่วนจัดเก็บหลักฐาน -ห้องทำงานภัณฑารักษ์ -ส่วนเก็บหลักฐานและข้อมูล</p>
<p>-เพื่อส่งเสริมให้เห็นคุณค่าเอกลักษณ์ของดนตรีไทยอันเป็นศิลปวัฒนธรรมของชาติ การจัดสถานที่ให้ความรู้แก่ประชาชนทางด้านดนตรีและมีการแลกเปลี่ยนหรือพบปะโดยการจัดกิจกรรม</p>	<p>-ค้นคว้าเกี่ยวกับประวัติความเป็นมา -จัดแสดงนิทรรศการให้ตระหนักถึงเอกลักษณ์ของดนตรีไทย ประวัติดนตรีทั้งไทยและสากล -รวบรวมข้อมูลและหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับดนตรีเพื่อการค้นคว้า -เผยแพร่ การจัดอภิปราย บรรยาย จัดสัมมนา จัดการแสดงดนตรี แก่ผู้ที่สนใจให้เข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับดนตรี</p>	<p>-ส่วนศึกษาทางด้านดนตรี -ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ -นิทรรศการถาวร -นิทรรศการชั่วคราว -ห้องสมุดดนตรี -ห้องสมุด -ห้องโสตทัศนูปกรณ์ -หอแสดงดนตรี -ห้องสัมมนา</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก โดยการศึกษาจากวัตถุประสงค์โครงการ

วัตถุประสงค์โครงการ	การดำเนินงาน	องค์ประกอบ
-หน่วยงานในการรับผิดชอบในการจัดทำข้อมูลและเก็บหลักฐานเกี่ยวกับดนตรี	-ดำเนินงานในการให้นโยบายและการปฏิบัติ โดยการติดต่อขอความช่วยเหลือจากภาคเอกชนและหน่วยราชการ	-คณะกรรมการ - ส่วนประสานงาน
-เป็นศูนย์รวมแหล่งข้อมูลการศึกษาค้นคว้าในสาขาดนตรี	-เก็บรวบรวมเพื่อการอนุรักษ์ขึ้นทะเบียนและเผยแพร่	-ส่วนเก็บรักษาข้อมูลและหลักฐาน -คลังเก็บข้อมูลและหลักฐาน
-เป็นสถานที่กึ่งพิพิธภัณฑ์ให้ความรู้ทางด้านดนตรี	-จัดแสดงนิทรรศการวิวัฒนาการดนตรีแต่ละยุคทั้งดนตรีไทย และสากลเพื่อให้ความรู้ และแสดงถึงความผูกพันของดนตรีกับสภาพชีวิตสังคม วัฒนธรรม และชี้ให้เห็นถึงคุณค่าของดนตรีไทย	-ส่วนแสดงนิทรรศการ -ห้องนิทรรศการชั่วคราว -ห้องนิทรรศการถาวร
-เป็นศูนย์ศึกษา เผยแพร่และส่งเสริมงานด้านดนตรี	-ค้นคว้าเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของเพลงจากอดีตถึงปัจจุบัน -เผยแพร่ความรู้ ความบันเทิง แลกเปลี่ยนความรู้โดยการจัดกิจกรรม ทางด้านดนตรี การสัมมนา	-ส่วนศึกษางาน -ห้องทำงานภัณฑารักษ์ -ห้องประชุม -Auditorium -ห้องสัมมนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์โครงการ	การดำเนินงาน	องค์ประกอบ
<p>-เป็นห้องสมุดดนตรี มีหน้าที่เก็บรวบรวมข้อมูลและหลักฐานต่างๆที่เกี่ยวกับดนตรีและให้บริการค้นคว้า</p>	<p>-เก็บรวบรวมข้อมูล หลักฐาน และค้นคว้า และนำมาเผยแพร่ โดยการให้บริการแก่ประชาชนทั่วไป เช่นการให้บริการค้นคว้า</p> <p>ทางเอกสาร แถบบันทึกเสียง แถบบันทึกภาพเกี่ยวกับดนตรี รูปภาพนักดนตรี เครื่องดนตรี</p>	<p>-ห้องสมุดดนตรี -ห้องสมุด -โสตทัศนอุปกรณ์</p>
<p>-เป็นศูนย์ข้อมูลให้ชาวต่างชาติ เข้าใจในวัฒนธรรมดนตรีไทย</p>	<p>-บริการข้อมูลแก่นักท่องเที่ยว</p>	<p>-ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว</p>
<p>-เป็นสถานที่บริการความรู้ ความบันเทิง และเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจของประชาชน</p>	<p>-จัดกิจกรรมให้ผู้สนใจเข้าร่วม</p>	<p>-ลานอเนกประสงค์ -Amphitheater</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดองค์ประกอบโครงการจากโครงการจากตัวอย่างที่คล้ายคลึง

1. ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย

วัตถุประสงค์โครงการ	การดำเนินการ	องค์ประกอบ
-เป็นแหล่งในการจัดกิจกรรมทางวัฒนธรรมด้านต่างๆ สำหรับประชาชนทั่วไป โดยเน้นเด็กและเยาวชนของชาติ เป็นกลุ่มสำคัญ	-จัดกิจกรรมกานการศึกษาแก่ประชาชน	-ส่วนนิติกรรการ -ห้องเกียรติคุณ -ห้องสมุด -ศูนย์ภาษา -ศูนย์ส่งเสริมความคิดริเริ่มเด็กและเยาวชน -ส่วนการจัดอบรมและสัมมนา
-เป็นสถานที่สำหรับประชาชนได้แสดงออกซึ่งกิจกรรม ทางด้านศิลปวัฒนธรรม	-จัดกิจกรรมแสดงแขนงต่างๆ	-ส่วนนบริหาร
-เป็นแหล่งกลางในการแลกเปลี่ยนวัฒนธรรมในระดับภูมิภาค ระดับประเทศ และระดับนานาชาติ	-จัดกิจกรรมในการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ออกข่าวสารแลกเปลี่ยนข้อมูลทางด้านวัฒนธรรมทั้งในและนอกประเทศ -บริการสถานที่ และอุปกรณ์ที่ทันสมัยต่างๆเพื่อกิจกรรมในการพักผ่อนหย่อนใจ	-ส่วนบริหาร. -หอประชุมใหญ่ -หอประชุมเล็ก -โรงละครกลางแจ้ง -ห้องประชุม -ห้องบรรยาย -ส่วนจัดนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ศูนย์สังคีตศิลป์

วัตถุประสงค์โครงการ	การดำเนินงาน	องค์ประกอบ
-ทำการเผยแพร่บันทึกเทป ศิลปการแสดงของไทยและให้ การศึกษาด้านข้อมูล ความ บันเทิง -ตอบแทนผลกำไรจากกิจกรรม ธนาคารกลับคืนสู่สาธารณชน -เพื่ออุดหนุนศิลปินนำไทยให้มี เวที และมีรายได้จากการแสดง ต่อไป	-จัดแสดงนิทรรศการด้านศิลป วัฒนธรรม ตามวาระโอกาส -จัดกิจกรรมการแสดงเป็น ประจำทุกวันศุกร์ -จัดบริการทางด้านเอกสารข้อ มูลทางศิลปวัฒนธรรม -จัดบริการทางด้านเทปวีดีโอ โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย -ให้คำปรึกษาแนะนำด้านศิลป วัฒนธรรม ต่อศิลปิน	-ห้องนิทรรศการ -ส่วนจัดแสดงรายการทางด้าน ศิลปวัฒนธรรม -ห้องสมุด -ส่วนบริการอัดเทป วีดีโอ -ส่วนบริหาร -ส่วนประชาสัมพันธ์

สรุปองค์ประกอบโครงการ

จากแนวทางในการเปรียบเทียบ วัตถุประสงค์ของโครงการและจากโครงการตัวอย่างที่
 ศึกษามาแล้ว พบที่จะสรุปออกมาเป็นองค์ประกอบของโครงการได้ดังนี้

- ส่วนบริหารโครงการ
- ห้องสมุดดนตรี
- ห้องโสตทัศนูปกรณ์
- ส่วนจัดนิทรรศการถาวร
- ส่วนจัดนิทรรศการชั่วคราว
- ห้องแสดงดนตรี
- ห้องบรรยาย สัมมนา หรือประชุม
- ร้านค้าอุปกรณ์ดนตรี ของที่ระลึก
- บริเวณจำหน่ายอาหาร เครื่องดื่ม
- ที่จอดรถ
- ลานนอกประสงค์

โดยจัดเป็นองค์ประกอบหลักได้ดังนี้

1. ส่วนบริหารและดำเนินงานอนุรักษ์
2. ส่วนการศึกษาค้นคว้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

4. ส่วนการแสดงดนตรี

5. ส่วนสนับสนุนโครงการ

กิจกรรมที่มีในโครงการ

จากการพิจารณาถึงเป้าหมายของโครงการ และกิจกรรมของโครงการที่มีคล้ายคลึงกัน สามารถกำหนดกิจกรรมที่มีในโครงการ และปริมาณของกิจกรรม วันเวลาในการเกิดกิจกรรมรวมทั้งสถานที่ที่ใช้ในการประกอบกิจกรรมนั้นๆ เพื่อให้เกิดความเหมาะสมและการใช้สอยพื้นที่ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ดังนี้

1. กิจกรรมการจัดนิทรรศการ

1.1 การจัดนิทรรศการถาวร

เป็นการให้บริการทางความรู้ ความเข้าใจ ในความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ ศิลปวิทยาการ ดนตรี และโครงสร้างของดนตรีแต่ละยุคสมัย จนถึงปัจจุบันผ่านทางสื่อและสัญลักษณ์ ประกอบที่วาง บรรยากาศ (แสง สี เสียง) โดยแบ่งเป็นส่วนต่างดังนี้

ส่วนที่ 1 กำเนิดดนตรี

ส่วนที่ 2 วิวัฒนาการดนตรี

ส่วนที่ 3 ดนตรีตะวันตก

ส่วนที่ 4 ดนตรีไทย

ส่วนที่ 5 ดนตรีสมัยใหม่

การจัดนิทรรศการถาวรเปิดเวลา 9.00-16.00 น. ทุกวันเว้นวันจันทร์และวันหยุดนักขัตฤกษ์ จัดแสดงที่ห้องนิทรรศการถาวร

1.2 การจัดนิทรรศการหมุนเวียน

เป็นการจัดนิทรรศการเกี่ยวกับดนตรีและศิลปวัฒนธรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับดนตรีที่น่าสนใจ ทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบันทั้งในประเทศและต่างประเทศ ในช่วงเวลาสั้นๆ ประมาณ 1-2 เดือนหรือจัดแสดงในส่วนที่นำวัตถุเข้ามาใหม่ โดยเปิดบริการเวลา 9.00-18.00 น. จัดแสดงที่ห้องนิทรรศการหมุนเวียน

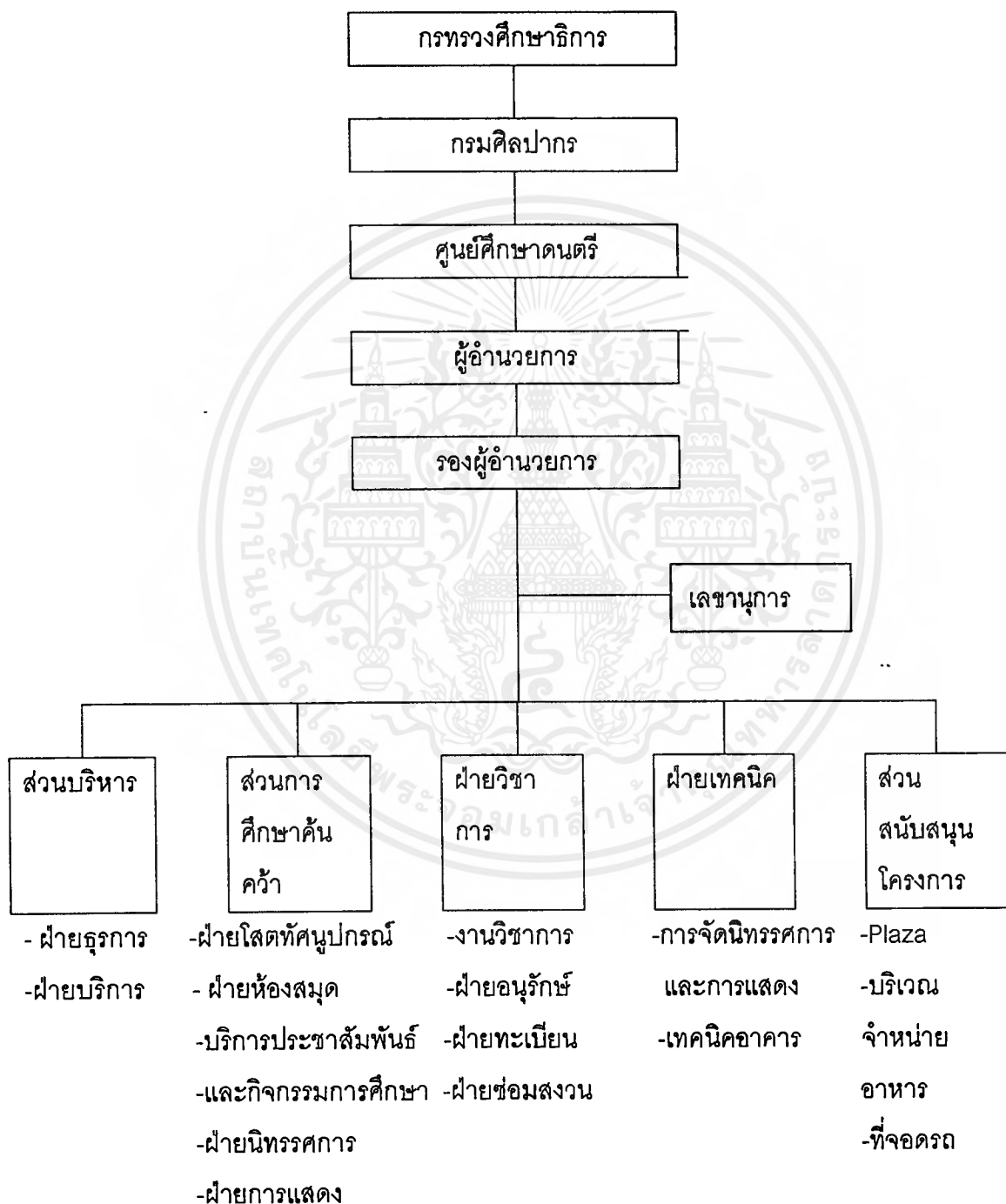
2. กิจกรรมการให้บริการห้องสมุดดนตรีและห้องโสตทัศนูปกรณ์เปิดบริการเวลา 8.30-17.30 น. ทุกวันเว้นวันจันทร์และวันหยุดนักขัตฤกษ์ การให้บริการเป็นการให้มาศึกษาค้นคว้าที่โครงการ โดยไม่ให้มีการยืมนอกโครงการ

3. กิจกรรมการแสดงดนตรี และกิจกรรมการแสดงทางศิลปวัฒนธรรมอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับดนตรี เพื่อส่งเสริมเนื้อหาสาระของนิทรรศการถาวร และนิทรรศการหมุนเวียน ลักษณะการจัดแสดง แบ่งออกเป็น
 - 3.1 กิจกรรมการแสดงที่ทางโครงการจัดขึ้นเอง หรือร่วมงานกับหน่วยงานอื่นๆจัดแสดงอาทิตย์ละ 1 ครั้งในวันศุกร์ เวลา 17.30-19.30น.สถานที่คือที่แสดงดนตรีกลางแจ้ง(พฤศจิกายนถึง เมษายน) และโถงการแสดงดนตรี
 - 3.2 กิจกรรมการแสดงที่โครงการให้เข้าสถานที่ จัดการแสดงเป็นครั้งคราวเป็นการทำรายได้ให้โครงการอย่างหนึ่ง สถานที่คือโถงแสดงดนตรีและที่แสดงดนตรีกลางแจ้ง
4. กิจกรรมการบริการการศึกษาในแง่ของการฟัง เช่น การบรรยาย การสัมมนา ปาฐกถา สาธิต แบ่งเป็น
 - 4.1 ทางโครงการเชิญวิทยากรมาบรรยาย ทุกวันเสาร์ที่ 2 ของเดือน เวลา 13.30-15.30น.สถานที่คือ ห้องบรรยายและโถงแสดงดนตรีตามแต่ขนาดของกิจกรรม
 - 4.2 กิจกรรมที่ทางโครงการให้เข้าสถานที่เป็นครั้งคราว
5. กิจกรรมการประชุม เป็นเป็นการประชุมใหญ่ระหว่างบุคลากรหรือการประชุมระหว่างโครงการกับหน่วยงานอื่น สถานที่คือ ห้องบรรยายและโถงการแสดงดนตรีตามแต่ขนาดของกิจกรรม
6. กิจกรรมการบริการงานของโครงการ เป็นไปตามเวลาราชการคือวันจันทร์-ศุกร์ 8.30-17.00น.
7. กิจกรรมการบริการเพื่ออำนวยความสะดวกประหยัดเวลาและแรงงาน
 - 7.1 ส่วนขายอาหาร แบบ Cafeteria เพื่อความสะดวก ประหยัดเวลา และแรงงาน
 - 7.2 ส่วนขายเทป-แผ่นเสียง
 - 7.3 ส่วนขายของที่ระลึก
 - 7.4 Plaza และสวน เพื่อเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจสำหรับประชาชนที่เข้ามาใช้บริการ
8. กิจกรรมพิเศษ

มีการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการพัฒนาทางด้านดนตรี ให้แก่ผู้สนใจทั่วไปเช่น การประกวดแต่งเพลง ระยะเวลาสถานที่ขึ้นกับความเหมาะสม

2.4 การบริหารงานของโครงการ

จากการศึกษา วิเคราะห์แนวทางการบริหารงานจากองค์ประกอบของโครงการและหน่วยงานบริหารของโครงการตัวอย่างที่คล้ายคลึง โดยนำมาเปรียบเทียบให้สอดคล้องกับเป้าหมายและขอบเขตศูนย์ศึกษาดนตรี สามารถสรุปการบริหารงาน ได้ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 รายละเอียดการดำเนินงานของโครงการ

1. ส่วนบริหารและดำเนินงานอนุรักษ์

ทำหน้าที่ดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ของโครงการ ดำเนินงานในระดับวางแผนและภาคปฏิบัติกรโดยจะเป็นศูนย์กลางติดต่อขอความร่วมมือตามหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ และหน่วยงานภาคเอกชน เพื่อการแสวงหาข้อมูลและหลักฐานทางดนตรี

1.1 ฝ่ายบริหาร

ผู้อำนวยการ - มีหน้าที่รับผิดชอบการวางแผนผังการดำเนินงานและบริหารกิจการภายในทั้งหมดภายใต้นโยบายที่ได้รับจากคณะกรรมการบริหาร และจัดการตรวจค้ำในด้านงบประมาณต่างๆ โดยมีฝ่ายบริหารเป็นผู้ช่วยเหลือ เป็นตำแหน่งที่ได้รับการแต่งตั้งจากคณะกรรมการบริหาร

- เป็นหัวหน้าโครงการอนุรักษ์ ทำหน้าที่ภาคปฏิบัติการโดยมอบหมายผ่านฝ่ายต่างๆ

รองผู้อำนวยการ

- มีหน้าที่ช่วยเหลือผู้อำนวยการ ในการบริหารวางแผนการทำงาน และควบคุมการทำงานของฝ่ายต่างๆ ตามที่ผู้อำนวยการมอบหมาย และปฏิบัติหน้าที่แทนผู้อำนวยการในบางโอกาส

เลขานุการ

- มีหน้าที่ช่วยเหลือผู้อำนวยการ เช่นการจดบันทึกการประชุม สถิติ รายงานข้อมูล เร่งจดหมาย และติดต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง

1.2 ฝ่ายธุรการ

หัวหน้าฝ่ายธุรการ

- มีหน้าที่ควบคุมและรับผิดชอบทั้งหมดในฝ่ายต่างๆ ดังนี้

1. งานธุรการ

2. งานการเงิน

3. งานประชาสัมพันธ์

4. วัสดุ

1.3 ฝ่ายบริการ

หัวหน้าฝ่ายบริการ

- มีหน้าที่ควบคุมดูแลและบริหารงานในฝ่ายบริการ

เจ้าหน้าที่อาคารสถานที่

-มีหน้าที่ดูแลและบำรุงรักษาอาคารให้มีความสะอาดเรียบร้อย ตรวจสอบอาคารอุปกรณ์ต่างๆภายในอาคารให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงบริเวณโดยรอบของอาคาร และต้นไม้ในโครงการ

เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย

-มีหน้าที่รับผิดชอบความปลอดภัย ทั้งภายในและภายนอกอาคาร ตรวจสอบอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยให้อยู่ในสภาพที่ดี นอกจากนั้นดูแลการจราจรภายในโครงการ

หัวหน้ายาม

-ปฏิบัติงานเวรยามและการจอดรถให้เป็นระเบียบ

ยาม

-ดูแลความปลอดภัยโดยรอบบริเวณอาคาร

เจ้าหน้าที่รักษาการ

-ดูแลรักษาความปลอดภัยตามจุดต่างๆภายในอาคาร โดยเฉพาะทางเข้าออกด้านอาคาร พนักงานประจำห้อง

-ดูแลห้องต่างๆของส่วนจัดแสดง ทำหน้าที่ปิดห้องและให้ความสะดวกแก่ผู้ชม

2. ส่วนการศึกษา

ดำเนินงานเก็บรวบรวมข้อมูลเอกสาร ตลอดจนใส่ตักศนูปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับดนตรี จากแหล่งต่างๆให้บริการในด้านการศึกษาและค้นคว้า

2.1 ฝ่ายห้องสมุดดนตรี

-ให้บริการข้อมูลเพื่อการศึกษา

-ให้บริการวัสดุที่เกี่ยวข้องกับดนตรี

บรรณารักษ์

-มีหน้าที่ควบคุมดูแลและบริหารงานในฝ่ายห้องสมุดดนตรี

ผู้ช่วยบรรณารักษ์

-มีหน้าที่ดูแลและทำให้ห้องสมุด ให้คำปรึกษาในการค้นคว้าและจัดหาหนังสือรวมไปถึงการจัดรวบรวมข้อมูลในรูปแบบต่างๆจัดหมวดหมู่หนังสือ ทำบัตรรายการ ให้บริการยืมหนังสือตรวจเช็คพัสดุให้ครบตามที่จัดซื้อไว้

2.2 ฝ่ายโสตทัศนูปกรณ์

หัวหน้าฝ่ายโสตทัศนูปกรณ์

-มีหน้าที่ควบคุมดูแลและบริหารงานในฝ่ายโสตทัศนูปกรณ์

เจ้าหน้าที่โสตทัศนูปกรณ์

-มีหน้าที่ดูแลการใช้อุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ต่างๆ ให้คำแนะนำการใช้งานและจัดหาโสตทัศนูปกรณ์ ที่ทันสมัยให้เพียงพอกับความต้องการเช่น แถบบันทึกเสียง แผ่นเสียง วีดีทัศน์ ฯลฯ

2.3 ฝ่ายบริการประชาสัมพันธ์และกิจกรรมการศึกษา

หัวหน้าฝ่าย

-ควบคุมการดำเนินการจัดบริการศึกษา

เจ้าหน้าที่ฝ่ายอบรมนำชม

-เป็นผู้ดำเนินการจัดบรรยายและนำชมในส่วนจัดแสดงของศูนย์และควบคุมการจัดแสดงร่วมกับฝ่ายประชาสัมพันธ์

เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์

-ติดต่อหน่วยงานเพื่อการประชาสัมพันธ์ตลอดจนจัดส่ง

เจ้าหน้าที่ฝ่ายการศึกษา

-ทำหน้าที่สอนหรือควบคุมการปฏิบัติกิจกรรมการศึกษาในศูนย์ฯ ติดต่อกับโรงเรียนและสถาบันการศึกษาเพื่อดำเนินกิจกรรมการศึกษาร่วมกับศูนย์

2.4 ฝ่ายนิทรรศการ

รับผิดชอบการจัดนิทรรศการ การแสดงงาน ผลงานทางดนตรี อุปกรณ์ เครื่องดนตรี

-หัวหน้าฝ่ายนิทรรศการ

-เจ้าหน้าที่

2.5 ฝ่ายการแสดง

ทำหน้าที่เกี่ยวกับการจัดแสดงทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการแสดง-นักดนตรี ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับสถานที่ อุปกรณ์ เวที และออกแบบระบบเสียง แสง เทคนิคพิเศษต่างๆ

-หัวหน้าฝ่ายการแสดง

-แผนกจัดการแสดง

-แผนกกำกับเวที

3. ส่วนวิชาการ

3.1 ฝ่ายภัณฑารักษ์

หัวหน้าฝ่ายภัณฑารักษ์

-รับผิดชอบด้านงานการศึกษาค้นคว้าและวิจัยของภัณฑารักษ์ฝ่ายต่างๆและวางแผนหรือนโยบายในส่วนงานวิชาการแขนงต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่ภัณฑารักษ์

-มีหน้าที่ทำการวิจัยวัตถุแสดง และแยกประเภทสิ่งที้นำไปแสดง ทำการประสานงานกับงานกับหน่วยงานอื่น เพื่อคัดเลือกสิ่งทีมีความน่าสนใจมาแสดง และแสดงข้อมูลทีเป็นประโยชน์กับฝ่ายประชาสัมพันธ์และเผยแพร่

3.2 เจ้าหน้าที่ทะเบียนวัตถุ

-มีหน้าที่ทำทะเบียนสิ่งของ และบัตรประจำวัตถุ ควบคุมตรวจตราสิ่งทีนำไปแสดงในการรับเข้าและออก ตรวจสอบและลงบัญชีสิ่งทีนำไปแสดงลงทะเบียนติดบัตร สิ่งทีนำไปแสดงพิมพ์บัตรรายการประจำสิ่งแสดง พิมพ์บัญชีส่งแสดง เมื่อมีการรับเข้า-ออก

- นายทะเบียน
- ผู้ช่วยนายทะเบียน
- เสมียน

3.3 เจ้าหน้าที่ฝ่ายซ่อมสงวน

-รวบรวมเพื่อการอนุรักษ์ให้คงสภาพ และถูกวิธีในการจัดเก็บ รวมทั้งซ่อมรักษา หลังจากนั้นจึงนำไปพิมพ์สำเนาหรือนำไปจัดแสดง

4.ฝ่ายเทคนิค

หัวหน้าฝ่ายเทคนิค

-มีหน้าที่ควบคุมดูแลและบริหารงานในฝ่ายเทคนิค

4.1 ฝ่ายงานศิลปกรรม

หัวหน้าฝ่าย

-มีหน้าที่ควบคุมดูแลและบริหารงานในฝ่าย

เจ้าหน้าที่ศิลปกรรม

-มีหน้าที่รับผิดชอบงานออกแบบในส่วนการแสดงดนตรีการจัดนิทรรศการ ออกแบบรูปเล่มหนังสือเผยแพร่ส่วนต่างๆของศูนย์ และงานทีเกี่ยวกับการออกแบบทั้งหมด เช่นออกแบบเวที

4.2 ฝ่ายปฏิบัติการโรงงาน

ฝ่ายออกแบบ

-มีหน้าที่ควบคุมส่วนของเวทีและนิทรรศการ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการสร้างฉากเวทีและการประกอบฉาก ทำอุปกรณ์ประกอบฉาก เคลื่อนย้ายฉาก และเปลี่ยนเครื่องประกอบฉาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-มีหน้าที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานช่าง ได้แก่ งานไม้ งานปูน งานโลหะ งานกระจก งานพลาสติก งานทาสี ฯลฯ ในการจัดทำส่วนแสดงต่างๆ

ฝ่ายงานทะเบียนวัตถุ

หัวหน้าฝ่ายทะเบียนวัตถุ

-มีหน้าที่ควบคุมดูแลและกำกับการให้บริหารงานในฝ่ายงานทะเบียนวัตถุ

4.3 ฝ่ายเทคนิคการแสดง

-มีหน้าที่ควบคุมระบบการแสดงบนเวที กำกับแสงสีต่างๆ สำหรับการแสดงดนตรีการสัมมนา ปรับแต่งอุปกรณ์ต่างๆ ให้บนเวทีมีความสมบูรณ์ในการชม

4.4 ฝ่ายเครื่องกล

- ดูแลงานไฟฟ้า ภายในและนอกอาคาร ดูแลตรวจซ่อมแซมด้านเครื่องกล เครื่องยนต์ต่างๆ ด้วย

5. ส่วนสนับสนุนโครงการ (Support Section)

เป็นองค์ประกอบที่จำเป็นในหารทำให้โครงการนี้มีความสมบูรณ์ได้แก่

5.1 ลานนอกประสงค์

-เป็นลานสาธารณะที่จัดให้มีส่วนพักผ่อนบรรยากาศร่มรื่น เป็นที่พบปะของผู้คนเพื่อดึงดูดให้ประชาชนทั่วไปเกิดความเป็นกัยเองในการเข้ามาใช้โครงการ

5.2 บริเวณจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม

-ให้บริการจำหน่ายอาหาร และเครื่องดื่ม อำนวยความสะดวกแก่เจ้าหน้าที่ของศูนย์และประชาชนทั่วไปที่มาใช้โครงการ

5.3 ที่จอดรถ

-ให้บริการที่จอดรถยนต์เพื่อความสะดวกสำหรับผู้ที่ใช้โครงการ

2.6 อัตรากำลังของบุคลากร

พิจารณาอัตรากำลังของบุคลากรในโครงการ โดยการวิเคราะห์และเทียบเคียงกับโครงการที่มีลักษณะคล้ายกัน ได้แก่

- ศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยา (A)

- วิทยานิพนธ์ ศูนย์ส่งเสริมดนตรี (B)

เนื่องจาก

- เป็นอาคารประเภทเดียวกัน

- มีกิจกรรมใกล้เคียงกัน

- มีการจัดองค์การบริหารใกล้เคียงกัน

โดยนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และแนวทางการบริหารโครงการ



ตารางแสดงอัตรากำลังของบุคลากรในโครงการ

ฝ่าย	บุคลากร	A	B	ศูนย์ศึกษา ดนตรี
1.บริหาร	1.1ฝ่ายบริหาร			
	-ผู้อำนวยการ	1	1	1
	-รองผู้อำนวยการ	1	1	1
	-เลขานุการ	1	1	1
	1.2ฝ่ายธุรการ			
	-หัวหน้าฝ่ายธุรการ	1	1	1
	-รองหัวหน้าฝ่ายธุรการ	1	1	1
	-เจ้าหน้าที่การเงิน บัญชี	2	2	2
	-พิมพ์ดีด สารบรรณ	2	2	1
	-เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	2	1
	-สถิติพิเศษสัมพันธ์	1	1	1
	1.3ฝ่ายงานอาคารและสถานที่			
	-หัวหน้างาน	1	1	1
	-นักการภารโรง	5	2	2
	-เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	8	2	8
	-คนสวน	3	-	2
	-พยาบาล	1	-	1
	-พนักงานขับรถ	2	-	1
		รวม	28	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่าย	บุคลากร	A	B	ศูนย์ศึกษา ดนตรี
2. ส่วนบริการ ศึกษาค้นคว้า	2.1 ห้องสมุดดนตรี			
	-บรรณารักษ์	2	1	1
	-ผู้ช่วยบรรณารักษ์	-	4	2
	-เจ้าหน้าที่คุมทางเข้า-ออก	-	1	1
	-เจ้าหน้าที่ถ่ายเอกสาร	1	1	1
	2.2 ห้องโสตทัศนูปกรณ์			
	-เจ้าหน้าที่แผงควบคุม	1	1	2
	-เจ้าหน้าที่จัดโปรแกรม	1	4	2
	2.3 บริการประชาสัมพันธ์และบริการการศึกษา			
	-ประชาสัมพันธ์	1	-	1
	-บรรยายและนำชม	5	-	4
	-เจ้าหน้าที่บัตร	1	-	1
	-จัดเอกสารเผยแพร่	-	-	3
	-เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	1	-	2
	2.4 ฝ่ายนิทรรศการ			
	-หัวหน้าฝ่ายนิทรรศการ	1	1	1
	-เจ้าหน้าที่ฝ่ายนิทรรศการ	2	4	2
	2.5 ฝ่ายการแสดง			
	-หัวหน้าฝ่ายการแสดง	-	1	1
	-แผนกจัดการแสดง	-	4	4
-แผนกกำกับเวที	-	3	3	
	รวม	16	28	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่าย	บุคลากร	A	B	ศูนย์ศึกษา ดนตรี
3.ฝ่ายวิชาการ	3.1ฝ่ายภัณฑารักษ์			
	-หัวหน้าฝ่ายภัณฑารักษ์	1	1	1
	-ภัณฑารักษ์	10	2	5
	-เจ้าหน้าที่จัดหาข้อมูล	1	1	1
	-วิทยากร	-	-	1
	3.2งานทะเบียนวัดถุ			
	-หัวหน้า	1	1	1
	-เจ้าหน้าที่ทะเบียนวัดถุ	2	2	2
	3.3ฝ่ายซ่อมสงวน			
	-เจ้าหน้าที่วิจัย	-	1	1
-เจ้าหน้าที่ซ่อมสงวน	-	3	3	
	รวม	15	11	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.ฝ่ายเทคนิค	4.1 ศิลปกรรม			
	-หัวหน้างาน	1	1	1
	-เจ้าหน้าที่จัดการแสดง	-	3	3
	-ช่างออกแบบมณฑปนาคร	1	1	2
	-ช่างเขียนแบบ	2	1	1
	-ช่างศิลปกรรม	2	1	2
	4.2 ฝ่ายเทคนิคการแสดง			
	-งานแสง	-	3	1
	-งานเสียง	-	2	1
	-งานเวที	-	1	1
	4.3 ฝ่ายปฏิบัติการโรงงาน			
	-หัวหน้างาน	-	1	1
	-ช่างติดตั้งอุปกรณ์	1	1	2
	-ช่างไฟฟ้า	1	1	1
	-ช่างไม้ สี โลหะ	2	1	2
	-ช่างพลาสติก กระจก	-	1	1
	-ช่างภาพ	-	3	2
	4.4 ฝ่ายเครื่องกล			
	-ช่างเครื่องกล	-	-	3
		รวม	10	21

สรุปจำนวนเจ้าหน้าที่ของโครงการ

-ฝ่ายบริหาร	25 คน
-ฝ่ายบริการการศึกษา	22 คน
-ฝ่ายวิชาการ	15 คน
-ฝ่ายเทคนิค	24 คน
รวมทั้งหมด	86 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 การศึกษาผู้ใช้บริการโครงการ

ในการศึกษาผู้ใช้โครงการ เพื่อให้เข้าใจถึงกลุ่มผู้ใช้อาคารซึ่งมีจุดประสงค์ในการใช้อาคารต่างกันไป ดังนั้นลักษณะเชิงพฤติกรรมที่แตกต่างกันนี้จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบ ตลอดจนการคาดคะเนจำนวนผู้ใช้โครงการเพื่อการรองรับจำนวนผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสม

2.7.1 ประเภทของผู้ใช้โครงการ

จากการศึกษา สามารถแบ่งผู้ใช้โครงการออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. บุคลากรภายในโครงการ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหาร จนถึงพนักงานบริการ
2. ผู้มาใช้บริการ ได้แก่ ผู้ใช้โครงการที่เป็นบุคคลภายนอก มาใช้บริการ เช่น ผู้ชมสวนนิทรรศการ โถงแสดงดนตรีหรือห้องสมุดซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทได้แก่

- เพื่อการศึกษาค้นคว้า เป็นบุคคลที่มีความสนใจในดนตรีประเภทต่างๆ โดยต้องการศึกษาค้นคว้า ความรู้ความเข้าใจให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ทั้งจากการอ่าน ดูและฟัง เพื่อประโยชน์สำหรับการศึกษา การประกอบอาชีพ ทำการวิจัยหรือทำรายงาน ฯลฯ ได้แก่ ครูดนตรี นักศึกษา ศิลปิน และประชาชนทั่วไปที่สนใจ

- เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ เป็นบุคคลที่ต้องการพักผ่อน คลายเครียดจากภาระกิจหน้าหน้าที่การงานต่างๆ ได้แก่ ประชาชนทั่วไป

- เพื่อการติดต่อประสานงาน เป็นบุคคลที่มาติดต่อขอความช่วยเหลือ ในด้านข้อมูลต่างๆ จากศูนย์ ได้แก่ หน่วยงานราชการ องค์กร สถาบันที่เกี่ยวข้องบุคคลในวงการดนตรี ผู้ประกอบธุรกิจดนตรี

2.7.2 พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร

1. เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ

การเดินทางมาทำงาน โดยรถยนต์ส่วนตัว และรถประจำทาง ช่วงเวลาการทำงานในเวลาราชการ เจ้าหน้าที่จะเช็คเวลาก่อนแล้วแยกย้ายปฏิบัติงานในส่วนต่างๆต่อไป

สำหรับเจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดนิทรรศการ และเจ้าหน้าที่เตรียมการแสดงเตรียมจากอาจต้องอยู่นอกเวลาราชการ

2. ผู้ใช้อาคารชั่วคราว

การเดินทาง โดยรถยนต์ส่วนตัว และรถประจำทาง และรถบัส

ช่วงเวลาในการใช้อาคาร สามารถแยกพิจารณาตามจุดประสงค์ของผู้ใช้ดังนี้

2.1 กลุ่มผู้ใช้อาคารเพื่อการศึกษาและค้นคว้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนห้องจัดนิทรรศการ ห้องสัมมนา ห้องสมุดและโสตทัศนอุปกรณ์ สามารถใช้ได้ทุกวันเว้น วันจันทร์และวันหยุดนักขัตฤกษ์ ช่วงเวลา 9.00น.-18.00น.

2.2กลุ่มผู้ใช้อาคารเพื่อความบันเทิงและร่วมกิจกรรม เป็นกลุ่มของนักเรียน นักศึกษา ศิลปิน รวมถึงประชาชนทั่วไป ใช้ในส่วนหอแสดงดนตรี ส่วนเปิดโล่ง ช่วงเวลาที่ใช้ในเวลาราชการ และในโอกาสที่มีการจัดแสดง

2.3กลุ่มผู้ใช้อาคารเพื่อการติดต่อประสานงาน ผู้ใช้โครงการประเภทนี้ จะต้องทำการติดต่อ เจ้าหน้าที่ของศูนย์ฯโดยตรง โดยติดต่อกับส่วนบริหารโครงการก่อน เพื่อที่จะประสานงานไปตาม ส่วนต่างๆแล้วแต่จุดประสงค์ของผู้มาติดต่อ ซึ่งทางศูนย์ฯจะให้ความสะดวกเต็มที่ ดังนั้นการออกแบบการเข้าถึงได้ง่ายสำหรับผู้มาติดต่องานต่างๆ จึงเป็นเรื่องที่ต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรก

จากการศึกษาประเภทและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการสามารถศึกษาถึงพฤติกรรมผู้ใช้ได้ ดังนี้

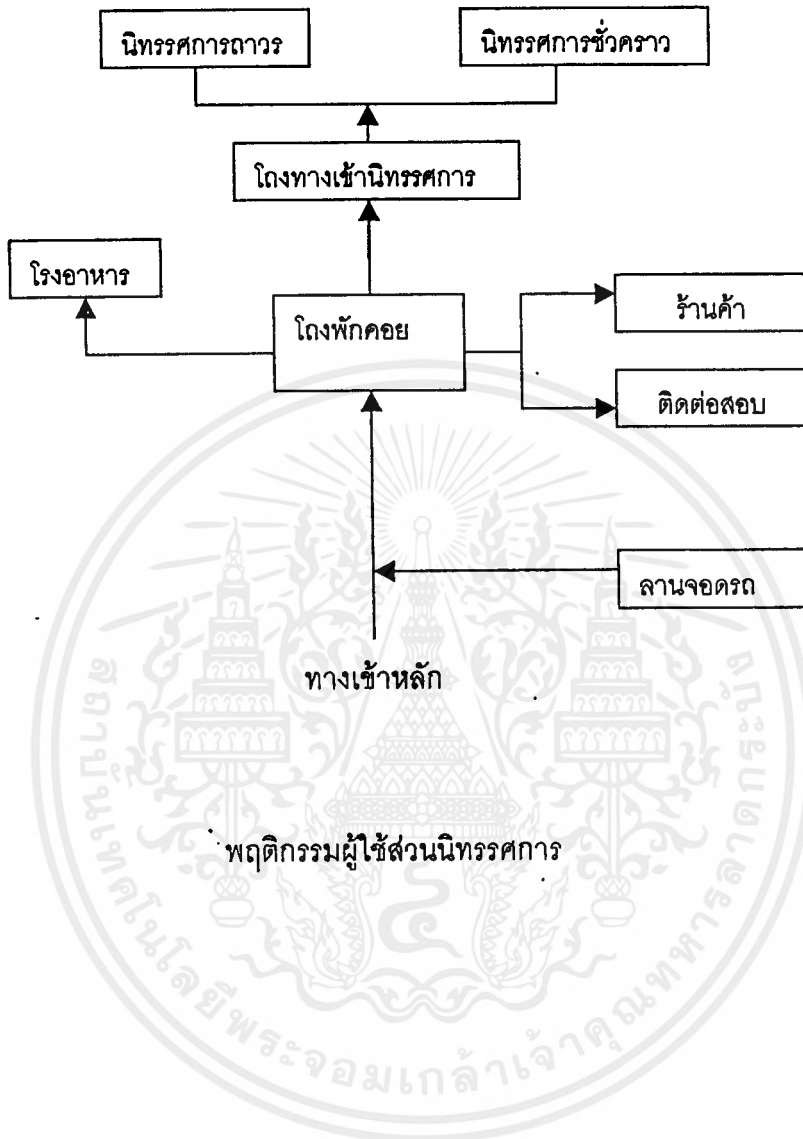
1.กลุ่มผู้ใช้โครงการ ซึ่งจะมีความประสงค์ต่างกัน ได้แก่

-เพื่อชมนิทรรศการ

-ให้บริการการศึกษา

-เข้าร่วมกิจกรรมที่จัด ในส่วนของหอแสดงดนตรี ได้แก่การแสดงดนตรี การสัมมนา การบรรยาย

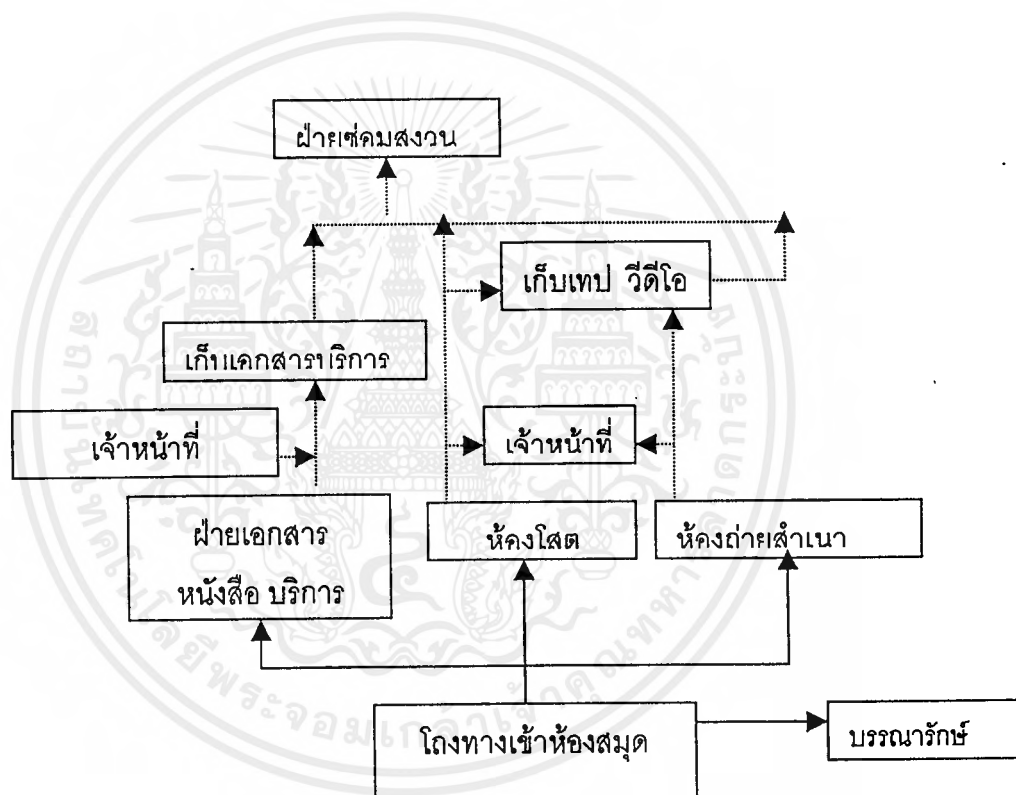
พฤติกรรมของกลุ่มผู้ใช้บริการ เพื่อวัตถุประสงค์เดียวกัน กลุ่มบุคคลนี้มักจะเป็นนักเรียน นักศึกษานักท่องเที่ยวทั้งไทยและต่างประเทศ พฤติกรรมของกลุ่มบุคคลเหล่านี้ถือเป็นกลุ่มที่มี จำนวนมาก การเข้าโครงการซึ่งไม่ว่าจะมาโดยวิธีใดก็ตาม จะให้ได้โดยจะต้องเข้าสู่ทางเข้าหลัก แล้วจึงจะเป็นบริเวณที่กระจายไปสู่ส่วนต่างๆของโครงการ โดยจะต้องติดต่อ สอบถาม กับเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ ในโรงหรือขอทราบรายละเอียดในกิจกรรมที่สนใจ นอกจากนั้น บริเวณนี้ยังเป็น จุดคอยรับ นักท่องเที่ยว ที่จะมาเข้าชมเป็นหมู่คณะในส่วนนี้จึงควรมีส่วนอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการเช่นห้องน้ำชาย-หญิง ร้านจำหน่าย ของที่ระลึก ส่วนติดต่อ-สอบถาม ซึ่งสามารถสรุป พฤติกรรมของกลุ่มผู้ใช้บริการได้ดังนี้



2. ผู้มาใช้บริการส่วนการศึกษา

ผู้มาใช้โครงการส่วนบริการการศึกษา เขาสูตัวอาคารโดยเข้าจากโรงพักคอย จากนั้นแยกไปสูส่วนบริการคือ ส่วนงานห้องสมุด ซึ่งประกอบด้วย ห้องโสตทัศนูปกรณ์ ห้องเอกสารหรือสิ่งพิมพ์ ผู้มาขอใช้บริการต้องแจ้งความจำนงในแต่ละส่วน

- ค้นหาหนังสือ ใช้บริเวณที่วางหนังสือ และบริการอ่านหนังสือเอง
- ค้นหาเอกสาร จะต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่หยิบให้จากเอกสารที่เก็บ
- ฟังเทป แผ่นเสียง หรือดูวิดีโอ ติดต่อเจ้าหน้าที่ฝ่ายโสตฯในห้องเฉพาะสำหรับฟังหรือดู
- ดูไมโครฟิล์ม ติดต่อเจ้าหน้าที่ไมโครฟิล์ม

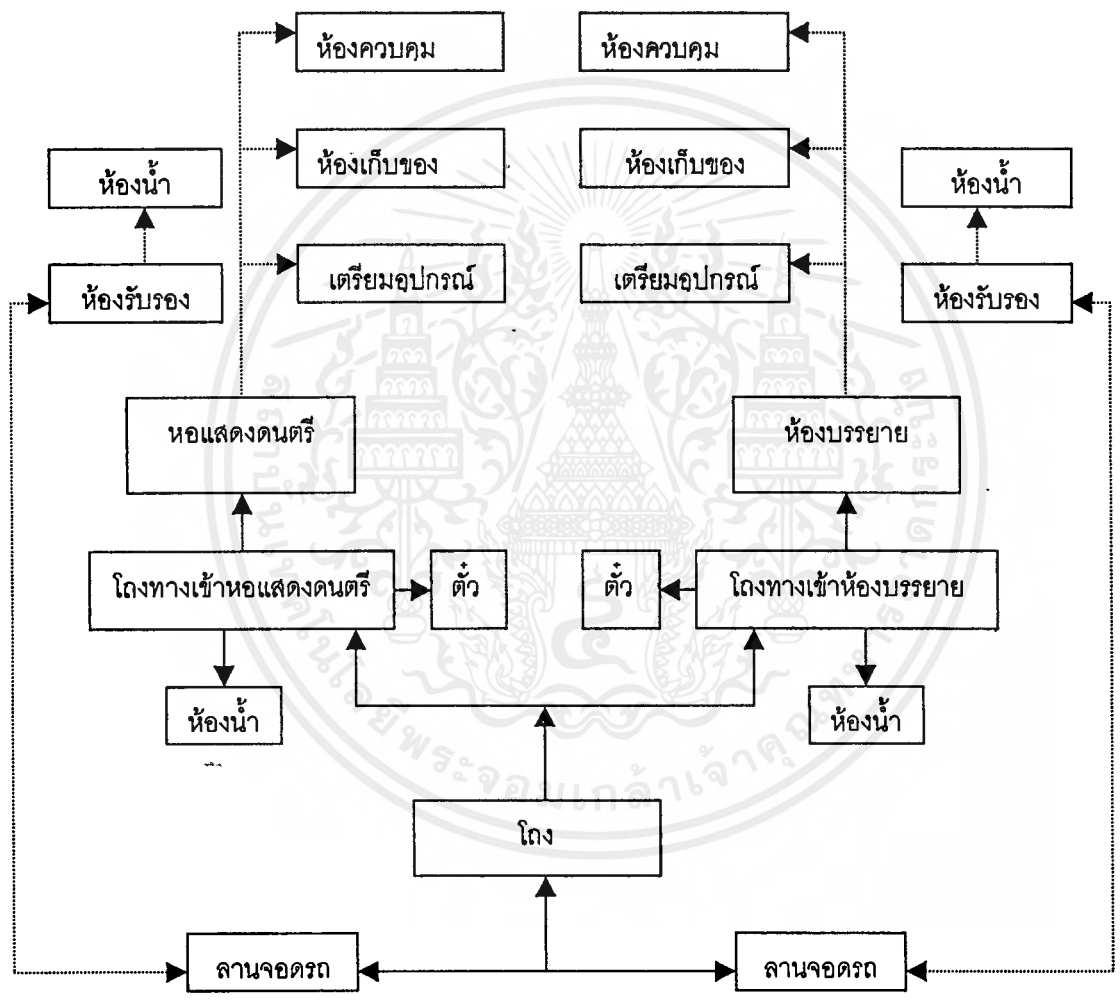


3. กลุ่มผู้ใช้หอแสดงดนตรีและห้องบรรยาย

กลุ่มผู้ใช้หอประชุม เป็นการเข้าร่วมกิจกรรมตามโครงการที่ศูนย์ศึกษาดนตรีที่จัดขึ้น เช่น การแสดงดนตรี ในโอกาสต่างๆในหอแสดงดนตรี การบรรยาย หรือการอภิปรายสัมมนา ในห้องเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.กลุ่มผู้ใช้หอแสดงดนตรีและห้องบรรยาย

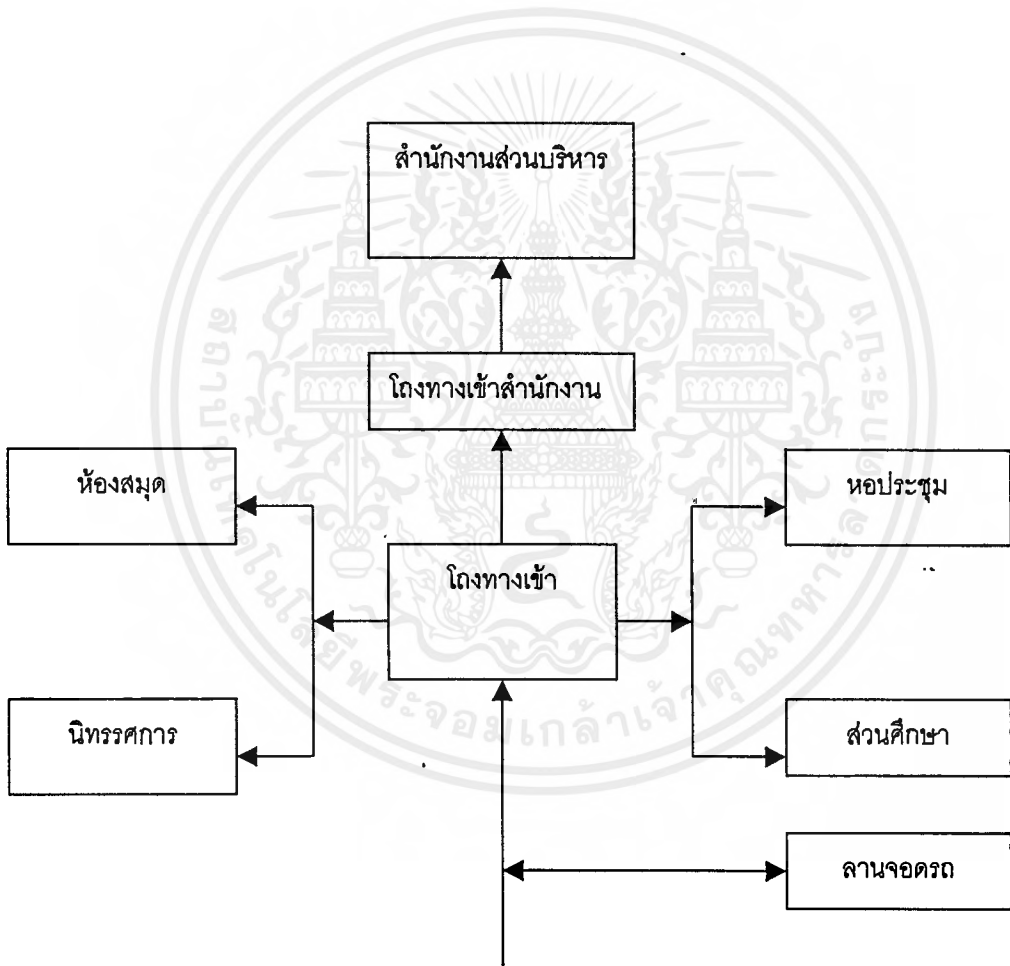
กลุ่มผู้ใช้หอประชุม เป็นการเข้าร่วมกิจกรรมตามโครงการที่ศูนย์ศึกษาดนตรีที่จัดขึ้น เช่น การแสดงดนตรี ในโอกาสต่างๆในหอแสดงดนตรี การบรรยาย หรือการอภิปรายสัมมนา ในห้องบรรยาย ในส่วนทางเข้าหอแสดงดนตรีนอกจากจะใช้ชายบัตร ที่สำคัญวางโปรแกรม หรือ แจกสูจิบัตร ส่วนนี้สามารถเดินไปยังลานอเนกประสงค์ และโรงอาหารได้ด้วย รวมทั้งส่วนอื่นเช่น ห้องน้ำ ชาย-หญิง ที่นั่งพักคอย



4.กลุ่มผู้มาติดต่อโครงการ

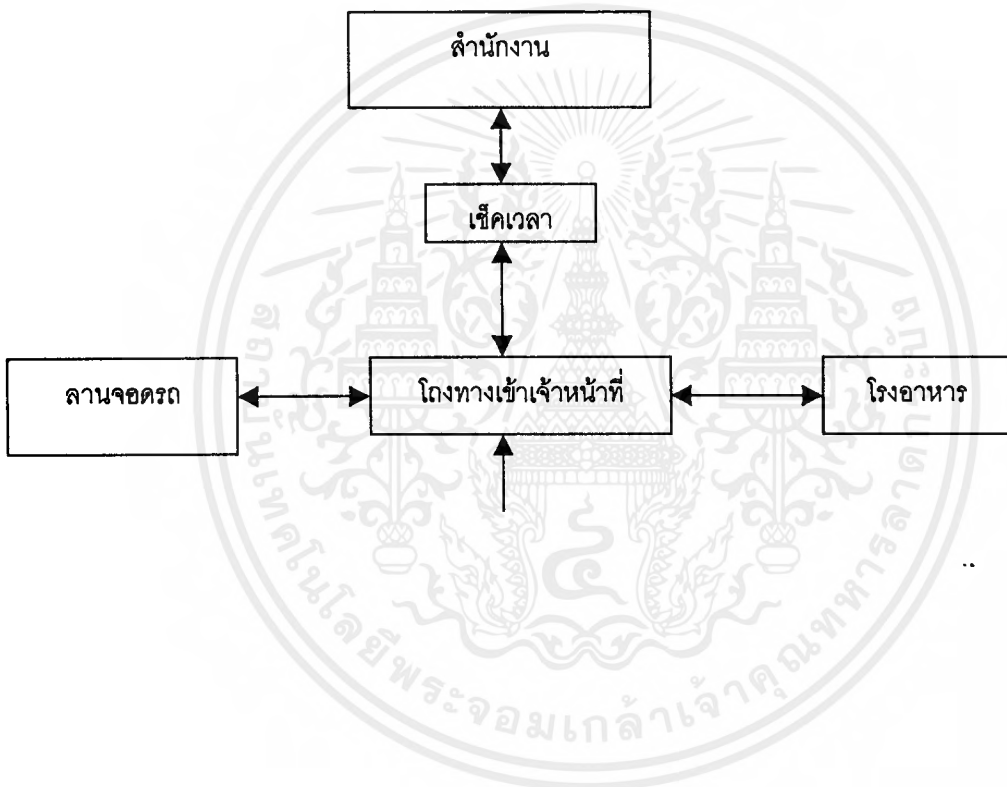
กลุ่มบุคคลในกลุ่มนี้มักจะเป็นเจ้าหน้าที่จากหน่วยงาน เพื่อติดต่อทางราชการ ขอเอกสาร ข้อมูล และข้อเสนอแนะต่างๆ ติดต่อและเข้าชมสถานที่เพื่อเตรียมจัดแสดง ซึ่งการติดต่อต้องการพบกับเจ้าหน้าที่แต่ละฝ่ายโดยตรง

ผู้มาติดต่อ จะมายังโถงทางเข้า แล้วเข้ามาสู่ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่แต่ละฝ่ายโดยตรง ติดต่อเจ้าหน้าที่ต่างๆตามต้องการ



เจ้าหน้าที่โครงการ

พฤติกรรมของผู้มาทำงานภายใน เจ้าหน้าที่จะเดินทางมาโดยรถส่วนตัวหรือ รถบริการ
 วนใหญ่มาถึงศูนย์ศึกษาดนตรีประมาณ 8.00-8.30 น. เข้าสู่ส่วนทำงาน สำหรับโรงทางเข้า หรือ
 แยกไปรับประทานอาหารหรือเข้าห้องสมุด เมื่อถึงเวลา 8.30 น.พนักงานจะลงเวลาทำงานแล้ว
 แยกย้ายกันไปทำงานตามหน้าที่รับผิดชอบ เข้าทำงานปกติ จนถึงเวลา 16.30 น. ลงทะเบียนแล้ว
 แยกย้ายกลับ



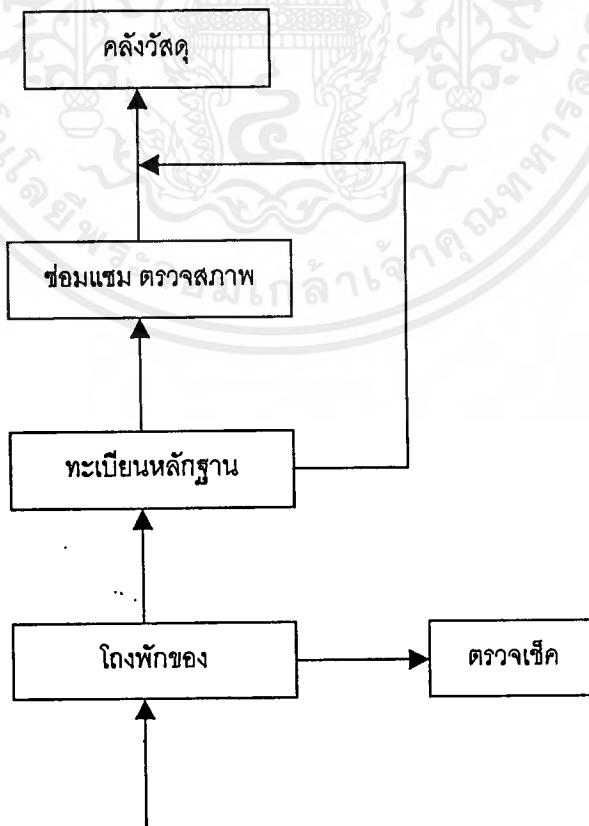
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ที่จะเข้ามาในศูนย์ จำแนกออกเป็น 2 ประเภท ซึ่งจะเก็บอย่างถูกต้องในส่วนซ่อมสงวนรักษา

1. วัตถุประสงค์ประเภทดนตรี ที่ได้รับบริจาคจากหน่วยงานของราชการหรือภาคเอกชน
2. วัตถุประสงค์ที่เกี่ยวข้องกับดนตรี ได้แก่ เอกสาร ภาพถ่าย แผ่นเสียง

พฤติกรรมของวัตถุประสงค์ จะเข้ามาส่วนบริการ นำลงที่ลานบริการมีเจ้าหน้าที่ตรวจรับ แล้วนำไปยังห้องเก็บชั่วคราว ถ้าเป็นวัตถุประสงค์ประเภทดนตรี จะถูกแยกไปยังห้องพัก ก่อนจะทำการตรวจซ่อม จากนั้นลงทะเบียนแล้วเก็บในคลัง ส่วนวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวข้องกับดนตรี หากเป็นเอกสาร จะนำเข้าสู่ห้องรมยา เพื่อกำจัดแมลง ก่อนจะเก็บในห้องเก็บเอกสาร ภาพถ่ายและแผ่นเสียงจะทำการแยกประเภท ตรวจซ่อม ลงทะเบียน แล้วแยกเก็บในคลังวัตถุประสงค์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษารายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบ

3.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบโครงการ

ในการวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ เพื่อกำหนดองค์ประกอบที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้มาใช้บริการภายในโครงการให้ได้ผลอย่างมีประสิทธิภาพ และวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยเพื่อกำหนดขอบเขตโครงการ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

องค์ประกอบหลัก คือ องค์ประกอบที่เกิดขึ้นมาจากความต้องการและความจำเป็นของโครงการ ซึ่งเป็นผลมาจากนโยบายการจัดตั้งโครงการเพื่อรองรับกิจกรรมต่างๆในการที่จะให้ความบันเทิงและความรู้ทางด้านดนตรีเป็นหลัก ดังนั้นองค์ประกอบหลักของโครงการจึงประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

- ส่วนบริหารงาน
- ส่วนนิทรรศการ
- ส่วนห้องสมุดดนตรี
- ส่วนการแสดงดนตรี
- ส่วนเทคนิค

องค์ประกอบเสริม คือ องค์ประกอบที่เกิดขึ้นเพื่อสร้างเสริมความสมบูรณ์ให้เกิดขึ้นภายในโครงการทางด้านการบริหาร และการอำนวยความสะดวกแก่ผู้มาใช้โครงการ โดยพิจารณาและกำหนดองค์ประกอบเพื่อสามารถตอบสนองต่อพฤติกรรมและกิจกรรมต่างๆของผู้มาใช้โครงการ ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนต่างๆดังนี้

- ส่วนโถงและบริเวณพักผ่อน
- ส่วนพื้นที่จอดรถ
- ส่วนบริการอาหารและเครื่องดื่ม
- ส่วนพักผ่อนหย่อนใจ
- ส่วนบริการสาธารณะอื่น

3.2 การศึกษารายละเอียดองค์ประกอบ

จากการกำหนดองค์ประกอบจากวัตถุประสงค์และขอบเขตของโครงการ สามารถแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆได้ดังนี้

1. ส่วนบริหาร
2. ส่วนการศึกษาค้นคว้า
3. วิชาการ
4. เทคนิค
5. ส่วนสนับสนุนโครงการ

1 ส่วนบริหาร(Administrative)

1.1 ห้องผู้อำนวยการ

-ห้องผู้อำนวยการ	ที่ทำงานผู้อำนวยการ
-ห้องรองผู้อำนวยการ	ที่ทำงานรองผู้อำนวยการ
-ห้องประชุม	ที่ใช้สำหรับประชุมคณะกรรมการบริหารศูนย์
-ห้องทำงานหัวหน้าการอนุรักษ์	ส่วนทำงานหัวหน้าการอนุรักษ์
-ส่วนเลขานุการ	ส่วนทำงานเลขานุการ
-ส่วนพักคอยรับแขก	ส่วนรับแขก ให้แขกหรือผู้มาติดต่อนั่งคอย
-Pantry	ส่วนเตรียมเครื่องดื่มอาหารว่างบริการในฝ่าย อำนวยความสะดวก

1.2 ฝ่ายธุรการ

-ห้องหัวหน้าฝ่าย	ที่ทำงานของหัวหน้าฝ่ายธุรการ
-ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	ที่ทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการ
-ส่วนพักคอยรับแขก	สำหรับผู้มาติดต่องาน นั่งพักคอย
-ห้องเก็บเอกสาร	ส่วนเก็บเอกสารของฝ่ายธุรการ

1.3 ฝ่ายงานอาคารและสถานที่

-ห้องพักพนักงาน	ที่ทำงานหัวหน้าฝ่ายบริการและส่วนพัก
-ห้องพักยาม	ที่ทำงานของยามซึ่งอยู่ตามจุดต่างๆ
-ห้องเก็บของ	ส่วนเก็บอุปกรณ์ต่างๆของงานอาคารสถานที่

2 ส่วนการศึกษาค้นคว้า (Education Section)

2.1 ส่วนบริการประชาสัมพันธ์และบริการการศึกษา

-ห้องหัวหน้าฝ่าย	ที่ทำงานหัวหน้าฝ่าย
------------------	---------------------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนการศึกษาค้นคว้า (Education Section)

2.1 ส่วนบริการประชาสัมพันธ์และบริการการศึกษา

-ห้องหัวหน้าฝ่าย	ที่ทำงานหัวหน้าฝ่าย
-ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	ที่ทำงานและส่วนพักของเจ้าหน้าที่
-โถงทางเข้า	โถงทางเข้าก่อนจะเข้าส่วนจัดแสดง
-ที่รับฝากของ	รับฝากกระเป๋าสัมภาระต่างๆก่อนเข้าชม
-ประชาสัมพันธ์	สำหรับติดต่อสอบถาม
-ร้านค้าอุปกรณ์ดนตรี	ส่วนบริการขาย อุปกรณ์ดนตรีต่างๆเช่น เครื่องดนตรี หนังสือที่เกี่ยวกับดนตรี โน้ตเพลง แผ่นเสียง Tape CD
-ห้องเก็บของ	สำหรับเก็บของในส่วนร้านค้า
-Convention Hall	สำหรับการบรรยายประกอบ สัมมนา ประกอบด้วยด้วยที่นั่ง เวที จอที่ฉายสไลด์
-ห้องพักวิทยากร	ห้องพักสำหรับวิทยากรรับเชิญก่อนทำการบรรยาย
-Pantry	ส่วนเตรียมอาหารวางเครื่องดื่มสำหรับวิทยากรรับเชิญ
-ห้องเก็บของ	เก็บอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการบรรยาย
-ห้องน้ำ-ห้องส้วม	

2.2 ห้องสมุดดนตรี

- ที่ทำงานบรรณารักษ์
- ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ห้องสมุด มีส่วนเตรียมเครื่องดื่ม
- ส่วนรับหนังสือที่ส่งมาใหม่ รวมทั้งครุภัณฑ์ต่างๆ
- ส่วนไว้หนังสือชั่วคราวจัดเป็นชั้นวางและโต๊ะสำหรับไว้ของที่ได้มาใหม่ และอยู่ในระหว่างเตรียมการทำปก จัดหมวดหมู่ตลอดจนลงทะเบียน ก่อนจะนำออกบริการ
- ส่วนซ่อมแซมทำปกหนังสือใหม่ ตรวจสอบหนังสือทั้งเก่า-ใหม่ พร้อมทั้งประทับตราห้องสมุด
- ส่วนสำหรับลงทะเบียน เกี่ยวกับรายละเอียดของหนังสือ เช่น วันเดือนปีที่ลงทะเบียน เลขทะเบียน ชื่อผู้แต่ง ชื่อหนังสือ ปีที่พิมพ์ ราคาหนังสือ ฯลฯ
- โถงทางเข้า ก่อนจะไปยังส่วนต่างๆ
- ส่วนรับฝากของ และควบคุมการเข้าออก
- ป้ายประกาศ ประชาสัมพันธ์เรื่องต่างๆเกี่ยวกับห้องสมุด
- ส่วนบริการทำบัตรสมาชิก รวบรวมสถิติ จำนวนผู้ใช้ห้องสมุด และติดต่อสอบถาม ข้อมูลต่างๆภายในห้องสมุดเป็นที่ทำงานของผู้ช่วยบรรณารักษ์

- ส่วนเก็บบัตรรายการของหนังสือต่างๆในห้องสมุด
- ส่วนถ่ายสำเนาเอกสาร
- ส่วนอ่านหนังสือ
- ส่วนของชั้นวางและเก็บหนังสือตามหมวดหมู่ต่างๆ

2.3 ส่วนโสตทัศนูปกรณ์

- ส่วนเก็บโสตทัศนูปกรณ์ต่างๆ เช่นแผ่นเสียง, Tape Reel, Cassettes Tape ,Video, Slides ,Microfilm, ฯลฯ ไม่อนุญาตให้ผู้มาใช้บริการเข้า จะมีเจ้าหน้าที่คอยหยิบบริการให้
- ส่วนให้บริการดูเทปวีดีโอ
- ส่วนให้บริการดู Slide Film Strip
- ส่วนให้บริการดู Microfilm
- ห้องปฏิบัติการบันทึกเทปต่างๆแผ่นเสียง ฯลฯ สำหรับให้บริการ
- ที่ทำงานและส่วนพักของเจ้าหน้าที่ประจำห้องโสตทัศนูปกรณ์

2.4 ฝ่ายนิทรรศการ(ดูรายละเอียดบทที่ 6)

2.5 ฝ่ายการแสดง

House

ส่วนโถงแสดงดนตรีใช้สำหรับการแสดงดนตรีประเภทวง Symphony Orchestra การแสดงดนตรี Pop ดนตรี Jazz และดนตรีประเภทวงต่างๆรวมถึงการแสดงเดี่ยวดนตรี

-Lobby เป็นส่วนที่ต่อจาก Foyer เป็นบริเวณที่รองรับผู้ที่มีบัตรเพื่อรอการเข้าชมภายใน Concert Hall โดยมีส่วนนั่งพักรอก่อนเข้าชมการแสดงระหว่างพักชมการแสดง มีการป้องกันการส่งผ่านของเสียงรบกวนจากภายในตัว Auditorium ออกมาสู่ Lobby และจาก Lobby เข้าไปภายใน Auditorium มีโทรทัศน์วงจรปิดสำหรับถ่ายทอดการแสดงภายในให้แก่ผู้ที่ไม่สามารถเข้าชมการแสดงได้ทันเวลา

-ห้องน้ำ จัดอยู่ในส่วน Lobby สำหรับผู้ชมการแสดง แยกชาย-หญิง และห้องน้ำสำหรับคนพิการ

-ห้องพักรับรอง เป็นห้องพักสำหรับบุคคลพิเศษผู้ที่มีเกียรติ ซึ่งต้องการการต้อนรับที่พิเศษมีห้องน้ำภายใน และส่วนเตรียมอาหาร

-บริเวณที่นั่งชมการแสดง มีความจุ 400 ที่นั่งแยกเป็นระดับต่างๆ มีความลาดเอียงเพื่อให้บังสายตา มีส่วนของทางเดิน ประตูทางเข้าป้องกันการส่งผ่านของเสียง (Transmission Loss) มีประตูทางออกฉุกเฉิน และมีระบบ Acoustic ที่เหมาะสมและทันสมัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เวทีการแสดง (Stage) เป็นส่วนที่ต่อเนื่องกับส่วนนั่งชมการแสดง พื้นเวทีปรับระดับได้ และมีแผ่นสะท้อนเสียง ขนาดเวทีใหญ่พอสำหรับการแสดง Concert ประเภทต่างๆ เช่น Symphony Orchestra ซึ่งมีผู้แสดงประมาณ 90 คนและอาจเพิ่มได้ถึง 120 คน รวมถึงการแสดงประเภทอื่น เช่น Jazz Pop Folk Music ซึ่งมีจำนวนผู้แสดงโดยปกติไม่เกิน 10-12 คน สำหรับ Choral Concert จำนวนนักร้องมีประมาณ 200 คนหรือมากกว่านั้น การแสดงเดี่ยวดนตรีประเภทต่างๆ

-Stage Manager Room เป็นบริเวณที่มองเห็นเวทีได้ดี ซึ่งผู้กำกับสามารถควบคุมการขึ้นลงของฉาก แฉงไฟ ม่าน และเทคนิคอื่นๆโดยทั่วไปจะอยู่บริเวณด้านซ้ายของเวทีในระดับเดียวกับเวที

-Music Instrument Store เป็นห้องเก็บเครื่องดนตรี ซึ่งจะต้องมีการควบคุมสภาวะให้เหมาะสมสำหรับเครื่องดนตรีที่มีราคาแพง เช่น Grand Piano Violin เป็นต้น ซึ่งจะอยู่ในระดับเดียวกับเวทีเพื่อการเคลื่อนย้ายเข้าสู่เวทีได้สะดวก

-Cat Walk เป็นทางเดินเหนือเวทีและที่นั่งผู้ชม ใช้สำหรับติดต่อกับส่วนต่างๆของ Auditorium และสำหรับขึ้นไปติดตั้งระบบเทคนิคต่างๆปรับตำแหน่งฉาก ไฟ

-Light Gallery เป็นบริเวณที่ให้แสง เช่นการฉาย Follow Spot ,Laser Projector

-T.V. Camera เป็นส่วนที่สามารถติดตั้งกล้องโทรทัศน์ และ Dolly ได้

-Stage Ante Room เป็นพื้นที่ข้างเวทีอยู่ในตำแหน่งที่มองเห็นเวทีได้ เป็นส่วนสำหรับผู้กำกับเวทีและผู้ช่วยเตรียมฉาก อุปกรณ์ประกอบฉาก Set Props และเป็นที่พักของนักแสดงก่อนขึ้นเวที

-Basement เป็นส่วนห้องใต้เวทีการแสดง ติดตั้งระบบ Stage Lift สามารถเคลื่อนย้ายฉากเข้าสู่ห้องเก็บ Work Shop

Back Stage

เป็นส่วนหลังเวทีที่เกี่ยวข้องกับการแสดงและเทคนิคประกอบการแสดง

-Soloist เป็นห้องแต่งตัวของนักดนตรีเดี่ยวหรือวาทยากร มีโต๊ะแต่งหน้าและแต่งตัวรวมถึงห้องน้ำส่วนตัวภายในห้องด้วย

-Dressing Room เป็นห้องแต่งตัวสำหรับนักแสดงชาย - หญิง แยกห้องกันและสามารถเข้าถึงห้องนี้ได้สะดวก

-Costume Storage Room เป็นห้องเก็บเสื้อผ้าเครื่องแต่งตัว ทั่วไปใช้สำหรับนักแสดง ชาย-หญิง

-ห้องน้ำสำหรับนักร้อง-นักดนตรีทั่วไป แยกชาย-หญิง ควรอยู่ใกล้กับ Dressing Room

-Pantry เป็นส่วนรับประทานอาหารว่างสำหรับนักแสดง-นักดนตรี ควรอยู่ใกล้กับห้องน้ำ และทางเข้าของนักแสดงดนตรี – นักดนตรี

-Sound Control ห้องควบคุมเกี่ยวกับระบบเสียงของส่วนแสดงให้กระจายไปสู่ผู้ชมการแสดง อยู่ในตำแหน่งที่สามารถได้ยินเสียงเช่นเดียวกับผู้ชม พร้อมทั้งมีการควบคุมการขยายเสียงด้วยเทคนิคพิเศษ

-Visual Aids and Lighting ห้องควบคุมระบบการให้แสงสว่างแก่เวทีแสดง (Stage Lighting) และระบบแสงสว่าง(Illumination) ในส่วนที่นั่งชมการแสดง จะอยู่ในตำแหน่งเหนือเวทีที่สามารถมองเห็นพื้นที่ของเวทีได้มากและกว้างไกล มีด้วยกันหลายห้องสำหรับการให้แสงสว่างแบบต่างๆ

-Project Room ห้องภาพยนตร์ เป็นห้องฉายภาพยนตร์ขนาด 16-70 มม.และสไลด์ สำหรับเทคนิคประกอบการแสดง

-T.V. and Radio Control เป็นส่วนสำหรับติดตั้งกล้องสำหรับถ่ายโทรทัศน์และอุปกรณ์ตัดต่อภาพ พร้อมทั้งช่องทางเดินสำหรับเดินสายโทรทัศน์ และสามารถติดต่อกับผู้กำกับภาพและผู้กำกับเวทีได้

2.6 Amphi-theater ลานแสดงกลางแจ้ง

-Dressing Room เป็นห้องแต่งตัวสำหรับนักแสดงชาย – หญิง แยกห้องกันและสามารถเข้าถึงห้องนี้ได้สะดวก

-ห้องน้ำสำหรับนักดนตรี – นักแสดงชาย-หญิง

-เวทีแสดง (stage) ขนาดใหญ่สำหรับการแสดงดนตรีประเภทวง Symphony Orchestra และวง Band ต่างๆ

-บริเวณที่นั่งชมการแสดง (Audience) มีความจุ 250 คน มีลักษณะความลาดเอียงตามแนวความคิดของผู้ออกแบบ

ในการออกแบบ Amphi-theater เนื่องจากมีสภาพแวดล้อมกลางแจ้งเข้ามาเกี่ยวข้อง เพราะไม่มีตัวโรงหรือหลังคาคลุม จึงมีข้อควรคำนึงดังต่อไปนี้

ที่ตั้งของ Amphi-theater

1. ควรตั้งอยู่ในที่สงบ ปราศจากการรบกวนจากภายนอกและการรบกวนไปสู่ภายนอกด้วย
2. ควรมีส่วนกำบังหรือปิดล้อม
3. ควรตั้งอยู่ในที่ที่ไม่มีกระแสลมมารบกวน ลมที่พัดผ่านควรเป็นลมที่มีความเร็วไม่เกิน 5-10 ไมล์/ชม.

การจัดวางผังของ Amphi-theater

1. ควรวางผังตามทิศทางลม และมีให้แสงแดดมีผลรบกวน
2. ระยะห่างจากเวทีการแสดงถึงที่นั่งชมอยู่ไกลสุดไม่ควรเกิน 40-45 เมตร เพื่อผลในการชมและการควบคุมเสียง
3. Amphi-theater ไม่ควรจุผู้ชมเกิน 3.000คน เพื่อผลในการควบคุมและผลในด้านเสียง

การได้ยินเสียงใน Amphi-theater

1. เสียงที่จุดต่างๆไม่ควรน้อยกว่า 75% ของระดับเสียงที่มาจากต้นกำเนิดซึ่งไม่ใช่เครื่องขยายเสียง ระยะเสียงดังใกล้เคียงกับที่จุดกำเนิดคือประมาณ 18 เมตร ถ้าห่างกว่านี้ต้องใช้เครื่องขยายเสียง
2. จัดแผ่นหรือผนังสะท้อนเสียง ให้เสียงดังกระจายไปยังผู้ชมอย่างทั่วถึงเช่นเดียวกับเวทีใน Auditorium ไม่ควรใช้แผ่นสะท้อนเสียงเป็นแผ่นโค้งเพราะจะทำให้เสียงไปรวมกันที่จุดๆหนึ่ง
3. ถ้าเป็นเวทีที่ใช้ในการแสดงดนตรี ควรทำพื้นเวทีด้วยวัสดุที่มีความยืดหยุ่นได้พอสมควร เช่น ไม้ ซึ่งจะทำให้ได้ยินเสียงที่มีความนุ่มนวลกว่าคอนกรีต
4. เพื่อให้เสียงมีความดังและความคมชัดที่ดีพอ ควรใช้การควบคุมเสียงด้วยไฟฟ้าเข้าช่วย
5. ออกแบบโดยกันเสียงจากภายนอกเข้าสู่ภายในให้ได้มากที่สุด เช่น การทำเนินดินปลูกต้นไม้ล้อมรอบ เป็นต้น

3. ฝ่ายวิชาการ

3.1 ฝ่ายวิชาการ

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| -ห้องหัวหน้าวิชาการ | ที่ทำงานหัวหน้าฝ่ายวิชาการ |
| -ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการ | ที่ทำงานเจ้าหน้าที่และนักวิชาการ |
| -ห้องประชุม | สำหรับประชุมเจ้าหน้าที่ในฝ่ายวิชาการ |

3.2 งานทะเบียนวัตถุและคลัง

เป็นสถานที่เก็บศิลปวัตถุ ซึ่งอยู่ในความดูแลของฝ่ายทะเบียนโดยหลักการแล้ว เมื่อศิลปวัตถุเข้ามาในสวนคลัง จะต้องผ่านห้องทะเบียนก่อนเพื่อตรวจสอบสภาพ ถ่ายรูป หาชำรุดหรือเสื่อมสภาพจะต้องส่งเข้าห้องปฏิบัติการ ซ่อมสงวนรักษาขณะที่ยังไม่ส่งไปแสดงจะต้องมีห้องสำหรับพักรักษา โดยฝ่ายทะเบียนยังต้องควบคุมการแกะและบรรจุหีบห่ออีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ห้องหัวหน้าฝ่าย	ที่ทำงานของหัวหน้าฝ่ายงานทะเบียนวัตถุ
-เจ้าหน้าที่ทะเบียนวัตถุ	ที่ทำงานเจ้าหน้าที่
-Loading Area	ส่วนสำหรับรับวัตถุใหม่ๆที่จะนำมาจัดแสดงต่อไป
-Receiving Area	ส่วนตรวจเช็ควัตถุให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ก่อนนำออกแสดงในห้องจัดแสดง
-package Area	ส่วนบรรจุหีบห่อวัตถุที่จํานำไปแสดงที่อื่นๆที่เกี่ยวข้องหรือจัดห่อวัตถุให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย เพื่อเก็บรักษาต่อไป

3.3 ฝ่ายงานซ่อมสงวน

เป็นฝ่ายที่ปฏิบัติงานเพื่อสงวนรักษางานศิลปะส่วนนี้ต้องติดต่อกับส่วนภัณฑารักษ์ ห้องเตรียมงาน ห้องแสดงและคลัง

-ห้องทำงานหน้าที่วิจัย	ที่ทำงานและพักของเจ้าหน้าที่วิจัย
-ห้องนักวิชาการ	ห้องทำงานนักวิชาการ
-ห้องถ่ายภาพ	ทำการบันทึกภาพเก็บข้อมูลวัตถุ โดยส่วนซ่อมสงวนวัตถุจำแนกออกเป็นส่วนๆดังนี้ เก็บรักษาเอกสาร ภาพถ่าย โปสเตอร์ ไม้ดเพลงที่เกี่ยวข้องกับดนตรี
-ห้องเอกสาร	
-ห้องรมยา	เป็นห้องสำหรับรมยาด้วย Methyl Bromide เพื่อกำจัดแมลง

เสียงและภาพ

-ห้องบันทึกเสียงและภาพ	ทำงานสำเนาลงแถบบันทึกเสียงและภาพ และนำไปให้บริการ
-ห้องปฏิบัติการซ่อมสงวนรักษา	ที่ทำงานเจ้าหน้าที่ส่วนซ่อมสงวนรักษาเกี่ยวกับสื่อทางดนตรี

วัตถุ

-ห้องปฏิบัติการซ่อมสงวน	ทำงานซ่อมสงวนเกี่ยวกับวัตถุที่เกี่ยวกับดนตรี
-General Storage	ห้องเก็บวัตถุต่างๆเพื่อนำมาซ่อมแซม

4. ฝ่ายเทคนิค

- หัวหน้าฝ่ายเทคนิค

ที่ทำงานหัวหน้าฝ่ายเทคนิค

4.1 ฝ่ายศิลปกรรม

- ห้องหัวหน้าฝ่าย

ที่ทำงานของหัวหน้าฝ่าย

- ห้องทำงานศิลปกรรม

ที่ทำงานและส่วนพักของเจ้าหน้าที่ศิลปกรรม ช่างศิลป์

- ช่างออกแบบ

- ช่างเขียนแบบ

- ช่างภาพ

- ห้องเก็บของ

- ห้องน้ำ

4.2 ฝ่ายเทคนิคการแสดง

- ห้องพักพนักงาน

ที่ทำงานของหัวหน้าฝ่ายเทคนิคฯ และส่วนพักเจ้าหน้าที่เวที เจ้าหน้าที่เสียง แสง และเจ้าหน้าที่ฝ่ายช่างต่างๆ

- ห้องควบคุมเสียง แสง

ที่ทำงานเจ้าหน้าที่แสง เสียง ควบคุมแสงและเสียงในเวลาซ้อม และแสดงจริง

4.3 ฝ่ายเครื่องกล

หน้าที่ซ่อมบำรุงเครื่องกล และไฟฟ้า รวมทั้งรับผิดชอบการดูแลรักษาอุปกรณ์ต่างๆ

4.4 ฝ่ายปฏิบัติการโรงงาน

เป็นส่วนที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการสร้างฉาก และส่วนนิทรรศการ

- Loading Area ประกอบด้วยที่จอดรถ ที่ขนของและ Loading Dock สำหรับขนถ่ายอุปกรณ์และวัสดุในการผลิต มี Ramp เพื่อการเคลื่อนย้ายไปสู่ส่วนต่างๆ

- Scenery Workshop เป็นบริเวณที่ใช้สร้างฉาก อุปกรณ์ ประกอบฉากประกอบด้วย

1. Carpenter Workshop เป็นห้องสำหรับช่างไม้และนักออกแบบใช้เขียนแบบหรือออกแบบ Model

2. บริเวณทำฉากและประกอบฉาก เป็นบริเวณที่ใช้สำหรับติดตั้งและประกอบฉาก เป็นบริเวณที่ใช้สำหรับเลื่อยแต่ง ประกอบชิ้นส่วนต่างๆเข้าด้วยกัน มี Clear Space ที่มากพอต้องมีการกำจัดฝุ่นควันและผงเลื่อยได้

มีการระบายอากาศที่ดีเพราะฝุ่นและควันมีผลทำให้
อุณหภูมิโดยรอบเพิ่มขึ้น การให้แสงสว่างภายในอาจใช้
ได้ทั้งแสงสว่างจากธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ ซึ่งมีค่า
200-250 Lux พื้นที่ห้องควรทำความสะอาดง่าย

3.Paint Shop เป็นขั้นตอนการระบายสีจากเช่น การ
ระบาย Back Cloth ซึ่งมีขนาดใหญ่ที่สุดอาจเป็นการ
วางทึบนอนและตั้งก็ได้ ความสูงของห้องต้องเพียงพอ
ต่อการติดตั้ง Paint Frame มีการระบายอากาศที่ดีได้
รับแสงสว่างจากรธรรมชาติ

4.Property Workshop เป็นบริเวณที่ใช้สำหรับทำ
อุปกรณ์ประกอบฉาก เช่น เฟอร์นิเจอร์ Sculpture ซึ่งใช้
วัสดุหลากหลายประเภท เช่น ปูนปลาสเตอร์โลหะ จึงไม่
ต้องการใช้พื้นที่ขนาดใหญ่นัก มีห้องเก็บอุปกรณ์
ประกอบฉากที่ไม่ใช้แล้ว เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่

5.แผนกเครื่องแต่งกาย เป็นที่สำหรับซ่อมแซมเสื้อผ้านักแสดงที่ชำรุด

-ส่วนตัดเย็บ

-ส่วนรีดและซักล้าง

-ส่วนตกแต่ง

6.TV. Studio ห้องบันทึกเทปโทรทัศน์สำหรับการแสดง
ประเภทต่างๆและดนตรี ติดตั้งอุปกรณ์ตัดต่อภาพอาจ
ใช้รวมเป็นห้องเดียวกับห้องถ่ายเทปโทรทัศน์

5. ส่วนสนับสนุนโครงการ(Supportable Section)

-ลานอเนกประสงค์

ลานสาธารณะที่จัดให้มีสวนพักผ่อน บรรยากาศร่มรื่น
สำหรับการนัดพบปะกัน เป็นส่วนดึงดูดคนให้เข้ามาใช้
โครงการ

-ที่ขายอาหาร

ส่วนบริการขายอาหารให้ผู้มาใช้โครงการ

-ส่วนรับประทานอาหาร

-ส่วนรับส่งของสด

-ส่วนประกอบอาหาร

-ส่วนที่จอดรถ

บริการที่จอดรถสำหรับอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้รถยนต์

-ห้องน้ำ

ห้องน้ำ-ห้องส้วม ในส่วนต่างๆของโครงการจำนวน
ห้องแปรผันไปตามการออกแบบ โดยจำนวนสุขภัณฑ์
ต้องไม่น้อยกว่าที่ทำการวิเคราะห์ไว้และให้เพียงพอ
ต่อจำนวนผู้ใช้ในส่วนนั้น



3.3 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

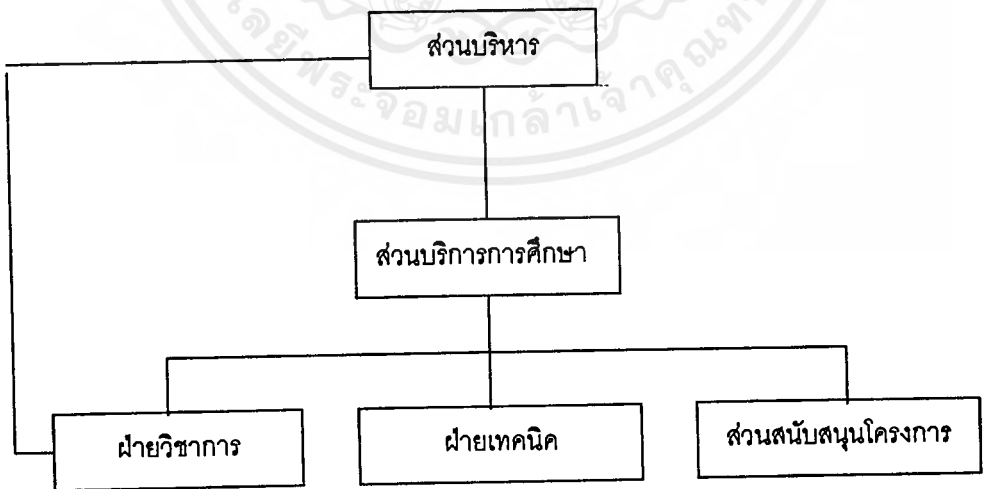
การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบตามพฤติกรรมของผู้เข้ามาใช้โครงการ

กำหนดให้

- 0 ไม่สัมพันธ์
- 1 สัมพันธ์น้อย
- 2 สัมพันธ์ปานกลาง
- 3 สัมพันธ์มาก

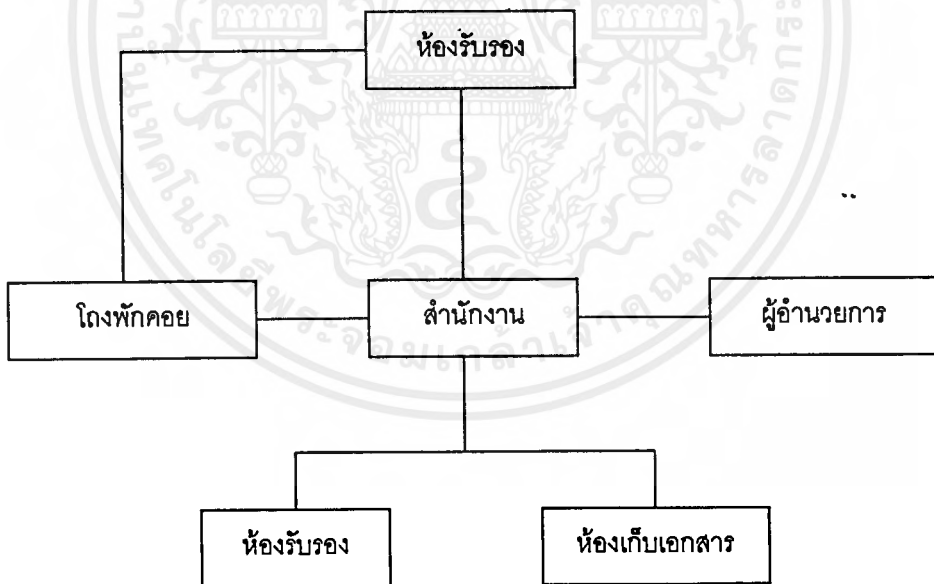
การเปรียบเทียบความสำคัญของส่วนต่างๆภายในโครงการ

องค์ประกอบ	ก	ข	ค	ง	จ
ก. ส่วนบริหาร					
ข. บริการการศึกษา	1				
ค. ส่วนวิชาการ	2	3			
ง. ฝ่ายเทคนิค	1	3	1		
จ. ส่วนสนับสนุน	1	3	1	1	



การเปรียบเทียบความสำคัญของส่วนบริหาร

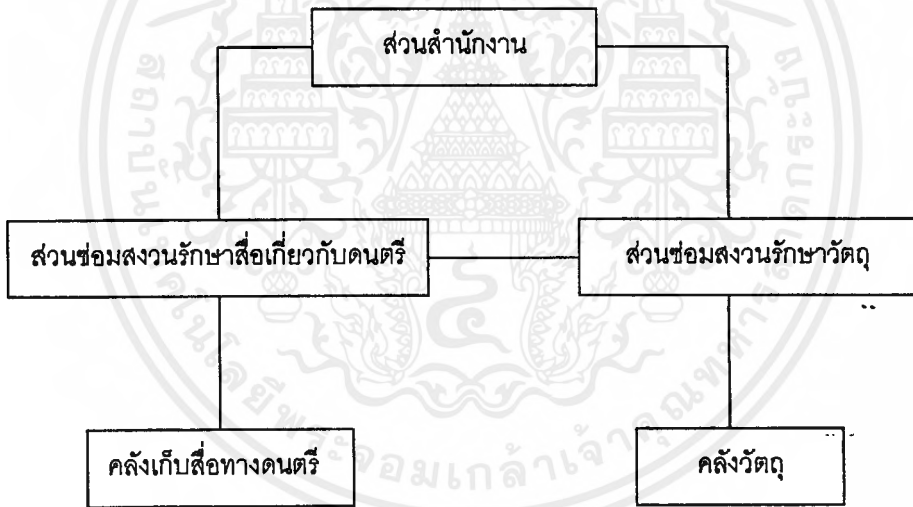
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6
1. โถงพักคอย						
2. ส่วนรับรอง	3					
3. สำนักงาน	2	2				
4. ห้องเก็บเอกสาร	0	0	2			
5. ห้องเก็บของ	0	0	1	0		
6. ห้องผู้อำนวยการ	1	2	3	0	2	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

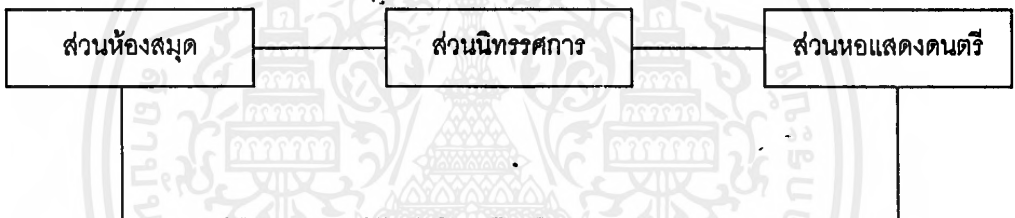
การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของส่วนวิชาการ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5
1. ส่วนสำนักงาน					
2. ส่วนซ่อมสงวนรักษาสื่อเกี่ยวกับดนตรี	3				
3. ส่วนสงวนรักษาวัตถุ	3	1			
4. คลังเก็บสื่อทางดนตรี	3	3	0		
5. คลังเก็บวัตถุ	3	0	3	0	



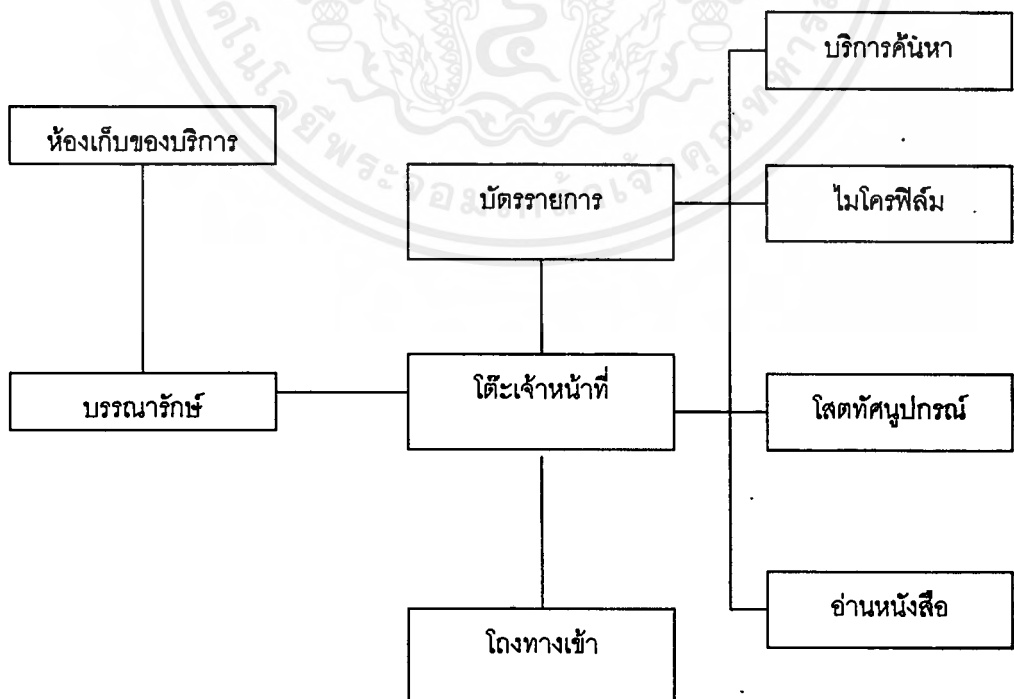
การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของส่วนบริการการศึกษา

องค์ประกอบ	1	2	3
1. ส่วนห้องสมุด			
2. ส่วนนิทรรศการ	3		
3. ส่วนหอแสดงดนตรี	1	2	



การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของส่วนกิจกรรมห้องสมุด

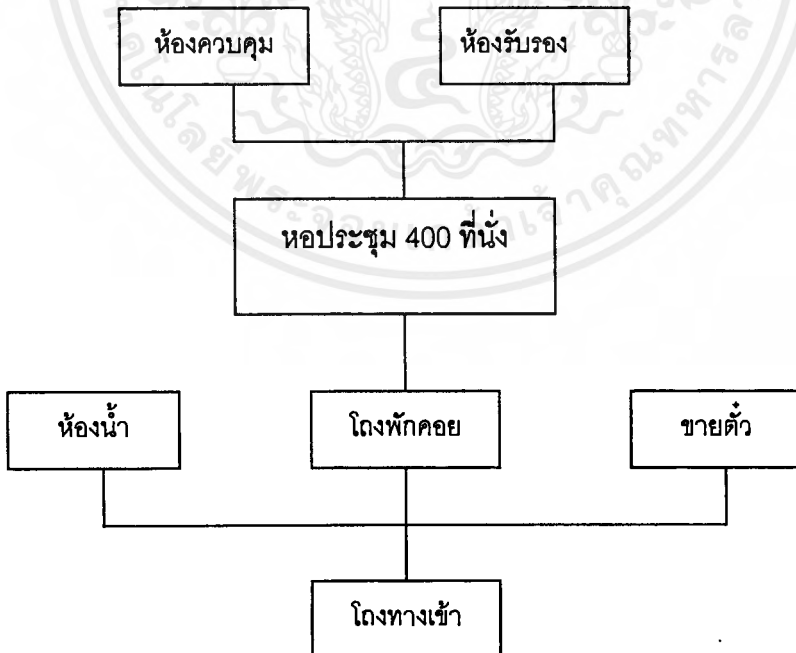
องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8
1. โถงทางเข้า	-							
2. โต๊ะเจ้าหน้าที่	3							
3. บัตรรายการ	0	3						
4. ส่วนอ่านหนังสือ	0	2	1					
5. ส่วนโสตทัศนูปกรณ์	0	1	0	0				
6. ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	1	3	0	2	2			
7. ส่วนอ่านไมโครฟิล์ม	1	1	0	0	0	3		
8. ห้องเก็บเทป แถบบันทึกภาพ ไมโครฟิล์ม	0	0	0	0	3	2	3	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนหอแสดงดนตรี

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8
1. โถงทางเข้า								
2. บริเวณของตัว	3							
3. โถงพักคอย	2	2						
4. ห้องน้ำ	2	2	3					
5. หอแสดงดนตรี 400 ที่นั่ง	0	2	2	2				
6. ห้องรับรอง	0	0	0	0	3			
7. ห้องควบคุม	0	0	0	0	3	3		
8. ห้องเครื่อง	0	0	0	0	2	0	2	



3.4 การวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้บริการ

จำนวนผู้ใช้บริการหมายถึง บุคคลภายนอก ที่เข้ามาใช้บริการภายในโครงการ เนื่องจากในสวนนิทรรศการเป็นโครงการที่ยังไม่เคยจัดขึ้นมาก่อน การอ้างอิงสถิติจึงนำมาจากโครงการเปรียบเทียบที่มีลักษณะใกล้เคียงกันคือ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

พ.ศ.	ประชน	นักเรียนนักศึกษา	พระภิกษุ	ชาวต่างประเทศ	แขกราชการ	รวม
2530	80,972	94,733	17,163	44,126	405	237,439
2531	69,635	72,519	12,574	52,543	283	207,554
2532	32,249	72,008	9,991	69,877	551	184,676
2533	62,486	73,345	14,668	58,518	1,556	209,361
2534	74,543	67,204	14,867	61,579	1,720	219,913
2535	75,897	64,900	7,900	57,178	1,008	206,973
เฉลี่ย	141,343	64,900	18,161	58,483	839	331,235

สรุปข้อมูลจำนวนผู้ใช้อาคาร จากสถิติได้ดังนี้

คาดว่าจะมีจำนวนผู้เข้าชมศูนย์ ปีละ 331,453 คน

หรือเดือนละ 27,621 คน (ทำงานเดือนละ 26 วัน)

คาดว่า 1 วันจะมีผู้ใช้บริการประมาณ 680 คน

จากการคาดคะเน ผู้มาใช้บริการในสวนนิทรรศการ 680 คน/วัน

นิทรรศการเปิดเวลา 9.00น.-16.00น. แบ่งเป็น 2 ผลัดผลัดละ 3 ชั่วโมง(ตาม

พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติพระนคร)

เนื่องจากเป็นโครงการที่แสดงเฉพาะเรื่องจึงกำหนดผู้ชม 80 % ของจำนวนผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ

จำนวนผู้ชมที่ได้จากพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ 340 คน/ผลัด/วัน

ดังนั้นผู้มาใช้บริการสูงสุด $80\%(340) = 272$ คน/ผลัด/วัน

การคาดคะเนจำนวนผู้มาใช้เป็นหมู่คณะของโครงการศูนย์ศึกษาดนตรี คิดจากจำนวนผู้เรียนเกี่ยวกับดนตรีในคณะหรือสถาบันต่างๆ ซึ่งมีผู้เรียน 25-175 คน แล้วแต่คณะหรือสถาบันที่สอนโดยถือว่าผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุดคือ 150 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย

โถงทางเข้า

พิจารณาจากจำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุด ซึ่งจะเข้าฟังบรรยายรวมกับผู้เข้าชมต่อผลัดในช่วง 15 นาที

จำนวนผู้เข้าชมโครงการต่อผลัด 272 คน/ผลัด/วัน

จำนวนผู้เข้าชมในช่วงเวลา 15 นาที 22 คน

จำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ 150 คน

โถงทางเข้าจะรองรับผู้ชม $150 + 22 = 172$ คน

พื้นที่โถงคิดเป็น 0.64 ตร.ม/คน (ARCHITECTS DATA)

พื้นที่โถง $172 \times 0.64 = 110$ ตร.ม

รวมทางสัญจร 30% 33 ตร.ม = 143 ตร.ม

ส่วนนิทรรศการ

พื้นที่ในส่วนนิทรรศการ(CIRCULATION 30%) 1,953 ตร.ม

สามารถรองรับผู้ชมได้ 294 คน

พื้นที่ส่วนนิทรรศการชั่วคราว มีพื้นที่ 20% ของส่วนนิทรรศการถาวร 390.60 ตร.ม

พื้นที่ส่วนที่ทางศูนย์ฯ ให้เช่าสถานที่ 20 % ของส่วนนิทรรศการถาวร 390.60 ตร.ม

พื้นที่ส่วนนิทรรศการ

รวมพื้นที่ส่วนนิทรรศการ 2734.20 ตร.ม

ส่วนคลังนิทรรศการ

ส่วนคลังนิทรรศการ มีพื้นที่ 25% ของส่วนนิทรรศการ

ส่วนคลังมีพื้นที่ 586 ตร.ม

- โดยในส่วนคลังจะแบ่งพื้นที่สำหรับเก็บสำหรับสื่อทางดนตรีโดยอ้างอิงจากจำนวน Collection ในห้องสมุดเท่ากับ 30 ตร.ม.

ส่วนเก็บเอกสารคิดจากจำนวนสื่อที่โครงการมีอยู่ 7000 รายการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ส่วนเก็บเอกสาร 7000 รายการ เก็บในกล่องมาตรฐาน $0.30 \times 0.45 \times 0.10$ เมตร โดยแต่ละกล่องบรรจุ

ได้ 15 รายการ จะได้กล่อง 467 กล่อง เก็บในตู้ $0.5 \times 2.00 \times 2.00$ โดย 1 ตู้เก็บได้ 30 กล่อง ใช้ตู้ทั้ง

หมด 16 ตู้ โดย 1 ตู้ใช้พื้นที่ 1 ตร.ม

ใช้พื้นที่ 16 ตร.ม

รวม Cir 30% 21 ตร.ม

-ส่วนเก็บภาพ และโปสเตอร์ 7000 รายการ เก็บในตู้ขนาด $0.95 \times 1.084 \times 1.20$ เมตร

แต่ละตู้เก็บได้ประมาณ 600 ภาพ ใช้ทั้งหมด 12 ตู้ 1 ตู้ใช้พื้นที่ 1.28 เมตร

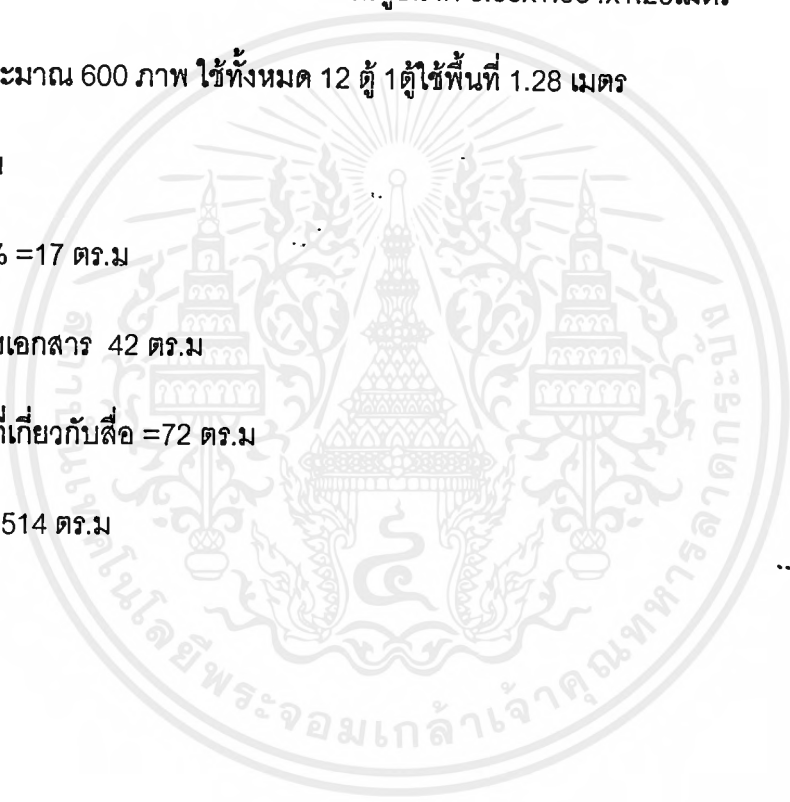
ใช้พื้นที่ 16 ตร.ม

รวมรวม Cir 30% = 17 ตร.ม

รวมพื้นที่ส่วนเก็บเอกสาร 42 ตร.ม

ส่วนคลังเก็บพื้นที่เกี่ยวกับสื่อ = 72 ตร.ม

ส่วนเก็บวัตถุ = 514 ตร.ม



โถงแสดงดนตรี

พิจารณาจาก ความจุของโรงละครเนกประสงค์

สถานที่	ความจุ	จำนวนผู้ใช้
AUA	700	500
สถาบันวัฒนธรรมฝรั่งเศส	300	300
ศูนย์สังคีตศิลป์	400	350
หอประชุมเล็กศูนย์วัฒนธรรมฯ	240-400	400
บริติชเคาน์ซิล	400	380
หอศิลป์พีระศรี	500	400
โรงละครแห่งชาติ(โรงเล็ก)	400	350
หอประชุมเล็ก ม.ธรรมศาสตร์	400	370

ปรับกับโครงการ คือ 400 ที่นั่ง

โถงแสดงดนตรีประกอบด้วยส่วนต่างๆดังต่อไปนี้

1.Foyer

-โถงทางเข้า เนื่องจากผู้ชมเข้ามาชมการแสดงไม่พร้อมกันคิด 30% ของพื้นที่นั่ง คิด 0.64 ตร.ม/คน ดังนั้นโถงทางเข้ามีพื้นที่(400x30%)0.64=76.8 ตารางเมตร

-ส่วนจำหน่ายบัตร(เจ้าหน้าที่2คน)คิดพื้นที่ 5 ตร.ม/คน(Planning)=10ตร.ม

-โทรศัพท์สาธารณะ คิด 1เครื่อง/120คน 0.64ตร.ม/เครื่องดังนั้นจำนวนโทรศัพท์

สาธารณะคิด 4 เครื่อง = 2.56 ตร.ม

-ห้องเจ้าหน้าที่(Foyer Manager)ประกอบด้วยห้องหัวหน้าและเลขาคิด10.89 ตร.ม/คนดัง

นั้นห้องเจ้าหน้าที่ = 21.78 ตร.ม

2.House

-ที่นั่ง 400 คน คิด 0.64 ตร.ม/ที่นั่ง รวมเป็นพื้นที่ 260 ตร.ม

-ห้องรับรอง 20 ตร.ม มีห้องน้ำภายในรวมกับ Pantry

-เวทีรองรับการแสดงขนาดเล็ก = 110 ตร.ม

3.Back Stage

-เตรียมการแสดง 40 ตร.ม

-ห้องแต่งตัว 2ห้อง ชาย-หญิง คิด 44 ตร.ม/ห้อง รวมพื้นที่ 88.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องฉายภาพยนตร์ 1 ห้อง เจ้าหน้าที่ 1 คน 20 ตร.ม(Time Saver)
- Follow Spot จำนวน 2 Booth เจ้าหน้าที่ 2 คน คิด 4ตร.ม/Booth รวมพื้นที่ 8 ตร.ม
- ห้องควบคุมเสียง 1 ห้องเจ้าหน้าที่ 1 คนคิด 25 ตร.ม
- ห้องควบคุมแสง 1 ห้อง เจ้าหน้าที่ 1 คน คิด 25 ตร.ม
- SHOPและห้องเก็บของแยกประเภทการเก็บของ คิด50%เวที 50 ตร.ม
- Toilet, Shower &Locker Rm. สำหรับพนักงาน ชาย-หญิง อย่างละ 1 ห้องคิด 30 ตร.

รวมพื้นที่ 60 ตร.ม

ลานแสดงกลางแจ้ง

สถานที่	ความจุ	ขนาดเวที
ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย	1000	12x8
สถาบันวัฒนธรรมเยอรมัน	170-700	10x12
สังคีตศาลา	100-1700	15x12
ศูนย์สังคีตศิลป์	500	15x12

-ที่นั่งชมการแสดง 250 ที่นั่ง คิด 0.5 ตร.ม/ที่

นั่ง(Planning)พื้นที่ชม 125 ตร.ม

-ห้องแต่งตัว สำหรับนักดนตรี ซึ่งส่วนใหญ่ไม่เกิน 10-12 คนแยกชาย-หญิง คิด 44 ตร.ม/ห้อง รวมพื้นที่ 88 ตร.ม

-Toilet & Showering แยกชายหญิง 25 ตร.ม/ห้อง รวมพื้นที่ 50 ตร.ม

-Stage 12x8รองรับคนได้ 106 คน ปรับใช้กับโครงการให้เท่ากับหอแสดงดนตรีคือ 90-120 คน รวมพื้นที่ 110 ตร.ม

ห้องบรรยาย 1-2

กิจกรรม	จำนวนคน	ความถี่/เดือน
การแสดงเพื่อเสริมการศึกษา	300	3
อบรม สัมมนา	120	1
บรรยายทางวิชาการ	420	1
ฉายภาพยนตร์	250	4

ที่มา หอสมุดแห่งชาติ

ศูนย์สังคีตศิลป์ ธนาคารกรุงเทพ จำกัด

สถานที่	จำนวนคน	ความถี่/เดือน
หอประชุมใหญ่	2,000	6
หอประชุมเล็ก	240-400	4.5
ห้องประชุม 1-3	40-200	6.5
เวทีกลางแจ้ง	1,000	0.5

ที่มา ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย

จากการเปรียบเทียบและจำนวนผู้ใช้เป็นหมู่คณะ นำมาปรับใช้กับโครงการคือ 150 ที่นั่ง โดยแบ่งเป็น 60 และ 90 ที่นั่งตามลำดับ

-ผู้ใช้ 60 คน ใช้พื้นที่ 1.6 ตร.ม/คน (Architect Data) รวมพื้นที่ 90 ตร.ม

-ห้อง Slide 18 ตร.ม

-ห้องเตรียมบรรยาย 9 ตร.ม

-ผู้ใช้ 90 คน ใช้พื้นที่ 1.6 ตร.ม/คน (Architect Data) รวมพื้นที่ 144 ตร.ม

-ห้อง Slide 18 ตร.ม

-ห้องเตรียมบรรยาย 9 ตร.ม

ห้องสมุด

คิด 80 % ของผู้มาใช้พิพิธภัณฑ์ต่อวัน (จากห้องสมุดดนตรีหุหลวงระหม่อมมบริพัตร หอสมุด

แห่งชาติ)

จะได้จำนวนผู้มาใช้ห้องสมุด 217 คน/วัน

ช่วงเวลาคนใช้ห้องสมุด 2 ชั่วโมงต่อคน

จึงแบ่งออกเป็น 4 ผลัด ผลัดละ 54 คน

ดังนั้นผู้ใช้ห้องสมุดคือ 54 คนต่อวันจะได้จำนวนที่นั่งอ่านหนังสือ 54 ที่นั่ง

-พื้นที่อ่านหนังสือคิด 2.25 ตารางเมตร/ที่นั่ง (planning p.398) = 121.5 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-พื้นที่เก็บหนังสือ

จำนวนหนังสือที่มีคือ 30 เล่ม/คน ต้องมีหนังสือ $217 \times 30 = 6,510$ เล่ม

ห้องสมุดมาตรฐานควรมีอัตราเพิ่มของหนังสือ 10%

ในเวลา 5 ปีควรมีหนังสือ 9,522 เล่ม

จำนวนหนังสือในห้องสมุดประมาณ 9,522 เล่ม

-พื้นที่เก็บหนังสือ 200 เล่มใช้พื้นที่ 1.17 ตร.ม/stack โดยคิดรวมทางสัญจรด้วย (Time Saver p.277-279)

พื้นที่ส่วนเก็บหนังสือ = 55 ตร.ม

-พื้นที่โถงทางเข้า คิด 10% ของพื้นที่อ่านหนังสือ (Time Saver) = 30 ตร.ม

-พื้นที่ Processing Section และ Register Section คิดเป็น 30% ของพื้นที่ชั้นวางหนังสือ

Processing Section = 21 ตร.ม

Register Section = 21 ตร.ม

ห้องโสตทัศนอุปกรณ์

คิดจาก 20% ของผู้มาใช้ส่วนนิทรรศการ

$20\% \times 272 = 56$ คน/วัน

เวลาในการใช้ 2 ชั่วโมง/คน แบ่งช่วงเวลามาใช้ 3 ผลัด

ผู้มาใช้ห้องโสตประมาณ 20 คนต่อช่วง

สามารถแบ่งตามประเภทของอุปกรณ์ได้ดังนี้

ผู้มาใช้บริการเกี่ยวกับการฟัง 65 % = 13 คน/ช่วง

พื้นที่ 2.6 = 36 ตารางเมตร

ผู้มาใช้บริการเกี่ยวกับวีดีโอ 20 % & SLIDE 5% = 5 คน/ช่วง

พื้นที่ 2.4 = 12 ตารางเมตร

ผู้มาใช้บริการเกี่ยวกับ Filmstrip 5 % = 1 คน/ช่วง

พื้นที่ 2.6 = 2.6 ตารางเมตร

(ข้อมูลจากห้องสมุดดนตรี ทูลกระหม่อมมบริพัตร หอสมุดแห่งชาติ)

ประเภท	ร.คนตรี สยามกลการ	A.U.A	หอสมุด แห่งชาติ
หนังสือ	2000	200	900
VIDEO	300	350	250
CASSETTE	800	650	3200
แผ่นเสียง	700	1100	2500
CD	70	100	
เทปRELL			400

ในส่วนcollectionของโครงการกำหนดจำนวนดังนี้

แผ่นเสียง 2500 แผ่น

TAPE RELL ,CASSETTE 2500 ตลับ

VIDEO 1000 ม้วน

SLIDE 250 เรื่อง

FILMSTRIP 250 เรื่อง

CD 250 แผ่น

ห้องเก็บโสตทัศนูปกรณ์

-ส่วนเก็บแผ่นเสียง 2,500แผ่น ใช้ตู้ขนาด(0.35x0.9x1.8)ลบ.ม

สามารถเก็บแผ่นเสียงได้ 450แผ่น/ตู้ ดังนั้นต้องใช้ $2500/450 = 6$ ตู้

พื้นที่สำหรับวางตู้ $0.9 \times (0.35 + 1) = 1.2$ ตร.ม/ตู้

พื้นที่เก็บแผ่นเสียง = 7.2 ตร.ม

-ส่วนเก็บเทป CASSETTE จำนวน 2500 ม้วน ใช้ตู้ขนาด(0.125x0.9x1.8) ลบ.ม

สามารถเก็บเทป CASSETTE ได้ 580ม้วน/ตู้ ต้องใช้ตู้ = 5 ตู้

พื้นที่สำหรับวางตู้ $0.9 \times (0.125 + 1) = 1.0575$ ตร.ม/ตู้

ดังนั้น พื้นที่เก็บเทป $1.0125 \times 5 = 5.06$ ตร.ม

-ส่วนเก็บ CD จำนวน 250 แผ่น ใช้ตู้ขนาด (0.175x0.9x1.8)ลบ.ม

สามารถเก็บ CD ได้ 750แผ่น/ตู้ ดังนั้นต้องใช้ $250/750 = 1$ ตู้

พื้นที่สำหรับวางตู้ $0.9 \times (0.175 + 1) = 1.0575$ ตร.ม/ตู้

ดังนั้นพื้นที่ สำหรับเก็บ แผ่น CD = 1.0575 ตร.ม

-ส่วนเก็บ VDO จำนวน 1000 ม้วน ใช้ตู้ขนาด $(0.175 \times 0.9 \times 1.8)$ ลบ.ม

สามารถเก็บ VDO ได้ 150 ม้วน/ตู้ ดังนั้นต้องใช้ $1000/250 = 4$ ตู้

พื้นที่ตู้ = $0.9 \times (0.175 + 1) = 1.0575$ ตร.ม/ตู้

ดังนั้นพื้นที่สำหรับเก็บ VDO $1.0575 \times 4 = 5$ ตร.ม

-ห้องควบคุม 9 ตร.ม

-ห้องทำงานฝ่ายผลิต 48 ตร.ม

(อ้างอิงจากหอสมุดทุกกระหม่อมสิรินธร)

ห้องอาหาร

พิจารณาจากผู้ใช้บริการมากที่สุด 1 ชั่วโมง ในเวลา 12.00-13.00 น.

จำนวนผู้เข้าชมโครงการ/ชั่วโมง 90 คน

จำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ 200 คน

เจ้าหน้าที่ 98 คน

รวมผู้ใช้ 388 คน

คิดจำนวนผู้ใช้ 50% 194 คน

กำหนดให้ 1 คนใช้เวลารับประทานอาหาร 20 นาที แบ่งเป็น 3 ผลิต (Time Saver)

จำนวนผู้ใช้ 1 ผลิต 64 คน

พื้นที่ส่วนรับประทานอาหาร 1.32 ตร.ม/คน 120 ตร.ม

รวมทางสัญจร 30% 156 ตร.ม

พื้นที่ครัว 20% ของส่วนรับประทานอาหาร 32 ตร.ม

พื้นที่ส่วนปรุงอาหาร 80% ของพื้นที่ครัว 26 ตร.ม

เคาน์เตอร์บริการ 10 % ของพื้นที่ครัว 4 ตร.ม

ส่วนเก็บอาหาร 15% ของพื้นที่ครัว 5 ตร.ม

ส่วนเก็บของ 25 % ของพื้นที่ครัว 8 ตร.ม

ส่วนเก็บขยะ 5% ของพื้นที่ครัว 2 ตร.ม

ที่จอดรถ

คิดจากจำนวนผู้ใช้โครงการในส่วนต่างๆดังนี้

พิพิธภัณฑ์ 1 วัน คิด 2 ผลัด ผลัดละ 272 คน

จำนวนผู้ใช้หอดนตรี 400 คน

รวมผู้ใช้ $272+400 = 672$ คน

จากสถิติของสวัสดิการสังคม กรุงเทพฯ กำหนดผู้ใช้ส่วนบริการสังคมของราชการประเภท

อาคารทางวัฒนธรรม สวนสาธารณะ แบ่งดังนี้

1.มาโดยรถโดยสาร	60%	=60คน
2.มาโดยรถรับจ้าง	5%	=5คน
3.มาโดยรถยนต์ส่วนบุคคล	35%	=35คน
4.มาโดยรถจักรยานยนต์ 20% ของรถยนต์ส่วนบุคคล		=7คน
5.ผู้มาชมงานเป็นหมู่คณะ		=200คน

คิดจำนวนผู้ใช้งานแต่ละประเภท

-รถยนต์ส่วนบุคคล 30% = 235 คน

รถยนต์ 1 คัน จุได้ 4 คน ได้จำนวนรถยนต์ 59 คัน

รถ 1 คัน ใช้พื้นที่ 27 ตร.ม (รวมทางสัญจร 30%) ได้พื้นที่จอดรถยนต์ 1,593 ตร.ม

รถจักรยานยนต์ 20% ของรถยนต์ส่วนบุคคล = 52 คน

1 คัน จุได้ 2 คน = 26 คัน รถจักรยานยนต์ 1 คัน ใช้พื้นที่ 2 ตร.ม = 52 ตร.ม

-จำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุด 200 คน

รถยนต์โดยสาร 1 คัน จุได้ 80 คน

ได้จำนวนรถโดยสาร 3 คัน

รถโดยสาร 1 คัน ใช้พื้นที่ 96 ตร.ม (รวมทางสัญจร 80%)

พื้นที่จอดรถโดยสาร 288 ตร.ม

-จำนวนที่จอดรถยนต์เจ้าหน้าที่ จากสถิติประชาชนชาติทุก 10 คน มีรถยนต์ 1 คัน

เจ้าหน้าที่ 98 คน มีจำนวนรถยนต์ 10 คัน

ใช้พื้นที่คันละ 27 ตร.ม รวมเป็นพื้นที่ 270 ตร.ม

-ที่จอดรถส่วนบริการ

รถประจำพิพิธภัณฑ์ 2 คัน

สำหรับนักแสดง นักดนตรี 4 คัน

สำหรับห้องอาหาร 2 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมมีที่จอดรถยนต์ส่วนบุคคล 8 คัน

รถบริการใช้พื้นที่ 27 ตร.ม = 216 ตร.ม

จากเทศบัญญัติโรงแรมสรรพ

ให้ใช้ 20 ที่นั่งต่อคัน

-ส่วน AUDITORIUM + AMPHITHEATER + ห้องบรรยาย

400+250+150 = 800 ที่นั่ง

ใช้ที่จอดรถ = 40 คัน

-ส่วนที่เหลือไม่รวมทางสัญจรคิด 120 ตร.ม/คัน

(ไม่รวม ห้องบรรยาย AUDITORIUM AMPHITHEATER)

= 45 คัน

สรุปที่จอดรถทั้งโครงการรวมส่วนเจ้าหน้าที่ด้วยจะใช้รถทั้งหมด 77 คัน

การวิเคราะห์พื้นที่ปรับอากาศ

พิจารณาจากองค์ประกอบของโครงการ ส่วนที่ต้องปรับอากาศมีดังนี้

1. โถงทางเข้า 143 ตารางเมตร ใช้เครื่องปรับอากาศ 5.5 ตัน
2. ส่วนแสดงนิทรรศการ 2,734 ตารางเมตร ใช้เครื่องปรับอากาศ 110 ตัน
3. ส่วนหอแสดงดนตรี 1411 ตารางเมตร ใช้เครื่องปรับอากาศ 56 ตัน
4. ส่วนห้องบรรยาย 382 ตารางเมตร ใช้เครื่องปรับอากาศ 15 ตัน
5. ส่วนห้องสมุด 781 ตารางเมตร ใช้เครื่องปรับอากาศ 30 ตัน
6. ส่วนสำนักงาน 203 ตารางเมตร ใช้เครื่องปรับอากาศ 7 ตัน

จากการวิเคราะห์ตาราง

จำนวนแอร์ ขนาดเครื่องเป่าลม จำนวน พื้นที่AHU

	จำนวนแอร์	ขนาดเครื่องเป่าลม	จำนวน	พื้นที่AHU
โถงทางเข้า	10	10	1	5.00
ส่วนแสดงนิทรรศการ	150	50	3	144.00
หอแสดงดนตรี	100	50	2	96.00
ห้องบรรยาย	20	20	1	8.00
ห้องสมุด	30	30	1	24.00
สำนักงาน	10	10	1	5.00
รวม	320 ตัน			282

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 3 เครื่องปรับอากาศ

จากตารางที่ 4 ขนาดหอทำน้ำเย็น

ใช้พื้นที่ห้องปรับอากาศ 100 ตร.ม

ใช้พื้นที่หอทำน้ำเย็น ขนาด 282 ตัน เครื่อง 15 ตร.ม.

ประเภทอาคาร	ขนาดของพื้นที่ปรับอากาศ ตร.ฟุต/ตัน		
	ต่ำ	เฉลี่ย	สูง
-อาคารพักอาศัย	450	400	350
-หอประชุม	400	250	90
-อาคารทางการศึกษา	240	185	150
-โรงพยาบาล –ส่วนบริการสาธารณะ	175	140	110
-ส่วนหอผู้ป่วย	275	220	165
-โรงแรม, หอพัก	350	300	220
-ห้องสมุด, พิพิธภัณฑ์	340	280	200
-อาคารสำนักงาน	360	280	190
-อาคารพักอาศัย-ขนาดใหญ่	600	500	380
-ขนาดเล็ก	700	550	400
-ภัตตาคาร -ขนาดใหญ่	135	100	80
-ขนาดเล็ก	150	120	100

หมายเหตุ 10.764 ตร.ฟุต = 1 ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2 ขนาดโดยประมาณของเครื่องเป่าลมเย็น

ขนาดเครื่อง(ตัน)	ขนาดเครื่อง(เมตร)		
	กว้าง	ยาว	สูง
4-6	1.50	1.50	2.20
7-10	2.00	2.50	2.50
11-14	2.00	3.00	2.70
15-20	2.00	4.00	3.50
25	2.50	4.35	3.20
30	4.00	6.00	3.50
25	4.00	7.00	3.70
40	4.00	8.00	4.00
45	5.00	8.00	4.50
50	6.00	8.00	5.00

ตาราง 3 ขนาดห้องเครื่องโดยประมาณ สำหรับหาเครื่องปรับอากาศ

ขนาดเครื่อง(ตัน)	ขนาดห้อง	
	เมตร	ตารางเมตร
100	4x10	40
200	6x10	60
300	8x10	80
400	8x12	100
600	10x12	120
800	10x12	120
1,000	10x14	140
2,000	12x20	240

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง4 ขนาดและน้ำหนักโดยประมาณของหอน้ำเย็น

ขนาด(ตัน)	พื้นที่(เมตร)	น้ำหนัก(กิโลกรัม)
100	5x2	2000
200	5x2.5	3000
300	5x2.5	4000
400	6x3	5000
600	8x4	7000
800	10x6	8000

จาก เอกสารประกอบการบรรยาย หัวข้อ "ปรับอากาศ"
ผู้บรรยาย ผศ.ธีรมน ไวโรจนกิจ สศป. เกียรตินิยม,สท.บ.(จพฯ)

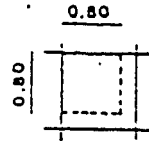


ตารางวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย

1. พื้นที่ใช้สอยต่อบุคคล

$$=0.80 \times 0.80$$

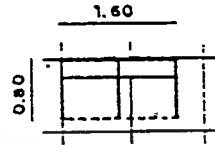
$$=0.64 \text{ ตร.ม/หน่วย}$$



2. โต๊ะพิทสาธารณะ ที่ดื่ม่น้ำ

$$=0.80 \times 0.80$$

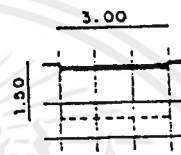
$$=0.64 \text{ ตร.ม/หน่วย}$$



3. บอร์ดแนะนำ

$$=1.50 \times 3.00$$

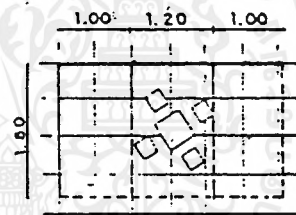
$$=4.50 \text{ ตร.ม/หน่วย}$$



4. โต๊ะอาหาร 4 ที่

$$=1.80 \times 3.20$$

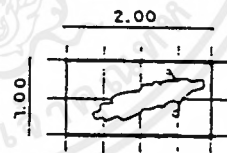
$$=5.760 \text{ ตร.ม/โต๊ะ}$$



5. รถจักรยาน-จักรยานยนต์

$$=1.00 \times 2.00$$

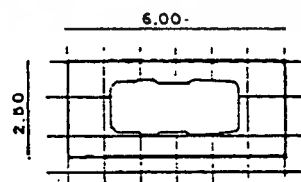
$$=2.00 \text{ ตร.ม/คัน}$$



6. รถยนต์

$$=2.50 \times 6.00$$

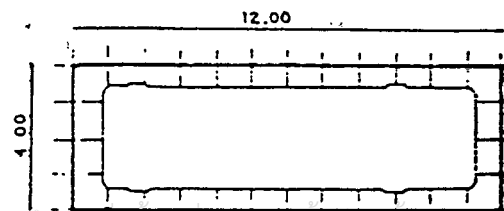
$$=15.00 \text{ ตร.ม/คัน}$$

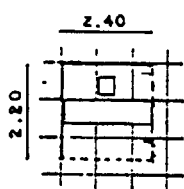


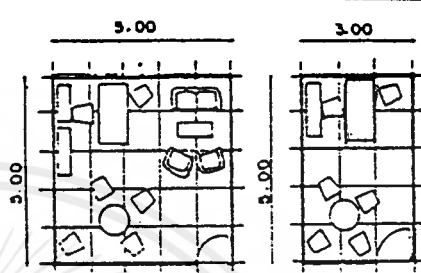
7. รถโดยสารขนาดใหญ่

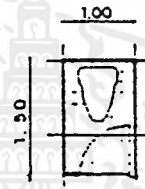
$$=4.00 \times 12.00$$

$$=48.00 \text{ ตร.ม/คัน}$$

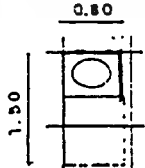


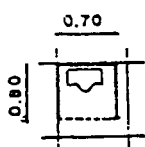
<p>8. ที่ติดต่อสอบถาม ที่ฝากของ</p> <p>=2.20x2.40</p> <p>=5.28 ตร.ม/หน่วย</p>	
---	---

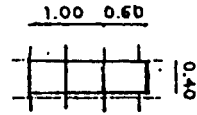
<p>9. พื้นที่พักคอย</p> <p>ขนาดใหญ่=5.00x5.00</p> <p>25.00ตร.ม/หน่วย</p> <p>ขนาดเล็ก =3.00x5.00</p> <p>=15.00ตร.ม/หน่วย</p>	
---	--

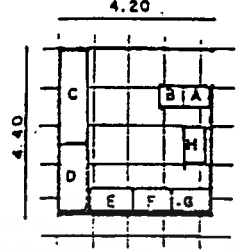
<p>10. ห้องสุขา</p> <p>=1.00x1.50</p> <p>=1.50ตร.ม/หน่วย</p>	
--	--

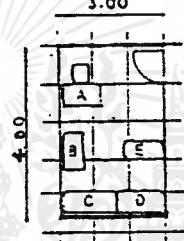
<p>11. ห้องอาบน้ำ</p> <p>=1.00x1.50</p> <p>=1.50ตร.ม/หน่วย</p>	
--	---

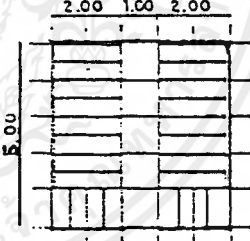
<p>12. ช่างล้างหน้า</p> <p>=0.80x1.50</p> <p>=1.20 ตร.ม/หน่วย</p>	
---	---

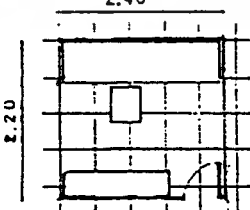
<p>13. โถปัสสาวะชาย</p> <p>=0.70x0.80</p> <p>=0.56 ตร.ม/หน่วย</p>	
---	---

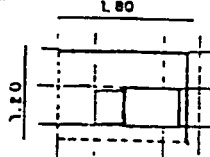
<p>14. ล็อกเกอร์</p> <p>=0.40x1.60</p> <p>=0.64 ตร.ม/หน่วย</p>	
--	---

<p>15. ห้องซ่อมหนังสือ</p> <p>=4.20x4.40</p> <p>=18.48 ตร.ม/หน่วย</p>	 <ul style="list-style-type: none"> ก. โต๊ะทำรายการ ข. ทำบัตรหมวดหมู่ ค. หนังสือซ่อมเสร็จ ด. ซ่อม อ. เย็บเล่ม จ. ทำปก ฉ. คัดขอบ ช. เก็บเอกสาร
---	--

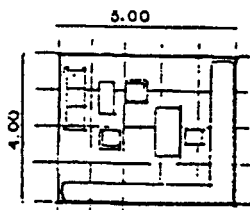
<p>16. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ห้องสมุด</p> <p>=3.00x4.80</p> <p>=14.40ตร.ม/หน่วย</p>	 <ul style="list-style-type: none"> ก. โต๊ะทำงาน ข. โต๊ะบัตร ค. ตู้ลิ้นชัก ด. ตู้บ้านเปิด อ. ชั้นวางหนังสือ
---	---

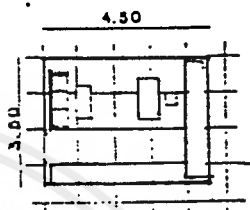
<p>17. ห้องเก็บเทปและตู้ไมโครฟิล์ม</p> <p>=5.00x5.00</p> <p>=25.00ตร.ม/หน่วย</p>	
--	--

<p>18. ส่วนโสตทัศนอุปกรณ์</p> <p>=2.20x2.40</p> <p>=5.28 ตร.ม/หน่วย</p>	
---	--

<p>19. บริการถ่ายเอกสาร</p> <p>=1.20x1.80</p> <p>=2.16 ตร.ม/หน่วย</p>	
---	---

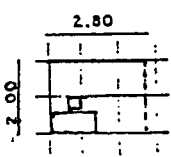
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีใช้เฉพาะที่อาคารศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>20. ห้องผู้อำนวยการ</p> <p>=4.00x5.00</p> <p>=20.00 ตร.ม/หน่วย</p>	
---	--

<p>21. ห้องรองผู้อำนวยการ</p> <p>=3.00x4.50</p> <p>=15.75 ตร.ม/หน่วย</p>	
--	--

<p>22. ห้องพยาบาล</p> <p>=5.00x5.30</p> <p>=26.50/หน่วย</p>	
---	---

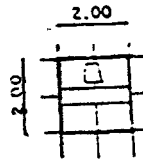
<p>23. ห้องหัวหน้าฝ่าย</p> <p>=2.80x3.00</p> <p>=8.40 ตร.ม/หน่วย</p>	
--	---

<p>24. ส่วนทำงานพนักงาน</p> <p>=2.80x2.80</p> <p>=5.60 ตร.ม/หน่วย</p>	
---	---

25. พนักงานรักษาความปลอดภัย

=2.00x2.00

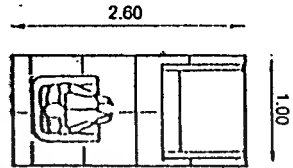
=4.00 ตร.ม/หน่วย



26. Audio Visual Area & Listening Booth

=1.00x2.60

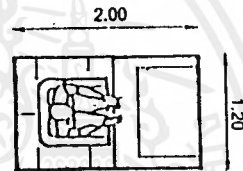
=2.60ม/หน่วย



27. ที่นั่งชม Slide & VDO

=1.20x2.00

=2.40 ตร.ม/หน่วย



3.6สรุปพื้นที่โครงการ

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้		จำนวน Unit	พื้นที่/หน่วย ตารางเมตร	พื้นที่รวม ตารางเมตร	อ้างอิง
	เจ้าหน้าที่	ผู้ใช้โครงการ				
1.ส่วนบริหาร						
1.1ส่วนบริหาร						
ห้องประชุม	10		15	2.25	33.75	ARCHITEC'SDATA
ผู้อำนวยการ	1	2	1	20.00	20.00	ANALYSIS FIG 20
รองผู้อำนวยการ	1	2	1	15.75	15.75	ANALYSIS FIG 21
เลขานุการ	1	2	1	8.40	8.40	ANALYSIS FIG 23
ห้องน้ำส้ม	2		2	4.00	8.00	ANALYSIS
ทางสัญจร 30%					25.77	
รวมพื้นที่งานบริหาร					<u>111.67</u>	
1.2ฝ่ายธุรการ						
หัวหน้าฝ่าย	1	2	1	8.40	8.40	ANALYSIS FIG23
ที่ทำงานธุรการ	1	2	1	5.60	5.60	ANALYSIS FIG24
สารบรรณและพิมพ์ดีด	1	2	1	5.60	5.60	ANALYSIS FIG24
การเงินและบัญชี	2	4	2	5.60	11.20	ANALYSIS FIG24
สถิติพิเศษสัมพันธ์	1	2	1	5.60	5.60	ANALYSIS FIG24
ส่วนพักคอยและต้อนรับ		4	4	2.25	9.00	ARCHITECT'S DATA
เก็บเอกสาร	5		10	0.64	6.40	ANALYSIS FIG14
ห้องเก็บของ	5		1	12.00	12.00	
ห้องน้ำ-ส้ม	5					
อ่างล้างหน้า			2	1.20	2.40	ANALYSIS FIG12
ที่ปัสสาวะชาย			2	0.56	1.12	ANALYSIS FIG13
ส้ม			2	1.50	3.00	ANALYSIS FIG10
ทางสัญจร 30%					21.10	
รวมพื้นที่ฝ่ายธุรการ					<u>91.42</u>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้		จำนวน Unit	พื้นที่/หน่วย ตารางเมตร	พื้นที่รวม ตารางเมตร	อ้างอิง
	เจ้าหน้าที่	ผู้ใช้โครงการ				
2.ส่วนบริการการศึกษา และค้นคว้า						
2.1 ส่วนโถงแสดงดนตรี						
FOYER						
FOYER		120	120	0.64	76.80	
TICKET	2		2	5.00	10.00	PLANNING
โทรศัพท์สาธารณะ		2	2	5.00	10.00	ANALYSIS FIG.2
ห้องเจ้าหน้าที่	2		2	10.89	21.78	ARCH.DATA
HOUSE						
Lobby		200	200	0.64	128.00	
ที่นั่ง		400	400	0.64	256.00	
ห้องพักรับรอง			1	20.00	20.00	
เวที					110.00	อาคารตัวอย่าง
ห้องน้ำ						
อ่างน้ำ			6	1.20	7.20	ANALYSIS FIG.12
ที่ปัสสาวะชาย			8	0.54	4.32	ANALYSIS FIG.13
ส้วม			8	1.50	12.00	ANALYSIS FIG.10
BACK STAGE						
SOLOLIST			1	15.00	15.00	
REHERSAL			1	100.00	100.00	อาคารตัวอย่าง
COSTUME			1	20.00	20.00	
DRESSING RM.			2	44.00	88.00	
FOLLOW SPOT	2		2	4.00	8.00	THEATER
ห้องคุมเสียง	1		1	20.00	20.00	THEATER
PROJECT RM.	1		1	20.00	20.00	THEATER
ห้องคุมแสง	1		1	25.00	25.00	THEATER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้		จำนวน Unit	พื้นที่/หน่วย ตารางเมตร	พื้นที่รวม ตารางเมตร	อ้างอิง
	เจ้าหน้าที่	ผู้ใช้โครงการ				
SHOP&ห้องเก็บของ TOILET,SHOWER &LOCKER	2		1	50.00	50.00	
เก็บจาก พื้นที่ส่วนโรงแสดงดนตรี ทางสัญจร 30%			2	30.00	60.00	
รวมพื้นที่			30%เวที		33.00	
					1095.10	
					328.53	
					<u>1423.63</u>	
2.2ห้องบรรยาย1,2 ที่นั่ง			60	1.60	96.00	
ห้องฉาย SLIDE	1		1	18.00	18.00	
ห้องเตรียมบรรยาย	1		1	9.00	9.00	
ที่นั่ง			90	1.60	144.00	
ห้องฉาย SLIDE	1		1	18.00	18.00	
ห้องเตรียมบรรยาย	1		1	9.00	9.00	
รวมพื้นที่ห้องบรรยาย					294.00	
ทางสัญจร30%					88.20	
รวมพื้นที่					<u>382.20</u>	
2.3AMPHITHEATER						
ห้องแต่งตัว		12	1	44.00	44.00	THEATER
TOILET&SHOWER			2	25.00	50.00	
เวที		120	1	110.00	110.00	
ที่นั่ง		250	250	0.50	125.00	
รวมส่วนAMPHITHATER					329.00	
ทางสัญจร30%					98.70	
รวมพื้นที่					<u>427.70</u>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้		จำนวน Unit	พื้นที่/หน่วย ตารางเมตร	พื้นที่รวม ตารางเมตร	อ้างอิง
	เจ้าหน้าที่	ผู้ใช้โครงการ				
2.4 ส่วนห้องสมุด						
โถงทางเข้า-ออก		137	11	0.64	7.04	ANLYSIS FIG 1
เคาน์เตอร์	1		1	5.28	5.28	ANLYSIS FIG 8
ตู้บัตรรายการ			1	12.00	12.00	ARCHITECT'DATA
ชั้นหนังสือ 9,522 เล่ม					55.00	ANALYSIS
บริเวณที่นั่งอ่านหนังสือ		137	54	2.25	121.50	PLANNING
ห้องทำงานบรรณารักษ์	1		1	14.40	14.40	ANALYSIS FIG 16
ผู้ช่วยบรรณารักษ์	2		2	5.60	11.20	ANALYSIS FIG 24
ห้องเก็บและซ่อมหนังสือ	4		1	18.48	18.48	ANALYSIS FIG 15
ที่ถ่ายเอกสาร	1	2	1	2.16	2.16	ANALYSIS FIG 19
ส่วนโสตทัศนูปกรณ์		20				
ห้องเก็บข้อมูลโสตฯ	2		2	25.00	50.00	ANALYSIS FIG 17
AUDIO		13	13	2.60	33.80	ANALYSIS FIG 26
SLIDE&FILM		6	6	2.40	14.40	ANALYSIS FIG 27
VDO ROOM		5	5	2.40	12.00	
ห้องถ่ายสำเนา			1	20.00	20.00	ANALYSIS
เจ้าหน้าที่แมงควบคุม	2		1	9.00	9.00	ANALYSIS
ฝ่ายผลิต	1		1	20.00	20.00	อาคารตัวอย่าง
ห้องน้ำส้วม						
อ่างล้างหน้า			2	1.20	2.40	ANALYSIS FIG 12
โถบัสสภาวะชาย			2	0.56	1.12	ANALYSIS FIG13
ส้วม			2	1.50	3.00	ANALYSIS FIG 10
รวมพื้นที่ห้องสมุด					412.78	
ทางสัญจร 30 %					123.83	
รวมพื้นที่					<u>536.61</u>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้		จำนวน Unit	พื้นที่/หน่วย ตารางเมตร	พื้นที่รวม ตารางเมตร	อ้างอิง
	เจ้าหน้าที่	ผู้ใช้โครงการ				
2.5 ฝ่ายนิทรรศการ						
ส่วนจัดแสดงถาวร (รวมทางสัญจร 30%)					1953.00	ANALYSIS
นิทรรศการชั่วคราว(รวมส่วนที่ ให้เช่า)					780.00	
รวมพื้นที่นิทรรศการ					<u>2733.00</u>	
รวมพื้นที่ส่วนบริการ การศึกษาและค้นคว้า					5503.14	
3. ส่วนงานวิชาการ						
3.1 ฝ่ายค้นคว้าวิจัย						
ห้องหัวหน้าฝ่าย	1		1	8.40	8.40	ANALYSIS FIG.23
ส่วนเจ้าหน้าที่วิจัย	6		1	5.60	5.60	ANALYSIS FIG.24
ห้องค้นคว้าวิจัย			1	20.00	20.00	
ห้องเก็บของ			1	9.00	9.00	
ห้องน้ำ						
อ่างล้างหน้า			2	1.20	2.40	ANALYSIS FIG.12
ที่ปัสสาวะชาย			2	0.56	1.12	ANALYSIS FIG.13
ส้วม			2	1.50	3.00	ANALYSIS FIG.14
รวมพื้นที่ส่วนค้นคว้าวิจัย					49.52	
ทางสัญจร 30%					14.86	
รวมพื้นที่					<u>64.38</u>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้		จำนวน Unit	พื้นที่/หน่วย ตารางเมตร	พื้นที่รวม ตารางเมตร	อ้างอิง
	เจ้าหน้าที่	ผู้ใช้โครงการ				
3.2 ฝ่ายทะเบียนและคลัง						
ห้องนายทะเบียน	1		1	8.40	8.40	ANALYSIS FIG.23
ส่วนเจ้าหน้าที่ทะเบียน	1		1	5.60	5.60	ANALYSIS FIG.24
ส่วนเจ้าหน้าที่คลังวัตถุ	1		1	5.60	5.60	ANALYSIS FIG.24
ห้องเก็บเอกสารทะเบียน	1		1	9.00	9.00	
คลังวัตถุ						
ส่วนตรวจรับวัตถุ			1	30.00	30.00	
ห้องตรวจหนีบ่อ			1	24.00	24.00	
คลังวัตถุ					514.00	ANALYSIS
คลังเก็บสื่อ					72.00	ANALYSIS
รวมพื้นที่ฝ่ายทะเบียนและคลัง					668.60	
พื้นที่สัญญาฯ 30%					200.58	
รวมพื้นที่					<u>869.18</u>	
3.3 ฝ่ายซ่อมสงวนรักษา						
ห้องหัวหน้าฝ่าย	1		1	8.40	8.40	ANALYSIS FIG.23
ห้องรับวัตถุ			1	20.00	20.00	ANALYSIS
ห้องบันทึกภาพ					40.00	ANALYSIS
ส่วนปฏิบัติงานซ่อมสงวน	3	2	2	20.00	40.00	ANALYSIS
ห้องรมยา	1		1	24.00	24.00	ANALYSIS
ห้องบันทึกเสียงและภาพ	1		1	24.00	24.00	ANALYSIS
ห้องน้ำ			1	12.00	12.00	ANALYSIS
ส่วนตรวจคุณภาพ	1		1	15.00	15.00	ANALYSIS
รวมพื้นที่ฝ่ายซ่อมสงวน					195.40	
ทางสัญญาฯ 30%					<u>58.62</u>	
รวมพื้นที่					<u>254.02</u>	
รวมพื้นที่ส่วนงานวิชาการ					1187.58	

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้		จำนวน Unit	พื้นที่/หน่วย ตารางเมตร	พื้นที่รวม ตารางเมตร	อ้างอิง
	เจ้าหน้าที่	ผู้ใช้โครงการ				
4ฝ่ายเทคนิค						
ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	2	1	8.40	8.40	ANALYSIS FIG.23
ห้องน้ำ	16		2	12.00	24.00	ANALYSIS
4.1ฝ่ายออกแบบจัดแสดง						
หัวหน้างานออกแบบ	1	2	1	8.40	8.40	ANALYSIS FIG.23
ห้องทำงานช่างออกแบบ	5		5	4.00	20.00	ANALYSIS
ห้องปฏิบัติงาน	6		3	60.00	180.00	ARCHITECT DATA
ห้องเก็บของ	6		3	12.00	36.00	ARCHITECT DATA
ห้องเจ้าหน้าที่ดูแลส่วน จัดแสดง	3		4	5.00	20.00	ANALYSIS FIG.24
รวมพื้นที่ฝ่ายออกแบบ จัดแสดง					296.80	
ทางสัญจร30%					89.04	
รวมพื้นที่					<u>385.84</u>	
4.2ฝ่ายเทคนิควิศวกรรม						
หัวหน้าฝ่าย	1		1	8.40	8.40	ANALYSIS FIG.23
ห้องทำงานช่างเทคนิค	3		3	5.60	16.80	ANALYSIS FIG.24
ห้องเก็บของและอุปกรณ์ ทางสัญจร30%	4		1	12.00	12.00	
ห้องเครื่องไฟฟ้า	1		2	40.00	80.00	ANALYSIS
ห้องเครื่องปั้มน้ำ	1		1	28.00	28.00	EXPECTAION
ห้องเครื่องปรับอากาศ	1		1	100.00	100.00	ANALYSIS
หอเป่าลมเย็น+B221+B335			8	12.00	96.00	
ทางสัญจร 40 %					121.60	
รวมพื้นที่ส่วนเทคนิค วิศวกรรม					<u>473.96</u>	
รวมพื้นที่ฝ่ายเทคนิค					859.80	

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้		จำนวน	พื้นที่/หน่วย	พื้นที่รวม	อ้างอิง
	เจ้าหน้าที่	ผู้ใช้โครงการ	Unit	ตารางเมตร	ตารางเมตร	
1.3 ฝ่ายงานอาคาร						
สถานที่						
หัวหน้าฝ่าย	1	2	1	8.40	8.40	ANALYSIS FIG 23
ฝ่ายรักษาความปลอดภัย						
ห้องควบคุมระบบ	1		1	12.00	12.00	EXPECTION
รักษาความปลอดภัย						
จุดรักษาการณ์	4		4	2.25	9.00	ARCHITECT DATA
ห้องลิฟต์เกอร์	4		4	0.64	2.56	ANALYSIS FIG 14
ห้องพักยาม	4		2	11.50	23.00	ARCHITECT DATA
รวมพื้นที่รักษาความ					54.96	
ปลอดภัย						
พื้นที่สัญญา 30%					16.49	
รวมพื้นที่					<u>71.45</u>	
ฝ่ายบำรุงรักษาอาคาร						
ห้องพักผ่อน	12		12	2.25	27.00	ARCHITECT DATA
ล็อกเกอร์	12		12	0.64	7.68	ANALYSIS FIG.14
ห้องเก็บของ	12		1	12.00	12.00	
ห้องน้ำ-ส้วม	17					
อ่างล้างหน้า			4	1.20	4.80	ANALYSIS FIG.12
โถปัสสาวะชาย			2	1.12	2.24	ANALYSIS FIG.13
ส้วม			4	1.50	6.00	ANALYSIS FIG.14
รวมพื้นที่ฝ่ายรักษาอาคาร					59.72	
ทางสัญญา 30%					17.92	
รวมพื้นที่					<u>77.64</u>	
รวมพื้นที่ฝ่ายบริหาร					352.17	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้		จำนวน Unit	พื้นที่/หน่วย ตารางเมตร	พื้นที่รวม ตารางเมตร	อ้างอิง
	เจ้าหน้าที่	ผู้ใช้โครงการ				
5. ส่วนสนับสนุนโครงการ						
5.1 ส่วนบริการสาธารณะ						
ที่ฝากของ	1		1	5.28	5.28	ANALYSIS FIG. 8
โรงพักและต้อนรับผู้เข้าชม	5	172	177	0.64	113.28	ANALYSIS FIG. 9
ร้านขายของ	2		1	62.00	62.00	
ห้องเก็บของ	2		1	12.00	12.00	
ประชาสัมพันธ์	1		1	5.28	5.28	ANALYSIS FIG. 8
บอร์ดแนะนำ			2	4.50	9.00	ANALYSIS FIG. 3
โทรศัพท์สาธารณะ			2	0.64	1.28	ANALYSIS FIG. 2
ที่ดื่มน้ำ			2	0.64	1.28	ANALYSIS FIG. 2
ห้องน้ำส้วม						
อ่างล้างหน้า			6	1.20	7.20	ANALYSIS FIG. 12
โถปัสสาวะชาย			4	0.56	2.24	ANALYSIS FIG. 13
ส้วม			8	1.50	12.00	ANALYSIS FIG. 10
รวมพื้นที่ส่วนบริการสาธารณะ					230.84	
ทางสัญจร30%					69.25	
รวมพื้นที่					<u>300.09</u>	
5.2 ห้องอาหาร						
ส่วนรับประทานอาหารคิด70% ของผู้ใช้แบ่ง3เมล็ด	98	290	91	1.32	120.00	ANALYSIS FIG.4
ครัว20%ของส่วน รับประทานอาหาร					24.00	TIME SAVER
พื้นที่ปรุงอาหาร(85%ของพื้นที่ครัว)					21.00	TIME SAVER
ส่วนขายอาหาร(10%ของครัว)					2.40	TIME SAVER
ส่วนเก็บอาหาร(15%ของครัว)					3.60	TIME SAVER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น: อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวนผู้ใช้		จำนวน	พื้นที่/หน่วย	พื้นที่รวม	อ้างอิง
	เจ้าหน้าที่	ผู้ใช้โครงการ	Unit	ตารางเมตร	ตารางเมตร	
ห้องเก็บของ(25%ของครัว)					6.00	TIME SAVER
ห้องเก็บขยะ(5%ของครัว)					1.20	TIME SAVER
รวมพื้นที่ส่วนห้องอาหาร					199.20	
ทางสัญจร 30%					59.76	
รวมพื้นที่					<u>258.96</u>	
5.3ที่จอดรถผู้เข้าชมโครงการ		272				
รถบัส		200	3	96.00	288.00	ANALYSIS(CIR80%)
รถยนต์			67	27.00	1809.00	ANALYSIS(CIR30%)
รถจักรยานยนต์			26	2.00	52.00	ANALYSIS. FIG.5
ที่จอดรถเจ้าหน้าที่แลบริการ						
รถยนต์	98		18	27.00	486.00	ANALYSIS(CIR30%)
รถจักรยานยนต์	98		10	2.00	20.00	ANALYSIS. FIG.5
รวมพื้นที่					<u>2655.00</u>	
รวมพื้นที่สนับสนุนโครงการ					3214.05	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปพื้นที่โครงการ

1. ส่วนบริหาร	352.17
2. ส่วนบริการการศึกษา	5503.14
3. ส่วนวิชาการ	1187.58
4. ฝ่ายเทคนิค	859.80
5. ส่วนสนับสนุนโครงการ	3214.05
รวมพื้นที่โครงการ	11116.74
พื้นที่โล่ง 30%	3335.02
รวมพื้นที่โครงการ	14451.76



บทที่ 4

4.1 ความสัมพันธ์ของดนตรีกับส่วนนิทรรศการ

4.1.1 ดนตรี

นักเขียนปทานุกรมได้ให้คำจำกัดความว่า ดนตรี คือวิทยาศาสตร์และศิลปะของการรวมเสียงเข้าด้วยกันอย่างมีจังหวะจะโคน เสียงในที่นี้คือเสียงมนุษย์และเครื่องดนตรี ด้วยการสอดแทรกท่วงทำนองและการประสานเสียงเพื่อแสดงออกถึงอารมณ์ ซึ่งยังมีอีกหลายคนได้ให้ทัศนะไว้ เช่น เมนเดลโซห์น กล่าวว่า ดนตรีคืออาณาเขตที่คำพูดไม่สามารถตามถึงได้

ดังนั้น ดนตรีจึงเป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่แสดงออกถึงสุนทรียภาพ (Esthetics) ซึ่งเป็นความงามที่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตา แต่เป็นความงามที่มองเห็นด้วยจิตใจและความรู้สึกนึกคิด

ดนตรีมีสภาพเหมือนมนุษย์ กล่าวคือ มีวิญญาณ (Soul) หัวใจ (Heart) จิตใจ (Mind) และโครงกระดูก (Skeleton)

1. วิญญาณแห่งดนตรีคือ ทำนอง (Melody)
2. หัวใจของดนตรีคือ จังหวะ (Rhythm) กับความเร็วและช้าของการเล่น (Tempo)
3. จิตใจหรือสมองของดนตรีคือ การประสานเสียง (Harmony and Counterpoint)
4. โครงกระดูกของดนตรีคือ โครงสร้างหรือฉันทลักษณ์ (Form)

องค์ประกอบของดนตรี

ส่วนสำคัญพื้นฐานที่ทำให้ดนตรีเป็นรูปร่างขึ้นมาได้ ประกอบไปด้วยองค์ประกอบต่างๆคือ

1. เสียง (Tone) เกิดจากการสั่นสะเทือนของอากาศอย่างสม่ำเสมอประกอบด้วยคุณสมบัติ 4 ประการ คือ
 - 1.1 ระดับเสียง (Pitch) หมายถึงความสูงต่ำของเสียงเชิงกายภาพ
 - 1.2 ความยาวของเสียง (Duration) เป็นคุณสมบัติพื้นฐานในเรื่องของจังหวะ
 - 1.3 ความขงเสียง (Intensity) เป็นคุณสมบัติพื้นฐานขององค์ประกอบในเรื่องความดังค่อย
 - 1.4 คุณภาพของเสียง (Quality) เกิดจากคุณสมบัติทางกายภาพของการสั่นสะเทือน
2. เวลา (Time) ประกอบด้วย
 - 2.1 ความเร็วจังหวะ (Tempo)
 - 2.2 อัตราจังหวะ (Meter) คือ การจัดกลุ่มของจังหวะ
 - 2.3 จังหวะ (Rhythm) ประกอบด้วย การเน้น (Accent) และความยาว (Duration)
3. ทำนอง (Melody) คือการจัดเรียงของเสียงที่มีความแตกต่างของระดับเสียงและความยาวของเสียง

- 3.1 จังหวะของทำนอง (Melodic Rhythm) คือ ความสั้นยาวของระดับเสียง แต่ละเสียง แต่ระดับเสียงที่ประกอบกันเป็นทำนอง
- 3.2 มิติ (Melodic Dimensions) ประกอบด้วยความยาวและช่วงกว้าง
- 3.3 ช่วงเสียง (Register)
- 3.4 ทิศทางของทำนอง (Direction)
4. เสียงประสาน (Harmony) คือ การผสมผสานเสียงมากกว่า 1 เสียงในแนวตั้ง ซึ่งตรงกันข้ามกับทำนอง จะสลับซับซ้อนมากกว่าจังหวะและทำนองแนวความคิดที่ควรทราบ คือ
- 4.1 คอร์ด (Chord) คือ กลุ่มของเสียงตั้งแต่ 3 เสียงขึ้นไป มาจัดเรียงกันตามแนวตั้ง
- 4.2 ความกลมกลืนและความไม่กลมกลืน (Consonance and Dissonance)
5. ระบบเสียง (Tonality) มีหลายลักษณะ ได้แก่
- 5.1 Tonal Music คือ การใช้เสียงหนึ่งเป็นเสียงหลัก (Tonic) และการประสานเสียงจะเกี่ยวข้องกับเสียงหลักนี้
- 5.2 Polytonality คือ ดนตรีที่ใช้บันไดเสียงตั้งแต่ 2 บันไดเสียงขึ้นไปมารวมกันในการประพันธ์เพลง
- 5.3 Multitonicity คือ ดนตรีที่มีการเปลี่ยนแปลงของบันไดเสียงอย่างรวดเร็ว
- 5.4 Atonality คือ ดนตรีที่ไม่มีความรู้สึกของความเป็นเสียงหลัก ไม่เป็น Diatonic ทุกเสียงมีความเท่าเทียมกัน
- 5.5 Microtonality คือ ดนตรีที่ใช้ระบบเสียงย่อยกว่าระบบครึ่งเสียง
6. สีเสียง (Tone Color or Timbre) คือ คุณสมบัติของเสียงของเครื่องดนตรีรวมทั้งเสียงร้องของคนซึ่งมีความแตกต่างกัน เนื่องมาจากคุณสมบัติของการเกิดเสียง (Overtone) ได้แก่
- 6.1 เสียงร้องของมนุษย์ (Human Singing Voices)
- 6.2 เสียงจากเครื่องดนตรี (Music Instruments) ซึ่งจัดเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ดังนี้
- 6.2.1 Keyboard Instruments เช่น Piano, Organ, Harpsicord, Clavichord และ Electronic Music, Instruments
- 6.2.2 String Instruments คือ เครื่องดนตรีที่เกิดเสียงโดยการดีดหรือสีที่สายขนาดต่างๆ ที่มีอยู่ที่เครื่องดนตรีนั้น เช่น Violin, Viola, Violoncello, Bass, Guitar, Harp Lute และ Doublebass
- 6.2.3 Woodwind Instruments คือ เครื่องดนตรีที่แต่เดิมทำด้วยไม้ แต่ในปัจจุบันอาจทำด้วยวัสดุอื่นๆ ใช้การเป่าลมทำให้เกิดเสียง แบ่งเป็น 3 ชนิดใหญ่ๆ คือ
- เครื่องลมไม้ที่มีลิ้นเดี่ยว เช่น Clarinet, Saxophone
 - เครื่องลมไม้ที่มีลิ้นคู่ เช่น Oboe, Bassoon, English horn

- เครื่องดนตรีที่ไม่มีลิ้น เช่น Flute, Piccolo

6.2.4 Brass Instruments เช่น Horn, French Horn, Trumpet, Trombone, Tuba

6.2.5 Percussion Instruments แบ่งได้ออกเป็น 2 ชนิด คือ

- เครื่องตีที่ไม่มีระดับเสียง เช่น Bass drum, Snare Drum, Tambourine, Triangle, Cymbals

- เครื่องตีที่มีระดับเสียง เช่น Timpani, Bell, Glockenspiel, Xylophone, Celesta

7. ลักษณะของเสียง (Characteristic of Sound) เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับรายละเอียดหรือคุณสมบัติของเสียงที่มีการเปลี่ยนแปลงไปเพื่อการถ่ายทอดอารมณ์ ความรู้สึกแยกออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

7.1 ลักษณะของเสียงเกี่ยวกับความดังค่อย (Dynamics)

7.2 ลักษณะของเสียงเกี่ยวกับถ่ายทอดความรู้สึก (Expressions) เช่น Grandioso (ยิ่งใหญ่) Maestoso (สง่างาม) Tranquillo (สงบ)

8. รูปพรรณ (Texture) คือความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของการประสานเสียง (แนวตั้ง) กับทำนอง (แนวนอน) มีหลายรูปแบบคือ

8.1 Monophonic Texture คือ ดนตรีที่มีเพียงทำนอง ไม่มีเสียงประสาน

8.2 Homophonic Texture คือ ดนตรีที่มีแนวทำนอง และมีการประสานเสียงโดยใช้ Chord

8.3 Polyphonic Texture (Contrapuntal or Counterpoint) คือ ดนตรีที่มีแนวทำนองตั้งแต่ 2 แนวขึ้นไปมาเล่นรวมกัน

9. รูปแบบ (Forms) ประกอบด้วย

9.1 แนวทำนอง (Theme) ประกอบด้วย ทำนอง จังหวะ และการประสานเสียง

9.2 เอกภาพ (Unity) คือ การปรากฏของแนวทำนองหลักในแต่ละช่วงของบทเพลง

9.3 ความหลากหลาย (Variety) คือ ความหลากหลายของแนวทำนองหลัก

9.4 ความแตกต่าง (Contrast) คือ ในขณะที่แนวทำนองมีการเปลี่ยนส่วนประกอบหรือโครงสร้าง แต่ยังมีลักษณะเด่นเหมือนเดิมอยู่

9.5 ความยาว บทเพลงแต่ละประเภทจะมีความยาวต่างกัน

โครงสร้างขององค์ประกอบดนตรี

สามารถจัดแบ่งได้ออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ

1. องค์ประกอบที่จำเป็นสำหรับโครงสร้างดนตรี (Relational Elements) ได้แก่ จังหวะ ทำนอง เสียงประสาน (และระบบเสียง) รูปพรรณและรูปแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. องค์ประกอบที่ช่วยให้โครงสร้างของดนตรีสมบูรณ์แบบ (Articulatory Elements) เป็นส่วนช่วยให้ดนตรีเป็นโสตศิลป์ที่สมบูรณ์ ได้แก่ ความเร็วของจังหวะ สีสันและลักษณะของเสียง

การเข้าถึงดนตรี

มนุษย์เข้าถึงดนตรีได้ด้วย

1. การร่วมร้อง
2. จังหวะของดนตรี
3. การได้ยินจากสื่อต่างๆ
4. การรู้โครงสร้างและรูปแบบ (Structure and Form)
5. การเรียนรู้ถึงอารมณ์ที่มีอยู่ในเพลงนั้น
6. การรู้ถึงบรรยากาศ (Atmosphere) ของเพลง
7. การรู้ถึงพัฒนาการของดนตรีตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

ดนตรีกับมนุษย์

ดนตรีเป็นศิลปะอย่างหนึ่งที่มนุษย์ได้สร้างสรรค์ปรุงแต่งขึ้น และเป็นเพื่อนทางจิตใจของมนุษย์มาช้านานแล้ว คำถามที่ว่าศิลปะสมัยนี้เริ่มต้นขึ้นเมื่อใด ไม่มีผู้ใดสามารถตอบได้ แต่ถ้าอาศัยหลักฐานและข้ออ้างอิงทางวิชามนุษย์วิทยา (Anthropology) ก็จะสามารถกล่าวได้ว่า ดนตรีได้เริ่มมาตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์ สิ่งที่ทำให้เกิดดนตรีขึ้นครั้งแรกคือ "ความหวาดกลัว" ปრაกฏการณ์ทางธรรมชาติไม่ว่าการเกิดกลางวัน กลางคืน การผลัดเปลี่ยนของฤดูกาล ฟ้าแลบ ฟ้าร้อง ฝนตก น้ำท่วม แผ่นดินไหว ฯลฯ ล้วนเป็นสิ่งที่สร้างความประหวั่นพรั่นพรึงและความกังวลใจ ไม่เพียงเท่านี้ ความเจริญงอกงามของพืชพันธุ์ โรคภัยไข้เจ็บ ฯลฯ ก็ล้วนเป็นความกรุณาปรานีที่ได้รับจากพระเจ้าทั้งสิ้น ฉะนั้น การที่จะเอาใจและตอบแทนบุญคุณพระเจ้าต่างๆ ก็จะได้โดยการบวงสรวง การเต้น การร้อง และการแสดงสิ่งที่เขาปรารถนาจะให้เกิด

สิ่งที่ทำให้เกิดดนตรีขึ้นอีกอย่างหนึ่งคือ "ความสบายอกสบายใจ" โดยนักปราชญ์ได้สันนิษฐานว่า เกิดจากที่มนุษย์ออกไปล่าสัตว์ขณะที่นั่งรอดักสัตว์อย่างสบายอารมณ์ เขาอาจหยิบคันธนูหรือหน้าไม้มาลองดีดสายดู เมื่อเขาสามารถดีดให้เกิดเสียงสูงต่ำ ก็เกิดความพอใจและคันธนูก็กลายเป็นต้นกำเนิดพิณในเวลาต่อมา ส่วนปี่และขลุ่ยก็อาจเกิดจากเด็กเลี้ยงแกะ วัว เขาอาจเกิดความเบื่อหน่าย เขาอาจไปตัดปล้องไม้หรือเก็บเอากระดูกสัตว์มาจับเล่น เผอิญเขาอาจเป่าดูครั้นเกิดเสียงก็ทำให้เขาทิ้งมาก และพยายามปรับปรุงสิ่งเหล่านั้นกลายเป็นเพื่อนแก้เหงาของเขาได้ สำหรับกลองนั้น มนุษย์อาจนำเอาหนังสัตว์ซึ่งบนหินหรือต้นไม้ที่กรวงเมื่อลองเอามือตีดูก็เกิดเสียงดัง ซึ่งก็คือกลองใบแรกของโลก ซึ่งเครื่องดนตรีดุริยางค์ปัจจุบันเช่น ขลุ่ยฟลูท กลองทิม-

ปานี้ เครื่องดนตรีเหล่านี้ได้วิวัฒนาการต่อเนื่องกันมานานแล้วจากสิ่งที่คนยุคก่อนประวัติศาสตร์ได้ก่อกำเนิดเกิดขึ้น

ครั้นเมื่อมนุษย์รู้จักเพาะปลูกเลี้ยงสัตว์ พวกเขา ก็เริ่มตั้งถิ่นฐาน สร้างที่พักอาศัยก็เริ่มมีเวลารว่างมากขึ้นโดยเขาได้ใช้เวลาว่างปรับปรุงสภาพความเป็นอยู่ และดนตรีก็ถูกปรับปรุงขึ้นด้วยสิ่งที่น่าสังเกตคือ มนุษย์เริ่มมีศรัทธาหรือความเชื่อมั่นต่อสิ่งศักดิ์สิทธิ์ร่วมกันมากยิ่งขึ้นด้วย และในเวลาต่อมาเมื่อศาสนาได้อุบัติขึ้น การขับร้องและการบรรเลงก็ค่อยๆ วิวัฒนาการกลายเป็นส่วนหนึ่งของพิธีกรรมทางศาสนา

ในขณะที่ดนตรีศาสนากำลังเจริญเฟื่องฟูอยู่นั้น ดนตรีที่ให้ความรื่นเริงก็ได้ก้าวหน้าไปไม่น้อย ผู้คนก็ได้นำเอาดนตรีมาใช้ในชีวิตประจำวันมากขึ้น เช่น ใช้ประกอบการทำงาน นอกจากนี้ก็ยังมีเพลงประกอบการละเล่น เพลงประกอบระบำ เพลงรัก เพลงกล่อมเด็ก เพลงเทศกาล และเพลงประเภทอื่นๆ อีกมากมาย

4.1.2 ประวัติดนตรีตะวันตก

ดนตรีตะวันตกเกิดมาพร้อมกับมนุษย์ และมีหลักฐานทางประวัติศาสตร์เนื่องจากมีการร้องรำทำเพลงมาตลอดแต่ข้อหลักฐานที่ชัดเจนในดนตรียุคก่อนประวัติศาสตร์ค่อนข้างมีเหลือให้ค้นได้ไม่มากนัก ที่พอจะมีหลักฐานคือ ดนตรีของจีนที่สามารถศึกษาย้อนหลังไปได้อย่างน้อย 4,000 ปี นอกจากดนตรีของจีนก็มีดนตรีชาวอียิปต์โบราณและชนชาติอียิปต์ที่สามารถศึกษาได้ว่ามีลักษณะอย่างไร ดนตรีอีกชาติที่พอสืบค้นได้ก็คือดนตรีของชาติกรีก ที่เห็นชัดที่สุดคือคำว่า Music นี้เพิร์ดคำที่มาจากภาษากรีก คือ Muse หมายถึงบรรดาเทพ มีจำนวน 9 องค์ เป็นธิดาของเทพเจ้าซีอุส ซึ่งเป็นเทพประจำสรรพวิทยาและศาสตร์แต่ละชนิด นอกจากนี้ศัพท์ทางดนตรี เช่น Rhythm Polyphony ,Lyric และ Hymn ล้วนเป็นคำที่มาจากภาษากรีกทั้งสิ้น

ต้นกำเนิดดนตรีตะวันตกมาจากดนตรีกรีกซึ่งเป็นชนชาติที่มีอารยธรรมสูงส่งมากชาติหนึ่ง ชนชาติกรีกได้สร้างตำนานเกี่ยวกับการกำเนิดของดนตรีโดยกล่าวว่าพระเจ้าของตนเป็นผู้สร้างดนตรีขึ้นมา ในระยะแรกดนตรีกรีกเป็นส่วนหนึ่งของพิธีศาสนาต่อมาชนชาติกรีกได้ให้ความสนใจกับดนตรีในลักษณะศิลปะอันแท้จริง ดนตรีจึงมิใช่เพื่อส่วนประกอบพิธีกรรมหรือพิธีชัตรีย์ต่อไป บันทึกหลักฐานที่พบ ชนชาติกรีกกล่าวถึงดนตรีในด้านเทคนิควิธีการประพันธ์ ความต้องการเกี่ยวกับระบบในการบันทึกตัวโน้ตดนตรี และเกี่ยวกับการที่ดนตรีเป็นแหล่งกำเนิดของอารมณ์คุณธรรมและแนวคิดด้านสังคมด้วย

ยุคต่างๆ ของดนตรีตะวันตก

ดนตรีตะวันตกมีกำเนิดจากภาษาพูด จากการเลียนเสียงธรรมชาติต่างๆ จนวิวัฒนาการมาเป็นดนตรีขับร้อง หรือดนตรีที่ใช้น้ำเสียงมนุษย์เช่นเดียวกับดนตรีในซีกโลกอื่นๆ จากดนตรีขับร้องได้พัฒนาไปตามลำดับพัฒนาการของสังคมตะวันตก ดนตรีประกอบพิธีกรรมจึงพัฒนาไปเป็นดนตรี

ศาสนาในสมัยต้นคริสต์ศตวรรษ (ค.ศ. 300-850)ดนตรีสมัยนี้ได้แก่ Chants และ Gregorian chantsจากปี ค.ศ.850-1450เป็นดนตรีสมัยกลางที่แบ่งย่อยออกเป็น

สมัยโพลิโฟนีตอนต้น (ค.ศ. 850-1150)เป็นยุคที่มีการประสานเสียงแบบ Polyphonic Styleในลักษณะที่เรียกว่า Organum ในระยะเวลานี้บาทหลวงชาวอิตาลีชื่อ Guido d'Arezzo (ค.ศ. 950-1050) ได้ค้นพบวิธีการบันทึกเสียง อันเป็นรากฐานของทฤษฎีโน้ตสากลในสมัยต่อมา

สมัยศิลปะโบราณ (ค.ศ. 1150-1350)ดนตรีฝ่ายอาณาจักรเริ่มมีบทบาทมากขึ้นมีนักดนตรีและคีตกวีมากขึ้น โดยเฉพาะในฝรั่งเศสและเยอรมัน ในฝ่ายดนตรีศาสนานอกจากจะมีระดมศาสนาแล้วยังมีเพลงขับร้องประสานเสียงที่เรียกว่า Motet แต่ Motet นี้ เป็นที่นิยมกันทั้งฝ่ายอาณาจักร(Secular musicและฝ่ายศาสนา (Sacred musicใช้เนื้อร้องภาษาละติน) ซึ่งเป็นความสับสน จึงมีการกำหนดให้ Conductus เป็นดนตรีของฝ่ายศาสนาและ Madrigal เป็นดนตรีของฝ่ายอาณาจักร

สมัยศิลปะใหม่ (ค.ศ. 1350-1450) เริ่มมีการนำเครื่องดนตรีไปแทนการขับร้องบางแนว ดนตรีฝ่ายอาณาจักรเริ่มมีความสำคัญขึ้น การขับร้องประสานเสียงเป็นที่นิยมแพร่หลายในอิตาลี และกำหนดให้การขับร้องหมู่ประสานเสียงประกอบด้วย เสียงผู้หญิง 2 เสียง และเสียงผู้ชาย 2 เสียง (โซปราโน อัลโต เทเนอร์ และเบส)

ดนตรีสมัยฟื้นฟูศิลปะวิทยา(ค.ศ. 1450-1600) การสอดประสาน (polyphony) ยังเป็นลักษณะของเพลงในยุคนี้โดยมีการล้อกันของแนวทำนองเดียวกัน(Imitative style) ลักษณะบันไดเสียงเป็นแบบโหมด (Modes) ยังไม่นิยมแบบบันไดเสียง(Scales) การประสานเสียงเกิดจากแนวทำนองแต่ละแนวสอดประสานกัน มิได้มาจากการใช้คุณสมบัติของคอร์ด ลักษณะของจังหวะมีทั้งเพลงแบบมีอัตราจังหวะ และไม่มีอัตราจังหวะ ลักษณะของเสียงเกี่ยวกับความดังค่อย ยังมีน้อยไม่ค่อยพบ ลักษณะเพลงมีความนิยมพอกัน ระหว่างเพลงร้องและเพลงบรรเลงด้วยเครื่องดนตรี เริ่มมีการประสานวงเล็ก ๆ เกิดขึ้น นักดนตรีที่ควรรู้จักคือ จอสกินเดอส์ เพรซ์ ปาเลสตรินา และเบิร์ต

ดนตรีศาสนาสำคัญคือ Mass หรือ มิสซา ประเภทต่างๆ ที่ควรรู้จักคือ Requim Passion music บทเพลงศาสนาเป็นรากฐานของทฤษฎีการประสานเสียงอย่างถูกแบบแผนเครื่องดนตรีหลายชนิดเริ่มมีบทบาทเข้ามาในการขับร้องประสานเสียง และบรรเลงล้วนๆ

ในด้านแบบแผนดนตรี (musical form) นั้นที่นิยมกันมากได้แก่ แมดริกาล (medrigaal)และ ชังซอง(chanson) อันเป็นบทเพลงขับร้องเพื่อความรื่นรมย์ แมส(mass) และโมเตท(motet)อันเป็นบทเพลงทางศาสนา แฟนตาซี (fantasy) ท็อคคาตา(toccata) และ ริเชร์คาร์(ricercar)อันเป็นบทเพลงสำหรับบรรเลงด้วยเครื่องคีย์บอร์ด นอกจากนี้ยังมีเพลงสัญญาณและเพลงโคมแทร (fanfare) ที่ใช้ในกิจกรรมของทหารและพิธีราชสำนักอีกด้วย

ดนตรีสมัยบาโรค(ค.ศ.1600-1750) เป็นช่วงเวลาขยายตัว เจริญเติบโตของศิลปะทุกแขนง ในด้านดนตรีขยายตัวไปสู่ความสมบูรณ์ มีคีตลักษณะซับซ้อน และเป็นรากฐานของดนตรีศรีย่างคโมสมัยต่อมา การสอดประสานเป็นลักษณะที่พบได้เสมอในปลายยุค ช่วงต้นยุคมีการใช้ลักษณะการใส่เสียงประสาน (Homophony) เริ่มนิยมการใช้บันไดเสียงเมเจอร์ และไมเนอร์ แทนการใช้โหมดต่างๆ การประสานเสียงมีหลักเกณฑ์เป็นระบบ มีการใช้เสียงหลัก(Tonal center) อัตราจังหวะเป็นสิ่งสำคัญของบทเพลง การใช้ลักษณะของเสียงเกี่ยวกับความดังค่อย เป็นลักษณะของความดังค่อยมากกว่าจะใช้ลักษณะค่อยๆดั่งขึ้นหรือค่อยๆค่อยลง (Crescendo, diminuendo) ไม่มีลักษณะของความดังค่อยอย่างมาก(Fortissimo, pianissimo) บทเพลงบรรเลงด้วยเครื่องดนตรีเป็นที่นิยมมากขึ้น บทเพลงร้องยังคงมีอยู่และเป็นที่ยอมรับเช่นกัน การใช้นางดนตรีเล่นผสมกับการเดี่ยวของกลุ่มเครื่องดนตรี 2-3 ชิ้น(Concerto grosso) นักดนตรีที่ควรรู้จักคือมอนเทเวร์ดี คอเรลลี วิวัลดี บาคฮันเดล

ดนตรีสมัยคลาสสิก(ค.ศ.1750-1825) เป็นดนตรีที่มีแบบแผนอย่างมาก การใส่เสียงประสานเป็นลักษณะเด่นของยุคนี้ การสอดประสานพบได้บ้างแต่ไม่เด่นเท่าการใส่เสียงประสาน การใช้บันไดเสียงเมเจอร์และไมเนอร์ เป็นหลักในการประพันธ์เพลง ลักษณะของบทเพลงมีความสวยงามมีแบบแผน บริสุทธิ์ มีการใช้ลักษณะของเสียงที่เกี่ยวกับความดังค่อยเป็นหลัก สำคัญ ลีลาของเพลงอยู่ในขอบเขตที่นักประพันธ์ในยุคนี้นิยมรับกัน ไม่มีการแสดงอารมณ์ หรือความรู้สึกของผู้ประพันธ์ไว้ในบทเพลงอย่างเด่นชัด การผสมวงดนตรีพัฒนามากขึ้น การบรรเลงโดยใช้วงและการเดี่ยวดนตรีของผู้เล่นเพียงคนเดียว (Concerto) เป็นลักษณะที่นิยมในยุคนี้ บทเพลงประเภทซิมโฟนี(Symphony) มีแบบแผนที่นิยมกันในยุคนี้เช่นเดียวกับเพลงเดี่ยว (Sonata) ด้วยเครื่องดนตรีต่างๆบทเพลงบรรเลงด้วยเครื่องดนตรีเป็นที่นิยมมาก บทเพลงร้องมีลักษณะซับซ้อนมากขึ้น เช่นเดียวกับบทเพลงบรรเลงด้วยเครื่องดนตรี นักดนตรีที่ควรรู้จัก คือ ไฮเดิน โมทซาร์ท เบโธเฟิน กลุค

ดนตรีสมัยโรแมนติก(ค.ศ.1825-1900) ลักษณะเด่นของดนตรียุคนี้คือ เป็นดนตรีแสดงอารมณ์ความรู้สึกของนักประพันธ์เพลงเป็นอย่างมาก ฉะนั้นโครงสร้างของดนตรีจึงมีหลายหลากแตกต่างกันไปในรายละเอียด และแม้แต่ในหลักการบางอย่างที่พัฒนาขึ้นมาในยุคคลาสสิก หลักการใช้บันไดเสียงเมเจอร์และไมเนอร์ ยังเป็นสิ่งสำคัญ แต่ลักษณะการประสานเสียงมีการพัฒนาและคิดค้นหลักใหม่ๆ ขึ้นอย่างมากเพื่อเป็นสื่อการแสดงออกทางอารมณ์และความรู้สึกของผู้ประพันธ์เพลง การใส่เสียงประสานจึงเป็นลักษณะเด่นของเพลงในยุคนี้ บทเพลงมักมีความยาวมากขึ้น เนื่องจากมีการขยายรูปแบบของโครงสร้างดนตรี มีการใช้สีสันของเสียงจากเครื่องดนตรีเป็นสื่อในการแสดงออกทางอารมณ์ ลักษณะการผสมวงพัฒนาไปมาก วงออร์เคสตรามีขนาดใหญ่มากขึ้นมากกว่าในยุคคลาสสิก บทเพลงมีลักษณะต่างๆกันออกไป เพลง ซิมโฟนี โซนาตา และเอ็กสซาร์นเป็นเอ็กสซาร์นที่ส่งวนไวสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แชมเบอร์มิวสิกยังคงเป็นรูปแบบที่นิยมชกเห็นต่อไปจากเพลงลักษณะอื่นๆเช่นPrelude Fantasia Etude เป็นต้น นักดนตรีที่ควรรู้จักในยุคนี้มีเป็นจำนวนมาก เช่น เบโธเฟน ชูเบิร์ต ลิสซท์ เมนเดล-ซอน เบริลิออส ชูมานน์ แวร์ดี บราห์มส์ ไชคอฟสกี รมสกี-คอร์สคอฟฟ รัคมานินอฟ ปูกชินี วากเนอร์ กรีก ริชาร์ด สเตราส์ มาเลอร์ และชิบลิอุส เป็นต้น

ดนตรียุคอิมเพรสชันนิสติก(ค.ศ.1890-1910) ลักษณะสำคัญของเพลงในยุคนี้ คือ ใช้บันไดเสียงแบบเสียงเต็ม(Whole tone scale) ซึ่งทำให้บทเพลงมีลักษณะลึกลับ คลุมเคลือไม่กระจ่างชัด เนื่องมาจากการประสานเสียงโดยใช้เสียงในบันไดเสียงแบบเสียงเต็ม บางครั้งจะมีความรู้สึกโล่งๆ ว่างๆ เสียงไม่หนักแน่น เช่น เพลงในยุคโรมแมนติก การประสานเสียงไม่เป็นไปตามกฎเกณฑ์ ในยุคก่อนๆสามารถพบการประสานเสียงแปลกๆไม่คาดคิดได้ในบทเพลงประเภทอิมเพรสชันนิซึม รูปแบบเพลงเป็นแบบง่ายๆ มักเป็นเพลงสั้นๆ รวมเป็นชุด นักดนตรีที่ควรรู้จักในยุคนี้คือ เดอบูซี ราเวล และ ดิเลียส

ดนตรีศตวรรษที่ 20 (ค.ศ.1930-ปัจจุบัน)เป็นยุคของการทดลองสิ่งแปลกๆใหม่ๆ และนำเอาหลักการเก่าๆมาพัฒนาเปลี่ยนแปลงปรับปรุงให้เข้ากับแนวความคิดยุคปัจจุบัน เช่น หลักการเคาน์เตอร์พอยท์(Counterpoint) ของโครงสร้างดนตรีแบบการสอดประสาน มีการใช้การประสานเสียงโดยใช้บันไดเสียงต่างๆรวมกัน(Polytonality)และการไม่ใช้เสียงหลักในการแต่งทำนองหรือประสานเสียงจึงได้เป็นเพลงแบบใช้บันไดเสียง12เสียง(Twelve tone scale)ซึ่งเรียกว่า Atonality อัตราจังหวะที่ใช้มีการเปลี่ยนแปลงกลับไปกลับมา ลักษณะสำคัญอีกประการหนึ่ง คือ การใช้การประสานเสียงที่ฟังระคายหูเป็นพื้น (Dissonance) วงดนตรีกลับมาเป็นวงเล็กแบบแชมเบอร์มิวสิก ไม่นิยมวงออร์เคสตรา มักมีการใช้อิเล็กทรอนิกส์ ทำให้เกิดเสียงดนตรีซึ่งมีสีสันแปลกออกไป เน้นการใช้จังหวะในรูปแบบต่างๆบางครั้งไม่มีทำนองโดดเด่น กล่าวโดยสรุปคือ โครงสร้างของเพลงในศตวรรษที่ 20 นี้มีหลายหลาก สามารถพบสิ่งต่างๆตั้งแต่ยุคต่างๆที่ผ่านมา แต่มีแนวคิดใหม่เพิ่มเข้าไป นักดนตรีควรรู้จักในยุคนี้ เช่น สตราวินสกี โชนเบิร์ก บาร์ตอก เบิร์ก โอฟส์ คอปแลนด์ ซอสตาโกวิช โปโกเฟียฟ ฮิน데미ธ เคจ เป็นต้น

ดนตรีแจ๊ส(Jazz)เป็นที่รู้และยอมรับกันทั่วไปว่าดนตรีแจ๊สเกิดขึ้นในสหรัฐอเมริกาโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มคนผิวดำ ซึ่งคนผิวดำเหล่านั้นได้ถูกซื้อตัว ลักพาตัวจากแอฟริกาไปเป็นทาส คนผิวขาวในอเมริกาตั้งแต่ปี ค.ศ.1619 เพื่อใช้แรงงาน คนผิวดำเหล่านั้นก็ได้นำศิลปวัฒนธรรมชาวป่าจากแอฟริกาติดตัวไป เมื่อได้รับความกดดันจากพวกผิวขาวก็แสดงออกทางอารมณ์ที่เกี่ยวข้องกับดนตรีระบายนความเจ็บปวด ความโหดร้าย ความแค้น ความคร่ำครวญด้วยการผ่านเสียงดนตรี โดยเพลงร้อง ส่วนเครื่องดนตรีที่ใช้ประกอบนั้นในระยะแรกๆ เป็นอะไรก็ได้เท่าที่จะหาได้ เคาะเป็นจังหวะ

คำว่าแจ๊สมาจากคำว่า แจม(jam) ซึ่งหมายถึงการบรรเลงดนตรีด้วยความรู้สึกอย่างไร ก็ บรรเลงออกมาอย่างนั้นโดยอาศัยการ "ด้น" เพลงหรือจะเรียกว่า"คีตปฏิภาณ"(improvisation) นักดนตรีผู้บรรเลงมีอิสระในการบรรเลงตามความรู้สึกของตัวเอง ดนตรีแจ๊สมีหลายประเภท ได้แก่ บลูส์ นิวออร์ลีน สวิง เป็นต้น

- **บลูส์(Blues)** บลูส์เป็นเพลงที่เกี่ยวข้องกับความทุกข์เศร้าบลูส์เป็นรากฐานของดนตรีแจ๊ส ในราว ค.ศ. 1920-1930 เพลงบลูส์ได้พัฒนาให้มีรูปแบบในการบรรเลง มีลักษณะเฉพาะตัวที่เรียกว่าบลูส์แล้วพัฒนาไปเป็นบีบอบส์บลูส์(Be-Bop Blues) ทั้งนี้ทั้งนั้นบลูส์และบีบอบส์บลูส์เป็นเรื่องของลีลาเพลงที่เป็นลักษณะเฉพาะ มีตัวโน้ตว่าเมื่อบรรเลงเสียงนั้นๆแล้วจะให้อารมณ์บลูส์
- **แจ๊สลีล่านิวออร์ลีน(New orleans jazz)** เมืองนิวออร์ลีนเป็นเมืองที่สำคัญเมืองหนึ่งของประวัติศาสตร์แจ๊ส นักดนตรีแจ๊สสมัยแรกๆเริ่มต้นจากเมืองนิวออร์ลีน เมื่อนักดนตรีเหล่านั้นมีปัญหาเรื่องเศรษฐกิจก็ขยายตัวไปเมืองอื่นๆ เพื่อไปเล่นดนตรีอย่างเมืองชิคาโก เซนต์หลุยส์ แนนตัน ลีลาเพลงนิวออร์ลีนจะบรรเลงทำนองซัดๆแล้วจึงแปรทำนองออกไปทีหลัง ดนตรีนิวออร์ลีนไม่เร่าร้อน แต่เหมาะสำหรับทุกโอกาส ไม่ว่าจะเป็นเต้นรำ งานเลี้ยง ขบวนพาเหรด หรือแม้แต่ในพิธีรับศีลจนกระทั่งพิธีงานศพ ซึ่งลีลาของดนตรีเมื่ออยู่ในเมืองใดก็มักจะเรียกชื่อเมืองนั้นๆเป็นลีลาเฉพาะกลุ่ม อย่างเช่น ลีล่านิวออร์ลีน ลีลาชิคาโก ลีลาเซนต์หลุยส์ เป็นต้น
- **สวิง(Swings)**สวิงเป็นดนตรีแจ๊สอีกลีลาหนึ่ง ที่เน้นไปทางจังหวะสำหรับการเต้นรำ สวิงเป็นยุควงดนตรีวงใหญ่ที่นิยมเต้นแบบสุดใจขาดดิน(Riff) สำหรับในทางดนตรีนั้นริฟ(Riff)เป็นลักษณะที่นักดนตรีสามารถบรรเลงแบบสร้างแนวทำนองขึ้นบนเสียงประสานที่มีอยู่เดิมซึ่งก็ยังคงอาศัยคีตปฏิภาณเหมือนเดิมอย่างไรก็ตาม ดนตรีแจ๊สได้พัฒนาจากสวิงมาเป็นพวกบีบอบทำนองบลูส์และจังหวะ(Rhythm and blues)กระทั่งออกไปเป็นเพลงร็อก(Rock) ซึ่งดนตรีแจ๊สปัจจุบันกลายเป็นเพลงสำหรับการฟังที่สมบูรณ์มากขึ้น

ดนตรีร็อก(Rock'n Roll)ดนตรีร็อกหรือที่เรียกว่าดนตรีร็อกแอนด์โรล (การเต้นรำที่เร้าใจ) เป็นดนตรีที่เน้นจังหวะดังๆที่เร้าใจ แรกเริ่มเดิมทีที่นั้นวงดนตรีประเภทบิกแบนด์คือวงใหญ่ได้พยายามสร้างความเร้าใจให้กับผู้ฟังจนอยากเต้นรำ เต้นจนกลายเป็นการดิ้นในท่าที่ตนปรารถนา ในช่วงสงครามโลกครั้งที่2 ติดตามด้วยสงครามระหว่างเกาหลี ทำให้คนอเมริกันเกิดความคิดอยากต่อต้านสงคราม เกิดช่องว่างทางความคิดขึ้นหลายสิ่งหลายอย่าง เช่น ฮิปปี้ ยิปปี ยาเสพติดและร็อกแอนด์โรล

ธรรมชาติของดนตรีร็อกแอนด์โรลนั้น ในระยะแรกๆก็เป็นการสนองอารมณ์หม่อม เน้นความเร้าใจและความดังของเสียง โดยไม่เน้นความสวยงามขงดนตรีมากนัก ปกติประเทศสหรัฐ

อเมริกาเป็นเมืองหนาวการรวมกลุ่มเพื่อต่อต้านสงครามในกลางแจ่งยอมทำได้ยาก การที่มีดนตรี ร้อนแรง การเดินเพื่อบรรเทาความหนาวก็เป็นเรื่องการปรับตัวให้เข้ากับสภาพอากาศ

ในช่วง1950ดนตรีในสหรัฐอเมริกาเริ่มเปลี่ยนแนวจากบิกแบนด์เป็นดนตรีร็อค โดยเอา ดนตรีลูกทุ่ง ดนตรีบลูส์ ดนตรีศาสนา (Gospel Songs) โดยใช้กีตาร์ไฟฟ้า เครื่องขยายเสียง ให้มี เสียงดังๆ คำว่าร็อคแอนด์โรล อเลน ฟรีด (Alan Freed)นักจัดรายการดนตรีที่เมืองครีฟแลนด์รัฐโอไฮโอ เป็นผู้บัญญัติศัพท์ขึ้น โดยเปิดเพลงลูกทุ่งในลีลาของเอลวิส เพลสลีย์(Elvis Presly)คณะเดอะบิตเทิล(Beatles)โรลลิงสโตน (Rolling Stones)ในช่วงคริสต์ศักราชที่ 1960 ดนตรีพื้นบ้านเข้ามามีบทบาทในร็อค เรียกกันว่าโฟล์คร็อค (Folk Rock) อย่างบ็อบ ดีแลน (Bob Dylan) ซึ่งได้นำเอาเรื่องราวของความรัก ความเยาว์วัย ฯลฯ มาร้อยกรองให้ ไพเราะ นอกจากนี้ก็ยังมีพวกร็อคประเภทอื่นๆ เช่น ฮาร์ดร็อค (Hard Rock) พังก์ร็อค(Punk Rock) แจ๊สร็อค(Rock) เป็นต้น

แจ๊สและคลาสสิกชาวโลกต่างพากันตกตะลึงกันพอสมควรหลังจากจอร์จ เเกอร์วิน (George Gershwin ค.ศ. 1898-1937)ได้ประพันธ์เพลง Rhapsody in blue ในปีค.ศ.1924 โดยเอาลีลาของแจ๊สมาผสมกับลีลาคลาสสิก เป็นนักเปียโนที่นิยมชมชอบฟรานซิสลิซต์(Franz Liszt ค.ศ.1811-1886) นักเปียโนชาวฮังการีเป็นชีวิตจิตใจ Rhapsody in Blue จึงเป็นลูกผสมเพลงแรกรหว่างวลีแจ๊สและลีลาคลาสสิกซึ่งเป็นการเปิดศักราชใหม่ให้กัลโลกกว้าง แหกแนวไปจากอารมณ์ของความฝันสมัยโรมแมนติก เเกอร์วินเป็นผู้บุกเบิกทางสายใหม่ และเป็นประวัติศาสตร์ถนนสายคลาสสิกที่ได้นำเอาลีลาเพลงแจ๊ส เพลงพื้นบ้าน และวลีอื่นๆมาผสม ระพันธ์และบรรเลงในลีลาของคลาสสิก

แจ๊สเป็นดนตรีที่มีการร้องหรือบรรเลงเพื่อระบายอารมณ์ของคนผิวดำ เพลงเหล่านั้นได้ถูกนำไปใช้ในกิจการอื่น เช่นการเต้นรำ ประกอบการแสดง วิทยุ ภาพยนตร์ จังหวะแจ๊สเข้าถึงอารมณ์ในการแสดงออก เป็นเหตุให้แจ๊สแพร่หลายไปสู่กลุ่มคนอื่นๆ อย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตามดนตรีแจ๊สยังคงยึดกิจกรรมหลักคือการแสดงออกทางอารมณ์และประกอบการเต้นรำตั้งแต่ประมาณปี ค.ศ.1917 ที่ริเริ่มใช้คำว่าแจ๊ส ไม่ว่าจะป็นวงเล็กหรือวงใหญ่ แจ๊สเน้นสำหรับการเต้นรำ การกลายตัวต้งสำคัญจากกิจกรรมเดิมมาเป็นดนตรีสำหรับการฟังนั้นด้วยเหตุผลที่ว่า แจ๊สเพิ่มความประณีตในการบรรเลงมากขึ้นโดยเริ่มพัฒนาตั้งแต่ยุคของ ดุค เอลลิ่งตัน หลุยส์ อาร์มัสตรองซึ่งวงดนตรีเติบโตจนกลายเป็น "แจ๊สออร์เคสตรา" มีนักดนตรีถึง 50 คน การเรียบเรียงเสียงประสานมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องใช้นักดนตรีหลายคน ในขณะเดียวกัน หลุยส์อาร์มัสตรอง (Louis Armstrong) และเฟลตเชอร์ เฮนเดอร์สัน (Fletcher Henderson) สามารถบรรเลงแบบคีตปฏิบัติโดยให้อยู่ในแนวที่เขียนไว้ จะบรรเลงตามใจนึกตั้งแต่ก่อนไม่ได้

ในราวปี ค.ศ. 1935 วงดนตรีประเภทลีลาพัฒนาไปสู่ "บิกแบนด์ " ในลีลาวิง อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าจะเป็นแบบแผนที่รัดกุมในการจัดวง แต่ก็มีความว่างไว้หรับคีตปฏิบัติแล้วค่อยๆพัฒนา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สู่แนว"บีบีอบ" จนกระทั่งปี1960 ออร์เน็ต คอลแมน ได้แหวกแนวออกจากประเพณีนิยมการประสาณเสียงแบบเก่าที่อาศัยทำนองที่ไพเราะการประสาณเสียงที่ดี กลายเป็น "ฟรีแจ๊ส"เป็นการแหวกแนวครั้งยิ่งใหญ่ทั้งในยุโรป และอเมริกา ในปี1976 เป็นยุคของแจ๊สร็อค ฟิวชั่น ซึ่งเป็นดนตรีที่เริ่มเน้นไปทางเครื่องไฟฟ้า ซินธิไซเซอร์ สนใจแนวทำนองของประเทศโลกที่สาม

สำหรับช่วงปี 1960 นั้น มีกลุ่มนักดนตรีหลายกลุ่มที่ได้นำแนวเพลงคลาสสิคมาบรรเลงในแนวแจ๊ส อาจเป็นการหวนกลับเข้าสู่ความเป็นระเบียบอีกครั้งหนึ่งหลังจากได้มีการแหวกแนวกันมาหลายปีการ นำแนวทำนองที่ไพเราะของเพลงคลาสสิคมาบรรเลงโดยอาศัยองค์ประกอบอื่นๆแบบแจ๊ส ก็เป็นการสร้างความใหม่ให้กับวงการดนตรีมากทีเดียว ถึงแม้ว่าแนวเพลงทั้งสองจะยืมทำนองกันไปมารวม 60 กว่าปีแล้วก็ตาม แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ เป็นดนตรีสำหรับการฟังที่มุ่งความวิจิตรพิสดารของเสียงดนตรีเป็นสำคัญ

4.1.3ดนตรีไทยสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ 200 ปี

ในปีพุทธศักราช 2525 นี้ อยากรจะให้ท่านผู้อ่านได้รำลึกถึงสมบัติไทยล้ำค่าสาขาหนึ่งซึ่งแสดงถึงความเจริญรุ่งเรืองในศิลปวัฒนธรรมที่งดงามของชาติที่ทุกคนสมควรจะชื่นชมยินดีและภาคภูมิใจได้อย่างเต็มที่ นั่นคือ ดนตรีไทย ที่นำอนุรักษไว้ด้วยความทะนุถนอมเราคนไทยใจซื่อถือศักดิ์ศรี มีความกล้าหาญ ปฏิภาณดี รักดนตรีเป็นชีวิตจิตใจฝังลึกในสายเลือด โดยเฉพาะข้อหลังนี้เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปเพราะต่างตระหนักในความจริงที่ท่านสุนทรภู่กวีเอกเคยกล่าวไว้ในพระอภัยมณีว่า

"...อันดนตรีมีคุณทุกอย่างไป ย่อมใช้ได้ดีจงนาคำบุรินทร์" และ "...อันลัทธิดนตรีดีหนักหนา..." เป็นต้น

ชนชาติไทยรู้จักประดิษฐ์เครื่องดนตรีของตนเองมาแต่โบราณกาล นับตั้งแต่สมัยยังตั้งถิ่นฐานอยู่ในดินแดนจีน นักค้นคว้าทางประวัติศาสตร์โบราณคดีจำนวนมากยืนยันว่าดนตรีของจีนในปัจจุบันได้กำเนิดไปจากมณฑลเสฉวนซึ่งไทยเคยอยู่มาก่อนตลอดเวลาของตั้งถิ่นฐานอยู่ใกล้เคียงกันของไทยกับจีน คงมีการแลกเปลี่ยนเอาอย่างและยืมเครื่องดนตรีกันและกัน ก่อนที่ไทยจะอพยพลงมาพบวัฒนธรรมอินเดียในแหลมทอง ตามทางสันนิษฐานทราบอย่างแน่ชัดแล้วว่าแต่เดิมเครื่องดนตรีไทยส่วนใหญ่คงใช้สำหรับบอกสัญญาณนัดหมายกำหนดเวลา เช่น เกราะโก่งฆ้องกลอง และใช้สำหรับการเล่นสนุกสนานรื่นเริงเช่น กรับ ฉาบ ฉิ่ง ปี่ ขลุ่ย เปียระ (พิณ) ซอ และแคน การรวมวงเล่นคงไม่ได้วางระเบียบไว้เป็นการแน่นอน คงจะถือหลักง่าย ๆ ที่เห็นว่าไพเราะตลอดจนความสะดวกในการปฏิบัติต่อมาเมื่ออพยพลงมาตั้งถิ่นฐานในแหลมอินโดจีนได้มาพบเครื่องดนตรีของอินเดียซึ่งชนชาติมอญเขมรรับไว้แล้วจึงรับเอาเข้ามาผสมกับเครื่องดนตรีเดิมของตนเกิดเป็นเครื่องดนตรีชนิดใหม่ขึ้น เช่น พิณ สังข์ ปี่โชน บัณเฑาะว์ กระจับปี่ จะเข้โทน ทับ เป็นต้น ดังที่มีปรากฏในศิลาจารึกและหนังสือไตรภูมิพระร่วงสมัยกรุงสุโขทัย และในกฎมณเฑียรบาล สมัยกรุงศรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยุธยา ต่อมาเมื่อมีความสัมพันธ์กับประเทศเพื่อนบ้านใกล้เคียงและห่างไกลจึงเกิดเพลงพิเศษ ประกอบดนตรีที่เรียกว่า“เพลงภาษา” เครื่องดนตรีใดที่เราเห็นว่าดีว่าเหมาะก็นำมาเข้ามาไว้ในวงดนตรีไทยแถบยังบอกชื่อที่มาไว้เป็นเกียรติด้วย เช่น กลองแขกของชวา กลองมลายู เปิงมาง (ของมอญ) และกลองยาว (ของไทยใหญ่และพม่า) ทั้งยังได้ชวนกลับไปเอาเครื่องของจีนสหายเก่ามาผสมวงด้วยเช่น ขอม ม้าล่อ และกลองจีน เป็นต้น ต่อมาเมื่อเรามีความสัมพันธ์กับชาวต่างประเทศ ในยุโรปและอเมริกา ก็ได้นำเครื่องดนตรีของเขามาร่วมกับของเราเช่น กลองมริกัน เปียโน ออร์แกน ไวโอลิน เซลโล่ เบส ปีต่างๆ เป็นต้น

ถ้าพิจารณาเครื่องดนตรีของไทยเรา ที่เป็นสมบัติโบราณดั้งเดิมมาเราบัญญัติชื่อตามเสียง ด้วยคำโดดบ้างตามลักษณะรูปร่างบ้างตลอดจนเกณฑ์อื่น ๆ ตามความเหมาะสม ถ้าสรุปคงได้ดังนี้

1. ตั้งชื่อตามเสียง เช่น ฉาบ ฉิ่ง กรับ โกร่ง ซลุ่ย ปี ฯลฯ
2. ตั้งชื่อตามรูปลักษณะ เช่น จะเข้ กลองยาว สองหน้า ซอสามสาย ฯลฯ
3. ตั้งชื่อตามภาษาเดิม เช่น พิณ สังข์ ปี่ไฉน บัณเฑาะว์ ฯลฯ
4. ตั้งชื่อตามที่มาเพื่อรักษาตำนาน เช่น กลองแขก ปี่ชวา กลองมลายู กลองอเมริกัน กลองยาวไทยใหญ่ กลองยาวพม่า ฯลฯ
5. ตั้งชื่อตามลักษณะประกอบการเล่น เช่น ช้อง ระเบง กลองชาติ ฯลฯ

จุดสุดมภ์หรือหลักสี่ของเครื่องดนตรีไทยเรามีเครื่องดีด เครื่องสี เครื่องตี และเครื่องเป่า เครื่องตียังแบ่งออกเป็นพวกที่ทำด้วยไม้ ทำด้วยโลหะและทำด้วยหนัง เราจัดกันเป็นสัดส่วนเรียบร้อยตลอดมาจากสมัยสุโขทัยถึงสมัยกรุงศรีอยุธยา การดนตรีไทยเจริญรุ่งหน้าอย่างรวดเร็ว ประชาชนนิยมเล่นดนตรีกันแพร่หลายมากจนบางครั้งคงเกินขอบเขตจนสมัยพระบรมไตรโลกนาถ ได้มีกฎมณเฑียรบาลกำหนดไว้ว่า "...ห้ามร้องเพลงเรือ เป่าซลุ่ย เป่าปี่ สีซอ ตีดกระจับปี่ ตีดจะเข้ ตีโทนทับ ในเขตพระราชฐาน..."จากหลักฐานนี้แสดงว่าชาวไทย (โดยเฉพาะในกรุงศรีอยุธยา) ใฝ่ใจในศิลปะการดนตรีอย่างมาก บางครั้งมากเกินไป จึงเกิดกฎมณเฑียรบาลดังกล่าวเพื่อยับยั้งให้ทุเลาเบามือในเขตพระราชฐานลงบ้าง ครั้งสมัยอยุธยา เรามีเครื่องดนตรีเกือบครบทุกชนิด ผู้ชำนาญการดนตรีได้สำรวจสรุปไว้ว่า มีดังนี้ เครื่องดีด มี กระจับปี่ จะเข้ พิณเพ็ชระ พิณน้ำเต้า เครื่องสี มี ซอด้วง ซออู้ ซอสามสาย เครื่องตี (ไม้) มี กรับพวง, กรับคู่, กรับเสภา ระนาดเอก (ไม้) (โลหะ) มี ช้องคู่ ช้องชัย ช้องโหม่ง ช้องวงใหญ่ ฉิ่ง ฉาบ มโหรีทัก(หนัง) มี ตะโพน (ทับ) โทร รำมะนา กลองทัด กลองตุ๊ก บัณเฑาะว์ เครื่องเป่า มี ปี่ใน ปี่กลาง (ปี่มอญ ปี่ชวา) ซลุ่ย แตรวงองสังข์

การประสมวงดนตรีสมัยสุโขทัย มีสี่แบบคือ การบรรเลงพิณ วงขับไม้ วงปี่พาทย์เครื่องห้า และวงเครื่องประโคม พอถึงสมัยกรุงศรีอยุธยาได้มีการปรับปรุงดัดแปลงเพิ่มให้กว้างขวางขึ้นแต่แบ่งออกเป็นแบบเช่นกัน คือ วงขับไม้ วงเครื่องสายวงมโหรีและวงปี่พาทย์ สำหรับบทเพลงและลักษณะการบรรเลงนั้นปรากฏว่าในสมัยอยุธยามีเพลงจังหวะสองชั้นเกิดขึ้นมากมาย บางเพลงดัดแปลงมาจากเพลงเร็วประเภทชั้นเดียวที่มีมาแต่โบราณ (สมัยสุโขทัย) แต่ส่วนใหญ่แต่งกันขึ้นโดยไม่บอกนามผู้แต่งสาเหตุที่มีการแต่งเพลงประเภทสองชั้นกันมากเพราะมีการแสดงประเภทโขนละครเกิดขึ้นและเป็น (ต้นตำรับหนังตะลุง) ซึ่งล้วนอาศัยดนตรีประกอบทั้งสิ้น บทเพลงจำเป็นต้องปรับปรุงให้เหมาะสำหรับการแสดง ซึ่งนอกจากเพลงหน้าพาทย์แล้วก็มีเพลงสองชั้นนี้เองที่เหมาะสมกับด้วยประการทั้งปวง

หลังจากกรุงศรีอยุธยาแตกด้วยน้ำมือของพม่าในปี พ.ศ. 2310 การดนตรีของไทยต้องอับเฉาลงเช่นเดียวกับศิลปะประเภทอื่นแต่ไม่ถึงกาลอวสานสูญสิ้นไปทีเดียวเพราะพระเจ้าตากสินทรงสามารถกอบกู้อิสรภาพคืนมาได้ในเวลาอันรวดเร็ว พอเสด็จขึ้นเถลิงถวัลย์ราชสมบัติก็ทรงเร่งรัดเอาใจใส่ดูแลความทุกข์สุขของราษฎรพร้อม ๆ กับจัดการขับไล่พม่าให้พ้นออกไปจากพระราชอาณาเขตนักดนตรีและศิลปินแขนงต่าง ๆ ที่แตกฉานชานเข็นล้มหายตายจากเพราะภาวะสงครามต่างพยายามค่อย ๆ รวมตัวกันใหญ่ การดนตรีคงมีการเล่น บรรเลงตลอดจนการประสมวงในแบบกรุงศรีอยุธยานั้นเองสุดแต่จะทำให้มากขึ้นน้อยเพียงให้ก็ทำกันไป ไม่ได้มีการทำอะไรเพิ่มขึ้นเลย

การดนตรีไทยมาฟื้นตัวเจริญก้าวหน้าอีกครั้งหนึ่งในยุคกรุงรัตนโกสินทร์ นี้เองหลังจากบ้านเมืองต้องผ่านสงครามมาอย่างบอบช้ำแล้วถึงคราวสงบมีความสุขสบายมากขึ้น ศิลปวัฒนธรรมก็ค่อยเจริญขึ้นเป็นลำดับ ประกอบกับพระมหากษัตริย์ทรงสนพระทัย ถึงกับโปรดให้มีการฟื้นฟูขึ้นอย่างจริงจังจนนับได้ว่าเป็นโชคดีของเมืองไทย

อย่างมหาดาล

ศิลปะการดนตรีไทยเริ่มตั้งมั่นนับแต่ปีพุทธศักราช 2325 อันเป็นปีกំเนิดกรุงเทพฯ (กรุงรัตนโกสินทร์) และสถาปนาพระราชวงศ์จักรี จากนั้นมาจนปัจจุบัน (จะครบสองร้อยปีใน พ.ศ. 2525) ศิลปะการดนตรีของไทยได้พัฒนาออกไปอย่างกว้างขวางมากมายหลายด้านไม่ว่าจะเป็นบทเพลง วิธีร้อยลำนำ การบรรเลงให้ฟังและบรรเลงประกอบทำรำการประสมวง ฯลฯ เพื่อให้เข้าใจง่ายผู้ชำนาญการดนตรีไทยได้แบ่งการดนตรีไทยสมัยนี้ออกเป็นสองช่วง ช่วงแรกตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 1 ไปจนถึงสิ้นสมัยรัชกาลที่ 3 ระยะเวลาเกือบ 70 ปี ซึ่งอาจถือได้ว่าเป็นช่วงแห่งการฟื้นฟูและสร้างสรรค์ ช่วงหลังตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 4 (พระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว) จนกระทั่งสิ้นสงครามมหาเอเซียบูรพาศิลปะการดนตรี ช่วงนี้มีทั้งตอนเจริญและตอนเสื่อม

พระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลก องค์ปฐมกษัตริย์แห่งราชวงศ์จักรีทรงสนพระทัยอย่างยิ่งในหารฟื้นฟูศิลปวัฒนธรรมทุกด้าน ส่วนพระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย พระเอกสาร์นี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ราชโอรสซึ่งสืบราชสันตติวงศ์ต่อมาก็ทรงเจริญรอยตามพระยุคลบาทสมเด็จพระชนกนาถอย่างเต็มที่ ทั้งการละครดนตรีเจริญรุ่งเรืองมากจนถือได้ว่าเป็น "ยุคทองแห่งศิลปะการดนตรีและนาฏศิลป์" ที่เดียว

ตกมาถึงรัชกาลที่ 3 พระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว แม้ไม่สู้จะสนพระราชหฤทัย ศิลปะการดนตรีเท่าไรนัก แต่ก็มิได้ทรงขัดขวาง หากขุนนางประชาชน พระราชวงศ์จะยินดีเข้า อุปถัมภ์ค้ำชูช่วยเหลือศิลปะการดนตรียังเจริญต่อไปโดยไม่หยุดยั้งพอลถึงสมัยรัชกาลที่ 4 พระบาท สมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงสนพระทัยเพลงและ

การดนตรีไทยพอควร อาจถือได้ว่าเป็นระยะทรงตัว แม้จะไม่คึกคัก แต่ก็ไม่ถึงกับเสื่อมโทรม บรรดา พระบรมวงศานุวงศ์ ตลอดจนขุนนาง ซึ่งนิยมชมชอบศิลปะประเภทนี้ต่างช่วยกันบำรุงส่งเสริม อุปถัมภ์ค้ำชูกันไว้ให้ขาดสาย จนกระทั่งสมัยรัชกาลที่ 5 ต่อถึงที่ 6 ศิลปะการดนตรีนี้นับว่าเจริญสูงสุด ขนาดถึงในสมัยพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวนั้นเป็น "ยุคทองของศิลปะการดนตรีและ นาฏศิลป์ไทย" สมัยรัตนโกสินทร์อีกยุคหนึ่ง

สิ้นสมัยรัชกาลที่ 6 ขึ้นรัชกาลที่ 7 ศิลปะการดนตรีไทยทำท่าว่าจะเจริญรุดหน้าต่อไป เพราะพระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงสนพระทัยเป็นพิเศษ ถึงขนาดทรงดนตรี และทรง พระราชนิพนธ์เพลงได้ แต่แล้วเหตุการณ์ความผันผวนทางการเมืองและการเศรษฐกิจที่เสื่อมโทรม เป็นเหตุให้ศิลปะดนตรีไทยต้องตกต่ำลงอย่างน่าใจหายความเสื่อมที่คุกคามศิลปะดนตรีไทยอย่าง จังเริ่มตั้งแต่สมัยไทยเริ่มรับวัฒนธรรมตะวันตกอย่างไม่พินิจพิจารณาในยุคเชื้อชาติพันภัย ตั้งแต่ สมัยหลังสงครามมหาเอเชียบูรพาเป็นต้นมา การส่งเสริมศิลปะดนตรีไทยเริ่มขาดช่วงรับสืบต่อที่ทัน ท่วงที ศิลปะการดนตรีไทยมีแต่ทรง ๆ ทด ๆ อยู่จนถึงปัจจุบัน

หลังพุทธศักราช 2500 มีผู้ตั้งความหวังว่าการดนตรีไทยจะเจริญขึ้น แต่บางที่เราก็ไม่แน่ใจ นักเพราะนิสัยแบบไทย ๆ ที่ว่า "ฮือกันเป็นพัก ๆ" และการเปลี่ยนรูปแบบของดนตรีในด้านประยุกต์ ให้เข้ากับดนตรีสากล จนกลายเป็นเพลงดนตรีที่นิยมเสียดว่าลูกกรุง ลูกทุ่ง นับว่าเป็นการพัฒนา ศิลปะดนตรีไทยไปอีกแบบหนึ่ง

ถ้าเราลองย้อนหลังดูความเปลี่ยนแปลงของศิลปะดนตรีไทยสมัยสร้างกรุงรัตนโกสินทร์ เป็นต้นมาพอจะให้เห็นภาพที่น่าชื่นใจได้บ้าง ดังจะตั้งข้อสังเกตเป็นตอน ๆ ไป

เริ่มแรกจะกล่าวถึงเครื่องดนตรี ในสมัยรัชกาลที่ 1 ครูดนตรีได้เพิ่มกลองทัดขึ้นในวงปีพาทย์ ขึ้นอีกลูกหนึ่งเพราะเดิมมีเพียงลูกเดียวเรียกว่าเป็นตัวผู้ (เสียงสูง) ตัวเมีย (เสียงต่ำ) ยังเป็นที่นิยมมา จนทุกวันนี้ สมัยรัชกาลที่ 2 มีการใช้ "สองหน้า" เพิ่มขึ้นในวงปีพาทย์เพราะต้องการเอาไปบรรเลง ประกอบการเล่นเสภาซึ่งแสดงในอาคารสถานที่ไม่ใช่ตามลานกว้าง การใช้ตะโคนและกลองทัดออก จะดังกึกก้องสะท้อนสะเอนบ้านเกินไปถึงด้นห้านิยมให้สองหน้าแทน ส่วนการบรรเลงขับร้อง นิยมกันแต่เพลงสองชั้นของเดิมเท่านั้น ไม่มีการบรรเลงเป็นสามชั้น นอกจากการร้องในเวลาเล่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สักวาก็ร้องสามชั้นเพื่อให้ผู้แต่งมีเวลาคิดนานหน่อยกลอนที่ออกมาจะได้ไพเราะประณีตขึ้นกว่าสิบ
๗ แต่งสวนดนตรีปีพาทย์มีแบบสามชั้นอยู่บ้างแต่เป็นของเก่าเช่นเพลงตระโหมโรงเป็นต้น

สมัยรัชกาลที่ 3 ได้มีการประดิษฐ์ระนาดทุ้ม ขึ้นเป็นคู่กับระนาดเอก โดยทำแบบระนาดเอก
ของเดิมนั่นเอง แต่ให้ลูกระนาดบางกว่าแต่ใหญ่กว่าเพื่อให้เกิดเสียงทุ้มต่ำ สีลาการบรรเลงก็ผิดแผก
แตกต่างออกไปกล่าวคือเป็นการบรรเลงเพื่อหยอกล้อกับระนาดเอก บางครั้งตีล้าหน้า บังครั่งเยื้อง
ไปข้างหลัง ทำนองเป็นตัวละครประจำวง

ในด้านบรรเลงบทเพลงได้มีเพลงสามชั้นใช้ร้องส่งประกอบบทมโหรี ปีพาทย์ขึ้น ผู้เริ่มเรื่อง
นี้ได้แก่ครุมีแยกหรือต่อมาได้เป็นพระประดิษฐไพเราะ ต่อมาการขับร้องและบรรเลงเพลงสามชั้นได้
แพร่หลายออกไปอย่างกว้างขวางในวงการดนตรีทั่วไปรวมทั้งการขับเสภาก็นิยมร้องและบรรเลง
เพลงสามชั้นตามไปด้วย แต่เดิมนั้นทางเสภาถือปฏิบัติกันมาว่าเมืองโหมโรงเสร็จจะต้องรับด้วย
เพลงพม่าห้าท่อนแล้วต่อด้วยเพลงจะเข้หางยาว สืบบทและบุหลันตามลำดับต่อมาในระยะหลังเสภา
ค่อย ๆ เลือนหายไปจากวงการดนตรีจะเป็นด้วยเสื่อมความนิยมหรือไม่ก็หาผู้ขับเสภาได้ดีถึงขนาด
ได้ยากก็เป็นได้

เครื่องดนตรีอีกชนิดหนึ่งที่เกิดตามมาก็คือ "ฆ้องวงเล็ก" แต่เดิมเรามีแต่ฆ้องวงใหญ่บรรเลง
ทำนองหลักอย่างที่ว่าคนตรีเรียกว่า "ลูกฆ้อง" ก็คือฆ้องวงใหญ่นี้เอง(เดิมเรียก ฆ้องวง) ซึ่งฆ้องวง
ใหญ่เกิดขึ้นก็เมื่อมีฆ้องวงเล็กเป็นคู่ ฆ้องวงเล็กมีขนาดเล็กกว่าแต่จำนวนลูกฆ้องมากกว่า คือมี 18
ลูก (มากกว่าวงใหญ่ 2 ลูก) วิธีเดินทำนองก็เป็นฝ่ายนำกล่าวคือ แปรทางฆ้องวงใหญ่ให้เป็นทำนอง
เต็มคล้ายระนาดเอกแต่ต่างกันที่วิธีบรรเลงเท่านั้น

สมัยรัชกาลที่ 4 การดนตรีรุ่งเรืองแพร่หลายขึ้นกว่าแต่ก่อนมาก มีวงปีพาทย์มโหรีเกิดขึ้น
มากมายเพลงสามชั้นยังได้รับความนิยมไม่เสื่อมถอย มีการดัดแปลงเพลงสองชั้นมาแต่งขึ้นเป็น
สามชั้นมากขึ้น ที่แต่งใหม่เป็นเพลงสองชั้นก็มี การนำเพลงสองชั้นมาแต่งขึ้นเป็นเพลงสามชั้นนั้น ผู้
แต่งโดยมากมักจะยกเยื้องลูกเล่นแทรกกลเม็ดเด็ดพรายซุกซ่อนเงื่อนงำเอาไว้ไม่ให้รู้ว่าเป็นมาจาก
เพลงใด เพื่อนำออกใช้บรรเลงในการประชันวง ด้วยเหตุนี้เพลงสามชั้นบางเพลงจึงไม่ทราบกันว่า
มาจากเพลงใด เครื่องดนตรีที่เกิดขึ้นใหม่เอี่ยมในสมัยนี้คือระนาดทอง (ระนาดเอกเหล็ก) และ
ระนาดทุ้มเหล็ก ระนาดทองเป็นระนาดแบบเดียวกับระนาดเอก แต่ทำลูกระนาดด้วยทองเหลือง
แทนเวลาตีมีเสียงดังกังวานมาก ระนาดทองนี้เข้าใจกันว่า สมเด็จพระยาบรมมหาประยูรวงศ์ได้คิด
ประดิษฐ์ขึ้นเลียนแบบระนาดเอกที่เรียกว่าระนาดทองเพราะทำด้วย ทองเหลืองมาสมัยหลังใช้เหล็ก
แทนจึงเรียกว่าระนาดเอกเหล็ก ส่วนระนาดทุ้มเหล็กนั้นเข้าใจกันว่าพระบาทสมเด็จพระปิ่นเกล้า
เจ้าอยู่หัวทรงคิดประดิษฐ์ขึ้นนัยว่า ทรงได้ความคิดมาจากเสียงเพลงในนาฬิกาที่ทำเป็นเครื่องจักร
ไว้ภายใน พระองค์ทรงศึกษาทำความเข้าใจแล้วทรงตั้งชื่อว่า "เครื่องเขี่ยหวี" ส่วนคำถามที่อย่าง
ไหนจะเกิดก่อน เข้าใจกันว่าระนาดทุ้มเหล็กคงเกิดก่อนเพราะสังเกตได้ว่าระนาดทองดูวิธีการไป
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากกระนาดทุ่งเหล็กแต่ยกย้ายไปทำด้วยทองเหลือง แล้วเรียกกระนาดทองเหลืองเพื่อให้คู่กับกระนาดเหล็กก็เป็นได้

สมัยรัชกาลที่ 5 เกิดเครื่องดนตรีใหม่ชนิดหนึ่งคือ กลองตะโพนซึ่งความจริงคือตะโพนนั่นเองแต่นำมาตีแบบกลองทัดแล้วตีด้วยไม้ฉวม เพื่อให้เกิดเสียงทุ้มต่ำ มีกังวานไม่ดังกึกก้องเกินไป ด้วยการบรรเลงเกิด "ปี่พาทย์ดึกดำบรรพ์" ตามความคิดของสมเด็จพระเจ้าฟ้ากรมพระยานรธานีราชวศิวัตตวงศ์ ซึ่งทรงปรับปรุงของเก่าขึ้นเพื่อใช้ประกอบการแสดงที่ท่านเจ้าพระบาทเวศรงค์วิวัฒน์ได้ประดิษฐ์ขึ้น คือ ละครดึกดำบรรพ์ที่เลียนแบบมาจากละครอุปรากรของฝรั่ง

สมัยรัชกาลที่ 6 การบรรเลงดนตรีนิยมร้องเพลงเถกักร้อยอย่างแพร่หลาย บาทเพลงมีแถบท้ายที่เรียกว่าลูกบท (ตามประสาชาวบ้านเรียกออกลูกหมัด) ส่วนเครื่องดนตรีที่เกิดขึ้นใหม่ได้แก่ อังกะลุง ซึ่งหลวงประดิษฐไพเราะ (ศร ศิลปบรรเลง) ประดิษฐ์ขึ้นโดยออกแบบมาจากฆา ในคราวตามเสด็จสมเด็จพระเจ้าฟ้ากรมพระยาภาณุพันธุวงศ์วรเดชเสด็จชวาเมื่อ พ.ศ. 2459 อังกะลุงของเดิมมี 5 เสียง ท่านได้ดัดแปลงเป็นเพลงไทยเช่น เพลงยะงะ เพลงสะมารัง และโหมโรงบูเซ็นซอร์ด เป็นต้น

การประสมวงดนตรีในสมัยกรุงรัตนโกสินทร์มีออกจะครบทุกแบบที่บรรเลงกันในปัจจุบัน คือ 1. วงขับไม้ 2. ประเภทเครื่องกลองแขก 3. ประเภทเครื่องสาย 4. ประเภทปี่พาทย์ 5. ประเภทมโหรี วงขับไม้มีมาสมัยสุโขทัยและอยุธยา พอถึงสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ นาน ๆ จะมีสักครั้งหนึ่งมักใช้ในพระราชพิธีสมโภชพระคชาธาร การประสมวงแบบเครื่องกลองแขกมีทั้งแขกธรรมดาทั่วไปและแขกมลายู การประสมวงกลองมลายูนั้นบางทีเรียกว่ากลองสี่ปีหนึ่ง เดิมใช้สำหรับแห่แห่นในกระบวนพยุหยาตรา ต่อมาใช้ประกอบกระบี่กระบองปัจจุบันเลยไปถึงการชกมวยไทยด้วย สาเหตุที่ใช้กลองแขกในกระบวนแห่ต่าง ๆ เช่น แห่ในกระบวนโลกันต์ (โกนจุก) แห่มลายูเพราะนี่จึงเกี่ยวว่ากลองมลายูใช้เกี่ยวกับงานศพสมัยรัชกาลที่ 4 มีการนำเอากลองแขกไปประสมในวงเครื่องสายทำให้เกิด "กลองแขกเครื่องใหญ่" ซึ่งมีซอด้วง ซออู้ จะเข้ ร้องร่วมอยู่ด้วย

การประสานวงดนตรีประเภทเครื่องสาย แบ่งออกเป็นสามกลุ่ม คือ เครื่องสายไทย เครื่องสายปี่ชวา และเครื่องสายผสม เครื่องสายไทยยังแยกออกเป็นเครื่องเล็กและเครื่องคู่ เครื่องสายปี่ชวามีกำเนิดมาจากผสมกันระหว่างเครื่องสายและวงกลองแขกเครื่องใหญ่ มีการนำเครื่องดนตรีที่มีเสียงคล้ายกันออกเสียบ้าง เช่น ซลู่และโพนรำมะนา ซึ่งซ้ำกับปี่และกลองแขก

เครื่องสายผสมเป็นการบรรเลงเครื่องสายไทยประสมกับเครื่องดนตรีสากล(ต่างชาติ)หรือไม้ก็ผสมกับเครื่องดนตรีไทยชนิดที่ไม่ใช่สาย การเรียกชื่อให้นำด้วยคำว่าเครื่องสายแล้วตามด้วยคำว่าผสม... เช่น นำเปียโนมาประสมก็เรียกว่า "เครื่องสายผสมเปียโน" เป็นต้น

ในการบรรเลงนิยมให้เครื่องดนตรีที่ประสมนำเป็นผู้นำในการบรรเลง คือตอนขึ้นต้นการบรรเลงด้วยเครื่องดนตรีนั้นๆ เช่น ประสมไวโอลินก็ขึ้นด้วยไวโอลิน ประสมออร์แกนมีผู้สงสัยว่า ซิมเป็นเครื่องสายทำไมจึงต้องเรียกว่าเครื่องสายผสมขอที่เป็นเช่นนี้เพราะซิมเป็นเครื่องดนตรีจีน แต่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปัจจุบันได้มีการดัดแปลงและเทียบเสียงให้เป็นแบบไทยทั้งหมดแล้วจนถึงว่าเป็นเครื่องดนตรีประเภทหนึ่ง ส่วนซอสสามสายและระนาดธรรมดาและระนาดทอง เป็นเครื่องดนตรีในวงมโหรี จึงต้องเรียกว่าเครื่องสายผสม

การประสมวงดนตรีประเภทปี่พาทย์ มีมาแต่สมัยกรุงสุโขทัยและค่อยๆ พัฒนามาเป็นลำดับจนเจริญถึงขีดสุดในสมัยกรุงรัตนโกสินทร์นี้เอง วงปี่พาทย์แบ่งออกเป็น 7 ชนิด 1. ปี่พาทย์ชาติตรี 2. ปี่พาทย์เครื่องห้า 3. ปี่พาทย์เครื่องคู่ 4. ปี่พาทย์เครื่องใหญ่ 5. ปี่พาทย์นางหงส์ 6. ปี่พาทย์ดึกดำบรรพ์ 7. ปี่พาทย์มอญ ปี่พาทย์ชาติตรีเป็นการผสมวงแบบดั้งเดิมที่สุด ใช้ประกอบการแสดงหนังตะลุง ในราชาตรี ซึ่งหาได้ยากจนถึงสมัยรัชกาลที่ 5 จึงเกิดไม้ตีระนาดพิศคา เรียกว่า ไม้ฉวม เพื่อให้เสียงดังนุ่มนวลขึ้น ทำให้วงปี่พาทย์แบ่งออกเป็นปี่พาทย์ไม้แข็งและปี่พาทย์ไม้ฉวม และเกิดการบรรเลงเป็น 4 แบบ คือ ปี่พาทย์ไม้แข็งเครื่องคู่ ปี่พาทย์ไม้ฉวมเครื่องใหญ่และมีข้อสังเกตเพิ่มเติมคือในวงปี่พาทย์ไม้แข็งเครื่องบรรเลงทุกชิ้นคงเดิม แต่ในวงไม้ฉวมใช้ขลุ่ยเพียงออเพิ่มเข้าไปแทนปี่ในและปี่นอก

ปี่พาทย์นางหงส์ เรียกชื่อตามชื่อเพลง "ตับเรื่องนางหงส์" ซึ่งเป็นเพลงประจำวงปี่พาทย์ที่ใช้บรรเลงในงานศพ ใช้ประกอบการเล่นละครของเจ้าพระยาเทเวศร์วงศวิวัฒน์ซึ่งท่านได้ตั้งชื่อละครของท่านโรงละครดึกดำบรรพ์คำนี้เป็นที่ติดปากคนในสมัยนั้นมากไม่ว่าจะเป็นปี่พาทย์หรือบทรละครที่แสดง ณ ที่นั้นจะมีคำว่า "ดึกดำบรรพ์" ติดท้ายเสมอ การเดี่ยว การเดี่ยวเป็นการบรรเลงดนตรี โดยเครื่องดนตรีชิ้นเดียว (ไม่นับเครื่องประกอบจังหวะ) มีการบรรเลงเป็นแบบแผน โดยเฉพาะคือมักจะเดินทำนองอย่างแหลมบ้า มีเม็ดพรายพลิกแพลงพิศดาร เรียกว่าทางโอดครั้งหนึ่งแล้วก็ตามด้วยลีลากระฉับกระเฉงแผ่วไว้ด้วยความงดงามในลุ่มเสียงที่บรรจงตกแต่งไว้อย่างไพเราะเพราะพริ้ง ซึ่งเรียกว่า ทางพัน อีกครั้งหนึ่งในท่อนเดียวกัน ถ้าเพลงใดมีหลายท่อนก็บรรเลงตามหลักดังกล่าวทุกท่อน ผู้เป็นต้นคิดทางดนตรีแบบเดี่ยวได้แก่พระประดิษฐไพเราะ (มี ดุริยางกูร) ซึ่งคิดทำขึ้นในสมัยรัชกาลที่ 3 เพลงเดี่ยวซึ่งลือชื่อที่สุดของท่านคือ เพลงทยอยเดี่ยว ซึ่งใช้สำหรับเดี่ยวปี เพลงทยอยเดี่ยวนั้นแสดงอารมณ์เศร้าแผ่วไว้ด้วยความละล้าละลังไม่แน่ใจ เวลาเป่าปีแล้วจะให้ความรู้สึกโหยหวนอย่างบอกไม่ถูก

การเดี่ยวระนาดในสมัยต่อมาได้พัฒนาออกไปอย่างรวดเร็วกว้างขวางถึงขนาดมีการเดี่ยวระนาดสองรางผู้เป็นต้นตำรับคือหลวงประดิษฐไพเราะ (ศร ศิลปบรรเลง) ซึ่งแต่งเพลง "อาหนู" ไว้สำหรับเดี่ยวทางนี้โดยเฉพาะ ยิ่งมารุ่นหลังมีการเดี่ยวโดยใช้ระนาดถึง 4 ราง และถึง 8 รางโดยนักดนตรีคนเดียว

ในสมัยรัชกาลที่ 5 ได้เกิดบรรเลงดนตรีด้วยวิธีการหรือเทคนิคใหม่ แทนที่จะบรรเลงกันไปตามแบบเรียบๆ กลับบรรเลงด้วยการสอดแทรกความรู้สึกลงไปเป็นการแสดงอารมณ์ออกมาทางเสียง เทียบไปจะไม่แพ้การดนตรีสากลเลย สำหรับเพลงคู่ดนตรีเรามีเพลงเถาเกิดขึ้นมากมาย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรกติเพลงเถาส่วนใหญ่จะแต่งขยายจากเพลงสองชั้นของเก่าขึ้นเป็นสามชั้น แล้วตัดลงเป็นชั้นเดียว หลังจากเพลงเถาเริ่มจะอิมตัวจึงได้เกิดเพลงสี่ชั้นคือแต่งขยายเพิ่มเติมจากสามชั้นขึ้นไปอีกเท่าหนึ่งโดยสอดแทรกลีลาเพลงเข้าไปให้มากขึ้น บางท่านเรียกเพลงสี่ชั้นนี้ว่า หกชั้น โดยได้ศัพท์มาจากการเก็บขี้หกชั้น ความจริงน่าจะเรียกว่าสี่ชั้นเพราะขยายขึ้นจากสามชั้นอีกหนึ่งเท่าเช่นเดียวกับที่เรียกเพลงที่ขยายจากสองชั้นว่าสามชั้นฉะนั้น ผู้แต่งเพลงผลิตสี่ชั้นคนแรกคือท่านครูหลวงประดิษฐไพเราะ เพลงแรกที่ทำขึ้นคือ เพลงมาห้าท่อน ทำขึ้นโดยรับสั่งสมเด็จพระเจ้าฟ้ากรมพระนครสวรรค์วรพินิต ต่อมาเมื่อเพลงพราหมณ์ติดน้ำเต้าสี่ชั้นและเพลงซงเขมไทยโยคีสี่ชั้นตามลำดับก็ยังบรรเลงสืบต่อมา

ความเจริญด้านวิทยาศาสตร์ได้เข้าเกี่ยวข้องกับการดนตรีและเพลงไทยตามที่ปรากฏหลักฐานชัดเจนในสมัยรัชกาลที่ 5 พิจารณาตามบันทึกพระราชหัตถเลขาที่ทรงไว้ในพระราชนิพนธ์ไหลบ้านพอกกล่าวได้ว่าเริ่มมีการบันทึกเพลงและดนตรีไทยลงในแผ่นเสียงระหว่างปี พ.ศ.2441-2449 คนไทยคนแรกที่รับคัดเลือกให้อัดแผ่นเสียงเพลงไทย คือ หม่อมลัมจิ้น (แผ่นเสียงบางแผ่นเขียนผิดเป็นชมจิ้นก็มี) โดยร้องกับบริษัทกรามาโฟนคอนเสิร์ตเวิร์ดคอर्टริค สาขาบางกอกอัดเสียงลงแผ่นซีดีในกรุงเทพฯ อาจมีมานานเพียงใดไม่อาจทราบได้แน่นอน เพราะแต่ก่อนๆ มาเราเรียนดนตรีกันด้วยวิธีจดจำเป็นสำคัญ ผู้ที่ริเริ่มจดเป็นโน้ตตัวเลขช่วยจำได้แก่ท่านครูหลวงประดิษฐไพเราะ ท่านเริ่มทำไว้ในราว พ.ศ.2456 ในรัชกาลที่ 6 ส่วนการบันทึกตัวโน้ตจริง ๆ ตามมาตรฐานสากล แต่เป็นที่น่าเสียดายว่าในสมัยต่อมา งานบันทึกดนตรีและเพลงไทยได้มาหยุดชะงักเสียเพราะเหตุใดไม่สู้แจ่มชัดนัก ถ้ากรมศิลปากรจะหยิบเรื่องนี้มาพิจารณาและกระทำต่อไปจะเป็นกุศลแก่วงดนตรีและเพลงไทยอย่างใหญ่หลวง

ความพยายามที่น่ายกย่องของเยาวชนไทยได้แก่ การจัดดนตรีไทยปริทัศน์ซึ่งต่อมากลายเป็นดนตรีไทยอุดมศึกษา เริ่มครั้งแรกใน พ.ศ.2509 มีวงดนตรีของมหาวิทยาลัยและสถาบันอุดมศึกษาร่วมกันจัดขึ้นและจัดกันต่อทุกปี โดยผลัดเปลี่ยนกันเป็นเจ้าภาพ ผลผลิตดอกออกช่อของการต่อสู้ครั้งนี้ได้เกิดดนตรีไทยมัธยมศึกษาขึ้นอย่างน่าภาคภูมิใจวงดนตรีไทยระดับมัธยมศึกษาได้ร่วมกันจัดงานดนตรีไทยมัธยมศึกษาขึ้นอย่างน่าภาคภูมิใจวงดนตรีไทยระดับมัธยมศึกษาได้ร่วมกันจัดงานดนตรีไทยขึ้นเป็นครั้งแรกเมื่อ พ.ศ.2517 ได้รับความสำเร็จเป็นอย่างดี

ข้อที่น่าปลื้มปิติในวงดนตรีไทยก็สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาสยามบรมราชกุมารี ทรงสนพระทัยดนตรีและเพลงไทยอย่างลึกซึ้งและทรงรับเป็นองค์อุปถัมภ์ในหนังสือดนตรีไทยอุดมศึกษา ครั้งที่ 11 พ.ศ.2521 สถุดิไว้ว่า

“พระคือร่มเกล้า จึงขอติดเป่าตีสีถวาย บำเรอด้วยดนตรีที่เฟิดพราย แต่บทตันจนท่าย
หมายภักดี พระเอยพระธิดาเป็นสว่างแต่ธานี ดวงแก้วแห่งจักรี พระเป็นศรีปวงประชา พระเอย
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พระมิ่งแก้ว ผู้เลิศแล้วปวงวิทยา พระมหากษัตริย์มหาศาลาลัย พระเอยพระมิ่งจิต ตระหนักคิด
ความเป็นไทย ดนตรีศรีวิไลย์ไหนจะสู้ "สู้" ออกเพลง พระคือมิ่งขวัญเราวันนี้ ขอดีสิกล้ำสำเนียง
เปล่ง ถวายพรสายใจใช้บรรเลง กังวาลเพลงไทยเดิมจะเริ่มแล้ว"

นับเป็นนิมิตหมายอันดีของวงการดนตรีและเพลงไทยของเรา อย่างไรก็ตามก็มีความห่วงใยมิได้
หมดไปจากผู้หวังดี เพื่อเตือนสติให้รู้ตัวอยู่เสมอจะขอจบด้วยถ้อยคำของอาจารย์สุรัชย์ เครือ
ประดับ ที่กล่าวไว้อย่างจับใจในหนังสือไหว้ครูดนตรีไทยและความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับดนตรีไทยของมูล
นิธิหลวงประดิษฐ์ไพเราะ พ.ศ.2424 ว่า

"ศิลปดนตรีไทยอาจวิวัฒนาการต่อไป หรือคงที่ตลอดจนสูญสลายก็ได้ทั้งนี้แล้วแต่ระสนิยมทาง
ศิลปของชาวไทยในปัจจุบันว่าจะมีความเอ็นดูและยอมรับศิลปดนตรีไทยมากน้อยเพียงไร ถ้าฟ้า
ไม่ปรานี ดินไม่สนใจแล้วไซ้ร้ลักษณะประสมวงแบบต่างๆ ซึ่งบรรพบุรุษของเราอุตสาหกรรมสืบต่อ
กันมาชั่วลูกชั่วหลานก็คงจะมีแต่ทางสูญสิ้นเครื่องดนตรีไทยทั้งหมดก็คนหันหน้าเข้าหาสภาพเดิม
กลายเป็นธรรมชาติอันน่าเสนาหาเป็นท่อนไม้ เป็นกะโหลกกะหลาหาค่ามิได้"

แนวความคิดในการจัดนิทรรศการ

จากการศึกษาองค์ประกอบ โครงสร้าง พฤติกรรมของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องดนตรีและประวัติของ
ดนตรีสามารถนำมาสรุปเป็นหัวข้อในการจัดนิทรรศการและหลักในการจัด เพื่อกระตุ้นให้ผู้ชมเข้า
ชมนิทรรศการเกิดความสนใจและสามารถเข้าใจได้ง่ายโดยสามารถสรุปจัดแสดงเป็น 4 ประเภทคือ

1. แสดงด้วยหลักฐานการบันทึกเกี่ยวกับดนตรี

-โน้ตเพลง

-ประวัติเพลงหรือศิลปินสำคัญ

-รูปภาพและเทคนิคอื่นๆเช่น การใช้หุ่นจำลอง Video computer Visual

2. แสดงด้วยเครื่องดนตรี

-นำเครื่องดนตรีที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาที่จัดแสดง

-หุ่นจำลองเครื่องดนตรี

-การจัดการประสมวง หรือการแสดงลักษณะของเสียงของเครื่องดนตรีชนิดนั้น

3. แสดงด้วยเนื้อหา เรื่องราวของดนตรี

-พฤติกรรมในการใช้ดนตรีของมนุษย์เช่นการใช้ดนตรีประกอบพิธีหรือประเภท

ต่างแสดงในรูปของบรรยากาศเช่นการจัดหุ่นจำลองประกอบ Visual

-ลักษณะเด่นของดนตรีแต่ละประเภท แต่ละยุคว่ามีจุดเด่นอะไรบ้าง

-โครงสร้างของดนตรีแต่ละยุค ว่ามีลักษณะเด่นอย่างไร

-ความสัมพันธ์ระหว่าง ศิลปวิทยาการกับดนตรีเหตุการณ์สำคัญในยุคสมัยเดียวกับดนตรีที่เกิดขึ้น เช่น ดนตรีกับศิลปะในยุคนั้น เหตุการณ์สำคัญในยุคนั้น

4.แสดงด้วยสัญลักษณ์ บรรยากาศของดนตรี

-เทคนิคพิเศษ แสง เสียง computer Audio Visualประกอบเรื่องราวและเนื้อหาที่

แสดง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การศึกษาระยะเวลาที่ผู้เข้าชมใช้ในการชมนิทรรศการ

จากการสำรวจ

-พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ชมโบราณวัตถุและคำอธิบายสั้นๆ 15 วินาที/ชิ้น

-จากนิทรรศการศิลปกรรมร่วมสมัยการชมปติมากรรม,จิตรกรรม,ภาพพิมพ์ ประมาณ 15 วินาที/ชิ้น

-จากนิทรรศการของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ การชมหุ่นจำลองภาพประกอบคำบรรยาย

ประมาณ 30 วินาที/รายการ

จากการสำรวจการชมนิทรรศการเฉลี่ยของโครงการเป็น 20 วินาที/ชิ้น

จากเรื่อง "การออกแบบพิพิธภัณฑ์" ของ ธีรวุฒิ ไวตระกูล สถาปนิกกรมศิลปากร กล่าวถึงช่วงเวลาในการชมว่า "ได้มีการวิจัยถึงระยะเวลาที่ผู้ชม 1 คน มีต่อพิพิธภัณฑ์ โดยไม่หยุดเลย คือ 1 ชั่วโมง และเฉลี่ยต่ำสุด-สูง เป็น 30 นาที และ 2 ชั่วโมงเป็นลำดับ" ดังนั้นในการออกแบบจึงต้องมีช่วงพักทุก 30 นาที สรุปผู้ชมจะชมการแสดงผลวัตถุ ภาพ ข้อความบรรยายได้ 180 ชิ้น/ชั่วโมงโดยเวลาที่จะได้รับประโยชน์คือ 2-3 ชั่วโมง

4.3 การคิดพื้นที่จัดแสดง

การคิดพื้นที่คิดจากวิธีการจัดแสดง โดยการจัดบรรยายภาคในห้องแสดงงานจะต้องสามารถเข้าใจผู้ชมให้สนใจ ด้านความงาม(AESTHETIC) เพื่อให้เกิดความตื่นเต้น เป็นที่สนใจของผู้เข้าชม เข้าใจให้เกิดความเพลิดเพลิน อยากรู้ อยากเห็นอยากค้นคว้า(INTELLECTUAL) เพราะเป้าหมายของห้องจัดแสดงก็คือ การให้ความรู้ผู้ชม ซึ่งอาจทำได้หลายวิธีเช่น การออกแบบห้องแสดงให้เข้าใจ ใช้เทคนิคการจัดแสดงที่น่าตื่นเต้าน ชวนให้น่าติดตาม โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มเป้าหมายของโครงการ เป็น นักเรียน นักศึกษา ชาวต่างประเทศและผู้ทีสนใจ การใช้เทคโนโลยีใหม่ๆมาช่วยในการจัดแสดง จะทำให้สนใจและช่วยติดตาม

เทคนิควิธีในการจัดแสดง

1. BOARD ใช้แสดงเนื้อหาเรื่องราว อาจเป็นการติดต่อกับผนัง หรือลอยตัว(STAN BOARD) โดยส่วนที่ลอยตั้งต้องไม่ทำให้เกิดความอึดอัด คับแคบทางการสัญจร สามารถแบ่ง BOARD ได้เป็น

-SCREEN BOARD แสดงภาพ 2 มิติทั่วไป

-ELECTRONIC BOARD ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าเข้าช่วยในการแสดง เช่นไฟกระพริบ เครื่องบันทึกเสียง สไลด์ เป็นต้น

2.DISPLAY BOARD เป็น BOARD ที่ใช้จัดแสดงวัตถุ ซึ่งมีมุมมองที่น่าสนใจเพียงด้านเดียว

เช่น Score เพลง นิตเพลง เป็นต้น และเพื่อเพิ่มความสนใจ สามารถใช้แสงช่วยในการจัดเป็นการนำเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Boards และวัตถุประเภท Object Model มาประกอบกัน เพื่อแสดงให้เห็นบรรยากาศของเรื่องราวได้
 ใกล้เคียงกับความเป็นจริง การจัดมีขนาดเล็กสุดเป็นตู้ลิค-60-ซม. และก็มีขนาดใหญ่ขึ้นจนสามารถเดิน
 เข้าไปเป็นส่วนหนึ่งและเพื่อเพิ่มความสนใจอาจใช้ฉากหลังเป็น Slide Multivision Computer เป็นต้น
 เพื่อเสริมบรรยากาศและจินตนาการของผู้เข้าชม

3.OBJECT&MODEL คือการจัดแสดงวัตถุจริง หรือหุ่นจำลองให้สามารถเดินชมได้โดยรอบ

4.DIORAMA เป็นการนำ BOARD ที่จัดเป็นฉาก กับOBJECTหรือ MODELมาประกอบกัน
 เพื่อให้ได้บรรยากาศ

5.SPECIAL EQUIPMENT เป็นการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆโดยอุปกรณ์ที่มีดัง

นี้

-VIDEO DISPLAY

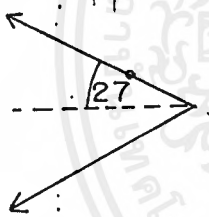
-COMPUTER

-VIDEO WALL

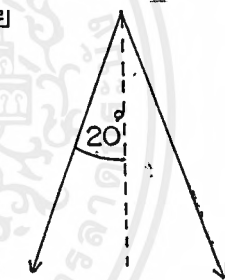
การหาพื้นที่จัดแสดง

คิดจากขนาดของวัตถุแผ่นมาตรฐาน 1.20x2.40 ตร.ม เพื่อความสะดวกจึงคิดเป็น

MODULEขนาดเล็ก 0.60 x 0.60 ตร.ม และคิดจากการมองของผู้ชมด้วย



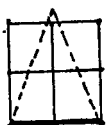
มุมมองแนวตั้ง



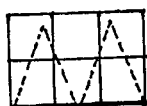
มุมมองแนวนอน

พื้นที่ตัวอย่างการจัดนิทรรศการ

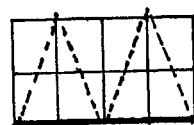
BOARD



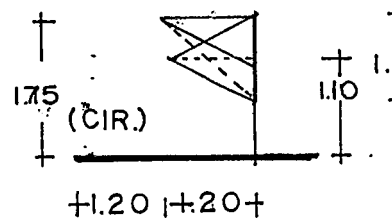
1.44



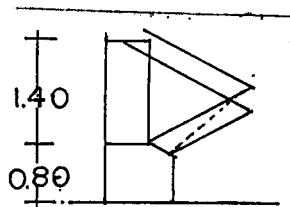
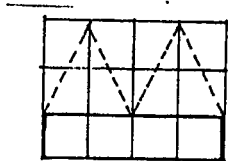
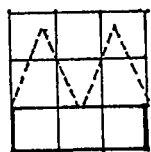
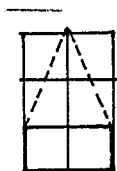
2.16



2.88



ELECTRONIC BOARD



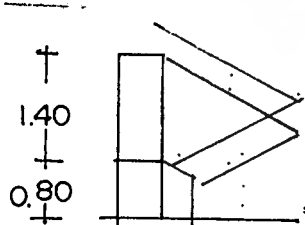
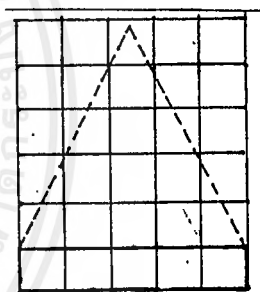
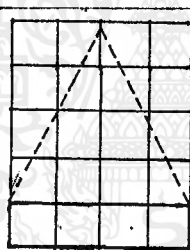
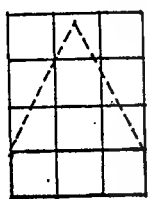
+1.00+0.80+

2.16

3.24

4.32

DISPLAY BOARD



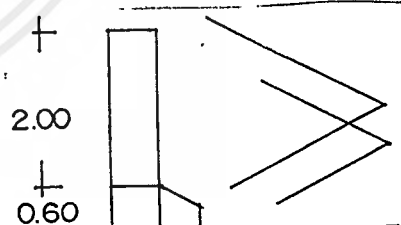
+1.00+1.40+

4.32



+1.20+1.80+

3.24



+1.20+2.40+

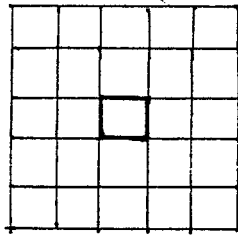
4.32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งผู้ผลิตให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

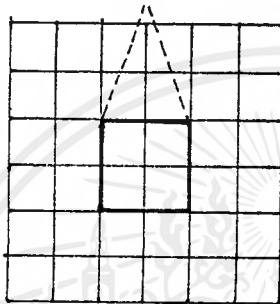
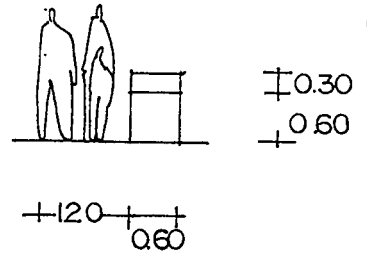
OBJECT&MODEL



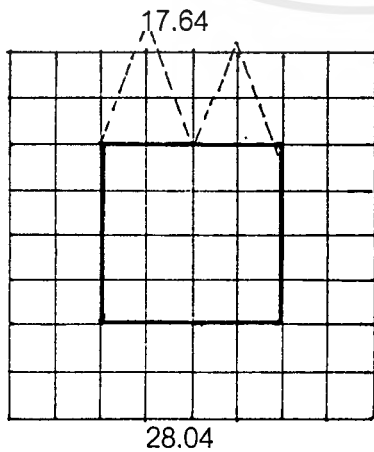
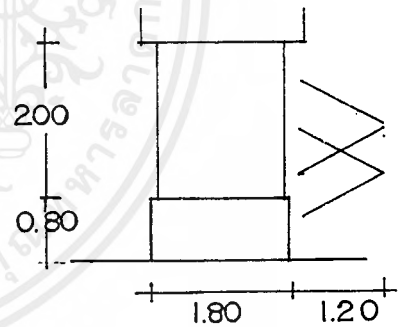
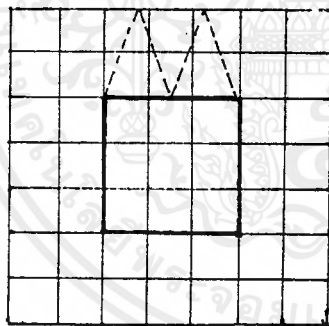
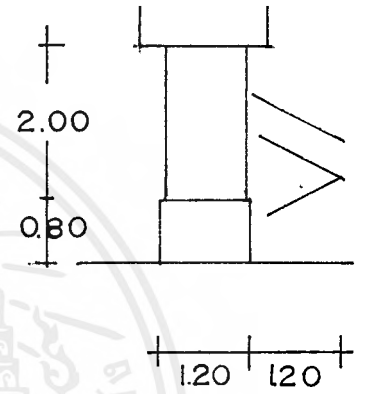
4.32



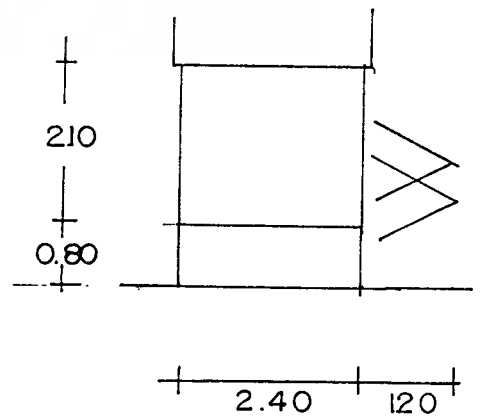
9.00



12.96



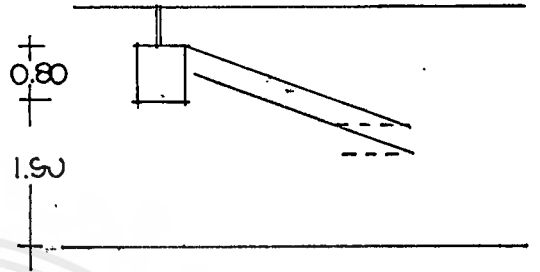
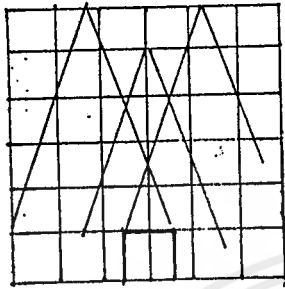
28.04



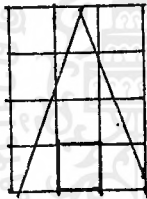
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SPECIAL EQUIPMENT

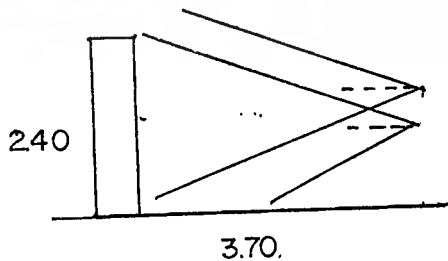
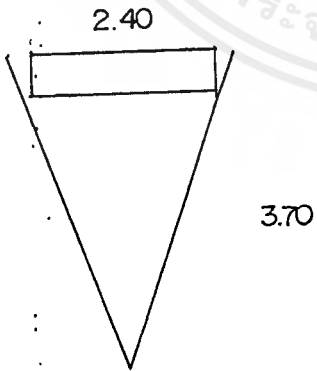
1. VIDEO DISPLAY



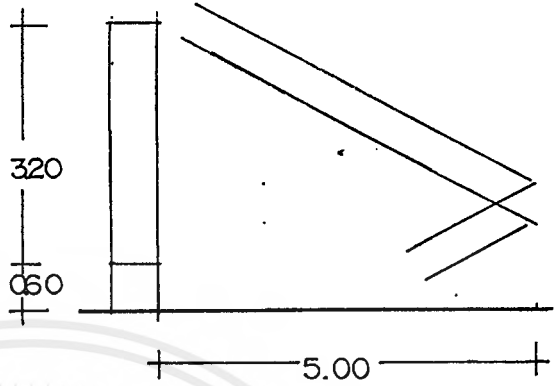
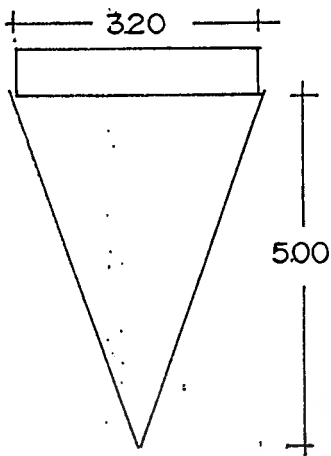
2. COMPUTER



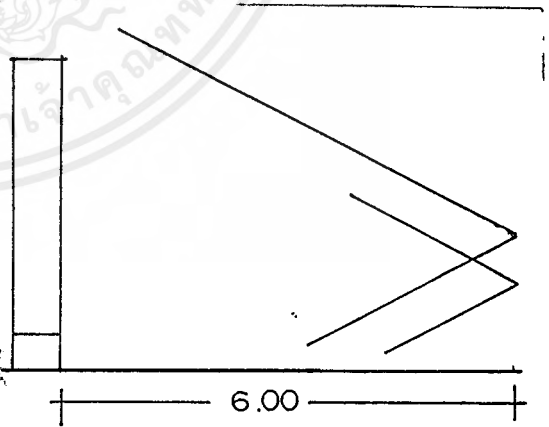
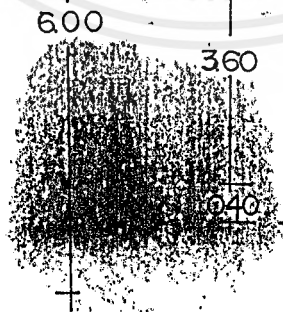
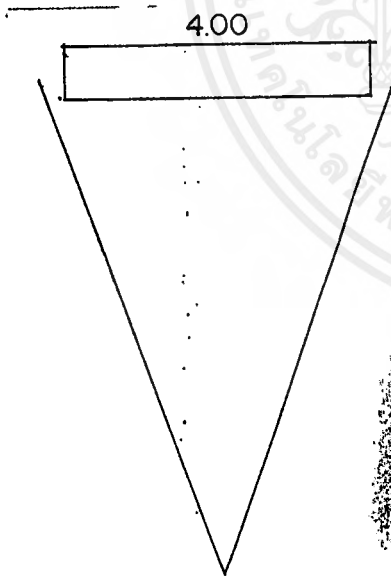
3. VIDEO WALL



ขนาด 9 จอ = 9 ตร.ม



ขนาด 16 จอ = 16 ตร.ม



ขนาด 25 จอ = 25 ตร.ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 หัวข้อในการจัดนิทรรศการ

นิทรรศการมีทั้งหมด 5 ส่วน ได้แก่

1. แนะนำดนตรี (INTRODUCTION TO MUSIC ZONE)
2. ดนตรีตะวันตก (WESTERN MUSIC ZONE)
3. ดนตรีตะวันตกในปี 1950 (MUSIC STYLES SINCE 1950)
4. ดนตรีตะวันตกในปี 1970 (MUSIC STYLES SINCE 1970)
5. ดนตรีไทย (THAI MUSIC ZONE)
6. แนวโน้มดนตรีไทยในอนาคต

ส่วนที่ 1 แนะนำดนตรี (INTRODUCTION TO MUSIC)

- ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรี
 - AUDIO VISUAL เรื่อง INTRODUCTION TO MUSIC
 - ELETRONIC BOARD เรื่อง ดนตรีกับมนุษย์
 - ELECTRONIC BOARD เรื่อง ประโยชน์ของดนตรี
 - ELECTRONIC BOARD เรื่อง ดนตรีคือรูปแบบของเสียง(MUSIC IS A FORM OF SOUND)
 - ELECTRONIC BOARD ความสัมพันธ์ของคีตกวี นักดนตรี และผู้ฟัง
 - ตัวโน้ตทั้ง 7 และเสียงประกอบ
 - PANEL พื้นฐานทางดนตรี
 - PANEL เรื่อง การเข้าถึงดนตรี(MUSIC PERCEPTION)
 - VIDEO เรื่อง ดนตรีในชีวิตประจำวัน
- กำเนิดดนตรี(BIRTH OF MUSIC)
 - PANEL เรื่อง กำเนิดดนตรี
 - ELECTRONIC BOARD เรื่อง ดนตรีกับภาษาพูด
 - AUDIOการตีฆ้องร้องป่าว
 - OBJECT& MODEL การเลียนแบบเสียงธรรมชาติ
- องค์ประกอบดนตรี(MUSIC COMPOSITION)
 - ELECTRONIC BOARD เรื่อง RHYTHM & TEMPO
 - ELECTRONIC BOARD เรื่องทำนอง(MELODY)
 - ELECTRONIC BOARD เรื่อง เสียงประสาน(HARMONY) ของโน้ตเป็นคู่ ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ELECTRONIC BOARD เรื่อง รูปแบบทางดนตรี(MUSICAL FORM) และตัวอย่าง
- AUDIO VISUAL เรื่อง องค์ประกอบทางดนตรี
- PANEL เรื่อง MUSICAL FORM MELODY RHYTHM HARMONY

ส่วนที่ 2 ดนตรีตะวันตก(WESTERN MUSIC)

โถงที่ 1 INTRODUCTION TO WESTERN MUSIC

- AUDIO เรื่อง แนะนำสู่ดนตรีตะวันตก(INTRODUCTION TO WESTERN MUSIC)
- PANEL วิวัฒนาการดนตรีตะวันตก(WESTERN MUSIC EVOLUTION) แสดงความสัมพันธ์ของยุคและลำดับขั้นของดนตรีตะวันตก

โถงที่ 2 ยุคกลาง(PATRISTIC PERIOD - THE MIDDLE AGE PERIOD) ค.ศ. 300 - 1450

สมัยต้นคริสต์ศตวรรษ (PATRISTIC PERIOD) ค.ศ. 300 - 850

- OBJECT&MODEL การร้องเพลงสวดอันวอนพลงสรรเสริญประกอบพิธีกรรม
- แผนที่โลกแสดงตำแหน่งของประเทศกรีกและการแพร่กระจายของวัฒนธรรม
- หุ่นจำลอง เทพเจ้า APOLLO, DIONYSUS เทพแห่งการดนตรี

สมัยกลาง (THE MIDDLE AGES) ค.ศ. 850 - 1150

- ยุคโพลิโฟนีตอนต้น(EARLY POLYPHONY PERIOD) ค.ศ. 850 - 1150
 - OBJECT& MODEL การประสานเสียงแบบ POLYPHONIC STYLE และคำบรรยาย
 - PANEL เรื่องบทเพลง ORGANUM การประสานเสียงเพลงสวด (CHURCH MUSIC) และรูปภาพ
 - COMPUTER ตัวอย่างเพลง ORGANUM
 - ELECTRONIC BOARD ครั้งแรกของการบันทึกเสียงทางดนตรี
 - ELECTRONIC BOARD กำเนิดโน้ตทั้ง 7 และเสียง
- สมัยศิลปะโบราณ(ART ANTIQUA ค.ศ. 1150 - 1450)
 - OBJECT& MODEL ดนตรีแบบ SECULAR ดนตรีเพื่อความรื่นเริง
 - PANEL กำเนิดดนตรี SECULAR และรูปภาพ
 - COMPUTER เพลงรื่นเริงในยุคนั้น
 - OBJECT& MODEL การร้องประสานเสียงแบบ MOTET ในโบสถ์

- สมัยศิลปะใหม่(ART NOVA ค.ศ. 1350 – 1450)
 - OBJECT& MODEL เพลงแบบ MADRIGAL เพลงกระฉับกระเฉง และรื่นเริง
 - COMPUTER เพลงในยุคนั้นและนักดนตรีคนสำคัญ
 - ELECTRONIC BOARD เสียงประสานทั้ง 4 แบบ และรูปภาพ

โถงที่ 3 สมัยฟื้นฟูศิลปวิทยา (THE RENAISSANCE PERIOD) ค.ศ. 1450 - 1600

- PANEL เรื่อง MASS MUSIC และรูปภาพ
- COMPUTER เพลง MASS ที่มีชื่อเสียง และผู้ประพันธ์
- OBJECT& MODEL พิธี MISSA
- COMPUTER เพลงมิสซาที่มีชื่อเสียง และผู้ประพันธ์
- OBJECT& MODEL ดนตรีแบบ PASSION MUSIC
- OBJECT& MODEL ดนตรีแบบ FANTASIA

โถงที่ 4 บาโรค(BAROQUE PERIOD ค.ศ. 1600 – 1750)

- ELECTRONIC BOARD เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางดนตรีตามกระแสการเปลี่ยนแปลงของโลก
- DISPLAY BOARD รูปภาพดนตรีฝ่ายศาสนา และฝ่ายอาณาจักร
- PANEL การแบ่งสายทางดนตรี
- OBJECT& MODEL การเล่นเครื่องดนตรี 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทำนองเดี่ยว และกลุ่มบรรเลงคลอซับริ่ง
- ELECTRONIC BOARD กำเนิด CHORD
- COMPUTER เพลงในยุคนั้น และคีตกวีคนสำคัญ
- รูปภาพ เย.เอส.บาด(JOHAN SEBASTIAN BACH)และฟรีเดริค เฮนเดล (HANDEL)

โถงที่ 5 สมัยคลาสสิกและโรแมนติค CLASSIC & ROMANTIC PERIOD ค.ศ. 1750 - 1900

- สมัยคลาสสิก (CLASSIC PERIOD) ค.ศ. 1750 - 1820
 - PANEL การแบ่งแยกดนตรีฝ่ายศาสนาออกจากเพลงฝ่ายอาณาจักร
 - AUDIO VISUAL แสดงอารมณ์หลากหลายไปตามดนตรี

- COMPUTER เพลงในยุคนี้
- PANEL การจัดรูปแบบวง ORCHESTRA
- ELECTRONIC BOARD เรื่อง SONATA SYMPHONY & CONCERTO
- รูปภาพ FRANZ JOSEPH HAYDN, WOLFGANG AMADEUS MOZART, LUDWIG VAN BEETHOVEN
- PANEL กำเนิดวงโยธวาทิตที่อังกฤษ
- สมัยโรแมนติก (ROMANTIC PERIOD) ค.ศ. 1820 - 1900
 - PANEL ยุคทองของศิลปะ THE GOLDEN AGE OF ART
 - DISPLAY BOARD ผลพวงมาจากการปฏิวัติในประเทศฝรั่งเศสและรูปภาพ
 - ELECTRONIC BOARD เรื่อง WALZ MUSIC แลตัวอย่างเพลง
 - PANEL เรื่องดนตรีกับศิลปะ
 - COMPUTER คีตกวีที่สำคัญในยุคนี้และตัวอย่างเพลง
 - DISPLAY BOARD เรื่อง FRANZ SHUBERT กับ PROGRAM MUSIC
 - OBJECT & MODEL เรื่อง CHAMBER MUSIC กับการเดินรำพื้นเมือง
 - DISPLAY BOARD เรื่อง CHOPIN ผู้บุกเบิกดนตรีชาตินิยม
 - DISPLAY BOARD เรื่อง MENDELSSOHN กับ PIANO PIECES
 - ELECTRONIC BOARD เรื่องกำเนิด SAXOPHONE
 - ELECTRONIC BOARD เรื่อง PIANO VARIATION ของ CHOPIN

โถงที่ 6 ดนตรียุค อิมเพรสชันนิสซึม (IMPRESSIONIST PERIOD) 1890-1910

- PANEL เรื่อง IMPRESSIONIST STYLE
- COMPUTER เพลงในยุคนี้และคีตกวีที่สำคัญ
- ELECTRONIC BOARD เรื่องความแตกต่างของเพลงในยุคนี้ และตัวอย่างเพลง

โถงที่ 7 ดนตรียุคศตวรรษที่ 20 (THE TWENTY CENTURY) ค.ศ. 1900-1950

- 190 PANEL เรื่อง COMPUTER & MUSIC
- PANEL โครงสร้างดนตรียุค EXPRESSIONISM
- PANEL โครงสร้างดนตรียุค NEOCLASSICISM
- OBJECT & MODEL แสดงเทคโนโลยีทางการดนตรีและเครื่องดนตรี ELECTRONIC ใหม่ ๆ

- COMPUTER เพลงในยุคนี้และผู้แต่ง
- ELECTRONIC BOARD เรื่อง โครงสร้างของเพลงที่เปลี่ยนไป

ส่วนที่ 3 ดนตรีในปี 1950(MUSICAL STYLES SINCE 1950)

โถงที่ 1 กำเนิดแนวเพลงต่าง ๆ

- PANEL แนวเพลงต่าง ๆ
- ELECTRONIC BOARD โครงสร้างทางดนตรี

โถงที่ 2 ดนตรีแจ๊ส(JAZZ)

- OBJECT& MODEL การรวมวง JAZZ ประเภทต่าง 3 ชนิด
- COMPUTERลักษณะของดนตรีJAZZ ประเภทต่างๆ

โถงที่ 3 บลูส์ (BLUES)

- COMPUTERโครงสร้างของดนตรีบลูส์
- เครื่องดนตรีจำลองที่ใช้

โถงที่4 ร็อค (ROCK)

- PANELวิวัฒนาการ
- VIDEO WALL การแสดงของวงต่างๆ
- เครื่องดนตรีจำลองที่ใช้
- DISPLAY การแสดงดนตรี

ส่วนที่4 ดนตรีในปี 1970

โถงที่ 1 ดนตรีกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ (MUSIC WITH TECHNOLOGY)

- AUDIO เรื่องอิทธิพลของสื่อสมัยใหม่ที่มีต่อดนตรี
- PANEL เรื่องดนตรีกับอิเล็กทรอนิกส์
- PROCESS OF MAKING A SONG TODAY
- COMPUTER เรื่องเทคโนโลยี

โถงที่ 2 ดนตรีในยุคปัจจุบัน

- HEAVY METAL
- DANCE MUSIC
- RAP MUSIC
- ALTERNATVE ROCK

(ส่วนนี้จะแสดงลักษณะของคนตรีและผลงานโดยใช้ PANEL ELECTIC BOARD
COMPUTER AUDIO VISUAL โดยแบ่งเป็นห้อง)

ส่วนที่ 5 ดนตรีไทย (THAIMUSIC ZONE)

5.1 หลักการดนตรีไทย

ห้องที่ 1 บทบาทของคนตรีไทย

- OBJECT& MODEL ประกอบการแสดงและการละเล่นต่างๆ
- PANEL การแสดงและการละเล่น
- OBJECT& MODEL ประกอบพิธีกรรมทางศาสนา
- AUDIO VISUAL แสดงพิธีทางศาสนา
- OBJECT& MODEL ประกอบพิธีเกี่ยวกับชีวิต
- COMPUTER แสดงพิธีต่างๆประกอบดนตรีที่ใช้

ห้องที่ 2 หลักการดนตรีไทย

- PANEL ความแตกต่างของคนตรีไทยกับดนตรีตะวันตก
- DISPLAY BOARD มาตราเสียงเพลงไทย
- DISPLAY BOARD รูปแบบของทางในดนตรีไทย (SCALE)
- DISPLAY BOARD อัตราของเพลงไทย
- VIDEO ลูกเล่นเพลงไทย
- PANEL หลักการทางดนตรีไทย

ห้องที่ 3 เครื่องดนตรีไทย และการประสมวง

- PANEL การแบ่งประเภทเครื่องดนตรีและตัวอย่างเสียง
- DISPLAY BOARD เครื่องดีดจำลอง
- DISPLAY BOARD เครื่องสีจำลอง
- DISPLAY BOARD เครื่องตีจำลอง
- DISPLAY BOARD เครื่องเป่าจำลอง
- PANEL รูปแบบวงดนตรี รูปภาพ และตัวอย่างเพลง
- OBJECT& MODEL วงปี่พาทย์เครื่องห้า เล่นเพลงเป็นช่วง ๆ
- OBJECT& MODEL วงเครื่องสายผสม เล่นเพลงเป็นช่วง ๆ
- OBJECT& MODEL วงมโหรีเครื่องใหญ่ เล่นเพลงเป็นช่วง ๆ

5.2 แนะนำดนตรีไทยและยุคก่อนอาณาจักร (INTRODUCTION TO THAI MUSIC)

โถงที่ 1 แนะนำดนตรีไทย

- PANEL แนะนำดนตรีไทย
- รูปจำลองพระศรียเทพทางดนตรีไทย
- AUDIO VISUAL แนะนำ EXHIBITION ในส่วนดนตรีไทย
- PANEL กำเนิดดนตรีไทย
- THAI MUSIC EVOLUTION PANEL แสดงความสัมพันธ์ของยุคและลำดับชั้นของดนตรีไทย (วิวัฒนาการดนตรีไทย)
- สมัยก่อนสุโขทัยเป็นราชธานี
 - PANEL ทฤษฎีการอพยพของคนไทย และอิทธิพลดนตรีไทย
 - ELECTRONIC BOARD เปรียบเทียบดนตรีไทยกับประเทศใกล้เคียง
 - DISPLAY BOARD แคน ซลู่ ปี่ซอ กระจับปี่ ซอจำลอง และตำนาน
 - รูปภาพการประสมวงสมัยนางเจ้า

โถงที่ 2 สมัยสุโขทัยเป็นราชธานี - กรุงธนบุรี

- สมัยสุโขทัยเป็นราชธานี
 - จำลองหลักศิลาจารึก หลักฐานทางดนตรี
 - รูปถ่ายหนังสือไตรภูมิพระร่วง และนิราศหริภุญชัย
 - ELECTRONIC BOARD แสดงรูปเครื่องดนตรีที่มีในตำนาน
 - จำลองเครื่องดนตรีที่มีในยุคนี้ ทั้งหมด 4 ประเภท 23 ชนิด
 - รูปภาพการเล่นพิณเดี่ยว วงซับไม้ วงปี่พาทย์เครื่องห้า วงเครื่องประโคม
 - DISPLAY BOARD บทคัดลอกเพลงเทพทอง เพลงนางนาค เพลงซับไม้ บัณเฑาะว์
 - สมัยอยุธยาเป็นราชธานี
 - PANEL ยุคทองของดนตรีไทย (THE GOLDEN AGE OF THAI MUSIC)
 - DISPLAY BOARD คัดลอกกฎมณเฑียรบาลสมัยสมเด็จพระบรมไตรโลกนาถ
 - จำลองเครื่องดนตรีที่กำเนิดในยุคนี้ 4 ชนิด
 - ELECTRONIC BOARD การแบ่งประเภทเครื่องดนตรี
 - VIDEO การพัฒนาการประสมวงในสมัยอยุธยา 4 แบบ

- รูปภาพวงขับไม้ผสมพิณ วงมโหรีเครื่อง 10 วงเครื่องสาย
- แผนผังแสดงชนิดวงมโหรี 4 แบบ
- OBJECT & MODEL วงปี่พาทย์เครื่องห้าชนิดหนักเพิ่มระนาด
- COMPUTER เพลงในยุคนี้และหลักฐาน
- PANEL เรื่องกำเนิดเพลงสองชั้น กำเนิดเพลงสามชั้น
- รูปภาพการแสดงโขนละคร
- รูปภาพพิธีการต่าง ๆ ที่มีการเล่นดนตรี
- สมัยธนบุรีเป็นราชธานี
 - PANEL เรื่องจุดหยุดชะงักของดนตรีไทยจากสงคราม
 - รูปภาพสงครามและความสูญเสีย

โถงที่ 3 สมัยรัตนโกสินทร์ รัชกาลที่ 1 - รัชกาลที่ 3

- สมัยรัชกาลที่ 1
 - PANEL เรื่องความสงบสุขร่มเย็นก่อเกิดอารมณีสุนทรีย และรูปภาพ
 - ELECTRONIC BOARD การเพิ่มกลองทัดในวงปี่พาทย์
- สมัยรัชกาลที่ 2
 - PANEL ยุคทองของศิลปะ (THE GOLDEN AGE OF ART)
 - ELECTRONIC BOARD ประมวลภาพและเรื่องราวที่เกิดขึ้นทางดนตรี
 - ELECTRONIC BOARD การใช้กลองหน้ากับวงปี่พาทย์
 - OBJECT & MODEL การเล่นเสภา
 - BOARD การเพิ่มฆ้องวงใหญ่และจะเข้ในวงมโหรี
 - COMPUTER เพลงในยุคนี้
 - DISPLAY BOARD บทคัดบอกเพลงที่เด่นดัง
- สมัยรัชกาลที่ 3
 - COMPUTER รูปแบบที่สมบูรณ์ของดนตรีไทย
 - ELECTRONIC BOARD การประดิษฐ์ระนาดทุ้ม
 - ระนาดทุ้ม และเสียงบรรเลง คู่กับระนาดเอก
 - ELECTRONIC BOARD การประดิษฐ์ฆ้องวงเล็ก
 - ฆ้องวงเล็ก และเสียงบรรเลงคู่กับฆ้องวงใหญ่ 4 คู่
 - ELECTRONIC BOARD เรื่องกำเนิดปี่พาทย์เครื่องคู่

- แผนผังรูปแบบวงมโหรีที่เปลี่ยนไป
- PANEL กำเนิดเพลงสามชั้น
- COMPUTER เพลงในยุคนี้
- รูปภาพพระประดิษฐานไพเราะ (ครุมีแขก) และประวัติ

โถงที่ 4 สมัยรัชกาลที่ 4 - รัชกาลที่ 6

• สมัยรัชกาลที่ 4

- COMPUTER เรื่องกลเม็ดของเพลงสามชั้น
- ELECTRONIC BOARD เรื่องกำเนิดระนาดเอกเหล็กและระนาดทุ้มเหล็ก
- ELECTRONIC BOARD วงปี่พาทย์เครื่องใหญ่
- แผนผังรูปแบบวงมโหรีที่เปลี่ยนไป

• สมัยรัชกาลที่ 5

- ELECTRONIC BOARD เรื่องกำเนิดกลองตะโพน
- กลองตะโพน และเสียงบรรเลง
- แผนผังรูปแบบวงมโหรีที่เปลี่ยนไป
- OBJECT & MODEL วงปี่พาทย์ดึกดำบรรพ์
- ELECTRONIC BOARD เรื่องกำเนิดปี่พาทย์ดึกดำบรรพ์
- รูปภาพหลวงประดิษฐานไพเราะและผลงาน
- PANEL กำเนิดเพลงสี่ชั้นและตัวอย่างเพลง
- PANEL เรื่องการบันทึกเสียงครั้งแรกของดนตรีไทย
- แผ่นเสียงสมัยรัชกาลที่ 5
- ELECTRONIC BOARD เรื่องการพัฒนาลูกเล่นของดนตรีไทย
- COMPUTER ครูเพลงคนสำคัญและผลงาน

• สมัยรัชกาลที่ 6

- PANEL ดนตรีไทยในยุคกรุงโรมัน
- ประมวลภาพความเจริญทางดนตรีในยุคนี้
- ELECTRONIC BOARD เรื่องหลวงประดิษฐานไพเราะกับการประดิษฐ์อังกะลุง
- OBJECT & MODEL การเล่นอังกะลุง
- VIDEO การเปลี่ยนแปลงของดนตรีไทยเนื่องด้วยอิทธิพลตะวันตก
- PANEL ดนตรีสากลในยุคเริ่มแรก

- รูปหล่อ พระเจนนครियางค์ บิดาดนตรีสากลของไทย
- ฮาร์ปสมัยรัชกาลที่ 6
- DISPLAY BOARD ตัวอย่างการจดโน้ตเพลงด้วยตัวเลข
- VIDEO การร้องเพลงเถา
- COMPUTER ครูเพลงคนสำคัญและผลงาน
- DISPLAY BOARD โน้ตเพลงชาติไทย และตัวอย่างเพลง
- DISPLAY BOARD โน้ตเพลงสรรเสริญพระบารมี

โถงที่ 5 สมัยรัชกาลที่ 7 - รัชกาลที่ 9

- สมัยรัชกาลที่ 7
 - VIDEO อิทธิพลของสงครามกับการดนตรี
 - ELECTRONIC BOARD การจดโน้ตเพลงไทยแบบสากล
 - COMPUTER เพลงในสมัยนี้
 - รูปภาพโรงเรียนนาฏดุริยางคศาสตร์
 - รูปภาพวงปี่พาทย์หลวง
 - เครื่องดนตรีเขมร 8 ชิ้น
 - เครื่องดนตรีในอินโดจีน 25 ชิ้น
 - เครื่องสายจีน 18 ชิ้น
- สมัยรัชกาลที่ 8
 - PANEL ภูเขาของจอมพล ป.พิบูลสงคราม
 - COMPUTER เพลงในสมัยนี้
- สมัยรัชกาลที่ 9
 - AUDIO VISUAL เรื่อง เพลงลูกทุ่ง เพลงลูกกรุง เพลงไทยสากล MUSIC VIDEO
 - COMPUTER ประวัติเพลงและนักประพันธ์ต่าง ๆ
 - PANEL เรื่องการปฏิวัติแนวเพลงสมัยใหม่

โถงที่ 6

- คีตกวีสำคัญและรูปแบบเพลงไทย
 - หุ่นจำลอง ประวัติและผลงานเด่น รวมทั้งเครื่องดนตรีครูเพลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- COMPUTER รวมคีตกวี และประวัติผลงาน
- PANEL ประเภทของเพลงไทย
- AUDIO VISUAL เรื่องเพลงไทยรูปแบบต่างๆ
- DISPLAY BOARD ไม้ตเพลงสำคัญ เช่น เพลงชาติไทย เพลงสรรเสริญพระบารมี และประวัติเพลง

5.3 เพลงไทยพื้นบ้าน

โถงที่ 1 เพลงพื้นบ้านที่เกิดในบ้าน

- BOARD ประโยชน์ของเพลงกล่อมลูก
- BOARD เพลงเทพทอง

โถงที่ 2 เพลงพื้นบ้านที่ใช้สำหรับกลุ่มชน

- OBJECT & MODEL เพลงพื้นบ้านประเภทต่างแสดงบรรยากาศการเล่น เพลงพื้นบ้านแต่ละประเภท
- COMPUTER ลักษณะและการกำเนิดเพลงเพลงรำวง

โถงที่ 3 เพลงสากลจากยุโรป

- BOARD กำเนิดเพลงไทยสากล
- OBJECT & MODEL เพลงประกอบละครร้อง
- BOARD ประวัตินักแต่งเพลง
- COMPUTER แสดงเพลงละคร
- COMPUTER เพลงไทยสากล

5.4 การเปลี่ยนแปลงของเพลงไทยจากอิทธิพลดนตรีตะวันตก

โถงที่ 1

- เพลงรำวง
 - BOARD การเกิดเพลงรำวง
 - OBJECT & MODEL แสดงบรรยากาศเพลงรำวง
- เพลงชีวิต(เพลงตลาด)
 - BOARD แสดงลักษณะของเพลง
 - DIORAMA แสดงบรรยากาศความยากแค้นของสังคม
- เพลงลูกทุ่ง
 - BOARD แสดงการประสมเพลงต่างๆจนเป็นเพลงลูกทุ่ง

- OBJECT & MODEL บรรยายภาคแสดงการจัดรายการ"เพลงลูกทุ่ง"พร้อมทั้งเสียงเพลงลูกทุ่ง
- เพลงสังคีตสัมพันธ์
 - BOARD พลโทหม่อมหลวง ขาบ กุญชร ผู้ริเริ่มการประสมวงดนตรีไทยแท้ร่วมกับวงดนตรีสากล
 - COMPUTER แสดงเพลงสังคีตสัมพันธ์
- เพลงเพื่อชีวิต
 - AUDIO VISUAL แสดงความกีดกันทางการเมือง
 - COMPUTER ศิลปินเพลงเพื่อชีวิต
- ในหลวงกับการดนตรี
 - รัชกาลที่ 2
 - รัชกาลที่ 6
 - รัชกาลที่ 7
 - รัชกาลที่ 8
 - รัชกาลที่ 9

(หมายเหตุ ในส่วนนี้จัดแสดงพระบรมฉายาลักษณ์ รูปภาพและประวัติเกี่ยวกับพระอัจฉริยภาพทางดนตรี เพลงพระราชนิพนธ์ ทั้งต้นฉบับและตัวอย่างเพลง)

ส่วนที่ 6 แนวโน้มดนตรีในอนาคต

- PANEL แสดงข้อคิดทางดนตรี
- PANEL การอนุรักษ์ดนตรีไทย
- COMPUTER รับความคิดเห็นของผู้ชม
- VIDEO WALL เรื่องรูปแบบดนตรีที่หลากหลายและแง่คิด

หมายเหตุ เครื่องดนตรีที่นำมาจัดแสดงได้รายละเอียดมาจาก

1. พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ห้องแสดงดนตรี
2. หอสมุดดนตรีจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. สถาบันนาฏดุริยางคศิลป์ แผนกดนตรีและแผนกดนตรีสากล
4. หอสมุดดนตรีพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่รัชกาลที่ 9

4.5พื้นที่ส่วนนิทรรศการ

นิทรรศการ	PANEL		ELECTRONIC BOARD		DISPLAY BOARD			OBJECT MODEL				VIDEO	COMPUTER	AUDIO			EFFECT 10%	AREA
	1.44	2.56	2.88	2.16	3.24	4.32	4.32	7.2	10.8	4.32	9.08			12.96	17.64	28.04		
ส่วนที่ 1 แนะนำดนตรี																		
กำเนิดดนตรี	2	2		1			2								1		5.352	58.872
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรี	3	1		2						2	1				1		8.732	96.052
องค์ประกอบดนตรี		2		4											1		4.804	52.844
ส่วนที่ 2 ดนตรีตะวันตก																		
1) INTRODUCTION TO MUSIC	2														1		3.012	33.132
2) 300 - 1450	2			1			2			1	2			1		#REF!	#REF!	
3) 1450 - 1600	1								3					2		2.352	25.872	
4) 1600 - 1750	1	1		2				1		1				2		4.052		
5) 1750 - 1900	2	1		2			1	1	1	1				2	1	5.676	62.436	
6) 1890 - 1910	3				2									4		3.232	35.552	
7) 1900-1950	3				2					1				3		3.74	41.14	
ส่วนที่ 3 ดนตรีในปี 1950																		
1)กำเนิดแนวเพลงต่างๆ	2			1													0.836	9.196
2)ดนตรีแจ๊ส										2				2			4.616	50.776
3)บลูส์											3			2			6.092	67.012

นิทรรศการ	PANEL		ELECTRONIC BOARD				DISPLAY BOARD			OBJECT MODEL				VIDEO	COMPUTER	AUDIO			EFFECT	AREA
	1.44	2.56	2.88	2.16	3.24	4.32	4.32	7.2	10.8	4.32	9.08	12.96	17.64			28.04	9.00	16.00		
4) ร็อค		2													1			2.512	27.632	
ส่วนที่ 4 ดนตรีในปี 1970																				
1)ดนตรีกับเทคโนโลยีสมัยใหม่	2														2		1	3.812	41.932	
2)ดนตรีในยุคปัจจุบัน		4			4										4			4.48	49.28	
ส่วนที่ 5 ดนตรีไทย																				
บทบาทของดนตรีไทย	1									6					1			7.736	85.096	
หลักการดนตรีไทย	2	1						2		4				1				7.064	77.704	
เครื่องดนตรีและการประสมวง		2						4	2	1								5.084	55.924	
แนะนำ + ยุคแรก	1	1						1			1						1	6.548	72.028	
ศุโขทัย - ธนบุรี	1								1		1				2			5.06	55.66	
รัชกาลที่ 1 - 3	2	1						1	1	1	2	1			1			4.192	46.112	
รัชกาลที่ 4-6	1	1							1	2					1			6.156	67.716	
รัชกาลที่ 7-9	1	1	1	2	1	1		1							1	1		5.904	64.944	
คิดริสาคัญและรูปแบบเพลงไทย	1	1								3					1	1		4.64	51.04	
1)เพลงพื้นบ้านที่เกิดในบ้าน		1								1								1.196	13.156	
2)เพลงพื้นบ้านที่ใช้สำหรับกลุ่มชน										1					1			1.308	14.388	
3)เพลงสากลจากยุโรป	1	1								1					2			2.396	26.356	

นิทรรศการ	PANEL			DISPLAY BOARD			ELECTRIC BOARD			OBJECT MODEL				VIDEO	COMPUTER	AUDIO			EFFECT	AREA
	1.44	2.56	2.88	2.16	3.24	4.32	4.32	7.2	10.8	4.32	9.08	12.96	17.64			28.04	9.00	16.00		
4) วิทยุพลจากดนตรีตะวันตก																				
เพลงร่าวก	1									1									1.308	14.388
เพลงซีกัด	1	1								1									1.596	17.556
เพลงลูกทุ่ง	1									1				1					4.508	49.588
เพลงสังคีตสัมพันธ์	1													1					0.8	8.8
เพลงเพื่อชีวิต															1				2	22
ในหลวงกับการดนตรี		2		2							2								3.816	41.976
ส่วนที่ 6 ดนตรีในอนาคต		3													2				4.884	53.504

สรุปพื้นที่ส่วนจัดแสดง

ส่วนที่ 1 แนะนำดนตรี (INTRODUCTION TO MUSIC ZONE)

- ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรี $95.87+28.76 = 124.64$ ตร.ม
- กำเนิดดนตรี $58.87+17.66 = 76.53$ ตร.ม
- องค์ประกอบดนตรี $52.84+15.85 = 68.69$ ตร.ม
- รวม 269.87 ตร.ม

ส่วนที่ 2 ดนตรีตะวันตก (WESTERN MUSIC ZONE)

- แนะนำดนตรีตะวันตก $33.13 +9.93 = 43.67$ ตร.ม
- ค.ศ.300 - 1450 $60.23 +18.07 = 78.30$ ตร.ม
- ค.ศ.1450 - 1600 $25.87 +7.76 = 33.63$ ตร.ม
- ค.ศ.1600 - 1700 $44.57 +13.37 = 57.94$ ตร.ม
- ค.ศ.1750 - 1900 $62.43 +18.73 = 81.16$ ตร.ม
- ค.ศ.1890 - 1910 $35.55+10.66 = 46.21$ ตร.ม
- ค.ศ.1900 - 1950 $41.14+12.34 = 53.48$ ตร.ม
- รวม 397.39 ตร.ม

ส่วนที่ 3 ดนตรีตะวันตกในปี 1950 (MUSIC STYLES SINCE 1950)

- กำเนิดแนวเพลงต่างๆ
- ดนตรีแจ๊ส (JAZZ) $9.19+ 2.75 = 11.95$ ตร.ม
- ดนตรีบลูส์ (BLUE) $50.77+15.23 = 66.00$ ตร.ม
- ดนตรีร็อก (ROCK) $27.63+8.28 = 35.92$ ตร.ม
- รวม 113.87 ตร.ม

ส่วนที่ 4 ดนตรีตะวันตกในปี 1970 (MUSIC STYLES SINCE 1970)

- ดนตรีกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ $41.93+12.57 = 54.5$ ตร.ม
- ดนตรีในยุคปัจจุบัน $49.28+14.57 = 63.95$ ตร.ม
- รวม 118.45 ตร.ม

ส่วนที่ 5 ดนตรีไทย (THAI MUSIC ZONE)

5.1 หลักการดนตรีไทย

- บทบาทดนตรีไทย $85.09+25.52 = 110.62$ ตร.ม
- หลักการดนตรีไทย $77.35+23.20 = 100.56$ ตร.ม
- เครื่องดนตรีไทยและการประสมวง $55.92+16.7 = 72.70$ ตร.ม
- รวม 293.88 ตร.ม

5.2 แนะนำดนตรีไทยและยุคก่อนอาณาจักร

- แนะนำ + ยุคแรก $72.02+21.60 = 110.62$ ตร.ม
- สุโขทัย + ธนบุรี $60.80+18.24 = 79.05$ ตร.ม
- รัชกาลที่ 1 - 3 $46.11+13.83 = 59.94$ ตร.ม
- รัชกาลที่ 4 - 6 $67.62+20.28 = 87.91$ ตร.ม
- รัชกาลที่ 7 - 9 $64.94+19.48 = 84.42$ ตร.ม
- คีตกวีสำคัญและรูปแบบเพลงไทย $50.77+15.23 = 66.00$ ตร.ม
- รวม 487.94 ตร.ม

5.3 เพลงไทยพื้นบ้านและการเปลี่ยนแปลง

- เพลงพื้นบ้านที่เกิดในบ้าน $13.15+3.54 = 17.10$ ตร.ม
- เพลงพื้นบ้านที่ใช้สำหรับกลุ่มชน $14.38+4.31 = 18.70$ ตร.ม
- เพลงสากลจากยุโรป $26.35 + 7.9 = 34.26$ ตร.ม
- การเปลี่ยนแปลงของเพลงไทยจากอิทธิพลดนตรีตะวันตก
 - เพลงรำวง $14.38+4.3 = 18.70$ ตร.ม
 - เพลงชีวิต $17.56+5.26 = 22.82$ ตร.ม
 - เพลงลูกทุ่ง $49.58+14.87 = 64.45$ ตร.ม
 - เพลงสังคีตสัมพันธ์ $14.38+4.3 = 18.70$ ตร.ม
 - เพลงเพื่อชีวิต $14.38+4.3 = 18.70$ ตร.ม
 - ในหลวงกับการดนตรี $41.97+12.59 = 54.56$ ตร.ม
 - รวม 267.99 ตร.ม

ส่วนที่ 6 แนวโน้มดนตรีไทยในอนาคต

- $53.504+16.05 = 69.09$ ตร.ม

หมายเหตุ พื้นที่นี้ได้มาจากการคำนวณข้างต้นบวกกับ CIRCULATION 30%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปพื้นที่จัดแสดงทั้งหมด

ส่วนที่ 1	269.87	ตร.ม
ส่วนที่ 2	397.39	ตร.ม
ส่วนที่ 3	113.87	ตร.ม
ส่วนที่ 4	118.45	ตร.ม
ส่วนที่ 5		
หลักการดนตรีไทย	293.88	ตร.ม
แนะนำดนตรีและยุคก่อนอาณาจักร	487.94	ตร.ม
เพลงไทยพื้นบ้านและการเปลี่ยนแปลง	267.99	ตร.ม
ส่วนที่ 6	36.83	ตร.ม
รวมทั้งหมด	1892.87	ตร.ม
พื้นที่ส่วนนิทรรศการ	1,893	ตร.ม



บทที่ 5

การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

5.1 การวางหลักในการพิจารณาที่ตั้งโครงการ

โครงการศูนย์ศึกษาดนตรีเป็นโครงการที่เก็บรวบรวมข้อมูลและหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับดนตรี และนำมาเผยแพร่แก่ประชาชน เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของดนตรีไทย และให้ความรู้ด้านดนตรีแก่ประชาชน

ซึ่งการดำเนินงานของศูนย์จะเป็นในลักษณะให้บริการค้นคว้า การศึกษา ส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจด้านดนตรี การเลือกที่ตั้งจึงควรนำมาพิจารณาถึงความเหมาะสมในด้านต่างๆ เพื่อให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ จึงสรุปหลักในการพิจารณาดังนี้

1. ความสัมพันธ์ทางด้านผังเมือง

- เนื่องจากเป็นโครงการที่ให้ความรู้ ความเพลิดเพลิน เผยแพร่มรดกของชาติไทยซึ่งเป็นเรื่องหลักของโครงการ จึงควรตั้งอยู่ในแหล่งที่รองรับ นักเรียน นักศึกษา ชาวต่างชาติ ประชาชนที่สนใจเข้าถึงได้ง่าย จึงควรอยู่ในเขตชุมชนเมือง ซึ่งง่ายต่อการเข้าชม
- ไม่อยู่ในย่านอุตสาหกรรมหรือ ย่านการค้าที่มีความหนาแน่นมาก
- อยู่ในข้อกำหนดผังเมืองรวม
- อยู่ในบริเวณที่มีความสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกับโครงการเช่นพื้นที่ศิลปวัฒนธรรมหรือสถานศึกษา สวนสาธารณะ

3. การจราจร และการเข้าถึง (Transportation)

- อยู่ในที่การจราจรสะดวกทั้งในปัจจุบันและอนาคต
- มีระบบขนส่งมวลชนผ่านมาก
- ผู้คนสามารถเข้าถึงได้ง่าย

4. สภาพแวดล้อม (Environment)

- ไม่มีปัญหาเรื่องมลภาวะทางอากาศและความชื้นจะมีผลต่อวัตถุที่อยู่ในโครงการ
- มลภาวะด้านเสียงที่จะรบกวนกิจกรรมในโครงการและเสียงภายในโครงการเองที่จะรบกวนสภาพแวดล้อม
- ง่ายต่อการรักษาความปลอดภัย
- ส่งเสริมโครงการ และกิจกรรมของโครงการในด้านความงามและวัฒนธรรม
- มีบรรยากาศในการชักนำเข้าสู่โครงการ
- สภาพที่ตั้งเอื้ออำนวย และไม่เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงาน เช่น ปัญหาน้ำท่วม ดินเกิดการทรุดตัว

การทรุดตัว

จากเกณฑ์การเลือกที่ตั้งที่สามารถสรุปเป็นข้อพิจารณาในการเลือกที่ตั้งได้ดังนี้

1. Urban Landuse ดุลยภาพการใช้ที่ดินเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องในการใช้ที่ดินของโครงการควรอยู่ในย่านชุมชน หรือย่านธุรกิจ ไม่ควรอยู่ในย่านอุตสาหกรรมเนื่องจากอาจถูกรบกวนจากมลภาวะ อันเป็นอุปสรรคต่อโครงการ ไม่ควรอยู่ในย่านชุมชนที่หนาแน่นเนื่องจากปัญหาด้านความปลอดภัย การเลือกการใช้ที่ดินจึงควรอยู่ในย่านพักอาศัยหรือพาณิชย์กรรมที่ไม่หนาแน่นมาก
2. Traffic & Accessibility มีความสัมพันธ์ระหว่างที่ตั้งโครงการกับการจราจรและการเข้าถึง ควรมีความสะดวกของการเข้าถึงทั้งทางรถยนต์ ทางเดินเท้า ระบบขนส่ง
3. Center & Linkage ความเป็นศูนย์กลางจากสถานที่ต่างๆ สามารถเชื่อมต่อกับแหล่งชุมชนได้อย่างทั่วถึง
4. Surrounding สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและไม่มียมลภาวะ อยู่ในบริเวณที่สงบร่มรื่น
5. Population เป็นแหล่งที่มีความหนาแน่นของผู้ใช้โครงการ หรือมีความสะดวกแก่ผู้ใช้โครงการ มีความสัมพันธ์กับอาคารข้างเคียงที่มีความเกี่ยวพันกัน
6. Infrastructure ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการที่เอื้ออำนวยต่อโครงการอย่างสมบูรณ์
7. Future Expansion ความสามารถในการขยายตัวในอนาคต เพื่อรองรับต่อความต้องการที่เพิ่มขึ้น

5.2 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ ในระดับ MACRO SCALE

จากวัตถุประสงค์โครงการ พบว่ากรุงเทพมหานครเหมาะสมที่จะจัดตั้งโครงการ เพราะกรุงเทพเป็นศูนย์กลางทุกด้านและเป็นที่ตั้งของหน่วยงาน สถาบัน ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ไม่ว่าจะ เป็นภาครัฐหรือภาคเอกชน รวมทั้งบุคลากรทุกระดับที่จะมาทำการติดต่อ ค้นคว้าเป็นไปอย่างสะดวกและเกิดประโยชน์สูงสุด การพิจารณาเลือกที่ตั้งในกรุงเทพมหานคร สามารถวิเคราะห์ตามความเหมาะสม ได้ดังนี้

พิจารณาการแบ่งกลุ่มเมือง ผังเมืองกรุงเทพฯ แบ่งเป็น 3 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 เขตพื้นที่เมืองชั้นใน มี 3 เขต คือได้แก่ เขตพระนคร เขตป้อมปราบ เขตสัมพันธวงศ์

ตั้งอยู่บริเวณฝั่งซ้ายของแม่น้ำเจ้าพระยากับแนวคลองผดุงกรุงเกษมซึ่งเป็นย่านศูนย์กลางของเมือง เส้นผ่านศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 3 กิโลเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Zoning เป็นที่ตั้งของสถาบันการศึกษา และวัฒนธรรมซึ่งได้ทำการอนุรักษ์ไว้ เป็นเขตที่มีการอยู่อาศัยหนาแน่นสูง และเป็นแหล่งพาณิชยกรรม

Traffic การจราจรทั่วไปหนาแน่นติดขัดในช่วงโมงเร่งด่วน ผิวจราจรไม่เหมาะสมกับความหนาแน่นของประชากร

Accessibility มีความเป็นศูนย์กลาง เข้าถึงได้จากทุกแห่ง

Surrounding สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปมีคุณค่าทางวัฒนธรรมและสุนทรียภาพ

Infrastructure มีความพร้อมด้านสาธารณูปโภค

Linkage ความต่อเนื่องของกิจกรรมมีน้อย

Future Expansion ไม่มีพื้นที่ขยายตัว

จากการพิจารณาเป็นเขตที่เป็นศูนย์กลางทางวัฒนธรรมที่มีความหนาแน่นสูงไม่สามารถขยายตัวได้ การเพิ่มโครงการจะทำให้เกิดความหนาแน่นมากเกินไป

กลุ่มที่ 2 เขตเมืองชั้นกลาง มี 17 เขต คือ ได้แก่ เขตดุสิต เขตพญาไท เขตปทุมวัน เขตบางรัก เขตธนบุรี เขตคลองสาน เขตบางกอกน้อย เขตบางกอกใหญ่ เขตบางคอแหลม เขตยานนาวา เขตสาทร เขตคลองเตย เขตพระโขนง เขตห้วยขวาง เขตบางซื่อ เขตจตุจักร เขตราชเทวี

Zoning ตั้งอยู่บริเวณเขตเมืองชั้นในและมีเนื้อที่สองฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา เป็นเขตที่พักอาศัยแน่นมาก และปานกลาง เป็นย่านพาณิชยกรรมและบางส่วนเป็นสถาบันการศึกษา

Traffic การจราจรในย่านธุรกิจบางส่วนเช่นบางรัก สาทร ปทุมวัน วงเวียนใหญ่ มีการจราจรหนาแน่นมากมีโครงการด้านคมนาคมในอนาคตเพื่อรองรับปัญหาการจราจร

Accessibility มีความเป็นศูนย์กลาง และมีเส้นทางจราจรที่ต่อเนื่อง

Surrounding สภาพแวดล้อมมีคุณค่าทางวัฒนธรรมและดึงดูดใจน้อยกว่าเมืองชั้นในแต่สามารถติดต่อและเข้าถึงได้ง่าย

Infrastructure สาธารณูปการ สะดวกเพียงพอ

Linkage ความต่อเนื่องทางกิจกรรมมีสูง

Future Expansion ยังมีพื้นที่พอขยายตัวในอนาคต

จากการพิจารณาเขตนี้มีความเป็นไปได้ในการเลือกที่ตั้งเนื่องจากเป็นเมืองใหม่ที่มีการขยายตัวมีเป็นศูนย์กลางด้านพาณิชยกรรม การศึกษา เป็นย่านที่มีนักท่องเที่ยวทั้งไทยและต่างชาติรู้จักกันดีมีเขตที่ติดต่อกับเมืองชั้นในได้สะดวก ถึงแม้สภาพแวดล้อมและบรรยากาศจะสู้เขตเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมืองชั้นในไม่ได้ แต่การคมนาคมที่คล่องตัวกว่าเขตชั้นใน อนาคตจะมีระบบขนส่งมวลชนรองรับ ทำให้การเข้าถึงได้สะดวก

กลุ่มที่ 3 เขตเมืองชั้นนอก มี 16 เขตได้แก่ เขตบางนา เขตห้วยขวาง เขตบางกะปิ เขตพระโขนง เขตยานนาวา เขตหนองจอก เขตมีนบุรี เขตลาดกระบัง เขตบางขุนเทียน เขตลิ่งชัน เขตหนองแขม เขตภาษีเจริญ เขตจอมทอง เขตราษฎร์บูรณะ เขตบึงกลุ่ม เขตดอนเมือง

ตั้งอยู่ถัดจากเขตเมืองชั้นกลาง กระจายรอบเมือง และเชื่อมต่อกับเมืองรอบนอก

Zoning เป็นเขตที่พักอาศัยหนาแน่นปานกลาง และน้อย เขตเมืองชั้นนอกนี้มีหลายย่านทั้งย่านพาณิชยกรรมไม่หนาแน่น ที่พักอาศัย อุตสาหกรรม เกษตรกรรม

Traffic การจราจรสะดวกกว่าเพราะมีความเบาบางของประชากร และการขยายการจราจรในอนาคต มีโครงการด้านคมนาคมรองรับ หลายโครงการ

Accessibility มีความเป็นศูนย์กลาง และมีเส้นทางจราจรต่อเนื่องกัน

Surrounding สภาพแวดล้อมมีที่ว่างสำหรับการพัฒนาในอนาคต

Infrastructure สาธารณูปการอยู่ในเกณฑ์ดี

Linkage ความต่อเนื่องของกิจกรรมน้อยกว่าเมืองชั้นกลาง

Future Expansion ยังมีพื้นที่สำหรับการขยายตัวอยู่ซึ่งมากกว่าเมืองชั้นในและชั้น

กลาง

-กรรมสิทธิ์ที่ดินถูกกว่าในเมืองชั้นกลาง

มีความเป็นไปได้น้อยกว่า 2 เขต ถึงแม้จะมีการจราจรและมีที่ดินสำหรับการพัฒนาแต่เป็นเมืองที่เพิ่งเริ่มมีการขยายตัวจึงยังไม่มีความเป็นศูนย์กลาง และไม่มีแรงดึงดูดเพียงพอในการที่จะดึงดูดคนมายังที่ตั้งโครงการโดยเฉพาะนักเรียน นักศึกษาและชาวต่างชาติ

จากวัตถุประสงค์โครงการเห็นว่าเขตเมืองที่มีความเป็นไปได้คือ เขตเมืองชั้นกลาง เนื่องจากเป็นย่านที่รู้จักกันทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศมีความเป็นศูนย์กลางทั้งด้านการศึกษาและการท่องเที่ยว

5.3 การเลือกที่ตั้งในระดับ MICRO SCALE

โดยใช้ข้อพิจารณาในการเลือกย่านให้ได้ตามวัตถุประสงค์ของโครงการโดยเลือกเฉพาะ

Criteria ที่สำคัญดังนี้

1. Land Use
2. Linkage
3. Transportation

การพิจารณาจะเลือกเอาจากเขต ชั้นกลางที่มีความเหมาะสมกับเกณฑ์ในการพิจารณาข้างต้นในการเลือกที่ตั้ง โดยเขตชั้นกลางที่เลือกมีดังนี้

เขต		Land Use	Linkage	Transpor.
ห้วยขวาง	พักอาศัย	1	1	1
ดุสิต	พักอาศัยหนาแน่นสูง พาณิชยกรรม	0	1	1
บางกอกน้อย	พักอาศัยหนาแน่น อนุรักษ์	0	0	1
พญาไท	พาณิชยกรรม	0	0	1
ปทุมวัน	พาณิชยกรรมสูง	0	1	0
บางกอกใหญ่	พักอาศัยเบาบาง	0	0	0
คลองสาน	พักอาศัยหนาแน่น พาณิชยกรรม	0	0	1

จากการพิจารณา เขตที่มีความเหมาะสมในการพิจารณาขั้นต่อไปคือเขตห้วยขวางและเขตดุสิต โดยจะนำไปพิจารณาให้ละเอียดอีกครั้ง

5.4 การวิเคราะห์ที่ตั้งในระดับ SITE

เมื่อวิเคราะห์ที่ตั้งได้แล้ว คือเขตห้วยขวางและเขตดุสิต ขั้นต่อไปจะทำการพิจารณาเลือกที่ตั้งในระดับละเอียด คือ เลือก Site

จากการสำรวจและศึกษาแล้ว พบว่า Site ที่เหมาะสมตามเกณฑ์มีอยู่ 2 Site โดยจะนำมาพิจารณาเปรียบเทียบต่อไปโดยใช้เกณฑ์ข้างต้นในการพิจารณา

การพิจารณาที่ตั้งโครงการ ก

เนื้อที่

7 ไร่

อาณาเขต

ทิศเหนือ จรด ติดซอยโรงเรียนวัดราชาธิวาส

ทิศตะวันออก จรด ติดถนนสามเสน

ทิศตะวันตก จรด ติดโรงเรียนวัดราชาธิวาส

ทิศใต้ จรด หอวิชาวุฒและหอสมุดแห่งชาติ

Zoning

ตั้งอยู่เขตที่อยู่อาศัยหนาแน่นมากและเขตพาณิชย์กรรม มีความสัมพันธ์กับเกาะรัตนโกสินทร์ทางแกนแม่น้ำเจ้าพระยา และมีความสัมพันธ์กับสถานที่ท่องเที่ยว

Traffic

การจราจรค่อนข้างติดขัดในช่วงโมงเร่งด่วน

Accessibility

เข้าถึงได้ทั้งกรุงเทพและฝั่งธนบุรีสามารถเข้าได้จากถนนสามเสน โดยถนนหน้าโครงการกว้าง 4เลน ในอนาคตจะมีโครงการรถไฟฟ้า

Surrounding

อยู่ติดกับหอสมุดแห่งชาติและรอบที่ดินเป็นตึกแถวที่ทำลายทัศนียภาพของหอสมุด

Infrastructure

สมบูรณ์

Linkage

มีความต่อเนื่องกับหอสมุด ตัวเกาะรัตนโกสินทร์

Future Expansion

ขยายตัวลำบาก

จุดเด่นของ Site

-ตั้งอยู่ใกล้หอสมุดแห่งชาติ ช่วยส่งเสริมตัวโครงการ

ข้อควรคำนึง

-เนื่องจากอยู่ใกล้หอสมุดตัวโครงการอาจมีเสียงรบกวนกิจกรรม ต่อหอสมุดหรืออาคารข้างเคียง

-กิจกรรมจากโครงการอาจมีผลต่อถนนเนื่องจากผิวการจราจรไม่กว้างพอในการที่รองรับกิจกรรมที่อยู่ในโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาที่ตั้งโครงการ ข

เนื้อที่

15 ไร่

อาณาเขต

ทิศเหนือ

ติดถนนเทียนร่วมมิตร

ทิศใต้

ติดทุ่งโล่ง

ทิศตะวันออก

ติดคลอง

ทิศตะวันตก

ติดทุ่งโล่ง

Zoning

ตั้งอยู่เขตที่พักอาศัยปานกลาง พาณิชยกรรมศูนย์กลางการ
สัญจร

Traffic

ติดขัดในช่วงโมงเร่งด่วนแต่สามารถระบายรถได้เร็วเนื่องจากมี
ช่องการจราจรกว้าง แต่เมื่อแยกเข้าถนนเทียนร่วมมิตรก็จะ
สะดวกไม่ติดขัด

Accessibility

สามารถเข้าถึงโครงการจากถนนเทียนร่วมมิตร ซึ่งเข้าจากถนน
รัชดาภิเษก 500 เมตร เป็นระยะที่สามารถเดินเข้าได้ ถนน
หน้าโครงการเชื่อมถนนรัชดาภิเษก ถนนรามคำแหง ถนน
พระราม 9 และเชื่อมกับถนนย่อยอีกหลายสาย นอกจากนี้ยังมี
โครงการรถไฟฟ้าผ่านถนนรัชดาภิเษกโดยมีสถานีรถไฟฟ้า
อยู่หน้าถนนสามารถเดินเข้าไปยังที่ตั้งได้

Surrounding

สภาพแวดล้อมอยู่ติดกับศูนย์วัฒนธรรมและสถานทูตเกาหลี

Infrastructure

สมบูรณ์

Linkage

มีกิจกรรมที่เชื่อมต่อกับศูนย์วัฒนธรรม สามารถเชื่อมต่อกับ
สถานศึกษา ย่านที่อยู่อาศัยของชาวต่างชาติ หรือประชาชน
ทั่วไปที่สนใจเนื่องจากเป็นศูนย์กลางต่อเชื่อมกับส่วนต่างๆใน
เมืองได้ดี

Future Expansion

ยังมีพื้นที่โล่งรองรับการขยายตัวในอนาคต

จุดเด่นของSite

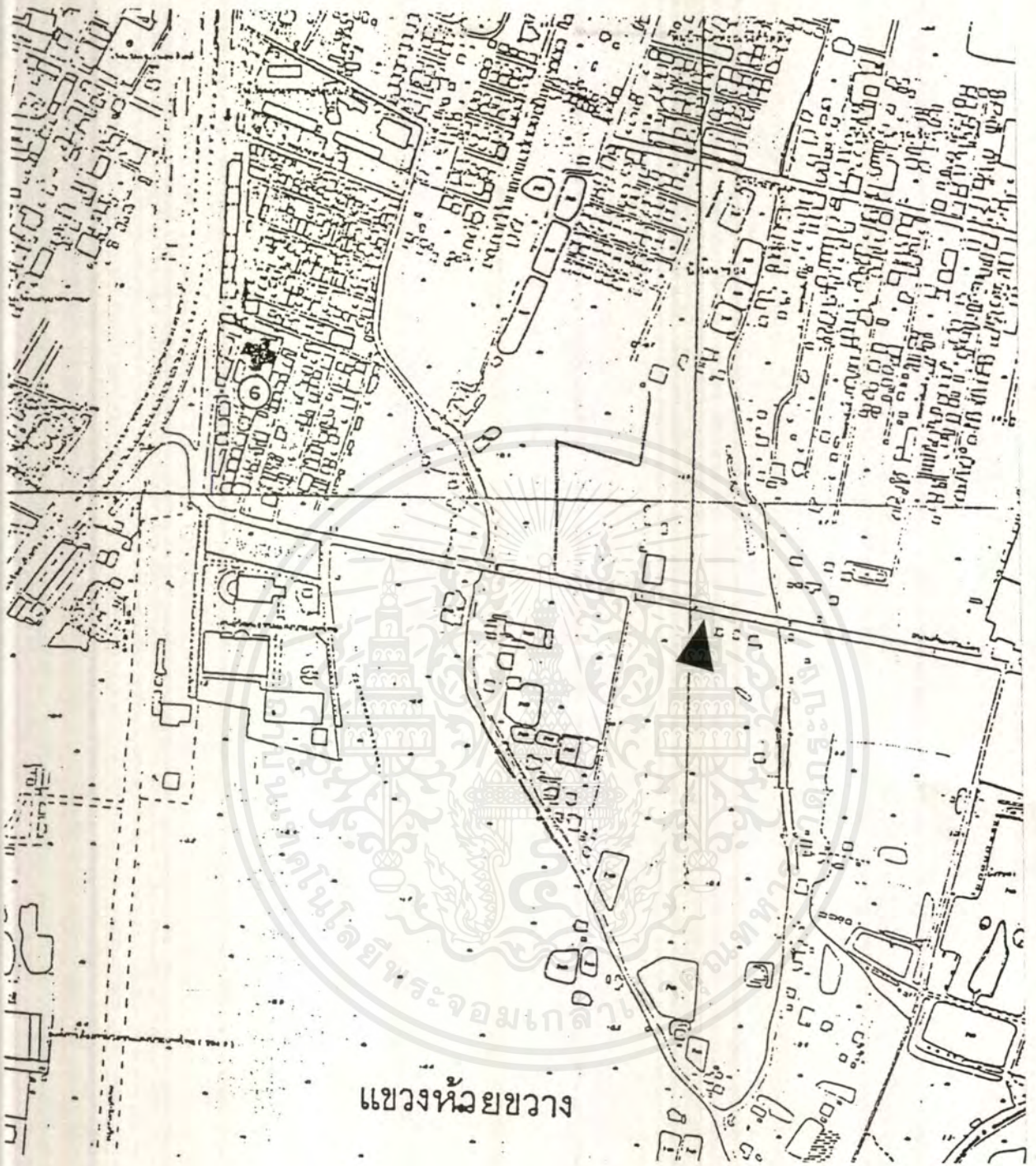
ตั้งอยู่ใกล้กับศูนย์วัฒนธรรมซึ่งช่วยส่งเสริมโครงการ

ข้อควรคำนึง

เนื่องจากที่ตั้งอยู่ในถนนรองปัจจุบันยังไม่มี รถประจำทางวิ่ง
แต่ก็สามารถเดินเข้าไปได้จากการที่ตั้งอยู่ในถนนรองทำให้ลดเสียงรบกวนและมล
ภาวะ ช่วยลดการจราจรจากถนนใหญ่

จากการพิจารณา Site ที่มีความเหมาะสมกับที่ตั้งโครงการคือ ที่ตั้ง ข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แขวงหลุยซาวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.5 รายละเอียดที่ตั้งโครงการ

ตำแหน่งที่ตั้ง

ถนนเทียนร่วมมิตรเข้าจากถนนรัชดาภิเษกประมาณ 500 เมตร

- Zoning อยู่ใกล้ศูนย์วัฒนธรรม สถานทูตเกาหลี การพัฒนาที่ดินบริเวณนั้นมีแนวโน้มที่จะเป็นที่ตั้งของอาคารทางวัฒนธรรมต่างๆอยู่ในย่านชุมชนหนาแน่นน้อยถึงปานกลาง

- Traffic ติดขัดในช่วงโมงเร่งด่วนแต่สามารถระบายรถได้เร็วเนื่องจากมีช่องการจราจรกว้าง แต่เมื่อแยกเข้าถนนเทียนร่วมมิตรก็จะสะดวกไม่ติดขัด

- Accessibility สามารถเข้าถึง

- Surrounding ที่ตั้งอยู่ในซอยถนนเทียนร่วมมิตร ซึ่งแยกมาจากถนนรัชดาภิเษก ปัจจุบันที่ดินซอยถนนเทียนร่วมมิตรนี้ ยังไม่ค่อยมีสิ่งปลูกสร้าง ส่วนมากจะเป็นสวนหรือเป็นแหล่งปลูกต้นไม้ขาย จะมีอาคารก็คืออาคารศูนย์วัฒนธรรม สถานทูตเกาหลี สวนอาหาร สำนักงานเล็กๆการจราจรจึงไม่หนาแน่น ปัญหามลภาวะน้อย

- Population อยู่ใกล้กับบริเวณที่มีประชากรหนาแน่นปานกลาง-มาก การเดินทางจากย่านที่อยู่อาศัยสะดวก

- Infrastructure สมบูรณ์

- Linkage มีกิจกรรมที่เชื่อมต่อกับศูนย์วัฒนธรรม สามารถเชื่อมต่อกับสถานศึกษา ย่านที่อยู่อาศัยของชาวต่างชาติ หรือประชาชนทั่วไปที่สนใจเนื่องจากเป็นศูนย์กลางต่อเชื่อมกับส่วนต่างๆในเมืองได้ดี

- Future Expansion ยังมีพื้นที่โล่งพร้อมรองรับการขยายตัวในอนาคต

สภาพทั่วไปของที่ตั้งโครงการ

เนื้อที่

15 ไร่

อาณาเขต

ทิศเหนือ

ติดถนนเทียนร่วมมิตร

ทิศใต้

ติดทุ่งโล่ง

ทิศตะวันออก

ติดคลอง

ทิศตะวันตก

ติดทุ่งโล่ง

การคมนาคม

ถนนเทียนร่วมมิตรเป็นถนนกว้าง 16.00 เมตร 4 ช่องทางเดินรถ เป็นถนนรองจากถนนหลัก คือ รัชดาภิเษก เป็นถนนคอนกรีต แบ่งการจราจรออกเป็น 2 ด้าน

รถประจำทางที่ผ่าน

- | | |
|------------------------------|---------------------|
| -รถประจำทางปรับอากาศ ปอ .15 | (อุบัวขาว-สีลม) |
| -รถประจำทางปรับอากาศ ปอ .136 | (คลองเตย-จตุจักร) |
| -รถประจำทางปรับอากาศ ปอ .18 | (ลาดกระบัง-จตุจักร) |
| -รถประจำทาง สาย 73 | (อสมท.-สะพานพุทธ) |
| -รถประจำทาง สาย 136 | (คลองเตย-จตุจักร) |
| -รถประจำทาง สาย 137 | |
| -รถประจำทาง สาย 206 | (เกษตร-พระโขนง) |

รถไฟฟ้า

เพื่อเป็นการแก้ปัญหการจราจรติดขัดในกรุงเทพฯ และสามารถลดปัญหามลภาวะอากาศเป็นพิษได้ รถไฟฟ้า 1 ขบวน (6คัน) จุผู้โดยสารได้ 1,736 คน ขนส่งผู้โดยสารได้สูงสุด 69,440 คน/ชม.แบ่งออกเป็น 3 เส้นทาง

-รถไฟฟ้ามหานคร

บางซื่อ-หมอชิต-ลาดพร้าว-รัชดาภิเษก-อโศก-พระรามที่4-หัวลำโพง

-รถไฟฟ้าลอยฟ้า Hope Well

สายเหนือ-ใต้ รังสิต-บางขุนเทียน

สายตะวันออก-ตก ตลิ่งชัน-ลาดกระบัง

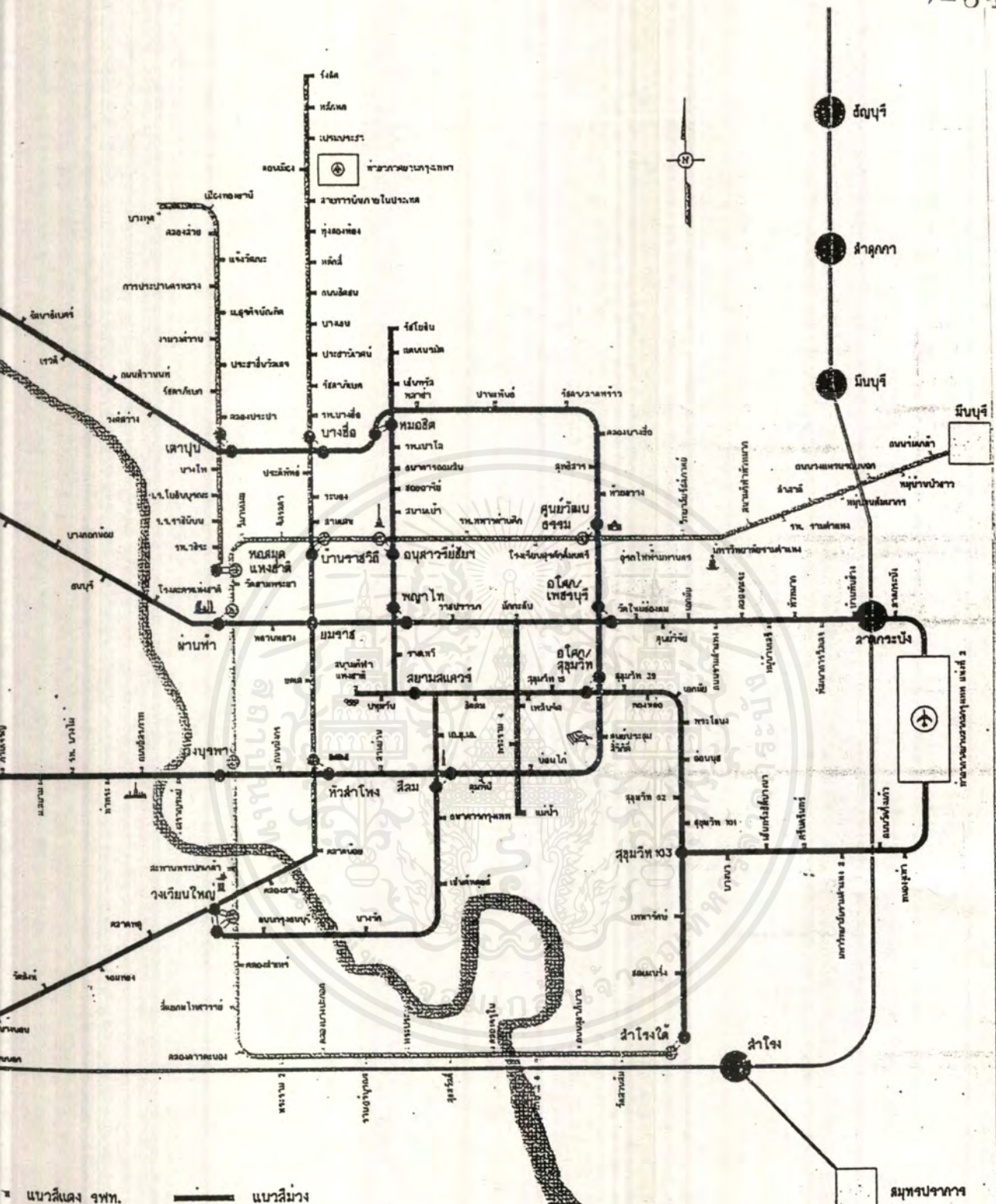
-รถไฟฟ้าธนายง (แยกออกเป็น 2 เส้นทาง)

พญาไท-พระรามที่ 1 -ราชดำริ-สีลม

พญาไท-พระรามที่ 1 - สุขุมวิท

ระบบทางด่วน

-ระบบทางด่วนชั้นที่ 2 โดยมีทางจุดขึ้นลง บริเวณ 4 แยกรัชดาภิเษก

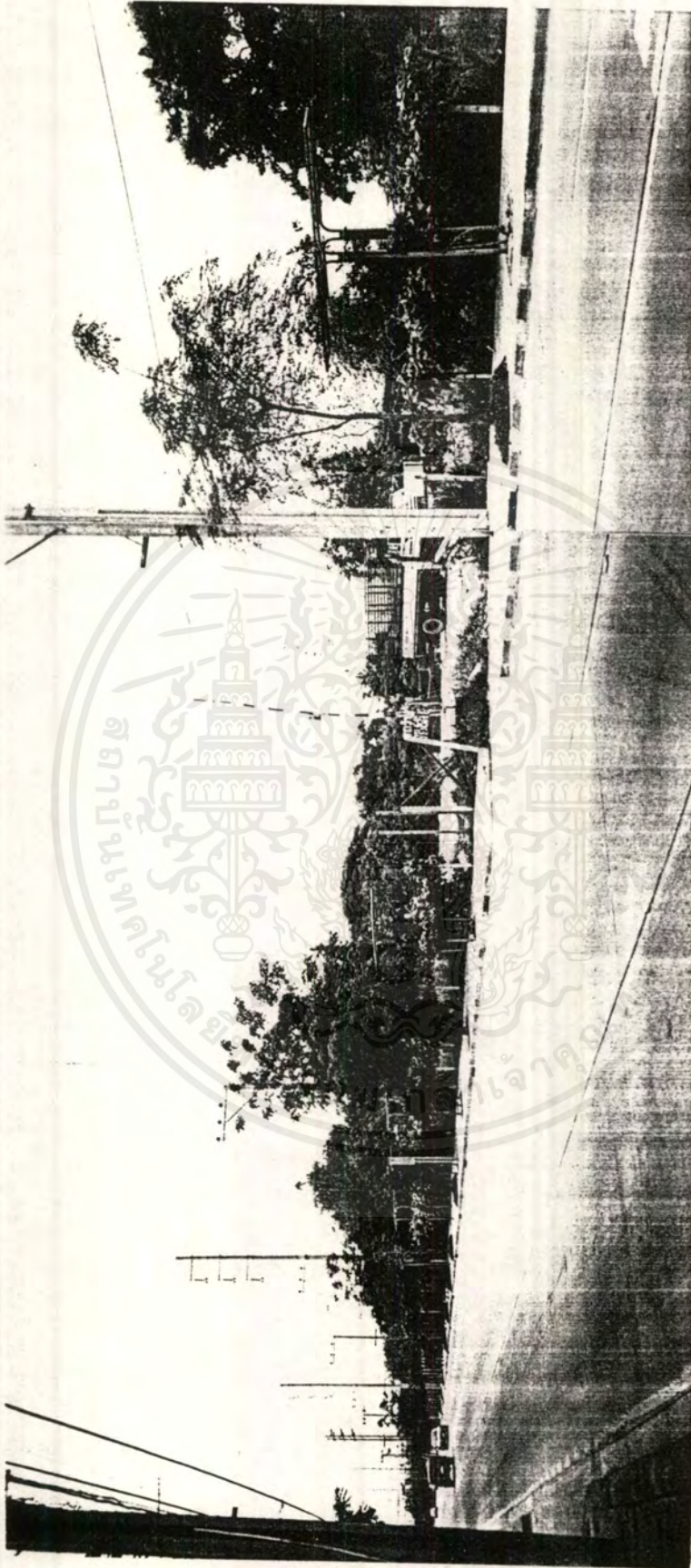


- แนวสีแสด จพท.
- แนวสีเขียว กทม.
- แนวสีน้ำเงิน จพท.
- แนวสีชมพู จพท.

- แนวสีม่วง
- สถานีจวม
- ศูนย์ชุมชน

สนามบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่วารกรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพถ่ายที่ตั้งโครงการมุมมองจากฝั่งตรงข้ามไปยังถนนซอยข้างโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพถ่ายที่ตั้งโครงการมุมมองจากฝั่งตรงข้ามไปทางด้านศูนย์วัฒนธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



0.6

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

Fish

Fish

Fish

บ้านนาทอง

0.15

สถานวิทยาสหกิจ

ศูนย์วิทยาสหกิจ

ที่ตั้ง

0.7

Fish

Fish

Fish

Fish

Fish

Fish

Fish

Fish

Fish

Fish

0.00

Fish

0.7

Fish

0.1

1.1

ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย

Fish

0.10

บ้านนาทอง

ศูนย์วิทยาสหกิจ

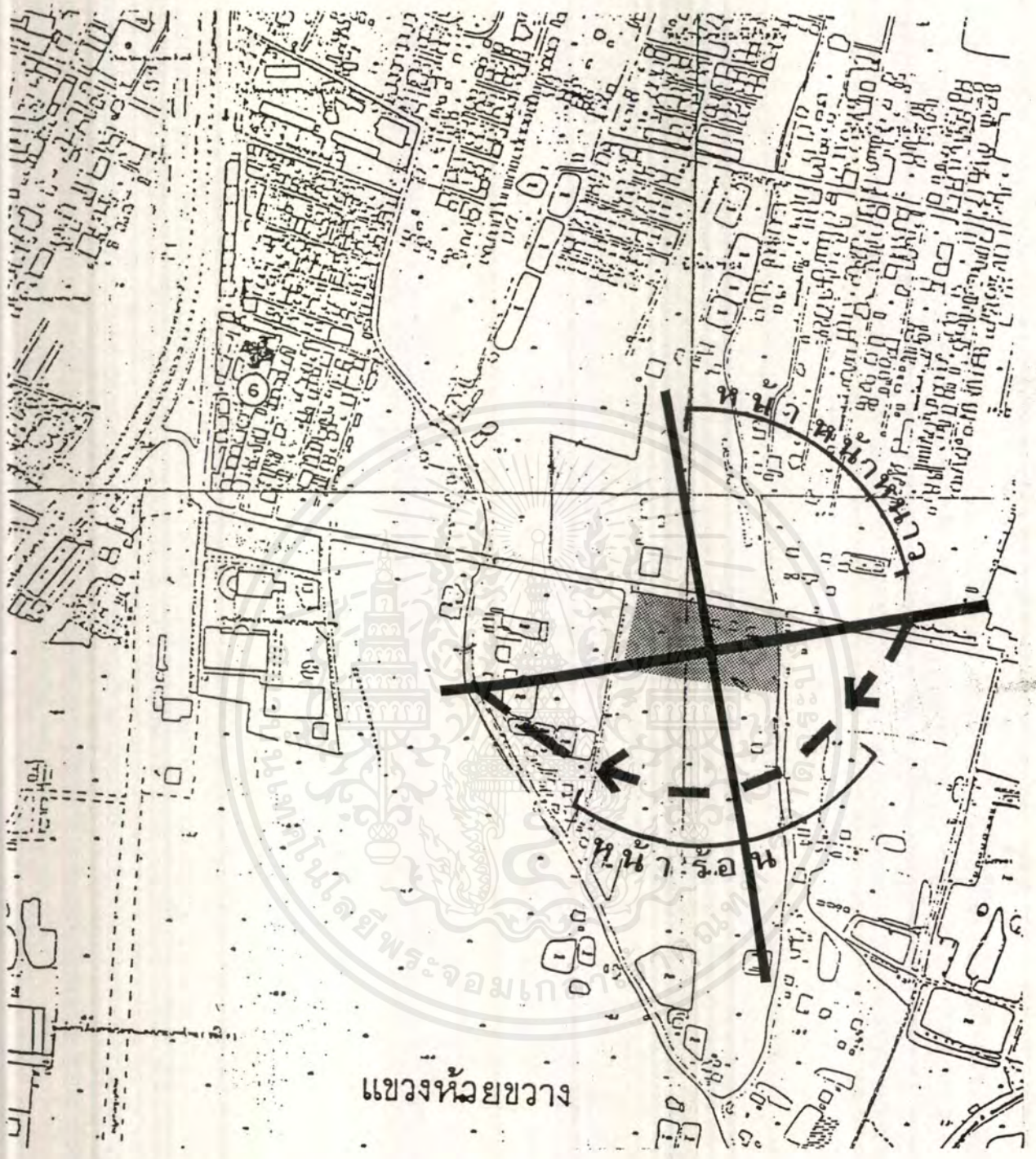
0.9

1.2

0.13

0.4

ฉบับนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 การแก้ไขเพิ่มเติมในส่วนอื่น ๆ ของงานนี้จะต้องแจ้งถึงเจ้าของเอกสารและต้องมีการนำใบใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

การศึกษาเทคนิคพิเศษ

6.1 แนวทางด้านสถาปัตยกรรม

6.1.1 การจัดนิทรรศการ

1. การจัดแสดงถาวร (PERMANENT EXHIBITION) จะเป็นการจัดแสดงแต่ละห้องเป็นการถาวร หรือเป็นตัวแสดงไว้เป็นประจำ แต่ไม่ได้หมายความว่าจะไม่เปลี่ยนแปลงเลย แต่จะมีการแก้ไขปรับปรุงตกแต่งใหม่ แต่ละห้องแสดงไม่ต่ำกว่า 5 ปี จึงจัดทำอย่างเต็มที่สมบูรณ์และสวยงาม การจัดแสดงถาวรยังแบ่งได้ ดังนี้

- การจัดแสดงถาวรในห้องนิทรรศการ โดยเลือกวัตถุที่มีความสำคัญออกจัดแสดงให้มากขึ้น ใช้เทคนิคต่าง ๆ ตามประเภทของวัตถุ
- การจัดแสดงเพื่อการศึกษาค้นคว้า (STUDY-COLLECTION) เป็นการจัดแสดงของเหลือจากนิทรรศการ ซึ่งแต่เดิมจะเก็บเข้าคลัง แต่ในปัจจุบันเพื่อตอบสนองนักวิชาการที่ต้องศึกษาค้นคว้าวัตถุจำนวนมากที่สุด โดยอาจจำเป็นต้องมีการแยกวัตถุอย่างเป็นระเบียบ มีบัตรค้นอำนวยความสะดวก มีป้ายบอกหมวดหมู่
- การจัดแสดงเพื่อการศึกษา (EDUCATION COLLECTION) ของบางประเภทไม่มีคุณค่าในตัวเองแต่มีคุณค่าในการศึกษา ได้แก่ รูปจำลองของวัตถุ อาจจะเป็นพลาสติก โลหะ หรือ วัตถุที่จำลองของจริง หรืออาจเป็นวัตถุของจริงที่ไม่มีความงดงาม เช่น เศษกระเบื้องหลังคา เศษหม้อ หลักสำคัญที่พึงระมัดระวัง คือ พิพิธภัณฑฯ จะต้องไม่จัดแสดงของจริงปนกับของจำลอง ถ้าจะจัดแสดงของจำลองต้องแยกไว้เป็นส่วนหนึ่งต่างหาก เป็นหลักการที่ถือปฏิบัติทั่วไป

2. การจัดแสดงกึ่งถาวร เป็นการจัดแสดงแบบหมุนเวียน หรือเผยแพร่ หรือกระตุ้นให้เกิดบรรยากาศสร้างสรรค์ความรู้ เป็นเทคนิคการจัดแสดงที่ทำให้เกิดความสด ความใหม่อยู่เสมอ เป็นที่สนใจของประชาชน การจัดโดยทั่วไปคล้ายกับการจัดแสดงแบบถาวร แต่มีระยะเวลาสั้นกว่า คือ จัดแสดงเป็นเวลา 1 - 2 ปี หรืออาจสั้น หรือยาวกว่านี้เล็กน้อย

3. การจัดแสดงชั่วคราว (TEMPORARY EXHIBITION) หรือ (CHANGING EXHIBITION) จะเป็นการจัดแสดงแต่ละเรื่องซึ่งระยะเวลาสั้น ๆ 15 - 30 วัน หรือ 2 - 3 เดือน 6 - 9 เดือน แล้วเปลี่ยนเรื่องใหม่หมุนเวียนกัน เพื่อดึงดูดความสนใจให้เข้าชม หรือเป็นการจัดแสดงวัตถุที่รวบรวมได้เข้ามาใหม่ วิธีการจัดจึงต้องเหมาะสม ทั้งในแง่งบประมาณ ความประณีตสวยงาม และผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

วัตถุประสงค์ในการจัดแสดง

สาเหตุของการจัดแสดง และการจัดนิทรรศการสำหรับพิพิธภัณฑ์สถานแล้ว นอกเหนือจากวัตถุประสงค์โดยทั่วไป คือ เพื่อเป็นการให้ความรู้ เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา และเพื่อความเพลิดเพลินแล้ว ยังมีสาเหตุอื่นมาประกอบด้วย

1. เพื่อให้คนชมได้รู้ว่าแต่ละพิพิธภัณฑ์มีของชิ้นเอก ชิ้นงามเลิศอย่างไรบ้าง เช่น พิพิธภัณฑ์ลูฟร์มีรูปภาพโมนาลิซ่า พิพิธภัณฑ์วาติกัน มีรูปแกะสลักหินอ่อนเลี้ยวทวน และปิเอตาของไมเคิลแองเจโล ฯลฯ การจัดแสดงจึงเท่ากับเป็นการคัดเลือกวัตถุชิ้นงาม ชิ้นสำคัญที่สุดมาเผยแพร่ให้คนทั่วไปได้ชม
2. เพื่อจำแนกแยกวัตถุสิ่งของให้เป็นหมวดหมู่ เป็นระบบ ว่าชิ้นใดมีความสำคัญเป็นอันดับ 1 2 3 มีคุณค่ามากน้อยเพียงไร และความสะดวกในการเก็บรักษา การตรวจสอบ การซ่อมอนุรักษ์ การทำความสะอาด เป็นต้น
3. เพื่อการหมุนเวียนวัตถุสิ่งของ เนื่องจากวัตถุมีมาก การหมุนเวียนสับเปลี่ยนการจัดแสดง นอกจากจะเป็นผลดีต่อผู้ศึกษาแล้ว ทางพิพิธภัณฑ์ยังมีโอกาสได้ตรวจสอบปรับปรุงซ่อมพร่องอีกด้วย
4. เพื่อพัฒนารูปแบบและเทคนิคด้านต่าง ๆ ให้ทันสมัยทันเหตุการณ์ สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี จึงเป็นสาเหตุให้มีการจัดแสดงในลักษณะต่าง ๆ ตามมาประกอบกัน
5. และอื่น ๆ ตามสภาพการณ์

หลักในการจัดแสดง

หลักการหรือวิธีจัดแสดงที่สำคัญมี 4 ประการ

1. เน้นที่วัตถุ (OBJECT) ความสำคัญของการจัดแสดงอยู่ที่วัตถุ จึงต้องการจัดให้วัตถุนั้น ๆ เด่น สะดุดตา โดยมีอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ เช่น ป้ายคำบรรยาย แทน ฐาน ตู้ และเทคนิคศิลปะต่าง ๆ เป็นเพียงเครื่องช่วย การจัดลักษณะนี้จึงมักเป็นงานศิลปะ
2. เน้นที่เรื่อง (SUBJECT) ความสำคัญของการจัดแสดงอยู่ที่เรื่องราวของวัตถุ สิ่งของ ดังนั้นการจัดต้องเน้นความสัมพันธ์ต่อเนื่องของเรื่อง พยายามให้คนชมมีความรู้ความเข้าใจมากที่สุด โดยอาศัยคำบรรยาย แผนที่ แผนผัง ภาพถ่าย ฯลฯ เป็นองค์ประกอบสำคัญเพื่อสื่อความหมายให้เข้าใจง่ายขึ้น
3. เน้นที่เทคนิค (TECHNIQUE) ความสำคัญของการจัดแสดงอยู่ที่การใช้เทคนิค วิธีที่ทำให้ผู้ชมเกิดความพึงพอใจ ความเพลิดเพลิน ความสนุก ความประทับใจ และได้รับความรู้ ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีวิธีการสร้างบรรยากาศมากมายทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น การจัดแสดง ต้องมีความสัมพันธ์และต่อเนื่อง เรียงลำดับเข้าใจง่าย มีความกระชับ เรียบง่าย ไม่สับสน และรู้จักนำเทคนิคใหม่ ๆ มาใช้ เป็นต้น

4. เน้นที่ความปลอดภัย (SAFETY) ความปลอดภัยต่อตัววัตถุสิ่งของ ซึ่งมีทั้งการโจรกรรม และการชำรุดเสียหาย จากการปฏิบัติงานของคน และถูกทำลายโดยเชื้อโรคของวัตถุเอง ตลอดจนตัวเร่งเร้าทางธรรมชาติสิ่งแวดล้อมให้เกิดความเสียหายไม่ปลอดภัย เช่น แสงสว่าง ความร้อน อุณหภูมิ ฯลฯ และแม้กระทั่งคนเข้าชมห้องนิทรรศการ การจัดแสดงจึงต้องเน้นความสำคัญด้วย

เทคนิคในการจัดแสดง (PRESENTATION TECHNIQUE).

1. การจัดแสดงเพื่อความงาม

นิยมใช้ในการจัดแสดงศิลปวัตถุ การจัดวางรูปห้อง การให้มีพื้นหลัง การให้แสงสว่างแบบตู้ และแผ่นมาตรฐานที่เหมาะสมประณีตสวยงาม การเน้นความงามของวัตถุ องค์ประกอบจะต้องเป็นตัวช่วยส่งเสริมให้วัตถุรวมเด่นยิ่งขึ้น ไม่ใช่องค์ประกอบมีความเด่นกว่าวัตถุ

2. การจัดแสดงให้ความรู้

เป็นการจัดแสดงที่ให้คำบรรยาย ภาพถ่าย ภาพเขียน แผนที่ แผนภูมิ หรือองค์ประกอบอื่น ๆ ที่จะให้เรื่องราวแก่วัตถุ และเรื่องราวที่จัดแสดง การจัดแบบนี้ความสำคัญอยู่ที่องค์ประกอบมากกว่าวัตถุ เพราะตัววัตถุเองอาจไม่มีคุณค่าความงามเลยก็ได้ ผู้ชมจะไม่สามารถเรียนรู้เรื่องราวของวัตถุ ถ้าไม่มีคำบรรยาย และภาพประกอบในพิพิธภัณฑ์ศิลปะจะไม่เน้นในเทคนิคด้านนี้มากนัก

3. การจัดแสดงตามสภาพธรรมชาติ

ส่วนใหญ่เป็นการจัดแสดง ในพิพิธภัณฑ์สถานประวัติธรรมชาติ หลักการสำคัญ คือ จัดแสดงให้เหมือนจริงตามธรรมชาติมากที่สุด โดยใช้เทคนิคการจัดฉากละครมีทั้งขนาดจริงและขนาดย่อ การจัดวิธีนี้ต้องศึกษาสภาพความเป็นจริงอย่างละเอียดผิดพลาดไม่ได้ การแสดงต้องเป็นข้อเท็จจริงหมด

4. การจัดแสดงตามสภาพจริง

นิยมใช้ในพิพิธภัณฑ์สถานประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม ศิลปพื้นเมือง และพิพิธภัณฑ์กลางแจ้ง เป็นการจัดแสดงตามสภาพความเป็นจริง หรือรวบรวมมาจัดแสดงตามความเป็นอยู่เดิม อาจแสดงกลางแจ้งหรือนำแสดงในอาคารก็ได้ การจัดแสดงแบบนี้ทำให้ผู้ชมสนุกเพลิดเพลิน และเรียนรู้ได้โดยง่าย โดยไม่ต้องบรรยายด้วยข้อความยืดยาว

5. เทคนิคทางโสตทัศนะ

มีความสำคัญมากในพิพิธภัณฑ์สถานปัจจุบัน เพราะนอกจากจะใช้ตาดูอย่างเดียวแล้ว ยังสามารถใช้ประสาทส่วนอื่น ๆ ได้ ช่วยเร้าให้เกิดความสนใจมากขึ้น เช่น ใช้เสียงประกอบ ใช้ภาพนิ่ง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือภาพยนตร์ ที่ฉายโดยอัตโนมัติประกอบแสดง แต่ต้องระวังในการใช้ให้มีความพอดีพอควรตรงตามวัตถุประสงค์ เพราะถ้าใช้มากเกินไปอาจทำให้เกิดความสนุกตื่นเต้น จะไม่สามารถเรียนรู้อะไรได้เลย เช่น

- ภาพยนต์
- วีดีโอ
- สไลด์ 10 - 20 จอ
- ไฟวิ่ง
- โทรทัศน์หูฟัง
- แสงเสียง
- ระบบกดปุ่ม
- คอมพิวเตอร์
- ฯลฯ

รูปแบบการจัดแสดง

รูปแบบที่ 1 รูปแบบดั้งเดิม คือ การจัดรวบรวม จำแนกประเภท และการจัดวางในลักษณะต่าง ๆ พร้อมมีคำบรรยาย แต่บางแห่งจัดวางได้น่าสนใจ คือ การจัดวางในสถานที่จำลองจากของจริง เช่น แสดงเกี่ยวกับวิวัฒนาการของเครื่องครัว ที่จัดสถานที่เป็นครัวแล้ววางอุปกรณ์ พร้อมอธิบายในที่ที่ควรอยู่ ทำให้เกิดบรรยากาศที่น่าชมกว่าการวางอยู่บนโต๊ะ หรือในตู้ บางแห่งมีเทคนิคการนำเสนอคำบรรยายที่น่าตื่นเต้น เช่น ต้องดูผ่านรูเล็ก ๆ ก็จะสามารถอ่านคำบรรยายได้ เป็นต้น การจัดนิทรรศการรูปแบบนี้ ส่วนใหญ่จะเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ ศิลปกรรม วัฒนธรรม

รูปแบบที่ 2 การใช้มัลติมีเดียเข้าช่วยในการนำเสนอ และกระตุ้นให้ผู้เข้าชมสนใจ ติดตามตอบคำถาม การใช้รูปแบบนี้เข้าไปช่วยทำให้เกิดความน่าสนใจขึ้นนั้นแสดงว่าประชาชนผู้เข้าชมใช้สื่อประเภทนี้เป็น

รูปแบบที่ 3 นำเสนอเป็นกิจกรรมที่ผู้ชมสามารถทดลอง สัมผัส และค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเอง ซึ่งรูปแบบนี้ถ้ามีเจ้าหน้าที่มาช่วยจะมีประโยชน์มาก หรือมีครูพานักเรียนเข้าชม จะสามารถช่วยชี้แนะในการทำกิจกรรมที่ศูนย์การศึกษาเสนอไว้ รูปแบบนี้ถ้าไม่ลงมือจับต้องทดลอง ก็จะไม่เกิดการเรียนรู้อะไรเลย ซึ่งทุกจุดจะมีข้อความชวนเชิญไว้ ยกตัวอย่างเช่น เขาแสดงโครงกระดูกไว้โดยมือจับอยู่ที่ลูกบิดประตู เมื่อเราใช้มือของเราบิดประตู เราจะเห็นทันทีว่ากระดูกแขนมือของเราทำงานอย่างไร

รูปแบบที่ 4 ใช้หุ่นจำลองเพื่อให้ผู้ชมได้เกิดจินตนาการขณะชม ซึ่งบางอย่างก็อาจจะขยายใหญ่กว่าของจริง เช่น เซลล์ของมนุษย์ เซลล์ของใบไม้ เราเดินเข้าไปชมก็คือ เดินเข้าไปในเซลล์นั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นว่ามีส่วนประกอบอะไรอยู่ตรงไหน ทำหน้าที่อย่างไร หรือเดินเข้าไปชมเกี่ยวกับดาวพระเคราะห์ ซึ่งจะทำให้เราอยู่ในอวกาศจะสัมผัสกับบรรยากาศรอบ ๆ ดาวเคราะห์แต่ละดวงที่ต่างกันออกไป

รูปแบบที่ 5 ใช้สถานการณ์จำลอง (STIMULATION TECHNIC) เราได้ชมในพิพิธภัณฑ์เกี่ยวกับอวกาศของแคนาดาที่พิพิธภัณฑ์ที่มีชื่อว่า COSMODOME เป็นแหล่งเรียนรู้เกี่ยวกับการเดินทางในอวกาศ เราจะปลุกฝังว่าเด็ก คือ นักบินอวกาศ ได้ฝึกทักษะ เช่นเดียวกับนักบินอวกาศฝึกทุกอย่าง ตัวยานจะเท่าของจริง และทำงานได้เหมือนของจริงด้วย

รูปแบบที่ 6 ใช้การฉายภาพยนตร์ สไลด์ มัลติวิชั่น วิดีทัศน์ ผลผสมผสาน เพื่อนำเสนอเรื่องราวที่น่าตื่นเต้นในห้อง ภาพยนตร์ ซึ่งก็ไม่ใช่ธรรมดาอย่างที่เคยพบมาก่อน การนำเสนอทุกขณะตื่นเต้นเร้าใจ เช่น จอมมีการเคลื่อนที่ ภาพปรากฏเป็น 3 มิติ แก้อ้อที่นั่นเคลื่อนที่ให้กลมกลืนกับเรื่องราวที่เสนอ บางแห่งใช้จอครึ่งวงกลมแล้วยังเคลื่อนที่ได้อยู่เหนือศีรษะของผู้ชม เรียกระบบ CINEPLUS ประกอบด้วยระบบ IMAX และ OMNIMAX ซึ่งผู้ชมจะมีความรู้สึกว่ามีบินอยู่บนท้องฟ้าและมองลงมายังพื้นโลก

รูปแบบที่ 7 จัดเป็นศูนย์การเรียนรู้ในศูนย์จะมีเครื่องมือให้ทดลอง มีคู่มือ และมีใบงาน ซึ่งครูสามารถประสานร่วมงานพาเด็กมาเรียนได้ หรือทางศูนย์จะจัดครู เอกสาร สถานที่พัก ที่รับประทานอาหารไว้ให้

การออกแบบและจัดแสดงด้วยสื่อ (DISPLAY INSTALLATION)

สื่อในการจัดนิทรรศการ (DISPLAY MEDIA)

การจัดนิทรรศการในปัจจุบัน จำเป็นที่ต้องมีเทคโนโลยีทางการศึกษามาประกอบ เพื่อให้มีความรู้ความสะดวกรว้างขึ้น นักจิตวิทยาพบว่าความสามารถในการรับรู้ของคน แบ่งเป็นส่วนต่าง ๆ ได้แก่

- | | |
|--------------------|------|
| 1. รับรู้ทางสายตา | 75 % |
| 2. รับรู้ทางหู | 13 % |
| 3. รับรู้ทางสัมผัส | 6 % |
| 4. รับรู้ทางกลิ่น | 3 % |
| 5. รับรู้ทางรส | 3 % |

ดังนั้น สื่อในการจัดแสดงจะจัดเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ สื่อ 2 มิติ สื่อ 3 มิติ สื่อ 4 มิติ และสื่อที่ไม่มีมิติ โดยสื่อสายตาจะเป็นสื่อที่ดีที่สุด

ลักษณะของการจัดแสดง

สามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่

1. **ประเภทแผ่น 2 มิติ (BOARD)**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนใหญ่จัดเป็นระนาบ เป็นจุด ๆ มีขนาดแตกต่างกันไม่มากนักในแต่ละชุด เพราะการนำ BOARD มาจัดแสดงคราวละมาก ๆ หรือต่อเนื่องกันเป็นจำนวนมากจะทำให้ผู้ชมเบื่อง่าย หรืออาจจะ เป็น BOARD ที่ตั้งแสดงรอบตัว หรือติดกับผนัง แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

- 1.1 BOARD แบบธรรมดา ใช้จัดแสดงภาพ 2 มิติทั่วไป
- 1.2 ELECTRONIC BOARD เป็น BOARD ที่ใช้อุปกรณ์เข้าช่วยในการจัดแสดงเพิ่มความน่าสนใจ และสามารถตอบสนองประสาทสัมผัสได้มากกว่าการใช้สายตาอย่างเดียว เช่น ใช้ ไฟฟ้าอิเลคทรอนิกส์ ไฟกระพริบ เครื่องบันทึกเสียง โดยอาศัยการกดปุ่มมีหมุนหรือทดลอง ในแบบต่าง ๆ ซึ่ง BOARD ชนิดนี้มีความหนามาก เพราะต้องการพื้นที่ในการบรรจุ อุปกรณ์อิเลคทรอนิกส์ประเภทต่าง ๆ อีกด้วย BOARD ที่ใช้ในการประกอบจัดด้านอื่น ๆ อาจรวมอยู่ในพื้นที่การจัดแสดงนั้น เช่น BOARD ที่ติดกับแท่นตั้งที่แสดง BOARD ต่าง ๆ หรือต่อเติมจากส่วนของการจัดแสดงนั้น

2. ประเภท OBJECT หรือ MODEL

เป็นวัตถุ 3 มิติ มีขนาดแตกต่างกัน ตั้งแต่ขนาดเล็ก เช่น กล้องถ่ายภาพ โทรทัศน์ จนถึงขนาดใหญ่ เช่น รถยนต์ ยานอวกาศ การจัดแสดงอาจจัดแสดงวัตถุแบบเดี่ยว ๆ ชนิดเดียว หรือนำเอาวัตถุ หลาย ๆ ขนาดมาประกอบกันเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ หรือแสดงความสัมพันธ์กัน

3. อัตรทัศน์ (DIORAMA)

เป็นการนำเอา BOARD ซึ่งเป็นการจัดฉาก และวัตถุประเภท OBJECT หรือ MODEL มา ประกอบกันเพื่อแสดงให้เห็นบรรยากาศ และธรรมชาติเนื้อเรื่องได้ใกล้เคียงความเป็นจริงมากขึ้น เช่น สภาพชีวิตมนุษย์ยุคหิน ความเป็นอยู่ของสัตว์ต่าง ๆ ตามถ้ำหรือป่า เป็นต้น การจัดแสดงขนาดเล็กสุด เป็นตู้ DIORAMA ลึกประมาณ 60 เซนติเมตร และมีขนาดใหญ่ขึ้นจนอาจเป็นห้อง ซึ่งสามารถเดินเข้าไป ส่วนหนึ่งของการจัดแสดงได้

4. ประเภท EQUIPMENT

เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือ อิเลคทรอนิกส์ มีข้อจำกัดในการจัดแสดง เช่น การฉายภาพยนตร์สไลด์ ไม่สามารถทำได้ในลักษณะเปิดแบบการจัดแสดงทั่วไปได้ เพราะต้องมีความมืดพอควร และจำเป็นต้องควบคุมแสงสว่าง ดังนั้นการจัดแสดงต้องมีห้องเฉพาะ หรือส่วนที่ควบคุมแสงสว่างได้

การจัดแสดงลักษณะอื่น ๆ

1. COMPUTER (การจัดแสดงโดยคอมพิวเตอร์)

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์มีความสำคัญอย่างมากกับมนุษย์ ดังนั้นการจัดนิทรรศการจึงใช้ คอมพิวเตอร์มาช่วยในการสื่อสาร โดยเราบันทึก คำ และภาพลงไป นอกเหนือจากนั้น คอมพิวเตอร์จะ

ช่วยควบคุมการทำงานในพิพิธภัณฑ์ และทำให้ผู้เข้าชมสามารถมีปฏิสัมพันธ์เนื่องร่วมด้วย โดยการใช้ คีย์บอร์ด เพื่อให้ได้การตอบ "ใช่" หรือ "ไม่ใช่" ซึ่งเรามีข้อมูลอยู่ภายในคอมพิวเตอร์

หรือมีการแบ่งแยกข้อมูลรูปภาพ สไลด์ หรือแผ่นดิสก์ เทคนิคสมัยใหม่มีส่วนพัวพันเกี่ยวกับ ชีวิตประจำวัน นอกจากนั้นมีส่วนช่วยในการเสนอแนะแก้ปัญหาด้วย

ผู้ออกแบบควรนำการใช้คอมพิวเตอร์และวิดีโอทัศน์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ ถึงแม้ว่าจะมีการเรียก หามาใช้ได้เพียงอย่างเดียว แต่ก็ให้เกิดความสนุกสนานได้ ทำให้ผู้ชมที่ต้องอดทนรอเข้าชมไม่เกิดการ เปลี่ยนใจที่จะย้อนกลับไป

ดังนั้นเครื่องมือที่จะนำมาใช้จะต้องมีการกำจัดคำนวณผู้เข้าชม หรือถ้ามีเงินที่จะใช้จ่ายและมี ที่อย่างเพียงพอ ก็สามารถจะจัดกลุ่มคนที่เข้าชมได้ดีขึ้น

องค์ประกอบสำคัญอื่น ๆ คือ การจัดโปรแกรมที่เหมาะสม โดยผู้ชำนาญการข้อมูล ความรู้ทั้ง สิ้นมีความยาวไม่เกิน 2 นาที คำอธิบายยาว ๆ จำเป็นต้องมีความกระชับ ไม่ให้เกิดคำถามจากผู้ชม

2. HOLOGRAMS

คือ การพัฒนาอุปกรณ์ที่จะนำมาบอกความรู้โดยใช้ HOLOGRAMS ที่ทำให้เกิดภาพสามมิติ โดยเห็นภาพจากด้านหน้าและทางมุมมองอื่นของสิ่งที่จัดแสดง และทำให้เห็นความลึกด้วย

การจัดสร้าง HOLOGRAMS เกิดจากพัฒนาของเครื่องยนต์ และคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน และ บรรจุภาพที่จัดอย่างเป็นพิเศษมีความมั่นคงไม่เปลี่ยนแปลงนำมาจ่ายโดยการแยกแยะแสงเลเซอร์ที่ยิง ออกจากแหล่งมายังที่จัดแสดง

3. PROJECTION

การฉายภาพเป็นการแสดงถึงสิ่งที่มีลักษณะของการทำงานของแบบจำลอง หรือการเคลื่อน ไหวอย่างต่อเนื่องจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง เช่น การฉายผ่านฟิล์มโปร่งแสง ปัญหาที่ตามมา คือ ดวง ไฟที่ลุกไหม้ ค่าใช้จ่ายในการถ่ายทำสูง

ช่วง 2 ปีที่ผ่านมาทางพิพิธภัณฑ์ หรือที่จัดแสดงนิทรรศการได้นำโทรทัศน์มาแทนที่การฉาย ภาพ โดยฉายวิดีโอทัศน์เกี่ยวกับเหตุการณ์หรือสิ่งที่ต้องการแสดง และได้มีการพัฒนาคุณภาพให้ดีขึ้น สำหรับนิทรรศการทั่วไปยังใช้แผ่นสไลด์ การใช้แผ่นใสกับเครื่องฉายภาพยังคงนำมาใช้ประโยชน์ได้

การฉายภาพทางโทรทัศน์ไม่ก่อให้เกิดปัญหา แต่สิ่งที่เราควรทราบ คือ องค์ประกอบที่มีการ ควบคุม คือ แสงที่อยู่ล้อมรอบและแดดซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้ออกแบบนิทรรศการไม่พึงพอใจ ผู้ออกแบบจึง พยายามเสี่ยงที่จะไม่ให้แดดเข้ามา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การฉายภาพที่ต้องใช้จอภาพหลาย ๆ แผ่น จะนำมาใช้แสดงเกี่ยวกับเสียง โดยมีการจัดโปรแกรมที่จัดเตรียมมาอย่างพิเศษ ซึ่งเรารู้จักกันในชื่อ AV (AUDIO VISUAL) ที่มีการควบคุมโดยคอมพิวเตอร์ แถบเสียงดนตรี วิธีที่ใช้ อาจใช้สไลด์พร้อมทั้งลักษณะของดนตรีที่มีการนำไปสู่ความเคลื่อนไหว นอกจากนั้น เราแบ่งจอภาพออกเป็นส่วน ๆ เพื่อแสดงให้เห็นการเคลื่อนไหวของภาพแต่ละส่วน

4. SPECIAL EFFECT

นำมาใช้ในจินตนาการของผู้ออกแบบ ได้อาศัยเทคนิคใหม่ ๆ อันนำมาซึ่งการพัฒนาที่ก้าวไกล ทำให้เกิดการเร้าใจแก่ผู้ชม เทคนิคการจัดแสดงด้วยวิธีดังกล่าวแล้วนั้น เป็นหลักการที่ใช้กันทั่วไป ในพิพิธภัณฑ์ตามความเหมาะสม และดัดแปลงปรับปรุงกันอยู่เสมอ และที่สำคัญ คือ จะใช้เทคนิคอย่างไรก็ตามต้องมีวัตถุประสงค์ที่แน่ชัด และเข้าใจหลักของการจัดแสดง

ลักษณะของการจัดห้องแสดง

1. SIMPLE CHAMBER คือ ห้องที่มีหน้าต่าง อาจเป็นหน้าต่างสูง หรือมีหน้าต่างด้านหนึ่ง และแสงไฟฟ้าช่วยในการจัดแสดง
2. HALL WITH BALCONY ห้องแสดงแบบพื้นที่โล่งเป็นแบบเก่าที่นิยมสร้างในยุโรป คือ มีโถงชั้นล่าง มีบันไดเข้าห้องโถง มองลงมาเห็นชั้นล่าง
3. CLEAR STORY HALL ห้องแสดงแบบห้องประชุมใหญ่
4. EXHIBITION CORRIDOR ห้องแสดงแบบเฉลียง
5. SKYLIGHT PICTURE GALLERY ห้องแสดงภาพเขียนที่ใช้แสงธรรมชาติจากหลังคา ใช้สำหรับพิพิธภัณฑ์ศิลปะ ห้องหอศิลป์
6. ห้องแสดงแบบ CABINETS คือ ห้องแสดงแบบใช้ติดผนังตลอด
7. ห้องแสดงแบบไม่มีหน้าต่าง WINDOWLESS ปล่อยเนื้อที่ไว้สำหรับดัดแปลงการจัดแสดงได้ตามต้องการ นอกจากนี้ยังมีการจัดแสดงอีก 2 ชนิด ที่ต้องเตรียมไว้เป็นพิเศษ คือ
 - PERIOD ROOM ใช้กับพิพิธภัณฑ์ศิลปะ และประวัติศาสตร์โบราณคดี

- HABITANT GROUPS ใช้กับพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา ซึ่งต้องการเนื้อที่จัดแสดงมาก
- การจัดแสดงตามธรรมชาติ คือ การจัดแสดงให้เหมือนจริงตามธรรมชาติมากที่สุด
- การจัดแสดงตามสภาพจริง จัดแสดงตามสภาพเป็นช่วง ๆ ตามยุคตามสมัยต่าง ๆ

การออกแบบห้องแสดง (DESIGNING THE EXHIBITION HALL)

การแสดงของตัวพิพิธภัณฑ์จะต้องเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เพื่อเป็นการกระตุ้นเตือนให้ประชาชนอยากเข้าร่วม ผู้ออกแบบอาคารจะต้องปล่อยให้ห้องแสดง และตู้อิสระสามารถเปลี่ยนแปลงสภาพภายในได้หลายวิธี

หลักสำคัญในการวางผังรูปห้องแสดงนั้น ไม่จำกัดแบบลักษณะแน่นอนแต่อย่างไร โดยปกติแนวตอนหนึ่งจะใช้ไปในการจัดแสดงเรื่องราวเพียงตอนเดียวเท่านั้น ไม่ควรจัดเรื่องราวหลายตอนในแนวเดียวกัน เพราะจะทำให้ผู้ชมเกิดความสับสนในการชมแผงชั่วคราว ควรทำเป็นรูปสี่เหลี่ยม ซึ่งสามารถยกเยื้องเป็นรูปต่าง ๆ หลายรูป โดยมีหลักในการจัดแสดง ดังนี้

1. การจัดห้องแสดงไม่ว่าจะเป็นห้องแสดงประจำ หรือชั่วคราว ไม่ควรปล่อยให้ห้องโล่ง จนมองดูอ้างว้าง เพราะหากห้องโล่งจะไม่เป็นการดึงดูดผู้ชม ทำให้ผู้ชมเดินผ่านไปอย่างรวดเร็วโดยไม่ได้สนใจ
2. การวางแผนไม่ว่าจะยกเยื้องอย่างไร ก็ควรเรียงลำดับเรื่องราวที่จัดแสดง
3. ขนาดของแผงตลอดจนสีที่ใช้ทาแผง ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของห้องแสดง ควรเป็นสีที่มองแล้วมีความเย็นสบายตาสบายใจชวนมอง
4. ผังของห้องแสดง ไม่ควรยกเยื้องเกินไปจนทำให้ผู้ชมรู้สึกว่าหลงทาง เพราะอาจทำให้ขาดความตั้งใจในการดูวัตถุที่จัดแสดง
5. เนื้อที่ระหว่างแผงแต่ละตอน ควรมีช่องว่างให้ผู้ชมเคลื่อนไหวอย่างสะดวก และเคลื่อนไหวไปโดยรูปแบบของผนังโน้มนำคนโดยอัตโนมัติ
6. ควรจัดให้แผงแสดงแต่ละตอนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยผู้ชมอาจเคลื่อนไหวไปตามความต้องการของภัณฑารักษ์ หรือเลือกชมตามความสนใจของตนเอง

การจัดแสดงนิทรรศการเครื่องดนตรี (DISPLAY)

ถ้าจะเปรียบเทียบการจัดทำคลังข้อมูลเป็นงานหลังจากของพิพิธภัณฑ์ การจัดแสดงก็คืองานหน้าฉาก หรืองานเบื้องหน้า การจัดแสดงเป็นการนำเสนอวัตถุในแง่มุมต่าง ๆ จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลจากคลังข้อมูลนำมาประกอบหรืออธิบายวัตถุ การจัดแสดงที่ดีย่อมต้องมีการวางแผน โดยคำนึงถึงกลุ่มวัตถุที่จะเลือกมาจัดแสดง สถานที่จัดแสดง และความต้องการของกลุ่มผู้เข้าชมต่าง ๆ

รูปแบบของการจัดแสดงเครื่องดนตรีนั้น พบว่าสามารถจัดแสดงได้หลายลักษณะ เพราะเครื่องดนตรีเป็นวัตถุที่มีรูปร่างจับต้องได้ อีกทั้งยังสามารถสร้างเสียงดนตรี และที่สำคัญเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรม ผู้ศึกษาขอสรุปรูปแบบการจัดแสดงที่พบเป็น 4 แบบ มีรายละเอียดดังนี้

1. การจัดแสดงให้เห็นรูปร่างลักษณะและการออกแบบ โดยการนำเครื่องดนตรีที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน มาจัดแสดงไว้ด้วยกัน ถ้าเป็นเครื่องดนตรีขนาดเล็ก หรือเครื่องดนตรีที่เสี่ยงต่อการเสื่อมสภาพ ก็จะต้องแสดงในตู้กระจก (ปิดโดยรอบ) การจัดแสดงแบบนี้เหมาะสำหรับการจัดแสดงวิวัฒนาการของเครื่องดนตรีตัวอย่าง เช่น การจัดแสดงเครื่องดนตรีประเภทคีย์บอร์ดแบบและสมัยต่าง ๆ ที่พิพิธภัณฑ์เฮกกีเมนเต้ (เป็นผู้ให้ข้อมูลการจัดแสดงเมื่อปี พ.ศ.2538) เป็นต้น การจัดแสดงแบบนี้ผู้เข้าชมเพียงมองเห็นเครื่องดนตรี และคำอธิบายสั้น ๆ (Caption) ก็อาจรู้สึกเหมือนดูเครื่องดนตรีในฐานะศิลปะวัตถุอย่างหนึ่ง

2. การจัดแสดงให้เห็นรูปร่างลักษณะพร้อมกับเพิ่มอุปกรณ์โสตทัศนศึกษา มีการใช้หูฟังเสียงเครื่องดนตรี รูปภาพ สไลด์ แผนที่แสดงแหล่งกำเนิด และการแพร่กระจายเครื่องดนตรีคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เป็นต้น ปัจจุบันหลาย ๆ พิพิธภัณฑ์ได้หันมาจัดแสดงแบบนี้ เช่น ห้องจัดแสดงเครื่องดนตรีในพิพิธภัณฑ์ ชื่อ มิวเซ่ เดล ลอม (Musée de l'Homme) ที่ประเทศฝรั่งเศส คอลเลกชันสเตอร์น (Stern Collection) ที่มหาวิทยาลัยมิชิแกน ประเทศสหรัฐอเมริกา การจัดแสดงเครื่องดนตรีในพระที่นั่งบุรพาภิรมย์ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ พระนคร เป็นต้น

3. การจัดแสดงที่อนุญาตให้ลองเล่นเครื่องดนตรี โดยทั่วไปผู้ที่นำชมจะทำหน้าที่สาธิต แต่บางแห่งยินยอมให้นักศึกษาด้านดนตรีและผู้สนใจลองเล่นเครื่องดนตรีด้วย คอลเลกชันเครื่องดนตรีในยุโรปหลายแห่ง ซึ่งสะสมเครื่องดนตรียุโรปสมัยคลาสสิก ซึ่งก่อตั้งในราวศตวรรษที่ 19 ได้มีการนำเครื่องดนตรีโบราณมาเล่นในคอนเสิร์ตบ่อยครั้งจนกลายเป็นกิจกรรมหลักของพิพิธภัณฑ์ จนกระทั่งต่อมาเมื่อมีการตั้งข้อสังเกตถึงความเสี่ยงในการนำเครื่องดนตรีโบราณมาใช้งานบ่อย ๆ ทางพิพิธภัณฑ์จึงพิจารณามากขึ้นว่า เครื่องดนตรีชิ้นใดมีความสมบูรณ์พอที่จะนำมาทดลองเล่น การแสดงแบบนี้นับว่าเป็นสิ่งที่มีประโยชน์มาก เพราะผู้ชมจะได้เห็นท่าทางในการเล่นเครื่องดนตรี และได้ยินเสียงที่แท้จริงของเครื่องดนตรีชิ้นพิเศษที่นำมาจัดแสดง

4. การจัดแสดงเป็นเรื่องแบบนี้ปกติจะต้องใช้เวลาในการเตรียมงานนานกว่าแบบอื่น ๆ จะต้องกำหนดหัวข้อ (Theme) ออกแบบการจัดวาง ตลอดจนการจัดหาคัดเลือก และเตรียมเครื่องดนตรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้พร้อม เช่น การจัดแสดงเรื่องดนตรีกาเมลัน ที่พิพิธภัณฑ์เครื่องดนตรี ณ กรุง บรัสเซล ประเทศเบลเยียม นิทรรศการพิเศษ เรื่อง เชิญมาสัมผัสและได้ยิน (To touch and hear) สำหรับคนตาบอด ที่จัดขึ้นที่ The Metropolitan Museum กรุงนิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ.1975 การจัดแสดงเรื่องราวของเครื่องดนตรีประเภทคีย์บอร์ดที่สร้างระหว่างปี ค.ศ.1550-1975 การจัดแสดงเรื่องราวของเครื่องดนตรีประเภทคีย์บอร์ดที่สร้างระหว่างปี ค.ศ.1550-1850 ที่คอลเลกชันของมหาวิทยาลัยเยล ประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นต้น

แบบต่าง ๆ ของการจัดแสดงที่นำมาอธิบายนี้เป็นเพียง 4 แบบหลัก ที่พบในพิพิธภัณฑ์เฉพาะที่

จัดแสดง แต่เครื่องดนตรีหรือพิพิธภัณฑ์ดนตรีส่วนใหญ่ ตามที่กล่าวแล้วว่าเครื่องดนตรีเป็นวัสดุทางวัฒนธรรม ที่มนุษย์ทั่วไปต่างก็มีใช้กัน เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มเครื่องใช้ (Utilitarian Object) ดังนั้นจึงมีการนำเอาเครื่องดนตรีมาจัดแสดงในอีกหลายรูปแบบ อันที่จริงมีตั้งแต่การจัดวางในมุมใดมุมหนึ่งของห้องที่จัดแสดงวัสดุทางชาติพันธุ์วิทยา ไปจนถึงการจัดแสดงดนตรีหรือแสดงนาฏศิลป์ ให้ชมในห้องที่แสดงเครื่องดนตรีนั้น ๆ โดยผู้จัดชี้ให้ผู้ชมเห็นว่ากิจกรรมดนตรีที่แสดงนี้เกิดขึ้นในโอกาสพิธีกรรมหรือเทศกาลใด

สิ่งสำคัญในการกำหนดนโยบายในการจัดแสดงคือ การสลับสับเปลี่ยนหมุนเวียนเครื่องดนตรีต่าง ๆ มาจัดแสดงในช่วงเวลาที่เหมาะสม เพราะปกติพื้นที่จัดแสดงจะมีจำกัด ทำให้ไม่อาจนำเครื่องดนตรีทั้งหมดมาจัดแสดงในครั้งเดียวดังนี้เครื่องดนตรีส่วนที่เหลือจึงถูกเก็บอยู่ในคลังวัตถุเพื่อการศึกษาวิจัย และนำออกมาจัดแสดงเมื่อมีโอกาสที่เหมาะสม

การจัดระบบสัญญาณภายในห้องแสดง

การสัญญาณติดต่อกันในแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. การสัญญาณติดต่อกันทั่วไป
2. การสัญญาณติดต่อของส่วนบริการ
3. การสัญญาณติดต่อของเจ้าหน้าที่

การสัญญาณติดต่อกันทั่วไป

เป็นการสัญญาณติดต่อของประชาชนทั่วไปที่เข้าชม ควรเข้าจากทางด้านหน้า เป็นทางเข้าใหญ่ทางเดียวซึ่งสามารถเห็นได้ง่าย การจัดให้ผู้เข้าชมงานทางเดียว โดยไม่มีการสวนทางกลับออกมาได้สามารถทำให้ผู้เข้าชมงานได้อย่างทั่วถึง และทำให้การไหลเวียนของผู้ชมงานเป็นไปอย่างต่อเนื่องและไม่ติดขัด สำหรับการ จัดทางสัญญาณนั้น ควรจัดการเดินชมแบบทวนเข็มนาฬิกา เนื่องจากความเคยชินในการเดินชมของผู้เข้าชมจะเดินทางขวาก่อน ส่วนทางซ้ายจะแสดงสิ่งที่มีความสำคัญน้อย การจัดทางสัญญาณแบบนี้ทำให้การควบคุมทำได้ง่าย แต่จะเกิดความเบื่อหน่าย ดังนั้นการจัดควรอยู่ในระบบอย่างมีระเบียบ เพื่อลดความสับสนและจัดให้มีจุดพัก รวมทั้งจัดจุดดึงดูดความสนใจเป็นระยะ ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสัญจรของส่วนบริการ

ทางเข้าออกสำหรับสิ่งของ ควรจัดให้อยู่ทางด้านข้าง หรือด้านหลังอาคาร สามารถนำเข้าสู่ห้องแสดง ห้องเก็บของ หรือห้องประกอบได้โดยตรง สำหรับอาคารที่ต้องมีทางสัญจรในแนวตั้ง ควรมีลิฟท์สำหรับส่งของขนาดใหญ่ หรือของหนัก ในตำแหน่งที่เหมาะสม สะดวกแก่การเคลื่อนย้ายจากโรงปฏิบัติการไปส่วนแสดงงาน

การสัญจรติดต่อของเจ้าหน้าที่

ในอาคารเล็กๆ เจ้าหน้าที่ควรใช้ทางเข้าใหญ่ร่วมกับผู้ชมได้ แต่สำหรับอาคารขนาดใหญ่ควรจัดทางเข้าออกเจ้าหน้าที่โดยเฉพาะ ส่วนฝ่ายบริการควรจัดให้สามารถติดต่อกับหน่วยงานแผนกซ่อม ออกแบบและส่วนเก็บแสดงงานได้ เพื่อความสะดวกในการตรวจเช็ค และควบคุมดูแล

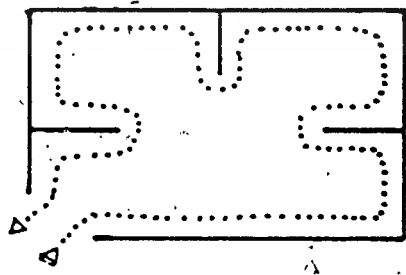
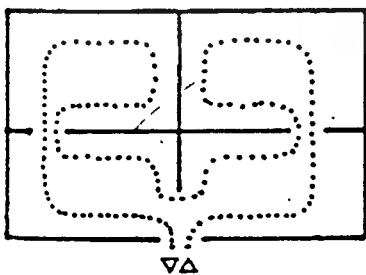
การจัดทางสัญจรของห้องแสดงงานในการจัดแสดงทุกครั้ง ควรจัดทำแผนผังแสดงการจราจรของห้องแสดงไว้ให้ดูในห้องโถงทางเข้าเพื่อให้ผู้ชมมีโอกาสเลือกชมส่วนต่างๆได้ การจัดทางเดินให้มีการข้ามห้องไม่ควรทำอย่างยิ่ง



รูปที่ 1

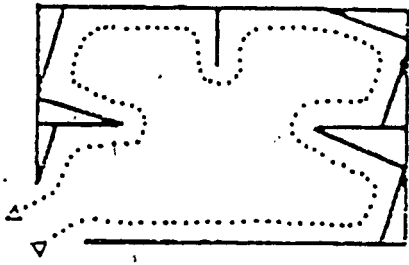
รูปที่ 2

รูปที่ 1 และ 2 การจัดทางสัญจรที่ไม่ดี ทำให้ผู้ชมชมงานได้ไม่ทั่วถึง

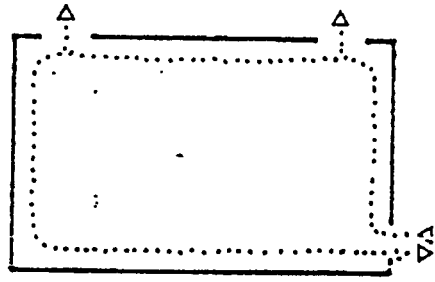


รูปที่ 3 การจัดทางสัญจรที่ดี ทำให้สามารถเข้าชมงานได้อย่างทั่วถึง

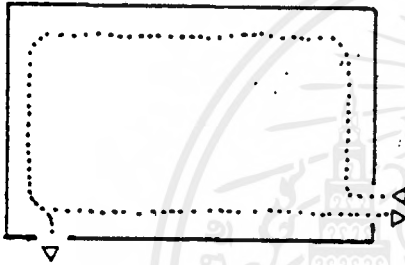
รูปที่ 4 การจัดทางสัญจรที่มีระเบียบน่าชม



รูปที่ 5 แสดงการปรับปรุงการจัดแสดง
จากรูปที่ 4



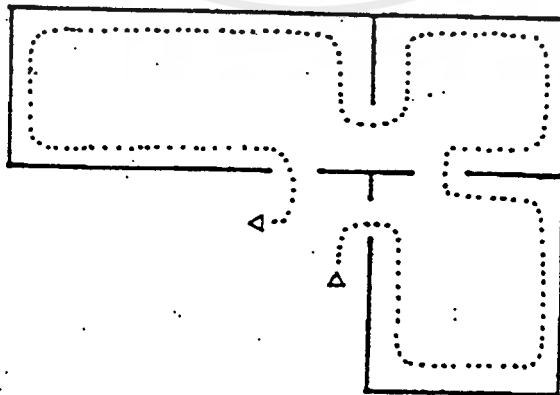
รูปที่ 6 ทางออกขีดเกินไปทำให้
ส่วนที่เหลือของห้องกลายเป็น
ส่วนที่ไม่สำคัญ



รูปที่ 7 ทางออกอยู่ห่างจากทางเข้า
ทำให้ผู้ชมชมงานได้เกือบทั่วห้อง
ประมาณ 3/4 ของห้อง

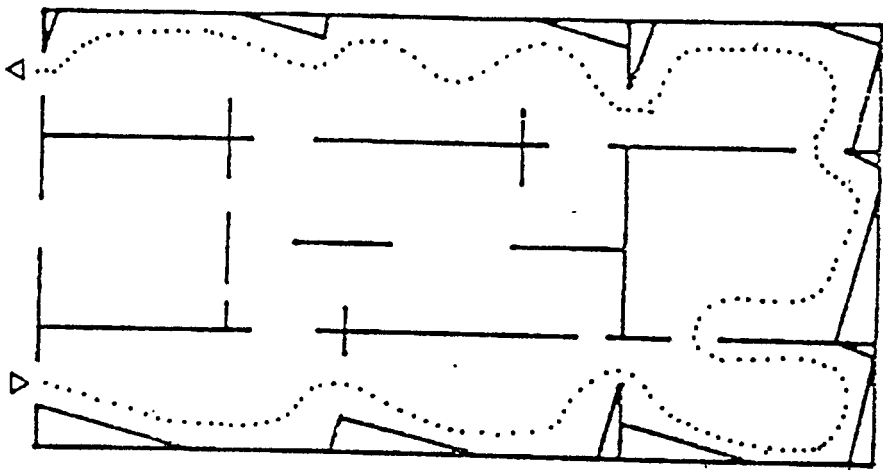


รูปที่ 8 ทางออกที่ดี ทำให้ผู้ชม
ชมงานได้เกือบทั้งหมด



รูปที่ 9 การจัดทางเข้าออกที่เหมาะสมกับห้องแสดงทั้ง 3 ห้อง

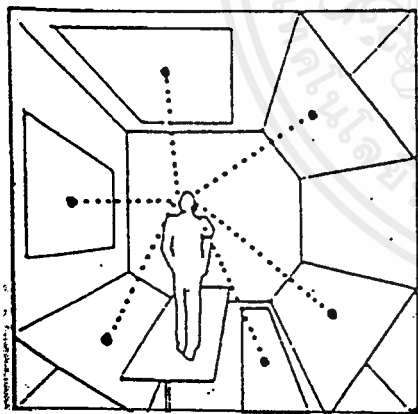
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 10 ตัวอย่างการจัดผังแสดงเส้นทางสัญจรภายในห้องแสดงงาน ผู้ชมทั่วไปจะเดินชมอยู่รอบนอก ส่วนผู้สนใจพิเศษจะเข้าชมบริเวณส่วนกลางน้อย ส่วนกำแพงด้านขวา เป็นการแสดงสิ่งที่น่าสนใจและสำคัญ ทางด้านซ้ายจะเป็นส่วนที่นั่งพักอ่านหนังสือ ส่วนกลางห้องจัดเป็นส่วนแสดงเพื่อการศึกษ

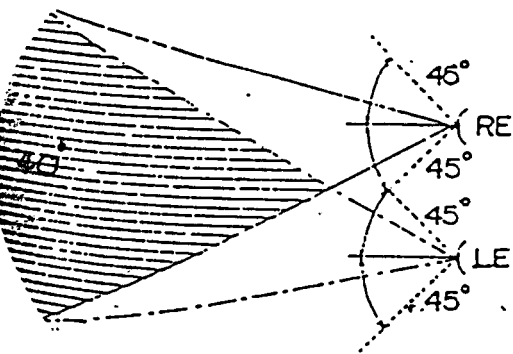
ขอบเขตการมองเห็น

มุมมองของมนุษย์ที่สามารถมองโดยไม่ต้องหันศีรษะจะอยู่ในระยะประมาณ 40 องศา (แต่ในความจริงมุมมองของมนุษย์มากกว่านี้) และมุมมองทางกว้างกว่ามุมมองทางนอน การหันศีรษะง่ายกว่าการเหลียวตา พิจารณาคุณภาพข้างล่างนี้



ก. ผู้ดูภาพกำลังดูภาพภาพหนึ่ง หรือตามที่จัดเป็นกลุ่มก็ตาม ผู้ดูจะหมุนศีรษะหรือหมุนตัวเพื่อดูภาพอื่นๆผังนี้แสดงโดย Herert Fayer ในปี 1936 แสดงว่ามนุษย์สามารถมองดูภาพในทุกทิศทางทั้งด้านข้าง ด้านล่างและด้านบน

ข. แสดงขอบเขตการมองเห็นของคนสายตปกติที่มีสองตา มุมที่สามารถแลเห็นได้ประมาณ 120 แต่เราไม่ใช้ค่านี้ เพราะผู้ดูต้องหันศีรษะใช้เพียง 40 โดยไม่ต้องหันศีรษะ



ข้อมูลจาก Sight ,Light W.C. Weston , K.K. Lewis, Second Edition ,London

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการจัดห้องแสดงในพิพิธภัณฑ์

การจัดแบ่งเป็นระบบต่าง ๆ พอจะจำแนกได้ ดังนี้

1. ROOM TO ROOM ARRANGEMENT เป็นการจัดให้ผู้ชมจากห้องหนึ่งไปอีกห้องหนึ่ง เรื่อยไปจนครบการแสดงผลโดยไม่ต้องย้อนกลับ แต่เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่งทำให้เกิดการติดขัด และอาจ เบื่อได้ง่าย

2. CORRIDOR TO ROOM ARRANGEMENT เป็นการจัดแสดงแบบมีเฉลียงด้านยาว เป็น ทางเดินแยกเข้าห้องแสดงผลงาน หรืออาจจะเป็นแบบมี COURT อยู่ตรงกลางแต่ละห้องจะมีทางเข้าออก โดยตรง ไม่ผ่านห้องอื่น ๆ ถ้าห้องใดห้องหนึ่งปิดจะไม่กระทบกระเทือนห้องอื่น ๆ

3. NAVE TO ROOM ARRANGEMENT ตรงกลางเป็นห้องโถง มีห้องแสดงผลงานอยู่โดยรอบ เหมาะสำหรับการเข้าชมเป็นกลุ่มซึ่งจะแยกเข้าชมงานแสดงในแต่ละห้องได้ตามต้องการ

4. CENTRAL ARRANGEMENT เป็นการรวมเอาระบบการจัดทั้ง 3 ระบบเข้าด้วยกัน มี COURT กลางเป็นตัวแยกสู่ห้องต่าง ๆ แต่ละห้องสามารถติดต่อถึงกันได้ เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่งก็ สามารถใช้ COURT เป็นตัวแจกได้

ในการจัดพิพิธภัณฑ์ การเลือกใช้การจัดวิธีที่ 3 เพราะสามารถเปิดให้เข้าชมทั้งหมด หรือเลือก ปิดจากห้องเมื่อต้องการจัดห้องแสดงใหม่ หรือปิดซ่อมชั่วคราวได้และสามารถเดินชมหรือเข้าชมบางห้อง ที่ไม่ต้องการชมและสามารถกับเข้ามาชมใหม่ได้

การจัดระบบทางเดินในพิพิธภัณฑ์

ในพื้นที่การแสดงผลงาน จำเป็นต้องมีการจัดระบบ Circulation ที่ เน้นนอนสำหรับเป็นแนวทางการวางเส้นทางจะเกิดจากการชมของผู้ชม 2 ส่วนคือ

1. ความต้องการของผู้ชมส่วนใหญ่ คือ เส้นทางหลักภายในห้องแสดงผลงาน มีการจัดลำดับ และระเบียบการแสดงผลงานอย่างเรียบร้อย พยายามลดความสับสนให้น้อยที่สุด

2. ความต้องการของผู้ชมส่วนน้อย คือเส้นทางเลือกเล็กๆน้อยๆ โดยจัดเป็นลักษณะของ Orientation Space สำหรับอ่านหรือทบทวนเรื่องที่สนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าไม่มีระบบ Orientation Space ควรจัดการแสดงเพื่อคนส่วนน้อย ควรจัดไว้ทางซ้ายของห้องแสดง ส่วนทางขวาของห้องแสดงเป็นการแสดงส่วนใหญ่ที่สำคัญ ซึ่งการจัดแบบนี้เป็นการจัดตามความเคยชินของคนส่วนใหญ่ จากการค้นคว้าของ Melton Robinson และเพื่อนได้พบว่า Space ของ Floor และ Wall ทางด้านซ้ายของห้องแสดงจะเป็นการแสดงที่มีความสำคัญน้อย

การจัดการแสดงควรจัดเรื่องที่น่าสนใจไว้ทางด้านขวาและเดินทวนเข็มนาฬิกา
ในการพิจารณาระบบ CIRCULATION ของส่วนนิทรรศการ โดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 แบบ

1. CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS
2. DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

รายละเอียดของแต่ละระบบ มีดังนี้

1. CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

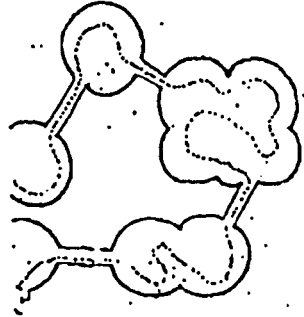
ข้อดี

- สะดวกในการควบคุมดูแล
- ผู้ชมถูกชักนำไปตามเส้นทางสถาปัตยกรรม ตามแบบแผนที่ตายตัวจากจุดหนึ่งจนถึงจุดสุดท้าย แต่อาจจะหยุดดูเป็นช่วงได้

ข้อเสีย

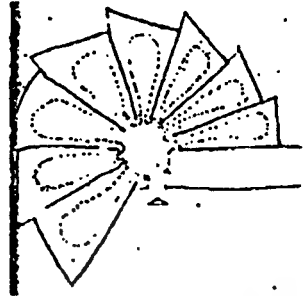
- ถ้าสิ่งที่จะจัดแสดงก่อน ไม่ทำให้เกิดความประทับใจแก่ผู้ชม ก็จะมีผลต่อสิ่งแสดงที่ต้องการชมโดยเฉพาะ

การจัดผังสามารถแบ่งได้เป็น 8 แบบ ตามลักษณะการสัญจร คือ



1.5 CHAIN LAYOUT

ลักษณะการสัญจรแบบเชื่อมหน่วยจัดแสดงแต่ละหน่วยเข้ารวมกันด้วยทางเชื่อม



1.6 FAN SHAPE

ลักษณะการสัญจรโดนทางเข้าจากโถงกลาง ซึ่งเป็นตัวจ่ายสู่ส่วนแสดงหน่วยต่าง ๆ ซึ่งเกาะกันอยู่เป็นรูปพัด การจัดแบบนี้ทำให้มีโอกาสมากในการเลือกชมเร็ว นอกจากนี้ที่โถงจะเป็นจุดที่วุ่นวายมาก



1.7 STAR SHAPE

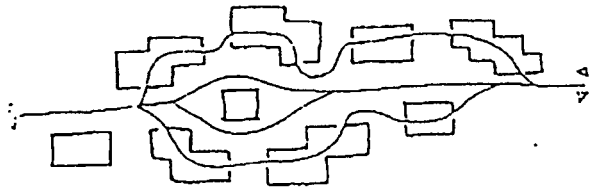
ลักษณะการสัญจรโดยมีทางเข้าจากศูนย์กลางของผังรูปดาวมีส่วนแสดงเกาะเป็นแฉกโดยรอบ อาจมีบันไดเป็นจุดเชื่อมระหว่างชั้นที่ส่วนกลางผัง

1.8 BLOCK ARRANGEMENT

ลักษณะการสัญจรที่หน่วยจัดแสดงเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ถ้ามีขนาดใหญ่ทางเข้าหลักควรอยู่ตรงกลางเพื่อความสะดวกในการจัดแสดง และเดินชมงาน ถ้ามีขนาดเล็กทางเข้าหลักควรอยู่มุมใดมุมหนึ่งเพื่อสามารถใช้พื้นที่ในการจัดแสดงได้อย่างเต็มที่

2. DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

การจัดผังแบบนี้มักมีทางเข้าออกสองทาง หรือมากกว่า ผู้ชมอาจไม่ไปตามเส้นทางที่กำหนด แต่จะเดินไปมาอย่างอิสระ โดยวิธีนี้ผู้ชมอาจไม่ได้ชมครบ ในการชมครั้งหนึ่ง ๆ อาจต้องมาชมอีกครั้งต่อไป แม้ประโยชน์ทางด้านสังคมจิตวิทยาที่พึงได้นั้นยังไม่เกิดผล แต่ก็ยังคงมีอยู่ในทางปฏิบัติซึ่งมีลักษณะเป็นแบบ "ถนนนิทรรศการ"



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IDENTIFICATION AND PLACE OF MOVEMENT

การจำแนกแนวทางการเคลื่อนไหวของคนในการเดินชมนิทรรศการ



การเคลื่อนไหวเป็นแนวทางซ้ำ ๆ กันตามลักษณะของพิพิธภัณฑ์ทั่วไปทำให้ผู้ชมเบื่อและเกิดการท้อ



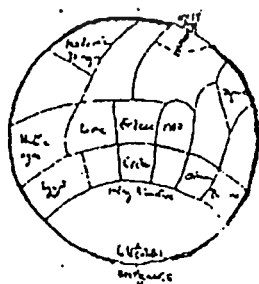
การเคลื่อนไหวที่มีลักษณะ การนำทางไปสู่จุดหมายในลักษณะเป็นพื้นที่บริเวณกว้าง



การเคลื่อนไหวที่เป็นแบบสม่ำเสมอแต่ไม่เป็นธรรมชาติ มีข้อดี คือ มีลักษณะที่มองเห็นแนวทางการเคลื่อนไหวได้เด่นชัด

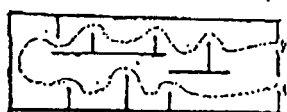
ระบบการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์

การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์อาจจัดได้ตามแบบแผนที่ต่างกัน ซึ่งแปรเปลี่ยนไปตามรูปร่าง และความสัมพันธ์ของการจัด สามารถทำได้หลายแบบ เช่น



● TOPOLOGICAL ARRANGEMENT

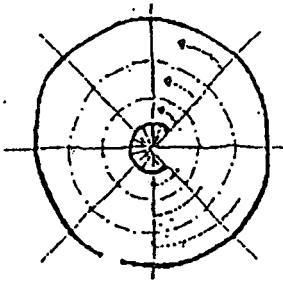
ตัวอย่างในการจัดแสดงใน BUCKMINSTER FULLER GEODESIC DOME จัดโดยการกำหนดเนื้อที่ภายในตามลักษณะภูมิประเทศ



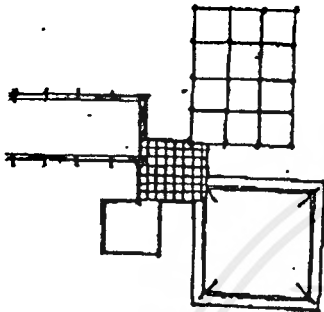
● SYSTEMATIC ARRANGEMENT

จัดแสดงแบบต่อเนื่องกันไปเป็นลำดับโดยตลอด

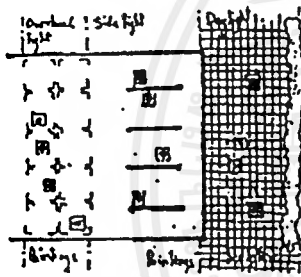
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



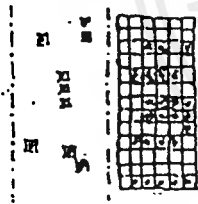
- ระบบการจัดแสดงที่ชักนำผู้ชมให้เดินไปตามรัศมีของวงกลม หรือวงกลมที่มีจุดศูนย์กลางร่วมกัน มีการเข้าชมจากจุดศูนย์กลางของวงกลมและชมการแสดงไปตามวงจรมที่ 1 หรือ 2 (ตามแนววงนอกหรือแนวตั้ง)



- การรวมเอาบริเวณการจัดแสดงต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เป็นการ จัดทางสถาปัตยกรรมในการจัดเนื้อเรื่องต่าง ๆ ให้เท่ากัน

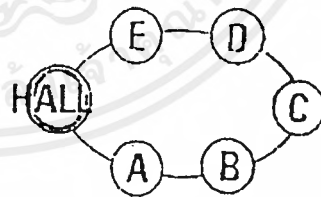


- การจัดแสดงโดยแบ่งตามลักษณะเฉพาะของวัตถุแสดง และการให้แสง

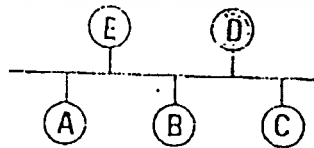


- การจัดแสดงเพื่อจุดมุ่งหมายต่างกัน ตามการออกแบบสถาปัตยกรรมในแต่ละวงจรมของการแสดง

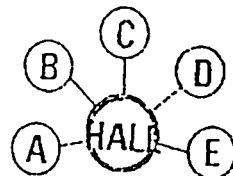
ภาพแสดงการจัดกลุ่มห้องในลักษณะที่ 1



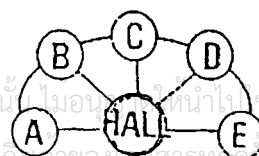
ภาพแสดงการจัดกลุ่มห้องในลักษณะที่ 2



ภาพแสดงการจัดกลุ่มห้องในลักษณะที่ 3



ภาพการจัดกลุ่มห้องในลักษณะที่ 4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงที่มาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบของห้องนิทรรศการ

นอกจากหน้าที่ในการจัดเสนอวัตถุแสดงแล้ว อุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้ยังใช้ในการป้องกันวัตถุแสดง จัดไฟแสงสว่าง และจัดแบ่ง เนื้อที่ใช้สอยอีกด้วย

อุปกรณ์การจัดแสดง

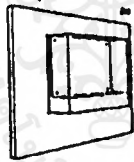
- ส่วนแสดงงานศิลปะ

1. อุปกรณ์การจัดแสดงงานศิลปะ แบ่งออกได้เป็น 4 แบบด้วยกันคือ

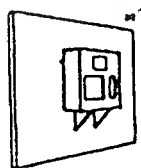
1.1 แบบ Hanging/Wall mounted



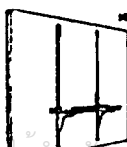
a) การแขวนภาพบนผนัง



b) กรอบกระจกที่นำมาติดตั้งที่หลังเพื่อปิดบังความไม่เรียบร้อยของกัวแขวนภาพไว้กับผนัง



c) วัตถุที่จัดแสดงซึ่งอยู่ติดผนัง โดยมีค้ำยันเป็นตัวรับน้ำหนัก



d) หิ้งใช้วางงานศิลปะที่สามารถปรับเลื่อนขึ้น-ลงได้

1.2 แบบ Freestanding/open exhibit

1.3 แบบ Exterior/Interior Installation

1.4 แบบ Contained exhibits/Display Cases

● แสดงลักษณะของ display case แบบง่าย ๆ

1. Full height



7. Three - quarter height



2. Half-height



8. Lantern



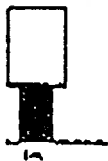
3. Table



9. Lectern



4. Free-standing



10. Column-mounted



5. Suspended



11. Wall mounted



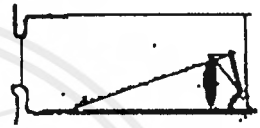
6. Semi-recessed

12. Recessed



การจัดวางตู้ให้หลีกเลี่ยงจากแสงสะท้อนจากแหล่งต่าง ๆ จึงสำคัญมาก หรือจัดให้ผนังกระจกของตู้เฉียงลาดเล็กน้อย เพื่อเบนแสงสะท้อนออกไปไม่ให้รบกวนสายตา เช่น

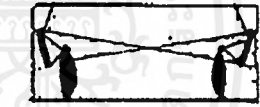
1. เมื่อตู้กระจกตั้งตรงข้ามหน้าต่าง ให้เฉียงผิวกระจกทำมุมแหลมกับพื้นห้อง



2. เมื่อตู้กระจกติดหน้าต่าง ให้เฉียงกระจกออกจากหน้าต่าง เข้าหาผู้ดู



3. ตู้ที่หันเข้าหากันให้เฉียงกระจกเป็นมุมซึ่งกัน



4. เมื่อแสงเข้าทางด้านบน และอยู่เบื้องหลังผู้ดู ไม่ต้องเฉียงกระจก



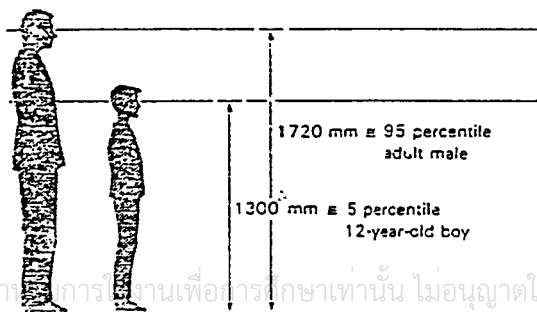
แนวทางในการคำนวณหาค่ามาตรฐานของการจัดแสดงงานศิลปะแต่ละชนิด.

ควรพิจารณาในเรื่องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

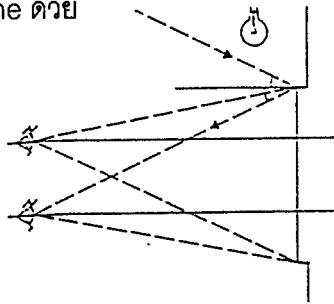
- 2.1 ระดับสายตา ต้องกำหนดช่วงอายุของผู้เข้าชมที่คาดว่าจะเข้ามาชมงานศิลปะ และต้องคำนวณหาระดับสายตาที่สูงที่สุด และต่ำสุดของช่วงอายุที่กำหนด เช่น

- a) แสดงให้เห็นการกำหนดระดับสายตา ซึ่งจะได้มาจากการกำหนดช่วงอายุของผู้เข้า

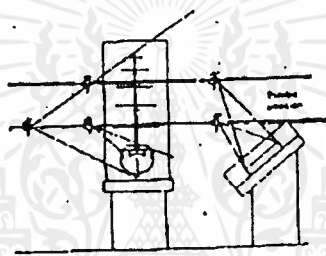
ชม



b) มาตรฐานที่ส่งเสริมการอ่าน Graphic Information ซึ่งสัมพันธ์กับระดับสายตา เช่น ระยะห่างในการอ่าน, พื้นที่, ความสูงที่ใช้ในการติดข้อมูล รวมถึง Lighting zone ด้วย



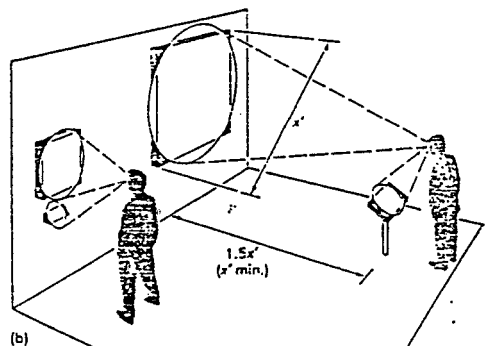
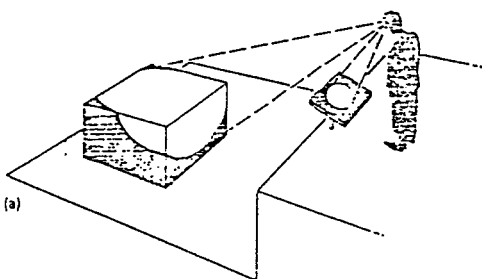
c) มาตรฐานต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดวาง Display case ซึ่งมีความสัมพันธ์กับระดับสายตาเช่นกัน ไม่ว่าจะเป็นมุม และระยะห่างของการมองวัตถุ, ความสูง และความลึกของชั้นงาน



7 12 b การวิเคราะห์มุมมอง การจัดแสดง 3 มิติ

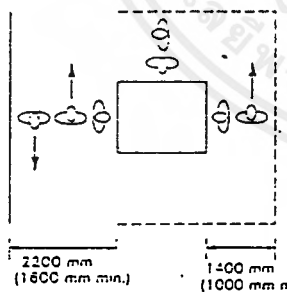


a), b) แสดงให้เห็น ระยะที่ห่างระหว่าง ระยะที่ใช้ในการดูงานและการอ่าน Graphic Information

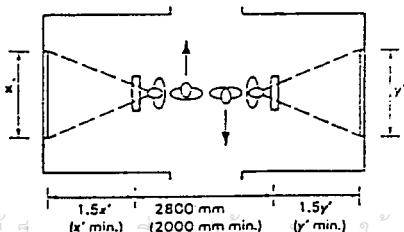


- 2.2 ระดับพื้น และระดับของวัตถุที่ใช้จัดแสดง ใช้ระดับสายตาสายสูงสุด-ต่ำสุด รวมทั้งใช้มุมสำหรับการมองวัตถุของการแสดงนิทรรศการ ในการคำนวณหาการเปลี่ยนระดับของพื้น ภายในพื้นที่แสดงงานเดียวกัน หรือต่างพื้นที่กัน รวมทั้งต้องกำหนด ความสูงของ display base/plinth ที่มากที่สุด
- 2.3 พื้นที่ของส่วนแสดงงาน ใช้พื้นที่ในการมองวัตถุ และทางสัญจรเพื่อที่จะหาพื้นที่รวมทั้งหมดของการจัดแสดง แห่งหนึ่ง ๆ
- 2.4 รูปร่างของพื้นที่แสดงงาน เกิดขึ้นจากการพิจารณาถึงการเข้าถึงส่วน exhibit ที่สำคัญแต่ละอัน และการซ้อนทับกันของพื้นที่สำหรับชมงาน และพื้นที่ที่เป็นทางสัญจร รวมทั้งการเสนอรูปแบบการจัดแสดงงานที่น่าสนใจ ประหยัด และเหมาะสมของพื้นที่แสดงงาน
- 2.5 ความสูงของเพดาน/ผนัง จะทราบความสูงได้จากการพิจารณาถึง dimension ของชิ้นงานที่จะจัดแสดงในแต่ละส่วน เพื่อเป็นตัวกำหนดความสูงที่ต่ำที่สุด ในการกำหนดความสูงของเพดาน ต้องเผื่อพื้นที่สำหรับการติดตั้ง และเก็บชิ้นงานที่สะดวก รวมทั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ระบบรางที่ช่วยในการห้อยชิ้นงาน, ระบบแสงสว่าง ฯลฯ
- 2.6 ขนาดช่องทางเข้า พิจารณาจากชิ้นงานที่ใหญ่ที่สุด อุปกรณ์ที่ใช้ในส่วน exhibition แต่ละอัน เช่น furniture, fitting, exhibit หรือ component ต่าง ๆ รวมทั้งควรสะดวกต่อการนำเครื่องมือนำความสะดวกรด้วย

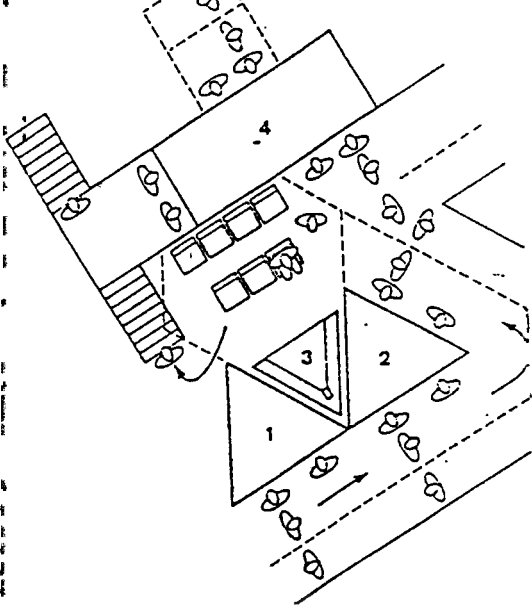
แสดงตัวอย่างพื้นที่ และรูปร่างของส่วนแสดงงานในกรณีต่าง ๆ



a) ระยะเวลาที่เหมาะสมในการจัดแสดงวัตถุ เป็น 3 นาที ขนาดใหญ่

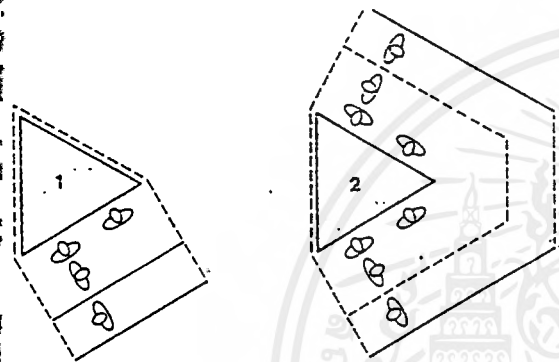


b) การคำนวณหาขนาดของ Gallery อย่างง่ายโดยการประเมินจากวัตถุแสดง 2 ชั้น ที่แขวนอยู่บนผนังตรงข้ามกันใน gallery

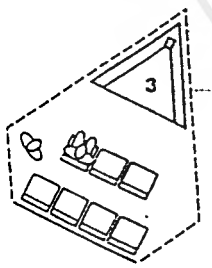


c) (I) แสดงให้เห็นตัวอย่างการประเมิน
รูปร่างของพื้นที่ที่ใช้จัดงานจากการ
ประเมินพื้นที่ของงานแต่ละชั้นที่ใช้

(II),(III) การประเมินหาพื้นที่ที่งานแต่ละ
ชั้นใช้ทั้งหมดสำหรับการจัดงานขนาด
ใหญ่

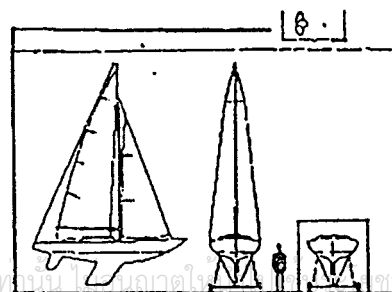
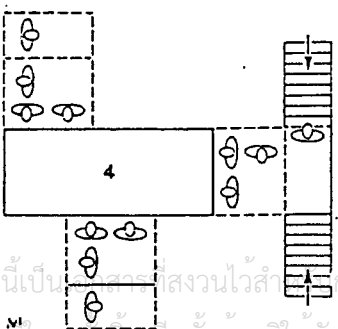


(IV) การประเมินหาพื้นที่ที่ AUDIO
VISUAL BOOTH ต้องการ

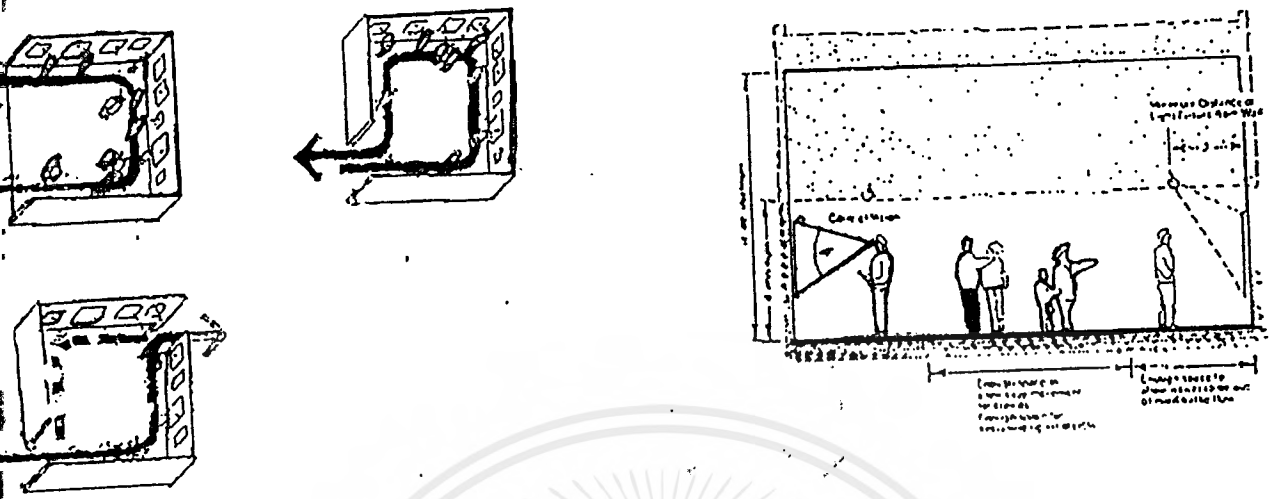


(V) แสดงการประเมินพื้นที่สำหรับงาน
แต่ละชั้นทั้งหมด สำหรับการจัดแสดงที่
มีความซับซ้อนแสดงให้เห็นถึงความสูง
ของฝ้าเพดาน และผนัง รวมทั้งช่องทาง
เข้าที่สามารถจัดแสดงงานแบบแขวนได้

แสดงให้เห็นถึงความสูงของฝ้าเพดาน
และผนังรวมทั้งช่องทางเข้าที่สามารถจัด
แสดงงานแบบแขวนได้

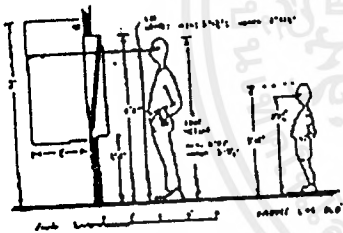


ลักษณะมุมมองต่าง ๆ และการจัดแสดง

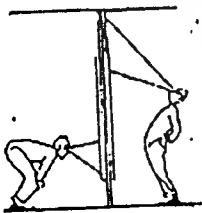


สัดส่วน ระยะ และขนาดมุมมอง

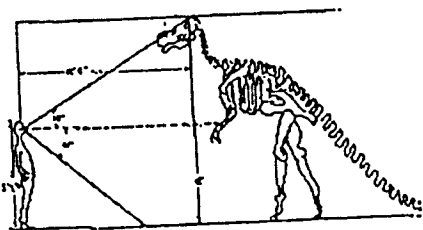
สัดส่วน ระยะ และขนาดมุมมอง



สัดส่วนความสูงโดยเฉลี่ยของเด็กและผู้ใหญ่



มุมมองไม่ควรอยู่ต่ำจนผู้ชมต้องก้มดู และไม่ควรรอยู่สูงจนผู้ชมต้องแหงนหน้าดู



มุมมองและระยะในกรณีวัตถุขนาดใหญ่

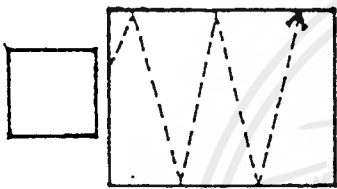
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.2 หอแสดงดนตรี (Music Auditorium)

เป็นอาคารที่มีกิจกรรมทางด้านดนตรี ซึ่งมีลักษณะของโครงการเหมาะสมกับ Auditorium ประเภท Proscenium Stage เป็นการจัดแบบให้ผู้ชมสามารถมองเห็นได้จากด้านเดียวภาพที่เกิดจึงคล้ายกับการมองรูปภาพ (Picture Frame) เป็นแบบที่ใช้นิยมมากที่สุด สามารถดัดแปลงให้เข้ากับการแสดงแบบต่างๆ ได้ง่ายที่สุด การจัดเวที ฉากต่างๆ ทำได้ง่าย นักดนตรีสามารถควบคุมการแสดงออก และอารมณ์ความรู้สึกร่วมได้ง่าย เพราะมีผู้ชมจากด้านหน้าด้านเดียว ไม่ต้องกังวลกับผู้ชมด้านข้าง หรือด้านหลัง แต่จะมีข้อจำกัดในเรื่องความจุของที่นั่ง การขยายเป็นไปในทางลึก ผู้ชมที่อยู่ไกลๆ จะรับชมได้ไม่ดีนัก อาจแก้โดยการขยายมุมมองออกไปด้านข้าง เป็นรูปพัด

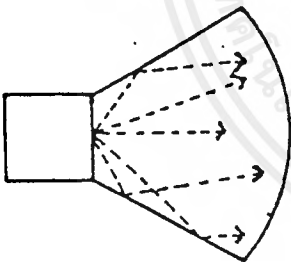
ลักษณะหอแสดงดนตรี แบบ Proscenium Stage มี 3 ประเภท คือ

1. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular Shape)



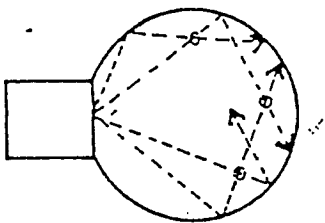
ลักษณะนี้ง่ายต่อการออกแบบฉาก ข้อเสียคือการสะท้อนเสียงมีมาก แต่สามารถแก้ไขได้โดยใช้ผนังรูปคลื่น เพื่อช่วยในการกระจายเสียงเหมาะสมสำหรับหอแสดงดนตรีขนาดเล็ก ที่ระยะในการสะท้อนเสียงไม่มากจนทำให้เกิดผลเสีย

2. รูปพัด (Fan Shape)



ลักษณะนี้ช่วยในการกระจายเสียงสู่ผู้ชมได้ทั่วถึงลักษณะของเสียงใกล้เคียงกันทั้งอาคาร นอกจากนี้ ผนังที่แบนออกก็จะช่วยในการขยายมุมมองให้ดูมากขึ้น มุมของแกนผนังมากที่สุดไม่เกิน 60 องศา

3. แบบวงกลมหรือวงรี (Circular Shape or Elliptically Shape)



ลักษณะแบบวงกลมหรือวงรี จะทำให้เกิด Sound Focus (เสียงสะท้อนมารวมที่จุดๆ เดียวทำให้เกิดการกระจายที่สม่ำเสมอ) ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้ลักษณะนี้สามารถแก้ไขได้ด้วยการบุผิวด้วยวัสดุที่โค้ง (Coves Surface) จึงไม่เป็นที่นิยมกัน

การออกแบบรูปร่างของหอแสดงดนตรี มีข้อพิจารณาดังนี้

1. จัดวางตำแหน่งเก้าอี้ภายใน Auditorium ให้ใกล้กับเวทีมากที่สุดเท่าที่จะทำได้
2. จัดวางกำแพง เพดาน และเวทีให้เหมาะสม ที่จะทำให้ได้ทิศทางของเสียงตามที่ต้องการมากที่สุด

ดังนั้น หอแสดงดนตรี ที่กว้าง-ตื้น จะดีกว่าแคบ-ลึก และหอแสดงดนตรีที่มีผนังเรียบ สะท้อนเสียงอยู่ใกล้จุดกำเนิดเสียง จะมีประสิทธิภาพดีกว่า หอแสดงดนตรี ที่มีผนังโค้งเข้า และอยู่ห่างจากจุดกำเนิดเสียง

สัดส่วนของอาคารแสดง

สัดส่วนของอาคาร ไม่มีความแน่นอน และตายตัว ขึ้นอยู่กับการจัดที่นั่งให้ใกล้เวทีมากที่สุด เพื่อความสะดวกสบายของผู้ชมและเพื่อผลในการชม และฟังที่ดีที่สุด มีเสียงที่สม่ำเสมอทั้งอาคาร รวมทั้งระบบเสียงที่นำมาใช้ อัตราส่วนที่เหมาะสมกับ ความกว้าง:ความยาว:ความสูง คือ 1:2:4 หรือ 1:1:4

ขนาดของอาคารแสดง

ในการออกแบบอาคารแสดง ขนาดและความจุ จะมีผลต่อการชมและการฟัง สามารถแบ่งตามลักษณะความสามารถในการจุผู้ชมดังนี้

- ขนาดเล็ก สามารถจุผู้เข้าชมน้อยกว่า 500ที่นั่ง
- ขนาดกลาง สามารถจุผู้เข้าชม 500-900ที่นั่ง
- ขนาดใหญ่ สามารถจุผู้เข้าชม 900-1,500ที่นั่ง
- ขนาดพิเศษ สามารถจุผู้เข้าชมมากกว่า 1,500 ที่นั่ง

แต่ขนาดของหอประชุมถูกจำกัดด้วยความสามารถในการมอง การรับฟัง การเก็บเสียงรบกวน และมีอารมณ์คล้ายตาม การแสดงระยะที่ไกลที่สุดสำหรับการระชม คือ 22.5 เมตรและพื้นที่การแสดงควรมีมุมเปิดกว้างไม่เกิน 35 องศาสำหรับนักแสดงที่จะสามารถควบคุมการแสดงของตนต่อหน้าผู้ชม

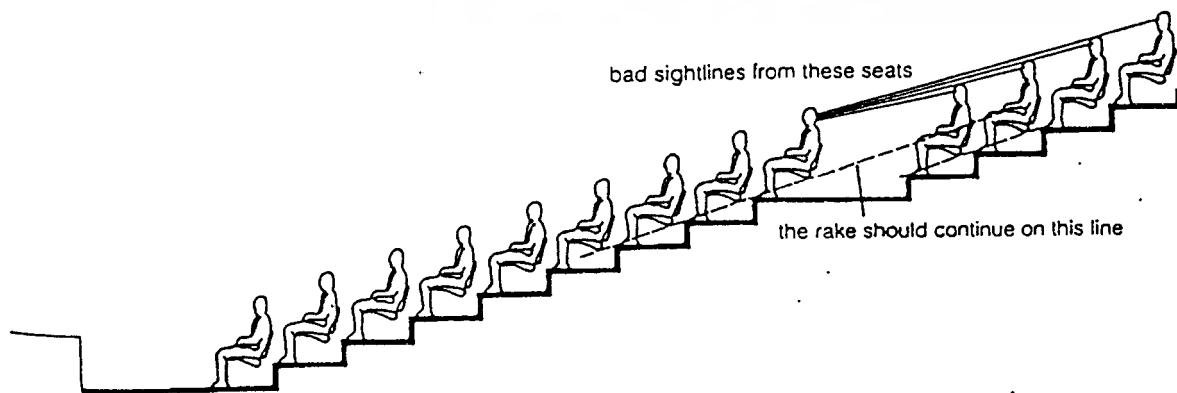
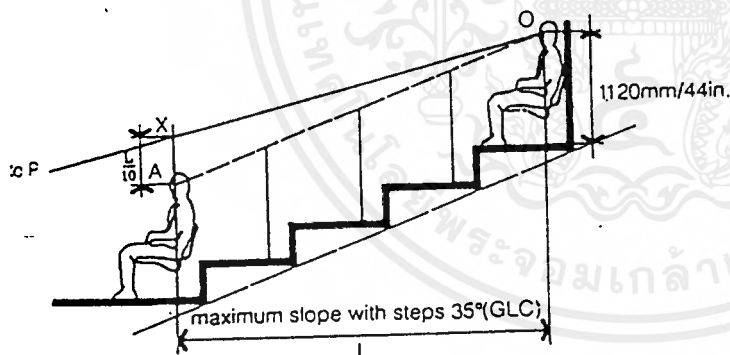
ลักษณะมุมมองของผู้ชม(Sight Lines)

ในการออกแบบจำเป็นจะต้องให้ผู้ชมสามารถมองเห็นการแสดงและฟังเสียงได้ชัดเจนทั่วถึงทุกที่นั่ง ดังนั้นเพื่อประโยชน์ในการมองเห็นและการฟังที่ชัดเจน โดยตรงและมีให้มีการบังกันระหว่างผู้นั่งชมแถวต่อแถว จึงควรจัดพื้นที่ให้มีมุมเอียงไม่น้อยกว่า 8 องศาและถ้าพื้นที่ระหว่างแถวเกิน 3 นิ้วขึ้นไปควรทำเป็นขั้นบันได

ในAuditorium จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องยกระดับที่นั่งเพื่อผลทางด้านเสียง และจะเห็นได้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยยกขึ้นประมาณ 12 ซม. จากระดับแต่ละแถวหน้า

1.Vertical Sight Lines

เนื่องจากในการแสดง มีผู้ชมเป็นจำนวนมากจึงต้องยกระดับที่นั่งเพื่อให้ผู้ชมที่อยู่ด้านหลังได้มองเห็นและได้ยินชัดเจน ไม่เกิดการบังสายตาจากผู้ชมที่อยู่แถวหน้าความลาดเอียงของพื้นอาคารแสดง จะต่างจากความลาดเอียงในโรงภาพยนตร์เพราะในการชม ผู้ชมจะต้องมองเห็นตลอดจนถึงส่วนล่างสุดของเวที การหาความลาดเอียงของพื้น จะต้องลากเส้นสายตาผ่านระดับศีรษะของผู้ชมที่อยู่ด้านหน้าไปยังจุดที่มอง และไม่ทำให้เกิดการบังสายตา

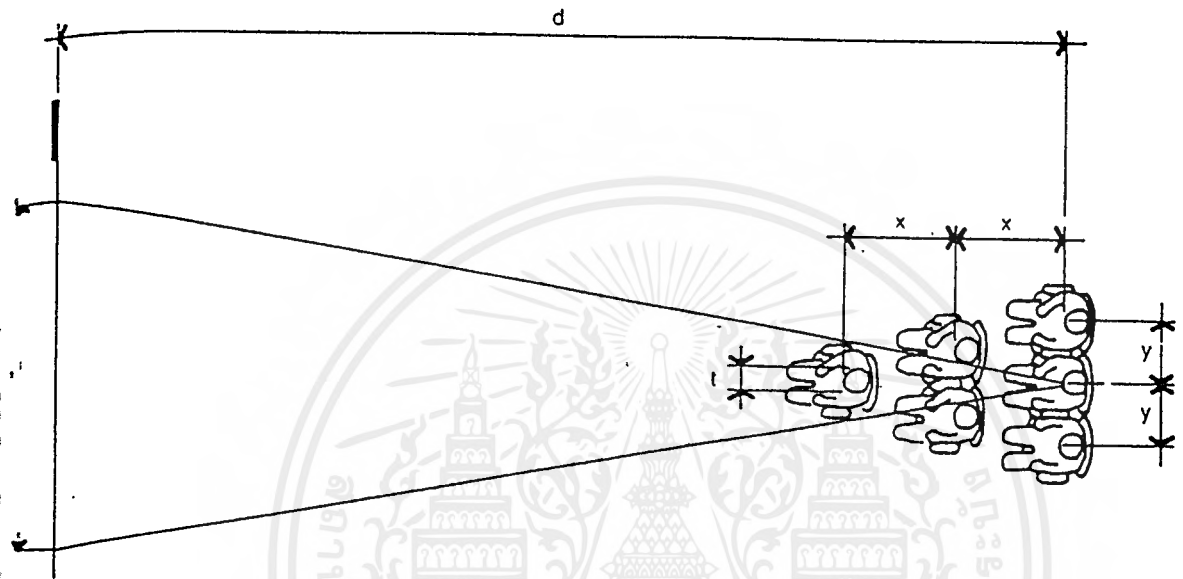


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.Horizontal Sight Lines

มุมมองในแนวราบ จะเป็นตัวกำหนดเนื้อที่ แสดงจริงบนเวที รวมทั้งมุมมองของแถวที่นั่ง การหามุมมองในแนวราบจะต้องลากเส้นจากตำแหน่งต่างๆมายังเวที ซึ่งทำให้ทราบขอบเขตที่นั่ง และเนื้อที่ที่จะใช้จริงบนเวที ต้องไม่น้อยเกินไปจนไม่พอต่อการแสดง

การจัดที่นั่ง เราอาจจัดที่นั่งให้ยกเยื้องกันเพื่อให้ด้านหลังมองข้ามศีรษะผู้นั่งแถวหน้าไปได้ ดังนั้นเราจึงไม่สามารถกำหนดมุมเอียงที่แน่นอนลงไปได้



การคำนวณขนาดภาพเมื่อเยื้องกัน

$$a = k \times d$$

k เป็นค่าคงที่ $= v-t/x$

ตัวอย่าง $x=0.90$ ม. $y=0.50$ ม. และ $t=0.20$ ม.

$$\text{ค่า } k = 0.33$$

ดังนั้น ถ้ากำหนดให้มีระยะ 9 เมตร

$$a = 0.33 \times 9$$

$$= 3 \text{ ม.}$$

ซึ่ง a เป็นขนาดภาพเมื่อมีผู้ชมมองระหว่างช่องเยื้องของคนแถวหน้า

พื้นที่บริเวณที่นั่งแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

พื้นราบ (Level Floor)

พื้นขั้นบันได (Stepped Floor) จัด Spacing บนพื้นเอียงลำบากกว่าแบบแรก

เพราะต้องไม่ให้คนเดินเข้า-ออก ลำบาก

พื้นเอียง (Sloping Floor) การจัดแบบนี้ทำให้ทุกคนในทุกแถวสามารถมองเห็น

ถนัดในช่วง 7 แถวแรกพื้นไม่จำเป็นต้องเอียง เป็นแบบที่นิยมใช้ในหอแสดงดนตรีขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

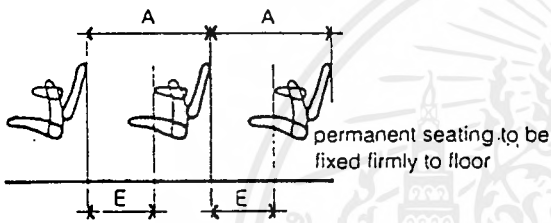
การจัดที่นั่งชมในหอแสดงดนตรี

ก.การจัดที่นั่งมี 2 แบบ คือ

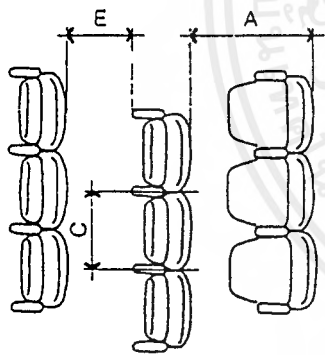
1. ที่นั่งแบบยึดติดกับพื้น(Fixed Seats)

ให้ความสะดวกสบายในการนั่งมากกว่าแบบเคลื่อนย้ายได้ และนิยมใช้กันโดยทั่วไปเพื่อความสะดวกในการเดิน และทำให้ระยะระหว่างแถวที่นั่งแคบลง จึงนิยมใช้เก้าอี้ ชนิดกระดกกลับเองได้ เมื่อลุกจากที่นั่ง ในการกระดกควรให้เอนที่สุดเมื่อทำงาน ที่นั่งควรเป็นเบาะให้นั่งสบาย และใช้วัสดุทนไฟ ดุดซับเสียงได้ดี ทำความสะอาดง่าย ฝุ่นไม่เกาะ

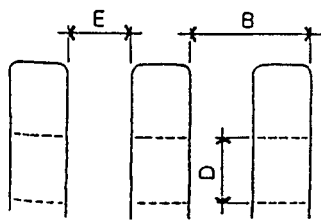
Up-tilt seats to be actuated by weights



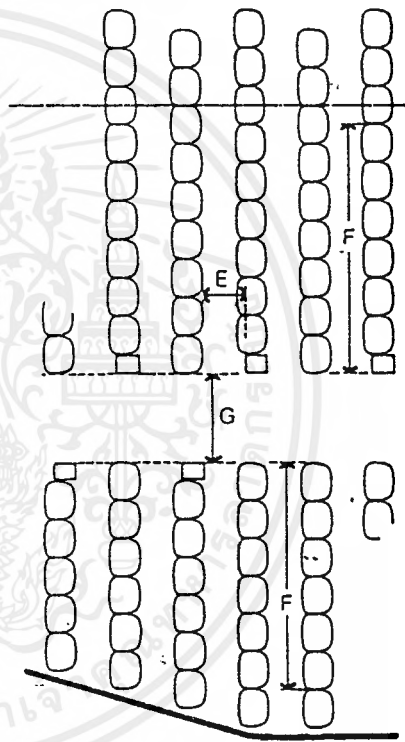
Plans: Seating with arms



Seating without arms



Seating without backs



Minimum dimensions

- A Back-to-back distance between rows of seats with backs 760 mm (30 in.) (minimum)
- B Back-to-back distance between rows of seats without backs 600 mm (24 in.) (minimum)
- C Width of seats with arms 500 mm (20 in.) (minimum)
- D Width of seat without arms 450 mm (18 in.) (minimum)
- E Unobstructed vertical space between rows (seatway) 300 mm (12 in.).
- F For normal maximum distance of seat from gangway, see Table 7:1. However, rows with more than twenty-two seats, so-called "continental seating", are possible (see below)
- G Minimum width of gangway 1100 mm (44 in.)

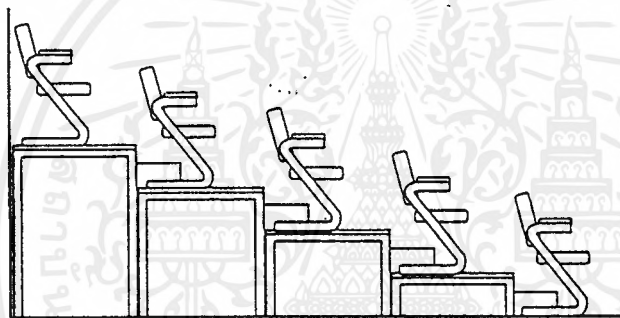
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

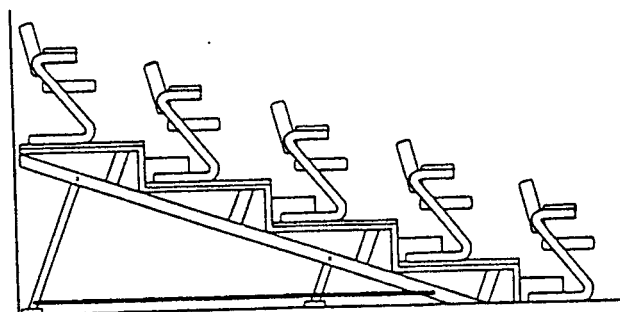
2. ที่นั่งแบบเคลื่อนย้ายได้ (Moveable Seats)

การจัดที่นั่งแบบนี้เหมาะสำหรับหอประชุมที่ต้องการประโยชน์ใช้สอยหลายแบบ การจัดที่นั่งแบบ Moveable Seats นี้มีพื้นฐานการออกแบบอยู่บน Dimensions การนั่งของคนซึ่งเป็นแบบ Modular Design แบบหนึ่ง มีจุดประสงค์ให้มีความประสงค์ให้มีความคล่องตัวที่สุดในการที่จะนำที่นั่งแต่ละที่มาประกอบรวมกันเข้าเป็นแถว หรือกลุ่มที่นั่งของผู้ชม และขณะเดียวกันก็ต้องการให้ผู้นั่งมีความสบายในทุกๆ ที่ซึ่งการออกแบบมีหลายวิธี ดังนี้

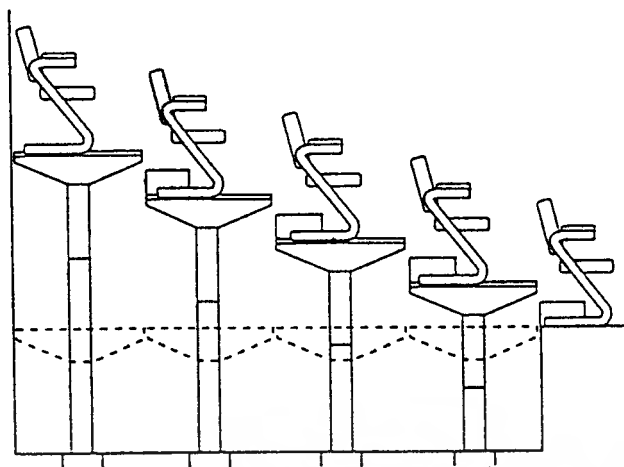
2.1 Individual Module System ทำพื้นเป็นกล่องสำเร็จรูปหรือชิ้นส่วนขนาดเล็กนำหนักเบา แก้วนี้จะถูกนำมาติดบนชิ้นส่วนนี้



2.2 Multiple Seating Module เป็นแบบที่มีขนาดใหญ่ไม่เป็น Individual เหมือนแบบแรก riser สามารถปรับให้สามารถแบนราบลงไปได้บนพื้นตามระดับที่ตั้งไว้โดยใช้ Jack ซึ่งติดอยู่ใต้ Riser แบบนี้เป็นแบบที่มีขนาดใหญ่น้ำหนักมากจึงต้องใช้ Mechanical System ช่วยผ่อนแรง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

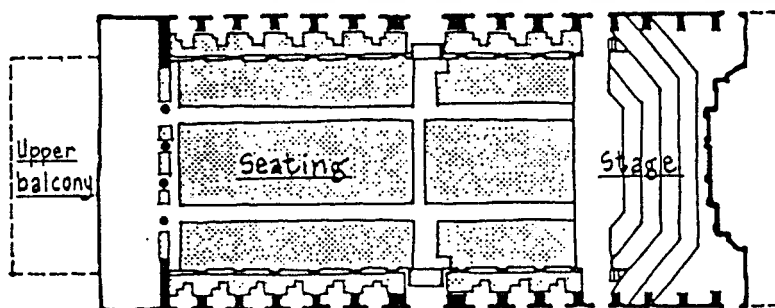


ซึ่งทั้ง Fixed Seats และ Moveable Seats ตั้งอยู่บนพื้นฐานเดียวกัน คือการวาง Sight Line และความสบายในการนั่ง

ข. การจัดที่นั่งสำหรับหอแสดงดนตรี โดยทั่วไปแบ่งได้เป็น 3 แบบคือ

1. แบบ Traditional
2. แบบ Continental
3. แบบ Center Aisle

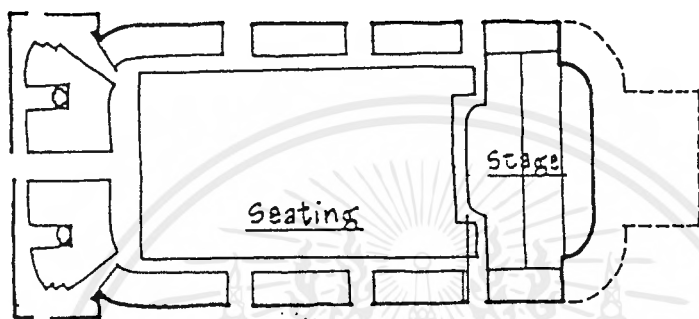
1.แบบ Traditional เป็นแบบที่มีการจัดที่นั่งออกเป็น 3 ตอนคือ มีทางใช้สำหรับเดิน 2 ทาง มีความประหยัดเพราะ 2 ข้างที่นั่งติดผนัง การจัดแบบนี้เหมาะสำหรับห้องที่มีขนาดใหญ่ กว้างและจุคนได้มาก เหมาะสำหรับจัดที่นั่งแบบโค้ง ที่นั่งแต่ละช่วงประมาณ 14-20 ที่ การหาพื้นที่ทั้งหมดรวมทั้งทางเดินคิดเป็นพื้นที่ 0.65-0.80 ตร.ม./ที่นั่ง



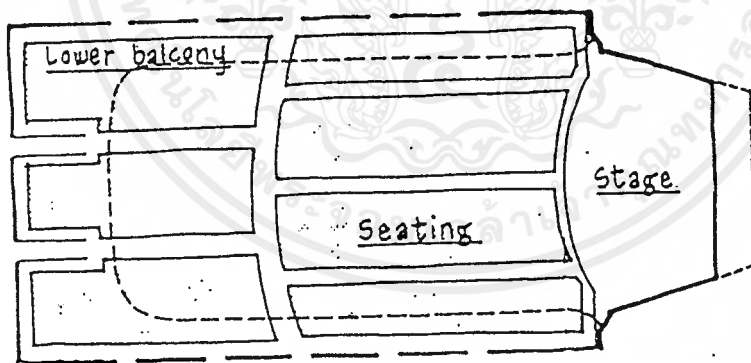
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเว้นทางเดินภายในหอแสดงดนตรี ระยะห่างจากผนังย่อมขึ้นอยู่กับเทศบัญญัติของแต่ละประเทศ สำหรับประเทศไทย กำหนดให้เส้นทางเดินระหว่างที่นั่งกับผนังโดยรอบไม่น้อยกว่า 2 เมตร และทางเดินไม่น้อยกว่า 2 เมตร

2.แบบ Continental เป็นแบบที่มีที่นั่งตอนเดียว มีทางใช้สำหรับเดิน 2 ทาง อยู่ทางด้านห้องไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร (ตามเทศบัญญัติของกรุงเทพมหานคร) การเข้า-ออกภายในที่นั่งจะมีความลำบากแต่สามารถแก้ไขได้โดยการขยายระยะทางระหว่างที่นั่งให้มากขึ้น การหาพื้นที่ทั้งหมดรวมทางเดินคิดเป็นพื้นที่ 0.70-0.80 ตร.ม./ที่นั่ง



3.แบบCenter Aisle เป็นการจัดให้มีทางเดินตรงกลาง จะเป็นหอประชุมที่แคบและยาว เป็นแบบที่ไม่ดีนัก ถ้าพิจารณาจะเห็นได้ว่าส่วนที่ดีที่สุดในการชมการแสดง คือ บริเวณกึ่งกลางของหอประชุม จึงเหมาะสำหรับหอแสดงดนตรีที่มีขนาดเล็กมากกว่า



ค.ชนิดของการจัดแถวที่นั่ง (Type of Row)

อาจใช้เป็นแถวตัดตามขวางของหอประชุม ส่วนข้างเคียงได้บ้างหรืออาจจัดเป็นแถวเส้นโค้งทั้งหมด ซึ่งสามารถแบ่งการจัดได้ดังนี้

1. Straight Row
2. Compound Row
3. Curved Row
4. Fan Row

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รัศมีของแถบเส้นโค้งระหว่งที่นึ่งยาว 6 เมตร (เป็นอย่งน้อย) จากจุดกึ่งกลางที่ห่างจากจอ 1/8 เท่าทางราบ(ตามคามยาวของจอ)

ผนังและเพดานของอาคารแสดง

ผนังอาคาร มีผลโดยตรงต่อการสะท้อนเสียง การออกแบบผนัง จะต้องทำให้ผนังสามารถสะท้อนและบังคับทิศทางเสียง ให้ได้ยถึงภายในอาคารแสดง และสร้างการสะท้อนของเสียงที่เหมาะสม ไม่ให้เกิดการรบกวนจากการสะท้อนนั้น และปราศจากสิ่งรบกวนดังต่อไปนี้

- เสียงสะท้อน (Echo)
- เสียงสะท้อนกลับช้า (Longed Delayed Affection)
- เสียงสะท้อนที่เกิดจากการสะท้อนกลับไปกลับมา (Sound Centerlization)
- จุดที่เสียงเข้าไม่ถึง (Sound Shadow)
- การกำธรของห้อง (Room Resonance)

ก.ผนังด้านข้างของอาคารแสดง(Side Wall)

หน้าที่ของผนังด้านข้าง คือ ช่วยส่งเสริมให้เสียงไปอยู่แถวหลัง (สำหรับห้องขนาดใหญ่) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่ออาคารแสดงนั้นไม่ใช้ Sound Amplification System ดังนั้น จึงควรตรวจสอบผนังด้านข้าง โดยวิธีมุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน เพื่อเป็นการป้องกันปัญหาของเสียงในรูปแบบต่างๆที่อาจเกิดขึ้น

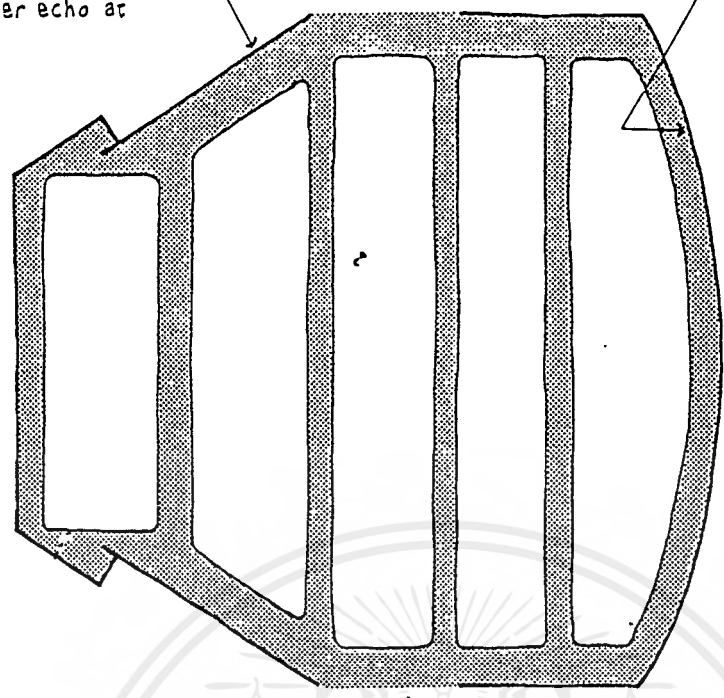
การแก้ปัญหาในลักษณะต่างๆที่ควรพิจารณา

- 1.ปรับวัสดุผิวข้างให้มีลักษณะ Diffusion
- 2.ใช้วัสดุผิวผนังประเภทดูดกลืนเสียง (Absorption Material)
- 3.เบนผนังด้านข้างเข้าหากัน หรือออกจากกัน (ทำให้ผนังไม่ขนานกัน)อัตราส่วนการเบน

ผนังที่เหมาะสมคือ 5/8 : 10

sloped side walls (to project sound toward audience and to prevent flutter echo at stage)

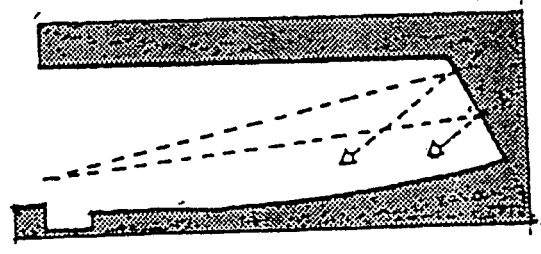
Deep, sound-absorbing rear wall treatment



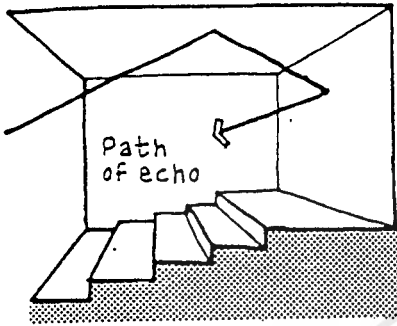
ข. ฉนวนด้านหลังของหอแสดงดนตรี

ฉนวนด้านหลังมีบทบาทสำคัญในการช่วยสะท้อนเสียงลงสู่ผู้ชมที่นั่งในแถวหลังๆ ทำให้ผู้ชมที่นั่งอยู่แถวหลังได้ยินเสียงที่กังวานและชัดเจนมากขึ้น แต่มีข้อควรระวังสำหรับฉนวนด้านหลัง คือ การสะท้อนกลับของเสียงไปยังผู้ชมในตอนหน้า (Feed Back) ทำให้เกิดเสียงดังซ้อนขึ้นมาเป็นสองเสียง

ฉนวนด้านหลังไม่ควรมีรูปร่างตั้งฉากกับเพดาน ทั้งส่วนบนหรือส่วนใต้ของชั้นลอย เพราะจะทำให้เกิดการสะท้อนกลับของเสียงได้ ฉนวนด้านหลังควรเป็นรูปโค้งเพื่อให้เสียงกระจายออก อีกวิธีหนึ่งคือ การทำผนังให้เอียง ทำให้เสียงตกกระจายสู่ที่นั่งด้านหลังอย่างสม่ำเสมอ

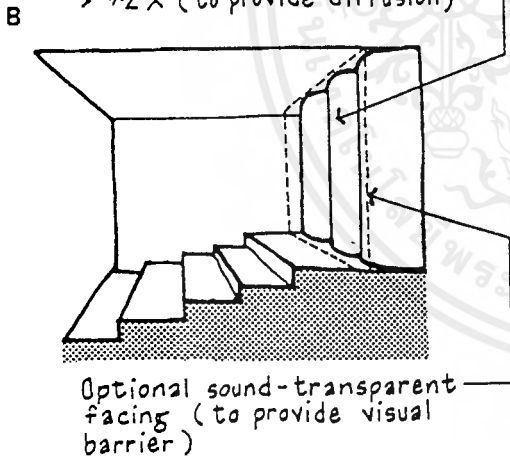


Echo-Producing Rear Wall
(Echo at ceiling-wall reentrant angle)



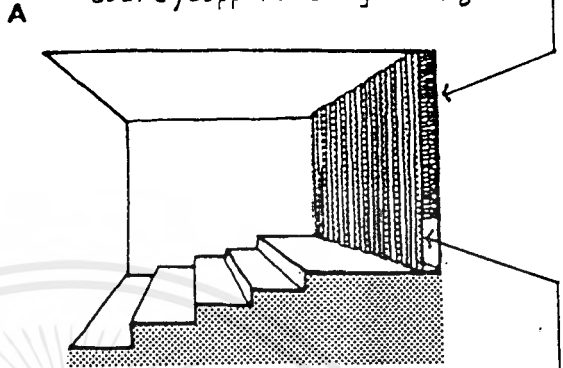
Surface Modulations or "Rumples"
(Use cylinders with different radii for optimum diffusion)

Large-scale irregularities or modulations at cylinder diameter $> \frac{1}{2} \lambda$ (to provide diffusion)



Sound-Absorbing Treatment
(Extend deep treatment from seated head level)

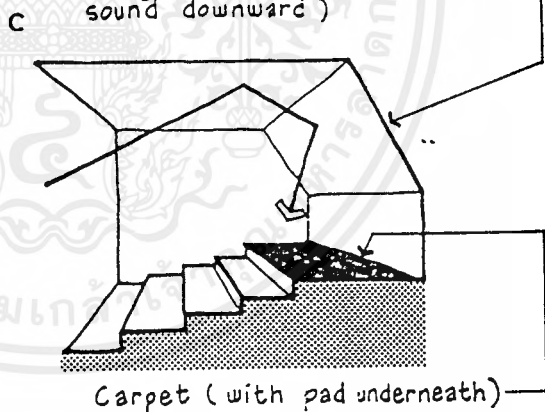
"Deep" sound-absorbing treatment such as glass-fiber blanket (or board) supported by furring



Protective sound-transparent facing (called "transodent")

Splayed Wall
(To produce useful short-delayed reflections)

Splayed surface (to direct sound downward)

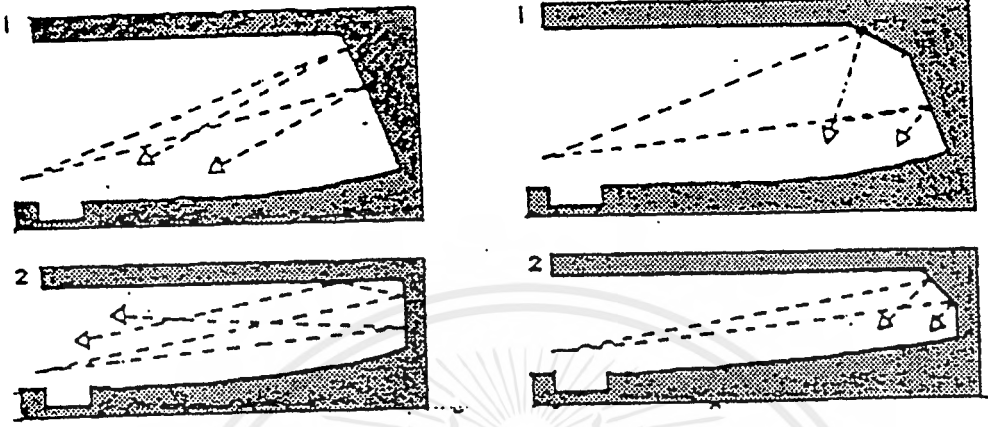


การแก้ปัญหาเสียงสะท้อน(Echo)ภายในห้องประชุม สามารถทำได้ดังนี้

1. ติดวัสดุดูดซับเสียงไว้ที่ผนังด้านหลังห้องประชุม และพื้น
2. ทำผนังด้านหลังให้ไม่เรียบเพื่อกระจายเสียงออกไป
3. การทำผนังให้เอียงสอปเพื่อเปลี่ยนทิศทางการสะท้อนเสียงลงสู่พื้นที่ปูพรม

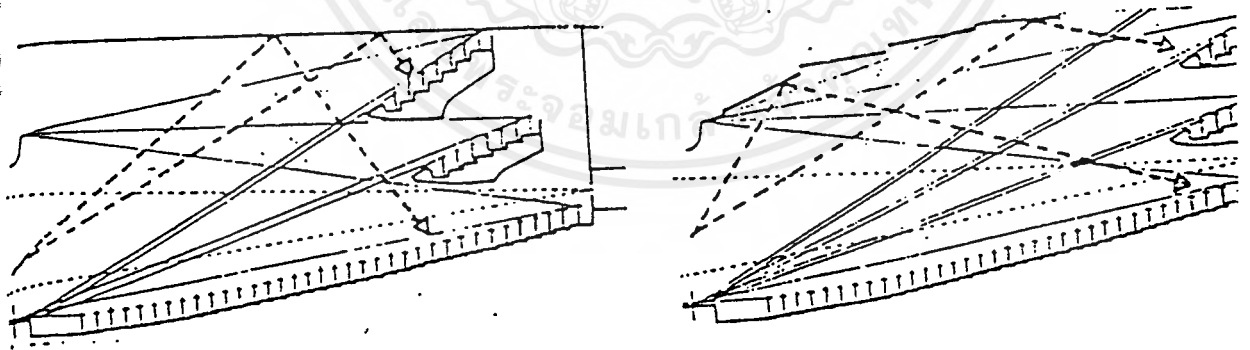
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในหอแสดงดนตรีขนาดใหญ่ๆซึ่งเพดานมีความสูงมาก การทำผนังเอียงจะต้องมีความระมัดระวังเพราะผนังที่สูงมากความเอียงก็จะมากตามไปด้วย ทำให้การสะท้อนของเสียงที่จะเกิดขึ้นมากเกินไป อาจเกิดเสียงสะท้อนกลับได้ สามารถใช้วิธีการหักมุมของเพดานส่วนที่จรดกับผนังเป็นรูปโค้งเว้า (Ceiling Splay)



ค.เพดานของอาคารแสดง

เพดานเป็นส่วนสำคัญที่สุดในด้านเสียง เพราะเป็นส่วนที่มีพื้นที่ในการสะท้อนเสียงมากที่สุด เพดานจะต้องสามารถสะท้อนเสียงให้ไปยังส่วนที่มีเสียงค่อย ให้มีความดังเพิ่มขึ้น และเป็นตัวช่วยสร้าง Reverberation ที่เหมาะสม ทำให้เกิดเสียงที่ไพเราะ



รูปที่ 1

รูปที่ 2

จากรูปจะเห็นได้ว่าในอาคารแสดงที่มีความยาวเท่ากัน ฝ้าเพดานในรูปที่ 2 จะช่วยสะท้อนเสียงไปยังส่วนได้ชั้นลอย และส่วนด้านหลังสุดได้ดังและดีกว่ารูปที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการกำหนดความสูงเพดาน ไม่มีกฎตายตัว ขึ้นอยู่กับการสร้างปริมาตรที่เหมาะสม โดยทั่วไปอัตราส่วนโดยคร่าวๆของความสูงเพดานต่อความกว้างห้องคือ 1:3 สำหรับห้องขนาดใหญ่ และ 2:3 สำหรับห้องแสดงขนาดเล็ก

ในหอแสดงดนตรีที่มี Function ของการแสดงหลายๆอย่าง (Multi Purpose Auditorium) เพดานเป็นแบบแขวน สามารถปรับระดับขึ้นลงเพื่อควบคุมปริมาตร/คน ซึ่งมีเฉพาะในการแสดงแต่ละประเภท

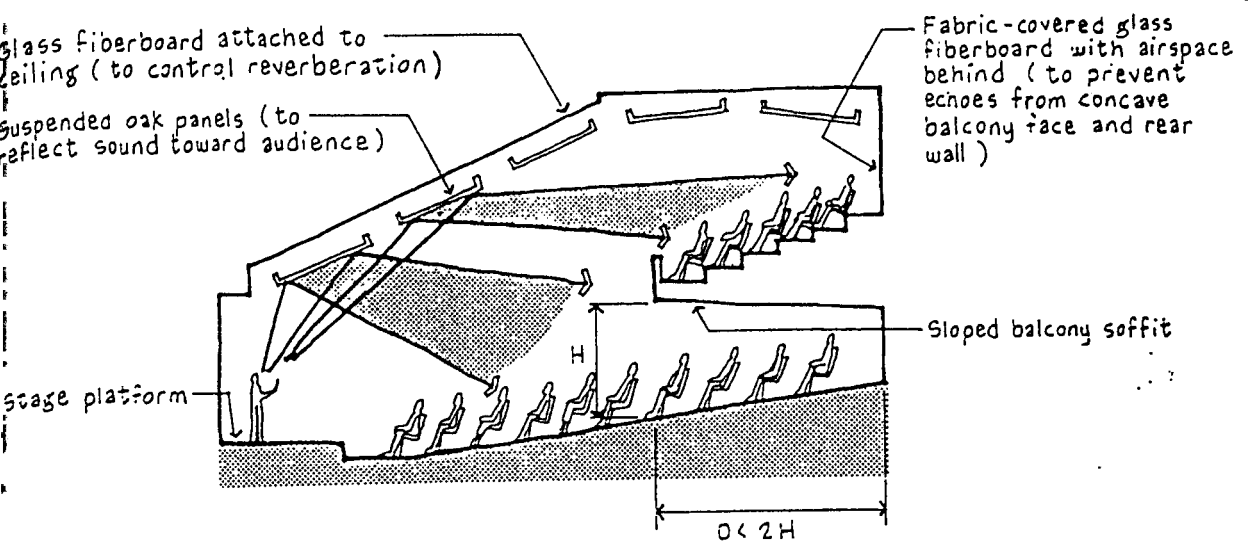
-การแสดง Concert	=	6.20-10.80	ลบ.ม/คน
-การแสดง Opera	=	4.50-7.40	ลบ.ม/คน
-Motion -Picture	=	2.80-5.10	ลบ.ม/คน

สำหรับการแสดงดนตรีบนเวที จะต้องถูกปกคลุมด้วย Sound Reflection Surfaces (Plastic, Gypsum Board, Plywood, Plexiglas, Rigid Plastic) เพื่อการกระจายเสียงให้ทั่ว Auditorium ทั้งด้านเพดานและผนัง เป็นแบบ Enclosure และส่วนหรือแผงสะท้อนนี้จะต้องง่ายต่อการติดตั้งและถอดเก็บโดยไม่เกะกะ

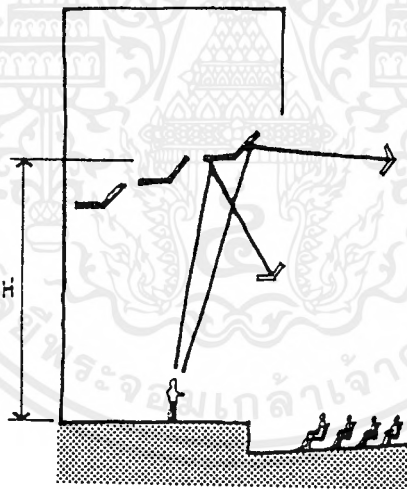
การออกแบบชั้นลอย(Balcony)

ส่วนชั้นลอยหรือ Balcony เป็นการเพิ่มจำนวนผู้ชมให้มากขึ้น และช่วยให้มีจำนวนผู้ชมที่อยู่ใกล้เวทีมากขึ้น นอกจากนี้เป็นส่วนที่ช่วยในการเปลี่ยนแปลงปริมาตรให้เปมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงแต่ละประเภท ระยะเวลาองที่เหมาะสมที่สุด คือมุมมอง 30 องศาของระดับสายตากับผู้แสดงบนเวที

การทำชั้นลอยจะทำให้สัดส่วนของช่องใต้ชั้นลอยนี้ตัดไปจากส่วนอื่นๆ ดังนั้นจะต้องทำให้การสะท้อนเสียงใต้ชั้นลอยเหล่านี้ใกล้เคียงกับส่วนอื่นๆให้มากที่สุด การทำช่องนั้นไม่ควรเกิน 2 เท่าของความสูง ถ้าที่ส่วนเปิดต่ำและมีความลึกมากจะทำให้เกิดเสียงที่ไม่สม่ำเสมอและเสียงค่อยยิ่งถ้าผนังด้านหลังเป็นแบบโค้งหรือลอนก็จะทำให้สม่ำเสมอมากขึ้น หรือถ้าด้านหลังเป็นกระจกหรือวัสดุที่สะท้อนเสียงได้ดี ก็จะทำให้เสียงกเกิดความเสียหายมากขึ้น ผนังใต้ชั้นลอยนี้ควรดูดเสียงได้ดีและเกิดการสะท้อนน้อย



นอกจากนี้ด้านหน้าของชั้นลอยมักจะทำให้เกิดการสะท้อนของเสียงและกลายเป็นกำแพงของเสียงเนื่องจากส่วนนี้จะเป็นเหมือนกับผนังโค้งหรือ Convex การแก้ไขอาจทำได้โดยให้ส่วนนี้เป็น Slip Down หรือการปาดเฉียง หรืออาจใช้วัสดุดูดซับเสียงในส่วนนี้ เพดานในส่วนที่อยู่ใกล้เวทีอาจทำเป็นแบบ Ceiling Splay เพื่อช่วยให้เสียงสะท้อนมายังเนื้อที่ได้ชั้นลอยนี้ได้



เวทีการแสดง

เวทีแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ ตามการใช้สอย คือ

1. Acting area คือ ส่วนมีใช้สำหรับการแสดงทั้งหมด
2. Scenery Space คือ ส่วนที่เป็นฉากประกอบการแสดง รวมทั้งส่วนเก็บหรือเตรียมฉากเพื่อใช้ในการสับเปลี่ยน
3. Working & Storage Space คือ ส่วนที่ใช้ทำงาน เพื่อเตรียมฉาก และประกอบฉากเตรียมแสดง รวมทั้งเตรียมอุปกรณ์ประกอบการแสดงอื่นๆ

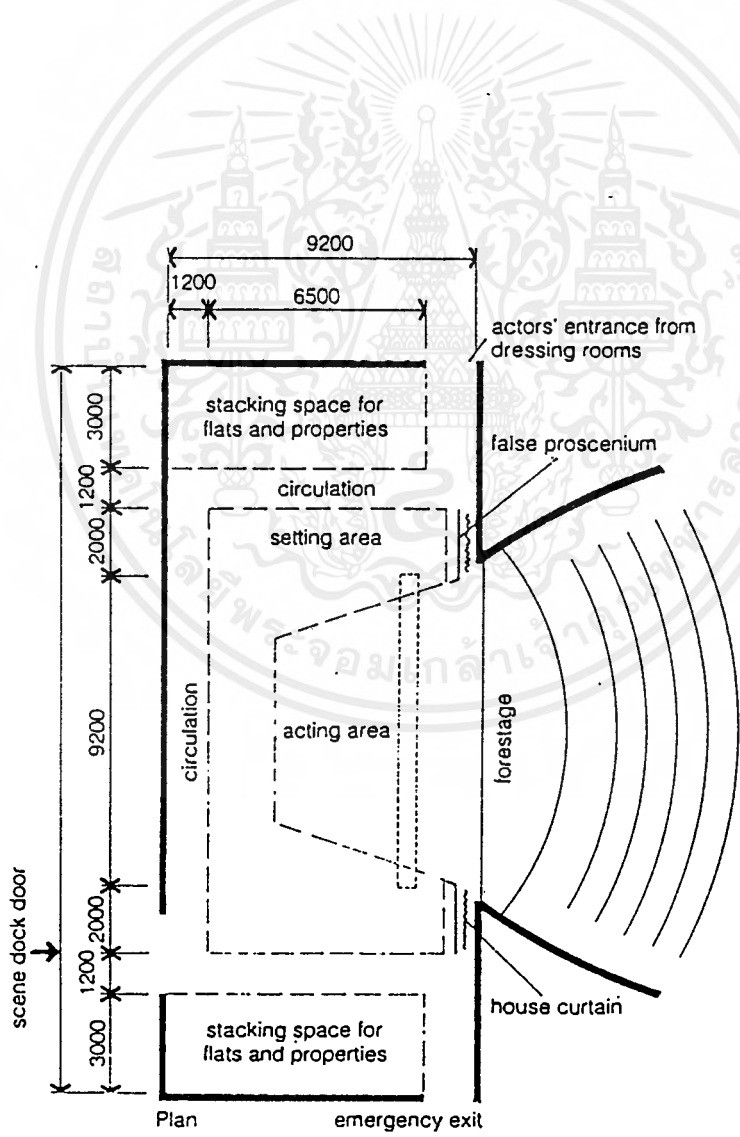
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทั่วไปของเวที

เวทีเป็นเนื้อหาในแบบสามมิติสำหรับนักแสดง เวทีมักจะถูกยกพื้นขึ้นมาจากระดับพื้นที่ต่ำที่สุดของอาคาร การยกหรือกำหนดระดับของเวทีนี้จะมีผลต่อ Sight Line ของผู้ชม

การจัดเวทีแบบ Proscenium จะมีส่วนด้านในที่เป็นส่วนหลักของเวที เรียกส่วนนี้ว่า Fore Stage ซึ่งถือว่าเป็นส่วนหลักของเวทีแบบนี้ เนื่องจากผลการมองที่เป็นแบบ Picture Frame จุดเด่นของการแสดงบนเวทีจะเป็นบรรยากาศแบบ 3 มิติ จึงได้มีการประยุกต์โดยการออกแบบให้มีสัดส่วนของเวทีที่ยื่นออกมา เป็นการประยุกต์เวทีเป็นแบบ Open Stage มาใช้ช่วยทำให้เกิดบรรยากาศแบบ 3 มิติมากขึ้น

ส่วนเนื้อที่ของเวทีในส่วน Sitting Area เป็นส่วนที่เว้นไว้เพื่อให้ปรับความกว้าง ดัน ลีค เพื่อให้ฉากหรือผนังได้ตามความต้องการในการแสดงแต่ละประเภท



ระบบการจักฉาก

ประโยชน์ใช้สอยของฉาก คือ

1. ปิดล้อมพื้นที่เพื่อทำให้เกิดภาพ หรือบรรยากาศให้เป็นไปตามความต้องการและการออกแบบ
2. เป็นช่องทางเข้า - ออก สำหรับนักแสดง
3. ช่วยปิดบังส่วนที่ไม่ต้องการให้มองเห็น เช่น ผนังด้านใน เครื่องกลไกต่าง ๆ บริเวณเตรียมการแสดง ฯลฯ

ความต้องการทั่วไปของฉาก

1. ต้องมีความประหยัดในการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม และได้รับประโยชน์ใช้สอยมากที่สุด
2. มีความแข็งแรงเพียงพอ น้ำหนักเบาถ่ายต่อการประกอบและขนย้าย
3. ใช้พื้นที่ในการเก็บน้อยที่สุด

ชนิดของฉาก (Type of Scenery)

1. Flat Framed Scenery เป็นฉากที่เป็นแผ่นหรือเป็นชิ้นเพื่อใช้เป็นส่วนประกอบทั่ว ๆ ไปบนเวที โดยการจัด Frame ให้มีความสัมพันธ์กัน วัสดุที่ใช้อาจเป็น Board หรือผ้าก็ได้ จะใช้การวาดหรือการจัดวาง Furniture ให้เกิดความรู้สึกเหมือนจริง
2. Cyclorama เป็นฉากที่ปิดล้อมเวทีเป็นรูปสี่เหลี่ยมสำหรับใช้เป็นฉากหลัง และบังสายตาผู้ชม ในกรณีที่ฉากโค้งเกินไปทั้งทางแนวนอนและแนวตั้ง แบ่งเป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือ
 - 2.1 แบบ Cloth เย็บผ้าเป็นผืนตามแนวนอนมีทั้งการย้อมและการเพ้นท์
 - 2.2 แบบ Plaster เป็นฉากติดกับโครงไม้หรือโลหะเบาโปร่ง

นอกจากนี้ยังมีส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เป็นส่วนประกอบย่อยของฉาก เช่น Furniture เครื่องประดับฉาก ฯลฯ นอกจากนี้ยังมีฉากที่ถูกออกแบบให้แตกต่างกันออกไปอีกหลายประเภท

การเคลื่อนย้ายสับเปลี่ยนฉาก

ต้องอาศัย Stage Machinery ช่วย ซึ่งมีประโยชน์พอสังเขป ดังนี้

1. แขนฉาก และสับเปลี่ยนฉาก
2. สร้างภาพลวงตา (Illusion) Special Effect

จากความต้องการประโยชน์ใช้สอยตามข้างต้น จึงทำให้เกิดระบบการเปลี่ยนฉากเกิดขึ้น

โดยแยกออกเป็น 2 ระบบ คือ

1. ระบบการเปลี่ยนฉากบนพื้นเวที (On The Stage Floor)
2. ระบบฉากลอย (Flying Scenery)
3. ระบบการฉายภาพฉาก (Projected Scenery)

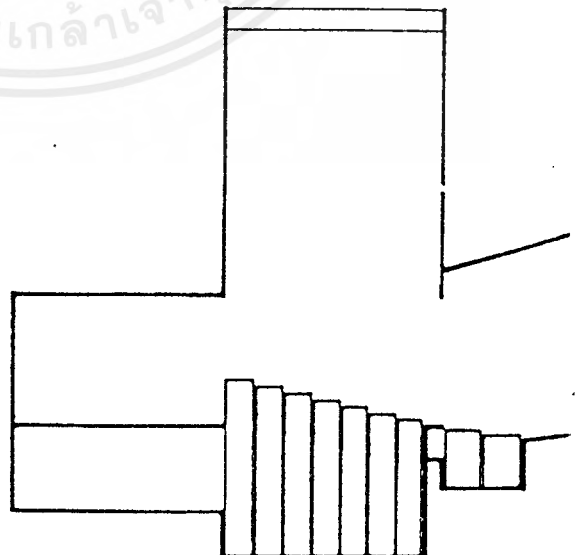
1. ระบบ Stage Floor เพื่อให้การปรับเปลี่ยนฉากเป็นไปอย่างรวดเร็ว จะต้องคำนึงถึงคือ

- พื้นสำหรับฉากละคร จะต้องถูกจัดเตรียมไว้ก่อนที่จะเคลื่อนย้ายฉากละครอีกชุดหนึ่งเข้าไป
- จะต้องมีส่วนสำหรับเก็บของที่บริเวณปีก (Wing) หรือบริเวณด้านข้างของเวที เพื่อที่จะในการเก็บฉากต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการแสดง
- ทางที่จะใช้เคลื่อนย้ายฉากจะต้องเป็นทางตรง และปราศจากสิ่งกีดขวาง (Clear Space)

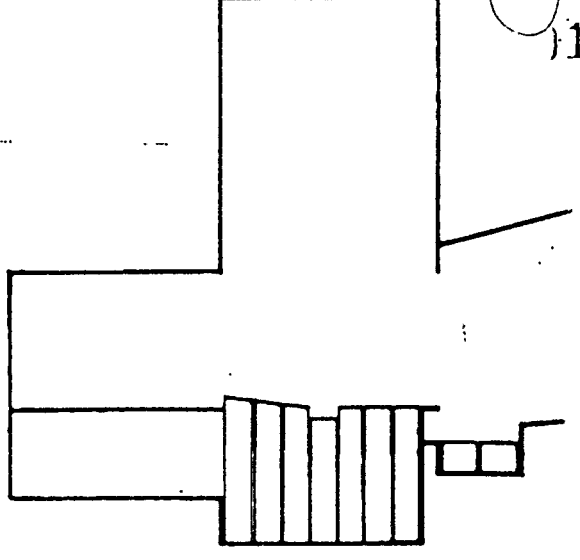
การสับเปลี่ยนฉากที่ ระบบนี้ สามารถแบ่งออกได้เป็น 6 ประเภท

1. Painted Wing Stage เวทีที่ใช้ระบายเป็นส่วนประกอบของฉาก เป็นการจัดเวทีเพื่อใช้เป็น
2. Built - Space Stage เป็นเวทีที่มี 3 มิติ ฉากจะถูกนำมารวมที่ละชั้นใน Scenery Space มีทั้งการเคลื่อนที่เข้าและการเคลื่อนที่ออก
3. Elevator Stage เป็นเวทีที่สามารถเปลี่ยนแปลงระดับหรือฉากได้ โดยใช้พลังงานไฮดรอลิค ซึ่งมีประโยชน์ ดังนี้

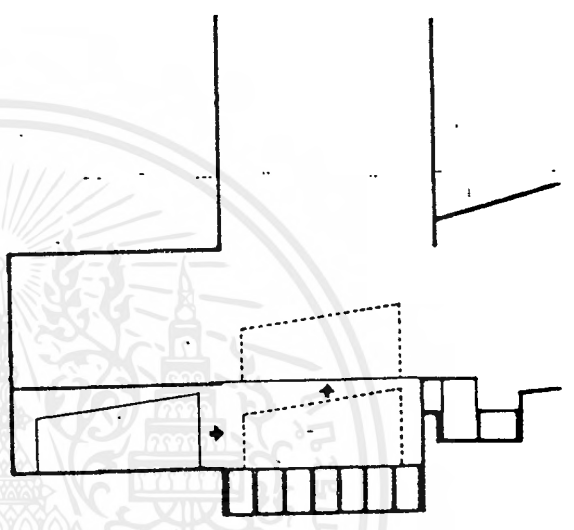
- ใช้เป็น Multi - Level Stage สำหรับปรับระดับสูงต่ำของเวทีให้มีความเหมาะสมกับการแสดงแต่ละประเภท (ตามโครงเรื่อง) เช่น ปรับให้เป็นหลายระดับในการจัดสร้างฉากประกอบการแสดง หรือใช้เป็นบันได โดยทำให้มีขนาดของแผ่นเวทีที่เลื่อนขึ้นลงได้เป็น (ควรไม่เกิน 1.5 ตร.ม. ต่อ แผ่น เพื่อความคล่องตัว)



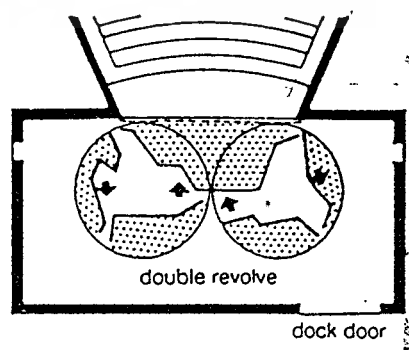
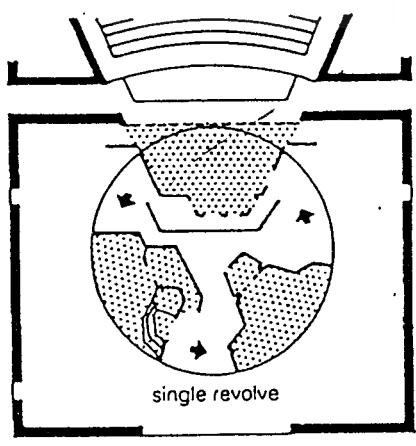
- ใช้เป็น Special Effect สำหรับการแสดงบางประเภท เช่น กรณีที่ต้องการให้ฉากหรือนักแสดงลอยขึ้นหรือจมลงจากระดับเวทีปกติ ถือเป็น การช่วยสร้างบรรยากาศในการแสดง



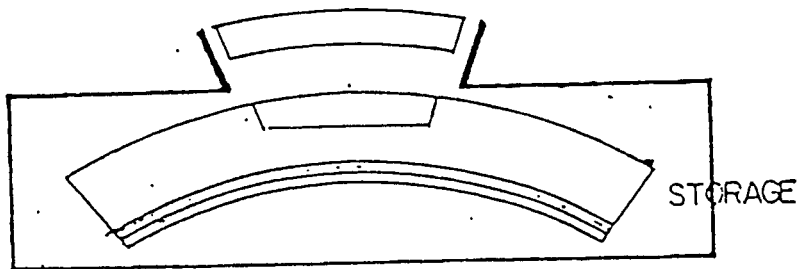
- ใช้ในการเคลื่อนย้ายฉาก อาจเคลื่อนย้ายฉากทั้งชุดหรือเป็นเพียงชิ้นส่วนของฉากจากบริเวณใต้พื้นที่สู่พื้นที่ปกติ ช่วยให้กาเปลี่ยนฉากทำได้รวดเร็วขึ้น



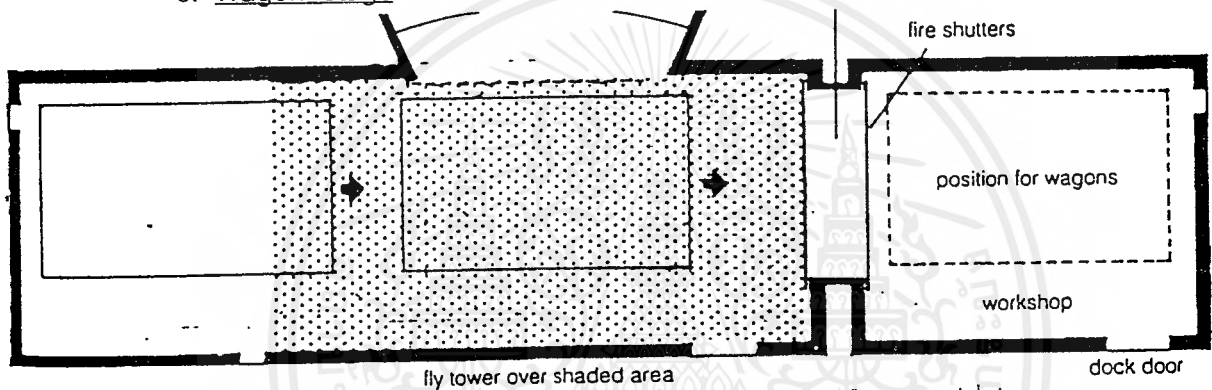
4. Revolving Stage เป็นเวทีที่หมุนบนแกนกลางหรือราง ส่วนใหญ่มีลักษณะกลม สามารถเปลี่ยนฉากโดยการหมุนรอบตนเอง ซึ่งสามารถจัดเรียงฉากต่อไปทางด้านหลังและทำการออกไปเมื่อต้องการ



5. Reciprocating Segment Stage เป็นเวทีผืนกว้างที่สามารถเลื่อนได้ ขนาดจะต้องใหญ่กว่าเวทีปกติอย่างน้อย 2 เท่า



6. Wagon Stage เป็นเวทีที่มีฉากเลื่อนเข้าทางด้านข้างหรือทางด้านหลังของเวที



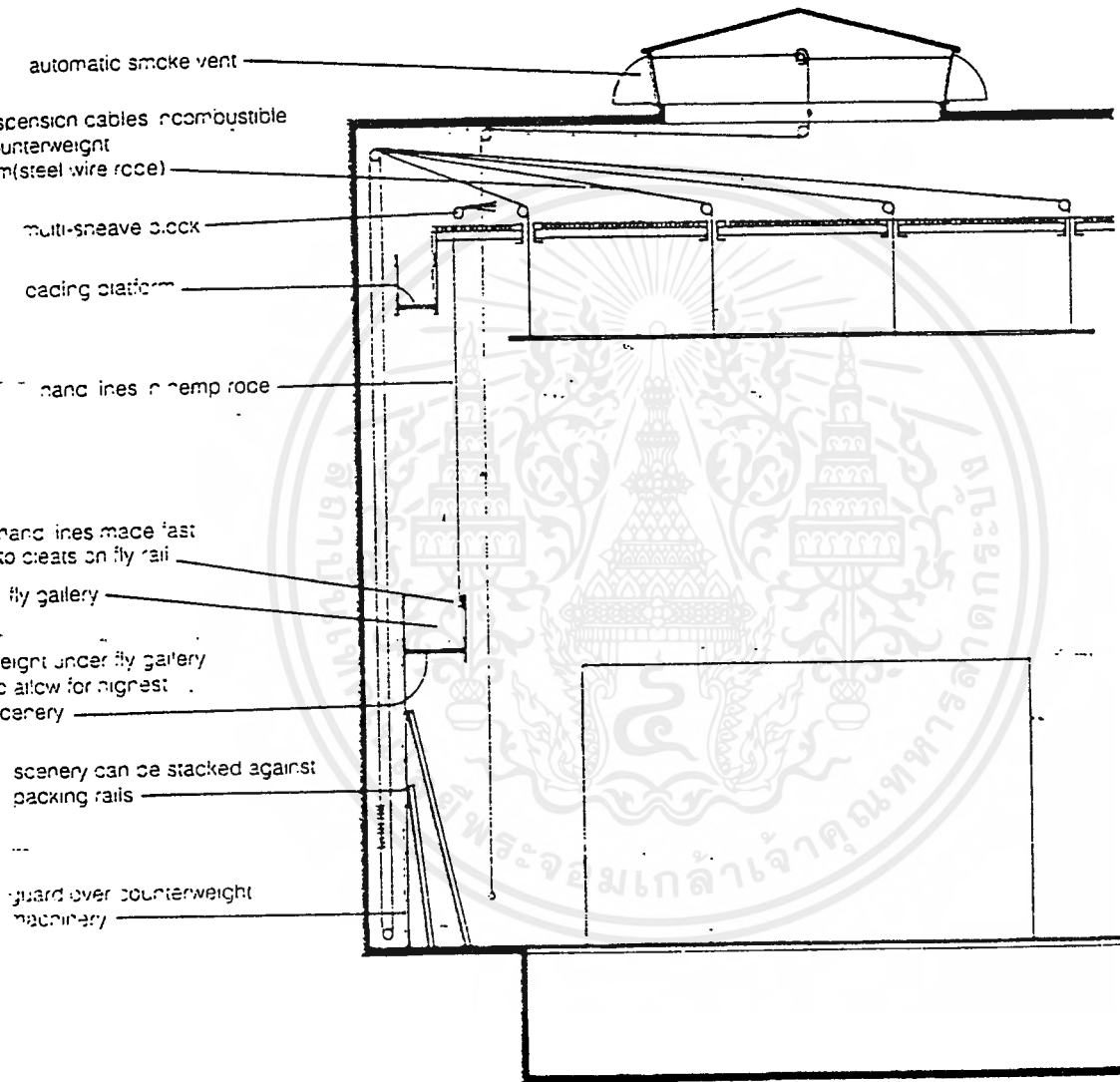
2. ระบบ Flying Scenery เป็นการแขวนฉากไว้ในส่วนเหนือของเวทีที่เรียกว่า Stage Life การออกแบบระบบฉากแขวนที่ดี ควรมี Space สำหรับแขวนฉากได้ดีพอซึ่งหมายความว่าควรมี Lift ที่ดีและกว้าง ระบบ Flying Scenery มี 2 แบบ คือ
1. Pin And Rail System และ Rope System
 2. Counter Weight System

ทั้ง 2 ระบบนี้มีความแตกต่างกันในความซับซ้อนของการแขวนฉาก และราคาติดตั้ง ตลอดจนความคล่องตัวในการใช้สอย ดังนี้

1. Pin And Rail System เป็นระบบเก่าแต่มีความคล่องตัว (Flexible) มาก ราคาติดตั้งต่ำแต่การใช้สอยต้องอาศัยความชำนาญและกำลังคนมาก ความคล่องตัวของระบบนี้อยู่ที่ Line - Set ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมตำแหน่งฉากโดยตรงที่ Gridiron และใช้เชือกเส้นเดียวต่อจำนวนฉาก 1 แผ่น ซึ่งต้องการคนจำนวนมากในการชักฉากและการบังคับที่ชำนาญ ซึ่งทำให้การออกแบบฉากมีข้อจำกัดมาก
2. Counter Weight System มีความแตกต่างจากระบบ Pin And Rail System ที่ Line - Set การทำงานทำได้ง่ายกว่าโดยการใช้เครื่องผ่อนแรงช่วย เป็นระบบที่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลัง (โรงละครแห่งชาติใช้ระบบนี้แต่ใช้การทำงานโดยการใช้ถ่วงน้ำหนักถ่วงแทนการใช้มอเตอร์ไฟฟ้า)



รูปตัดแสดงอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดฉาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Projected Scenery เป็นฉากสำหรับ Back Ground ของเรื่อง ทำโดยการฉายภาพไปบนฉาก Projected Scenery แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. Shadow Projecting คือ การฉายแสงผ่าน Slide แผ่นใหญ่ ให้ตกลงบนฉากโดยตรง
2. Lens Projecting คือ การฉายแสงผ่าน Lens ให้แสงไปกระทบฉาก การใช้ Projected Scenery จะมีความชัดเจนและคมชัดกว่าการใช้ฉากแบบแรก ๆ ตามที่กล่าวมาข้างต้น

การฉายภาพสามารถทำได้ 2 ทาง คือ ทางด้านหน้า (บนฉากทึบแสง) เรียกว่า Opaque และ ทางด้านหลัง (บนฉากฝ้า)

1. การฉายภาพด้านหน้า เป็นวิธีที่ง่ายและไม่ต้องการเครื่องมือหรือ Stage Space มากมาย แต่มีข้อจำกัดใน Scope ที่ฉาย วัสดุผิวหน้าควรเป็นวัสดุที่สามารถสะท้อนแสงได้ดี เช่น แผ่นฉาบผิวเงิน (Silver Sheet) ซึ่งควรจะมีตำแหน่งอยู่เหนือไปทางด้านหลังของ Proscenium หรือบนพื้นหน้าเวทีบริเวณด้านหลังของพื้นที่การแสดง
2. การฉายภาพด้านหลัง จะต้องมีเครื่องมือ หรือ Stage Space บังเครื่องฉาย ระยะของเครื่องควรจะทำกับระยะความสูงของภาพ เช่น ถ้าต้องการภาพสูง 30 ฟุต ระยะของเครื่องฉายก็ควรจะเป็น 30 ฟุตเช่นกัน

การใช้ Projected Scenery มีข้อเสีย คือ เมื่อถูกแสงสว่างส่องจะทำให้ความชัดเจนและความคมชัดของภาพที่ฉายลดลง

ในกรณีที่ผิวฉากโค้ง (ด้านหน้าหรือด้านหลัง) จะทำให้เกิดภาพที่บิดเบือนและแสงสว่างที่ไม่ทั่วถึง ถึงแม้จะมีการแก้การบิดเบือนลงได้แต่ก็เป็นการยากที่จะแก้ความเข้มของแสงลง จึงกำหนดให้ใช้แบบแบน หรือฉากโค้งที่มีรัศมีกว้างมาก ๆ (รัศมีไม่ควรต่ำกว่า 12 ฟุต)

การจัดห้องควบคุม (Control Room)

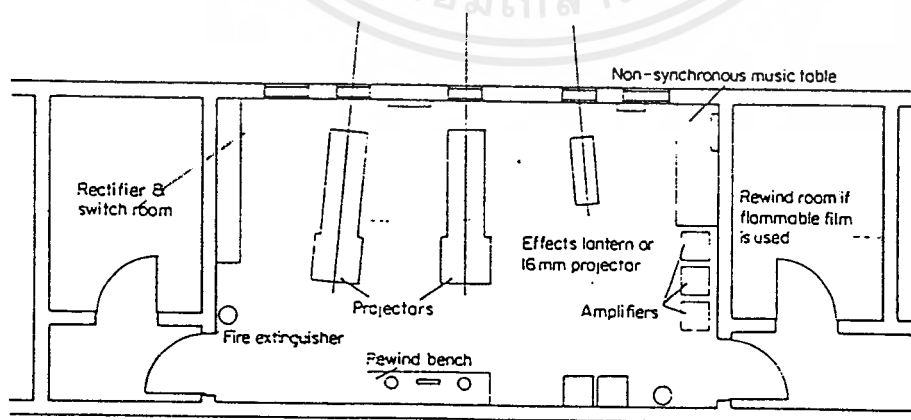
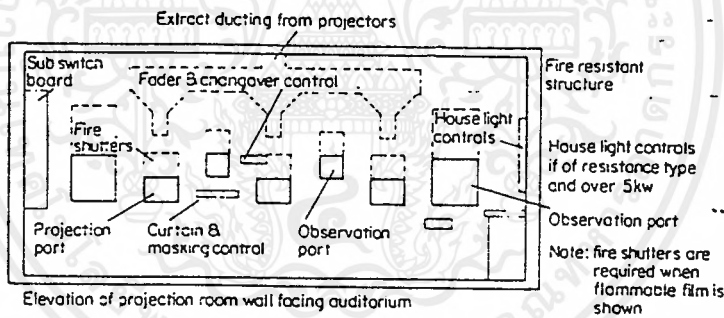
ห้องควบคุมและห้องฉายภาพยนตร์เป็นส่วนที่อยู่ในส่วนหลังของหอแสดงดนตรี ซึ่งประกอบไปด้วย

- ห้องควบคุมแสง (Lighting Control Room) เป็นห้องกระจกที่มีขนาดใหญ่เพียงพอที่จะให้แสงสว่างส่องไปยังเวทีการแสดงได้แม้ในขณะที่ผู้ชมลุกขึ้นยืน โดยทั่วไปจะมีขนาดยาวประมาณ 3 ม. และลึก 2.4 ม.
- ห้องควบคุมเสียง (Sound Control Room) มีลักษณะเช่นเดียวกับห้องควบคุมแสง

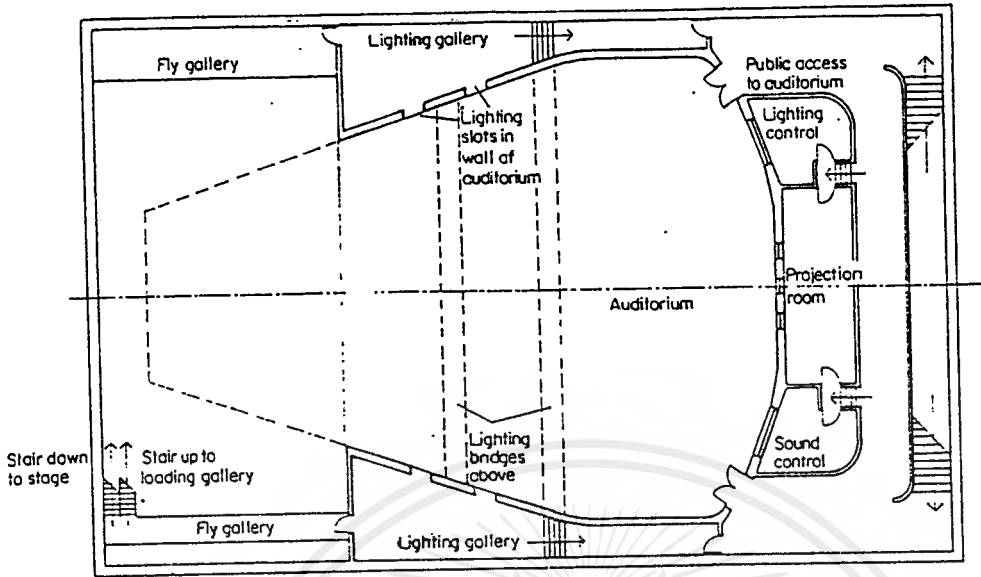
ทั้งห้องควบคุมเสียงและห้องควบคุมแสงควรจะมีทางสัญจรที่แยกออกจากทางสัญจรหลัก ซึ่งสามารถเข้าถึงและติดต่อไปยังส่วนของเวทีการแสดงได้โดยไม่ผ่านทางสัญจรหลัก

ห้องฉาย (Projection Room) ตำแหน่งของห้องฉายจำเป็นจะต้องอยู่กลางในส่วนหลังของหอแสดงดนตรี ซึ่งอยู่ระหว่างห้องควบคุมแสงและห้องควบคุมเสียง ห้องฉายนอกจากจำเป็นจะต้องมีอุปกรณ์เครื่องฉายแล้วอาจจะมีการจัดส่วนอื่นที่นอกเหนือขึ้นตามความจำเป็น เช่น ห้องเก็บม้วนฟิล์ม ห้องพนักงาน เป็นต้น โดยทั่วไปห้องฉายจะมีขนาดเล็กที่สุดประมาณ 3 x 4 ม. ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับจำนวนเครื่องฉายและอุปกรณ์อื่น ๆ

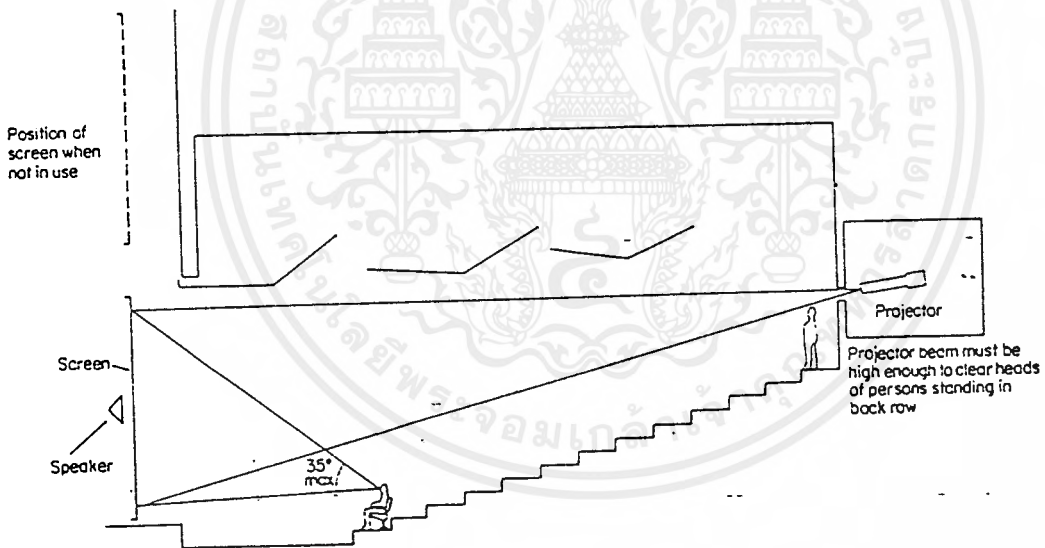
การวางเครื่องฉายแต่ละเครื่องควรจะวางห่างกันประมาณ 1.5 ม. และควรจะวางห่างจากผนังหรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่อยู่โดยรอบไม่น้อยกว่า 75 ซม. เพื่อความสะดวกในการทำงานได้โดยรอบ ส่วนด้านหน้าอาจวางห่างจากช่องฉายประมาณ 50 ซม. ช่องสำหรับฉายควรจะเป็นแนวยาวตลอดมีระยะ 50 ซม. หรืออาจจะเป็นช่อง ๆ เฉพาะเครื่องฉายแต่ละตัวก็ได้ ซึ่งจำเป็นจะต้องกำหนดตำแหน่ง ความสูงและมุมในการฉาย เพื่อที่จะสามารถกำหนดตำแหน่งที่แน่นอนของช่องฉายได้



Lobby may open on to public part of premises if ventilated and non-flammable film is used



Typical arrangement of control rooms and lighting galleries



ภายในห้องฉายภาพยนตร์จะเกิดความร้อนจากไปอาร์คสูงมาก จึงจำเป็นต้องต่อท่อระบายอากาศออกจากเครื่องฉาย ท่อเหล่านี้จะต้องมีพัดลมช่วยดูดอากาศออกไปสู่ภายนอกอาคาร แต่ถ้าใช้ไปอาร์คสูงกว่า 50 แอมแปร์ การระบายความร้อนด้วยอากาศอย่างเดียวอาจจะไม่เพียงพอ จำเป็นต้องใช้การระบายความร้อนด้วยน้ำช่วย ซึ่งจะต้องต่อท่ออากาศระบายไอน้ำออกไปนอกตัวอาคารเช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.3 ห้องสมุดและโสตทัศนอุปกรณ์

การจัดวางตำแหน่งของห้องสมุด จะต้องคำนึงถึงความสะดวกแก่ประชาชนที่เข้าใช้ รวมทั้งพิจารณาถึงความสะดวกในการเข้าออก และทางที่ใช้ติดต่อภายในเพื่อความสะดวกแก่ผู้ใช้ห้องสมุด

ข้อควรคำนึงในการออกแบบห้องสมุด

1. การให้แสงสว่างอย่างสม่ำเสมอ
 2. มีการควบคุมอุณหภูมิ เพื่อรักษาสภาพหนังสือ โดยใช้ระบบปรับอากาศ ภายในอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา ซึ่งนอกจากจะรักษาสภาพหนังสือแล้ว ยังเป็นส่วนให้ความสบายแก่ผู้ใช้บริการของห้องสมุดอีกด้วย
 3. ตำแหน่งที่ตั้งควรให้มีเสียงรบกวนจากภายนอกน้อยที่สุดหรือไม่มีเลย
 4. สามารถขยายได้เมื่อมีหนังสือเพิ่ม
 5. มีการควบคุมดูแลการเข้าออกห้องสมุด โดยเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบ
- การจัดวางตำแหน่งส่วนต่าง ๆ ภายในห้องสมุด

1. ส่วนชั้นหนังสือ โดยมากมักเรียงไปตามฝาห้อง ทั้งนี้เพื่อไม่ให้กินเนื้อที่สำหรับอ่าน นอกจากนี้ยังทำให้บรรณารักษ์ หรือเจ้าหน้าที่ได้มีโอกาสควบคุมดูแลห้องสมุดโดยทั่วถึง แต่ปัจจุบันนี้ เนื่องจากแนวโน้มของการศึกษาแผนใหม่ มุ่งส่งเสริมการศึกษาค้นคว้าโดยตนเองมากขึ้น การจัดวางชั้น อาจจัดวางตรงกลางห้องหรือข้าง ๆ มีที่ว่างสำหรับที่อ่านหนังสือ ให้เป็นสัดส่วนมากขึ้น การวางหนังสือกลางห้องควรวางระยะห่างกันระหว่างชั้น 1.50 เมตร ผู้ใช้จะได้หยิบหนังสือได้โดยสะดวก

2. ส่วนชั้นวารสาร วารสารเป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจ และเชิญชวนให้คนเข้าไปใช้ห้องสมุดได้มาก เพราะมีปกสวยงามดูมีชีวิตชีวากว่าหนังสือทั่วไป ดังนั้นชั้นวารสารจึงควรอยู่ใกล้ทางเข้า หรือเป็นที่ที่คนเข้าถึงได้ง่าย และไม่ไกลจากการควบคุมมากนัก

3. โต๊ะรับ-จ่ายหนังสือ เป็นโต๊ะที่จะมีผู้มาติดต่อยืม และคืนหนังสือเสมอ มักจะจัดวางอยู่ใกล้ทางเข้าออก เพราะเป็นการสะดวกแก่ผู้ใช้ในการยืมและส่งหนังสือ ทั้งยังเป็นการช่วยให้เจ้าหน้าที่ควบคุมดูแลการยืมได้ดียิ่งขึ้น เพราะเมื่อผู้ใช้ได้ยืมหนังสือไปแล้ว เจ้าหน้าที่จะได้ตรวจดูเป็นครั้งสุดท้ายก่อนออกจากห้องสมุด

4. โต๊ะบัตรรายการ ควรอยู่ในที่ที่เห็นได้ง่ายจากทางเข้า อยู่ตรงกลางระหว่างหนังสือทั่วไปกับหนังสืออ้างอิง หรือให้ใกล้กับเจ้าหน้าที่ที่บริการตอบคำถาม และโต๊ะรับ-จ่าย ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาหนังสือของห้องสมุดโดยสะดวก

5. ส่วนชั้นหนังสืออ้างอิง ควรอยู่ใกล้บรรณารักษ์ เพื่อจะได้ให้คำอธิบายหรือคำแนะนำแก่ผู้ใช้ ควรจัดให้มีที่นั่งอ่านด้วยในกรณีที่มีเนื้อที่มากพอ

6. โต๊ะเจ้าหน้าที่บริการตอบคำถาม ควรอยู่ในที่ที่มองเห็นได้ง่าย ใกล้กับหนังสือทั่วไปและสะดวกในการติดต่อสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ส่วนแสดงหนังสือใหม่ หรือเรื่องราวที่น่าสนใจ ควรอยู่ตรงทางเข้าออก ให้ผู้ใช้ได้เห็นทันที เมื่อเข้ามาใช้ห้องสมุด

8. โต๊ะอ่านหนังสือ ควรจัดให้ไม่แน่นจนเกินไป เพื่อความสะดวกในการเดินไม่เกะกะ ควรจัดให้มีที่นั่งสอดแทรกตามบริเวณชั้นหนังสือบ้าง เพื่อให้ผู้ใช้ไม่ต้องเดินไกลและสามารถหยิบหนังสืออ่านได้อย่างรวดเร็วเป็นการผ่อนคลายอีกด้วย ระยะห่างระหว่างโต๊ะควรห่างกันประมาณ 1.50 - 1.80 เมตร ระหว่างเก้าอี้ตัวหนึ่งถึงอีกตัวหนึ่ง จัดจากกึ่งกลางเก้าอี้ประมาณ 0.75 - 0.90 เมตร

9. เครื่องอัดสำเนา ควรอยู่ในที่บริเวณหนังสืออ้างอิงเพื่อความสะดวกในการให้บริการ ตำแหน่งการวางเฟอร์นิเจอร์ในห้องสมุดนั้น การจะจัดให้ได้ดี ถูกต้องตามหลักในเกณฑ์ที่วางไว้ นั้น ก็ต้องดูตามสภาพของพื้นที่อาคาร และสิ่งแวดล้อมด้วย ทั้งยังจะต้องคำนึงถึงประโยชน์การใช้สอยเป็นสำคัญ ในปัจจุบันการจัดวางเฟอร์นิเจอร์จะเป็นไปแบบสมัยใหม่ที่ไม่วางตายตัว ซึ่งจะทำให้เกิดความเบื่อบ่าย จำเจ จึงได้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดวางในลักษณะต่าง ๆ ได้ การจัดเฟอร์นิเจอร์ควรให้อยู่ในตำแหน่งที่ควรเป็น ทั้งยังต้องคำนึงถึงในอนาคตข้างหน้าด้วยว่าต่อไปจะมีหนังสือ และผู้ใช้เพิ่มขึ้นอีกมากน้อยเท่าใด สภาพห้องสมุดจะได้รับเต็มที่ ควรจัดเผื่อไว้ด้วย ฉะนั้นการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ก็ควรจะเป็นไปในลักษณะที่เปลี่ยนแปลงได้เสมอ เพื่อให้ทันต่อสภาพสิ่งแวดล้อมและความก้าวหน้าที่จะเกิดขึ้น

ส่วนโสตทัศนศึกษา จัดขึ้นเพื่อการให้บริการทางโสตทัศนูปกรณ์แก่ผู้สนใจ ซึ่งการจัดเก็บรักษาจะต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษ

การเก็บรักษาแผ่นเสียง

แผ่นเสียงควรเก็บในที่ที่ห่างจากแหล่งที่อาจทำให้เกิดไฟได้ และต้องไม่ได้รับแสงอาทิตย์โดยตรงเป็นเวลานาน ๆ เพราะจะทำให้เกิดการยืดหดตัวบิดเบี้ยวไปได้ เมื่ออุณหภูมิเกิน 120 ฟ

แผ่นเสียงควรเก็บโดยการวางตั้งในช่องแผ่นเสียงหรือจัดเป็นอัลบั้ม ไม่ควรวางตามแนวนอนสำหรับแผ่นเสียงแบบสปีด 45 อาจวางตามนอนได้ เพราะมีน้ำหนักเบา ซึ่งนอกจากนี้ควรมีที่เก็บพิเศษสำหรับแผ่นเสียงและต้องรักษาอย่างระมัดระวัง อย่าให้มีรอยนิ้วมือ ฝุ่น และระวางรักษาร่องด้วย

การรักษาเทป

เทปที่บันทึกแล้วที่มีจำนวนมาก การจัดเก็บรักษาก็เป็นทำนองเดียวกับการเก็บหนังสือ ซึ่งเทปบางม้วนนาน ๆ จะหยิบมาเปิดฟังสักครั้งหนึ่ง การเก็บเทปไว้นาน ๆ ถ้าไม่ระมัดระวังให้ดี กาลเวลาและอุณหภูมิ ความชื้น ก็จะเป็นตัวทำลาย ทำให้เทปเสียหายได้ การเก็บและการป้องกันไม่ให้เกิดการเสื่อมคุณภาพ ควรปฏิบัติดังนี้

1. เก็บไว้ในห้องที่มีระบบปรับอากาศ ไม่ควรเก็บเทปไว้ในที่มีอุณหภูมิค่อนข้างสูงเกินไป เช่นในห้องที่ถูกแดดตลอดเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งห้องที่ถูกแดดตอนบ่าย เพราะแดดในช่วงบ่ายร้อนมาก หรือสถานที่เก็บเทปใกล้แหล่งความร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ไม่ควรเก็บเทปไว้ในที่มีความชื้นน้อย เพราะสารพลาสติกในเนื้อเทปซึ่งเป็นเซลลูโลส จะระเหยและทำให้สายเทปแตก
3. ไม่ควรเก็บเทปไว้ในที่มีความชื้นมากเกินไป ซึ่งจะมีผลต่อออกไซด์ที่หุ้มสายได้
4. ไม่ควรเก็บเทปไว้ในที่มีสนามแม่เหล็ก เพราะจะลบข้อความหมด

การป้องกันอำนาจแม่เหล็ก

พลังงานแม่เหล็ก แตกต่างกับพลังงานประเภทอื่น โดยทั่วไปอยู่ประการหนึ่ง คือ ไม่มีสิ่งใดจะป้องกันมิให้อำนาจแม่เหล็กผ่านได้ แต่เราอาจป้องกันอำนาจแม่เหล็กได้ โดยการเปลี่ยนทิศทางของแม่เหล็กเสียเท่านั้น

การเปลี่ยนทิศทางทำได้โดยใช้เหล็กอ่อนมาดึงแนวแรงแม่เหล็กให้เบนออกจากทิศที่ควรจะเป็น การนำมาใช้งานเพื่อป้องกันอำนาจแม่เหล็ก โดยการทำกล่องสี่เหลี่ยมด้วยเหล็กอ่อนหนา ๆ ใส่บรรจุไว้ จะป้องกันอำนาจแม่เหล็กได้

5. เทปทุกม้วนควรใส่กล่องที่แข็งแรง ทำเป็นชั้น ๆ จะเหมาะที่สุด เพราะสะดวกต่อการหยิบใช้ กล่องจะป้องกันการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและอากาศได้ดี นอกจากนั้นยังป้องกันแมลงด้วย การเก็บรักษาเทปควรระวังในทางตั้ง เพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยวของม้วนเทปที่เก็บไว้นาน ๆ และการเกิดการโยกย้ายของสนามแม่เหล็กระหว่างสายเทปที่อยู่ใกล้กัน เรียกว่า PRINT THROUGH EFFECT ทำให้เกิดเสียงซ้อน การป้องกันหรือทำให้เกิดน้อยที่สุด โดยการ REPLAY TAPE ทุก ๆ 3 เดือน การทำเช่นนี้จะช่วยผ่อนคลาย STRAINS และ ADHESIONS และช่วยรักษาเทปให้คงคุณภาพเดิมไว้ ทำให้อายุการใช้งานได้นานยิ่งขึ้นได้อุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บเทปควรอยู่ระหว่าง 60 - 80 ฟ และ RH ระหว่าง 40 - 60 %

การออกแบบเพื่อการอำนวยความสะดวกในการฟังในห้องสมุด จะต้องเป็นการให้บริการ และสนองตอบความต้องการ และเป็นไปอย่างมีระบบประหยัดและมีประสิทธิภาพ

สำหรับที่เก็บแผ่นเสียงทำเป็นชั้นมีช่องสูงประมาณ 14" ลึก 12.5" กว้างช่อง ๆ ละ 6" วิธีการเก็บแผ่นเสียงขนาดคลองเพลย์ ต้องเก็บในช่องกระดาษแข็งก่อน แล้วจึงนำมาเก็บทางตั้งตามช่องอีกทีหนึ่ง ส่วนการเก็บเทป เก็บบนชั้นซึ่งทำเป็นช่องสูง 8" ลึก 7.5" กว้างตามความเหมาะสม

การแบ่งส่วนโสตทัศนศึกษา

1. LISTENING AREA เป็นบริเวณที่มีการส่งรายการมาจากสถานีควบคุม ผู้ฟังจะต้องใช้หูฟังเดียวกับ OUT-LET ลักษณะการฟังเป็นแบบบันทึก ฟักผ่อนหย่อนใจ
2. GROUP LISTENING ROOM เป็นห้องฟังเพลงขนาดใหญ่ สำหรับกรณีที่มีผู้สนใจมาเป็นกลุ่ม ซึ่งอาจจะมีการจัดให้มีการบรรยายพิเศษ ส่วนนี้จะต้องจัดให้มีระบบแอกูสติกที่ดี
3. LISTENING ROOM จัดเป็นห้องฟังเดี่ยวสำหรับผู้สนใจเป็นพิเศษที่ต้องการส่วนการฟังที่สงบ ภายในห้องประกอบด้วยโต๊ะทำงาน เครื่องเล่นจานเสียง เทป เครื่องขยายเสียง ลำโพง สำหรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การฟังเป็นกลุ่มในห้องฟังเดี่ยว หรืออาจมีหูฟังสำหรับฟังคนเดียวในกรณีที่ใช้หูฟังก็ไม่จำเป็นต้องใช้ ACCOUSTIC UNT ใช้แบบ CARRAL ธรรมดาก็ได้

4. SLIDE, FILM STRIP AREA เป็นบริเวณสำหรับการดูสไลด์ และฟิล์มสตริปต่าง ๆ ซึ่งจะต้องมีอุปกรณ์จัดไว้ให้โดยเฉพาะ

5. RECORDING ROOM เป็นห้องบันทึกเสียงสำหรับผู้ที่ต้องการใช้บริการทางด้านนี้ และใช้บันทึกเสียงในการที่มีการแสดงเพื่อการศึกษาจึงควรมีการป้องกันและเก็บเสียงที่ดี

6. CONTROL STATION เป็นที่ควบคุมการจ่ายแผ่นเสียงจาก CLOSE STACK และควบคุมการส่งรายการไปยัง LISTENING OUT-LET ต่าง ๆ

การให้บริการการฟังเทป แผ่นเสียง

การให้บริการสามารถแบ่งระบบการควบคุมได้ 4 ระบบ ซึ่งมีข้อดี-ข้อเสีย ต่าง ๆ กันไปคือ ระบบที่ 1 ประกอบด้วย

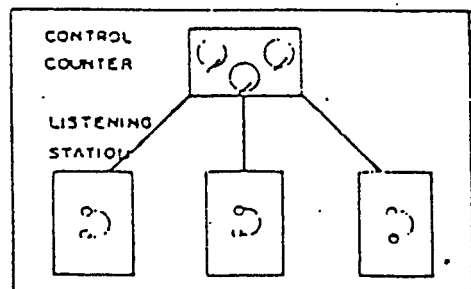
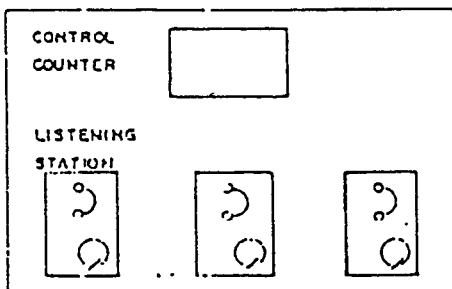
1. CHECK OUT COUNTER สำหรับจ่ายเทป และแผ่นเสียง
2. LISTENING STATION ประกอบด้วยเครื่องเล่นเทป จานเสียง EARPHONES ประจำทุกโต๊ะ

ข้อดี

- ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดกว่าแบบ CONTRAOL SYSTEM
- ผู้ฟังสามารถควบคุมเครื่องเล่นได้ด้วยตนเองเพื่อการศึกษาเพลงอย่างจริงจัง

ข้อเสีย

- การใช้แผ่นเสียง เทป อย่างอิสระจะทำให้เกิดการเสียหายได้ง่าย
- แผ่นเสียงเทปหนึ่ง ๆ สามารถใช้ได้กับผู้ใช้คนเดียว ทำให้ต้องมีชุดฟังหลายชุด
- การใช้หูฟังไม่ทำให้เกิดความสะดวกในการอัดเสียงและความสบายของผู้ใช้



ระบบ 2 ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. CONTRAOL STATION ทำหน้าที่ควบคุมการส่งรายการ ไม่มีการนำแผ่นเสียงหรือเทปออกจาก CONTROL AREA
2. LISTENING STATION ประกอบด้วยหูฟังอย่างเดียว

ข้อดี

- การใช้สถานีควบคุมโดยพนักงาน ทำให้สามารถจ่ายเพลงหนึ่ง ๆ ไปยังผู้ฟังได้ครั้งละหลาย ๆ ชุด ทำให้ใช้ประโยชน์ได้มากกว่า
- แผ่นเสียง เทปไม่เสียหายง่าย เพราะเจ้าหน้าที่เป็นผู้ควบคุมดูแล

ข้อเสีย

- ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์สูงกว่าเล็กน้อย
- การใช้หูฟังไม่สะดวก เช่นเดียวกับในระบบ 1
- ผู้ฟังต้องฟังไปเรื่อย ๆ เพราะการควบคุมโดยเจ้าหน้าที่ ไม่เหมาะกับผู้ที่สนใจศึกษาดนตรีอย่างจริงจัง

ระบบ 3 ประกอบด้วย

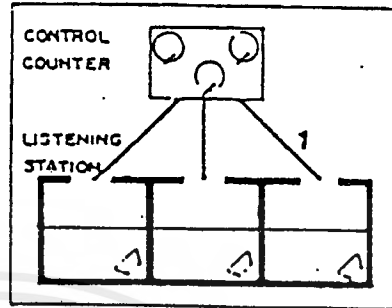
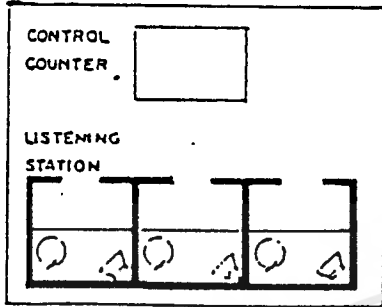
1. CHECK-OUT COUNTER สำหรับจ่ายเทป แผ่นเสียง
2. LISTENING ROOM ประกอบด้วยเครื่องเล่นเทป งานเสียง และลำโพงมีประจำทุกชุด

ข้อดี

- ผู้ฟังสามารถควบคุมการฟังได้ด้วยตัวเอง
- ผู้ฟังสามารถอัดเพลงได้เองโดยสะดวก
- มีความสะดวกสบายในการฟัง ไม่ต้องใช้หูฟังเพราะจะทำให้เกิดอาการรำได้
- สามารถฟังได้ครั้งละหลาย ๆ คนพร้อมกัน

ข้อเสีย

- สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสำหรับระบบ ACCOUSTICAL UNIT มาก
- การใช้แผ่นเสียง-เทป อย่างอิสระจะทำให้เกิดการเสียหายได้ง่าย
- แผ่นเสียง เทป หนึ่ง ๆ สามารถใช้ได้กับผู้ใช้คนเดียว ทำให้ต้องมีชุดฟังหลายชุด



ระบบ 4

1. CONTROL STATION ทำหน้าที่ควบคุมการส่งรายการ
2. LISTENING ROOM ประกอบด้วยลำโพงห้องละ 1 ตัว

ข้อดี

- การควบคุมทำให้การส่งรายการของเจ้าหน้าที่สะดวก
- สามารถฟังได้ครั้งละหลายคน เป็นกลุ่มได้พร้อมๆ กัน
- สามารถลดเสียงได้
- มีความสะดวกสบายในการฟัง ไม่ต้องใช้หูฟังเพราะจะทำให้เกิดอาการล้าได้

ข้อเสีย

- ผู้ฟังไม่สามารถควบคุมเครื่องเล่นได้
- สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสำหรับระบบ ACCOUSTICAL UNIT มาก

จากระบบทั้ง 4 นำมาเปรียบเทียบในข้อดี-ข้อเสีย และในแง่ทางเศรษฐกิจ ความสะดวกของการทำงานของเจ้าหน้าที่ ความสะดวกสบายและความต้องการของผู้ใช้ สามารถสรุปได้ว่า ระบบ 1 เพื่อให้ผู้ฟังสามารถศึกษาเพลงได้อย่างจริงจัง

6.1.4 ห้องอาหาร

ระบบการบริการอาหาร

1. แบบจัดเป็นร้านอาหาร คือ การจัดแบ่งบริเวณจำหน่ายอาหารภายในห้องอาหารออกเป็นร้าน ๆ แต่ละร้านจะมีบริเวณประกอบอาหาร และบริการขายอาหารของตนเอง การให้บริการอาหารโดยวิธีสั่งอาหาร แล้วจะมีคนบริการจัดส่งอาหารให้ถึงที่

ข้อดี

- สามารถเลือกสั่งอาหารได้โดยไม่ต้องรอคิว
- บริการส่งถึงโต๊ะ
- การชำระเงินครั้งเดียว โดยบริกรจะนำเงินไปจ่ายตามร้านให้
- แต่ละร้านรับผิดชอบความสะดวกสบายบริเวณร้านของตน
- มีการแข่งขันในด้านบริการและคุณภาพ

ข้อเสีย

- ลำบากในการส่งอาหาร
- เลือกที่นั่งลำบาก
- ยุ่งยากในการสั่งอาหาร
- การชำระเงินยุ่งยาก
- การบริการไม่สะดวก อาจช้า และมีการหลงลืม
- ยุ่งยากในการเก็บภาชนะ
- แย่งกันจำหน่ายอาหาร
- ต้องใช้บริกรมาก

สรุป การบริการโดยวิธีนี้จะสะดวกเมื่อมีจำนวนร้านน้อยและผู้ให้บริการน้อย

2. จัดแบบขายเป็นช่อง ๆ คือ การจัดแบบแบ่งเป็นบริเวณจำหน่ายอาหารออกเป็นช่อง ๆ อาหารที่จำหน่ายเป็นอาหารที่สำเร็จเรียบร้อยแล้ว อาจมีที่ประกอบอาหารเล็ก ๆ เช่น ก๋วยเตี๋ยวหรือสำหรับอุ่นอาหาร และมีบริเวณชำระล้างอยู่ด้านหลังของช่องจำหน่ายอาหาร การใช้บริการระบบนี้ ผู้ใช้บริการจะต้องช่วยตนเอง คือ เดินซื้ออาหารและชำระเงินเรียบร้อยในแต่ละช่อง

ข้อดี

- เลือกซื้ออาหารได้ตามต้องการ
- ชำระเงินได้ทันที
- เลือกที่นั่งได้ตามต้องการ
- ทุกร้านรับผิดชอบเรื่องการทำความสะดวกสบายบริเวณทานอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ไม่มีการแข่งขันให้บริการอาหาร
- ประหยัดคนบริการส่งอาหาร

ข้อเสีย

- ต้องเดินหลายช่องกว่าจะได้ครบตามต้องการ
- ต้องชำระเงินหลายหน
- เกิดความวุ่นวายเมื่อเดินเลือกซื้ออาหาร
- ลำบากในการถืออาหารหลาย ๆ อย่าง
- ยุ่งยากในการจัดเก็บภาชนะ

สรุป วิธีนี้เหมาะสำหรับผู้ใช้งานจำนวนมาก ๆ และมีความต้องการอาหารแตกต่างกัน ไม่จำเป็นต้องเสียเวลาเข้าแถว และมีความสะดวกในการหาที่นั่งและผู้จำหน่ายแต่ละช่องจะแข่งขันกันในด้านคุณภาพอาหาร และปริมาณราคา

3. จัดแบบคาเฟ่ที่เรีย เป็นระบบบริการอาหารโดยให้ผู้รับบริการทุกคนช่วยตนเอง โดยจัดเป็นเคาเตอร์จำหน่ายอาหาร ผู้ใช้บริการจะต้องเข้าแถวกันเดินไปรับอาหารจากเคาเตอร์ เริ่มจากตอนต้นและเดินไปจนสุดปลายคาเตอร์และชำระเงิน

ในคาเฟ่ที่เรียจะมีเคาเตอร์สำหรับเสิร์ฟอาหารซึ่งจะเป็นเครื่องกั้นระหว่างครัวกับส่วนรับประทานอาหาร การบริการอาหารเป็นแบบผูกขาดในการให้บริการอาหารทุกอย่างจะอยู่ในความรับผิดชอบของผู้จัดการคาเฟ่ที่เรีย ดังนั้น การจัดครัวจึงต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะประกอบอาหารทุกชนิด การให้บริการเริ่มด้วยผู้ให้บริการหยิบถาดใส่อาหารเวียนถาดไปตามช่องรับอาหารแต่ละชนิดที่ต้องการ ชำระเงินที่แคชเชียร์แล้วจึงยกถาดอาหารไปยังโต๊ะเครื่องปรุง รับช้อนชอม แก้วน้ำ แล้วจึงเลือกหาที่นั่งรับประทานอาหาร เมื่อรับประทานเสร็จแล้วต้องนำภาชนะและเครื่องใช้ไปวางไว้ยังที่กำหนด

ข้อดี

- ไม่เปลืองแรงงาน ใช้คนเสิร์ฟอาหารเพียง 2 - 3 คน
- เตรียมอาหารไว้ล่วงหน้าได้เลย
- ให้ผู้ให้บริการช่วยตนเอง
- ประหยัดเวลา
- บริการอาหารได้ที่ละมาก ๆ
- สะดวกในการชำระเงิน
- เลือกที่นั่งได้ตามชอบใจ
- ไม่มีความวุ่นวายในการเลือกซื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย

- คุณภาพอาหาร เพราะเป็นการผูกขาด
- ด้านราคาอาหาร
- เสียเวลาเข้าคิว
- ผู้บริการต้องตักอาหารให้ทันและชำนาญ ไม่เช่นนั้นจะเสียเวลา
- คนคิดเงินและต้องชำนาญ ไม่เช่นนั้นจะเสียเวลา

สรุป ระบบบริการแบบคาเฟ่ที่เรียเป็นการประหยัดเวลา แรงงาน สะดวกสบายแก่ทุกฝ่ายได้ะอาหารไม่เกะกะ นอกจากได้ะวางภาชนะเครื่องปรุง เป็นวิธีที่เหมาะสมในห้องอาหารเพื่อผู้ใช้บริการ

4. แบบจัดเป็น CANTEEN ไม่มีการจำหน่ายอาหารหนัก และเป็นเวลา แต่เป็นอาหารว่างจำหน่ายได้ตลอดวัน เหมาะสำหรับสถานศึกษาที่มีชั่วโมงพักระหว่างเรียน CANTEEN จะมีที่ขายอาหารที่เก็บของ เช่น น้ำอัดลม มีอุปกรณ์ที่สามารถปรุงอาหารง่าย ๆ บริเวณจัดแบบ CANTEEN

- มุมหนึ่งของห้องอาหาร
- ตามจุดต่าง ๆ ของสถานที่
- ตามจุดพักผ่อน

การจัดโต๊ะอาจใช้โต๊ะที่สามารถเก็บพับได้ วางไว้เป็นจุดอาจมีร่มไว้บังแดด

ข้อดี

- สามารถบริการอาหารได้ตลอดวัน
- ผู้ใช้บริการได้รับความสะดวกในการสั่งอาหาร ไม่ต้องเสียเวลายืนคอย
- สามารถตั้งหน่วยบริการได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร

ข้อเสีย

- ไม่มีการแข่งขันด้านการบริการ เพราะในสถานที่หนึ่ง ๆ เจ้าของบริการมีเจ้าของเดียวเป็นเอกเทศ อาจทำให้ราคาสูงกว่าปกติ
- ผู้ใช้บริการมีจำนวนมากอาจทำให้ผู้บริการบริการแก่ผู้ใช้บริการไม่ทัน และอาจเกิดความวุ่นวายขึ้น
- ประเภทของอาหารมีจำนวนให้เลือกน้อย

จากตัวอย่างการจัดระบบบริการในการโภชนาการทั้ง 4 แบบ ที่ได้กล่าวมาแล้ว เมื่อได้นำมาศึกษาเทียบกับจำนวนผู้ใช้โรงอาหารและระยะเวลาของผู้ใช้ สรุปผลว่าระบบการจัดบริการที่สามารถสนองความต้องการได้มากที่สุด คือ การจัดระบบคาเฟ่ที่เรีย โดยมีเหตุผลประกอบดังนี้

1. เพื่อบริการอาหารได้ที่ละมาก ๆ เนื่องจากผู้ใช้มีจำนวนมาก
2. เป็นระบบที่ประหยัดเวลาและสะดวกในการใช้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อที่ที่ต้องการสำหรับการออกแบบคาเฟ่ที่เรีย

ข้อมูลต่อไปนี้เป็น การแสดงความสัมพันธ์ของขนาดเนื้อที่ที่จำเป็นเพื่อการออกแบบคาเฟ่ที่เรีย และครัว ข้อมูลดังต่อไปนี้ได้ศึกษามาจากการเปรียบเทียบมาตรฐานการจัดครัวของหนังสือ BUILDING AND DESIGN STAD และหนังสือ TIME SAVER STAD

ข้อมูล

เนื้อที่ที่ต้องการของบริเวณรับประทานอาหาร 1.10 - 1.40 ตารางเมตร/คน เนื้อที่ที่ต้องการของบริเวณครัว 20% ของเนื้อที่รับประทานอาหาร โดยแยกละเอียดออกเป็น

1. ที่เตรียมอาหาร	
เตรียมของแห้ง	4 % ของเนื้อที่ครัว
เตรียมผัก	7 % ของเนื้อที่ครัว
เตรียมเนื้อสัตว์	4 % ของเนื้อที่ครัว
2. ที่ประกอบอาหาร	
ของหวาน (รวมทั้งผลไม้และเครื่องดื่ม) 12 % ของเนื้อที่ครัว	
ของคาว (รวมทั้งหุงข้าว)	
3. เก็บอาหารเตรียมบริการ	6 % ของเนื้อที่ครัว
4. ล้างจาน	10 % ของเนื้อที่ครัว
5. ทางเดิน	37 % ของเนื้อที่ครัว
	รวม 100 %

เนื้อที่ส่วนบริการของครัว

1. ที่รับอาหาร	10 % ของเนื้อที่ครัว
2. ที่เก็บอาหาร	
ที่เก็บของแห้ง	6 % ของเนื้อที่ครัว
ที่เก็บผัก	6 % ของเนื้อที่ครัว
ที่เก็บเนื้อสัตว์	4 % ของเนื้อที่ครัว
ที่เก็บเครื่องดื่ม	5 % ของเนื้อที่ครัว
3. ที่เก็บขยะ	5 % ของเนื้อที่ครัว
4. ห้องทำงาน	5 % ของเนื้อที่ครัว
5. ส่วนบริการอื่น ๆ	20 % ของเนื้อที่ครัว
	รวม 65 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อที่บริเวณเคาเตอร์บริการอาหาร ใช้เนื้อที่ประมาณ 20 % ของพื้นที่เตรียมอาหาร หรือถ้ามี
แถวบริการอาหาร 2 แถว ใช้เนื้อที่ประมาณ 80 ตารางเมตร

การจัดส่วนต่าง ๆ

1. SERVICE COUNTER ควรจัดให้สัมพันธ์กับทางเข้าเพื่อให้เนื้อที่เหลือเดิน ไม่ควรให้เนื้อที่
เหลือเดิน ไม่ควรให้เกิดความพลุกพล่านตรงทางเข้า
2. การจัดโต๊ะควรจัดให้ใช้เนื้อที่น้อยที่สุด แต่จุคนได้มากและสะดวก
3. ห้องครัวควรอยู่ติดกับ SERVICE COUNTER
4. ห้องเก็บของ (STORAGE) ควรเข้าโดยตรงจากห้องครัว และใกล้กับทางติดต่อกับทางจอด
รถจ่ายของ (SERVICE DRIVE WAY)



6.1.5 ห้องบรรยาย(Convention Room)

ห้องบรรยายของโครงการ ใช้สำหรับจัดแสดงการบรรยาย หรือปาฐกถา ในโอกาสที่ทางศูนย์ได้จัดรายการไว้ ให้แก่ผู้ชมเป็นหมู่คณะ ก่อนเข้าชมนิทรรศการ รวมทั้งจัดฉาย Slide ประกอบด้วย เพื่อการเผยแพร่ความรู้ทางด้านวิชาการ ทั้งยังเป็นที่พักประชุมวิชาการ ซึ่งอาจจัดขึ้นตามแต่โอกาสอันควร เช่น การบรรยายพิเศษ จากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านดนตรี ซึ่งจากสถิติความถี่ผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุดอยู่ระหว่าง 150-200คน จึงออกแบบให้ห้องบรรยายมีความจุ 60 และ90ที่นั่ง ทั้งนี้ เพื่อความเหมาะสม และประสิทธิภาพการรับฟังและชม ซึ่งเป็นลักษณะการบรรยายด้วยปากเปล่า เขียนบนกระดาน ฉายSlide หรือ Video ประกอบ ฯลฯ

เมื่อพิจารณาถึงกิจกรรมต่างๆแล้ว สามารถสรุปเป็นแนวทางในการออกแบบ ดังนี้

- การจัดแถวที่นั่ง จัดแถวแบบแถวตรงตลอด (Common One Bank)
- มีระยะระหว่างแถว กว้างไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร
- มีทางเดิน 2 ข้าง ความกว้างไม่น้อยกว่า 1.50เมตร
- ระดับของที่นั่ง ออกแบบให้เป็นพื้นระดับเดียวกันตลอดทั้งห้อง
- ความสูงเพดานที่เหมาะสม เป็น 1ใน 3 ของความกว้างห้อง
- การฉาย Slide Video Over-head

มุมมองในแนวราบ ไม่ควรเกิน 30 องศา มุมมองแนวตั้งไม่ควรเกิน 35 องศา ระยะการมองเห็นไม่ควรเกิน 6 เท่าของความกว้างจอระยะแถวหน้าสุด ควรห่างจากจอไม่น้อยกว่า 2 เท่าของความกว้างจอ

6.1.6 การออกแบบเวทีกลางแจ้ง

ในการออกแบบเวทีกลางแจ้ง มีหลักการออกแบบคล้ายคลึงกับการออกแบบดังที่ได้กล่าวมาแล้ว แต่เนื่องจากสภาพที่อยู่กลางแจ้งไม่มีตัวโรงหรือหลังคาคลุมจึงมีข้อแตกต่างบางประการ และมีข้อควรคำนึงได้แก่

ที่ตั้ง

1. ควรอยู่ในที่สงบเงียบปราศจากการรบกวน
2. ควรมีส่วนกำบังหรือปิดสงวนเพื่อความเป็นสัดส่วน
3. ไม่มีกระแสลมรบกวน ลมที่พัดผ่านไม่เกิน 5-10 ไมล์/ชม.

การวางผัง

1. วางผังตามทิศทางลม และไม่ให้แสดงแดดรบกวน
2. ระยะจาเวทีแสดงถึงที่นั่งอยู่ไกลสุดไม่ควรเกิน 40-50 เมตร เพื่อผลในการชมและการควบคุมเสียง
3. เวทีกลางแจ้งไม่ควรจุเกิน 3,000 คน เพื่อผลในการควบคุมและผลในด้านเสียง

เสียง

1. เสียงที่จุดต่างๆไม่ควรน้อยกว่า 75% ของระดับเสียงที่ต้นกำเนิด ซึ่งปกติถ้าไม่ใช่เครื่องเสียงขยายเสียงระยะที่เสียงยังใกล้เคียงกับจุดกำเนิดคือประมาณ 118 เมตร จากเวทีการแสดง ถ้าห่างกว่านี้ต้องใช้เครื่องขยายเสียง
2. จัดแผ่นหรือผนังสะท้อนเสียง ให้เสียงกระจายไปยังผู้ชมอย่างทั่วถึงเช่นเดียวกับเวทีใน Auditorium ไม่ควรใช้แผ่นสะท้อนเสียงเป็นแผ่นโค้ง เพราะจะทำให้เสียงไปรวมกันที่จุดจุดหนึ่งได้ หลักการออกแบบแผงสะท้อนเสียงเช่นเดียวกับใน Auditorium
3. ถ้าใช้กับการแสดงดนตรี การทำพื้นเวทีด้วยวัสดุที่ยืดหยุ่นได้พอควรเช่นไม้ จะทำให้ได้เสียงที่นุ่มนวลกว่าคอนกรีต
4. ถ้าเสียงไม่ดังหรือไม่มีความคมชัดพอ ควรใช้การควบคุมเสียงด้วยไฟฟ้าเข้าช่วย
5. จัดเสียงรบกวนให้มีน้อยที่สุด เช่น ต้นไม้ เนินดิน ฯลฯ ล้อมรอบ

6.1.7 คลังพิพิธภัณฑ์

คลังพิพิธภัณฑ์

คลังพิพิธภัณฑ์มีหน้าที่ในการเก็บวัตถุที่เหลือจากการแสดงแล้ว และเป็นที่เก็บวัตถุเพื่อการศึกษาค้นคว้า หรือเก็บวัตถุสำหรับให้ยืม และวัตถุที่ใช้จัดนิทรรศการเคลื่อนที่และกิจกรรมอื่น ๆ และหน้าที่ดังกล่าวจะมีประสิทธิภาพโดยการจำแนกการเก็บออกเป็นหมวดหมู่ และมีทะเบียนบัญชีที่ถูกต้องเป็นระเบียบ และจะต้องเป็นสถานที่ซึ่งเก็บรักษาวัตถุอย่างปลอดภัยทั้งโจรภัย และอัคคีภัยหรือทั้งภัยธรรมชาติ

ฉะนั้นผู้ที่เข้าออกในส่วนนี้ต้องมีหน้าที่โดยตรง ในบางโอกาสอาจจะจัดบริการแก่ผู้สนใจพิเศษที่จะเข้ามาทำการศึกษา และในการออกแบบควรคำนึงถึงการขยายตัวในอนาคตด้วย

คลังพิพิธภัณฑ์มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเนื้อที่กว้างขวาง สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นได้ เพื่อสงวนรักษาวัตถุให้คงสภาพอยู่ตลอดเวลา (ปริมาณความชื้นสูงอยู่ระหว่าง 45% ถึง 60%)

โดยทั่วไปขนาดของคลังจะมีพื้นที่ 20 - 25 % ของส่วนแสดงงาน ประตูเข้าออกไม่น้อยกว่า 2.40 ม. และสูงไม่น้อยกว่า 3.60 ม. และเนื้อที่ส่วนนี้ออกแบบให้รับน้ำหนักได้ประมาณ 1,000 กก./ตรม.

การจำแนกแยกประเภทวัตถุในคลัง ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของอาคาร เพื่อสะดวกในการสงวนรักษาวัตถุที่เป็นอินทรีย์วัตถุ หรืออนินทรีย์วัตถุได้ถูกต้อง

การจัดระบบคลัง

พิพิธภัณฑ์ศิลปะจะใช้ระบบคลังกลางวัตถุทุกชนิด ทุกประเภท รวมไว้ที่แห่งเดียวกัน โดยจำแนกเก็บรักษาตามประเภทของวัตถุ

อย่างไรก็ตามที่ตั้งของคลังควรอยู่ใกล้กับนักวิชาการ หรือภัณฑารักษ์ และแผนการทะเบียนเพื่อสะดวกในการประสานงาน

หลักสำคัญในการเก็บวัตถุในคลังเก็บของเหลือนั้น จัดออกเป็นหมวดหมู่ดังต่อไปนี้
เก็บตามประเภทของวัตถุ วิธีนี้สะดวกในการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และป้องกันรักษามีให้แมลงมาทำลาย

เก็บตามยุคสมัย หรือตามเรื่องราว

วัตถุมีค่า อาจเป็นวัตถุที่มีราคาแพง จำเป็นต้องเพิ่มความระมัดระวังอย่างมาก ควรมีห้องเก็บของมีค่าหรือตู้นิรภัยเป็นพิเศษ

วัตถุที่รวบรวมไว้ต้องจัดให้มีระบบระเบียบแยกประเภทออกเป็นกลุ่มใช้ประโยชน์ได้ง่ายใน
อ้างอิง การศึกษาค้นคว้า การจัดแสดง และการสงวนรักษา ซ่อมแซม นอกจากนี้ต้องทำความสะอาด
สะอาดอยู่เสมอ และไม่ให้เกิดอันตรายหรือชำรุดแตกหัก แน่นอนที่ต้องทำหมายเลขประจำวัตถุ
และจัดแบ่งกลุ่มเพื่อจะได้จัดวางตามทะเบียนวัตถุและบัตรทะเบียน

วัตถุทุกชิ้นในพิพิธภัณฑ์ จะต้องทำหลักฐานเกี่ยวกับทะเบียนบัญชีไว้ โดยภัณฑารักษ์และ
เจ้าหน้าที่ฝ่ายทะเบียนจะเป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุมทะเบียน โดยจัดเก็บเป็นแฟ้มวัตถุแต่ละ
ชิ้น ซึ่งทะเบียนอาจเก็บเรียงตามประเภทหรือเก็บตามยุคสมัยของวัตถุเช่นเดียวกับคลังบัตร
ทะเบียนนี้จะเก็บไว้ในตู้ลิ้นชักที่ล็อกได้

การทำทะเบียนบัญชีเพื่อควบคุมวัตถุ จะต้องการสถานที่ และเครื่องมือและหน้าที่ของนาย
ทะเบียน จะต้องตรวจสอบสภาพของวัตถุ และในบางครั้งผู้อำนวยการและนักวิชาการจะต้องทำหน้าที่
นี้ วัตถุสำคัญทุกชิ้นควรจะมีรูปไว้ตั้งแต่แรกที่รับวัตถุ เพราะรูปถ่ายเหล่านี้อาจใช้เป็นหลักฐาน
และทำแคตตาล็อกได้เป็นอย่างดี และควรจะมีรูปบันทึกไว้ทุกแง่มุม และลงวันที่กำกับที่รูป
ทุกรูปด้วย

มีข้อเสนอแนะว่า หากประสงค์ที่จะมาตรฐานขั้นต้นของอาคารพิพิธภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพ
ควรให้ความสนใจต่ออุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ เกี่ยวกับคลังเก็บ ให้เท่ากับห้องแสดง
เพราะจะต้องมีวัตถุเพิ่มตลอดเวลา ซึ่งจะต้องมีการปรับปรุงและขยายขยายงานทุก 2 - 3 ปี

รายละเอียดเกี่ยวกับการเก็บรักษาวัตถุในคลัง

วัตถุที่เกี่ยวข้องกับสื่อทางดนตรี

ห้องเอกสาร

สิ่งพิมพ์นั้นมีหลายชนิด และหลายขนาดคล้ายหนังสือทั่วไป เช่นเอกสาร จุลสาร หนังสือ
หรือเอกสารข้อมูลที่ใช้อ้างอิง สำหรับสิ่งพิมพ์เป็นหนังสือล่วงเวลานั้น จากห้องสมุด จะถูกจำหน่ายทิ้ง
และคัดเลือกเฉพาะเนื้อหาที่น่าสนใจ เก็บไว้ในรูปปกสุภาค ซึ่งเป็นการคัดออกมาเป็นแผ่น เฉพาะที่
ต้องการและนำมาเก็บไว้เป็นหมวดหมู่แล้วเก็บไว้ในแฟ้ม ซึ่งแต่ละแฟ้มจะเก็บกฤตภาคไว้ 5-10
เรื่องแล้วเนื้อเรื่อง สำหรับเอกสารที่อายุเกิน 25 ปี จะจัดเอกสารให้เรียบร้อยตามหมวดหมู่ของ
เรื่อง แล้วบรรจุไว้ในแฟ้มและกล่องเอกสาร ซึ่งมีขนาดและแบบตามมาตรฐานไลตทัศน์วัตถุ ขนาด
ของกล่องเอกสารประมาณ 30 x45x10 เซนติเมตร เอกสารเหล่า

ห้องเก็บแฟ้มหรือกล่องเอกสารจะแยกออกจากสำนักงานและห้องทำงานเทคนิคเอกสาร
ต่างๆที่ได้ผ่านขั้นตอนการรมยาด้วย Methyl Bromide เพื่อกำจัดแมลงและเชื้อราที่ห้องรมยาแล้ว
จึงนำมาเก็บในห้องเก็บ ซึ่งในแต่ละห้องจะต้องควบคุมอุณหภูมิ ให้ต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส และ
มีความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 40-65เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับห้องเก็บเอกสารในเมืองไทย จำเป็นต้องติดตั้งเครื่องปรับอากาศความชื้น และควรติดตั้งระบบกรองฝุ่นละอองอากาศ เช่น ติดตั้งเครื่องกรองอากาศ รวมทั้งติดตั้งเครื่องอัดลมผ้าแบบที่มีบีบสูญญากาศ

โปสเตอร์

โดยทั่วไปจะมีขนาดมาตรฐาน สำหรับโปสเตอร์ในประเทศไทยจะมีขนาด 50x50 เซนติเมตร ส่วนต่างประเทศจะมีขนาด 75x100 เซนติเมตร วิธีเก็บเก็บได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน เช่นเดียวกับแผนที่

ห้องเก็บเทป

ห้องเก็บเทปจะต้องไม่ให้ใกล้กับแหล่งที่ทำให้เกิดคลื่นสนามแม่เหล็ก เพราะจะทำให้มีผลรบกวนต่อเทปโดยตรง เช่นห้องที่เป็นเครื่องจักร (20 องศา ความชื้น 50 %)

ห้องเก็บแผ่นเสียง

ควรเป็นห้องที่มีฝุ่นละอองน้อย เพื่อความสะดวกในการเก็บรักษา ลักษณะการเก็บจะเก็บเป็นชั้นซึ่งจะต้องมีที่คั่นเป็นช่วงกันลุ่ม (20 องศา ความชื้นเกิน 40 %)

การสงวนวัตถุที่เกี่ยวข้องกับดนตรี

การเก็บรักษาวัตถุที่มีค่าที่ได้รับรวบรวมไว้นั้น ให้คงทนถาวร อยู่ตลอดไป ไม่มีการเสียหายเสื่อมสภาพตามกาลเวลา ปัญหาการเก็บรักษาวัตถุให้อยู่ในสภาพดีนั้น ต้องเกี่ยวกับงานต่อไปนี้

1. การระวังรักษาวัตถุ ไม่ให้เป็นอันตราย จากการนำออกจัดนิทรรศการ การจับต้อง เคลื่อนย้าย อันตรายจากบรรยากาศ และอุณหภูมิแวดล้อม
2. การเก็บรักษาวัตถุในคลังเหลือจัด จะต้องมึวิธีเก็บที่ถูกต้องตามหลักวิชาวัตถุแต่ละประเภท
3. ห้องปฏิบัติการซ่อมสงวนรักษาวัตถุ (CONSERVATION LABORATORY)

ในสมัยก่อนการซ่อมวัตถุส่วนใหญ่จะอาศัยผู้เชี่ยวชาญหรือช่างผู้ชำนาญภายนอก หากมีสิ่งใดชำรุดเสียหายก็จะนำไปจ้างผู้ชำนาญซ่อม ในปัจจุบันพิพิธภัณฑ์สถานจะมีเจ้าหน้าที่ฝ่ายซ่อมรักษา (MUSEUM CONSERVATION) ทำหน้าที่โดยเฉพาะและมีห้องปฏิบัติงานซ่อมสงวนรักษาของตนเอง

สาเหตุของการเสื่อมสภาพ

วัตถุทุกประเภทย่อมเสื่อมสภาพได้ตามกาลเวลา และสิ่งแวดล้อมที่เป็นสาเหตุตามธรรมชาติ ได้แก่

1. สภาพอากาศ อุณหภูมิ และสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แมลง

4. จุลินทรีย์ ได้แก่ รา

5. สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ

ทั้ง 5 ประการเป็นสาเหตุที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ แต่สาเหตุที่เกิดจากมนุษย์นั้นมีมากโดยเฉพาะความสะดวกล่ำม้ง่ายในการหยิบจับผิดพลาดแตกหัก ตลอดจนการละเลยไม่ดูแลหรือเก็บในที่ที่ไม่เหมาะสม และอุบัติเหตุ เช่น ไฟไหม้ ตลอดจนการขนย้าย โดยขาดความระมัดระวัง ผ้าที่พับเก็บจนเป็นรอยกรอบ เป็นต้น

วัตถุบางอย่างมีจุดอ่อนหรือการเสื่อมในตัวเอง เช่น หินที่มีแร่เกลืออยู่ หรือกระดาษซึ่งมีกรดในตัว ก็ย่อมเป็นสาเหตุเสื่อมสภาพ

โดยหน้าที่ของภัณฑารักษ์ มีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องศึกษา และมีความรู้ในการคุ้มครองป้องกันรักษาวัตถุในความรับผิดชอบ ส่วนงานซ่อมรักษาในห้องปฏิบัติการอันเป็นวิชาการทางเทคนิคนั้น เป็นเรื่องของนักสงวนรักษา หรือ MUSEUM CONSERVATOR ฉะนั้นจำเป็นต้องทราบในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการเสื่อมสภาพของวัตถุเป็นพื้นฐานพอสมควร ดังต่อไปนี้

อากาศและสิ่งแวดล้อม

วัตถุทุกชนิดถูกกระทบกระเทือนจากอากาศและความชื้น น้ำ ไม่ว่าจะเป็นของเหลวหรือเป็นไอ เป็นละออง ก่อให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีให้เกิดความเสื่อมสภาพ โดยเฉพาะวัตถุประเภทอินทรีย์วัตถุ เช่น กระดาษ ถ้าความชื้นสูงหรือเปียกจะเปื่อยยุ่ย แต่ถ้าแห้งเกินไปก็จะกรอบแข็งจนนอกจากนั้นความชื้นสูง ก็ทำให้เชื้อรางอกงาม หรือสัตว์กินตัวชอบ

โดยเหตุที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อม ความชื้น ความแห้ง ล้วนมีความสำคัญเป็นอันตรายแก่การสงวนรักษาวัตถุ จึงมีความจำเป็นต้องแก้ปัญหา ศึกษาหาข้อมูลของอุณหภูมิความชื้นในรอบปีของแต่ละแห่ง

สภาพบรรยากาศของแต่ละท้องที่ จะต้องหาข้อมูลและเก็บสถิติหลักฐาน เช่น พิพิธภัณฑสถานแต่ละแห่ง จะต้องมีการวัดอุณหภูมิและความชื้นตลอดปี เพื่อให้เจ้าหน้าที่สงวนรักษาได้แก้ปัญหาได้

เมื่อปัญหาสำคัญก็คือ อุณหภูมิและความชื้น ความแห้ง เป็นสาเหตุให้วัตถุเสื่อมสภาพและเสียหาย บรรดาพิพิธภัณฑสถานในต่างประเทศ จึงต้องใช้เครื่องปรับอากาศเพื่อควบคุมอุณหภูมิให้คงที่

การติดตั้งเครื่องปรับอากาศในอาคารพิพิธภัณฑสถาน เป็นวิธีการควบคุมบรรยากาศแวดล้อมได้ดีที่สุด ที่จะป้องกันไม่ให้วัตถุเสื่อมสภาพ แต่ข้อเสียของเครื่องปรับอากาศก็คือ ต้องใช้งบประมาณสูง ทั้งในการติดตั้งและค่าบำรุงรักษา ค่าไฟฟ้า จึงทำให้พิพิธภัณฑสถานขนาดเล็ก หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิพิธภัณฑ์สถานในประเทศกำลังพัฒนายังไม่สามารถติดตั้งเครื่องปรับอากาศได้ พิพิธภัณฑ์สถานในบางแห่งไม่สามารถติดตั้งเครื่องปรับอากาศในอาคารทั้งหลังได้ ก็ยังใช้วิธีปรับอากาศเฉพาะภายในตู้จัดแสดงได้

ปัญหาสำคัญที่ทำให้วัตถุเสียหายจากสิ่งแวดล้อมที่สำคัญก็คือ การเปลี่ยนสถานที่การโยกย้ายวัตถุที่เคยอยู่ในอุณหภูมิหนึ่ง ไปยังอุณหภูมิที่แตกต่างกัน จะเกิดผลเสียหายแก่วัตถุได้ง่าย เช่น การแตกร้าวของโลหะ และหิน เป็นต้น วัตถุใดเคยอยู่ในอุณหภูมิอย่างไร จะต้องรักษาไว้ อย่างนั้นตลอดไป

แสง

ในการแสดงใช้แสงสว่างทั้งธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ ซึ่งไม่ว่าแสงไฟฟ้าหรือแสงจากธรรมชาติล้วนเป็นอันตรายแก่วัตถุ โดยเฉพาะประเภทอินทรีย์วัตถุ ได้แก่ ผ้า กระดาษ และวัตถุธรรมชาติของพิพิธภัณฑ์สถานประวัติธรรมชาติ ในประเทศแถบทรอปิกแสงจ้าตลอดปี จึงเป็นอันตรายต่อวัตถุมาก และปรากฏว่าแสงธรรมชาติจากดวงอาทิตย์ไม่ว่าทางตรงและทางอ้อมเป็นอันตรายแก่วัตถุมากกว่าแสงประดิษฐ์

แสงประเภท Fluorescent มีอันตรายน้อยกว่าอย่างอื่น เพราะมีแสง Ultra Violet น้อยจึงเป็นความจำเป็น จึงมีความจำเป็นต้องควบคุมแสงโดยมีหลักว่า

1. พยายามใช้แสงหันเหไม่ให้ส่องตรงเข้าที่วัตถุ
2. การใช้แสงส่องที่วัตถุควรจะกำหนดเวลาเท่าที่จำเป็นไม่ใช่ตลอดเวลา
3. พยายามกำจัดแสงที่เป็นอันตรายให้ลดน้อยลง

ในการควบคุมแสงก็มีเครื่องที่ใช้วัด และใช้แผ่นกรองแสง และอาจพ่นบานกระจกเพื่อตัดแสง UV ซึ่งเป็นอันตรายต่อวัตถุ

ประเทศไทยมีภูมิอากาศร้อนชื้น อากาศที่ร้อน ความชื้นมาก แสงแดดจ้าจากดวงอาทิตย์ การเติบโตของจุลชีพวัน มลภาวะ นอกจากนี้เหตุเสียหายทางกายภาพ เช่นการเก็บตัวอย่างผิดวิธี อุบัติเหตุ

-การสงวนรักษางานศิลปะจากการทำลายโดยสภาพอากาศ

สภาพอากาศที่มีความร้อนสูง และความชื้นสูง และความแตกต่างของอุณหภูมิในแต่ละวันมีมาก เป็นตัวการทำลายงานศิลปะ การลดความชื้นนั้นกรรมวิธียุ่งยาก และมีราคาแพง กรรมวิธีหลักมีเพียงทางเดียว คือต้องใช้เครื่องปรับอากาศโดยอาจจะใช้สารเคมีเช่น ซิลิกา เก็บในตู้หรือห้องแคบๆ

-การสงวนรักษางานศิลปะจากการทำงานโดยแสงสว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแสงอาทิตย์ที่เรามองเห็นนั้น มีรังสีของแสงที่มองไม่เห็นด้วยรังสีอุลตราไวโอเล็ตและอินฟราเรด เป็นตัวการของการทำลายงานศิลปะ โดยเฉพาะการเสื่อมของสี การแปรสภาพของกระดาษและผ้า การลดอันตรายจากแสง โดยการเลี่ยงการใช้แสงธรรมชาติ กับงานศิลปะ หรือใช้แสง indirect แทนที่จะใช้แสง Direct และมีฟิลเตอร์กันแสงอุลตราไวโอเล็ต

-การสงวนรักษางานศิลปะจากการทำลายจลชีวัน

สิ่งที่สำคัญคือ การควบคุมคุณภาพอากาศ โดยเฉพาะห้องคลัง ให้มีอุณหภูมิประมาณ 20-25 องศาเซลเซียส มีความชื้นสัมพัทธ์ 40-60 ให้มีการระบายอากาศที่ดี อากาศสะอาดที่การใช้สารเคมีฆ่าจุลชีวัน เป็นประจำช่วงเวลา

-การสงวนรักษางานศิลปะจากการทำลายของมลภาวะ

โดยเฉพาะอากาศเสีย ที่มีซัลเฟต กรดซัลฟูริก จากบรรยากาศอีกทั้งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นอันตรายต่องานศิลปะ การสงวนรักษางานศิลปะจากมลภาวะกระทำในขั้นตอนการเลือกที่ตั้งโครงการ ต้องอยู่ในอากาศดี ห่างไกลจากโรงงานอุตสาหกรรม

-การสงวนรักษางานศิลปะจากการทำลายทางกายภาพ

สาเหตุของงานเสียหายจากการทำลายทางกายภาพอาจจะมา จากอุบัติเหตุหรือการรู้เท่าไม่ถึงการณ์ การเข้าใจผิด ต้องมีการจัดอบรมพนักงานที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เลือกบุคคลที่มีความประณีต รักในคุณค่าของงานศิลปะต้องให้ความสนใจในกรรมวิธีที่ใช้ เช่นการทำความสะอาดใช้แปรงขนอ่อนมากกว่าการใช้ผ้าเป็นต้น

การสงวนงานศิลปะ เป็นส่วนหนึ่งของการทำงานของศูนย์ ตั้งแต่การควบคุม รับผิดชอบของภัณฑารักษ์ การควบคุมสภาพอากาศ ขั้นตอนการทำงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกัน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการจัดสวนของอาคาร การเก็บรักษาการใช้กรรมวิธีอย่างถูกต้อง งบประมาณให้อายุยาวนานการเคลื่อนย้ายจากห้องคลังปฏิบัติการ ห้องเตรียมการแสดงผลจนถึงห้องแสดงผล การสงวนรักษาศิลปะโบราณวัตถุประเภทโลหะ

แบ่งเป็น สำริด ทองแดง ทองเหลือง ดีบุก เงิน ทอง ตะกั่ว เหล็ก ความเสียหายที่เกิดขึ้นมักเกิดจาก สนิม ซึ่งสนิมบางอย่างทำให้เสียรูปร่างไป

ก.สนิมที่เกิดบนวัตถุเป็นเงางาม ไม่กัดกร่อนโลหะ เรียกว่า Noblepatina พวกนี้นอกจากจะสวยงาม ไม่กัดกร่อนเนื้อโลหะแล้วยังป้องกันไม่ให้เกิดการกัดกร่อนขึ้นบนโลหะได้ พวกนี้เก็บไว้ได้

ข.พวกที่เกิดขึ้นบนวัตถุมีลักษณะที่ขรุขระทำให้วัตถุเสียไป หรือปิดบังลวดลายบนวัตถุ นั้นๆ พวกนี้จำเป็นต้องเอาออก

ค.สนิมกัดกร่อนพวกโลหะ พวกนี้นอกจากเกิดปะปนอยู่กับพวก ข. มีลักษณะที่สามารถบอกได้ว่าเป็นสนิมกัดกร่อนหรือไม่ พวกชกนั้นเป็นสารประกอบคลอไรด์ของโลหะต่างๆ จะมีสีต่างๆกันสำหรับโลหะชนิดต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสงวนรักษาวัตถุที่เกิดสนิมพอสรูปได้ดังนี้

1. โดยวิธีธรรมดา (Mechanical means) เอาสนิมอื่นๆที่ทำให้รูปร่างเสียไป
2. วิธีไฟฟ้าเคมี เพื่อกัดกร่อนเอาสนิมออกโดยจะมีวิธีที่ต่างกันไปอีกตามชนิดของ

โลหะ

การรักษา

หลังจากเอาสนิมออกจากโลหะแล้วการรักษาขั้นต่อไปโดยการเคลือบน้ำยาซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของโลหะ

การซ่อม

1. ประกอบชิ้นส่วนเข้าด้วยกันโดยใช้กาวสังเคราะห์ (Resin) โดยอาจเติมสีฝุ่นเข้าไปด้วย
2. เติมส่วนที่ไม่สมบูรณ์ด้วยกาวสังเคราะห์ (Resin) เช่นเดียวกัน ผสมสีฝุ่นและผงสำริดตามต้องการ แล้วตกแต่งให้เข้ารูปเดิมของวัตถุ บางกรณีต้องทำแบบของส่วนที่เติมก่อนแล้วค่อยเทกาวผสม

การสงวนรักษาศิลปโบราณวัตถุพวกไม้

การซ่อม

1. ฆ่าแมลง โดยคาร์บอนไดออกไซด์ ใช้แบบรมควันหรือฉีดน้ำยา

การซ่อม

1. ประกอบชิ้นส่วน ถ้าจำเป็นต้องใช้กาวลาเทกซ์ หรือกาวที่ผสมจากแป้งผสมครั้งดิบ (Raw Lacquer) ในสัดส่วน 2: 1

2. การอุดรูบนเนื้อไม้

การรักษา

1. โดยการเคลือบขี้ผึ้ง น้ำมันลินสีด (Lined Oil) กันแมลง
2. การจัดแสดง ไม่ควรจะให้วัตถุเหล่านั้นถูกแสงแดดมากเกินไป ควรอยู่ในที่อากาศถ่ายเทสะดวก เพื่อกันมิให้เกิดการสะสมความชื้น

การสงวนรักษาศิลปโบราณวัตถุพวกงาและกระดูกกับเขาสัตว์

การรักษา

1. ทำความสะอาดด้วยเมธิลแอลกอฮอล์ หรือ เอธิลแอลกอฮอล์โดยใช้แปรงอ่อน
2. รอยเปื้อนฟอกสีโดยใช้ไฮโดรเจนเพอออกไซด์
3. ถ้ามีหินปูนเกาะอยู่ล้างด้วย 1-5% กรดเกลือแล้วล้างออกด้วยน้ำจันทน์กลอไรด์โดยการทดสอบด้วยสารละลายเงินไนเตรด
4. ถ้าวัตถุเนื้อเปราะ จะทำให้แข็งแรงและเหนียวขึ้นได้โดยเคลือบน้ำยา 5% Vinyl acetate Methyl Methacrylate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การซ่อม ใช้สารเหล่านี้เป็นการสำหรับประกอบชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน

1. ใช้ซีเมนต์พาราฟิน ไม่ควรใช้กาว หรือเซลแล็ก เพราะจะทำให้งาเปลี่ยนสี
2. ใช้สารละลาย 6%Methyl Methacrylate 50%Vinyl acetate ในToluene



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 ด้านระบบและความต้องการทางด้านเทคนิค

6.2.1 ระบบเสียงในอาคาร (Acoustic in Building)

การควบคุมเสียง

คุณลักษณะเนื่องจากประสิทธิภาพของผนังและกำแพง ในการดูดกลืนเสียงประเภทที่เคลื่อนมาพบอากาศ (Air Borne Sound) เรียกว่าการสูญเสียการถ่ายนำเสียง (Transmission Loss) ซึ่งต่างกันไปแล้วแต่ขนาดความถี่ของเสียง

กำแพงควรมีคุณลักษณะเสียงสภาวะถ่ายนำเสียงราวๆ 35 กำแพงกันระหว่างห้องอาหารที่เมนท์ควรมีค่า 45

การสูญเสียการถ่ายนำเสียงขึ้นอยู่กับน้ำหนักของกำแพงต่อเนื้อที่กำแพง คือมีความหนักมากก็ยิ่งดี กำแพงชนิดใช้วัสดุโปร่งพรมมีคุณลักษณะการสูญเสียการถ่ายนำเสียงดี ควรใช้ความแข็งแรงของวัสดุก่อสร้างร่วมกับวิธีการก่อสร้าง เช่นทำให้มีช่องว่างไม่ชิดกัน เมื่อนำกำแพง 2 ชั้น จะเพิ่มคุณสมบัติการสูญเสียการถ่ายนำเสียงดีขึ้น

การควบคุมการถ่ายนำเสียงมาทางพื้นเนื่องจากคลื่นกระทบ (Impact Sound) หรือเสียงคลื่นมาทางอากาศ (Air Borne Sound) ทำได้โดยทำพื้นหนัก 40-60 หรือทำฝ้าเพดานลอยแขวน จะเป็นฉนวนควบคุมเสียงได้ดีมาก ถ้ายิ่งยุ่นตัวมากยิ่งขึ้น ทำพื้นลอยตัวอยู่เหนือโครงพื้นเดิมอีกชั้น หรือติดสปริงเด็งตัว (Steel Spring) ก็ได้ ควรทำการแยกโครงพื้น โครงฝ้าเพดานออกจากกัน หรือมีแผ่นฉนวน (Insulating Board) รองเสียงชั้นหนึ่ง

กำแพงภายนอก ถ้าไม่มีหน้าต่างเปิดแล้ว กำแพงหนา 0.22 ม. เป็นฉนวนกันเสียงได้ 50-55 เดซิเบล เมื่อเปิดหน้าต่างเสียงไม่ได้เลย ควรใช้หน้าต่าง 2 ชั้น ปิดอยู่จะกันเสียงได้ 35 เดซิเบล ใช้หน้าต่างชั้นเดียวกันได้ 20 เดซิเบล

การป้องกันการสั่นสะเทือน

วัสดุที่ใช้ในการเป็นฉนวนสั่นสะเทือนชนิดเปียแผ่นหุ้มหรือรองใต้เพื่อควบคุมการสั่นสะเทือนให้อยู่ในขอบเขต โดยมากใช้ตะกั่วซึ่งเป็นวัสดุแน่นหนักดีต่ออเนกประสงค์ ตะกั่วใช้ทำเป็นแผ่นรองใต้ฐานราก เพื่อแยกโครงสร้างอาคารให้แยกจากแหล่งกำเนิดการสั่นสะเทือน เช่นจากทางรถไฟ ถนนแท่นพิมพ์ เครื่องจักรกล และคูลิ่งทาวเวอร์ หรือใช้หุ้มป้องกันเสียงลอดจาก Plenum เหนือเพดาน หรืออาจเป็นแผ่นฉนวนกันเสียงกันห้อง เก็บเสียงห้องกระจายเสียง ห้องกระจายเสียง ใช้เป็นผนังกันเสียงในโรงงานอุตสาหกรรม แผ่นพลาสติกหุ้มตะกั่วใช้กักกันเสียงในเครื่องบิน เครื่องจักรในอาคารธุรกิจ เรือได้นำ

ตะกั่วมีข้อดีคือ มีความหนาแน่นสูง ไม่มีรูรั่ว แต่มีข้อจำกัดตัวอย่างหนึ่งคือ ผูก่าย ปัจจุบันใช้แผ่นไจบิล มีผลตะกั่วติด สอง ซ้าง หรือใช้แผ่นใยแก้วไฟเบอร์กลาสประกบหลังแผ่นโลหะตะกั่ว

การควบคุมการสั่นสะเทือนเนื่องจากเครื่องกล เช่นเครื่องสูบน้ำ อาจใช้แผ่นไม้คอร์ค อัดแน่นรองใต้ตัวเครื่องสูบน้ำ ห้องหม้อต้มน้ำ (Boiler Room) ใช้การแยกตัวสิ่งที่จะสะเทือนให้ลอยอยู่บนแผ่นแท่งกระเบื้องดินเผา 2-3ชั้นก่อน เพื่อเกิดการสะเทือนไปพื้นอาคาร

การควบคุมเสียงในอาคาร--

1.ควบคุมเสียงที่มาจากในอากาศทั้งใน Control Room เสียงที่ผ่านมาจากภายนอก ภายนอก เช่นเสียงรถยนต์ เครื่องบิน รถไฟ เสียงจากภายใน เช่น เสียงพูดคุย เสียงเคลื่อนย้ายหรือใช้อุปกรณ์

2.เสียงที่ผ่านมาจากโครงสร้างของอาคาร อาจเป็นเสียงที่มาจากส่วนที่เกี่ยวข้อง เสียงเหล่านี้ผ่านมาจากโครงสร้างของอาคาร เช่น เสียงจากเครื่องปรับอากาศ เสียงจาก Mechanical Equipment เสียงกระทบกระแทกของการใช้เครื่องมือในอาคาร

เสียงจาก Activity ทั้งภายในและภายนอก เช่น เสียงเปิด ปิดประตูเสียงฝีเท้าจากพื้นข้างบน เสียงฝนตกกระทบหลังคา

การควบคุมเสียงที่ผ่านมาจากโครงสร้าง (Control Of Structure-Borne Noise)

การลดเสียงที่ผ่านมาจากโครงสร้างอาคารเข้าไปยังพื้นที่ที่ต้องการควบคุม พื้นที่ทำการวิเคราะห์หรือควบคุมนี้ จะต้องถูกแยกออกจากโครงสร้างรอบๆการแยกนี้ทำโดยยกหรือแยกพื้นห้อง ผนัง ฝ้าเพดาน ให้มีความยืดหยุ่นจากโครงสร้างอาคาร

โครงสร้าง Studio จะต้องเป็น Floating Room อยู่ภายใน Fixed Room จะต้องไม่มีส่วนที่ต่อแข็ง (Rigid) ระหว่าง Floating Room หรือตัว Studio กับโครงสร้างรอบๆดังนั้น ท่อแอร์ ท่อเดินสายไฟ ต้องไม่เป็นตัวเชื่อมโดยตรงระหว่างโครงสร้างลอยตัว และโครงสร้างรอบๆ การต่อท่อต่างๆจะต้องมีความยืดหยุ่น (Flexible) และการต่อท่อสายไฟฟ้า ต้องผ่อนสายไม่ให้ตึง เพื่อไม่ให้เกิดการสั่นสะเทือนผ่านเข้ามาได้

การควบคุมเสียงที่เกิดจากฝีเท้า การเคลื่อนย้ายเฟอร์นิเจอร์ หรือเครื่องใช้สำนักงาน กำจัดได้โดยปูพรมที่พื้นส่วนที่เป็นสำนักงาน

แยกท่อน้ำฝนออกจากตัวโครงสร้าง ในกรณีที่ฝนตกหนัก น้ำไหลตรงๆทำให้เกิดการสั่นสะเทือน ตำแหน่งของท่อน้ำฝนควรอยู่ห่างจาก Studio ถ้าจำเป็นต้องติดกับ Studio และ Control Room จะต้องแยกท่อน้ำในออกจากเสาและผนัง

การควบคุมเสียงที่ผ่านเข้ามาทางอากาศ(Control Of Air Borne Sound)

สิ่งที่จะต้องลดหรือต่อเข้าไปในห้องที่ต้องการควบคุม จะต้องถูกห่อหุ้มเช่นเดียวกับการห่อหุ้มที่กันไม่ให้น้ำและอากาศแทรกซึมเข้าไปได้ ใช้กับสิ่งที่จะต้องเจาะผนังเข้าไป เช่นสายไฟ ท่อ (Cables, Pipes, Conduit) ส่วนประตูจะต้องมีการ Seals รอบๆและควนจะใช้เครื่องปิดประตูอัตโนมัติ (Automatic Door Closer) เพื่อให้ประตูปิดสนิทอยู่เสมอ

การมใช้ดวงไฟใน Studio ไม่ควรใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ เพราะจะมีเสียงรบกวนจาก Ballasts ควรใช้หลอด Incandescent ในบริเวณนี้ ถ้าจำเป็นต้องใช้ความสว่างมากเช่น ในการทำความสะอาด ให้ติดตั้งหลอดฟลูออเรสเซนต์ได้แต่ใช้หลอด Incandescent ในเวลาบันทึกเสียง

ในการออกแบบ Acoustic ภายในโรงภาพยนตร์ โรงละคร หรือห้องฟังดนตรีที่ตั้น ผู้ฟังในทุกๆจุด ภายในห้องจะต้องได้ยินชัดเจนเท่าเทียมกันโดยมีการได้ยินที่เหมาะสม

การได้ยินเสียงภายในห้องเป็นผลมาจาก

- 1.รูปร่างของห้อง(Shape of Room)
- 2.ขนาดของห้อง(Size of Room)
- 3.สิ่งตกแต่งภายในห้อง และเครื่องเรือน(Room Furnishing and Finishing)
- 4.ตำแหน่งของต้นกำเนิดเสียง(Position of Source)
- 5.ช่วงเวลาเสียงสะท้อน(Reverberation Period)
- 6.Sound Volume
- 7.Diffusion

1.Shape of Room

รูปร่างของห้อง ควรเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือรูปสี่เหลี่ยมคางหมู(มีด้านขนานกัน 2 ด้าน)รูปร่างห้องที่ควรหลีกเลี่ยงคือ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส วงกลม และวงรี พื้นที่โค้งกว้าง จะรวมเสียงเป็นจุดและส่วนยื่นแขนงต่างๆ จะครอบหรือบังเสียงบางส่วน ซึ่งทั้งสองอย่างนี้เป็นสิ่งทำลายการได้ยินเสียงที่ดีการทำที่ผนังฝั่งเป็นขั้นบันไดจะทำให้ผลการได้ยินเสียงดีขึ้น การแบ่งผนังและเพดานเป็นส่วนช่วยการกระจายเสียงที่สม่ำเสมอ

2.Size of Room

ขนาดของห้อง การพูดธรรมดาจะได้ยินในระยะที่ประมาณ 20-30เมตร ในทิศทางด้านหน้าของผู้พูด 13 เมตร ในทิศจากด้านข้างของผู้พูดและ 10 เมตรในทิศทางด้านหลังผู้พูดคิดเป็นพื้นที่รวมสูงสุดเป็นสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ไม่ควรเกิน 18,000 ลูกบาศก์เมตร สำหรับการพูดธรรมดา และ 30,000 ลูกบาศก์เมตร สำหรับดนตรีโดยไม่ใช่เครื่องกระจายเสียงและเครื่องขยายเสียงเลย สำหรับความสูงไม่เกิน 5 เมตร ซึ่งได้สัดส่วนของห้องดังนี้ คือ ความสูง : ความกว้าง : ความยาว ดังนี้คือ 2 : 3 : 5 1 : 2 : 4 Golden Section 3 : 4 : 8

3.Room Furnishing and Finishing

สิ่งตกแต่งภายในห้องและเครื่องเรือน (Room Furnishing and Finishing)โดยทั่วไปหลังคาและผนังที่แข็งกลับจะไม่ช่วยให้ผลการได้ยินเสียงดีเท่าเพดานแบบแฉวนและบุด้วยผ้าโดยมีช่อง (Void) แทรกระหว่างกัน ซึ่งจะเป็นส่วนดีทำให้เกิดการกำทอนกับเสียงภายในห้อง ถ้าวัสดุนั้นเป็นไม้ หรือ Celotex เป็นต้น ในการออกแบบระบบการทำความร้อนและระบายอากาศ ควรหลีกเลี่ยง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การลอยตัวของกระแสอากาศร้อนที่จะมากระหน่ำระหว่างต้นกำเนิดเสียงและผู้ฟัง วัสดุดูดซับเสียงควร จะติดอยู่บนฝ้าเพดานด้านหลังบนผิวโค้งและบนราวระเบียงที่ทำด้วยวัสดุดูดซับของวัสดุชนิดต่างๆ ที่นั่งควรจะเป็นลักษณะขั้นบันไดโดยมีช่วง Step 800 มม. ตามมาตรฐานฝรั่งเศส และ 10 มม. ตามมาตรฐานอังกฤษ ทั้งนี้เพื่อให้ทุกที่นั่งได้ยินเสียงตรง

4. Position of Source of Sound

ตำแหน่งของต้นกำเนิดเสียง Position of Source of Sound ควรอยู่ด้านหน้าของแผ่น แข็งสะท้อนเสียง และถ้าความสูงของห้องสูงเกินไป ควรจะมีแผ่นสะท้อนเสียง และถ้าความสูงของ ห้องสูงเกินไป ควรจะมีแผ่นสะท้อนเสียงเหนือต้นกำเนิดเสียง ถ้ามีต้นกำเนิดเสียงหลายๆจุด แต่ ละจุดจะต้องอยู่ใกล้กันในระยะที่เพียงพอ (Sound Speaker) ที่เป็นต้นกำเนิดเสียงในห้องเดียวกัน ควรจะอยู่ห่างจากต้นกำเนิดเสียง 34 เมตร 24 เมตร สำหรับโรงภาพยนตร์และห้องฟังดนตรีตาม ลำดับ

5. Reverberation Period

ช่วงเวลาเสียงสะท้อน Reverberation Period เสียงสะท้อนเกิดจากการสะท้อนเสียงตรง จากผนังและเพดาน ในกรณีที่ช่วงเวลาต่างกันมากระหว่างเสียงตรงและเสียงสะท้อน(ระยะ ระหว่างเสียงตรงและเสียงสะท้อนมากกว่า 19 เมตร) เสียงสะท้อนจะได้ยินเป็นเสียง Echo ซึ่งเสียง Echo เป็นเสียงที่จะต้องหลีกเลี่ยงมากที่สุด

Reverberation Time ที่เหมาะสมสำหรับประเภทของห้องชนิดต่างๆซึ่ง Reverberation Time นี้จะ ขึ้นอยู่กับขนาดของห้องและการปรับแผ่นดูดซับเสียงภายในห้อง Reverberation Time ที่ดีที่สุด สำหรับห้องใดๆก็ตามขึ้นอยู่กับปริมาตรห้องและลักษณะการใช้สอย(เช่น ปาฐกถา ดนตรี) ห้องที่ ออกแบบเพื่อใช้ในการพูดหรือปาฐกถา จะเพิ่มขึ้นตามปริมาตรของห้อง 0.5 ถึง 1.0 วินาที Reverberation Time เฉลี่ยใน Concert Hall ขนาด 1,000-1,400 ลูกบาศก์เมตร สำหรับดนตรีทุก ประเภท 1.7 วินาที พิจารณาจากการดูดกลืนเสียงใน Auditorium ดังนั้นปริมาตรของ Concert Hall ควรจะมากกว่าหรือเท่ากับ 6-7 ลูกบาศก์เมตรต่อ 1 ที่นั่ง และไม่เกิน 889 ลูกบาศก์เมตร ต่อ 1 ที่นั่ง ความแตกต่างระหว่าง Reverberation Time ของห้องที่ว่างเปล่ากับพื้นที่มีผู้ชม เต็มจะต้อง เท่ากันโดยประมาณ (เบาที่นั่งควรมีค่าการดูดกลืนเสียงเท่ากับคนชม)

6. Sound Volume

ต้นกำเนิดเสียงแต่ละชนิดมีขนาดสูงสุดของปริมาตรเสียงที่แน่นอน เมื่อปริมาตรของห้อง เพิ่มขึ้น ผิวดูดซับเสียงจะเพิ่มขึ้น เป็นผลให้ปริมาตรของเสียงน้อยลง

ความดังของเสียงและReverberation Timeได้รับอิทธิพลจากคุณสมบัติการดูดกลืนทน เสียงของวัสดุที่เลือก เพื่อให้เหมาะสมกับชนิดของเสียงที่ต้องการดูดกลืน เช่น Airborne Sound

Structure-Borne Sound ,Foot Step เป็นต้น

7. Diffusion

ผนังของห้องควรสะท้อนเสียงสม่ำเสมอ ผนังที่ขนานกันควรสะท้อนเสียง และพื้นผิวที่เรียบควรสะท้อนเสียงทุกๆระยะ 1 เมตร อย่างไรก็ตามในการออกแบบ Acoustic สำหรับโครงการใหญ่ๆ ควรจะต้องปรึกษา Acoustic Specialists

การป้องกันการสะท้อนเสียง

การป้องกันการสะท้อนเสียง จัดว่ามีความสำคัญต่ออาคารโครงสร้างที่ติดเทียมกับการประดับโคมไฟ การปรับอากาศ ฯลฯ และการวางผังที่สมบูรณ์จะต้องไม่ละเลยในเรื่องนี้โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาคารประเภท ห้องประชุม โรงมหรสพ และโรงแสดงดนตรี

ในการออกแบบป้องกันเสียงสะท้อนได้อย่างสมบูรณ์ต้องใช้สถาปนิกและวิศวกรที่ชำนาญ ประกอบกับวิทยาการทางเทคนิค ถ้าหากสร้างอาคารขึ้นมาแล้วเกิดปัญหาทางด้านเสียง เนื่องจากสถาปนิกไม่ได้คำนึงมาก่อน ก็นับเป็นการยากมากที่จะแก้ไขใหม่ซึ่งสิ้นเปลืองมาก ทั้งยังอาจไม่สามารถควบคุมระบบสะท้อนได้ดี เหมือนกับอาคารที่ได้วางผังป้องกันเสียงสะท้อนได้อย่างถูกต้อง

วัสดุที่ใช้ก่อสร้างในอาคารนั้น บางอย่างมีคุณสมบัติในการดูดเสียงสะท้อนได้ดี เช่น ซีโลเท็กซ์ พรม เพอร์นิจเจอร์บุพหนัง ฯลฯ ส่วนวัสดุที่เป็นเครื่องกั้นเสียงเป็นพวกผนังต่าง ๆ เช่น กำแพงอิฐ ฝาไม้ กระฉก ฯลฯ ทั้งนี้จะต้องให้ช่องรอยแตกต่าง ๆ มีน้อยที่สุด คุณภาพในการกั้นเสียงจึงจะมีมากที่สุด วัสดุกั้นเสียงที่จะเป็นปฏิภาคกลับน้ำหนักของวัสดุนั้น สำหรับวัสดุที่บาง เช่น ไม้อัด กระฉก ถ้ากั้นเป็น 2 ชั้น โดยมีช่องอากาศตรงกลาง จะมีคุณภาพดีกว่าผนังชั้นเดียวมาก การป้องกันเสียงสะท้อนในทางสถาปัตยกรรมนั้น มีความต้องการ 2 ประการคือ

1. เพื่อให้สิ่งแวดล้อมในการป้องกันเสียงสะท้อนได้ผลเป็นที่พอใจ
2. เพื่อให้สภาวะการรับเสียง การฟังเสียง ชัดเจนดีขึ้น

เพื่อที่จะให้วัตถุประสงค์ทั้ง 2 ข้อนี้บรรลุตามความมุ่งหมายการวางผังอาคาร และการควบคุมเสียงสะท้อน จึงต้องอาศัยความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ เรื่องเสียงสำหรับโรงมหรสพ และโรงแสดงดนตรี จะต้องวางผังจุดที่จะต้องเล่นดนตรีลักษณะอาคารหรือลักษณะห้องโถงดนตรี ปริมาตรของห้อง วัสดุที่ใช้ก่อสร้าง และวัสดุที่ประดับห้อง ประตู-หน้าต่าง ฯลฯ ให้มีคุณลักษณะ และคุณสมบัติป้องกันเสียงสะท้อนได้ดี

สิ่งแวดล้อมในการป้องกันเสียงสะท้อน

ก. ความเข้มและลักษณะของเสียงต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในห้องโถง

ข. วิธีที่เสียงต่าง ๆ จะกระจายไปยังจุดต่าง ๆ ของห้องโถง

สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับระบบเสียงสะท้อน ขึ้นอยู่กับความมุ่งหมายของการใช้ห้องหรืออาคารนั้น ๆ สำหรับห้องในโรงพยาบาลต้องการขจัดเสียงอึกทึกซึ่งเกิดจากสภาพแวดล้อมให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ ส่วนในโรงงานที่มีเสียงอึกทึกระดับสูง ก็จะต้องพยายามไม่ให้เสียงอึกทึกมากเกินไป จนอาจกระทบกระเทือนต่อความสบายประสิทธิภาพและสุขภาพของคนงานด้วย

ปัญหาแรก ซึ่งเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและภาวะการฟังเสียงก็คือ การควบคุมเสียงเบื้องหลัง Background Noise ระดับเสียงนี้เราอนุญาตให้มีได้ในห้องต่าง ๆ ไม่เท่ากัน เช่น ในห้องส่งวิทยุกระจายเสียง เราพยายามให้ระดับเสียงต่ำที่สุด ดังตารางต่อไปนี้คือ

(ตารางที่ 4.11)

มาตรฐานโดยทั่วไปสำหรับเสียงเบื้องหลังที่อนุญาตให้มีได้	
หน้าที่ของห้อง	ระดับเสียงอึกทึกเฉลี่ยเป็นเดซิเบล
- ห้องส่งวิทยุ	25 - 35
- ห้องดนตรี	30 - 40
- ห้องประชุมเล็กสำหรับบรรยาย หรือห้องประชุมใหญ่มีระบบขยายเสียง	35 - 45
- ห้องสมุดหรือห้องทำงานที่ใช้สมาธิ	35 - 50
- ที่ทำการทั่วไป	40 - 60
- โรงงานและโรงซ่อม (ขึ้นอยู่กับชนิดของงาน)	50 - 80

ระดับของเสียงที่ต่ำกว่าตารางข้างบนนี้เป็นสิ่งที่ต้องการ

การควบคุมเสียงสะท้อนต่อเนื่อง

ปัญหาต่อไปนี้ได้แก่การควบคุมเสียงสะท้อนต่อเนื่องกัน ซึ่งได้แก่การกั้นเสียงให้จางไปแม้ว่าจุดที่เปล่งเสียงจะหยุดแล้วก็ตาม ก็ยังมีเสียงสะท้อนต่อเนื่องกันอีกชั่วระยะหนึ่ง เรียกว่า "เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่อง 0" ได้แก่เวลาเป็นวินาที ซึ่งเสียงสะท้อนต่อเนื่องจะจางลงถึงหนึ่งในล้านของความเข้มของ เสียงเดิม สำหรับขนาดของห้องและภาวะการใช้สำหรับห้องหนึ่งๆจะมีระยะเวลาของเสียงสะท้อน ต่อเนื่องนานกว่า เสียงต้น เสียงออร์แกนและเสียงร้อง จะใช้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องนานยิ่งกว่าเสียงเดี่ยวดนตรี และเสียงจากวงดนตรี

สิ่งแวดล้อมของการป้องกันเสียงสะท้อนนั้น ต้องประกอบด้วยเวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่อง โดยให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องอยู่ในระหว่างเขต จำกัด ซึ่งอาจน้อยกว่าเสียงพูดหรือเสียงดนตรี ถ้าหากห้องนั้นประดับด้วยวัตถุเก็บเสียง ซึ่งจะใช้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องในห้อง Auditorium ปัญหาเรื่องสิ่งแวดล้อมในการป้องกันเสียงสะท้อนยิ่งมากขึ้นเป็นทวีคูณ ห้องฝึกซ้อมดนตรีจะต้องป้องกันเสียงลอดเข้าไปรบกวนอย่างเด็ดขาดในเวลาเดียวกันเสียงที่ลอดออก

ต้องใช้เครื่องมือ ขยายเสียงช่วย จะต้องใช้วิธีจัดจุดกระจายที่ดีเพื่อให้เสียงนั้นมีคุณภาพที่ดี
 สำหรับ Auditorium ขนาด 1 ล้าน ลบ.ฟุต นั้น เสียงของวงดนตรีซิมโฟนีก็ยังคงชัดเจนดี ถ้า
 เสียงเบื้องหลังไม่ดังมากนัก อย่างไรก็ตาม เสียงจากยวดยานอาจจะกลบเสียงดนตรี ตอนที่เบาที่
 สุดหมด จึงต้องจัดตำแหน่งที่เล่นของวงดนตรีให้อยู่ห่างจากเสียงรบกวนมากโดยคั่นเสียงด้วยที่ว่าง
 สำหรับคนนั่งฟัง

Acoustic Requirements

Design Criteria

(Max Ambient Sound Levels)

-Studios	- Noise Rating (NR) 20
-Control Rooms	- Noise Rating (NR) 30
3 Audio Visual Rooms	- Noise Rating (NR) 30
Reverberating Times	
-Music Studio	0.90 Seconds
-Talk Studio	0.25 "
-Talk/Special Studio	0.25 "
-Music Studio Control Room	0.25 "
-Other Control Room	0.15 "
-Master Control Room	0.35 "
-Audio Visual Room	0.19 "

จาก AUSTRALIAN STANDARD 1907 – 1997

ปรากฏการณ์ของเสียงที่เป็นข้อบกพร่อง

Echoes

เกิดจาก คลื่นเสียงโดยตรง กับเสียงสะท้อนที่เกิดจากจุดต้น เสียงเดียวกันมากยังผู้ฟัง ใน
 ระยะเวลาที่แตกต่างกัน 1/17 วินาที ตามปกติเสียงเดินทางในอากาศได้วินาทีละ 1,125 ฟุต ใน
 1/17 วินาที เสียงจะเดินทางประมาณ 66 ฟุต ดังนั้น ระยะทางที่แตกต่างกันระหว่างเสียงตรงกับ
 เสียงสะท้อน จึงไม่ควรเกิน 66 ฟุต ถ้าเป็นจะเกิดเสียงสะท้อน แต่ถ้าระยะทางต่างกันระหว่างใน
 50 – 65 ฟุต จะเกิดเสียงซ้อนกันหรือพร่า (Blerr)

Sound Foci

เกิดจากเสียงกระทบผนังที่เป็น Concave Surface ทำให้เสียงที่สะท้อนไปรวมกันเป็นจุด
 ดัง เป็นพิเศษแต่ส่วนอื่นจะค่อยลงหรือไม่มี ถ้าจุดเกิดเสียงอยู่ตรงกับศูนย์กลางของรัศมี มีความ
 ไฉ่พอดีตรงนั้น เสียงจะดังเป็น 2 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Whispering Galleries

ปรากฏการณ์นี้ เกิดจากเสียงสะท้อนที่เกิดจากผนังที่เว้า โดยเฉพาะเสียงสูงซึ่งเคลื่อนไหวหรือเดินทางตามผนังเว้าที่กว้าง ๆ เสียงกระซิบนี้จะได้ยิน ในที่ห่างออกไปถึง 220 ฟุต เช่น STAPUL 'S CATHEDRAL ในลอนดอน หรือที่ SHELL ของ THE HOLLYWOOD BOWL ซึ่งเป็นรูปครึ่งวงกลม กว้างประมาณ 90 ฟุต และมี GROONES สามเหลี่ยมที่ตัว SHELL จะได้ยินเสียงกระซิบอย่างชัดเจน แม้ว่าผู้ฟังกับผู้พูดจะอยู่คนละด้านและมีเสียงสนทนาดังกว่าตามส่วนอื่น ๆ ก็ตาม ปรากฏการณ์นี้จะเกิดขึ้นในโครงสร้างที่เป็นวงกลมหรือเป็นรูปรี (ELLIPTICAL STRUCTURE) ที่ต่อกันยาว ๆ

Dead Spot

เป็นผลสืบเนื่องจาก Sound Foci ซึ่งรวมเสียงไว้เป็นจุด ไม่กระจายออกไปตามส่วนอื่น ๆ ทำให้ส่วนเหล่านั้นได้ยินไม่ชัดเจน เรียกจุดเหล่านี้ว่า Dead Spot

Room Flutter

เกิดจากผนังที่ขนานกัน ห้องรูปสี่เหลี่ยมที่ผนังด้านตรงข้ามคู่หนึ่ง เป็นผนังเรียบและใช้วัสดุสะท้อนเสียง ส่วนผนังตรงข้ามกันอีกคู่หนึ่งใช้วัสดุดูดเสียง เมื่อทำเสียงขึ้น จะเกิดเสียงสะท้อนไปมาระหว่างผนังที่สะท้อนเสียง ถ้าผนังคู่นี้ห่างกันเกิน 50 ฟุต ขึ้นไป การ Flutter จะเป็นอย่างช้า ๆ (How Frequency) แล้วค่อย ๆ หายไป แต่ถ้าผนังทั้งห่างกัน 5 – 10 ฟุตเสียงจะหายอย่างรวดเร็ว

Room Flutter มักเกิดขึ้นในห้องที่ไม่มีปูพรม และเพดานกับพื้นใช้วัสดุที่สะท้อนเสียงได้ดี อาจหลีกเลี่ยงด้วยการไม่ใช้ผนังที่ขนานกัน หรือแก้ไขผนังที่ขนานกันด้วยการเจาะเป็นประตูหน้าต่าง ทำตู้หนังสือ แขนงรูป ติดวัสดุดูดเสียง หรือใช้ผนังลาดชัน

ความต้องการทางระบบเสียงภายในหอประชุม

(Acoustical Requirements In Auditorium Design)

ปัญหาการออกแบบ Auditorium ในปัจจุบันเป็นเรื่องที่ย่างยากพอสมควร ไม่ว่าจะ เป็น Auditorium สำหรับโรงละคร ห้องบรรยาย โบสถ์ ในโรงแสดงดนตรี หรือแม้แต่โรงภาพยนตร์ เพราะจุดประสงค์ของแต่ละกิจกรรมต่าง ๆ กัน มีความต้องการในรายละเอียดที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันที่มีการรวมเอากิจกรรมหลายอย่างเข้ามาใช้ร่วมกัน เช่น หอประชุมด้วย เป็นโรงละครด้วย ซึ่งหมายความว่า ตัว Auditorium ตอบสนองในลักษณะอเนกประสงค์ ผลกระทบที่ตามมาก็คือ ปริมาตรของ Auditorium ที่แตกต่างกันในแต่ละกิจกรรมต้องปรับให้เหมาะสมกับกิจกรรมที่เกิดขึ้น เรื่องที่ย่างยากพอสมควร และปัญหาที่สำคัญที่สุดก็คือผู้ชมทุกคนจะเอ็กสารนเป็นเอ็กสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอ็กสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หวังว่าเขาจะได้รับสิ่งที่ดีจากการแสดงจากความพึงพอใจจากระบบเสียง แสง รวมทั้งระบะการมองเห็นที่ยอมรับได้

ผลการได้ยินได้ฟังใน Auditorium เป็นที่ยอมรับกันว่าเป็นผลโดยตรงจากการออกแบบทางสถาปัตยกรรมเป็นส่วนใหญ่ ไม่ว่าจะเป็นรูปร่าง รูปทรงขนาดปริมาตรของตัว Auditorium การวางผังห้องข้างเคียง พื้นผิววัสดุ ตำแหน่งการจัดที่นั่ง ความจุผู้ชมแม้แต่การตกแต่งภายใน ต่างก็มีผลกระทบต่อระบบเสียงภายใน Auditorium ทั้งสิ้น แต่ไม่ใช่ว่า ความพึงพอใจที่จะได้จากระบบเสียงจะมีสูตรตายตัว จนบังคับการออกแบบของสถาปนิกทุกครั้งไป เพราะปัญหาเหล่านี้มีทางแก้ อื่นอีกมากมาย

สิ่งที่ต้องการในระบบอะคูสติกวิทยาที่ดี (Acoustical Requirements)

1. Adequate Loudness เมื่อมีการกระจายเสียงจากเวทีแล้ว เสียงที่เกิดขึ้นควรจะส่งถึงผู้ฟังด้วยความดังที่เพียงพอสำหรับทุกที่นั่งใน
2. Uniformly Diffused มีการแพร่กระจายโดยสม่ำเสมอทั้งห้อง คือ ดังเท่า ๆ ที่กันทั่วทุกจุด
3. Optimum Reverberation มีการกังวาลของเสียงที่พอเหมาะ เพราะเสียงที่กังวาลนี้มีผลต่อผู้ฟังอย่างมากกว่า เสียงที่ได้ยินจะแห้งหรือมีชีวิตชีวา
4. Noise and Vibrations Control มีการควบคุมเสียงรบกวน และการสั่นสะเทือนซึ่งเป็นต้นกำเนิดของเสียง
5. Free of Acoustical Defects ปราศจากข้อบกพร่องทางเสียงเช่น เสียงก้อง เสียงสะท้อน (Echo Long Delayed Reflections, Flutter Echo, Sound Concentration, Room Resonance

Adequate Loudness

ปัญหาเรื่องความดังเสียงที่จะดังเพียงพอ นั้น สำหรับขนาดเล็ก ๆ จะไม่มีปัญหาแต่ในห้องขนาดใหญ่ เช่นใน Auditorium เป็นปัญหาพอสมควร เพราะเป็นผลเนื่องมาจากการเดินทางของคลื่นเสียง กล่าวคือ เมื่อมีแหล่งกำเนิดเสียงบนเวทีคนที่อยู่ห่างออกไปยิ่งไกลเท่าไรจะได้ยินเสียงเบาลงเท่านั้น ซึ่งเป็นไปตามสมบัติของเสียงที่ว่า เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้น 2 เท่าจากแหล่งกำเนิดเสียง ความเข้มเสียงจะลดลง 6 เดซิเบล เมื่ออยู่ในที่โล่ง แต่ในห้องจะลดลงไม่มากนักเพราะยังมีเสียงบางส่วนสะท้อนเสริมช่วยบ้าง นอกจากนี้ การที่วัสดุดูดซับเสียงมากเกินไปโดยเฉพาะในการตกแต่ง เช่น พรม ที่นั่งนวมผนังผ้า จะมีผลทำให้เสียงถูกดูดกลืน เสียงจึงเบาไปบ้าง

ความดังเสียงใน Auditorium เราสามารถปรับปรุงเพิ่มได้จากการออกแบบด้วยกันหลาย

วิธี คือ

- รูปร่าง Form ของ Auditorium ถ้าต้องการให้เสียงดัง วิธีที่ดีที่สุดคือให้ผู้ฟังใกล้แหล่งกำเนิดเสียงที่สุด ซึ่งทำได้ทั้งวิธีให้ผู้ฟังนั่งล้อมเป็นวง การเพิ่มจำนวนนั้นเพิ่มลดระยะทางให้สั้นลง
- การยกที่นั่งไม่ให้บังกัน เพื่อให้เสียงเดินทางถึงผู้ฟัง ได้มากที่สุดโดยเฉพาะเสียงที่เดินทางตรงจากแหล่งกำเนิดเสียง (Direct Sound)
- ที่นั่งของผู้ฟังควรมีการปรับให้เอียงขึ้น ในตอนหลังโดยการยกกระดาน หรือวิธีการใดก็ได้ เพื่อให้ระดับหูปะตาของคนที่นั่งแถวหลังถัดไปโผล่พ้น ระดับการบังจากศีรษะของคนในแถวหน้า ถ้าเป็นแบบพื้นเอียงแล้ว ยิ่งเอียงมากยิ่งไม่บังกัน ความลาดเอียงไม่ควรเกิน 1:8 แต่ที่นิยมกันมาก คือการทำเป็นขั้นบันไดเตี้ย ๆ จุดกำเนิดเสียงสมมุติว่าอยู่ห่างจากขอบเวทีประมาณ 120 ซม. ซึ่งถ้าปรับแต่งระดับการมองไม่ให้บังกัน และจัดให้เหลื่อมกันใน Plan ด้วย ก็จะได้เสียงที่มีความดังเพียงพอ

จากที่กล่าวแล้วว่า ผู้ฟังและแหล่งกำเนิดเสียงควรอยู่ใกล้กันมากที่สุดเพื่อให้เสียงดังเพียงพอแต่สำหรับการแถวที่ไกลออกไปจะใช้แผ่นสะท้อนเสียง (Sound Reflector) ช่วยสะท้อนเสียงบางส่วนเพื่อเสริมให้กับแถวที่ไกลออกไป โดยแผ่นสะท้อนเสียงที่ติดตั้งระยะจะต้องกระจายเสียงออกไปทั่ว ๆ และความเป็นวัสดุที่มีความหนาแน่นพอและแข็งพอควร เช่น Plaster, Gypsum Board แผ่นไม้อัดแผ่นพลาสติก Plexiglas และต้องพึงจำไว้เสมอว่า ขนาดของแผ่นสะท้อนเสียงมีผลต่อการสะท้อนเสียงที่มันจะสะท้อนด้วย และตำแหน่งของแผ่นสะท้อนต้องอยู่ในตำแหน่ง ที่ไม่ทำให้เกิดการเหลื่อมกันของเสียงจากเสียงตรง และเสียงสะท้อน กล่าวคือ เสียงสะท้อนควรจะต้องถึงหูผู้ฟังไม่ช้ากว่า 30/100 วินาที ซึ่งถ้าใช้เวลามากกว่านี้หูคนเราจะแยกออกได้ว่าเป็น 2 เสียงมาไม่พร้อมกันการสะท้อนเสียงนี้สามารถจัดให้ทั้งที่เป็นเพดานและผนัง โดยเฉพาะเพดานการออกแบบที่ถูกต้องจะทำให้ทุกส่วนได้ใช้ประโยชน์ เช่น การปรับเพดานลดต่ำทำให้เพดานส่วนหลัง ๆ ได้ใช้ประโยชน์เพิ่มขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะเพดานยิ่งสูงเท่าใด โอกาสที่จะทำให้ Time Delay

เกิน 30 Msc ก็ยังมีมาก การออกแบบแผ่นสะท้อนเสียงเกี่ยวข้องกับทั้งทางสถาปัตยกรรม วิศวกรรม ระบบเครื่องกล ระบบที่นิ่งริม ๆ จะลำบากในการมองและได้ยินเสียงไม่ดังพอ

-การแพร่กระจายของเสียง (Sound Diffusion) ไฟฟ้า ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำลายในการออกแบบอย่างยิ่ง

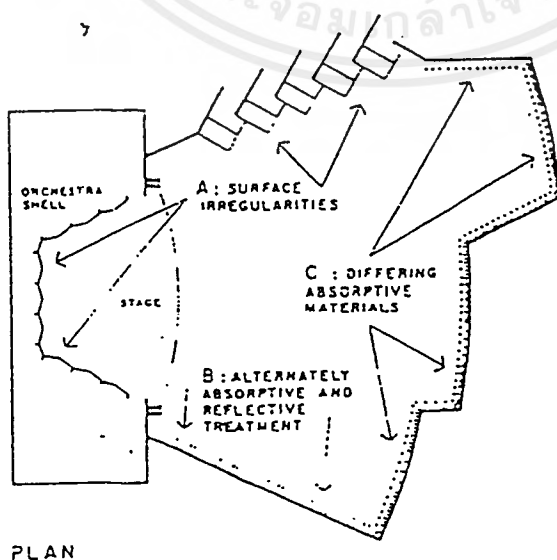
-แผ่นสะท้อนที่ขนานกัน ทั้งทางตั้งคือ ผืนและทางแนวนอนคือพื้นและเพดานควรจะมีเสียงเพราะอาจทำให้เกิดการสะท้อนของเสียงกลับไปกลับมาไปยังต้นกำเนิดได้

-เสียงควรจะมีดังเพียงพอสำหรับที่นั่งทุกส่วน เพื่อการได้ยินที่ดีและการมองเห็นที่ดีด้วย แถวที่นั่งที่กว้างมากจนเกินไปจึงไม่เหมาะนัก เพราะที่นั่งริม จะลำบากในการมองและได้ยินเสียงไม่ดังพอ

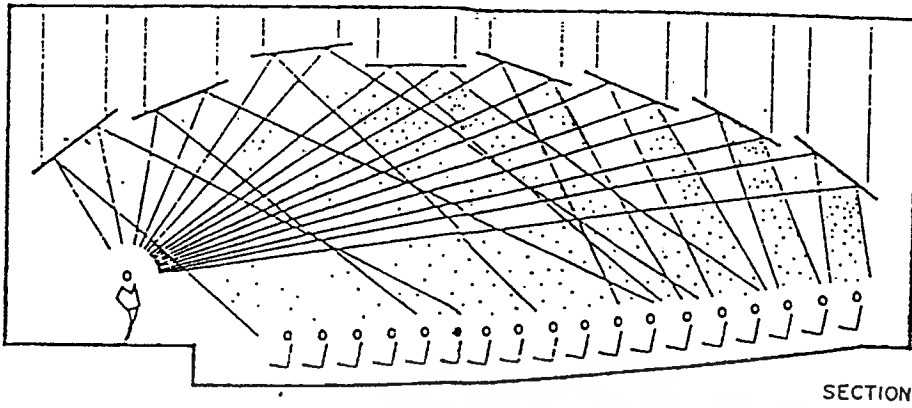
การแพร่กระจายของเสียง(Sound Diffusion)เสียงที่เกิดขึ้นในหอประชุม ควรจะมีการแพร่กระจายที่ดี กล่าวคือ เสียงที่ไปถึงผู้ฟังควรจะมีมาจากหลาย ๆ ทิศทาง (เสียงต้นกำเนิดมีแห่งเดียว แต่มีเสียงสะท้อนไปถึงผู้ฟังจากหลายทิศทาง) ห้องที่มี Diffusion ที่ดี เสียงจะหนักแน่นฟังแล้ว ความดังในจุดต่าง ๆ สม่ำเสมอเกือบเท่ากันหมด แต่เพียงพอที่จะรับฟังต้นกำเนิดเสียงควรอยู่ด้านไหน แต่ไม่ถึงกับชัดเจนจนรับตำแหน่งได้แน่นอน เพราะนั่นหมายถึงว่า ผู้ฟังได้ยินเสียงโดยตรงจากแหล่งกำเนิดเท่านั้น

การกระจายเสียงที่สม่ำเสมอภายในหอประชุม สามารถทำได้โดยวิธี

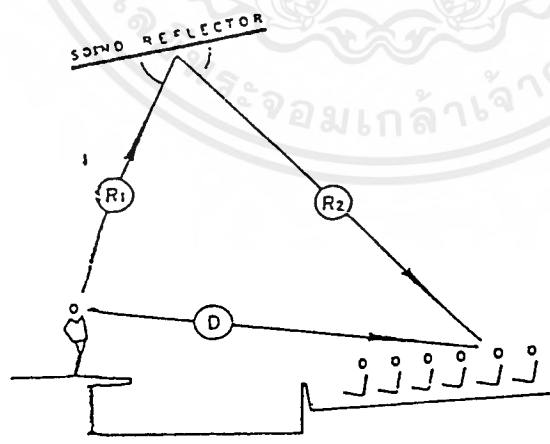
- การใช้แผ่นสะท้อนเสียง ที่มีผิวขรุขระ ไม่เรียบ
- การเลือกใช้ระบบดูดเสียงและสะท้อนเสียงที่เหมาะสม
- การใช้วัสดุดูดซึมเสียงที่แตกต่างกันออกไปภายในหอประชุม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การติดตั้งแผ่นสะท้อนเสียงที่ถูกตำแหน่งบนเพดานจะทำให้กระจายเสียงเข้าสู่ผู้ฟังได้สม่ำเสมอ

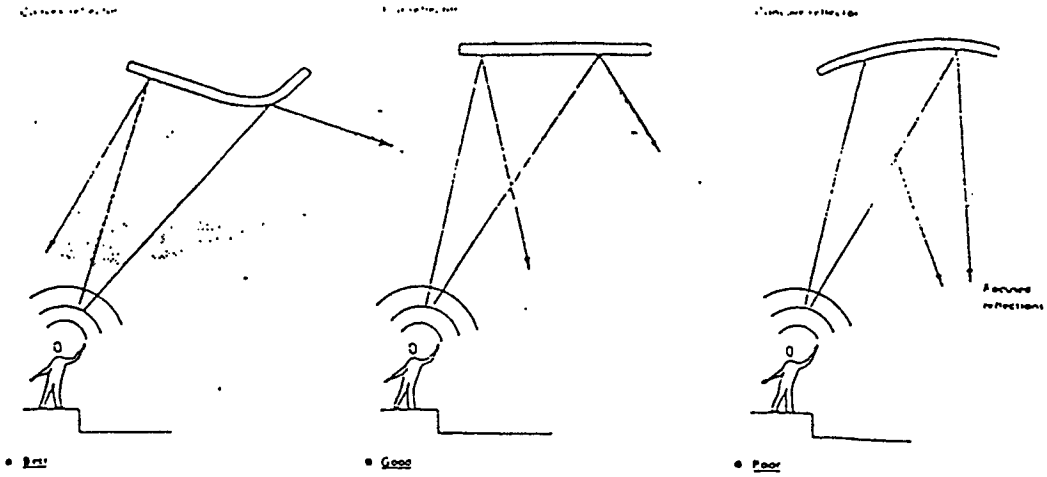


TIME DELAY IN MILLISECONDS :

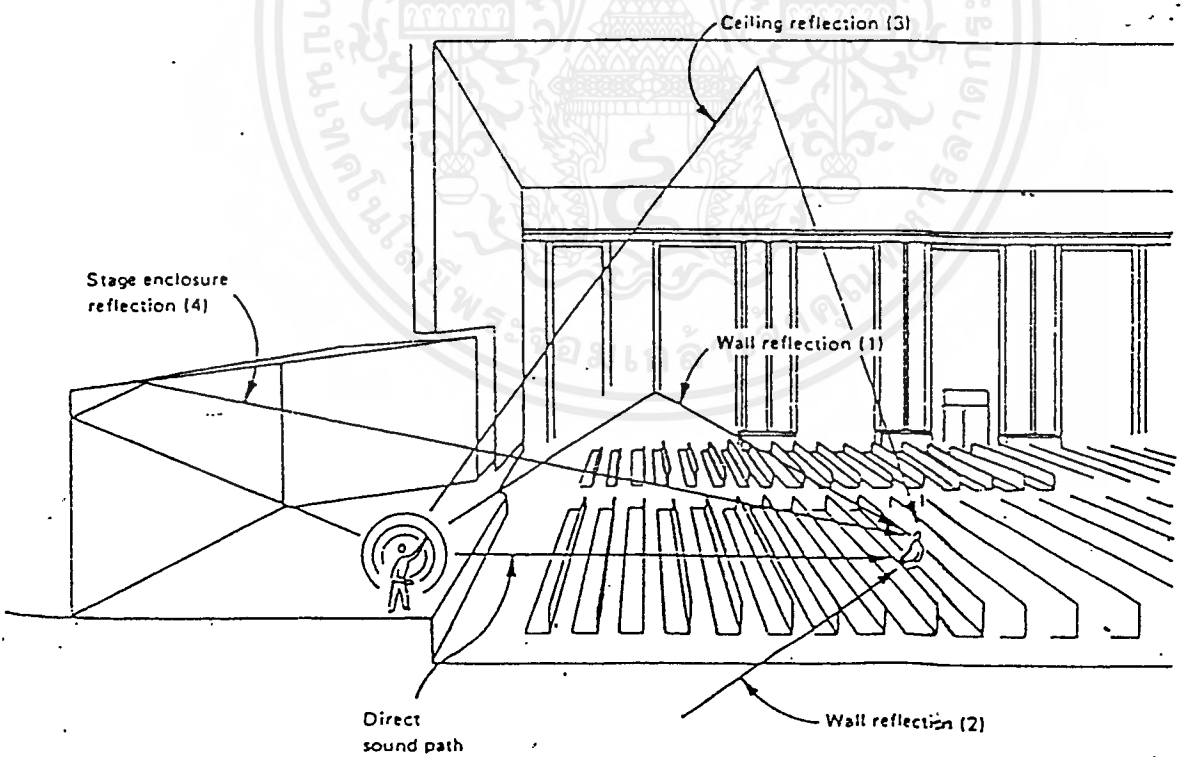
$$\frac{R_1 - R_2 - D}{113} \text{ IF DIMENSIONS IN FEET}$$

$$\left[\frac{R_1 - R_2 - D}{C.34} \text{ IF DIMENSIONS IN METERS} \right]$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

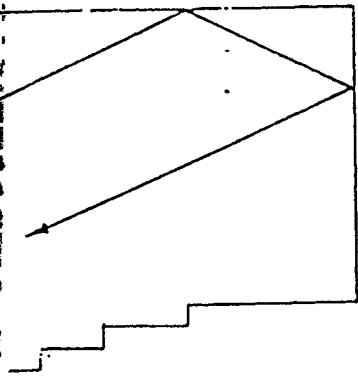


แผ่นสะท้อนเสียงที่โค้งออกจากจุดกำเนิดเสียง และที่เป็นแผ่นเรียบจนกระจายเสียงได้ดีทั่วห้องประชุม ผิดกับแผ่นสะท้อนเสียงที่มีลักษณะโค้งเข้าหาจุดกำเนิดเสียง จะทำให้เกิดการรวมกันของเสียงบริเวณอื่นจะไม่ได้ยินเสียง



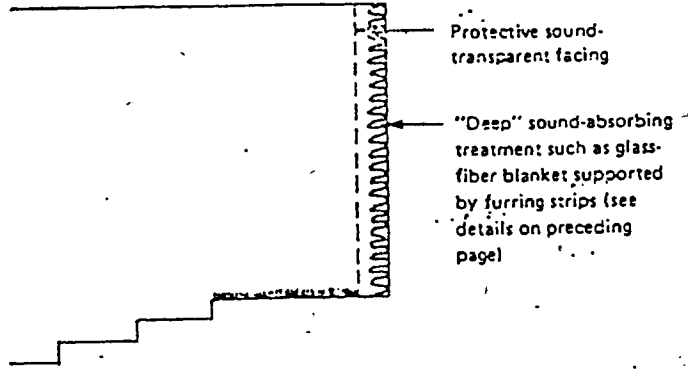
การเดินทางของเสียงจากจุดกำเนิดเสียงเข้าสู่ผู้ฟัง มีลำดับชั้นการได้ยินของผู้ฟังตามรูป (1,2,3,4) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Problem



Echo-producing rear wall

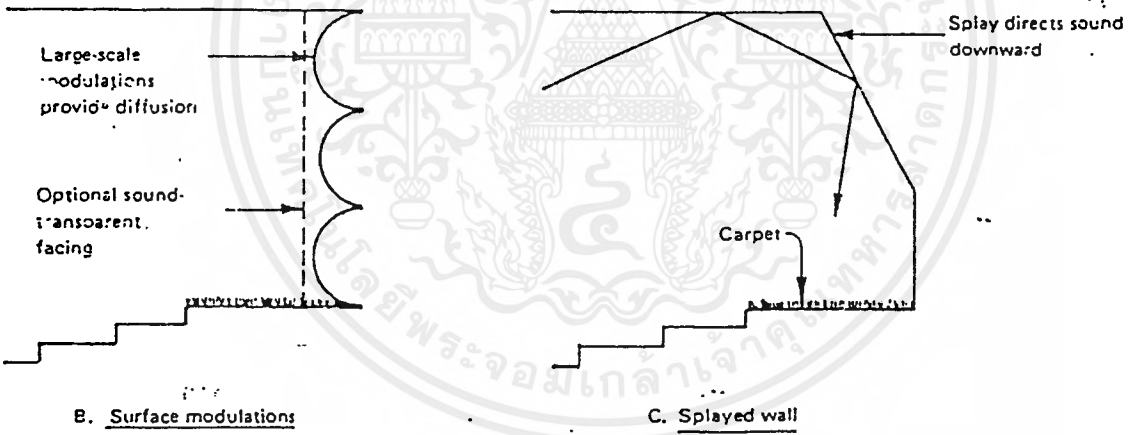
Solutions



A. Sound-absorbing treatment

Protective sound-transparent facing

"Deep" sound-absorbing treatment such as glass-fiber blanket supported by furring strips (see details on preceding page)



B. Surface modulations

C. Splayed wall

Splay directs sound downward

Large-scale undulations provide diffusion

Optional sound-transparent facing

Carpet

การแก้ปัญหาเสียงสะท้อน (ECO) ภายในหอประชุม สามารถทำได้ดังนี้

- A ติดวัสดุเสียงได้ที่ผนังด้านหลังหอประชุม และพื้น
- B ทำผนังที่ไม่เรียบเพื่อการกระจายเสียงออกไป และจะถูกดูดกลืนโดยพรมที่พื้น
- C การทำผนังเฉียงสอบเพื่อเปลี่ยนทิศทางการสะท้อนเสียงลงสู่พื้นที่ปูพรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การดูดซับเสียง(Sound Absorption)

พลังงานของเสียงเป็นพลังงานที่เกิดจากการสั่นสะท้อนเมื่อคลื่นเสียงกระทบวัสดุต่างๆ ถ้าพลังงานของเสียงมากพอก็จะทำให้ตัวกลางที่มันไปกระทบสั่นได้ทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานไปในการสั่นโดย เฉพาะถ้าตัวกลางนั้นสั่นสะท้อนได้ดี เช่น โยแก้ว คลื่นเสียงเมื่อมากระทบก็จะมีการสูญเสียพลังงานไปมาก แต่ถ้าเสียงกระทบวัสดุแข็งผิวเรียบ เช่น ไม้อัดหนา กำแพง ค.ส.ล. คลื่นเสียงก็จะทำการสะท้อนกลับเป็นส่วนใหญ่

ในบางกรณีวัสดุที่ใช้ในการสะท้อนเสียงอาจทำให้การสะท้อนเสียงเป็นไปได้ดีขึ้น หรืออาจช่วยแก้ปัญหาเสียงสะท้อน(Echo) ได้เช่น การติดตั้งแผ่นไม้อัดบนแผ่นสปริงทำให้ช่วยดูดซับเสียงได้ดีขึ้นถ้าความถี่ของเสียงมีความใกล้เคียงกับความยืดหยุ่นไม้

ตารางแสดงสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียงของวัสดุ

วัสดุที่ใช้	ส.ป.ส.ของการดูดกลืนเสียงที่ความถี่		
	128Hz.	512Hz.	2048Hz.
ผนังก่ออิฐทาสี	0.012	0.017	0.023
ผนังก่ออิฐไม่ทาสี	0.024	0.036	0.043
พรมธรรมดา	0.09	0.20	0.27
พรมสักหลาด	0.10	0.37	0.27
พื้นคอนกรีต	0.01	0.015	
ไม้	0.05	0.03	
กระเบื้องยาง		0.03-0.68	
กระจก	0.035	0.027	
หินอ่อนหรือกระเบื้องเคลือบ	0.01	0.01	
ผนังฉาบปูน	0.13	0.023	
ผนังไม้อัดหนา1/2"-1"หรือ			
ผนังไม้อัดหนา1/6"-1/8"	1.08	0.06	0.055
เก้าอี้บุหนัง		1.6-3.00	
ม้านั่งไม้		0.4	
วัสดุตกแต่งเวที(ขึ้นอยู่กับตกแต่ง)		0.075-0.2	
เก้าอี้นั่งในโรงมหรสพบุวมหรือหนัง		1.05-1.00	

ประเภทของวัสดุดูดซับเสียง

1. วัสดุดูดซับเสียงที่เป็นรูปร่างเหมือนฟองน้ำ (Porous) ดูดซับเสียงได้ดีที่ระดับความถี่ของเสียงสูง
2. วัสดุดูดซับเสียงที่เป็นเยื่อแผ่น (Membrane) ดูดซับเสียงได้ดีที่ระดับความถี่ของเสียงต่ำ
3. วัสดุดูดซับเสียงกำทอน (Resonance) ดูดซับเสียงได้ดีที่ระดับความถี่ของเสียงกลาง ๆ
4. วัสดุดูดซับเสียงประกอบกัน โดยประกอบด้วยวัสดุประเภทที่ 1 และประเภทที่ 3 ทำให้การดูดซับเสียงทำได้ดีในช่วงความถี่ที่กว้างขึ้น

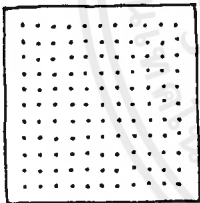
รูปแบบของวัสดุดูดซับเสียง

วัสดุดูดซับเสียงที่มีอยู่และเป็นที่นิยมใช้ แบ่งออกเป็น 3 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

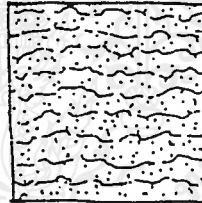
1. Prefabricated Acoustic Units เป็นวัสดุดูดซับเสียงที่ทำสำเร็จรูป รวมทั้ง Acoustic Tiles ที่นิยมมักทำเป็นแผ่น ๆ เจาะรูพรุน

ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ Prefabricated Acoustic Units ที่มีอยู่ตามท้องตลาด

Regular Perforated Tile*



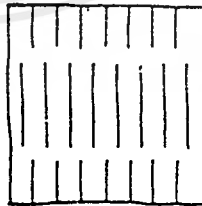
Textured and/or Patterned Tile or Panel



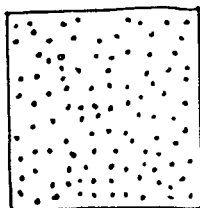
Fissured Tile or Panel



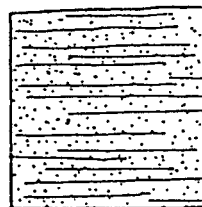
Slotted Tile or Panel

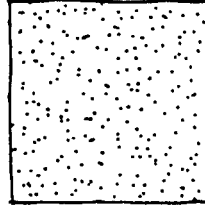
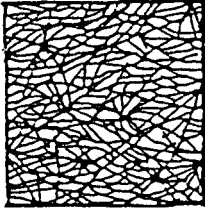


Random Perforated Tile*

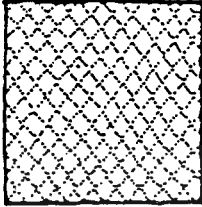


Membrane-Faced or Ceramic Tile Materials

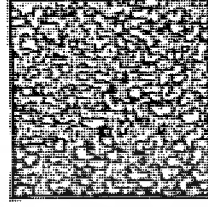




Glass-Fiber Blankets and Boards



Rough Spray-On Material'



2. Acoustic Plaster And Spray - On Mat เป็นวัสดุที่ประกอบด้วยรูพรุน Porous พลาสติกหรือวัสดุที่มีใยผสมกับ Binder Agents ใช้พ่นด้วยกระบอกฉีด
3. Acoustic Blanker เป็นวัสดุจำพวกเส้นใย โดยส่วนใหญ่ทำด้วยใยไม้ ใยแก้ว ขนสัตว์ ฯลฯ นำมาอัดประสานกันเป็นแผ่นใหญ่ มีลักษณะอ่อนตัวและมันวาวได้ แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ
 - เป็นแผ่นสำเร็จรูปมีรูพรุนหรือผิวขรุขระ
 - เป็นแผ่นสำเร็จรูปเจาะรูด้วยเครื่องจักร
 - เป็นแผ่นสำเร็จรูปผิวหนาหยาบมาก (Assurd Surface)
 - เป็นแผ่นสำเร็จรูปหน้าเป็นใย (Tilted Fiber Surface)

การใช้วัสดุดูดซับเสียงควรทำการเลือกใช้ให้ถูกต้อง เช่น บางชนิดทาสีได้ บางชนิดทาสีไม่ได้ และต้องพิจารณาชนิดของสีที่ใช้ด้วย เพราะการเลือกใช้ที่ผิดอาจทำให้คุณสมบัติในการดูดซับเสียงเปลี่ยนไป

การเลือกใช้วัสดุดูดเสียง ควรพิจารณาคุณสมบัติดังนี้

1. ทนไฟ ไม่ติดไฟง่าย
2. สะท้อนแสง
3. ความดูดน้ำและความชื้น
4. ความแข็งแรงและความคงทน แมลงกินหรือไม่
5. ความสวยงาม สี ผิวหยาบหรือละเอียด
6. วัสดุที่เป็นรูหรือโปร่ง จะมีคุณสมบัติดูดเสียงที่มีความถี่มาก
7. วัสดุที่ทำขึ้นเป็นแผ่น ๆ หรือเป็นม้วน ๆ มีคุณสมบัติดูดเสียงต่ำหรือมีความถี่น้อย

การติดวัสดุ Acoustic

การติดวัสดุดูดเสียง มีผลเกี่ยวเนื่องถึงคุณสมบัติของวัสดุด้วยว่ามันจะทำหน้าที่ในการดูดเสียงได้อย่างเต็มที่หรือไม่ ขึ้นอยู่กับการนำไปติดกับพื้นที่ที่ต้องการ เช่น การติดแผ่นพวก Acoustic Tile ให้แนบสนิทกับผนัง อาจจะไม่ได้รับผลดีเหมือนกับการติดให้มีช่องว่างระหว่างผนังกับแผ่นวัสดุ ถ้ามีช่องว่างระหว่างมากจะยิ่งดูดเสียงกังวานลง การติดแผ่นวัสดุมักใช้วัสดุที่เป็นยางเหนียว เช่น กาวหรือยางมะตอย แต่ถ้าแผ่นวัสดุนั้นมีขนาดใหญ่ตั้งแต่ 16" x 14" ขึ้นไปแล้ว จำเป็นจะต้องใช้ตะปู หรือน็อต สกรูช่วยยึดด้วย วัสดุบางจำพวกที่ทำมาจากใยไม้ ใยพืช พวกนี้จะดูดน้ำได้ดีและหดตัวเมื่อแห้ง ดังนั้นถ้าในขณะที่ติด มีความชื้นในอากาศมาก จะต้องวางแผ่นวัสดุให้ติดกันที่สุด เพื่อจะไม่ให้เกิดรอยห่างเมื่ออากาศแห้งและวัสดุหดตัว แต่ถ้าในขณะที่ติดตั้ง อากาศแห้งมากจะต้องวางแผ่นวัสดุให้ห่างกันเป็นร่องประมาณ 1/64" หรือ 1/32" ไว้สำหรับเมื่อแผ่นวัสดุยืดออกเมื่อเกิดความชื้นขึ้น

การทาสีบนแผ่นวัสดุดูดเสียง

วัสดุที่เป็นแผ่นบาง ๆ ดูดเสียงด้วยการสั่นไหวตัว และวัสดุที่มีรูพรุน ผิวหน้าเป็นขรุขระ ถ้าการทำสีไม่ไปอุดรูบนผิว ก็อาจจะใช้สีทุกชนิดทำได้ สำหรับวัสดุพวก Acoustic Plaster หรือ Fiber Board เมื่อทาสีสีจะไปเคลือบผิวทำให้การดูดเสียงลดลง และจะลดลงมากเมื่อใช้ดูดเสียงที่มีความถี่ประมาณ 500 Hz จึงควรใช้สีพวก Amiline Dyes อย่างอ่อน ๆ Gasoline หรือ Verosene Stains หรือ ฟันแลคเคอร์ ใส ๆ ควรละเว้นสีประเภท สีน้ำมัน สีน้ำ วาณิช Calcimine, Distemper การใช้สีควรจะพ่นมากกว่าใช้แปรง เพราะการพ่นทำให้อุณหภูมิกระจายไปทั่วไม่เกาะตัวแน่น

Absorption By Patches of Materials

การใช้วัสดุดูดเสียงเพื่อลดความดังของเสียงลงนั้น ขึ้นอยู่กับการนำเอาวัสดุมาติดตั้งภายในห้องที่ต้องการ โดยการติดอย่างกระจายทั่ว ๆ ไป เพื่อให้คุณสมบัติในการดูดเสียงดีที่สุด ควรกระจายติดตั้งวัสดุเป็น Pattern เล็ก ๆ แทนการติดตั้งวัสดุที่มีพื้นที่เท่ากันแต่ติดเป็นแผ่นใหญ่ ๆ แผ่นเดียว จาก การค้นพบปรากฏว่าวัสดุดูดเสียงชนิดหนึ่งหนา 1" เนื้อที่ 48 ตร.ฟ. หรือ ขนาด 6 ฟุต x 8 ฟุต จะมีคุณภาพน้อยกว่านำมาตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำมาจัดเป็น Pattern

Panel Absorbers

การลดเสียงที่มีความถี่ต่ำ ควรใช้วัสดุที่เป็นแผ่นบาง ๆ เช่น แผ่นใยไม้อัด การดาซาอัด หรือ แผ่นพลาสติก เป็นแผ่นผ้าเปดานหรือไม้บังผนัง ตามปกติวัสดุเหล่านี้มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงได้ดีจึงทำให้แข็งหรือเป็น Mass เช่น ติดแนบกับโครงสร้างอย่างมั่นคง หรือ ปะติดกับผนังคอนกรีต ถ้าติดแผ่นวัสดุเหล่านี้ให้สามารถเคลื่อนไหวได้ เช่น ปะหน้าวัสดุที่อ่อนตัวได้ หรือทำให้มีช่องอากาศอยู่เบื้อง

หลังวัสดุจะกลับมีคุณสมบัติดูดเสียงที่มีความถี่ต่ำ ๆ ได้ดี แต่จะดูดได้มากหรือน้อยเพียงไรขึ้นอยู่กับ
ระยะของช่องอากาศและคุณภาพของวัสดุอ่อนตัว

Resonator Panel Absorbers

วิธีควบคุมการดูดเสียงตามความต้องการ โดยใช้หลักการสั่นสะเทือน เช่น ใช้วัสดุดูดเสียง 2
ชนิด ซึ่งมีรูพรุนมาทำเป็น Panel และติดบานพับให้เปิดปิดได้ ทำให้ปริมาตรของช่องอากาศหลัง Panel
เปลี่ยนแปลง อันมีผลถึงปริมาณการดูดเสียง ถ้าต้องการดูดเสียงมาก ก็เปิด Panel ออก แต่ถ้าต้องการ
ให้สะท้อนเสียงก็ปิด Panel ทำให้ไม่มีช่องอากาศ การใช้วัสดุพวก Light Porous Cloth ปิดผิวหน้า
Panel ทั้งภายนอกภายใน จะช่วยเพิ่มคุณสมบัติดูดเสียง



ระบบการขยายเสียง

ในกรณีเสียงดังไม่พอหรืออยู่ในระยะที่ห่างเกินไป อาจต้องมีระบบขยายเสียงที่ทำให้เสียงมีน้ำหนักได้ยินทั่วถึงห้องแสดงดนตรีที่ดีจะต้องมีระบบเสียงธรรมชาติที่เพียงพอสำหรับการแสดง Orchestra โดยที่ไม่ต้องใช้ระบบเสียงอื่น ๆ ใดเข้ามาช่วย

เมื่อได้กำหนดขนาดของหอประชุมแล้ว จะต้องพิจารณาชนิด และจำนวนของอุปกรณ์ที่ต้องใช้ คือ ไมโครโฟน และลำโพง ตำแหน่ง จำนวน ทิศทาง ระยะ ในการใช้ การใช้ลำโพงนั้นต้องนึกถึงระยะ Haas Effect ของลำโพงตัวสุดท้ายมิเช่นนั้นแล้วเสียงของลำโพงจะดังเป็น 2 เท่าของแหล่งกำเนิดเสียง ลำโพงควรออกแบบมาเพื่อให้เข้ากับที่ว่างและทิศทาง เช่น หันหน้าเข้าหาผู้ฟัง ฯลฯ

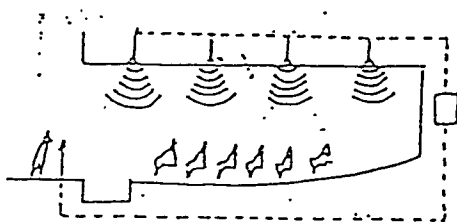
ในหอประชุมนั้น เสียงที่ไม่ต้องขยายคือ ระยะ 15 เมตร แรกจากเวทีจากนั้นต้องการใช้ลำโพงตัวแรก ถ้าเป็นดังนี้จะสามารถกำหนดและควบคุมทิศทางของเสียงได้ อาจกำหนดจุดลำโพงให้เป็นจุดของแสงด้วย เพื่อเป็นการตรวจสอบควรแน่ใจว่าจะไม่มีการผิดพลาดในการติดตั้งทั้งในตำแหน่งและระบบเสียง

ระบบขยายเสียงว่าจำเป็นต้องใช้เพื่อมีปริมาตรห้องเกิน 1,700 ม³ และเสียงต้องเดินทางมากกว่า 18 ม. จากต้นกำเนิดเสียงถึงผู้ฟัง และสมานกีฬาเกือบทั้งหมดห้องสำหรับละครและกลุ่มดนตรีเล็ก ๆ นั้น เสียงจะไปให้ไกล 10 เมตร สำหรับโรงภาพยนตร์ นั้นมีระบบเสียงที่คล้ายคลึงกัน แต่มีวิธีควบคุมที่แตกต่างกันออกไป

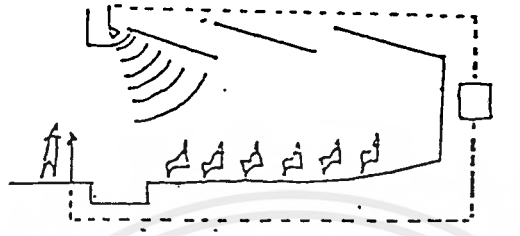
ระบบการให้เสียงจากลำโพง

ลำโพงเป็นส่วนสำคัญในการออกแบบโรงละครเพราะเป็นส่วนที่ทำให้เกิดเสียงโดยตรง และเป็นส่วนที่ต้องติดตั้งภายในโรงละคร ตำแหน่งการติดตั้งลำโพงมีอยู่ 3 ระบบใหญ่ ๆ คือ

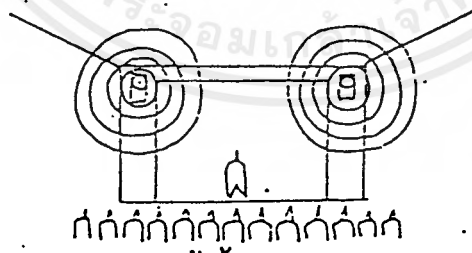
1. Distributed System เป็นการติดตั้งและให้เสียงจากส่วนแบบของโรงละคร



2. Centrally Located System เป็นการติดตั้งและให้เสียง จากด้านหน้าผู้ฟังในตำแหน่ง ที่สูงเหนือแหล่งกำเนิดเสียง



3. Stereophonic System เป็นการติดตั้งและให้เสียงจากลำโพงสองกลุ่มหรือมากกว่า นั้นรอบ ๆ กรอบเวที



สำหรับหอประชุม จะเป็นระบบ Stereophonic System คือกลุ่มลำโพง 2 กลุ่ม หรือมากกว่ารอบ ๆ เวที เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

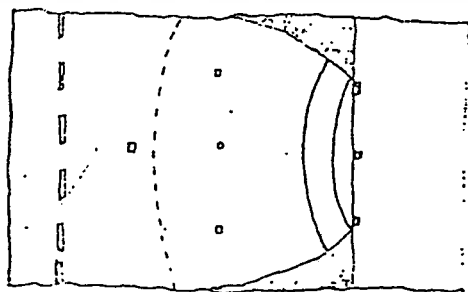
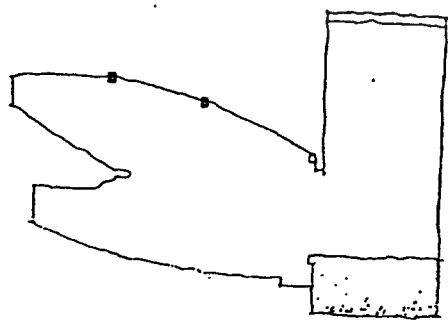
สำหรับลำโพง ควรจะติดตั้งไว้ในระดับเดียวกัน ประมาณ 10-150 ฟุตเหนือเวที และสามารถกระจายเสียงไปสู่ผู้ฟังได้อย่างทั่วถึง ลำโพงข้างควรวางไว้ให้ใกล้ริมของส่วนเวที

ตำแหน่งและวิธีการในการติดตั้งนี้ มิใช่หลักการหรือตำแหน่งที่ตายตัว อาจใช้หลายระบบผสมกัน หรือมีการให้เสียงจากตำแหน่งอื่น ๆ เพิ่มเติมตามความเหมาะสมซึ่งจะทำให้ผลการฟังที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความต้องการและสภาพของสถานที่ ซึ่งวิศวกรด้านเสียงจะต้องทำงานควบคู่ไปกับสถาปนิก เพื่อให้การติดตั้งได้ผลดีในการฟัง และในด้านความสวยงามเรียบร้อยของสถาปัตยกรรม นอกจากนี้ อาจมีการเพิ่มเติมดัดแปลงระบบเสียงบ้างตามการแสดงที่ต้องการลักษณะพิเศษ

ตำแหน่งของไมโครโฟน Microphone

ไมโครโฟนเป็นอุปกรณ์ในการรับเสียงไปยังส่วนควบคุมแล้วส่งไปยังส่วนลำโพงไป ตำแหน่งของไมโครโฟนจึงไม่อาจกำหนดแน่นอน ลงไปได้เพราะจะต้องอยู่ในส่วนที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียงเป็นหลัก รวมทั้งการขออนหรือการติดตั้งให้เกิดความสวยงาม ตำแหน่งดังกล่าวต่อไปนี้ เป็นเฉพาะตำแหน่งที่สำคัญ ๆ และมีการใช้งานบ่อยครั้ง

ตำแหน่ง	จำนวนจุด (อย่างน้อย)
แขวนลอย (เลื่อนได้หรือเปลี่ยนได้)	6
ด้านข้างเวที	3 (ข้างละ)
กลางเวที (แขวน)	1
พื้นเวที	1 (ออกแบบพิเศษ)
เพดานหอประชุม	2



6.2.2 ระบบการให้แสงสว่างภายในอาคาร

1. แสงธรรมชาติ ก่อให้เกิดบรรยากาศเป็นไปตามธรรมชาติ มีชีวิตชีวา บังคับไม่ได้เปลี่ยนแปลงไปตามวัน เวลา ฤดูกาล เปลี่ยนทิศทางและตามอากาศ บางวันแดดจัด บางวันครึ้ม แสงจากทิศต่างๆก็ไม่เหมือนกัน เช่น แสงจากทิศเหนือ จะให้สีน้ำเงินมากที่สุดในฤดูร้อน

2. แสงประดิษฐ์ แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด

ก. แสงไฟธรรมดา มีความร้อนและมีกำลังส่องสว่างของสีแดง ยิ่งกว่าแสงจากดวงอาทิตย์ แสงจากดวงอาทิตย์มีสีน้ำเงินมากกว่าเพื่อการแก้ข้อแตกต่างจึงใช้หลอดสีขาวปนกับหลอดสีน้ำเงิน แต่ปรากฏว่าเวลาคลื่นแสงติดกันแล้วไม่เท่ากัน เมื่อปรากฏให้เห็นบนเพดานความเท่ากันของแสงเสียไป

ข. แสง Fluorescent เดิมใช้เฉพาะร้านค้าและท้องถนน ไม่เหมาะกับงานปฎิมากรรม เพราะเป็นแสงสว่างที่ไม่มีเงา สีของไฟทั่วไปคล้ายแสงธรรมชาติมาก และอาจดัดแปลงให้เหมาะกับวัตถุได้ นับเป็นแสงประดิษฐ์ที่เหมาะสมที่สุด

การใช้แสงประดิษฐ์ทางตรงแสงที่ส่องออกมาไม่เท่ากัน ทำให้เกิดแสงสะท้อนและตาพร่า โดยทั่วไปใช้กับแสงทางอ้อม เพื่อแก้ข้อเสียซึ่งกันและกัน

1. ไฟฟ้าธรรมดา ที่มีโตะกัน มีข้อเสียมาก ทำให้ตาพร่า แสงกระจายออกไปไม่เท่ากัน แต่บางครั้งก็อาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกได้เท่ากันโดยการใช้การสะท้อนอีกทีหนึ่ง

2. ไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ โดยมากนิยมใช้วัตถุในควมมืดอยู่แล้วใช้แสงพวกนี้ไว้ โดยรอบ มีวัตถุบังหน้าไฟจะเห็นวัตถุที่แสดงได้อย่างดี แต่ต้องระวังอย่าให้วัตถุบังเคลื่อนที่ได้

วิธีที่ดีเกี่ยวกับไฟฟ้าธรรมดา และไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ คือการทำให้แนวไฟฟ้าตามยาว และใช้ฉากกันระหว่างหลอดไฟฟ้า เพื่อมิให้นัยน์ตาพร่า ในสหรัฐอเมริกาใช้ที่ Metropolitan Museum ในนครนิวยอร์ก ใช้ไฟฟ้าส่องผ่านหน้าต่างที่แสงผ่านได้ แสงกระจายและสว่างเท่ากันตลอด

การปรับปรุงการใช้ไฟฟ้า ในศตวรรษที่ 20 ได้ใช้แสงจากธรรมชาติทางด้านข้าง และปรับปรุงให้แสงทาง Sky Light แสงธรรมชาติของมันรวมทั้งสีสรรที่ถูกต้องความหนักเบาต่างๆ และการเน้นก็มองเห็นได้ชัดซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้จากแสงวิทยาศาสตร์ จึงนำมาปรับปรุงเพื่อการแก้ข้อบกพร่อง จากธรรมชาติ เนื่องจากเวลาเย็นแสงไม่พอจำเป็นต้องใช้แสงวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงควรพิจารณาในการใช้แสงทั้งสองระบบ

Fluorescent มีการกระจายแสงออกทางกว้างและให้ประกายต่ำ แต่มีสีออกมาด้วยจึงไม่ถูกต้อง จึงแก้โดยการรวมหลอดสีต่างๆ เพื่อลดข้อเสียให้น้อยลง

Incandescent ให้ Tone ออกมานุ่มนวล และชัดกว่า Fluorescent จึงเหมาะอย่างยิ่งในการให้แสงเน้นจุดที่สำคัญ โดยกำหนดความเข้มของแสงสว่างให้มากกว่าที่อื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเข้มของแสงในระดับตาธรรมดา แสงจะต้องดีกว่าระดับสูงขึ้นไป จากการค้นคว้า ภายหลังแสดงให้เห็นความสามารถในการมองเห็นที่ได้จากการอ่านตัวพิมพ์ด้านบนพื้นขาวจะต้อง ใช้แสงที่มีความเข้มประมาณ 25-30 แรงเทียน ถ้าวัตถุมีการตัดกันด้วย ความเข้มของแสงอาจสูง ถึง 100 แรงเทียน ถ้าต้องการความชัดมาก ก็เพิ่มความเข้มมา

ลักษณะของแสงที่ใช้ จำแนกได้ 4 ชนิด ใหญ่ ๆ คือ

1. แสงสำหรับใช้งานทั่วไป
2. การให้แสงสำหรับห้องนิทรรศการ
3. แสงสำหรับเวทีการแสดง
4. แสงสำหรับห้องสมุด

1. การให้แสงสว่างสำหรับการใช้งานทั่วไป

ในการออกแบบและกำหนดแสงสว่างสำหรับการใช้งานทั่วไป ควรจะได้คำนึงถึง หลักการดังนี้

1. การมองเห็น (Visibility) เป็นการกำหนดความสว่างให้มีความเหมาะสมกับการ ใช้งานในแต่ละส่วน โดยทั่วไปแสงสว่างภายในโรงละครไม่ต้องการความสว่างมากนักจะนิยมให้ สว่างพอมองเห็นแถวที่นั่ง ทางเดิน สคูจิบัตร ฯลฯ แสงที่ใช้จึงควรจัดให้มีลักษณะที่นุ่มนวล ไม่จ้าจน เกินไป และไม่ทำให้เกิดเงา

ในสวนสาธารณะหรือภายนอกโรงละครอาจกำหนด ให้แสงมีความสว่างมากกว่า ในส่วนโรงละครได้ รวมทั้งในส่วนที่ต้องการความสว่างมาก เช่น ในห้องแต่งตัว โรงงานหรือใน ส่วนสำนักงาน เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีแสงที่กำหนดเพื่อความปลอดภัย และความข้อกำหนด ของเทศ- บัญญัติ เช่น แสงริมเก้าอี้ แสงบริเวณขั้นบันได แสงบอกป้ายแสดงทางออกหรือ ทางหนีไฟ ซึ่ง ต้องกำหนดความสว่างและตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งาน

2. ความสวยงามและการตกแต่ง (Decoration) วัสดุอุปกรณ์ในการให้แสงสว่าง ควรจะได้รับการออกแบบให้สวยงามเรียบร้อย บางส่วนอาจจะต้องปิดซ่อนไม่ให้เห็น เช่น สายไฟ แผงไฟต่าง ๆ ฯลฯ หรืออุปกรณ์บางอย่างอาจออกแบบให้เปิดโชว์ได้ นอกจากนี้ยังมีการให้แสง ใน บางส่วนที่อยู่นอกเหนือเพื่อการใช้งานหรือเพื่อการมองเห็น เช่น การให้แสงบริเวณผนังเพดาน รอบ ๆ เเวทีเพื่อให้ส่วนเหล่านี้เด่นขึ้น การให้แสงเน้นช่องผนัง เน้นวัสดุตกแต่งวางโคมระย้า โคมตั้งโต๊ะ

3. บรรยากาศ (Mood) การสร้างบรรยากาศ อารมณ์ เป็นสิ่งที่อยู่ในการออกแบบและให้เป็นไปตาม ความต้องการ เช่น ในส่วนการทำงานอาจต้องการให้มีลักษณะเรียบง่าย เป็นระเบียบ ส่วนโถงอาจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบให้มีลักษณะหรรษา การกำหนดบรรยากาศเหล่านี้ไม่มีข้อกำหนดตายตัว ขึ้นอยู่กับการออกแบบของผู้ทำการตกแต่ง

2.การให้แสงสำหรับห้องนิทรรศการ

การให้แสงสว่างธรรมชาติในห้องแสดงงาน มี 4 วิธีคือ

2.1การให้แสงสว่างจากด้านบน แสงที่มีจากเหนือศีรษะซึ่งเหมาะสมกับสิ่งที่แสดงทางวัตถุ แต่มีส่วนเสียคือ แสงสว่างส่วใหญ่จะตกลงที่พื้นห้องมากกว่าผนัง และเกิดการสะท้อนที่ตู้กระจกทำให้รู้สึกวับแสงแสบตา ผู้ชมมักแหงนคูดูของ จะทำให้นัยน์ตาเหนื่อยเร็ว จึงแก้ไขโดยการทำให้เพดานสูงขึ้น แต่เป็นการสิ้นเปลือง ลักษณะส่วนใหญ่ของแสงได้จากหลังคากระจก จะเป็นทั้งหมดหรือบางส่วนก็ได้ แถบประเทศร้อนไม่นิยมใช้แต่อาจจะใช้กระจกแผ่นเล็กๆทั้งหมดไม่เกิน 6% ของเนื้อที่หลังคา

ข้อเสียของหลังคากระจก

ก.กระจกอ่อนไหวตัวง่าย เมื่อถูกความชื้นและความร้อน อาจทำให้เกิดความเสียหายแก่สิ่งแสดงได้

ข.ควบคุมปริมาณแสงสว่างได้ยาก จะทำให้เกิดความมืดครึ้ม ถ้าแดดจัด แก้ไขได้โดยมีม่านปิดได้หลังคา ซึ่งบางที่ต้องใช้ Arc Light ช่วย

ค.การกระจายแสงทางเหนือและทางใต้มีปริมาณและคุณภาพไม่เหมือนกันส่วนกลางย่อมได้รับแสงสว่างมากกว่าแถบมุมห้อง แก้ไขโดยทำแผงกันแสงขวางอยู่ใต้หลังคา นอกจากนี้ ก็ใช้กระจกสามเหลี่ยมเล็กๆยื่นออกไป หรือใช้ Thermolum หรือ อาจทำกระจก 2 ชั้นห่างกัน 1.20 เมตร ชั้นบนเป็นกระจกธรรมดา ชั้นล่างเป็นกระจกกรองแสงสีนวลทั้งคู่เป็นกระจกกระจายแสง แม้มีอากาศมืดครึ้ม คุณสมบัติของกระจกธรรมดาแสงผ่านได้ 79% กระจกสีนวลแสงผ่านได้ 50 % กระจกฝ้าแสงผ่านได้ 40 %

ง.หลังคากระจกต้องทำสูงมากเพื่อยันน้ำพร้า เพราะแสงจ้ามากเกินไป ที่มาของแสงแก้ไขได้โดยใช้แผ่นโลหะเล็กๆเปลี่ยนแปลงตามแสงสว่างของวันและฤดูตามใต้หลังคาเพื่อกันแสงได้

2.2การให้แสงด้านข้าง แสงสว่างจากหน้าต่างที่อยู่ในระดับต่ำ ทำให้ด้านหลังวัตถุได้รับแสงไม่พอ เกิดมีแสงสะท้อนทำให้ผู้ชมเหนื่อยตาพร้า เมื่อมองออกไปนอกหน้าต่างและทำให้เงาผู้ชมปรากฏที่วัตถุ

การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการใช้แสงสว่างแบบนี้

- 1.ควรมีหน้าต่างบานเดียว แม้ห้องจะมีขนาดใหญ่ถึง 24x32 เมตร
- 2.ขอบหน้าต่างควรอยู่สูงกว่านัยน์ตาผู้ชม
- 3.กรอบหน้าต่างต้องลึก เพื่อไม่ให้มีแสงกลางห้อง

4. ต้องไม่มีอะไรมาบังหน้าต่างกระจก เพราะจุดกระทบของแสงที่คืออยู่ระหว่าง 45-70

องศา

5. หน้าต่างต้องกว้าง $\frac{1}{2}$ ของความกว้างของห้องและมีความสูง $\frac{1}{2}$ ของความลึกของห้อง
เมื่อมีหน้าต่าง 25 % ของพื้นที่ห้องทั้งหมดจากเทคนิคในการแก้ไขมาแล้วแต่ยังมีปัญหา

อีก สามารถแก้ไขได้อีกโดย

1. ใช้กระจกหน้าต่างที่มีแก้วเป็นรูปสามเหลี่ยมเล็กๆยื่นออกไป แต่เป็นการสิ้นเปลืองมาก

2. การใช้กระจกพิเศษ ป้องกันการสะท้อนของแสง คือกระจกที่มีผ้าไหมบางๆสอดเป็นไส้
กลางของกระจก กระจกชนิดนี้เป็นกระจกที่บีมี่แสงลอดเข้ามาได้ แต่ผู้ชมไม่สามารถมองเห็น
ออกไปภายนอกได้ ผลเสียคือ กระจกชนิดนี้ทำให้สูญเสียแสงสว่างมากไป

นอกจากวิธีดังกล่าวแล้ว เราอาจใช้วิธีอื่นที่ง่ายกว่า เพื่อให้แสงที่เข้ามาในห้องได้ผลยิ่งขึ้น
โดยการใช้กระจกแยกแสงหรือ Thermolum ติดเฉพาะส่วนบนของหน้าต่างหรือทำให้หน้าต่าง
ขนานกับผนังน้อยที่สุด

2.3 การใช้แสงสว่างจากหน้าต่างที่ค่อนข้างสูง เป็นการใช้แสงที่เหมาะสม แสงตกทำ
มุม 45 องศา และกระจายได้ทั่วห้อง หน้าต่างที่สูงมากจะไม่ทำให้เกิดแสงสะท้อนและยับยั้งตาพร่า
แสงจากด้านข้างที่สูงนี้ อาจใช้เพดานหรือฉากแขวนอยู่กลางห้อง เพื่อการกระจายแสง ต่อมา มีการ
ตัดแปลงได้ดีขึ้น โดยการทำให้หลังคาเอียง ทำด้วยกระจกเพื่อให้แสงสว่างส่องมายังผนังได้ และต่อมา
ก็มีผนังตั้งฉากกับหลังคา เพื่อกันไม่ให้แสงสว่างโดยตรงส่องลงมาทางกระจกนั้นได้ แสงสว่าง
ที่ส่องลงมาได้ก็เป็นเพียงแสงสะท้อนทำให้ได้แสงสว่างที่สม่ำเสมอ

สำหรับประเทศไทย อยู่ในเขตร้อน บางทีกระจกจะทำตั้งฉากได้และกำแพงก็ใช้กันแสง
เหนือบานกระจกซึ่งหันไปทางเหนือ ก็จะได้รับแสงสว่างจากทิศใต้ กำแพงนี้ทาสีน้ำเงินและบาน
กระจกไม่มีเกล็ดแต่ทำแผงที่รับแสงเหนือบานกระจกหันไปทางทิศใต้ ทาสีชมพูทั้งนี้เพื่อการแก้
ความไม่สม่ำเสมอของแสง ซึ่งจะทำให้แสงสว่างลงไปทั่วพื้นห้อง

2.4 การให้แสงสว่างจากธรรมชาติโดยทางอ้อม การให้แสงสว่างทางนี้ไม่เพียงแต่จะ
ใช้กับแสงวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ยังใช้กับแสงธรรมชาติเพื่อมิให้สายตาพร่า

1. ให้แสงสว่างมายังผนังสะท้อนแสงรูปโค้ง ผนังจะกลืนแสงเสียส่วนมากถ้าทาสีขาวจะ
ส่องแสงสว่างมากถึง 86% ผนังฉาบธรรมดาเพียง 64%

2. อาจใช้แสงที่ลอดจากหลังคาซึ่งซ้อนกันอยู่หลายชั้น แบบนี้เหมาะกับประเทศที่มีแสง
แดดจัด

3. ใช้กระจกหนา 2 แผ่น แผ่นหนึ่งติดอยู่กับที่ อีกแผ่นหนึ่งเคลื่อนไหวไปตามการโคจร
ของดวงอาทิตย์ แผ่นที่เคลื่อนไหวคอยรับแสงจากดวงอาทิตย์ส่องลงมายังแผ่นที่อยู่กับที่ จะส่งไป

ยังกระจกแผ่นอื่น ซึ่งสะท้อนไปยังที่ๆต้องการ ในเวลาที่มีเมฆมากต้องใช้ไฟฟ้าแทนเหมาะกับประเทศที่มีแสงแดดมาก

การใช้แสงประดิษฐ์ในห้องนิทรรศการ

การใช้แสงวิทยาศาสตร์ในห้องนิทรรศการต่างๆควรต้องระวังไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายในนิทรรศการ ควรมีการพักสายตาสิ่งแสดงโดยมองผ่านไปไ้ได้ยังภายนอก ซึ่งอาจออกแบบให้มีมุมมองออกไปรับแสงธรรมชาติ



a) External/remote lighting



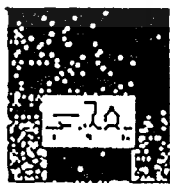
b) Crown lighting



c) Side lighting



d) Back light



e) Bottom light

การให้แสงในแบบต่างของการแสดงใน Display Case

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การให้แสงสว่างสำหรับเวทีการแสดง

แสงที่ใช้สำหรับการแสดง เพื่อสร้างบรรยากาศ อารมณ์ ให้เป็นไปตามเนื้อเรื่องหรือการแสดงนั้นๆ รวมทั้งการสร้างเทคนิคพิเศษต่างๆ ดังนั้นตำแหน่งและชนิดของดวงโคมที่ใช้เปลี่ยนแปลงได้ตามสมควร เพื่อให้จัดได้ตามความต้องการของฝ่ายออกแบบและกำกับแสงในการแสดง

ตำแหน่งดวงไฟ

โดยทั่วไปการกำหนดตำแหน่งของดวงไฟต่างๆจะต้องเป็นไปตามเนื้อเรื่องของบรรยากาศที่ต้องการ จึงไม่อาจกำหนดตำแหน่งที่แน่นอนของดวงไฟได้ ในการออกแบบจึงต้องกำหนดบริเวณสำหรับติดตั้งดวงไฟครอบคลุมเนื้อที่ในหารแสดงมากที่สุด ซึ่งสามารถโยกย้ายและให้แสงได้ตามที่ต้องการ

การให้แสงสำหรับการแสดงอาจมาจากดวงไฟ เพียงตำแหน่งหรือมาจากหลายๆตำแหน่งก็ได้



การกำหนดตำแหน่งสำหรับติดตั้งดวงไฟ จะต้องคำนึงถึงมุมที่แสงจะวาดหรือครอบคลุมไปถึงและเนื้อที่ที่ใช้แสดง รวมทั้งต้องคำนึงถึงมุมของแสงที่ตกกระทบด้วยว่าจะทำให้เกิดลักษณะเช่นไร ถ้าแสงไฟที่ส่องมายังแสง ทำมุมกับแนวสายตามาก กว่า 45 องศา มักจะทำให้เกิดเงาขึ้นบนใบหน้า แต่อาจแก้ไขได้โดยใช้แสงจากตำแหน่งอื่นๆลบบางได้และถ้าแสงทำมุมน้อยเกินไป อาจรบกวนตาของนักแสดงหรือทำให้เกิดภาพที่กระด้างไม่น่ามอง

ตำแหน่งที่ต้องเตรียมไว้สำหรับการติดตั้งดวงไฟสองส่วนใหญ่ ๆ คือ ในส่วนเพดานและส่วนผนัง แต่อาจมีการให้แสงจากส่วนอื่นๆเช่น จากหลังฉาก จากพื้นเวที

ดังนั้นตำแหน่งของแสงที่ตกบนเวทีจึงแตกต่างกันไปตามความต้องการนั้นๆการฉายไฟที่ฉากเหนือเวทีแบ่งได้ 2 อย่างคือ

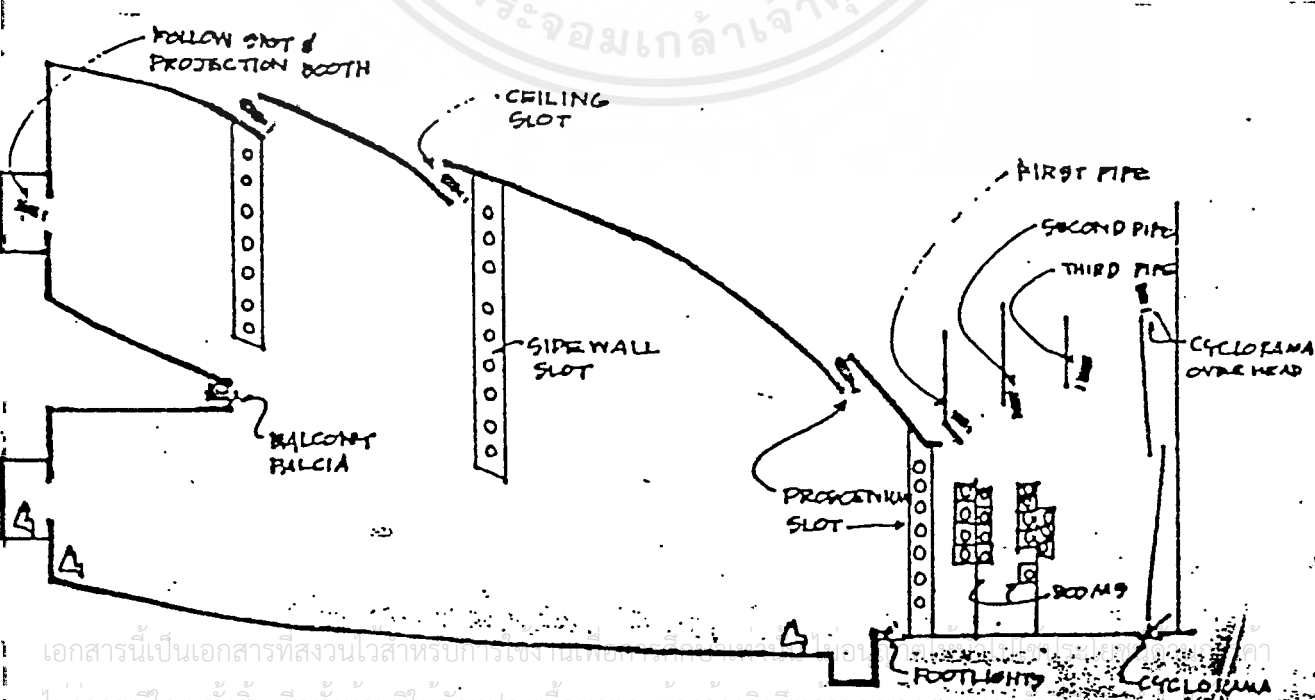
- 1.Ceiling Slot
- 2.Wall Slot

Wall Slot

เป็นตำแหน่งของดวงไฟที่อยู่ตรงผนัง มักทำเป็นกล่องหรือช่องสำหรับติดตั้งดวงไฟ และมีบริเวณสำหรับยื่นคุมดวงไฟ มีช่องเปิดอยู่ด้านหน้าที่จะส่องมายังเวที แนวสำหรับติดตั้งจะเป็นเสาหรือรางเหล็ก ตามแนวตั้งมี Platform สำหรับยืนทำงานหรือควบคุมดวงไฟเป็นระยะๆ

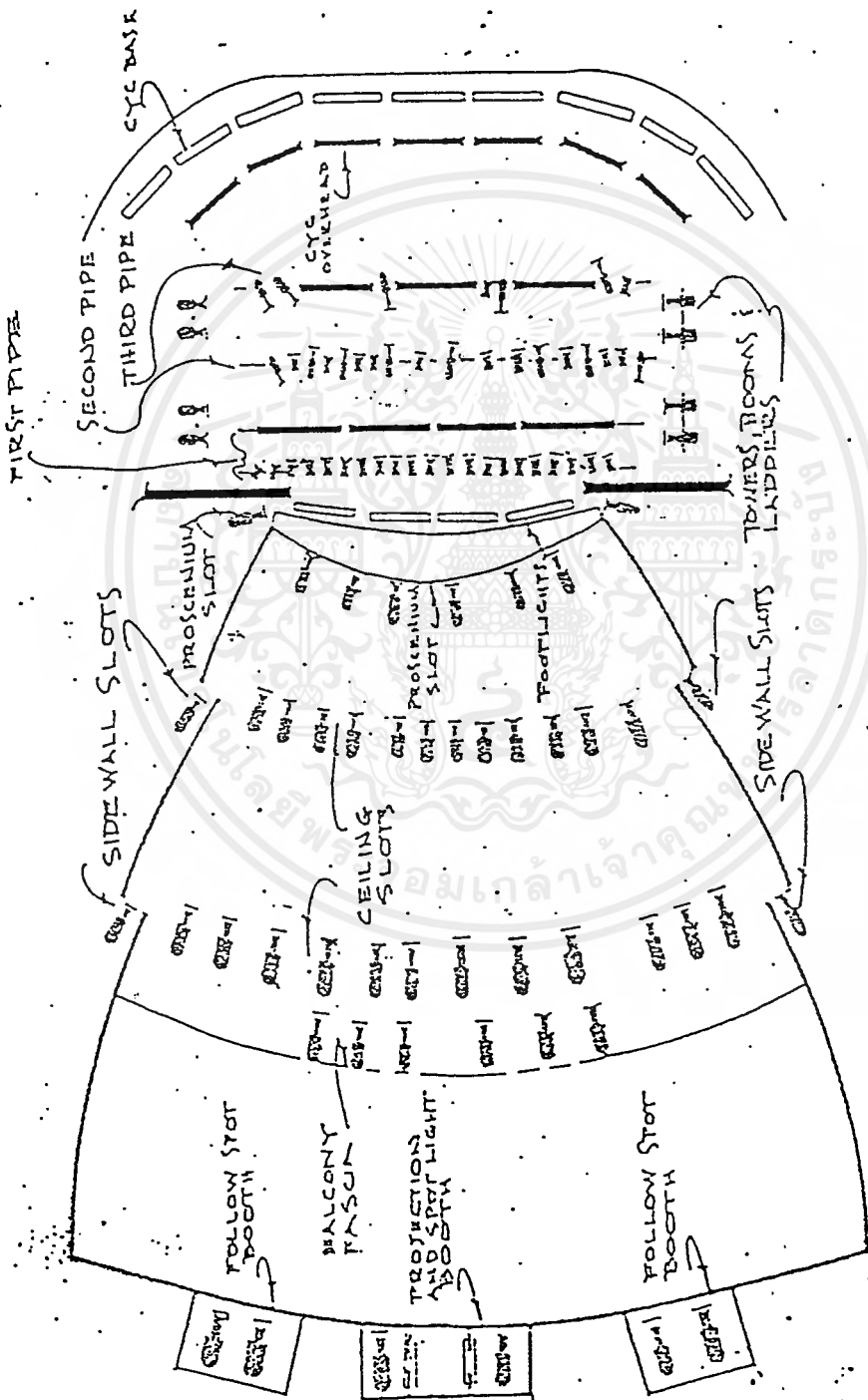
Dimmer

เป็นอุปกรณ์ที่นิยมใช้มากอันดับหนึ่งในการควบคุมแสงไฟ ทำให้สามารถกำหนดความเข้มของแสงได้หลายระดับ ตั้งแต่กว้างเต็มที่ตามกำลังของดวงไฟจนกระทั่งลดความเข้มของแสงลงเรื่อยๆ จนดับสนิท นอกจากนี้การควบคุมปิด-เปิดและการควบคุมความเข้มนี้สามารถใช้ Memory system ได้ ซึ่งจะบันทึกการปิดเปิดความเข้มระดับต่างๆ



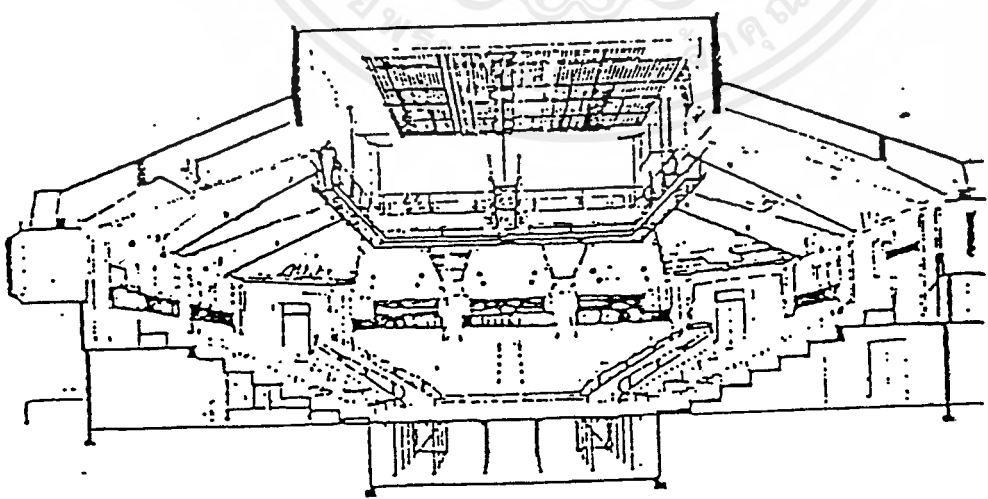
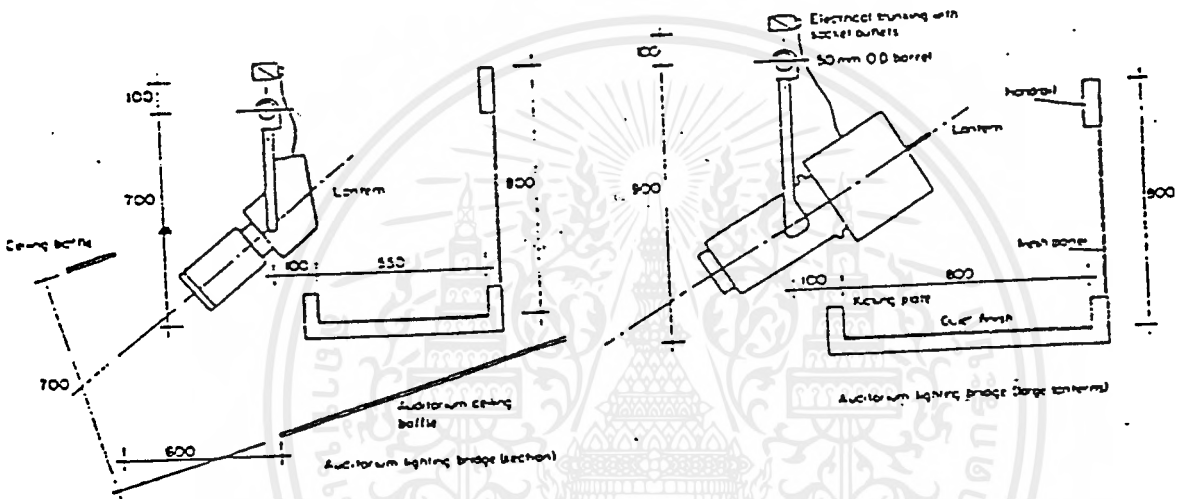
Ceiling Slot

ตำแหน่ง Spot Light จะอยู่บนเพดานเปิดเป็นช่องสำหรับแสดงวงผ่านสู่เวทีหรือจาก มี Cat Walk อยู่ด้านหลัง



Lighting Bridges

ตำแหน่งของดวงไฟที่ส่องจากเพดานจะอยู่เหนือเพดาน โดยมีช่องเปิดสำหรับโถงแสงผ่าน
 สูงจากหรือเวทึ่ ดวงไฟเหล่านี้จะต้องสามารถเปลี่ยนสีชนิดและตำแหน่งได้ อุปกรณ์สำหรับติดตั้ง
 ดวงไฟเหล่านี้คือ Lighting Bridge ซึ่งเป็นแนวทางหรือรางและมีช่องทางเดิน Cat-Walkอยู่ด้าน
 หลังสำหรับใช้ยื่นควบคุมดวงไฟและในการขึ้นไปเปลี่ยนหรือติดตั้งดวงไฟเหล่านี้ ทางเดินจะต้องปู
 ด้วยวัสดุที่ไม่เกิดเสียงรบกวนในการแสดงได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การให้แสงสว่างในห้องสมุด

การให้แสงสว่างสำหรับห้องสมุด บางที่เป็นปัญหาสำคัญอันหนึ่งที่มีในการออกแบบความเข้มแสง (ฟุตคาลังเทียน) การสะท้อนแสง การตัดแสง การควบคุมแดด การเกิดเงา จะต้องคิดอย่างรอบครอบ ตลอดอาคาร แสงสว่างธรรมชาติถ้าจะใช้ควรหลีกเลี่ยงการให้แสงตรง (Direct Sunlight) และแสงกล้าจากท้องฟ้า

การเปรียบเทียบระหว่างหลอดไฟฟ้าธรรมดาและหลอดเรืองแสง (หลอดนีออน) ซึ่งสำคัญที่สุดในการพิจารณา ก็คือเรื่องราคา ในความเข้มชั้นของแสงเท่ากัน การใช้หลอดธรรมดาที่จะสูญเสียมากกว่าการใช้หลอดเรืองแสง ทั้งนี้การลงทุนครั้งแรกนั้นไม่จำเป็นต้องสิ้นเปลืองมากขนาดนั้น

คุณภาพและปริมาณเป็นสิ่งที่จำเป็น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในที่ซึ่งมิให้ส่วนสัมพันธ์อยู่ด้วย ถึงแม้ว่าเราจะเปลี่ยนสีให้เข้ากับแสงได้ก็ตาม ข้อนี้สถาปนิกจะต้องศึกษาให้เข้าใจอย่างถ่องแท้

เงาแลแสงสะท้อนจะรบกวนประสาทตาของผู้อยู่บริเวณนั้น เราจะสามารถเปลี่ยนได้โดยการศึกษาและเลือกวัสดุ ที่มาใช้เป็นผนังและเพดาน ควรมีสีสว่างๆแต่มีความเข้มชั้นของแสงน้อยกว่าบริเวณที่จัดไว้ให้อ่านหนังสือ ผนังและเพดานสีตัดจะส่งผลเสีย ควรเลี่ยงให้มากที่สุด หากเกิดการตัดกันของแสงขึ้น (เราสามารถดูได้จากอัตราการเปรียบเทียบของความสว่าง) จะเป็นการเลวร้ายยิ่งมันทำให้เกิดการเพ่งและเหนื่อยในการใช้สายตาอ่านหนังสือ อัตราเปรียบเทียบค่านี้ มีประมาณ 3 ต่อ 1 ในห้องถัดไป

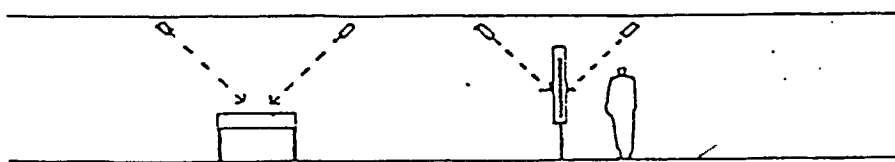
ตารางจะชี้ให้เห็นถึงการขัดแย้ง และการเข้ากันได้จะเป็นการปลอดภัยหากเราให้มีแสงสว่าง 75-85 ฟุตคาลังเทียน ที่บริเวณอ่านหนังสือและลดความเข้มของแสงในที่ซึ่งมีเหตุทางด้านสถาปัตยกรรมและจิตวิทยา

-การใช้แสงไฟควรอยู่ในลักษณะผสม

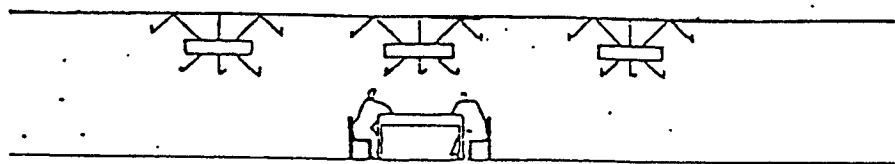
-อยู่ที่จะ Planning อะไรเป็นสิ่งบังคับขนาดห้องสมุด Volume หนังสือ ความเข้มแสงบริเวณที่อ่านหนังสือ ประมาณ 75-85 ฟุต คาลังเทียน

รูปแบบของการให้แสงสว่าง

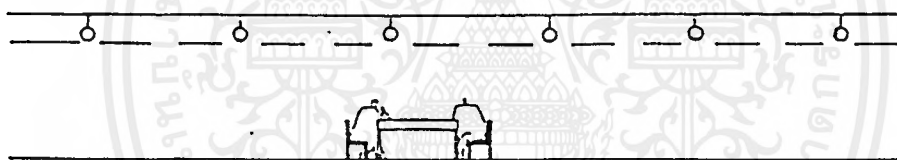
1. แสงชนิดส่องโดยตรง เช่นสปอร์ตไลท์ ใช้สำหรับเน้นส่วนใดส่วนหนึ่ง เช่น บริเวณแสดงหนังสือใหม่พร้อมผลงานอื่น



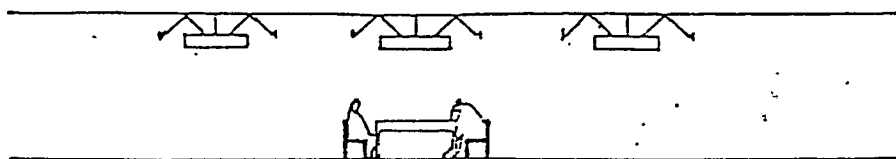
2. แสงจากโคมไฟที่ผ่านวัสดุ กรองแสงก่อนจะเป็นแสงที่กระจายไม่เกิดเงา



3. แสงชนิดซอมนไฟได้เพดานโดยตรง ป็นแสงกระจายที่ไม่ทำให้เกิดแสงสะท้อน



4. แสงจากโคมไฟชนิดสะท้อนเพดานก่อนจะลงส่วนล่าง จะไม่ทำให้เกิดเงาและความสว่างมากเกินไป



6.2.3 ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาลในโครงการเป็นระบบที่ใช้กันโดยทั่วไป แต่มีข้อควรระวังเกี่ยวกับเรื่องเสียง และการสัมผัสเชื้อที่อาจรบกวน การใช้สอยพื้นที่ที่ต้องการความสงบเงียบ สมารถในการฟัง เช่น Auditorium ห้องสมุด ฯลฯ

การวางตำแหน่งห้องท่อระบบ เช่น Pump น้ำ ,ระบบสูบน้ำทิ้ง ควรป้องกันโดยการแยกโครงสร้างอาคารต่างหาก หรือวางบน Absorber ให้ห่างส่วนที่ต้องการพิเศษทาง Acoustic

ระบบน้ำใช้

น้ำที่จ่ายให้อาคารทุกประเภท ที่มีจุดประสงค์เพื่อการใช้สอย จะต้องมีความคุณภาพของน้ำเหมาะสมแก่การบริโภค สำหรับในโครงการมีบริเวณที่ตั้งอยู่ในย่านที่มีสาธารณูปโภคพอเพียง มีระบบการประปาที่สมบูรณ์อยู่แล้ว ระบบน้ำจึงต้องจัดเตรียมให้เพียงพอต่อการใช้สอยเท่านั้น

ระบบการจ่ายน้ำ

ตามทฤษฎีแล้ว ท่อจะต้องเริ่มจากแหล่งน้ำเดินเป็นเส้นตรงไปยังจุดใช้น้ำ เพื่อเป็นการประหยัด แต่ในทางปฏิบัติแล้วไม่อาจทำเช่นนั้นได้ ท่ออาจต้องเลี้ยวเพื่อหลบเลี่ยงบางส่วนที่ไม่สามารถผ่านได้ การวางตำแหน่งของระบบจ่ายน้ำต้องคำนึงถึงระยะการเข้าถึง และการจ่ายสูบบริเวณต่างๆของโครงการด้วย Pump อาจใช้แบบรวมกันแล้วแยกออกไป นอกจากนี้ในการเดินท่อยังต้องคำนึงถึงความสะดวกในการดูแลรักษาด้วย

ระบบการจ่ายน้ำอาคาร แบ่งตามลักษณะการจ่ายน้ำดังนี้

-ระบบจ่ายน้ำขึ้น เป็นระบบที่ทำการจ่ายน้ำให้แก่สุขภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆ โดยน้ำจากชั้นล่างของอาคารขึ้นไปตามความสูง แต่ไม่ควรใช้กับอาคารสูงเกิน 10 ชั้น หรือพื้นที่ไม่เกิน 10,000 ตารางเมตร เพราะจะทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและพลังงานมาก และอุปกรณ์ต่างๆ อาจมีขนาดใหญ่เกินความเหมาะสมในทางปฏิบัติ

-ระบบจ่ายน้ำลง เป็นการจ่ายน้ำให้อาคารชั้นบนสุดลงมายังชั้นล่างของอาคาร โดยอาศัยแรงดึงดูดของโลก ระบบนี้เหมาะสำหรับอาคารทุกขนาด ระบบนี้ต้องมีเครื่องสูบน้ำช่วยสูบน้ำขึ้นไปเก็บในถังเก็บ ที่อยู่ชั้นสูงสุดของอาคาร ถังเก็บน้ำมักจะทำเป็น 2 ส่วน เพื่อที่จะทำความสะดวกได้ที่ละส่วน ขนาดของถังเก็บน้ำขึ้นอยู่กับอัตราการใช้น้ำในภาวะปกติ และต้องมีส่วนสำรองเพื่อใช้ในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้

โดยโครงการใช้ระบบจ่ายน้ำขึ้นเนื่องจากมีความสูงไม่เกิน 2 ชั้น พื้นที่ไม่เกิน 10,000 ตารางเมตร

ระบบน้ำทิ้ง

น้ำทิ้งคือ น้ำที่ผ่านการใช้งานจากสุขภัณฑ์ต่างๆ โดยไม่รวมถึงน้ำจากส้วมและที่ปัสสาวะ

ระบบน้ำทิ้ง ประกอบด้วย ท่อระบายน้ำและท่ออากาศเป็นหลัก ท่ออากาศเป็นส่วนที่ช่วยให้อากาศผ่านเข้าออกจากระบบ ทำให้เกิดอากาศหมุนเวียน เพื่อรักษาระดับและกลิ่นของน้ำในท่อไว้

ระบบกำจัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสีย น้ำเสียที่ผ่านการใช้แล้ว ก่อนที่จะทำการระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ควรจะผ่านกรรมวิธีต่างๆ เพื่อลดความสกปรก ซึ่งขบวนการบำบัดน้ำเสียแบ่งเป็นลำดับ 3 ขั้นตอนคือ

1. บำบัดโดยทางกายภาพ ได้แก่การใช้ตะแกรงดักขยะ และปอดักทราย ในที่น้ำจะบอกกล่าว เฉพาะปอดักไขมันกับตะแกรงดักขยะ น้ำเสียที่มาจากห้องครัว และห้องอาหารจะมีไขมันปนออกมามาก ทำให้เกิดปัญหาไขมันอุดตันในเส้นท่อ เกาะตามผนังปอดต่างๆ เป็นเหตุทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียลดประสิทธิภาพลงและอาจก่อให้เกิดเครื่องจักรกลต่างๆ ในระบบเกิดชำรุดได้ง่าย โดยปรกติระยะเวลาการเก็บกักของปอดักไขมันมีมากกว่า 30 นาที แต่ระยะเวลาการเก็บกักจะไม่นานเกินไปจนเกิดสภาพหมักไร้อากาศ เพราะจะก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นได้ ในที่นี้เราจะใช้ปอดกรองทำหน้าที่ดักไขมันไปด้วยเพราะจะมีประสิทธิภาพสูงสุด

การติดตั้งตะแกรงดักขยะเป็นสิ่งจำเป็นมาก และมีประโยชน์ต่อการบำบัดน้ำเสียโดยปรกติน้ำทิ้งจากอาคารมักมีเศษขยะไหลปะปนออกมาด้วยเสมอ ดังนั้นจึงควรมีดักขยะออกจากรูน้ำทิ้งก่อนที่จะไหลเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารต่อไป สำหรับตะแกรงดักขยะที่ใช้เป็นแบบตะแกรงดักขยะแบบเฉียงอยู่นิ่ง ซึ่งมีข้อมูลการออกแบบดังนี้

- มุมเอียงตะแกรงมีค่าเท่ากับ 30-45 องศา โดยวัดจากแนวตั้ง
- ความเร็วของน้ำบนรางระบายน้ำก่อนที่จะไหลเข้าสู่ตะแกรงเท่ากับ 0.5-1.0 เมตรวินาที
- ความเร็วของน้ำที่ไหลผ่านเข้าสู่ตะแกรงเท่ากับ 0.3-0.6 เมตรวินาที

2. การบำบัดด้วยวิธีชีวะ (Illlogical Unit Process) ใช้กับน้ำเสียที่มาจากส้วม โภภัสสภาวะ

2.1 การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Unit Process) วิธีนี้ จะใช้ Septic Tank ในการบำบัด เนื่องจากก่อสร้างง่าย ไม่มีเครื่องจักรและไม่ต้องดูแลรักษามาก วัตถุประสงค์ของการใช้ก็เพื่อแยกของแข็งที่ตกตะกอนออกจากน้ำเสีย ส่วนน้ำใสจะถูกส่งไปยังบ่อบำบัดอื่น ส่วนตะกอนที่ก้นถังจะถูกแบคทีเรียย่อยสลายให้มีปริมาณน้อยลง แล้วสูบไปทิ้งเป็นครั้งคราว

ประสิทธิภาพในการลดมลสารโดยเฉลี่ย พบว่าสามารถลด BOD (BIO-CHEMICAL OXIMICAL DEMAND) ได้ 40-65% ลดไขมันได้ 70-80% และลดฟอสฟอรัสได้ 15 %

หลักการออกแบบ Septic Tank

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ต้องเก็บน้ำเสียได้ประมาณ 24 ชั่วโมง โดยไม่รวมชั้นตกตะกอนและสิ่งแขวนลอยที่ผิวน้ำ
2. ต้องมีท่อหรือ Baffle กันช่องน้ำเข้า และช่องน้ำออก เพื่อป้องกันตะกอนออกไป
3. ต้องมีปริมาตรเก็บกักตะกอนลอย และตะกอนที่กั้นดังอย่างเพียงพอ เพื่อไม่ให้มีการล้นออกนอกถังในระยะเวลาอันสั้น
4. ต้องมีท่อระบายก๊าซมีเทน คาร์บอนไดออกไซด์ และไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายตะกอนออกจากถัง
5. ควรแบ่งถังออกเป็น 2-3 ส่วน เพื่อให้มีการตกตะกอนที่ดีขึ้น

2.2 บำบัดโดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน (Aerobic Bacteria) วิธีที่นิยมใช้กันในอาคารทั่วไปคือ ระบบเอเอส (Activated Sludge) เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูง ใช้เนื้อที่สร้างน้อย แบคทีเรียจะย่อยสลายสารอินทรีย์ที่อยู่ในรูปของแข็ง ตะกอนแขวนลอย และที่ละลายในน้ำ โดยแบคทีเรียจะรวมกันเป็นกลุ่มลอยอยู่ในถังเติมอากาศ ซึ่งส่งน้ำเสียเข้ามาบำบัด และเครื่องให้อากาศทำงานอยู่ตลอดเวลา จากนั้นน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว และตกตะกอน เพื่อแยกเอาแบคทีเรียที่เรียกกลับมาถังเติมอากาศใหม่ ส่วนน้ำจะไหลออกจากระบบเพื่อฆ่าเชื้อโรค และทิ้งสู่ระบบสาธารณะ

ในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียจากอาคารขนาดใหญ่ จะมีอัตราการไหลของน้ำเสียไม่เกิน 1000 ลบ.ม./วัน นิยมเลือกระบบเอเอส แบบการเติมอากาศยืดเวลา (Extending Aeration) โดยมีหลักการการทำงานคือมีการเติมอากาศนานกว่าธรรมดา เพื่อให้มีการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย และย่อยสลายพวกตะกอน (sludge) ซึ่งจะได้ตะกอนที่เหมาะสมในการกำจัดขั้นสุดท้าย

การสร้าง Septic Tank ก่อนที่จะเข้าถังเติมอากาศสามารถลดความเข้มข้นของสารแขวนลอย และกำจัดเศษผงที่มากับน้ำเสียออกได้มาก ไม่เกิดปัญหาการอุดตันในเส้นท่อ และเครื่องสูบน้ำ

2.3 การบำบัดด้วยเคมี คือวิธีการใช้สารเคมีฆ่าเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ที่เหลืออยู่ให้หมดไปก่อนที่จะทิ้งออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ สารเคมีที่นิยมใช้กันก็คือ คลอรีน ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และโอโซน โดยใช้สารเคมีเหล่านี้ผสมกับน้ำยาที่ผ่านจากบ่อบำบัดทางชีวภาพในถังฆ่าเชื้อโรค เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 75 นาที เพื่อให้แน่ใจว่าเชื้อโรคได้ถูกฆ่าตายเป็นส่วนใหญ่

สรุปกระบวนการบำบัดน้ำเสียของโครงการ เป็นดังนี้

1. น้ำเสียจากอ่างล้างมือ ห้องน้ำ ครุฑ ต่อเข้ากับบ่อดักไขมัน
2. นำใสโครกจากส้วม และโถปัสสาวะต่อเข้ากับ Septic Tank
3. น้ำเสียจาก 2 แหล่งข้างต้นไปบำบัดโดยวิธีทางชีวภาพโดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจนโดยใช้ระบบเอเอสแบบการเติมอากาศยืดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เติมคลอรีนลงในถังฆ่าเชื้อที่บรรจุในน้ำที่ได้จากข้อ 3

5. สูบออกสู่ท่อระบายสาธารณะ

โดยทั่วไประบบบำบัดน้ำเสียจะต้องใช้ความสูงสุทธิระหว่าง 5-6 เมตร และพื้นล่างสุดไม่ควรอยู่ต่ำกว่าระดับ 4 เมตรจากผิวดิน เพื่อให้สามารถไหลผ่านไปยังส่วนต่างๆ และออกจากระบบโดยใช้เครื่องสูบ

ระบบระบายน้ำฝน อุปกรณ์สำคัญในการระบายน้ำฝน คือ

-รางระบายน้ำฝน ขนาดรางน้ำจะถูกกำหนดโดยขนาดของหลังคา ความกว้างไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว

-ช่องระบายน้ำฝน มีอยู่หลายแบบตามลักษณะการใช้งานซึ่งต้องทำการติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสม ช่องระบายน้ำฝนที่ดี ต้องมีที่กรองฝังติดอยู่ และต้องมีช่องให้น้ำไหลเข้าไม่น้อยกว่าหนึ่งเท่าครึ่งของพื้นที่หน้าตัดท่อระบายน้ำฝน ขนาดช่องไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว สำหรับกรณีที่เป็นหลังคาแบน อาจใช้ 3-4 นิ้ว

-ท่อระบายน้ำฝน จำนวนและขนาดของท่อระบายน้ำฝน ขึ้นอยู่กับพื้นที่หลังคาที่รองรับน้ำฝน และอัตราการตกของฝน การใช้ท่อระบายน้ำจำนวนมาก จะให้ผลดีกว่าการใช้ท่อจำนวนน้อย แต่มีขนาดใหญ่ จำนวนของท่อระบายน้ำฝนควรมีอย่างน้อย 1 ช่องต่อ 1,000 ตารางเมตร

หากบริเวณที่รองรับน้ำฝนอยู่ต่ำกว่าท่อระบายน้ำ ต้องมีบ่อรวมน้ำฝนและใช้เครื่องสูบน้ำอย่างน้อย 2 เครื่องสูบน้ำออก และท่อระบายน้ำควรมีอย่างน้อย 2 ท่อ และมีที่อน้ำฉุกเฉินโดยท่อฉุกเฉินนี้จะระบายออกที่ทางเข้า เพื่อป้องกันกรณีที่ท่อระบายน้ำชั้นล่างเกิดการอุดตัน และปากท่อทุกแห่งต้องมีตะแกรงกันผง

6.2.4ระบบรักษาความปลอดภัย

ปัญหาของความปลอดภัยแบ่งออกได้เป็น 2 แบบคือ

1. ความปลอดภัยภายนอกอาคาร
2. ความปลอดภัยภายในอาคาร

1. ความปลอดภัยภายนอกอาคาร ตัวอย่าง เช่น

- การทำให้ผนังกำแพง เบื้อง ขูดขีด
- การทำความเสียหายแก่พุ่มไม้ที่ปลูกไว้โดยรอบ
- พยายามในการจัดงะและบักกรุกเข้าในอาคาร
- การใช้บริเวณนอกอาคารซึ่งตกแต่งไว้สวยงาม เป็นที่ซ่อนหรือที่นอนของคนจรจัด
- ความสกปรกโดยทิ้งข้าวของเกลื่อนกลาด

การรักษาความปลอดภัยภายนอกอาคาร อาจแก้ได้โดย

1.1 พิจารณาที่ตั้งของโครงการ ซึ่งการตั้งโครงการอยู่โดดเดี่ยวจะมีปัญหาต่อการโจรกรรมมากกว่าโครงการที่อยู่ในเขตชุมชน แต่โครงการที่อยู่ในเขตชุมชนมักพบปัญหาที่เกี่ยวกับการเป็นที่พักของคนจรจัด หรือความสกปรก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่า จะเลือกพิจารณามาตรการป้องกันเพียงใด

1.2 ตำรวจในเมืองความพร้อมของตำรวจต่อการเผชิญปัญหาต่างๆในการรับฟังข้อปรึกษาหารือ พร้อมทั้งการให้การสนับสนุน แก่เจ้าหน้าที่โครงการ การตรวจตรา

1.3 ยามรักษาการณ์ ควรมีให้เพียงพอต่อการตรวจตราบริเวณโดยรอบอยู่ตลอดเวลา

1.4 แสงสว่าง ตามบริเวณประตูเข้า-ออก บริเวณถนน บริเวณหน้าต่างของอาคาร แสงสว่างจะมีผลในจิตวิทยาของการขโมย เพราะที่ใดมีแสงสว่างที่นั่นย่อมมีคน

1.5 ความมั่นคงแข็งแรงของประตูหน้าต่าง เกี่ยวกับการเลือก ใช้ออกแบบอาคาร

นอกเหนือจากการเลือกที่ตั้งแล้ว การออกแบบ Landscape นอกจากโครงการนั้น ก็มีผลที่จะแก้ปัญหาเหล่านี้ได้ การ Design Space รอบนอกให้เกิดความรู้สึกยำเกรง ต่ออาคาร เช่นการทิ้งระยะ approach การยกพื้นขึ้นในบางส่วน การแบ่งโดยให้มีรั้วรอบขอบชิดที่ชัดเจน หรือการไม่มองข้ามปัญหาความไม่เป็นระเบียบโดยรอบอาคาร

2. ความปลอดภัยภายในอาคาร ปัญหาของโครงการภายในอาคาร คือ

- ความป่าเถื่อนผิดปกติ (Morbid) เช่น การขูดรูปภาพ ให้เลอะเทอะป้ายด้วยสีเพื่อให้เกิดความขบขัน

-ความอยากจับต้อง (Touch Complex) เป็นเพราะความรู้สึกอยากรู้ อยากเห็น หรืออยากเพิ่มอารมณ์ประทับใจในสิ่งของ ปลายนิ้วมือที่แตะต้อง เหล็กกล้าอาจจะทำให้เกิดจุดสนิมขึ้นได้

-การขาดความระมัดระวัง เช่นการยืนพิงตู้กระจกโชว์ คายหมากฝรั่ง ชุบซอนขณะไว้หลังตู้ และนิสัยที่เกิดจากความเคยชิน เช่น นั่งลงบนเฟอร์นิเจอร์ที่จัดแสดง

-ควันทนุหรี การสูบบุหรี เป็นเหตุสะสมให้เกิดอันตราย หรือก่อให้เกิดอัคคีภัยได้

-ความเชื่อต่างๆเช่นพระพุทธรูปบางองค์ อาจมีพวงมาลัยหรือทองปิดหรือแม้แต่ภาชนะดินเผาของมนุษย์ยุคหินก็มักมีคนโยนเหรียญใส่ประจำอันนี้เป็นความเชื่อของคนไทยที่มีอิทธิพลต่อสังคมคัลต์ลิสท์

-การทิ้งผู้ชมไว้ในอาคารที่ปิดแล้ว ส่วนใหญ่เรื่องนี้เป็นเหตุบังเอิญฝูงชนที่แน่นขนัด ทำให้เจ้าหน้าที่ดูแลไม่ทั่วถึง

-การกำหนดที่นั่งคนเฝ้าควรกำหนดให้ดูแลวัตถุได้ทั่วถึงโดยใช้คนเฝ้าอย่างน้อยที่สุด

เทคนิคในการป้องกันความไม่ปลอดภัยในอาคาร

สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

2.1 ความคุมที่ตั้งศิลปวัตถุที่จัดแสดง สำหรับโครงการที่มีการแสดงโดยตั้งโชว์แบบลอยตัว เพื่อให้มองได้รอบมักจะใช้เทคนิคดังต่อไปนี้

-การจัดตั้งรั้วรอบวัตถุให้ชัดเจนมีความมั่นคง (Perimetric Protection) เป็นการป้องกันเบื้องต้นสำหรับศิลปวัตถุทั่วไป

-ศิลปวัตถุที่สำคัญมากๆจะใช้พรมลวดไฟฟ้า (Wired Carpet) คือใช้ลวดซ่อนอยู่ใต้พรมบริเวณรอบวัตถุ เมื่อมีคนมาเหยียบพรม วงจรไฟฟ้าและแรงกดจะทำให้เกิดสัญญาณเสียงดังขึ้น

หรือวงจรสัมผัส (Security Contacts) ใช้โลหะเป็นแผ่นหรือปุ่มสัมผัสกันแล้วเดินกระแสไฟฟ้าแผ่นโลหะแยกจากกันเนื่องจากวัตถุถูกยกจะทำให้วงจรไฟฟ้าขาด ทำให้เกิดเสียงดังขึ้น

ในกรณีที่ต้องจัดแสดงในตู้ ก็ใช้ตู้กระจกพิเศษกันสะเก็ดหิน หรือยิงไม่เข้า กรณีนี้จะใช้กับตู้แสดง ตู้หุ่นจำลองต่างๆและใช้กับบรรดาภาพแผนที่ต่างๆได้ด้วย

2.2 ความคุมในห้องแสดงแต่ละห้อง ห้องน้ำ บริเวณระเบียง โดย

-เครื่องโทรทัศน์ (Visible Light Television) ติดไว้บริเวณต่างๆโดยมีเจ้าหน้าที่คอยดูอยู่ที่จอโทรทัศน์ ในห้องควบคุมความปลอดภัย

-ใช้แสงว่างควบคุม (Normal Lighting+Spotlight) ใช้ไฟธรรมดาหรือ Spotlight ส่งไปยังที่ต้องการคุ้มครอง เพื่อผลทางจิตวิทยาโดยอาจติดไว้กับเครื่องโทรทัศน์ อาจใช้กล้องอินฟราเรด เพราะจะสามารถทำให้ผู้ร้ายไม่รู้ว่ากำลังมียามมองอยู่จะเป็นผลดี เพราะสามารถดักจับคนร้ายโดยละม่อม

2.3 ความคุมบริเวณทางเข้า-ออก ของแต่ละส่วน และทางเข้าออกหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-จะใช้กล้องโทรทัศน์แบบเดียวกับข้อ 2 ก็ได้

-กรณีพื้นที่ไม่ต้องการให้มีคนเข้าไป ก็ใช้เครื่องกันด้วยแสงสว่าง(Visible Light Barriers)

คือใช้ลำแสงพุ่งไป Photo-Electriccell ถ้ามีสิ่งใดผ่านแสง แล้วจะถูกรบกวน เสียงสัญญาณจะดังขึ้น

-การควบคุมประตูทางเข้า ให้ประตูเปิด-ปิดโดยอัตโนมัติเมื่อเกิดเสียงสัญญาณ ใช้ในกรณี

ฉุกเฉิน

-ในห้อง ควบคุมความปลอดภัยต้องมีสิ่งดังต่อไปนี้

-แผนผังของโครงการ พร้อมทั้งจุดติดตั้งสัญญาณเตือนภัยทุกจุด

-จอภาพ ที่วี ที่ต่อตรงมาจาก ที่วี ในแต่ละส่วน

-สัญญาณแจ้งภัยฉุกเฉินไปสถานีตำรวจได้ทันที

-แผนควบคุมการปิดเปิด ประตูอัตโนมัติทุกจุด

2.4การป้องกันภัยในคลังของโครงการ สามารถใช้เครื่อง Heat Detectors ในกรณีห้อง
นิรภัย เพื่อป้องกันการใช้เครื่องเผาเจาะเหล็กด้วยตะเกียงหมู (Blow Lamp) โดยมีเครื่องวัด
อุณหภูมิ ถ้าความร้อนขึ้นถึงที่ตั้งไว้ก็จะมีสัญญาณดังขึ้น

นอกจากการใช้เทคนิคต่างๆช่วยในระบบป้องกันภัยแล้ว หลักการออกแบบอาคารยัง
สามารถช่วยในการป้องกันอัคคีภัยได้อีกด้วย

1.ทางเข้า-ออกหลัก ส่วนนิทรรศการควรมีทางเข้า-ออกของผู้ชมเพียงด้านเดียว.

2.ประตูรอง ประตู Staff คลัง ควรมีการควบคุมได้โดยตรงจากห้องควบคุมความปลอดภัย

3.ห้องน้ำ ประตูไม่ควรปิดตาย และถ้าเป็นไปไม่ได้ ควรเป็นที่สูบบุหรี่ไปในตัวด้วยเพราะจะ
ทำให้ไม่กล้าสูบบุหรี่ที่อื่น และไม่ต้องติดป้ายห้ามสูบบุหรี่

4.ห้องจัดแสดง เพื่อป้องกันผู้ชมไปนั่งหรือตะแคงวัตถุโบราณ ก็ควรมีที่นั่งพักผ่อนให้เป็นสัดส่วน
โดยให้เก้าอี้ทุกตัวหันหน้าเข้าหากกลางห้อง การนำเชือกกำแพงหุ้มมากั้น จะทำให้รสนิยมการ
ชมนั้นเสียไป จะให้บรรยากาศที่เป็นมิตรแก่ผู้ชม

5.การใช้กล้องโทรทัศน์ ฯลฯ ไม่ควรให้ประชาชนรู้ว่าถูกแอบมองอยู่ อันนี้อาจแก้ไขได้โดย
การลดฝ้าเพดาน เพื่อช่วยซ่อนกล้องเหล่านี้ไว้ได้ฝ้า

แต่อย่างไรก็ตาม ไม่มีเครื่องมือเครื่องใช้ใดที่แทนคนได้ อุปกรณ์เหล่านี้จะต้องตรวจตราอยู่
ตลอดเวลาว่าเครื่องทำงาน หรือไม่ สัญญาณเสียงเป็นเพียงอุปกรณ์ที่มหัศจรรย์เพียงช่วยเตือน
หรือแจ้งเหตุให้เจ้าหน้าที่ทราบ ถ้ามีเหตุขัดข้องเช่นไฟฟ้าเสีย สายไฟถูกตัดหรืออุปกรณ์ขัดข้องไม่
ทำงาน ก็เป็นหน้าที่ของยามหรือเจ้าหน้าที่รักษาการณ์โดยตรง ดังนั้น ความปลอดภัยของอาคาร
จึงขึ้นอยู่กับความสามารถของเจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการณ์เป็นสำคัญ

เจ้าหน้าที่รักษาการณ์

การดูแลรักษาความปลอดภัยของอาคารจะต้องคำนึงถึงการคุ้มครองป้องกันทั้งกลางวันและกลางคืน ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง ที่จะต้องจัดเวรยามรักษาการณ์ในเวลากลางวันที่เปิดให้ประชาชนเข้าชมด้วยอาจมีผู้ทุจริตเข้าไปก่อการโจรกรรม หรือทำความเสียหายแก่สิ่งของที่จัดแสดงได้ เจ้าหน้าที่ในอาคารทุกคนแม้จะไม่ใช่ว่าเจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการณ์ก็จำเป็นต้องมีจิตสำนึกในการระวังรักษาวัตถุในอาคาร

-การรักษาความปลอดภัยในเวลาปิด ในเวลาเปิดหรือเวลากลางวัน จะมีพนักงานเฝ้าห้อง (Attendants) และเจ้าหน้าที่รักษาการณ์ (Guards) และยาม (Watch-Man) ทำหน้าที่คอยดูแลรักษาความปลอดภัย แม้ว่าศูนย์จะได้วางระเบียบดังกล่าวมาแล้ว เช่น ให้ผู้ฝากสิ่งของหีบห่อก่อนเข้าไปในห้องแสดง ห้ามพนักงานเฝ้าห้องพูดคุยกับผู้ชมและมียามรักษาการณ์ที่ประตูทางเข้าออกก็ตาม ยังต้องใช้อุปกรณ์ได้แก่สัญญาณแจ้งเหตุอันตรายช่วยพนักงานด้วยความจำเป็นของแต่ละห้อง และใช้ประตูอัตโนมัติในกรณีที่ถูกเงิน เกิดโจรภัย เมื่อเกิดสัญญาณเสียงแจ้งเหตุอันตรายขึ้นในห้องที่ใดประตูห้องนั้นจะปิดโดยอัตโนมัติ ทันทีเพื่อช่วยเจ้าหน้าที่จับผู้ร้ายได้ทัน

-ยามรักษาการณ์ในเวลากลางวัน หลังเวลาปิดแล้ว จะต้องมีการเวรยามรักษาการณ์รอบบริเวณ ผลัดเปลี่ยนกันอยู่ตลอดเวลากลางวัน จะต้องวางระเบียบปฏิบัติผลัดหนึ่งอาจจะเป็น 3-4 ชั่วโมง หรือ 6 ชั่วโมง แต่ละผลัดอาจมีมากกว่าหนึ่งคน เช่นมียามตรวจและยามรักษาการณ์ที่ห้องยามหรือห้องควบคุมความปลอดภัย (Security Office) การรักษาการณ์ที่ห้องยามนั้น ถ้ายามเคร่งครัดตื่นระวังอยู่ตลอดเวลาที่ดี แต่ถ้าเผลอเรอ หรือหลับละเลยหน้าที่ จะเกิดผลเสีย ดังนั้นจึงควรมีวิธีการต่างๆที่คุมยามระหว่างอยู่เฝ้า และมีการรายงานเพื่อส่งรายงานนั้นแก่ผลัดต่อไป

วิธีการคุมยามให้ปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัดนั้นก็ควรมีวิธีให้ตรวจตราตามจุดต่างๆที่กำหนด (Patrol Check-Point) โดยมีอุปกรณ์ช่วยได้แก่ นาฬิกาข้อมือ

1. บัตรเวลา
2. การควบคุมโดยนาฬิกาข้อมือ
3. การควบคุมโดยแผงไฟ
4. บันทึกลงที่สำนักกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-การใช้สุนัขเฝ้ายาม สุนัขที่ได้รับการฝึกหัด มาเพื่อช่วยในการป้องกันโจรภัยโดยตรง มีหลายประเภทได้แก่

1. สุนัขเฝ้ายาม(Guard dogs) ฝึกสำหรับเฝ้าอาจจะเฝ้าห้องเฝ้าของหรือสิ่งหนึ่งที่หนึ่งใด ถ้าผู้ใดล่วงล้ำเข้ามาจะเห่าหรือทำร้ายทันที สุนัขประเภทนี้นิยมใช้เยอรมันอัลสเซเชียนและฝรั่งเศสอัลเซเรียน(German Alsatins) มากกว่าอย่างอื่น
2. สุนัขตรวจการ(Watch and Patrol Dogs) สุนัขประเภทนี้ออกตรวจสถานที่กับนายหรือยามฝึกให้เงียบไม่เห่าส่งเสียง แต่ถ้าเกิดเหตุผิดปกติจะเห่า



6.2.5 ระบบป้องกันควบคุมอัคคีภัย

การป้องกันอันตรายจากอัคคีภัย เป็นความรับผิดชอบอย่างสูงของผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ที่ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของคน รวมทั้งประชาชนที่เข้ามาชมด้วย การสูญเสียเสียบสมบัติอันเป็นมรดกทางวัฒนธรรม หรือความเสียหายเพราะเป็นสิ่งที่หาทดแทนไม่ได้ฉะนั้นการระวังป้องกันรักษาความปลอดภัย จากอัคคีภัยจึงต้องกวาดขันทั้งในเรื่องระเบียบการบริหาร ตลอดจนต้องมีอุปกรณ์และเทคนิคที่ทันสมัยที่สุด ในการต่อสู้ป้องกันไฟ

ในการรักษาความปลอดภัย ในบางประเทศ ได้มีกฎหมายบังคับไว้เกี่ยวกับรูปของอาคารทางเข้าออกฉุกเฉิน จำนวนคนเข้าไปในอาคาร การเก็บเชื้อเพลิง และการใช้วัสดุไวไฟเหล่านี้ ถ้าประเทศใดมีกฎหมายก็ย่อมต้องปฏิบัติให้สอดคล้องตามกฎหมายที่ได้บังคับไว้ ส่วนประเทศใดไม่มีกฎหมายบังคับในการป้องกันไฟ ก็ย่อมต้องคำนึงถึงกฎหรือความจำเป็นดังกล่าว

อุปกรณ์และระบบที่ใช้ในการควบคุมและป้องกันอัคคีภัย

1. ระบบดับเพลิง

ขนาดชนิดและอุปกรณ์ของและระดับเพลิงขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ใช้ ซึ่งสามารถใช้เป็นมาตรฐานในการออกแบบถนนทางเข้า-ออก ได้ดังนี้

ขนาด	ระยะ	ความแปรเปลี่ยน
ความกว้างถนน (ต่ำสุด)	3.66	ในกรณีที่ใช้ขาตั้งไฮดรอลิคความกว้างจะเพิ่มขึ้น
ความสูงของเพดาน (ต่ำสุด)	3.60	ในกรณีที่ใช้ขาตั้งไฮดรอลิคความสูงจะเพิ่มขึ้น
รัศมีการกลับรถ	18.00 – 22.00	ขึ้นอยู่กับความเร็ว
ระยะที่ใช้ทำการดับเพลิง	20.00 – 30.00	ขึ้นอยู่กับความเร็ว

2. ระยะเครื่องดับเพลิงที่สามารถเคลื่อนที่ไปยังที่ต่าง ๆ ได้

เป็นระบบที่นิยมติดตั้งในอาคารทุกประเภท โดยจะติดตั้งไว้ในทุก ๆ ชั้นในตำแหน่งที่มองเห็นได้ง่าย สามารถหยิบใช้ได้สะดวก โดยมีระยะทำการประมาณ 75 ฟุต (หรือประมาณ 22.50 เมตร) แบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

2.1 ประเภทใช้น้ำ

2.2 ประเภทใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือแก๊สเหลว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ประเภทใช้ผงเคมีแห้ง

3. ระบบติดตั้งตายตัวและควบคุมการทำงานด้วยมนุษย์

3.1 อุปกรณ์แจ้งเหตุดับเพลิงเป็นตู้กระจกมีขนาดเล็ก พร้อมมีฆ้องไว้สำหรับทุบกระจกให้แตก แล้วกดปุ่มเพื่อแจ้งสัญญาณอัคคีภัย โดยมีทุก 50 เมตร

3.2 อุปกรณ์ดับเพลิง เป็นแบบหัวฉีดพร้อมสาย ซึ่งมักใช้ในอาคารที่มีบริเวณกว้างพอสมควร ระบบนี้ควรติดตั้งให้ลากสายได้สะดวกและไกลพอสมควร รัศมีการทำการควรมากกว่า 20 เมตร และน้ำที่ใช้ในการดับเพลิงต้องมีมากพอที่จะใช้และต้องมีระบบป้อนน้ำซึ่งมีความสามารถให้แรงดันน้ำในกรณีที่เกิดไฟไหม้ในชั้นสูง ๆ ได้

4. ระบบติดตั้งตายตัวและควบคุมการทำงานโดยอัตโนมัติ

4.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการแจ้งเหตุเพลิงไหม้มีหลายชนิด ซึ่งสามารถเลือกใช้ได้ตามความต้องการและความเหมาะสม คือ

- อุปกรณ์ตรวจสอบอัตราการเพิ่มความร้อน เลือกใช้ในกรณีที่มีความร้อนสูงและคาดว่าเพลิงจะลุกลามเร็ว ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิห้องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติหรือจากแหล่งความร้อนภายในห้องจะเป็นปัญหาต่อการใช้อุปกรณ์ชนิดนี้
- อุปกรณ์ตรวจสอบควัน มักใช้กับการเกิดเพลิงไหม้ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ และมีควันมาก เช่น ในห้องคอมพิวเตอร์ หรือในห้องเก็บเอกสาร

ทั้ง 2 ระบบทำงานได้ดี และมีราคาถูกกว่าแบบอื่น เมื่อมีสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้จะมีสัญญาณเข้าระบบควบคุมอาคาร เจ้าหน้าที่ควบคุมอาคารจะตรวจสอบและระงับเหตุ นอกจากนี้ สัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้จะมีสัญญาณไปยังระบบต่างที่เกี่ยวข้อง คือ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า กังโถงโทรศัพท์ในบริเวณที่มีสัญญาณแจ้งเหตุเริ่มทำงาน ระบบตัดลมบันไดหนีไฟจะทำงาน ป้อนน้ำ ระบบดับเพลิงเริ่มทำงาน

4.2 อุปกรณ์ดับเพลิง สามารถแบ่งตามตัวกลางที่ใช้ คือ

- ระบบใช้น้ำ (Spinkle System)
- ระบบใช้แก๊ส

โดยมีการละเอียดของระบบดังนี้

ระบบใช้น้ำดับเพลิงอัตโนมัติแบบฉีดน้ำฝอย (Spinkle System)

การติดตั้งมี 2 แบบ คือ แบบหัวห้อย (Pendent)

แบบหัวตั้ง (Upright)

ซึ่งทั้ง 2 แบบมีการทำงานอย่างเดียวกัน คือ เมื่อเกิดเพลิงไหม้หลอดแก้วที่หัวสปริงเกอร์จะแตกทำให้น้ำฉีดออกมาเป็นฝอย ๆ หลอดแก้วและส่วนหัวของสปริงเกอร์นี้จะไม่ขึ้นสนิม และมีอายุการใช้งานเท่าอายุของสปริงเกอร์ กล่าวคือ ถ้าไม่เกิดเพลิงไหม้หัวสปริงเกอร์จะอยู่ในสภาพเช่นนั้นตลอดไป

สปริงเกอร์ 1 ตัว สามารถครอบคลุมพื้นที่การดับเพลิงได้ 16 ตร.ม. โดยการติดตั้งแบบหัวห้อยนั้นจะติดไว้ใต้เพดาน ซึ่งจะดับเพลิงที่เกิดขึ้นภายในห้อง ส่วนแบบหัวตั้งจะติดภายในฝ้าเพดาน เพื่อดับเพลิงซึ่งอาจเกิดขึ้นใต้ฝ้าได้

ระบบการทำงานของสปริงเกอร์แบ่งออกได้เป็น 4 ระบบ คือ

1. ระบบท่อเปียก (Wet Pipe System)

ในระบบท่อของสปริงเกอร์จะมีน้ำที่มีแรงดันอยู่ตลอดเวลา เมื่อเกิดเพลิงไหม้ความร้อนจะกระตุ้นกลไกที่หัวของสปริงเกอร์เปิดทำให้น้ำที่มีแรงดันสูงพ่นกระจายออกมา ระบบนี้เหมาะสำหรับอาคารทั่ว ๆ ไปที่ไม่มีการแข็งตัวของภายในท่อ

2. ระบบท่อแห้ง (Dry Pipe System)

การทำงานของกลไกเป็นเช่นเดียวกับระบบท่อเปียก แต่มีการแก้ไขข้อบกพร่องในกรณีที่เป็นประเภทอยู่ในเขตหนาวซึ่งน้ำในท่ออาจมีการแข็งตัว ดังนั้นจึงทำเป็นระบบท่อแห้งจนกว่ากลไกที่หัวสปริงเกอร์ทำงาน เมื่อแรงดันในท่อลด น้ำก็จะเข้าไปแทนที่ในท่อ และพ่นออกมาจากหัวสปริงเกอร์

3. ระบบ Deluge System

นำระบบท่อแห้งมาใช้กับหัวสปริงเกอร์เปิด และระบบดักจับความร้อนและควัน การทำงานจะทำโดยการบังคับวาล์วปิด - เปิด ด้วยเครื่องดักจับควัน เมื่อกวาล์วเปิดน้ำก็จะไหลผ่านท่อและพ่นออกจากหัวสปริงเกอร์ได้ทันที

4. ระบบ Preaction System

ปรับปรุงมาจากระบบท่อแบบแห้ง เนื่องจากระบบท่อแห้งต้องรอเวลาในการที่จะให้น้ำไหลไปตามท่อ การปรับปรุงจึงทำโดยการนำเอาระบบเครื่องจับควันและความร้อนมาใช้สัมพันธ์กัน การทำงานยังคงคล้ายระบบท่อแห้งแต่มีการบังคับการเปิด - ปิด ของระบบท่อด้วยเครื่องดักจับความร้อนหรือควัน ทำให้มีน้ำเข้าไปอยู่ในท่อเพื่อรอเวลาให้กลไกหัวสปริงเกอร์ทำงานซึ่งน้ำจะสามารถพ่นออกจากหัวสปริงเกอร์ได้ทันที

โดยโครงการเลือกใช้ระบบท่อแห้ง เพราะสามารถใช้ร่วมกับ HEAT DETECTOR โดยใช้สปริงเกอร์แบบเปิด(ไม่ใช่หลอดแก้วหรือฟิวส์) HEAT DETECTOR โดยมีสัญญาณไปเปิดวาล์วให้พ่นน้ำออกดับไฟ เมื่อสามารถจับอุณหภูมิที่เพิ่มสูงจากไฟไหม้

ระบบใช้แก๊ส

ระบบดับเพลิงที่ใช้แก๊สเป็นสารในการดับเพลิงเป็นระบบดับเพลิงที่มี "ประสิทธิภาพสูง" และสามารถดับเพลิงที่เกิดจากเชื้อเพลิงได้เกือบทุกชนิด เนื่องจากแก๊สเป็นน้ำยาดับเพลิงชนิด "สะอาด" ซึ่งหลังจากการทำงานแล้วจะไม่มีสิ่งใดที่จะต้องกลับมาทำความสะอาดหลงเหลืออยู่ จึงเป็นข้อได้เปรียบระบบดับเพลิงชนิดอื่น ๆ ดังนั้นจึงนิยมนำมาใช้งานในพื้นที่ที่ต้องการป้องกันเพลิงเป็นพิเศษและไม่ต้องการให้วัสดุหรืออุปกรณ์ที่อยู่ในห้องนั้นเกิดความเสียหายจากน้ำยาดับเพลิงขึ้น เช่น ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน ห้องเก็บเอกสารสำคัญ ภายในส่วน AUDITORIUM ส่วนแสดงและส่วนคลังแก๊สที่ใช้ดับเพลิงมีอยู่ 3 ชนิด คือ

- แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- Hallon 1301 (Bromotri-Fluoromethane)
- Hallon 1211 (Bromochlorodi-Fluoromethane)

สำหรับ Co^2 ดับเพลิงได้โดยการลดความเข้มข้นของออกซิเจนในอากาศจนถึงจุดที่ไม่ช่วยในการลุกไหม้ ส่วน Hallon เมื่อถูกความร้อนจะแตกตัวเป็นไอออน และเกิดปฏิกิริยากับอากาศจนทำให้หยุดการลุกไหม้ของเชื้อเพลิงได้

5.ระบบระบายควันและป้องกันไฟลาม

ในขณะที่เกิดไฟไหม้ระบบระบายควันและป้องกันไฟลามก็จะเป็นส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งในระบบป้องกันและควบคุมการดับเพลิง เพราะจะเป็นระบบที่ให้ความปลอดภัยในการรักษาบริเวณทางหนีไฟภายในอาคารให้เป็นที่ปลอดภัย เพราะควันไฟก็เป็นอันตรายพอกๆกับไฟไหม้ นอกจากนี้ การควบคุมความดันอากาศภายในอาคาร เพื่อสกัดไฟลามก็เป็นสิ่งสำคัญ เพื่อเป็นการกำจัดอาณาบริเวณที่เกิดไฟไหม้ที่อยู่ในส่วนที่จำกัดที่สุด และสะดวกต่อการดับไฟ

ระบบระบายควันและป้องกันไฟลาม ประกอบด้วยพัดลม 2 ระบบคือ

1.ระบบพัดลมอัดอากาศ

ทำการอัดอากาศในส่วนที่ต้องการป้องกันไฟไหม้ ให้มีความดันสูงกว่าบริเวณที่กำลังกำลังติดไฟ เพื่อจำกัดอาณาเขตและป้องกันไฟลาม

2.ระบบพัดลมดูดอากาศ

ทำการระบายควันที่เกิดจากไฟไหม้ให้เบาบางลง และลดความดันภายในห้องที่กำลังติดไฟ ทำให้ไฟไม่ลามออกไป

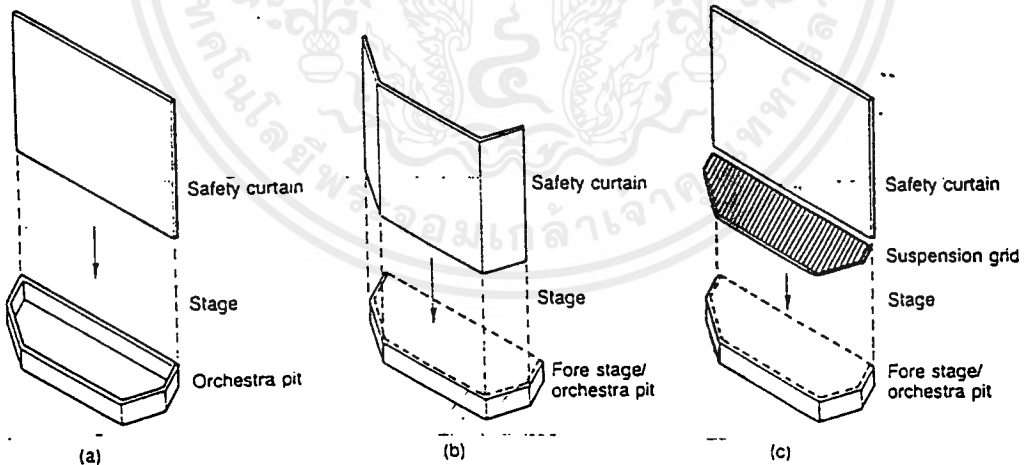
การทำงานของระบบป้องกันและควบคุมเพลิงไหม้ จะสอดคล้องกันโดยระบบเตือนสัญญาณไฟไหม้จะทำหน้าที่ตรวจสอบและติดตามการเกิดขึ้นของอัคคีภัย ซึ่งจะแจ้งสัญญาณลงไปยังแผงควบคุม โดยมี TIME DELAY อยู่ช่วงระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้ผู้ควบคุมทำการตรวจสอบสัญญาณก่อนว่าเป็นสัญญาณจริงหรือสัญญาณหลอก ถ้าตรวจสอบแล้วพบว่าเป็นสัญญาณหลอก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก็ทำการตั้งเครื่องใหม่ แต่ถ้าเป็นสัญญาณหลอกก็ทำการตั้งเครื่องใหม่ แต่ถ้าเป็นสัญญาณจริงแฉงควบคุมก็ทำการแจ้งสัญญาณไฟไหม้ไปทั่วบริเวณ โดยกริ่งแจ้งสัญญาณไฟไหม้ จากนั้นจะทำการตัดระบบไฟฟ้าภายในอาคาร เพื่อไม่ให้เกิดไฟฟ้าช็อตจากไฟไหม้ขึ้นอีก ส่วนไฟบอกทางหนีไฟจะใช้หลังจากแบตเตอรี่หรือเครื่องปั่นไฟสำรอง

ระบบปรับอากาศจะหยุดเดินเพื่อป้องกันไฟลามไปตามท่อส่งลม ระบบดับเพลิงจะเริ่มทำงานเมื่อกระเปาะแก้วฉีดย้ำเกิดแตกออก หรือมีการใช้สายน้ำฉีดย้ำจากตู้ดับเพลิง บั้มน้ำดับเพลิงจะเริ่มทำงาน ในขณะที่เดียวกันระบบระบายควันและความคุมเพลิงก็จะเริ่มทำการดูดควัน และอัดอากาศโดยอัตโนมัติ หลังจากนั้นผู้ควบคุมจะเข้าควบคุมระบบต่างๆตามสถานการณ์

ข้อแนะนำในการป้องกันอัคคีภัย

- โครงสร้างอาคารควรเป็นวัสดุที่ทนไฟ
- วัสดุที่ใช้ตกแต่ง เช่น ฉาก ม่าน และวัสดุที่ใช้ตกแต่งต่าง ๆ ควรเป็นวัสดุที่ทนไฟและทนความร้อน คือไม่ลุกเป็นเปลวไฟ การไหม้เกรียมมีรัศมีเป็นวงขยายไม่เกิน 5 นิ้วและเมื่อถูกเปลวไฟควรจะดับใน 2 นาที (คือการหยุดการไหม้เกรียม)
- เวทีการแสดงควรมีฉากทนไฟ (Fire Certain) ทำด้วยวัสดุทนไฟแบบแผ่นแข็งหรือม้วนเก็บไว้ก็ได้ ฉาก Asbestos หรือผ้าหนา ๆ ชุบด้วยน้ำยาทนไฟ สำหรับไว้ปล่อยลงมากั้นระหว่างเวทีกับที่นั่งคนดูเป็นการกั้นผู้ชมที่พยายามรีบออกจากสถานที่ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้



- ส่วนเหนือเวที ควรติดตั้งที่ดับเพลิงอัตโนมัติ (Dremcher) ซึ่งจะทำการปล่อยน้ำลงมาบนเวทีเพื่อดับเพลิงและความร้อนแก่ฉาก พร้อมทั้งมีการแจ้งสัญญาณเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ด้วย
- เวทีแสดงควรมีปล่องควันและมี Gas ออกมาในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ เพื่อป้องกันการลุกลามของไฟและความร้อน Gas จะพุ่งออกมาก่อนที่เพลิงจะลุกลามต่อไป

- เวทีแสดง ห้องแต่งตัว ห้องเก็บวัสดุต่าง ๆ ควรมีหัวต่อท่อดับเพลิงอัตโนมัติ (Spinkler-Head) เพื่อส่งสัญญาณแก่เจ้าหน้าที่ในกรณีเกิดเพลิงไหม้
- ทางออกฉุกเฉินสำหรับ จะต้องมีย่างเพียงพอ และเปิดง่ายและมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร โดยมีอัตราส่วนดังนี้

จำนวนคน	ทางออกฉุกเฉิน
1 - 60	1
61 - 600	2
601 - 1,000	3
1,001 - 1,400	4
1,401 - 1,700	5
1,701 - 2,000	6
2,001 - 2,250	7
2,251 - 2,500	8
2,501 - 2,700	9

และช่องทางออกฉุกเฉินทุกช่องต้องจัดให้มีอักษรโตขนาด 6 นิ้ว และมีความสูงจากระดับพื้น 6 ฟุต 9 นิ้ว (ประมาณ 2 เมตร) เห็นได้ง่ายและมีแสงเรืองให้เห็นในที่มืด

การทำให้แสงเรืองมีหลักอยู่ด้วยกัน 2 ประการ คือ

1. โดยการใช้ไฟฟ้า
2. โดยการใช้ไฟจากแบตเตอรี่ (ซึ่งสามารถให้แสงได้ตลอดเวลาแม้ในขณะที่ไฟฟ้าขัดข้อง)

- ตามหลังมู่หรือที่ทับซ้อน ควรมีลูกศรบอกทิศทางออกไปสู่ทางใหญ่หรือทางออกที่ปลอดภัยควรเป็นพื้นที่โล่งไม่มีเก้าอี้เสริมหรือมีของวางเกะกะเป็นอันตราย ตรงบริเวณบันไดหรือส่วนที่เป็นขั้นควรทำให้สังเกตเห็นได้ง่าย เช่น ติดไฟไว้ หรือทาสีขาว
- การจัดที่นั่งกันบูหรือโดยการทำโลหะเป็นดังภายในบรรจุด้วยทรายสำหรับดับควรมีฝาปิดที่เรียบร้อย จัดวางไว้ตามจุดต่าง ๆ ให้ห่างเครื่องประดับหรือสิ่งห้อยแขวน นอกจากนี้ช่วงเวลาที่มีการแสดงควรมีเจ้าหน้าที่ดับเพลิงที่มีความชำนาญประจำอยู่ 1 คน
- วัตถุไวไฟ เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง ไม่ควรนำมาเก็บไว้ในศูนย์ดนตรีและควรตรวจสอบบูหรือโดยเด็ดขาด ควรจัดให้มีเจ้าหน้าที่เข้าตรวจสอบความเรียบร้อยอยู่อย่างสม่ำเสมอ อย่างน้อย 3 เดือนต่อ 1 ครั้ง
- ติดตั้งสัญญาณแจ้งเหตุไฟไหม้แก่เจ้าหน้าที่ หรือต่อไปยังสถานีดับเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วางระเบียบข้อบังคับสำหรับเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงาน
- มีเจ้าหน้าที่ไฟฟ้าโดยตรงทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับกระแสไฟฟ้า ตรวจสอบสายไฟ เปลี่ยนสายไฟและซ่อมแซม เจ้าหน้าที่ฝ่ายอื่นจะเกี่ยวข้องเรื่องไฟฟ้าไม่ได้
- อาคารต้องเป็นอาคารที่ออกแบบโดยเตรียมการป้องกันอัคคีภัยด้วย ได้แก่ ทำห้องประตูเหล็ก ที่จะปิดกันไฟไม่ให้ลุกลามไปยังห้องอื่น เป็นต้น
- ติดตั้งสัญญาณแจ้งเหตุไฟไหม้ในห้องจัดแสดงและห้องอื่นๆได้แก่ เครื่องมือดักควัน (Smoke Detector) และเครื่องมือดักความร้อน (Heat Detector) ทำนองเดียวกันกับเครื่องป้องกันโจรกรรม เมื่อมีความร้อนเกิดขึ้นในห้องก็จะเกิดเสียงกริ่งสัญญาณให้เจ้าหน้าที่ทราบ
- เตรียมหัวสูบลและสายสูบล สำหรับฉีดน้ำเมื่อเกิดไฟไหม้ จะต้องเตรียมการป้องกันไว้ โดยจัดตั้งหัวสูบน้ำในจุดต่างๆเป็นระยะ และในกรณีที่น้ำประปาไม่เพียงพอ จะต้องมิน้ำบาดาลไว้ใช้ มีเครื่องสูบน้ำและมีเครื่องทำไฟอัตโนมัติ
- อย่างน้อยมีท่อดับเพลิงด้านละ 1 แห่ง
- มีประตูน้ำประปา นอกเหนือจากท่อดับเพลิง
- การทำให้แสงเรืองมีหลัก 2 ประการคือ
 - ก. ใช้ไฟธรรมดา
 - ข. ใช้ไฟจากแบตเตอรี่ ซึ่งใช้ได้ตลอดเวลา แม้ขณะที่ไฟขัดข้อง
- มีผนังกันไฟระหว่างบริเวณห้องจากบริเวณที่ป้องกันไฟ
- เตรียมทำทางระบายน้ำที่พื้นสำหรับที่ใช่แล้ว
- เตรียมสารเคมีสำหรับดับไฟในห้องจัดแสดงและห้องต่างๆ
- เตรียมฝึกเจ้าหน้าที่ให้มีจิตใจเตรียมพร้อมและระแวงระวังในเรื่องอัคคีภัยฝึกเจ้าหน้าที่ให้รู้จักใช้สารเคมีป้องกันไฟ และแจ้งเหตุไฟไหม้ มีการซ้อมดับเพลิงเป็นครั้งคราว
- มีสัญญาณแจ้งเหตุไฟไหม้ ไปยังสถานีดับเพลิง
- เทคนิคในปัจจุบันอาจติดตั้งเครื่องดักความร้อนในห้องจัดแสดงและเครื่องดับไฟสารเคมีจะทำงานโดยอัตโนมัติ

6.2.6 ระบบปรับอากาศ

การระบายอากาศเป็นสิ่งจำเป็นมาก สำหรับสถานที่ที่มีคนอยู่รวมกันมากเพราะอุณหภูมิสูงมากและอากาศจะไม่บริสุทธิ์ ฉะนั้นจำเป็นต้องมีการระบายอากาศซึ่งทำได้ 2 วิธี

-โดยวิธีธรรมชาติ คือ ทำ Opening ให้เพียงพอ

-โดยวิธีวิทยาศาสตร์ ซึ่งสิ้นเปลืองมากแต่ได้ผล 100 % ปัจจุบันจำเป็นมาก สำหรับ Auditorium ที่ทันสมัยมีวิธีการ 2 แบบคือ Air Cool ระบายอากาศโดยใช้พัดลมดูดอากาศเสียและพ่นอากาศดีเข้า และ Air Conditioning ระบบปรับอากาศ อุณหภูมิและความชื้น เหมาะสมตามความต้องการ

การนำเอา Air Conditioning เข้ามาใช้ในอาคารนี้ นอกจากจะช่วยระบายอากาศซึ่งเป็นเรื่องสำคัญแล้วยังช่วยป้องกันเสียงรบกวนทั้งภายใน ภายนอกอาคารได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะ Auditorium

โดยที่อาคารมีห้องที่จำเป็นต้องปรับอากาศ โดยมารวมอยู่เป็นกลุ่มดังนั้นจึงควรใช้เป็นเครื่องปรับอากาศเครื่องเดียว ตั้งอยู่ในที่ซึ่งสะดวกในการพักผ่อนอากาศต่อท่อแจกจ่ายไปตามห้องที่ต้องการ

ประเภทของระบบปรับอากาศ

ระบบปรับอากาศ สามารถแบ่งได้ดังนี้

1. แบ่งตามขนาดของเครื่องปรับอากาศ

1.1 Unit Type, Package Type จะพบได้ในเครื่องปรับอากาศแบบ Window Type คือทั้งระบบจะอยู่ในเครื่องเดียวกัน พัดลมตัวนอกใช้สำหรับระบายความร้อน และพัดลมตัวในใช้สำหรับกระจายความเย็น ในการออกแบบจะต้องคำนึงถึงการระบายลมร้อนที่ออกมาจากตัวเครื่องและการระบายน้ำที่เกิดจากการควบแน่นของหยดน้ำในอากาศในบริเวณนั้น

ข้อดี 1. มีขนาดเล็กราคาถูก

2. ทุกชิ้นส่วนรวมอยู่ในส่วนเดียว สะดวกในการติดตั้ง

ข้อเสีย 1. มีเสียงรบกวนในเวลาเครื่องทำงานมาก

2. การติดตั้งนั้น ต้องคำนึงถึงการระบายอากาศด้วยความร้อนออกมาภายนอก

อาคาร

3. การทำงานมีขีดจำกัด ระหว่าง 5000-3000BTU/ชม.

4. อายุการใช้งานสั้น

5. ไม่มีการถ่ายเทอากาศภายในกับภายนอก

1.2 Split Type เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดกลาง แบ่งเครื่องแยกออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่อยู่ภายในห้องเรียกว่า Fan Coil Unit และส่วนภายนอกห้องเรียกว่า Evaporator Coil

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือ Condensing Unit ในการกำหนดตำแหน่งของเครื่องจะต้องคำนึงถึงระยะห่างของ Condensing Unit กับ Fan Coil เนื่องจากมีข้อจำกัดในด้านประสิทธิภาพของการทำงาน ในกรณีที่ Fan Coil อยู่ในระดับเดียวกับ Condensing Unit ระยะห่างระหว่างสองส่วนนี้ประมาณ 12-25 ม. ถ้าอยู่ต่างระดับ จะอยู่ห่างไม่เกิน 3 ชั้น

ข้อดี 1.ขนาดปานกลาง ราคาถูก

2.การทำงานของเครื่องเงียบ ไม่มีเสียงรบกวน

ข้อเสีย 1.การติดตั้งยุ่งยากกว่าแบบ Window Type เพราะต้องมีการเดินท่อน้ำยา

2.ระยะห่างระหว่าง Fan Coil Unit และ Condensing Unit ไม่เกิน 25 เมตรจึงเหมาะสมสำหรับส่วนที่ไม่ใหญ่นัก

3.ไม่มีการถ่ายเทระหว่างอากาศภายนอกกับภายในเพราะเป็นแบบที่ใช้ระบบหมุนเวียนอากาศภายในห้อง

1.3 Central Unit เป็นระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ เป็นระบบที่พัฒนามาจาก Split Type โดยแยกการทำงานของเครื่องออกเป็น 3 ส่วนคือ

-Central Machine

-Air Handling Unit

-Cooling Tower or Condensing Unit

1.3.1 Centrifugal Machine ประกอบด้วยส่วนการทำงาน 3 ส่วน คือ Condenser Compressor และ Cooler เป็นตัวกลางในการจ่ายความร้อนและความเย็นให้กับระบบการทำงานส่วนอื่น

1.3.2 Air Handling Unit แบ่งออกเป็น 2 แบบคือ

- Air Handling ใช้ลมเป่า Coil เย็นนำอากาศสู่ห้องโดยตรง

- Air Handling จะเป่าลมผ่าน Coil เย็นแล้วแล้วนำลมเย็นผ่านเข้าสู่ช่องท่อ แล้วกระจายไปตามส่วนต่างๆที่ต้องการปรับอากาศ

1.3.3 Cooling Tower หรือ Condensing Unit เป็นตัวถ่ายเทความร้อนและส่งความเย็นให้กับระบบ Centrifugal Machine

ข้อดี 1.การทำงานของเครื่องเงียบ ไม่มีเสียงรบกวน

2.อายุการใช้งานยาวนาน

3.มีประสิทธิภาพสูง สามารถกระจายไปในพื้นที่ใหญ่ๆ ได้โดยการเดินท่อไปตามจุดต่างๆ

ข้อเสีย 1.ราคาแพง แต่สามารถประหยัดได้ในระยะยาว

2.การติดตั้งยุ่งยาก จะต้องเตรียมห้องเครื่องขนาดใหญ่ ห้องส่งลมเย็น การเดินท่อและต้องเตรียมที่สำหรับ Cooling Tower รวมทั้งโครงสร้างที่จะรับน้ำหนักเครื่อง

2.การแบ่งระบบปรับอากาศตามระบบจ่ายความเย็นและระบายความร้อน

2.1 All Air System เป็นระบบจ่ายและระบายความร้อนด้วยอากาศถ้าเป็นระบบ Central Unit ความเย็นจะถูกส่งไปตามท่อ(Duct) และมักใช้พื้นที่ที่เป็นห้องโถงขนาดใหญ่ มีห้องเพียงห้องเดียว ต้องการควบคุมการจ่ายอากาศเย็นทั่วบริเวณ เช่น ห้องประชุม ห้องจัดเลี้ยง

2.2 All Water System เป็นระบบจ่ายความเย็นและระบายความร้อนโดยใช้น้ำ โดยมากเป็น Central Unit น้ำเย็นจะถูกส่งไปตามท่อซึ่งเดินเป็นวง จะผ่านห้องต่างๆตั้งแต่ละห้อง จะมี Fan Coil Unit สำหรับพัดพาความเย็นเข้าไปภายในห้อง ห้องใดที่ไม่ใช้งานก็สามารถปิด Fan Coil ได้เป็นส่วนๆ ลักษณะนี้ทำให้สามารถควบคุมความเย็นได้เป็นชั้น และแต่ละชั้นยังสามารถควบคุมความเย็นได้เป็นห้องๆอีกด้วย ซึ่งเหมาะสมกับการนำไปใช้กับพื้นที่ใหญ่ที่มีการแบ่ง Function ต่างๆกันเช่น โรงแรม โรงพยาบาล ศูนย์การค้า ฯลฯ

2.3 Air- Water System ส่วนใหญ่จะเป็นระบบ Central Unit สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

2.3.1 นำความเย็นด้วยน้ำ และระบายความร้อนด้วยอากาศ

2.3.2 จ่ายความเย็นด้วยอากาศ ระบายความร้อนด้วยน้ำ

2.4 Direct Refrigerant System ให้ความเย็นจากน้ำยาโดยตรง ส่วนใหญ่ใช้ใน ระบบปรับอากาศขนาดเล็ก เช่น Unit Type Package Type

การเลือกใช้เครื่องปรับอากาศในโครงการ

การเลือกเครื่องปรับอากาศควรคำนึงถึง

1.จุดมุ่งหมายการใช้งาน เช่น ต้องการความเงียบเป็นพิเศษ ต้องเย็นจัดเป็นต้น

2.ลักษณะอาคารเช่น

-อาคารขนาดเล็ก อาจใช้แบบหน้าต่าง

-ห้องขนาดใหญ่มากๆถ้าใช้แบบหน้าต่างหรือติดตั้งพื้นอาจกระจายไม่ทั่วถึง ดังนั้นอาจใช้แบบแยกส่วน แต่แบบแยกส่วนอาจมีกำลังจำกัด 8-25 ตัน หรือถ้าท่อน้ำยายาวเกินไปก็ไม่เหมาะสมนัก

-ถ้าอาคารเป็นห้องหลายๆห้อง อาจใช้แบบศูนย์รวม ทำให้ประหยัดและทนทาน

กว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ถ้าอาคารมีหลายชั้น ควรใช้แบบศูนย์รวม ถ้าใช้แบบหน้าต่างหรือแยกส่วนจะทำให้มีจำนวนหลายเครื่อง ดูแลลำบากและทำลายความสวยงามของอาคาร

3.เงื่อนไขเฉพาะของอาคาร เช่นบางอาคารเดินท่อยาก บางอาคารต้องปรับอากาศเพียงห้องเดียวหรือสองห้อง

ดังนั้น จึงเลือกใช้ระบบปรับอากาศภายในโครงการเป็นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ (Central Chiller Water System) ส่วนที่ต้องการปรับอากาศภายในอาคารสามารถแยกออกเป็นสามส่วนใหญ่คือ ส่วนหอประชุม ส่วนสำนักงานและห้องสมุด ส่วนนิทรรศการและคลังเก็บวัสดุ

1.ส่วนหอแสดงดนตรีและส่วนนิทรรศการ เป็นส่วนที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ต้องการกำลังในการปรับอากาศสูง และที่สำคัญคือช่วงงานที่ไม่แน่นอน จึงแยกเครื่อง Chiller ในห้องเครื่องรวมต่างหาก เครื่องChiller จะมีการทำงานต่อเมื่อหอแสดงดนตรีมีการใช้งาน และจัดวางห้อง AHU สำหรับเป่าลมเย็นเข้าหอประชุม ให้อากาศเย็นลงจากด้านบน (Downward System)ส่วนแสดงนิทรรศการซึ่งแบ่งเป็นหลายห้องติดต่อกัน ใช้ระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวม

2.ส่วนสำนักงาน เป็นส่วนที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ และพนักงานบริการต่างๆในโครงการ ซึ่งต้องการปรับอากาศ เพื่อการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และเป็นการสร้างความเงียบสงบจากส่วนอื่นๆของโครงการซึ่งเป็นส่วนสาธารณะ อันอาจเกิดเสียงรบกวนได้

การออกแบบส่วนทำงานนี้ ให้การจัดแปลนแบบเปิด (Open Plan)ดังนั้นการปรับอากาศจึงใช้รวมกันตลอด ซึ่งระบบแบบศูนย์รวมจึงเหมาะสมที่สุด สำหรับฝ่ายอำนวยการบริหารและห้องประชุมที่มีวาระไม่แน่นอน แต่ต้องการความสงบเงียบพอสมควร จะใช้ท่อแยกจากท่อไปยังห้องทำงาน ซึ่งจะมีเครื่องควบคุมการเปิดปิดต่างหาก

3.ส่วนห้องสมุดดนตรี และคลังเก็บงานเป็นส่วนที่จำเป็นต้องปรับอากาศเพื่อสร้างบรรยากาศที่ดีและการเก็บรักษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับดนตรีเช่นพวกแผ่นเสียง

โดยในส่วนคลังจะมีการใช้แบบ Package ช่วยเสริมในกรณีที่เป็นแบบ ศูนย์รวม ชำรุดระบบหมุนเวียนอากาศภายในหอแสดงดนตรี

ภายในหอแสดงดนตรีต้องการการหมุนเวียนอากาศเพื่อความสะอาดสบายของผู้ชมและทำให้ระบบอากาศกระจายความเย็นได้ทั่วถึงการกระจายคามเย็นมี 2 แบบคือ

-Simple Plenum System เป็นแบบให้ลมเย็นเข้าจากผนัง ระบายอากาศร้อนออกด้านบน ระบบนี้การหมุนเวียนของอากาศจะเข้าช่วยในการระบายความร้อน และอากาศร้อนได้ดีเพราะอากาศร้อนจะลอยสูง การระบายอากาศเป็นไปคล้ายธรรมชาติ

-Downward System เป็นการเป่าอากาศเย็นลงจาด้านบนและดูดอากาศออกทางด้านล่างอาจซ่อนที่ดูดอากาศไว้ใต้เก้าอี้ ขอบผนังด้านล่างระบบนี้ช่วยให้ห้องเย็นเร็ว การกระจายเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อากาศไปได้อย่างรวดเร็ว ไม่ต้องเปิดเครื่องทิ้งไว้นานก่อนที่จะใช้จริง ระบบนี้ต้องมีการระบาย
อากาศฉุกเฉินไว้ด้านบน เพื่อระบายอากาศร้อนและควันทิ้งไป ระบบนี้สิ้นเปลืองกว่าแบบแรก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.7 ระบบโครงสร้าง

การเลือกใช้ระบบโครงสร้างอาคาร ต้องคำนึงถึงความต้องการขององค์ประกอบอาคารในแต่ละส่วนซึ่งมีลักษณะของการทำงานแตกต่างกัน ดังนั้นต้องศึกษาสภาพโครงสร้างที่เหมาะสมกับองค์ประกอบยมนแต่ละส่วน โดยไม่ขัดกับสภาพทั่วไปและคุณสมบัติของอาคารแต่ละชนิด พอจะสรุปได้ดังนี้

1. อาคารพาดช่วงสั้น (Short Span)
2. อาคารพาดช่วงยาว (Wide Span)
3. อาคารที่ใช้โครงสร้างพิเศษ (Special Structure)

การเลือกใช้ระบบโครงสร้างในโครงการ

1. ระบบโครงสร้างพาดช่วงสั้น (Short Span Structure)

ได้แก่ระบบเสา-คาน มีระยะที่เหมาะสมของช่วงเสาประมาณ 6-9 ม. เหมาะสำหรับสภาพภูมิอากาศในประเทศเขตร้อนชื้นซึ่งรวมถึงประเทศไทยด้วย

ข้อดี ในการก่อสร้างระบบเสา-คาน มีดังนี้

สามารถทำเป็นอาคารเปิดโล่งเพื่อการระบายอากาศหรือความต้องการแสงสว่างหรือปิดทึบได้ตามความเหมาะสมในการใช้งาน ซึ่งมีความยืดหยุ่นในการเจาะช่องประตู-หน้าต่างมีความยืดหยุ่นในการกั้นผนัง สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้ง่ายเหมาะสำหรับการเดินท่อของงานระบบต่างๆบริเวณใต้คานสามารถต่อเติมและขยายอาคารได้ง่าย การก่อสร้างทำได้ง่ายไม่ต้องการเทคนิคการก่อสร้างทำได้ไม่ต้องการเทคนิคการก่อสร้างสูงมากนัก

วิธีการก่อสร้างอาคารระบบเสา-คาน มีหลายรูปแบบกล่าวคือ การใช้คอนกรีตเสริมเหล็ก คอนกรีตสำเร็จรูปหรือโครงสร้างเหล็ก ขึ้นอยู่กับเหตุผลตามที่กล่าวมาข้างต้น

จากการพิจารณาพบว่าระบบเสา-คานนี้มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับโครงการในสำนักงาน ร้านอาหาร และส่วนบริการอื่นๆ

2. ระบบโครงสร้างพาดช่วงยาว (Wide Span Structure)

เหมาะสมกับอาคารที่ต้องการพื้นที่กว้างเป็นพิเศษ

2.1 Truss หลักการทั่วไปจะเหมือนกับเสา-คาน คือ จะรับน้ำหนักจากส่วนบนถ่ายลงสู่ ฐานรากเช่นเดียวกับระบบเสา-คาน แต่ Truss สามารถรับน้ำหนักได้ดีและมีประสิทธิภาพกว่ามากและมีน้ำหนักเบาว่าคานคอนกรีตเสริมเหล็ก ในขณะที่สามารถรับน้ำหนักและพาดช่วงเสาได้เท่ากันดังนั้นการนำโครงสร้าง Truss เข้ามาใช้ก็สามารถช่วยให้อาคารมีความเปิดโล่งได้มากขึ้น

วัสดุที่ใช้การก่อสร้าง Truss คือไม้ เหล็ก อลูมิเนียม เพื่อความแข็งแรงจึงนิยมใช้เหล็กเป็นโครงสร้าง แต่ต้องมีการเหล็บเหล็กเพื่อป้องกันสนิมและป้องกันไฟให้ได้ตามกำหนด การใช้ Truss เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีข้อจำกัดบ้างในเรื่องเทคนิคการก่อสร้างที่ยู้งยากกว่าโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก และในส่วนของ การออกแบบข้อต่อเชื่อมเหล็กจะต้องทำอย่างปราณีตและระมัดระวัง เพื่อให้สามารถรับน้ำหนักตามที่ต้องการเพื่อไม่ทำให้เกิดความเสียหายและพังทลายลงมา

2.2 Space Frame เป็นโครงสร้างที่พัฒนามาจากโครงสร้าง Truss โดยการยึดกันของ Truss สองทางให้เป็นลักษณะ 3 มิติ ซึ่งทำให้โครงสร้างเสมือนเป็นเนื้อเดียวกัน ทำหน้าที่ค้ำยันซึ่งกันและกัน เมื่อเป็นโครงสร้างที่รับน้ำหนักมาก ๆ จะมีความลึกของโครงสร้าง $1/6-1/2$ ของช่วงเสา หากไม่รับน้ำหนัก เช่น เป็นโครงหลังคา จะมีความลึก $1/20-1/24$ ของช่วงเสา

ข้อดีในการก่อสร้าง Space Frame

- ช่วยลดความลึกของโครงสร้างลงได้มากกว่าโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก และโครงสร้าง Truss
- ช่วยลดการใช้วัสดุโครงสร้าง ทำให้ประหยัดขึ้น
- เป็นการใช้ชิ้นส่วนที่เหมือนกัน ทำให้สามารถผลิตได้จากโรงงาน ทำให้ก่อสร้างทำได้รวดเร็ว
- สามารถ Take Span ได้กว้างมากและไม่มีเสาเกาะ

ข้อจำกัดของ Space Frame การออกแบบโครงสร้างทำได้ยาก แต่ละชิ้นของแต่ละโครงสร้างต้องมีความละเอียด การต่อชิ้นส่วนเข้าด้วยกันจะต้องแม่นยำและต้องมีความแข็งแรงเพื่อป้องกันการพังทลายและต้องการเทคนิคในการก่อสร้างสูงกว่าการก่อสร้างในระบบธรรมดา

จะเห็นได้ว่า Truss และ Space Frame มีความเหมาะสมในการก่อสร้างอาคารที่มีความต้องการพื้นที่ขนาดกว้าง ดังนั้นจากการพิจารณาจึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาในการใช้ในส่วนของห้องโถง ห้องแสดงนิทรรศการ หอแสดงดนตรี และโรงปฏิบัติการขนาดใหญ่

6.2.8 ระบบกำจัดขยะ

ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นภายในอาคารประกอบด้วย กระดาษ ถุงพลาสติก เครื่องดื่มกระป๋อง ฯลฯ ระบบการเก็บขยะและขนถ่ายขยะมูลฝอยสำหรับอาคารเป็นระบบที่จำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อป้องกันการเกิดเพลิงไหม้ เนื่องจากขยะมูลฝอยเป็นเชื้อเพลิงอย่างดี เพื่อป้องกันกลิ่นเหม็นเนื่องจากขยะมูลฝอยมีสารอินทรีย์เป็นองค์ประกอบอยู่ และเพื่อจัดระบบการแยกประเภทขยะมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก

สำหรับโครงการ จะมีการเตรียมดังตามจุดต่างๆ ซึ่งมีหลักในการพิจารณาดังนี้

1. ต้องเป็นที่สะดวกที่สุดในการรวบรวมขนถ่ายขยะมูลฝอยออกไป คือรถขนเก็บขยะสามารถเข้าถึงได้สะดวก
2. ต้องเป็นที่ลับสายตาคนทั่วไป แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นประกอบด้วย ได้แก่ปัจจัยในการเก็บขน
3. ต้องเป็นอากาศที่ถ่ายเทได้สะดวก
4. ไม่ควรติดตั้งถังขยะบนดินโดยตรง เพราะอาจเปียกชื้นได้
5. ควรตั้งบนพื้นคอนกรีตหรือพื้นแข็งแรงอื่นๆหรืออาจแขวนลอยติดกับโครงสร้างแข็งแรง
6. ต้องไม่สร้างความรำคาญให้แก่ผู้คนที่เดินผ่านไปมา

เพื่อให้การเก็บขยะและการขนถ่ายขยะในโครงการเป็นไปอย่างสะดวกและถูกสุขลักษณะ จึงได้จัดให้มีห้องขยะรวม เพื่อเป็นที่เก็บกักขยะก่อนที่จะมีการขนย้ายไปกำจัด

ลักษณะของห้องรวมขยะ

1. สร้างด้วยวัสดุที่ทนไม่ติดไฟ สามารถกันซึม มีการระบายที่ดีสามารถล้างทำความสะอาดได้ง่าย และในห้องควรเตรียมน้ำใช้ไว้ตลอดเวลา เพื่อความสะดวกในการล้างทำความสะอาด
2. ขนาดห้องต้องเพียงพอสำหรับปริมาณขยะในแต่ละวัน

ระบบการขนถ่ายขยะภายในโครงการจะมีพนักงานจัดเก็บขยะจากถังขยะบริเวณต่างๆไว้ที่ห้องรวมขยะ หลังจากนั้นก็จะมีรถเทศบาลมารับไปกำจัดเป็นประจำทุกวัน

6.2.10 การออกแบบระบบไฟฟ้า

1. การออกแบบระบบไฟฟ้าในอาคาร

- 1.1 ต้องออกแบบให้มีความปลอดภัยแก่ผู้ใช้
- 1.2 มีความยืดหยุ่นพอสมควร เพื่อการปรับปรุงและขยายงาน
- 1.3 ต้องมีความเหมาะสม
- 1.4 ประหยัด

แผง Switch Board ควรติดตั้งทุกๆ ชั้น และตรงกลางอาคารเพื่อการประหยัด ปกติ 40-50 เมตร จะประหยัดสาย และคุณภาพไม่ลดลงมาก

2. ระบบไฟฟ้า คิดคำนวณไฟฟ้าได้จากอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้กับจำนวนวัตถุ/พื้นที่ สำหรับโครงการศูนย์ศึกษาดนตรีแบ่งระบบวิศวกรรมที่ใช้เป็น 4 ประเภทคือ

2.1 ไฟฟ้าแรงสูง สายไฟฟ้าแรงสูงที่ต่อจากสายหลักของการไฟฟ้า (12 Kv) เข้าสู่ 3 เฟสอาคารใช้สายเคเบิลในท่อ Rigid Steel conduit ผึงในดินต่อต่อเข้าไปในห้อง Voltage Transformer ติดในห้องเครื่องไฟฟ้า โดยมี High Voltage Transformer 2 ตัว ตัวหนึ่งใช้กับเครื่องปรับอากาศอีกตัวใช้กับไฟฟ้าส่องสว่าง ไฟฟ้ากำลังและตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าสำหรับ Chiller

2.2 ไฟฟ้ากำลัง เป็นระบบ 380 V. 3 เฟส 4 สายสำหรับใช้เดินเครื่องและอุปกรณ์ปรับอากาศ ระบบไฟฟ้าใน Auditorium

2.3 ไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง เป็นระบบ 220 V. 2 เฟส 3 สายสำหรับใช้กับแสงสว่าง และเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ

2.4 ไฟฟ้าฉุกเฉิน ติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้มีขนาดพอเพียงจะใช้กับไฟฟ้าแสงสว่างของอาคารทั้งหมด เพื่อการทำงานอัตโนมัติ รวมทั้งอุปกรณ์ป้องกันและระบบสัญญาณภัยต่างๆ โดยแบ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าออกเป็น

- เครื่องกำเนิดไฟฟ้างกลาง (Generator Set) จะจ่ายไฟฟ้าไปยังส่วนกิจกรรมที่มีผู้ใช้มาก และมีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินกิจกรรมต่อไปโดยไม่ขาดตอน คือส่วนนิทรรศการ ส่วนโถงแสดงดนตรี และส่วนรักษาความปลอดภัย ฯลฯ

- เครื่องกำเนิดแสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Lighting) จะเป็นเครื่องให้แสงสว่างเป็นจุดเพื่อป้องกันปัญหาโรจภัยที่อาจเกิดขึ้น ในกรณีที่ระบบไฟฟ้าขัดข้อง

ระบบไฟฟ้าต่างๆ ต้องติดระบบป้องกัน ซึ่งจะตัดวงจรอัตโนมัติเมื่อเกิดการลัดวงจรหรือเกิดกระแสไฟตก

ในกรณีที่มีการใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งต้องมีไฟป้อนอยู่ตลอดเวลา และต้องมีการควบคุมทั้งแรงดันไฟฟ้าและความถี่ให้คงที่ตลอดเวลา โดยไม่ขาดตอนก็จำเป็นต้องติดตั้งอุปกรณ์ที่เรียกว่า เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Uninterruptible Power System(UPS) แบบที่ทำสำหรับใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะอุปกรณ์นี้จะประกอบด้วย เครื่องอัดแบตเตอรี่ เครื่องแปลงกระแสไฟตรงเป็นกระแสสลับ (Inverter), Static Bypass switch อุปกรณ์ดังกล่าวมีใช้กันมากใน 3 ระบบคือ

1. Static Switching Bypass System
2. Parallel Redundant system
3. Dual Redundant System

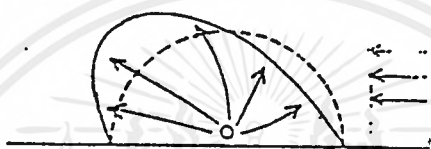
ระบบแรกมีใช้มาก และราคาต่ำกว่าอีกสองระบบ ระบบที่สองเป็นแบบที่ใช้ในกรณีที่ต้องการความแน่นอนมากขึ้น ระบบนี้ใช้ Rectifier Inverter 2 ชุด หรือมากกว่า ต่อใช้งานขนานกัน ซึ่งสามารถขยายเพิ่มได้ปกติต้องกำหนดขนาดให้โหลดสูงสุดน้อยกว่าขนาดรวมของทุกชุด ลบด้วยหนึ่งชุด เพื่อชุดใดชุดหนึ่งเสียไปชุดที่เหลือจะยังสามารถจ่ายกระแสไฟได้เต็มที่ ระบบนี้เหมาะสำหรับศูนย์คอมพิวเตอร์ที่มีโครงการขยาย และต้องการระบบไฟฟ้าที่มีความแน่นอนสูง ส่วนระบบที่สามเป็นแบบอุปกรณ์สองชุดอิสระ ได้ทำงานขนานกันแต่มี Static Bypass Switch ทำหน้าที่สลับเปลี่ยนในกรณีที่ชุดหนึ่งเสีย ระบบนี้เหมาะสำหรับใช้ในที่ซึ่งห่างไกลลำบากต่อการส่งช่างไปบำรุงรักษา ในกรณีที่ใช้กับอุปกรณ์นี้กับคอมพิวเตอร์ ควรจะต้องมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าด้วย เพื่อใช้ป้อนระบบปรับอากาศและเครื่อง UPS เพราะเครื่อง UPS โดยปกติจะมีแบตเตอรี่พอจ่ายไฟได้ประมาณ 5-15 นาทีเท่านั้น จะมีไฟพอจ่ายได้นานพอจะดำเนินการดับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยปกติเท่านั้น นอกจากนั้น เครื่องคอมพิวเตอร์จะใช้งานได้ไม่เกิน 15 นาที โดยไม่มีเครื่องปรับอากาศ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้ต้องมีกำลังพอจ่าย Rectifier ในขณะที่แบตเตอรี่ไฟจวนหมด และต้องสามารถทนการรบกวนจากคลื่น Harmonic จากเครื่อง UPS โดยไม่ทำให้เครื่องดับเองด้วย นอกจากนั้น จะต้องมีกำลังพอจ่ายระบบปรับอากาศระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และอุปกรณ์ไฟฟ้าที่จะเป็นอื่นๆในห้องคอมพิวเตอร์

6.2.11 อิทธิพลของเสียงภายนอกและการควบคุม

อิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีต่อเสียง

1. ผลของลมต่อการเดินทางของเสียง

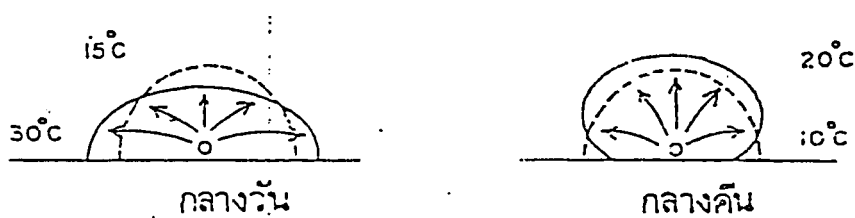
เสียงที่ต้นลมจะเปลี่ยนทิศทางขึ้นด้านบน เสียงที่ตามลมจะมีทิศทางลงข้างล่าง และกระจายออกไปโดยกระทบพื้นแล้วสะท้อนต่อ ๆ ไปอีก ที่เป็นดังนี้ก็เพราะที่ใกล้พื้นลมจะมีความเร็วต่ำ และจะเพิ่มขึ้นในระยะสูง เสียงที่กระจายไปตอนบนถ้าตามลมจะกระจายได้ด้วยความรวดเร็ว



2. อุณหภูมิของอากาศ

2.1 เสียงมีความเร็วเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิใกล้ผิวโลกในเวลากลางวัน สูงขึ้นแต่ความดังจะลดลง เนื่องจากคลื่นเสียงกระจาย

2.2 ในเวลากลางวันที่ท้องฟ้าแจ่มใส อุณหภูมิที่พื้นดินจะลดลงเร็วกว่าอากาศที่อยู่เหนือขึ้นไป ทำให้เสียงเคลื่อนที่ในระดับสูงได้ดีกว่าที่ระดับต่ำ แนวทางเคลื่อนที่จึงปรากฏโค้งลง ทำให้รู้สึกเหมือนเสียงเคลื่อนที่ได้ระยะทางไกลกว่า

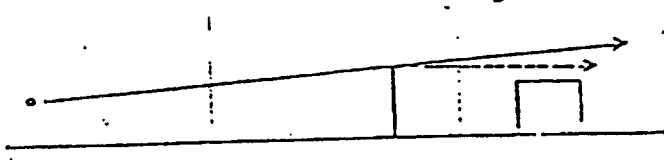


3. ปรากฏการณ์ของเสียงในที่ว่างซึ่งถูกปิดล้อม

เสียงที่ส่งออกจากต้นกำเนิดจนเกิดปรากฏการณ์ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าแผงกันเสียงอยู่ใกล้อาคารมาก จะให้ผลรองลงมา



แต่ถ้าแผงกันเสียงอยู่ที่กึ่งกลางระหว่างต้นกำเนิดเสียงกับอาคารจะให้ผลเร็วที่สุด



4. หลักการจัดระบบเสียงภายในห้อง (ROOM ACOUSTICS)

ห้องที่มีความจำเป็นในการออกแบบเพื่อให้มีระบบเสียงที่ดี ได้แก่ ห้องเรียน ห้องสมุด ห้องดนตรี ห้องประชุม CONCERT HALL เป็นต้น ซึ่งการออกแบบต้องคำนึงถึงการสะท้อนของเสียง การดูดกลืนของเสียงและการกระจายของเสียง ทั้งนี้มีความเกี่ยวข้องกันกับ

4.1 การเลือกใช้วัสดุ

วัสดุที่มีคุณสมบัติในการดูดเสียง (SOUND ABSORBING MATERIAL) จะดูดกลืนเสียงได้มากน้อยต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะผิว ความหนาและความแน่นของวัสดุ สำหรับวัสดุทั่วไป เช่น ผนัง ก่ออิฐ ฉาบปูน หน้าต่าง พื้นจะดูดเสียงได้น้อย วัสดุที่ช่วยในการดูดเสียงได้ดี ได้แก่ ม่าน เครื่องเรือน พรม และคน

วัสดุที่ช่วยเก็บเสียงที่ทำขาย แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

- ก. ประเภทแผ่นสำเร็จรูป ซึ่งรวมทั้ง ACOUSTIC TILE
- ข. พวงฉาบหรือฟ่อนเป็นพลาสติก และวัสดุที่มีรูพรุน FIBER ต่าง ๆ
- ค. ชนิดเป็นพื้นยืดหยุ่นได้ เช่น พวง MINERAL WOOL, WOOD WOOL

4.2 การออกแบบรูปร่างห้อง

การออกแบบรูปร่างของห้องสิ่งที่จะต้องระวังเกี่ยวกับรูปร่างของห้องในเรื่องการป้องกันข้อบกพร่องของเสียงต่าง ๆ เรื่องความบกพร่องของเสียงในข้อ 7

5. ห้องที่มีเสียงดี ควรมีคุณสมบัติ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 ให้เสียงกระจาย โดยทั่วไปและสม่ำเสมอ

5.2 ให้ระดับเสียงดังเพิ่มขึ้น สำหรับผู้ที่นั่งอยู่ห่างไกลออกไปจากต้นเสียง

5.3 ให้ระดับเสียงที่ถึงผู้ฟังโดยตรง กับระดับเสียงที่สะท้อนจากผนังต่างในถึงผู้ฟังเป็นอัตราที่

เหมาะสม

ใช้วัสดุที่สะท้อนเสียงได้มาก ให้เสียงสะท้อนเข้าถึงผู้ฟังที่อยู่ด้านหลัง ที่นั่งอยู่ด้านหน้าไม่จำเป็นต้องใช้ การใช้วัสดุที่ขรุขระก็ช่วยให้เสียงกระจายได้ทั่วถึง

5.4 ระยะเวลาของเสียงที่มาจากต้นเสียงโดยตรง เข้าถึงผู้ฟัง ต้องสั้น และตรงที่สุด ถ้าจะจุดมามากน้อยต้องใช้ BALCONY มาช่วย

5.5 หากทางเพิ่มเติมระดับเสียงให้ทั่วถึงกัน ห้องเล็กไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องขยายเสียง

5.6 รูปร่างและขนาดของห้อง

ก. FLOOR PLAN พยายามหลีกเลี่ยงห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัสและกำแพงเว้าแหว่งของผู้นั่งควรจัดให้ห่างเวที เพื่อให้ได้ยินและเห็นทั่วกัน เพราะเสียงออกไปทางด้านหน้าคนพูดมากกว่าข้าง ๆ ห้องสี่เหลี่ยม

อัตราส่วนระหว่างความยาวกับความกว้าง ควรจะอยู่ระหว่าง 2 ต่อ 1 ถึง 1.2 ต่อ 1 จัดที่นั่งให้เรียงแถวไปทางด้านยาว และเพื่อให้เสียงตรงไปให้มากที่สุด สัดส่วนที่ดีคือ สูง : กว้าง : ยาว : 2 : 3 : 5

ข. ระดับเก้าอี้ (ELEVATION OF SEATS) ปกติคนที่นั่งฟังจะดูคลื่นเสียงอยู่แล้ว ฉะนั้นระดับของพื้นหรือเก้าอี้ควรให้สูงขึ้นตามลำดับจากระยะที่ห่างจากเวที เพื่อการรับเสียงและการมองเห็นของคนนั่งข้างหลัง เก้าอี้ 2 - 3 แถวหน้าอาจอยู่ระดับเดียวกัน แต่ระยะที่วางเก้าอี้ได้ในแนวระดับห่างจากเวทีไม่เกิน 35 ฟุต (10.5 ม.) ห้องประชุมใหญ่ที่มีพื้นเสียงไม่ควรน้อยกว่า 8" ถ้าห้องใหญ่ควรประมาณ 15"

ค. เพดาน (CELLING) ไม่ควรสูงเกินไปคนที่อยู่แถวหลังควรได้รับเสียงสะท้อนเป็นพิเศษ

ง. กำแพงด้านข้าง (SIDE WALLS) ย่อมเป็นไปตาม DESIGN แต่อาจดัดแปลงได้อย่างให้มี SOUND FLUTTER และให้เสียงกระจายออกทั่วถึงโดยกรุพื้นหยาบ ๆ หรือเป็นร่อง หรือใช้ม่านเป็นริ้ว

จ. กำแพงด้านหลัง (REAR WALL) ไม่ควรเป็นพื้นเว้าที่มีรัศมีโค้งมาก ถ้าเป็นควรใช้วัสดุดูดคลื่นเสียงหรือกำแพงเป็นร่อง ๆ

6. เสียงที่เกิดขึ้นกับอาคาร

เกิดจากต้นเสียง (SOURCES OF NOISE) มีอยู่ 2 อย่างคือ

ก. เสียงภายนอก ได้แก่ เสียงรถยนต์ เสียงเครื่องยนต์ จากโรงงาน เป็นต้น เราได้ยินเสียงได้โดยมีอากาศเป็นสื่อ

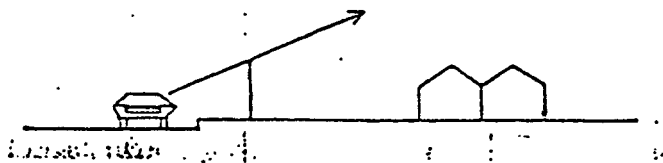
วิธีแก้ปัญหา

1. ระยะเวลา อาคารควรตั้งอยู่ลึกเข้าไปให้พ้นจากแหล่งกำเนิดเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หลีกเลี้ยงบริเวณที่เสียงจะกระทบได้โดยตรง

3. ทำแผงหรือผนังกันเสียง



4. ปลูกต้นไม้เป็นกลุ่ม เป็นแถวเพื่อช่วยดูดกลืนเสียง



5. ให้แหล่งกำเนิดเสียงอยู่ต่ำกว่าอาคาร



6. โดยวางผังอาคารให้ส่วนที่ไม่ต้องการความเงียบมาเป็นส่วนกันเสียง

7. กำหนดส่วนเปิดของอาคารให้หลีกเลี้ยงแนวทางของเสียง

8. โดยการใส่วัสดุกันเสียงที่ผิวผนังของอาคาร

บทที่ 7

การศึกษาอาคารตัวอย่าง

7.1 กรณีศึกษาอาคารภายในประเทศ

ศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์ ออยุธยา

ที่ตั้ง : ถนนโรจนะ อ.เมือง จ.พระนครศรีอยุธยา

รูปแบบอาคาร : ออกแบบตามสถาปัตยกรรมสมัยใหม่ เน้นประโยชน์ใช้สอยของอาคารที่มีสภาพแวดล้อมและบรรยากาศของอยุธยา

วัตถุประสงค์

1. ศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยา เป็นสถาบันวิจัยระดับชาติด้านอยุธยาศึกษา โดยเฉพาะประวัติศาสตร์ไทยสมัยที่พระนครศรีอยุธยาเป็นราชธานี สถาบันถือเอาหน้าทิวักยเป็นหน้าที่ลำดับแรกเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลความรู้ที่ถูกต้องในด้านนี้

2. ศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยา เป็นพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์มุ่งให้ความรู้แก่ประชาชนแบบไม่เป็นทางการ นิทรรศการถาวรพิพิธภัณฑ์มีลักษณะพิเศษคือเป็นการพยายามฟื้นฟูสภาพชีวิตสังคมและวัฒนธรรมอยุธยาในอดีตขึ้นมาใหม่ ด้วยการจำลองอาคารสถานที่ ชุมชน กิจกรรม และสิ่งของที่สูญไปแล้วปรากฏในแบบที่คล้ายจริงตามหลักฐานประวัติศาสตร์และผลจากการวิจัย

3. ศูนย์การศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยา เป็นห้องสมุด และศูนย์ข้อมูลประวัติศาสตร์ โดยเฉพาะประวัติศาสตร์อยุธยา โดยเป็นสถานที่ที่รวบรวมค้นคว้าข้อมูลทั้งที่เป็นหนังสือ บทความ บันทึกร จดหมายเหตุ ภาพเขียน รูปภาพ วัตถุ เครื่องมือเครื่องใช้ ฯลฯ เกี่ยวกับอยุธยาศึกษา ในระยะเริ่มต้นศูนย์ฯมีหนังสือบริการในห้องสมุดประมาณ 3,000 เล่ม ลักษณะพิเศษของพิพิธภัณฑ์ศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยา

พิพิธภัณฑ์ของศูนย์ศึกษาฯแห่งนี้ มีลักษณะพิเศษที่แตกต่างจากพิพิธภัณฑ์อื่นๆในประเทศไทย คือ เป็นพิพิธภัณฑ์อื่นๆ ในประเทศไทย คือ เป็นพิพิธภัณฑ์ที่ได้มุ่งเน้นการรวบรวมและจัดแสดงสิ่งของโบราณมีค่า เช่น พระพุทธรูป เครื่องถ้วยชาม เครื่องประดับ แล้วให้ผู้ชมคิดจินตนาการเอาเองจากสิ่งของมีค่าที่วางเรียงรายอยู่นั้น โดยอาจขาดความเกี่ยวเนื่องกันที่เห็นได้ชัด

พิพิธภัณฑ์แห่งนี้มุ่งเน้นสร้างภาพชีวิต สังคม วัฒนธรรม ของอยุธยาในอดีตกลับมาขึ้นมาใหม่ ด้วยการจำลองอาคาร สถานที่ ชุมชน กิจกรรมและสิ่งของที่สูญไปแล้วให้ปรากฏในแบบที่คล้ายเป็นจริงตามหลักฐานประวัติศาสตร์โดยมาตราส่วนที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้ชมโดยเฉพาะเยาวชนได้เข้าใจชีวิตอยุธยาในอดีตได้ง่าย ในเวลาสั้น อย่างเป็นระบบ โดยใช้วิธีการและเทคโนโลยีของการจัดพิพิธภัณฑ์และการจัดนิทรรศการสมัยใหม่เข้าช่วย

สาระเนื้อหา และรูปแบบของนิทรรศการถาวรในศูนย์ อยู่ในความควบคุมของคณะกรรมการฝ่ายไทย โดยรับคำแนะนำปรึกษาทางวิชาการและเทคนิคจากคณะกรรมการฝ่ายญี่ปุ่น พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติแห่งนี้จะเสนอเนื้อหาทั้งหมด 5 แนวเรื่องคือ

1. พระนครศรีอยุธยาในฐานะราชธานี
2. กรุงศรีอยุธยาในฐานะเมืองท่า
3. อยุธยาในฐานะศูนย์กลางอำนาจทางการเมืองการปกครอง
4. ชีวิตชาวบ้านไทยในสมัยก่อน
5. ความสัมพันธ์ระหว่างอยุธยาและต่างประเทศ

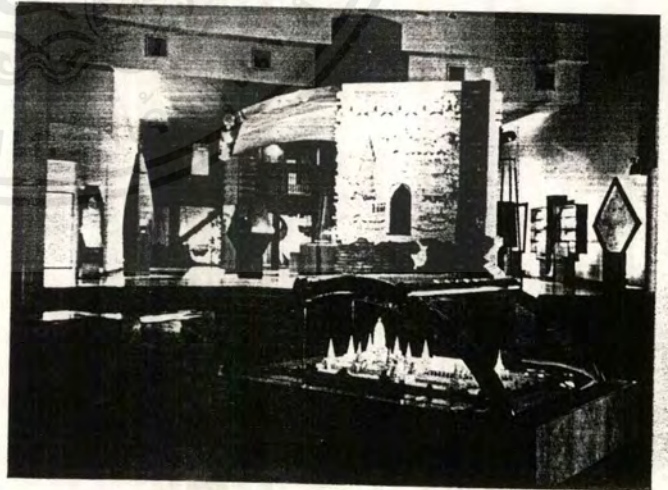
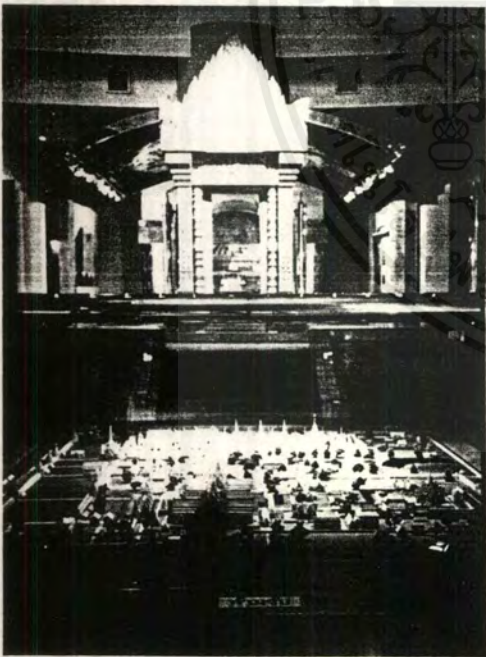
ลักษณะเด่นที่ควรพิจารณา

1. การจัดรูปแบบหัวข้อของนิทรรศการ
2. เทคนิคการดำเนินงานที่ใช้ เทคนิคและการแสดงสมัยใหม่เข้าช่วย





รูปแสดงทางเข้าหน้าโครงการ



รูปแสดงลักษณะการจัดนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย (Thai Cultural Centre)

ที่ตั้ง : ถนนรัชดาภิเษก เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร

วัตถุประสงค์

- 1.เป็นแหล่งในการจัดกิจกรรมทางวัฒนธรรมด้านต่างๆสำหรับประชาชนทั่วไป โดยเน้นเด็กและเยาวชนของชาติ เป็นกลุ่มสำคัญ
- 2.เป็นสถานที่สำหรับประชาชนได้แสดงออกซึ่งกิจกรรม ทางด้านศิลปวัฒนธรรม
- 3.เป็นแหล่งกลางในการแลกเปลี่ยนวัฒนธรรมในระดับภูมิภาค ระดับประเทศ และระดับนานาชาติ

เป็นหน่วยงานในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ มีบทบาทที่สำคัญทางด้านศิลปวัฒนธรรม คือเป็นศูนย์กลางในการให้บริการทางการศึกษา ส่งเสริม และเผยแพร่ ศิลปวัฒนธรรมไทยสาขาต่างๆแก่เยาวชน ประชาชนชาวไทย ซึ่งจะมีผลทำให้คนไทยตระหนักถึงคุณค่าของวัฒนธรรมไทย เกิดความรักหวงแหน และช่วยกันรักษาไว้ นอกจากนี้ ยังเป็นสถานที่สำหรับแลกเปลี่ยนทางวัฒนธรรม เป็นแหล่งของการจัดกิจกรรมทางศิลปวัฒนธรรมด้านต่างๆเป็นสถานที่ให้เข้า บริการเพื่อการแสดงออก รวมถึงการจัดประชุมสัมมนาระดับนานาชาติด้วย

อาคารหอประชุมใหญ่ ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย

เป็นหอประชุมขนาด 2,000 ที่นั่ง สำหรับใช้งานด้านการแสดงทุกประเภท ตลอดจนการประชุมระดับนานาชาติ มีส่วนประกอบสำคัญดังนี้ คือ

1.เวที เวทีใหญ่ มีกรอบกว้าง 19.50 เมตร สูง 11.00 เมตร ลึก 16.00 เมตร เวทีสำหรับการแสดงของไทย มีกรอบเวทีกว้าง 14.50 เมตร สูง 9.50 เมตร ลึก 14.50บนเวทีใหญ่มีเวทียก 2 ชุด ขนาด 12.00 x 1.80 เมตร ตามลำดับ เวทีหน้ามีความลึก 7.50 เมตร (รวมทั้งหลุมวงดุริยางค์ ซึ่งยกระดับเป็นเวทีได้) เมื่อจัดเวทีสำหรับการแสดงดนตรีโดยติดแผงสะท้อนเสียง เวทีจะมีความลึก 18.00 เมตร

2.ที่นั่ง มีความจุ 2,000ที่นั่ง แบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือชั้นล่าง 1,394 ที่นั่งชั้นสอง 242 ที่นั่งชั้นสาม 364 ที่นั่ง

3.อุปกรณ์ประกอบการแสดง เป็นระบบที่ทันสมัยและครบสมบูรณ์ เช่น ระบบม่าน,จากระบบแสงซึ่งควบคุมด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ ระบบขยายเสียงที่สมบูรณ์แบบสามารถถ่ายทอดการแปลภาษาของล่ามไปยังที่นั่งคนดูได้ถึง 4 ภาษา ในขณะเดียวกัน มีเครื่องฉายภาพยนตร์ทั้งระบบ 16 มม.และ 35 มม.

4. ส่วนบริการอื่นๆจะประกอบด้วย ห้องโถง ห้องรับรองระดับต่างๆ ห้องอาหารสำหรับบริการทั่วไป ด้านหลังเวทีมีห้องฝึกซ้อม ห้องแต่งตัวขนาดต่างๆ รวม 7 ห้อง ห้องสำหรับไหว้ครู และห้องนักแสดง

อาคารหอประชุมเล็ก ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย

เป็นหอประชุมเอกประสงค์ ขนาดพื้นที่ประมาณ 2,000 ตารางเมตร มีส่วนประกอบสำคัญดังนี้

1. เวที พื้นเวทีไม้เคลื่อนย้ายและปรับระดับไม่ได้ มีระบบฉากราวแขวน 12 ราว มีจอฉายหนัง 16 มม. ส่วน Partition ทำด้วยไม้อัดยึดติดกับโครงเหล็ก กรอบเวทีกว้าง 12.00 เมตร สูง 6.00 เมตร ลึก 6.00 เมตร

2. ที่นั่งชม จุผู้ชมเต็มที่ประมาณ 500 ที่นั่ง เก้าอี้สามารถเลื่อนซ่อนพับเก็บได้ เอเพิ่ม Space สำหรับการแสดงบางประเภท 250 ที่นั่ง ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า โดยมีการให้แสงจากฝ้าเพดานคล้าย Skylight และสามารถปรับเปลี่ยนฝ้าเพดานอีกชั้นด้วยระบบมอเตอร์ สำหรับปิดเพื่อลดเสียงก้องในการแสดงดนตรี

3. ส่วนบริการ เริ่มจากโถงต้อนรับทางด้านหน้าเข้ามาด้านข้าง จะเป็นทางสำหรับ Service โดยเริ่มตั้งแต่ Office, ห้องแต่งตัวนักแสดง, ห้องเก็บของ, Pantry, (มีห้องนอนเจ้าหน้าที่ และนักแสดงสำหรับค้างคืน) โดยจะใช้ห้องเหล่านี้ร่วมกับ Amphitheater ด้านหลัง

อาคารนิทรรศการและบริการทางการศึกษา

เป็นอาคารแฝด 3 ชั้น ให้บริการทางการศึกษาด้านศิลปวัฒนธรรมต่างๆ

อาคารชั้นที่ 1

เป็นศูนย์ส่งเสริมความคิดริเริ่มเด็กและเยาวชน เพื่อให้เกิดทักษะและพัฒนาการทางด้านร่างกาย สติปัญญา และอารมณ์

ห้องนิทรรศการหมุนเวียน เป็นที่สำหรับจัดนิทรรศการทางศิลปวัฒนธรรมหมุนเวียนเป็นแบบ (Temporary Exhibition) ซึ่งจะมีการเปลี่ยนไปตลอดทั้งปี มีพื้นที่ทั้งสิ้น 800 ตารางเมตร

อาคารชั้นที่ 2

เป็นห้องนิทรรศการ เกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของชนชาติไทย ชีวิตความเป็นอยู่ตลอดจนขนบธรรมเนียมประเพณี และวิวัฒนาการของวัฒนธรรมที่สืบทอดกันมา มีห้องฉายภาพสไลด์ อเนกทัศน์ประกอบการบรรยายด้วย

ห้องเกียรติคุณ เป็นห้องโถงภายในห้องจัดนิทรรศการถาวร สำหรับจัดนิทรรศการเชิดชูเกียรติบุคคล ที่สมควรยกย่องในวงการศึกษาวัฒนธรรมทั้งในอดีต ปัจจุบัน มีห้องประชุม ห้องบรรยาย ทั้งหมด 7 ห้อง ตั้งแต่ 200 ที่นั่ง และ 40-60 ที่นั่ง ที่ทันสมัยสำหรับการบรรยาย สัมมนา

อาคารชั้นที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นห้องสมุดวัฒนธรรมเฉพาะทาง ด้านศิลปวัฒนธรรม ให้บริการข่าวสารข้อมูลทางวัฒนธรรม ให้บริการข่าวสารข้อมูลทางวัฒนธรรม นอกจากนั้นยังมีเทปบันทึกเสียง, เทปโทรทัศน์ เกี่ยวกับการแสดงดนตรี , กวีนิพนธ์ให้บริการตลอดทั้งปี ศูนย์ภาษาเป็นที่ศึกษา และฝึกฝน ทางภาษาไทยและต่างประเทศสำหรับผู้สนใจทั่วไป

AMPHITHEATER

เป็นเวทีกลางแจ้ง รูปครึ่งวงกลม อยู่ด้านหลังหอประชุมเล็ก(ในลักษณะหันหลังชนกัน)จุผู้ชมเต็มที่ 1,000 ที่นั่ง จุดประสงค์เพื่อการจัด Concert ย่อย Meeting และการแสดงที่ต้องการบรรยากาศ เช่น ดนตรีไทย ดนตรีพื้นบ้าน ส่วนของเวทีจะหันหลังให้หอประชุม โดยใช้ห้องแต่งตัวและส่วนบริการต่างๆร่วมกับหอประชุมเล็ก บนเวทีราว Bar ไฟ สามารถดึงขึ้นลงได้ด้วยหยอก ควบคุมจากด้านหลัง

อาคารศูนย์บริการข่าวสารทางวัฒนธรรม

เป็นศูนย์กลางของการเผยแพร่และให้บริการข่าวสารเกี่ยวกับกิจกรรมทางวัฒนธรรมที่จัดขึ้นทั้งในและนอกประเทศ รวมทั้งให้บริการชี้แนะ แหล่งข้อมูลทางวัฒนธรรมแก่ประชาชนทั่วไป การเผยแพร่และให้บริการค้นคว้าข้อมูลจากแฟ้มและคอมพิวเตอร์เก็บข้อมูลอีกด้วย
แนวความคิดในการออกแบบโครงการศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย
แนวความคิดในระบบการสัญจร

มีการจัดระบบที่เรียบง่าย แยกทางสัญจรทางคนและทางรถ มีทางเข้าหลักด้านหน้าโครงการทางทิศตะวันออก ตามระบบความเชื่อประเพณีไทย มี Corridor เชื่อมระหว่างอาคารทุกอาคารเพื่อความสะดวก มีจุดเข้าโครงการหลายทางทำให้ไม่รัดกุม ทางเข้าหลักด้านหน้าจึงหมดความหมายไป

แนวความคิดในสวนปิดล้อมอาคาร

โดยทั่วไป จะตั้งจุดประสงค์เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการใช้สอย ผนังภายนอกอาคาร จึงค่อนข้างที่บตันไม่ได้สร้างเอกลักษณ์สถาปัตยกรรมเมืองร้อนที่เหมาะสม สวนปิดล้อมที่เป็น court ในส่วนอาคารสำนักงานได้นำเอา space เรือนไทยมาใช้

แนวความคิดในการวางผัง

ให้ Main Hall ตั้งอยู่กลางพื้นที่ ล้อมทางด้านหน้าด้วย Plaza ด้านหน้าเป็น Court Yard เพื่อการใช้สอยทางศิลปวัฒนธรรมที่มีความถึงสูง อาคารสำนักงานอยู่ด้านในของที่ตั้ง แต่สามารถติดต่อได้โดยเข้าทางประตูส่วนบริการทางด้านทิศเหนือ การวางผังรวมเป็นแบบ symmetry เพื่อสร้างความงามและเป็นสมมาตรแก่สถาปัตยกรรม

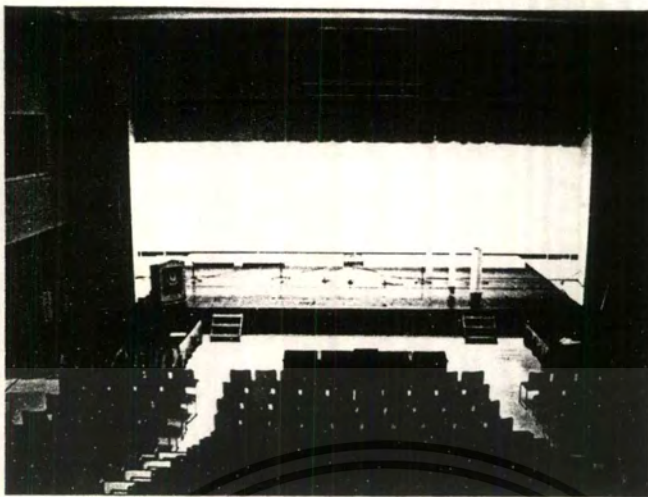
แนวความคิดด้านรูปทรงอาคาร

แสดงถึงเอกลักษณ์ไทยในเทคโนโลยีปัจจุบัน แต่รูปทรงแสดงถึงความเป็นไทย น้อยไป ส่วนอิทธิพลต่อรูปทรง คือ ประโยชน์ใช้สอยในอาคารที่ต้องร่วมกับระบบเทคโนโลยีการก่อสร้าง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

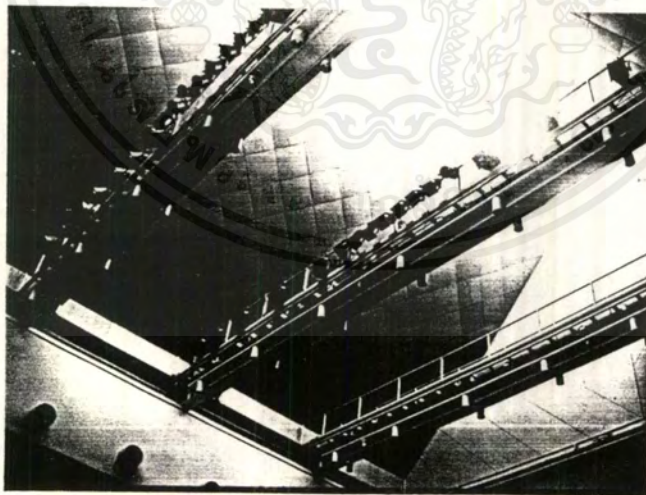
แนวความคิดในการจัดสวนและสภาพแวดล้อม

ได้กำหนดให้ต้นไม้เป็นจากกันเขตบริเวณแนวทางสัญจร เพื่อร่วมสร้างบรรยากาศในบาง
ส่วนมีการจัดสวนญี่ปุ่น สวนหย่อมบริเวณโรงอาหาร เพื่อเสริมสร้างบรรยากาศ ในส่วนอื่น ๆ มีเนื้อที่
ในการจัดสวนน้อยมาก





รูปภายในหอแสดงดนตรีขนาด 500 ที่นั่ง



รูปแสดงฝ้าเพดานภายในหอแสดงดนตรี 500 ที่นั่ง สามารถพับเก็บได้ในกรณีที่ต้องการปรับ
ปริมาตรภายในห้องให้เหมาะกับการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2กรณีศึกษาอาคารภายนอกประเทศ

ROCK 'N ROLL HALL OF FRAME AND MUSEUM

- เจ้าของโครงการ: รัฐบาลเมือง CLEVELAND
- ที่ตั้ง : ชายฝั่งทะเลสาบ ERIE เมืองCLEVELAND รัฐ OHIO ประเทศสหรัฐอเมริกา
- สถาปนิก : PEI COBB FREED&PARTNER ส่วนนิทรรศการออกแบบโดย THE BURDICK GROUP
- ปีที่เปิด : 1995
- งบประมาณ : 92ล้านเหรียญสหรัฐ
- พื้นที่โครงการ : 148,000 ตารางฟุต หรือ 12,870 ตารางเมตร ส่วนนิทรรศการหลัก 30,000 ตารางฟุตหรือ 2,700 ตารางเมตร

แนวความคิดในการวางผัง

ใช้ลาน PLAZA ขนาดใหญ่เป็นส่วนต้อนรับและนำไปสู่ตัวอาคาร โดยออกแบบให้มีความเชื่อมโยงกับทะเลสาบซึ่งเป็นมุมมองที่สวยงาม

แนวความคิดในการออกแบบด้านประโยชน์ใช้สอย

PEI ออกแบบ MAIN SPACE ให้เป็น PUBLIC SPACE โดยการทำให้สูงหลายชั้น มีจุดเด่นอยู่ที่บันไดเลื่อนที่ไขว้ไปมา สามารถมองวิวภายในอาคารแลด้านนอกได้ ให้ความรู้สึก DRAMATIC จากระเบียงที่ยื่นเป็นชั้นด้านบน แต่ส่วนนิทรรศการนั้นมีลักษณะตรงกันข้าม คือ ไม่ใช้แสงธรรมชาติแต่จะมีบรรยากาศมืดสลัวและใช้แสงประดิษฐ์เน้นการจัดแสดง ซึ่งทำให้มีบรรยากาศที่เด่นยิ่งขึ้น

ส่วนนิทรรศการจะเริ่มที่ชั้นล่างสุดของอาคาร ซึ่งอยู่ใต้ LOBBY และเดินเชื่อมต่อระหว่างชั้นโดยใช้บันไดเลื่อนขึ้นไปสู่ส่วนนิทรรศการที่เล็กลงด้านบน จนถึงจุดสุดท้าย ก็คือส่วน HALL OF FRAME ซึ่งเป็นห้องสี่เหลี่ยมด้านบนสุดของ TOWER ตกแต่งด้วยแสงเลเซอร์และนีออน มีการใช้หุ่นจำลองแสดงแทนศิลปินชื่อดัง

การออกแบบนิทรรศการนั้นพยายามเน้นเนื้อหาที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยการใช้สื่อที่มีความทันสมัย เช่น INTERACTIVE COMPUTER, RECORDED MUSIC MOVIES, VIDEO DISPLAY วัสดุที่ตกแต่งได้แก่ เหล็ก อะลูมิเนียม และกระจก มีการใช้แสงสีเพื่อดึงดูดความสนใจ และเป็นการเพิ่มพลังให้กับSPACE OF ROCK MUSIC

แนวความคิดด้านการออกแบบรูปทรงทางสถาปัตยกรรม

ตัวอาคารมีลักษณะเด่นมาก แตกต่างจากสภาพแวดล้อมโดยสิ้นเชิง เพื่อให้เป็นสัญลักษณ์ของเมือง CLEAVE LAND รูปทรงอาคารมีความ MASSIVE เพื่อแสดงความหนักแน่นของ ROCK MUSIC โดยใช้ทรงปิรามิด "GLASS TENT" ซึ่งเป็นรูปทรงที่เป็นสัญลักษณ์ของ IM.PEI ตัวอาคารประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

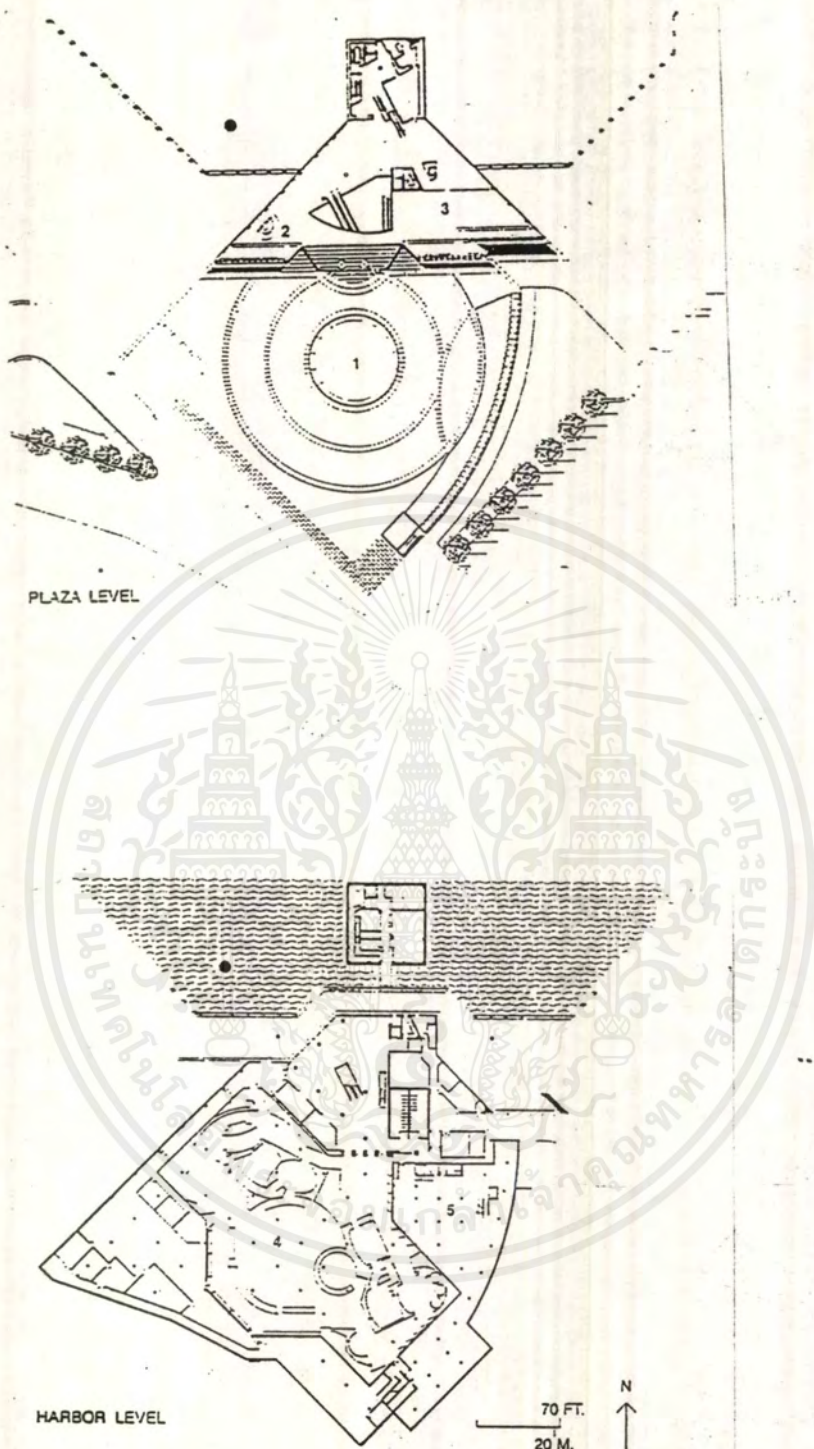
-CENTER TOWER มีความสูง 167 ฟุต อยู่ริมทะเลสาบ เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าปิดด้วยแผ่นอะลูมิเนียมขนาด 4.5x4.5 ฟุต หนา 5/32 นิ้ว

-ส่วนนิทรรศการเป็นส่วนที่ยื่นออกจาก TOWER เพื่อแสดงความยิ่งใหญ่ของ ROCK MUSIC โดยยื่นเหนือน้ำเสมือนเสียงที่มีพลังยิ่งใหญ่

-ส่วนนิทรรศการมีรูปทรงคล้ายกลอง แต่มีขาตั้ง และด้านบนตัดเฉียง

-GLASS TENT เป็นส่วนโถงทางเข้าหลักและส่วนโถงต้อนรับของอาคาร เป็นปิรามิด ที่พิงอยู่กับ TOWER

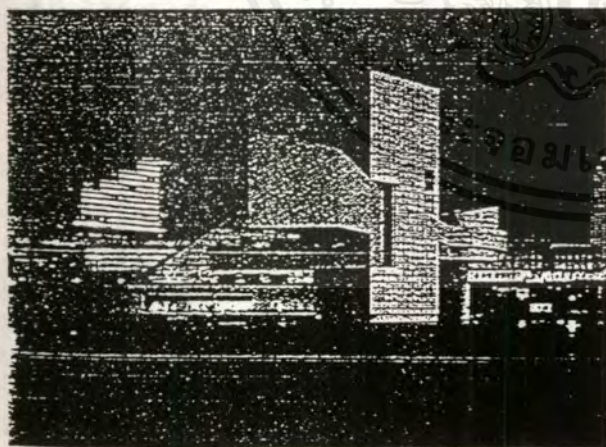
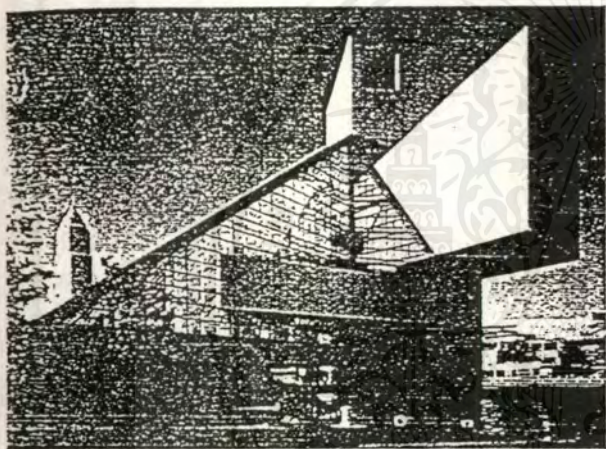
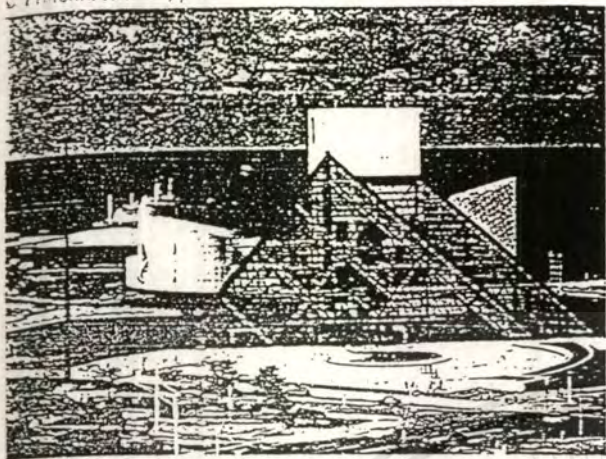




1. Plaza
2. Information desk
3. Museum store
4. Main exhibit hall
5. Offices/archives

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

© Timothy Hursley photos



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 8

สรุปผลการออกแบบ

8.1 แนวความคิดในการออกแบบ

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กับโครงการทางด้านความเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการ สามารถสรุปแนวความคิดในการออกแบบได้ดังนี้

8.1.1 แนวความคิดด้านสภาพแวดล้อม

- ใช้แนวต้นไม้ด้านหน้าและวางตัวอาคารลึกลงไปทางด้านหลัง เพื่อกันเสียงแลฝุ่นจากทางด้านนอก

- ทางด้านตะวันตกและด้านทิศใต้จัดให้เป็นพื้นที่สีเขียว ส่วนทางด้านทิศตะวันตกที่มีลมประจำพัดจะใช้สระน้ำเป็นตัวช่วยลดอุณหภูมิ

8.1.2 แนวความคิดด้านการวางผัง

- กำหนดเส้นทางสัญจรของผู้มาใช้บริการแยกออกจากส่วนเจ้าหน้าที่อย่างชัดเจน เพื่อความสะดวกและเหมาะสมในการใช้งาน

- แยกอาคารตามหน้าที่การใช้ที่ชัดเจนสะดวกต่อผู้ที่เข้ามาใช้โครงการ การควบคุมการเปิดปิด สามารถควบคุมให้เกิดความปลอดภัย

- ออกแบบให้มีพื้นที่เปิดโล่งทางด้านหน้าเพื่อสร้างบรรยากาศให้แก่โครงการ รองรับกิจกรรมและผู้ชมที่มาใช้โครงการ และใช้พื้นที่เปิดโล่งเป็นตัวเชื่อมอาคารต่างๆ

- ลักษณะการวางอาคารและพื้นที่เปิดโล่งให้สามารถเชื่อมต่อกับพื้นที่ด้านข้าง

8.1.3 แนวความคิดด้านสถาปัตยกรรม

- เป็นการนำองค์ประกอบและรูปแบบทางดนตรีมาใช้ โดยมีส่วนที่เป็นทำนองหลัก ส่วนที่เป็นตัวเชื่อมทำนองหลักเข้าด้วยกัน ส่วนที่พัฒนาไปจากทำนองหลัก และบทสรุปมาใช้ในการวางองค์ประกอบต่างๆทางสถาปัตยกรรม โดยแสดงองค์ประกอบเหล่านี้ผ่านทางกรวางผัง รูปตัด รูปด้าน

- การ APPROACH วางองค์ประกอบหลักไว้ลำดับแรก และค่อยๆ นำเข้าไปสู่องค์ประกอบที่รองลงไปโดยมีการสร้างบรรยากาศ ผ่านทางการมองโดยใช้ปะติมากรรมที่เกี่ยวกับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

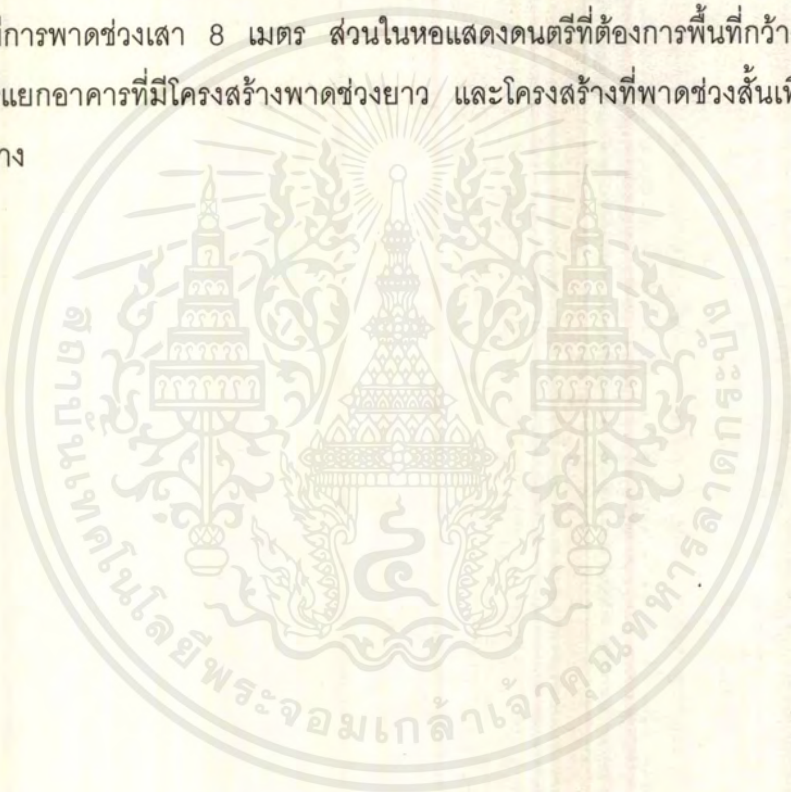
ดนตรี รูปปั้นนักดนตรีที่มีชื่อเสียง และการฟังดนตรี(ลานแสดงกลางแจ้ง) โดยจัดร่วมเข้าไปกับ ลานทางเข้าให้มีลักษณะของดนตรีที่เล่นในสวนเป็นการสร้างบรรยากาศของการพักผ่อน

-หอแสดงดนตรี จัดที่นั่งแบบพัดและจัดที่นั่งให้ใกล้กับเวทีมากที่สุดเพื่อผลในการมองและการได้ยินที่ชัดเจน

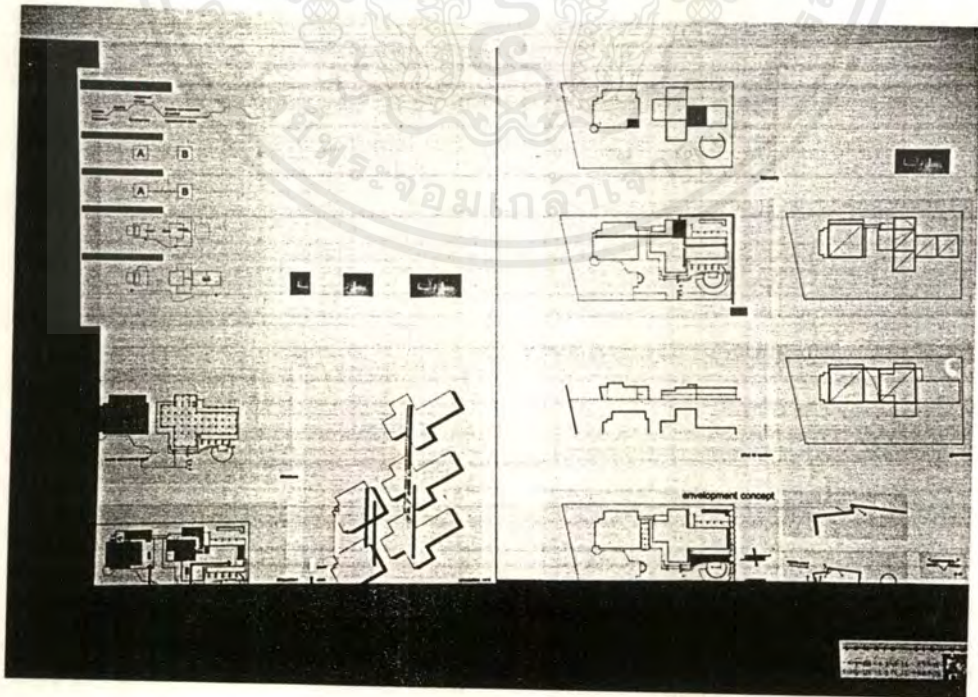
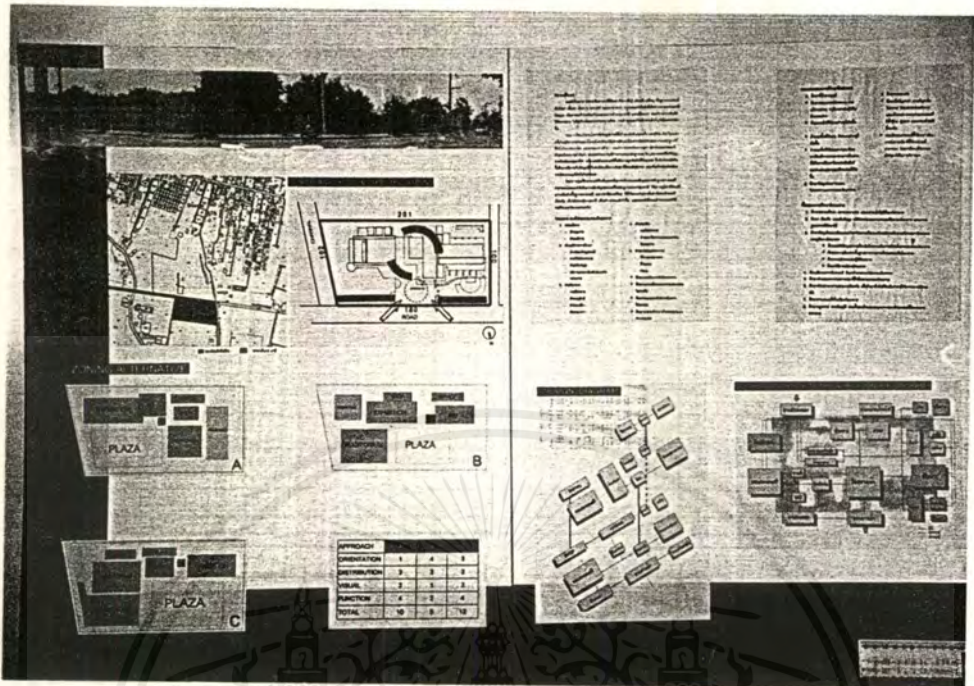
-ส่วนนิทรรศการ มีการจัดบรรยากาศการแสดงผลตามเนื้อหาและหัวข้อที่แสดงเพื่อให้ผู้ที่เข้าชมสามารถเข้าใจเรื่องต่างที่จัดได้ง่าย โดยมีการใช้เทคโนโลยีด้านเสียง แสดง ภาพ เพื่อกระตุ้นให้เกิดความสนใจแก่ผู้ที่เข้าชม

8.1.4 แนวความคิดด้านโครงสร้าง

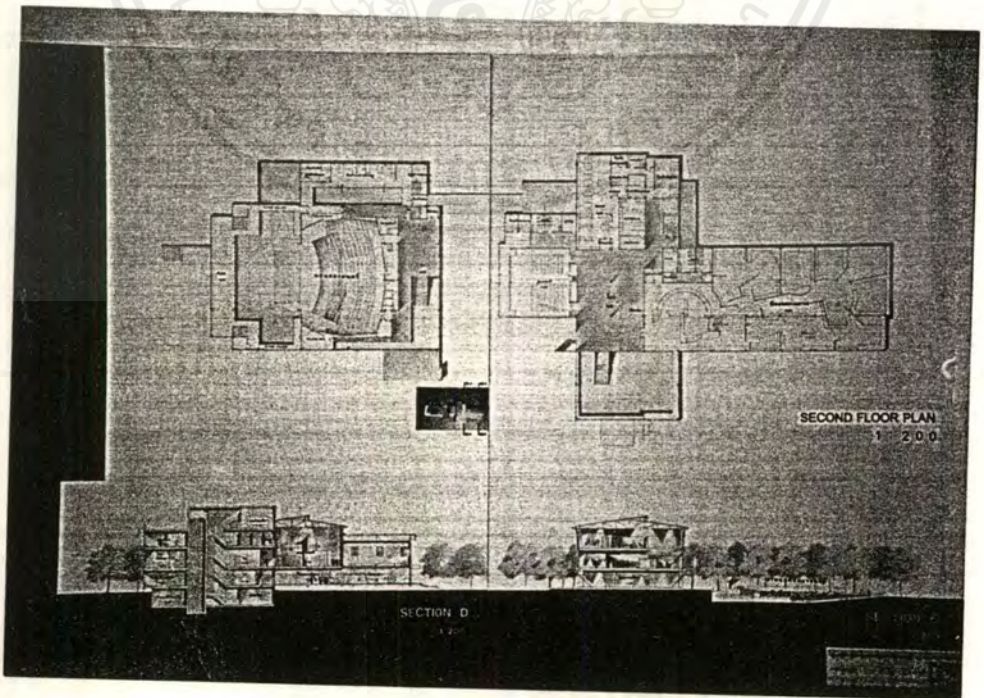
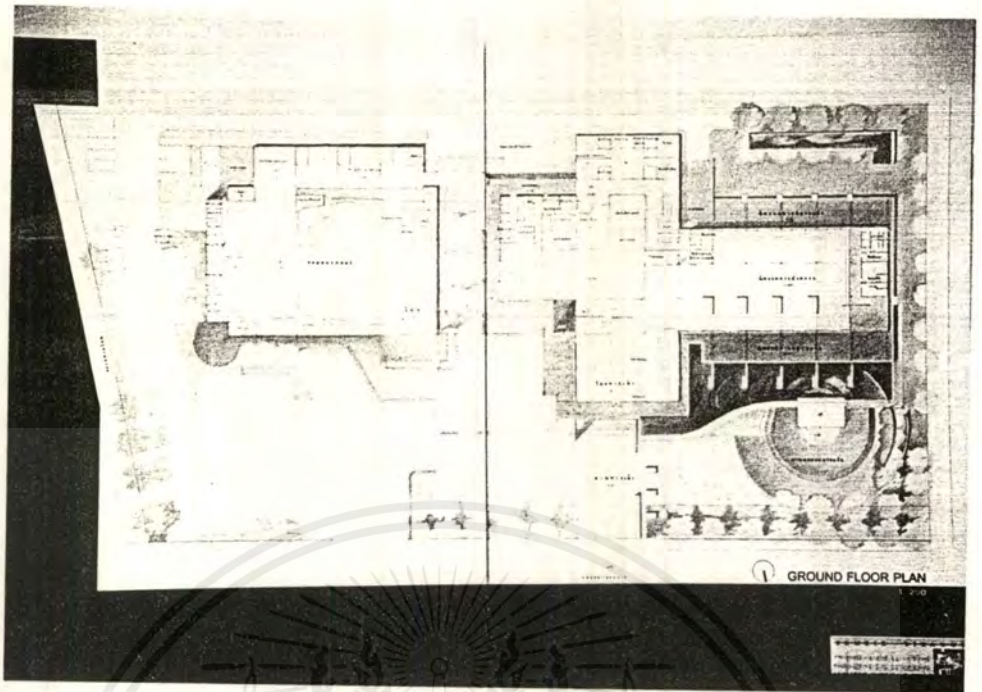
-เพื่อให้เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยภายในโครงการจึงเลือกใช้ระบบเสา-คานโดยในสวนทั่วไปของโครงการมีการพาดช่วงเสา 8 เมตร ส่วนในหอแสดงดนตรีที่ต้องการพื้นที่กว้าง จึงใช้ TRUSS โดยมีการแยกอาคารที่มีโครงสร้างพาดช่วงยาว และโครงสร้างที่พาดช่วงสั้นเพื่อความสะดวกในการก่อสร้าง



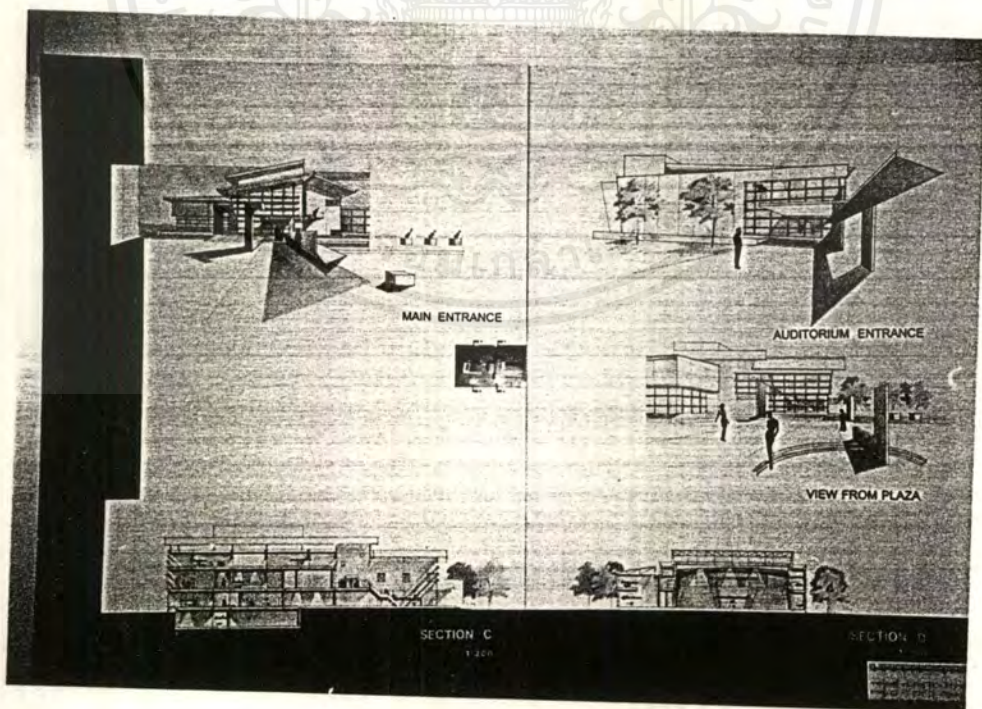
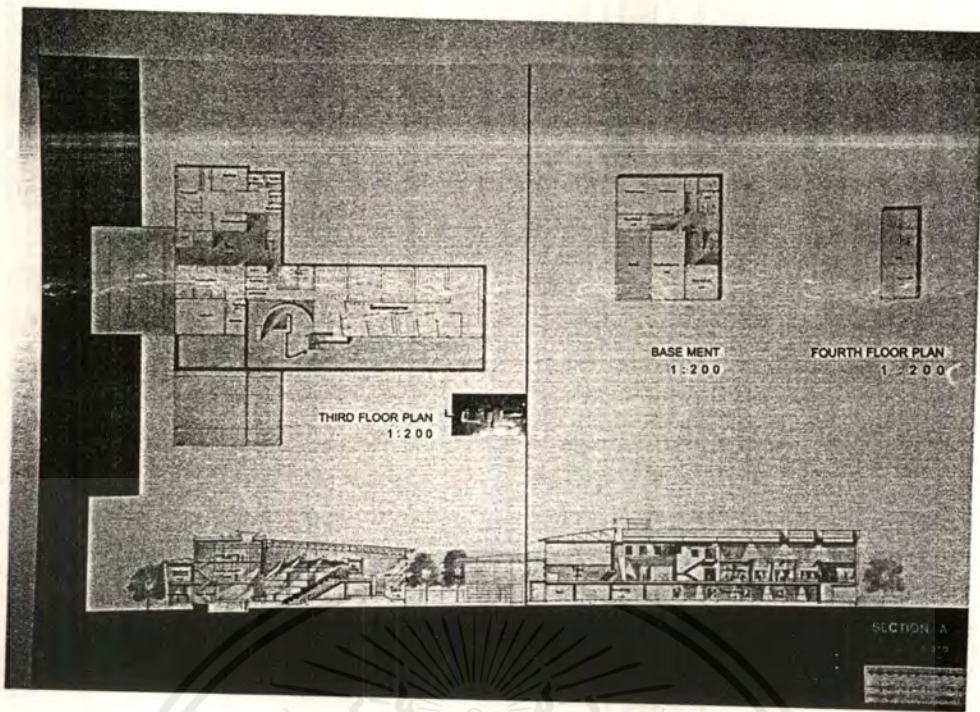
8.2 ผลงานการออกแบบ



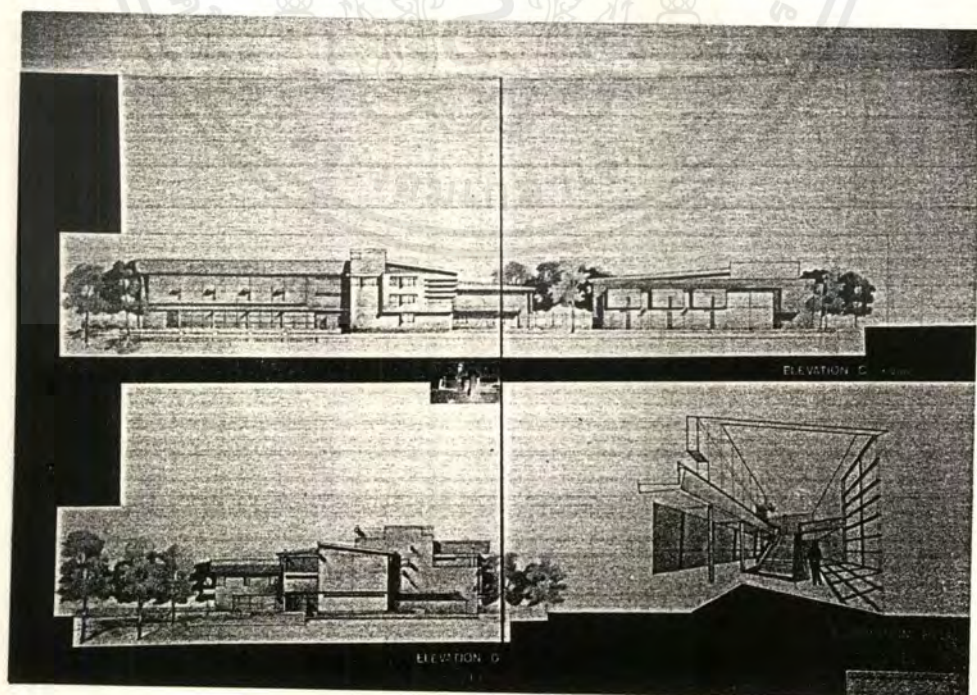
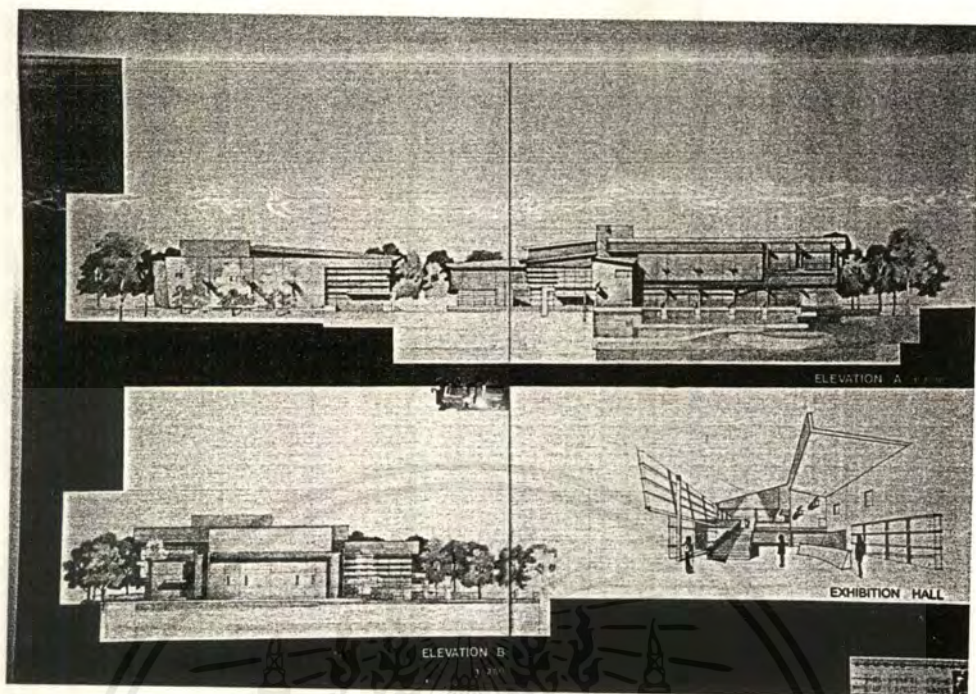
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



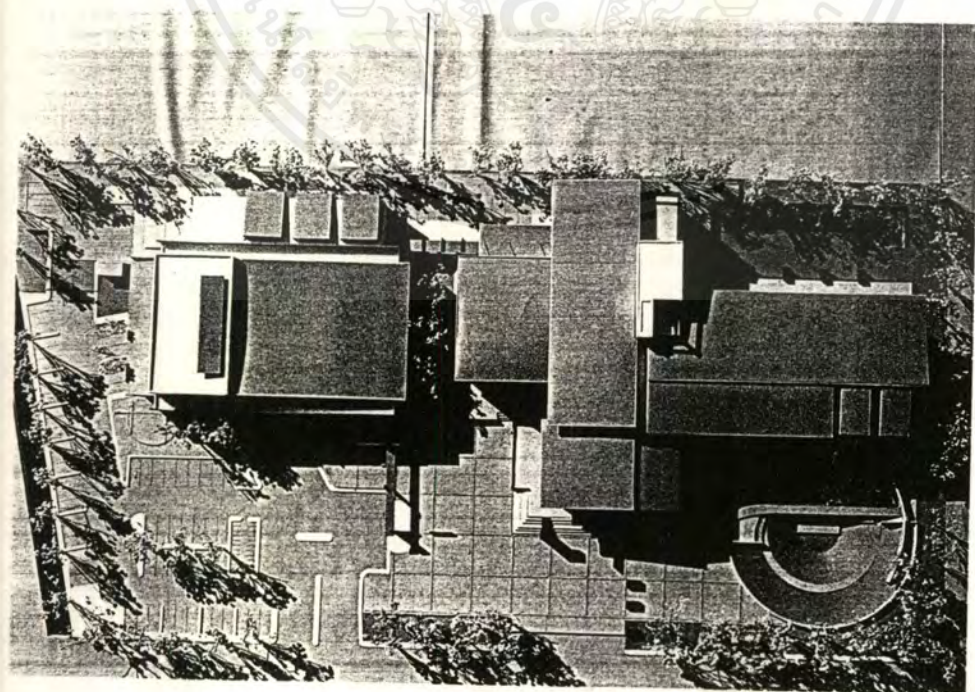
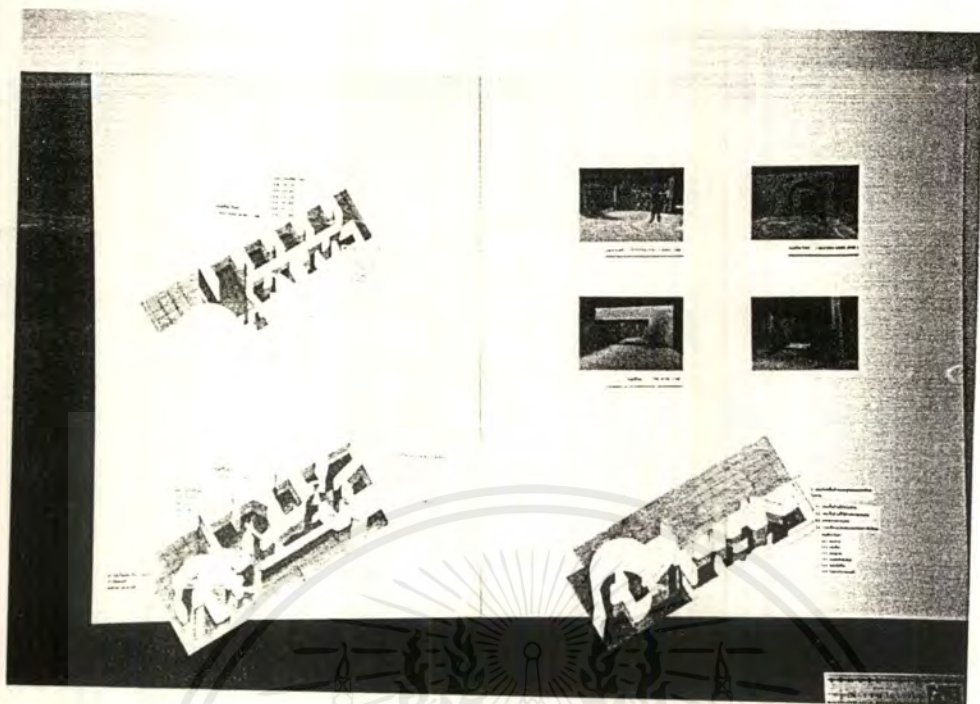
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



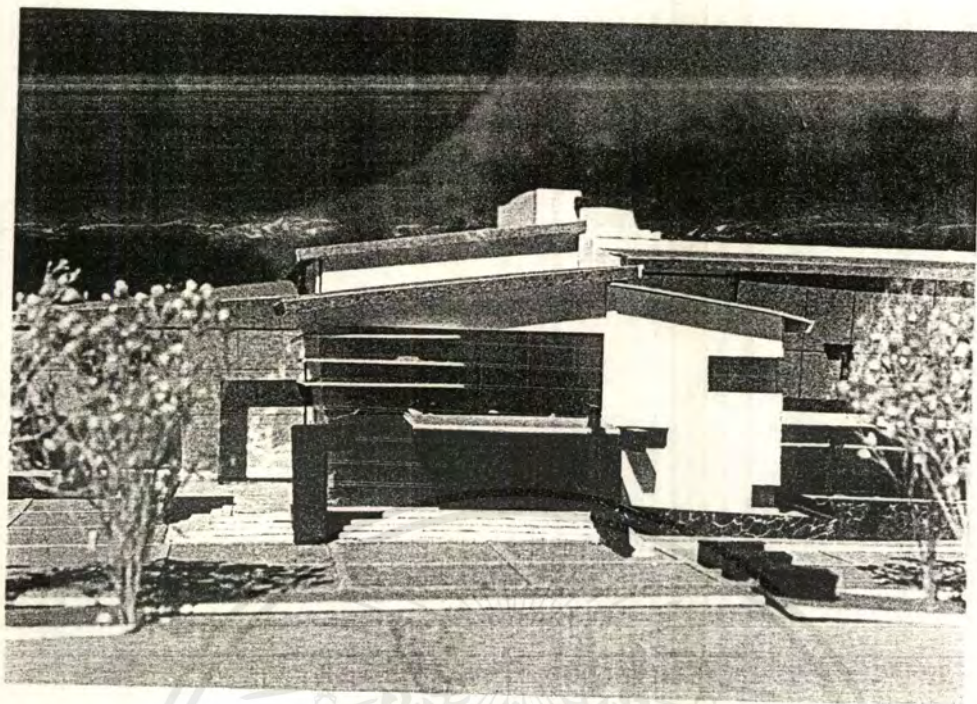
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



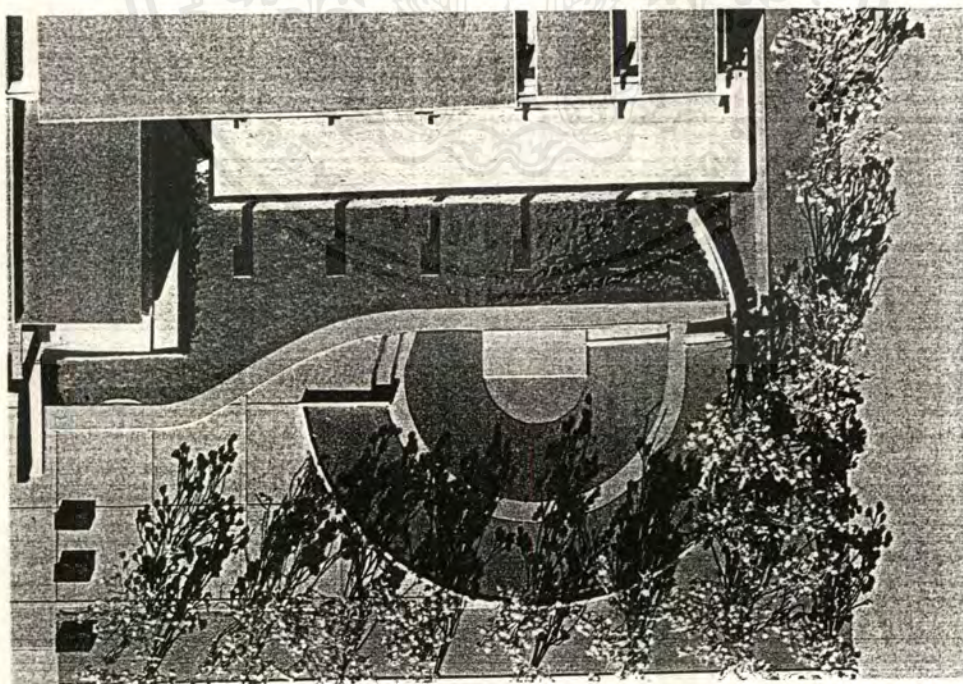
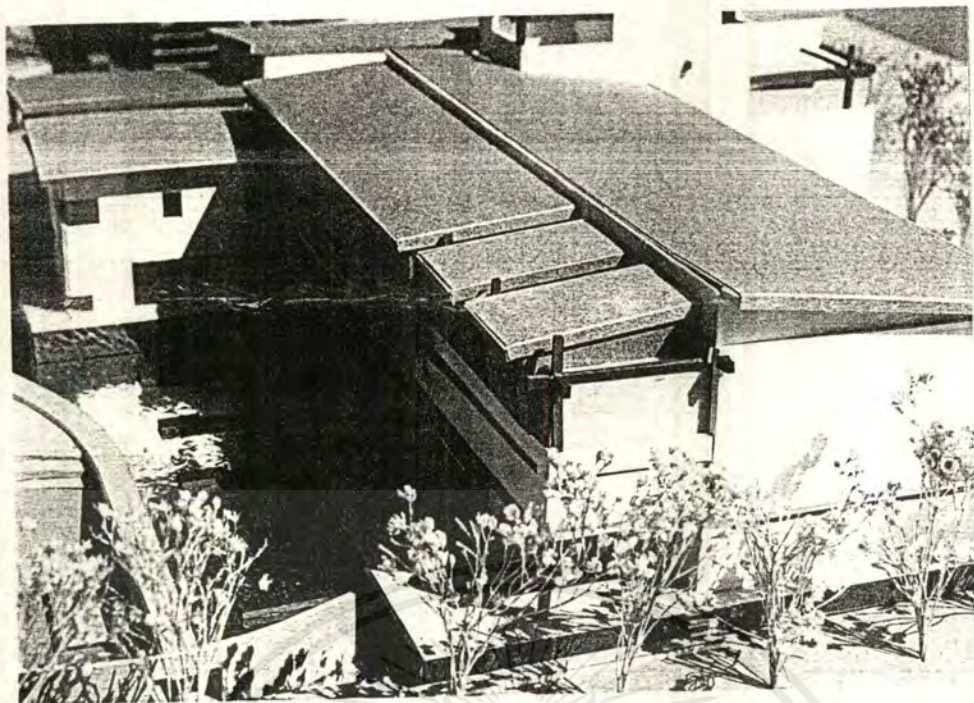
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- 1.ไชแสง สุขวัฒน์.(ม.ป.ว.).สังคตินิยมว่าด้วยดนตรีตะวันตก,กรุงเทพฯ:ไทยวัฒนาพานิช,2535
- 2.นายสุนทร กรแก้ววัฒนกุล .ศูนย์ดนตรีกรุงเทพ , วิทยานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ,2530-2531
- 3.นายวิหวัธ เรือนคำ .ศูนย์ดนตรีสากลแห่งประเทศไทย , วิทยานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ,2537-2538
4. นายไพรัตน์ ภิญาบุญรอด. ศูนย์ส่งเสริมดนตรี , วิทยานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ,2530-2531
- 5.ปรัชญา รังสิรักษ์ .ระบบปรับอากาศ ,เอกสารประกอบการสอนวิชาEQUIPMENT สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- 6.นิคม มุสิกะคามะ .วิชาการพิพิธภัณฑ , กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช , 2521
- 7.เฉลิมศักดิ์ บุญมานำ.สังคตินิยมว่าด้วยดนตรีไทย , ขอนแก่น , 2523
- 8.ณรุทธิ สุทธิจิตต์ .สังคตินิยม ความซาบซึ้งในดนตรีตะวันตก,กรุงเทพฯ ไทยวัฒนาพานิช , 2537
- 9.ROGER KAMIEN .MUSIC AND APPRECIATION . MC – GRAW – HILL BOOK COMPANY , NEWYORK , 1988
- 10.HAM RODERICK .THEATRE , CAMBRIDGE : THE UNIVERSITY PRESSS ,1988
- 11.ERNST NEUFRET .ARCHITECT'S DATA . C ROSBY LOCKWOOK STAPLE LONDON , 1980.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร

เรื่อง กำหนดบริเวณห้ามก่อสร้าง ดัดแปลง ใช้หรือเปลี่ยนแปลงอาคาร
บางชนิดหรือบางประเภท บริเวณโดยรอบศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย
ในท้องที่แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง
กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2532

โดยที่เป็นการสมควรมีข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่องกำหนดบริเวณห้ามก่อสร้างดัดแปลงใช้หรือเปลี่ยนแปลงอาคารบางชนิดหรือบางประเภท บริเวณโดยรอบศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย ในท้องที่แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 13 แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และ มาตรา 97 แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกรุงเทพมหานคร .ศ.2528กรุงเทพมหานคร โดยเห็นชอบของสภากรุงเทพมหานคร จึงตราข้อบัญญัติขึ้นไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครนี้เรียกว่า "ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่องกำหนดบริเวณห้ามก่อสร้าง ดัดแปลง ใช้หรือเปลี่ยนแปลงอาคารบางชนิดหรือบางประเภท บริเวณโดยรอบศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทยในท้องที่แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2532"

ข้อ 2 ข้อบัญญัตินี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ 3 ในบัญญัตินี้

1. " บริเวณที่ 1 " หมายความว่า พื้นที่ในบริเวณระหว่างทิศเหนือจุดถนนเทียนร่วมมิตรทิศใต้จุดศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย ทิศตะวันออกจุดถนนทางเข้าด้านหน้าศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย ทิศตะวันออกจุดทางเข้าด้านหลังศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย
2. " บริเวณที่ 2 " หมายความว่า พื้นที่ในบริเวณระหว่างทิศเหนือจุดแนวขนานซึ่งอยู่ห่างจากถนนเทียนร่วมมิตร 100 เมตร ทิศใต้จุดแนวขนาน ซึ่งอยู่ห่างจากศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย 100 เมตร ทิศตะวันออกจุดคลองชวดใหญ่ ทิศตะวันตกจุดแนวขนาน ซึ่งอยู่ห่างจากถนนรัชดาภิเษก 15 เมตร และแนวขนานซึ่งอยู่ห่างจากศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย 100 เมตรยกเว้นบริเวณที่ 1 ทั้งนี้ ตามแผนที่ท้ายข้อบัญญัตินี้

ข้อ 4 ภายในบริเวณที่ 1 ห้ามมิให้บุคคลใดก่อสร้างหรือดัดแปลงอาคารอื่นใดเว้นแต่อาคารที่พักอาศัยที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ซึ่งมีชั่ห้องแถวหรือตึกแถวและมีพื้นที่อาคารชั้นล่างไม่เกิน 80 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 5 ภายในบริเวณที่ 2 ห้ามมิให้บุคคลใดก่อสร้างหรือดัดแปลงอาคารบางชนิดหรือประเภท ดังต่อไปนี้

1. ห้องแถวหรือตึกแถว
2. อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร โดยวัดจากระดับถนนหรือทางเท้าที่ใกล้ที่สุดถึงส่วนที่สูงที่สุดของอาคาร
3. อาคารที่มีพื้นที่รวมกันทุชั้นในหลังเดียวกัน 1000 ตารางเมตร
4. โรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน
5. อาคารที่ใช้ประกอบการค้า ซึ่งเป็นที่รังเกียจหรืออาจเป็นอันตรายแก่สุขภาพ ตามกฎหมายว่าด้วยสาธารณสุข
6. สถานบริการตามกฎหมายว่าด้วยสถานบริการ
7. โรงแรมตามกฎหมายว่าด้วยสาธารณสุข
8. โรงมหรสพตามกฎหมายว่าด้วยการป้องกันภัยอันตราย อันเกิดแต่การเล่นมหรสพ ซึ่งเอกชนเป็นผู้ดำเนินการ
9. ตลาดตามกฎหมายว่าด้วยสาธารณสุข
10. สถานที่เก็บสินค้า อาคาร หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารหรืออาคารที่มีลักษณะในทำนองเดียวกันที่ใช้เป็นที่สำหรับเก็บพัก หรือขนถ่ายสินค้าหรือสิ่งของเพื่อประโยชน์ทางการค้า
11. สถานที่เก็บและจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง ตามกฎหมายว่าด้วยการเก็บรักษาน้ำมันเชื้อเพลิง
12. สถานที่เก็บวัตถุระเบิด ตามกฎหมายว่าด้วยอาวุธปืนเครื่อง กระสุนปืน วัตถุระเบิด ดอกไม้เพลิงและสิ่งเทียมอาวุธปืน
13. หอดังน้ำ
14. สุสานหรือฌาปนกิจสถาน
15. ป้ายชื่อสถานประกอบกิจการ หรือป้ายโฆษณาที่มีพื้นที่รวมกัน เกิน 5 ตารางเมตร หรือสูงเกิน 9 เมตร

ข้อ 6 อาคารที่ก่อสร้างมาก่อนและขัดกับข้อ 4 หรือข้อ 5 ห้ามมิให้ทำการดัดแปลง เว้นแต่จะเป็นการดัดแปลง เพื่อให้อาคารนั้นไม่ขัดกับข้อ 4 และข้อ 5

ข้อ 7 อาคารที่ก่อสร้างมาก่อนหรือหลังวันที่ข้อบัญญัตินี้ใช้บังคับ ห้ามมิให้เปลี่ยนการใช้อาคารเว้นแต่จะเป็นการเปลี่ยนการใช้อาคาร เพื่อมิให้อาคารนั้นไม่ขัดกับข้อ 4 และข้อ 5

ข้อ 8 ข้อบัญญัติมิให้ใช้บังคับแก่การก่อสร้างเขื่อน สะพาน อุโมงค์ ทางหรือท่อระบายน้ำ
รั้วหรือกำแพงหรือประตูที่สร้างขึ้นติดต่อกับหรือใกล้เคียงกับสถานที่สาธารณะ หรือสิ่งทีสร้างขึ้นมิให้
บุคคลทั่วไปใช้สอย

ข้อ 9 อาคารที่ได้รับอนุญาตให้ก่อสร้างหรือตัดแปลงก่อนวันที่ข้อบัญญัตินี้ใช้บังคับและยัง
ก่อสร้างหรือตัดแปลงไม่แล้วเสร็จ ให้ดำเนินการตามที่ได้รับใบอนุญาตต่อไปได้ แต่ห้ามมิให้ก่อ
สร้างหรือตัดแปลงนอกเหนือไปจากที่ได้รับอนุญาต

ข้อ 10 ให้ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร รักษาการตามข้อบัญญัตินี้

ประกาศ ณ วันที่ 29 มีนาคม พ.ศ. 2532

พลตรี จำลอง ศรีเมือง

ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 106 ตอนที่ 49 ลงวันที่ 30 มีนาคม 2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พระราชบัญญัติป้องกันอันตรายอันเกิดแก่การเล่นมหรสพ

คำว่า "โรงมหรสพ" หมายถึง ตึก โรง เรือน หรือกระโจม และที่ปลูกกำบังอย่างใดๆ ซึ่งเป็นสถานที่สำหรับเล่นมหรสพ (เช่น ลิเก ละคร ภาพยนตร์)

คำว่า "ห้องฉายภาพยนตร์" หมายถึง ห้องที่ตั้งเครื่องสำหรับฉายด้วยคอมไฟ หรือด้วยเครื่องฉายอันประกอบด้วยแสงไฟทุกชนิด

ข้อกำหนดตามพระราชบัญญัติป้องกันภัยอันตรายอันเกิดแก่การเล่นมหรสพพอสรุปได้ดังต่อไปนี้คือ

1. โรงมหรสพใดๆ ถ้าตั้งอยู่กับตงเรือใดๆ ต้องหันหน้าออกถนนหลวงหรือทางที่ออกถนนได้ทันที ให้มีที่ว่างเหลือพอที่จะเดินได้ภายนอกโรงโดยรอบ

2. ในโรงมหรสพทุกแห่ง ให้มีทางเข้าออก และบันไดขึ้นลงให้พอลงเพียงพอสำหรับคนดู และคนเล่นหนีภัยอันตรายได้ตามที่เจ้าหน้าที่ได้ตั้งขึ้น แต่โรงมหรสพทุกโรงต้องมีประตูออกในเวลาที่เกิดภัยอันตรายได้ทุกด้าน คือให้มีประตูด้านหน้าอย่างน้อย 2 ประตูและมีประตูด้านหลังและด้านข้างไว้สำหรับเปิดใช้เมื่อมีเหตุการณ์ฉุกเฉินเกิดขึ้นอย่างน้อยด้านละ 1 ประตูกับให้มีบันไดขึ้นลงในโรงอย่างน้อยด้านละ 1 ประตู กับให้มีบันไดลงในโรงหนึ่งอย่างน้อย 2 บันได ประตูและบันไดที่ก้าวนี้ให้มีขนาดกว้าง 25 ซม. ต่อคนดู 50 คน ซึ่งอยู่ในห้องหรือชั้นเหล่านั้น แต่อย่างต่ำจะต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตรเสมอ

ทางเข้าออกและบันไดต้องทำหน้าที่ซึ่งประชาชนอาจเห็นได้ง่ายและต้องอยู่ในที่ที่ซึ่งคนดูและคนหนีได้สะดวกเมื่อมีภัยอันตราย คือต้องเป็นทางเข้าออก หรือบันไดตรง ไม่วนเวียนและไม่มีสิ่งใดมาปิดกั้นได้

3. ประตูสถานที่ที่เป็นทางสำหรับประชาชนเข้าออกนั้นให้ทำเป็น 2 บาน เปิดออกภายนอก และประตูนั้นให้ตั้งอยู่ตรงถนนหรือทางเข้าออก กับให้มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 4 เมตร เว้นแต่เจ้าหน้าที่พนักงานจะได้สั่งเป็นอย่างอื่น

ประตูชั้นในและประตูโรงหรือประตูห้องนั้น เมื่อเวลาเปิดออกต้องไม่เป็นกีดขวางแก่ทางเข้าออก หรือบันไดเหนือชานบันได

ประตูโรง หรือภายในโรงนั้น ห้ามทำในที่ซึ่งถ้าเปิดประตูนั้นออกก็ถึงบันไดทันที ต้องให้มีฐานอย่างน้อย 1.25 เมตร เป็นสี่เหลี่ยมจตุรัสระหว่างบันได กับช่องประตูทางออกทุกแห่ง

ประตูสำหรับใช้กรณีฉุกเฉินขึ้น ต้องให้เปิดได้สะดวกรวดเร็ว และมีป้ายเป็นอักษรสีไว้ทุกแห่งว่า "ทางออกเมื่อมีกรณีฉุกเฉิน"

4. ที่นั่งสำหรับคนดูจะเป็นที่นั่งเคลื่อนที่ได้ก็ตาม หรือเคลื่อนที่ไม่ได้ก็ตาม ต้องจัดวางโครงเรียบร้อยมิให้กีดขวางทางเดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อนึ่ง ห้ามทำที่นั่งสำหรับคนดูภายในพื้นที่โดยระยะ 2 เมตร จากฝาโดยรอบ ภายในโรง
มหรสพให้เสียเนื้อที่อันนี้วางไว้สำหรับเป็นทางเดิน

5. ทางเดินสำหรับประชนเข้า-ออก ในโรงมหรสพหรือประตูห้องต้องทำกว้างไม่น้อย
กว่า 1.50 เมตร ทางเดินเช่นนี้ต้องเป็นทางตรงไปยังประตูเข้าออก

ทางเดินระหว่างแถวที่นั่งต้องกว้างไม่น้อยกว่า 75 ซม. ทุกๆแถวที่ 4 ต้องเพิ่มเป็น 2 เท่า
เว้นแต่จะได้รับอนุญาตเป็นอย่างอื่น

6. ถ้ามีห้องหรือชั้นที่นั่งสำหรับคนดูเหนือพื้นที่ชั้นล่างไปแล้ว ห้องหนึ่งหรือชั้นหนึ่งจะ
ต้องมีบันไดสำหรับขึ้นลงอย่างน้อย 2 บันได และต้องเปิดทางเข้าออกจากที่นั่งต่างๆตรงมายัง
บันได ห้ามมิให้วางเวียนในระหว่างแถวที่นั่งและห้ามใช้ราวลูกกรง ซึ่งติดตายระหว่างแถวที่นั่งเป็น
อันตราย บันไดและทางเข้า-ออกเหนือพื้นที่ชั้นล่างเหล่านี้ ให้มีขนาดกว้างตามพระราชบัญญัติที่ให้
ไว้ในหมวดนี้

7. ห้ามตกแต่งประดับประดาด้วยวัสดุภายในโรงมหรสพ ซึ่งอาจเป็นเชื้อเพลิง

8. โรงมหรสพถ้าฉายภาพยนตร์ด้วยห้องสำหรับฉายต้องทำให้ดีพอสมควรผู้ฉายจะทำการ
การได้สะดวก และห้องนั้นต้องทำด้วยวัสดุป้องกันไฟได้ทั้งห้อง หรือลาดบุด้วยวัสดุป้องกันเพลิงแต่
ภายในก็ได้ และต้องไม่ทำให้ควันออกจากห้องไปด้วย

9. ทางเข้าออกภาพยนตร์ต้องอยู่ในที่ที่เหมาะสม และเข้า-ออกได้สะดวก ประตูต้อง
เปิด-ปิดด้วยตนเองได้ ทำด้วยวัสดุป้องกันไฟได้ให้เรียบร้อยจนเป็นที่พอใจเจ้าพนักงานนั้น ต้องให้
บานประตูเปิดออกนอกห้องและมีกรอบปิดกันไว้ด้วย ห้ามขัดกลอนประตุนั้นในระหว่างที่ฉายภาพ
ยนตร์เป็นอันตราย

10. ช่องที่เจาะจำเป็นต้องเจาะเพื่อให้สายไฟฟ้าผ่านเข้าไปในห้องฉายภาพยนตร์นั้น
ต้องมีวัสดุป้องกันไฟรองรับไว้โดยรอบ

11. ช่องฉายภาพยนตร์ทางด้านหน้าห้องไม่ทำให้ใหญ่เกินสมควร คือพอที่จะฉายภาพ
ออกได้สะดวก และให้มีบานบังช่องฉายด้วยวัสดุป้องกันไฟและเปิดปิดได้ภายในตัว กับต้องทำให้
ปลอดภัยทั้งข้างในและข้างนอก ในเวลาที่ไม่ได้ฉายภาพยนตร์ให้ปิดช่องนี้เสีย ในห้องหนึ่งๆให้มีไม่
เกินกว่า 2 ช่อง

12. ถ้าห้องฉายภาพยนตร์อยู่ในบริเวณที่ไม่มีคน ต้องมีราวกันห่างจากฝาห้อง 50 ซม.
โดยรอบหรือกันด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง เพื่อมิให้ประชาชนไปถูกต้องห้องเหล่านี้

13. เครื่องฉายภาพยนตร์ต้องตั้งไว้บนแท่น ทำด้วยวัสดุป้องกันไฟอย่างหนาแน่นและ
ต้องมีแผ่นทำด้วยโลหะหรือวัสดุป้องกันเพลิงที่ออกจากห้อง มิให้ควันขึ้นลงตามช่องนั้นได้

14. เครื่องไฟฟ้าและเครื่องประกอบต่างๆเช่น ไดนาโม เครื่องจักร หม้อน้ำ ฯลฯ ต้อง
เก็บรักษาไว้ในห้องพิเศษห้องหนึ่งต่างหาก ห่างจากมหรสพไม่น้อยกว่า 4 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. ห้ามเก็บเครื่องมือเครื่องมือนอกตงประดับประดาไว้ในห้องฉายภาพยนตร์
16. โรงมหรสพทุกโรงต้องมีเครื่องดับเพลิงไว้เพียงพอกับสิ่งอื่นๆที่ใช้ป้องกันอัคคีภัยหรือมีระเบิด เช่น ผ้าห่มหนา น้ำยาดับเพลิงชนิดที่นิยมใช้กัน ซึ่งอาจยกไปที่ใดก็ได้ ดังทราจ ฯลฯ
17. ในโรงมหรสพทุกโรง ต้องมีท่อน้ำดับเพลิงต่อจากที่ใดจุดันมีกำลังพอสมควรพร้อมทั้งสายสูบ ผ้าใบสำหรับพ่นน้ำที่จะใช้ต่อจากท่อได้ในเวลาที่มีกรณีฉุกเฉินเกิดขึ้น สถานที่ใดไม่มีท่อน้ำต้องมีสูบดับเพลิงไว้ 1 เครื่อง
18. ต้องมีห้องส้วมอย่างน้อย 1 แห่งต่อคนดู 300 คน (อนุโลมตามกฎกระทรวง)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้