

โครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน  
เสนอแนะ คณะศิลปกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
และ ศูนย์ศิลปกรรมแห่งประเทศไทย

นางสาว ภัทราเนตร เตชะวิมล

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายในและการวางแผน  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2556 -- 2557

โครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในเสนอแนะ คณะศิลปกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และ ศูนย์ศิลปกรรมแห่งประเทศไทย

Design Proposal For Interior Architectural Design Of The Faculty of Fine Art Srinakharinwirot  
University And Art Center @ Thailand

นางสาว ปัทราเนตร เตชะวิมล รหัสนักศึกษา 52020133

MS. PATTRANET TECHAVIMOL CODE 52020133

โครงการนี้เป็นการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี

สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต (สถาปัตยกรรมภายใน)

กลุ่มวิชาสถาปัตยกรรมภายใน สาขาสถาปัตยกรรมภายในและการวางแผน

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประจำปีการศึกษา 2556 – 2556

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง อนุมัติให้  
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต  
(กลุ่มวิชาสถาปัตยกรรมภายใน สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน)

.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิเชฐ โสวิทยสกุล)

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

ผศ. พิเชฐ โสวิทยสกุล

ประธานกรรมการ

รศ. ทรงชม จุลาสัย

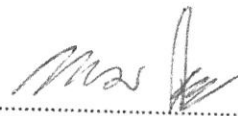
รองประธานกรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา

อ. อเส สุขยางค์

กรรมการ

ผศ.ดร. เบญจมาศ กุญอินทร์

กรรมการและเลขานุการกลุ่ม



.....  
อาจารย์ที่ปรึกษา

(รศ. ทรงชม จุลาสัย)

## สารบัญ

บทคัดย่อ.....	1
คำนำ.....	5
กิตติกรรมประกาศ.....	6
บทที่ 1 บทนำ.....	9
1.1 ความเป็นมาโครงการ.....	10
1.2 ปัญหาและเหตุผลสนับสนุนโครงการ.....	11
1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	12
1.4 กลุ่มเป้าหมาย.....	13
1.5 องค์ประกอบของโครงการ.....	14
1.6 ลักษณะทั่วไปและที่ตั้งโครงการ.....	17
1.7 ขอบข่ายและขอบเขตโครงการ.....	19
1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	23
บทที่ 2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโครงการและกรณีศึกษา.....	24
2.1 การศึกษาโครงสร้างโครงการ.....	25
2.1.1 คณะศิลปกรรม มศว.....	25
2.1.2 ศูนย์ศิลปกรรมแห่งประเทศไทย.....	27
2.2 การศึกษากรณีศึกษาเปรียบเทียบ.....	29
2.2.1 กรณีศึกษาภายในประเทศ.....	29
2.2.2 กรณีศึกษามหาวิทยาลัยต่างประเทศ.....	42
บทที่ 3 ข้อมูลอุปกรณ์ประกอบอาคารและสภาพแวดล้อมภายในอาคาร.....	46
3.1 ระบบโครงสร้างอาคาร.....	46
3.2 ระบบแสงสว่าง.....	47
3.3 ระบบปรับอากาศ สุขาภิบาลและดับเพลิง.....	60
3.3.1 ระบบปรับอากาศ.....	60
3.3.2 ระบบสุขาภิบาล.....	65
3.3.3 ระบบดับเพลิง.....	66

3.4 ระบบเสียงและการจัดห้องเรียน .....	68
3.4.1 ระบบเสียง .....	68
3.4.2 การจัดห้องเรียน.....	79
3.5 วัสดุและการตกแต่งภายใน .....	92
3.5.1 วัสดุ.....	92
3.5.2 การตกแต่งภายใน.....	100
บทที่ 4 การศึกษาพฤติกรรมและพื้นที่ใช้สอยของโครงการ.....	103
4.1 การวิเคราะห์ตัวอาคารและที่ตั้ง.....	103
4.2 ผู้ให้บริการและผู้รับบริการ .....	105
4.3 ความสัมพันธ์ของพื้นที่ (Bubble Diagram ) .....	108
4.4ความต้องการพื้นที่ใช้สอยในส่วนต่างๆ .....	112
4.5การติดต่อสัมพันธ์ของพื้นที่ ( functional diagram ).....	115
4.6 ผังสัมพันธ์ ( zoning ).....	116
บทที่ 5 แนวความคิดในการออกแบบ.....	200
บรรณานุกรม.....	212

## หัวข้อวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในเสนอแนะ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒและ ศูนย์ศิลปกรรมแห่งประเทศไทย Design Proposal For Interior Architectural Design Of The Faculty of Fine Art Srinakharinwirot University And Art Center @ Thailand
ประเภทโครงการ	โครงการเสนอแนะ
ชื่อ	นางสาว ภัทราเนตร เตชะวิมล Miss Pattranet Techavimol
รหัส	52020133
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรมภายใน
คณะ	สถาปัตยกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2556-2557
ที่อยู่	199 อาคารร่วมจิตต์พลาซ่า ถ.สุขุมวิท คลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กทม.10110
โทรศัพท์	081-914-4130
E-mail	aantmod04@gmail.com
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ทรงชม จุลาสัย
อาจารย์ประจำกลุ่ม	ผศ.ดร.เบญจมาศ กุณอินทร์ อ.อเส สุขยางค์

## บทคัดย่อ

หัวข้อวิทยานิพนธ์           โครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในเสนอแนะ คณะศิลปกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒและ ศูนย์ศิลปกรรมแห่งประเทศไทย  
  
Design Proposal For Interior Architectural Design Of The Faculty  
of Fine Art Srinakharinwirot UniversityAnd Art Center @  
Thailand

ประเภทโครงการ           โครงการเสนอแนะ

ชื่อ                               นางสาว ปัทรานันท์ เตชะวิมล  
  Pattranet Techavimol

รหัส                             52020133

อาจารย์ที่ปรึกษา           รศ.ทรงชม จุลาสัย

การสร้างศิลปวัฒนธรรมที่ดีได้นั้นเริ่มต้นจากการศึกษาเพราะเป็นรากฐานสำคัญที่ต่อยอดไป  
ยังอนาคตสืบทอดต่อไปรุ่นสู่รุ่น ด้วยเหตุนี้จึงเกิดอาคารนวัตกรรม ศ.ดร. สาโรช บัวศรี ของ  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่สร้างขึ้นมา เพื่อเป็นการเพิ่มแหล่งศึกษาให้กับประชาชนทางด้านศิลปะ  
และส่งเสริมแรงบันดาลใจให้กับนักศึกษาหรือบุคคลที่สนใจทางด้านนี้ อาคารศิลปะวัฒนธรรมแห่งนี้  
เรียกตัวเองว่า “ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมแห่งประเทศไทย” ในปัจจุบันสถาปัตยกรรมภายในของอาคาร  
ยังสร้างไม่สมบูรณ์ แต่บางส่วนของพื้นที่ได้เปิดใช้งานไปแล้วเช่น ส่วนAuditorium, multimediaและ  
ส่วนexhibition เป็นต้น เมื่อศึกษาอาคารโดยรวมแล้วพบว่าการใช้งานบางส่วนไม่สอดคล้องกับ  
จุดประสงค์ที่สร้างอาคารขึ้น จึงเกิดแนวคิดเสนอแนะให้จัดสรรพื้นที่ใหม่เพื่อตอบสนองการใช้งาน  
ของผู้ใช้งานให้มีประสิทธิภาพและยั่งยืนมากขึ้น

## คำนำ

ศิลปะการแสดงและนาฏศิลป์ได้รับความสนใจจากคนไทยมาโดยตลอดทั้งในประเทศและนอกประเทศ การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเพื่อพัฒนาศิลปะแขนงนี้จึงได้มีต่อมากันอย่างต่อเนื่อง

โครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในเสนอแนะคณะศิลปกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒและศูนย์ศิลปกรรมแห่งประเทศไทยนี้เกิดขึ้นมาจากความต้องการที่จะพัฒนาคุณภาพของมหาวิทยาลัยให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเพื่อสร้างเยาวชนที่มีคุณสร้างแหล่งความรู้ที่มีคุณภาพและแหล่งตัวอย่างที่ดีเพื่อสังคม ซึ่งทางคณะได้ปฏิบัติเช่นนี้ตลอดมา

การจัดทำในครั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในเพื่อตอบสนองผู้ใช้งานทางด้านการศึกษาการสอนสอดคล้องและส่งเสริมพฤติกรรมกิจกรรมที่เกิดขึ้นในโครงการที่ก่อให้เกิดผลงานที่เป็นศิลปะ ความงาม และประโยชน์ที่ดีอื่นๆเพื่อสังคมต่อไป

นางสาว ภัทราเนตร์ เตชะวิมล

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณทุกคนรอบข้างอันเป็นที่รักของข้าพเจ้าที่ทำให้มีวันนี้เกิดขึ้น ขอขอบคุณที่อดทนช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ มอบความรู้และประสบการณ์ที่ดี ๆ ให้ ทำให้ข้าพเจ้าแกร่งมากยิ่งขึ้น

สุดท้ายขอขอบพระคุณการทำงานในครั้งนี้ที่เปิดโลกให้ข้าพเจ้าได้พบเจอกับสิ่งที่ดีที่น่าจดจำรอบตัวของข้าพเจ้า

# บทที่ 1 บทนำ

หัวข้อวิทยานิพนธ์      โครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในเสนอแนะ คณะศิลปกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒและ ศูนย์ศิลปกรรมแห่งประเทศไทย  
ประเภทโครงการ      โครงการเสนอแนะ

## 1.1 ความเป็นมาโครงการ

การสร้างศิลปวัฒนธรรมที่ดีได้นั้นเริ่มต้นจากการศึกษาเพราะเป็นรากฐานสำคัญที่ต่อยอดไป  
ยังอนาคตสืบทอดต่อไปรุ่นสู่รุ่น ด้วยเหตุนี้จึงเกิดอาคารนวัตกรรม ศ.ดร. สาโรช บัวศรี ของ  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่สร้างขึ้นมา เพื่อเป็นการเพิ่มแหล่งศึกษาให้กับประชาชนทางด้านศิลปะ  
และส่งเสริมแรงบันดาลใจให้กับนักศึกษาหรือบุคคลที่สนใจทางด้านนี้ อาคารศิลปวัฒนธรรมแห่งนี้  
เรียกตัวเองว่า “ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมแห่งประเทศไทย” ในปัจจุบันสถาปัตยกรรมภายในของอาคาร  
ยังสร้างไม่สมบูรณ์ แต่บางส่วนของพื้นที่ได้เปิดใช้งานไปแล้วเช่น ส่วนAuditorium, multimediaและ  
ส่วนexhibition เป็นต้น เมื่อศึกษาอาคารโดยรวมแล้วพบว่าการใช้งานบางส่วนไม่สอดคล้องกับ  
จุดประสงค์ที่สร้างอาคารขึ้น จึงเกิดแนวคิดเสนอแนะให้จัดสรรพื้นที่ใหม่เพื่อตอบสนองการใช้งาน  
ของผู้ใช้งานให้มีประสิทธิภาพและยั่งยืนมากขึ้น

ในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้เปิดการเรียนการสอนเกี่ยวกับศิลปกรรมศาสตร์มากกว่า 45 ปี  
ด้วยความคิดที่จะสร้างคณะให้เป็นศูนย์กลางทางการศึกษาศิลปวัฒนธรรมในเอเชีย และมุ่งเน้นพัฒนา  
ทางการศึกษาค้นคว้า ความคิดสร้างสรรค์ และทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม ซึ่งอาคารของคณะ  
ศิลปกรรมศาสตร์ได้เปิดใช้งานมานาน จึงประสบปัญหาต่างๆตามอายุการใช้งาน เช่นงานระบบท่อน้ำ  
การรั่วซึม การดูดซับเสียง(acoustic)ของห้องเรียน และปัญหาที่สำคัญคือ ไม่สามารถรองรับการใช้  
งานของแต่ละสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพและเสมอภาค ทั้งในด้านการเรียนภาคทฤษฎีและภาค  
ปฏิบัติเหมือนแต่ก่อน เป็นต้น คณะศิลปกรรมจึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงแก้ไขสภาพแวดล้อมทาง  
ทางการศึกษาให้มีคุณภาพ ก้าวหน้า และทันสมัยเทียบเท่าในระดับสากล

จากที่กล่าวข้างต้นแสดงให้เห็นว่าศูนย์ศิลปกรรมแห่งประเทศไทยอาคารนวัตกรรมและผู้ใช้งาน  
งานคณะศิลปกรรมศาสตร์ มีสิ่งที่สัมพันธ์กัน มีปัญหาและข้อแก้ไขไปในทางเดียวกัน ดังนั้นแล้วจึงเป็น  
การดีที่จะเสนอแนะให้ผู้ใช้งานของ คณะศิลปกรรมศาสตร์มาใช้งานในอาคารนวัตกรรม ศ.ดร. สาโรช

บัวศรีด้วย จึงเปรียบเสมือนการสนับสนุนการสร้างอาคารและในทางเดียวกันก็เป็นการพัฒนาคุณภาพของคณะศิลปกรรมศาสตร์ด้วยจุดประสงค์ที่มีร่วมกันคือการพัฒนาศิลปวัฒนธรรมและทำเพื่อสังคมที่ยั่งยืน

## 1.2 ปัญหาและเหตุผลสนับสนุนโครงการ

โครงการนี้จัดทำขึ้นเพื่อเสนอแนะ ในการพัฒนาอาคารนวัตกรรม ศ.ดร.สาโรช บัวศรี และผู้ใช้งานให้สอดคล้องกับอาคารดังกล่าว เพื่อลดช่องว่างทางปัญหาที่มีอยู่เดิมด้วยการวิธีพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน เพื่อประโยชน์สูงสุดและเล็งเห็นการเชื่อมต่อระหว่าง ผู้เข้าศึกษา, บุคลากรทางอาชีพ ศิลปะ และผู้ที่สนใจภายนอก เป็นเรื่องสำคัญที่มีบทบาทในการสร้างศิลปวัฒนธรรมที่ดำรงเพื่อสังคมที่ก้าวหน้าเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

ซึ่งที่กล่าวมาแหล่งศึกษาโดยส่วนใหญ่ในประเทศไทยจะเน้นแค่บุคคลที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยเท่านั้น จะไม่ค่อยเผื่อแผ่พื้นที่ไว้ให้สำหรับผู้สนใจอื่นๆนอกเหนือจากผู้ที่เรียนในมหาวิทยาลัย ดังนั้นการ เสนอแนะในครั้งนี้จะเป็นการรวมคณะศิลปกรรมศาสตร์ และ ศูนย์ศิลปกรรมแห่งประเทศไทยเข้าด้วยกันทำ เพื่อเป็นการส่งเสริมความแข็งแกร่งให้กับองค์กร, ส่งเสริมสถานที่ การทำงานสาธารณะแก่สังคม เป็นทั้งตัวอย่างที่ดีให้กับเยาวชนรุ่นใหม่ สร้างแรงบันดาลใจต่อไปอย่างมีคุณภาพและยั่งยืน

ในปัจจุบันมีประชาชนสนใจทางด้านนาฏศิลป์และการแสดงมากขึ้นดังนั้นโครงการนี้จึงมุ่งเน้นการพัฒนาทางด้านนาฏศิลป์และการแสดงเป็นพิเศษเพื่อให้เกิดคุณภาพที่เทียบเท่าในระดับสากลทั้งในด้านการศึกษาและสถานที่ในการให้เป็นแหล่งความรู้

จึงเห็นความเหมาะสมที่จะเสนอแนะให้เกิดโครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในเสนอแนะ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒและ ศูนย์ศิลปกรรมแห่งประเทศไทยขึ้นมา

### 1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เป็นสถานศึกษาที่จัดการเรียนการสอนด้านศิลปะทางด้านการนาฏศิลป์และการแสดงในระดับปริญญาตรี, โท, เอก และประกาศนียบัตร เพื่อใช้ในการประกอบวิชาชีพต่าง ๆ
2. เพื่อเสนอแนะแนวทางในการจัดวางพื้นที่คณะศิลปกรรมศาสตร์
3. เพื่อเสนอแนะแนวทางในการออกแบบเฉพาะสาขาวิชาศิลปะการแสดงและสาขาวิชานาฏศิลป์
4. เป็นสถานที่ที่ใช้สำหรับศึกษาหาความรู้และให้แรงบันดาลใจเกี่ยวกับทางด้านศิลปะการแสดงและนาฏศิลป์โดยตรง สำหรับผู้ที่สนใจทางด้านนี้
5. เป็นสถานที่สาธารณะที่ไว้ใช้สำหรับแลกเปลี่ยนทางความคิดในแง่มุมต่าง ๆ ของศิลปะและ สามารถแสดงผลงานได้อย่างอิสระเสรี
6. เป็นสถานที่  
ต้องการรักษาศิลปวัฒนธรรมด้านนาฏศิลป์ไทยไว้และสามารถนำศิลปวัฒนธรรมไทยด้านนี้มาประยุกต์เข้ากับความเป็นสากล เพื่อความยั่งยืนของศิลปวัฒนธรรมไทย

## 1.4 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย	ลักษณะและความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย
นิสิต นักศึกษา	ต้องการหาความรู้ และประสบการณ์ทางการศึกษา ในระดับปริญญาต่าง ๆ และประกาศนียบัตร เพื่อใช้ในการประกอบวิชาชีพในอนาคต
นักวิชาการ บุคลากร และผู้มีประสบการณ์ทางด้านศิลปะ	ต้องการพื้นที่ในการพบปะ ประชุม สัมมนา และการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางวิชาการ
เยาวชนและประชาชนทั่วไป	ต้องการองค์ความรู้ ทักษะ และแนวทางปฏิบัติทางวิชาชีพ รวมถึงการขยายโอกาสในการประกอบอาชีพ
ผู้ประกอบการและเยาวชน ที่ต้องการเรียนรู้เพื่ออนาคตของเขา	ต้องการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์เพื่อเป็นพื้นฐานความรู้ในอนาคต
นักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างชาติ	ต้องการท่องเที่ยว พักผ่านหาความบันเทิง และให้ความรู้เกี่ยวกับศิลปะ

### 1.5 องค์ประกอบของโครงการ

วัตถุประสงค์ของโครงการ	กิจกรรม	องค์ประกอบของโครงการ
<p>1. เป็นสถานศึกษาที่จัดการเรียนการสอนด้านนาฏศิลป์และการแสดง ในระดับปริญญาตรี, โท, เอก และ ประกาศนียบัตร เพื่อใช้ในการประกอบวิชาชีพ ต่างๆ</p> <p>2. เพื่อเสนอแนะแนวทางในการออกแบบการจัดวางพื้นที่คณะศิลปกรรมศาสตร์</p>	<p>คณะศิลปกรรมศาสตร์</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• เรียนวิชาทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ</li> <li>• ฝึกซ้อม</li> <li>• แสดงผลงาน</li> <li>• หาข้อมูลเพิ่มเติม</li> <li>• จัดเก็บอุปกรณ์ทางการเรียน</li> <li>• สมัครเรียน และทำฝ่ายธุรการต่างๆ</li> <li>• สอบถามข้อมูล</li> </ul>	<p>คณะศิลปกรรมศาสตร์</p> <p>ส่วนบริการข้อมูล</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ประชาสัมพันธ์</li> <li>• ห้องสมุด</li> <li>• ส่วนคอมพิวเตอร์</li> <li>• ส่วนสำนักงาน</li> <li>• ห้องเก็บอุปกรณ์</li> </ul> <p>ส่วนการศึกษา</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ห้องเรียนทฤษฎี</li> <li>• ห้องเรียนปฏิบัติเดี่ยว</li> <li>• ห้องเรียนปฏิบัติกลุ่ม</li> <li>• ห้องฝึกซ้อมเดี่ยว</li> <li>• ห้องฝึกซ้อมกลุ่ม</li> <li>• AUDITORIUM</li> <li>• ห้องกายภาพและเสริมสร้างร่างกาย</li> </ul> <p>ส่วนบริการสาธารณะ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ลานกิจกรรมกลางแจ้ง</li> </ul>
<p>3. เป็นสถานที่ใช้สำหรับศึกษาหาความรู้ เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูล และให้แรงบันดาลใจเกี่ยวกับทางด้านศิลปะนาฏศิลป์และการแสดง โดยตรงสำหรับผู้สนใจทาง ด้านนี้</p>	<p>ศูนย์ศิลปกรรมแห่งประเทศไทย และคณะศิลปกรรมศาสตร์ใช้ร่วมกัน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• หาข้อมูลเพิ่มเติม</li> <li>• สอบถามข้อมูล</li> </ul>	<p>ศูนย์ศิลปกรรมแห่งประเทศไทย และคณะศิลปกรรมศาสตร์ใช้ร่วมกัน</p> <p>ส่วนเผยแพร่และพัฒนา</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ห้องสมุด</li> <li>• พื้นที่ต้อนรับ</li> <li>• ห้องประชุมหรือสัมมนา</li> <li>• ห้องจัดแสดงผลงาน</li> </ul> <p>ส่วนห้องปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ห้องซ้อม</li> </ul>

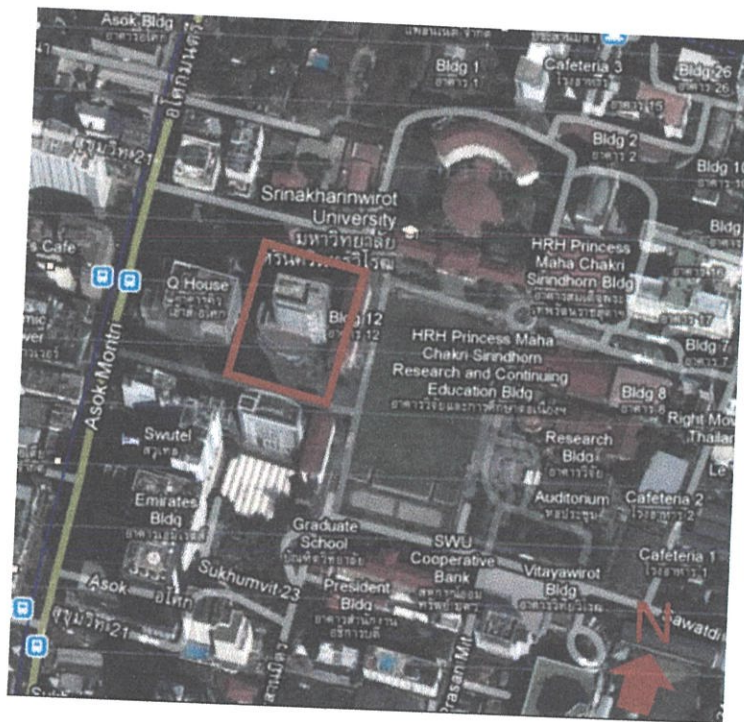
วัตถุประสงค์ของโครงการ	กิจกรรม	องค์ประกอบของโครงการ
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ห้องเก็บของ</li> <li>• AUDITORIUM</li> </ul> ส่วนบริการสาธารณะ <ul style="list-style-type: none"> <li>• ลานกิจกรรมกลางแจ้ง</li> <li>• ประชาสัมพันธ์</li> <li>• ห้องน้ำ</li> </ul>
4. เป็นสถานที่สาธารณะที่ไว้ใช้สำหรับแลกเปลี่ยนทางความคิดในแง่มุมต่าง ๆ ของศิลปะและสามารถแสดงผลงานได้อย่างอิสระเสรี	ศูนย์ศิลปกรรมแห่งประเทศไทย และคณะศิลปกรรมศาสตร์ใช้ร่วมกัน <ul style="list-style-type: none"> <li>• ฝึกซ้อม</li> <li>• จัดแสดงผลงาน</li> <li>• จัดประชุมสัมมนาและworkshop</li> <li>• ลงทะเบียน</li> </ul>	ศูนย์ศิลปกรรมแห่งประเทศไทย และคณะศิลปกรรมศาสตร์ใช้ร่วมกัน           ส่วนการศึกษา <ul style="list-style-type: none"> <li>• ห้องเรียนทฤษฎี</li> <li>• ห้องเรียนปฏิบัติเดี่ยว</li> <li>• ห้องเรียนปฏิบัติกลุ่ม</li> <li>• ห้องฝึกซ้อมเดี่ยว</li> <li>• ห้องฝึกซ้อมกลุ่ม</li> </ul> ส่วนเผยแพร่และพัฒนา <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exhibition</li> <li>• ห้องประชุม</li> <li>• ห้องworkshop</li> <li>• Auditorium</li> <li>• พื้นที่ Workshop</li> <li>• พื้นที่social area</li> <li>• พื้นที่ต้อนรับ</li> </ul> ส่วนบริการสาธารณะ <ul style="list-style-type: none"> <li>• ลานกิจกรรมกลางแจ้ง</li> <li>• ประชาสัมพันธ์</li> <li>• ห้องน้ำ</li> </ul>
5. รักษาศิลปวัฒนธรรมด้านความเป็นไทยและ ประยุกต์ เข้ากับความทันสมัยสากล	ศูนย์ศิลปกรรมแห่งประเทศไทย และคณะศิลปกรรมศาสตร์ใช้ร่วม	ศูนย์ศิลปกรรมแห่งประเทศไทย และคณะศิลปกรรมศาสตร์ใช้ร่วม

วัตถุประสงค์ของโครงการ	กิจกรรม	องค์ประกอบของโครงการ
	<p>มกัณ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ฝึกซ้อม</li> <li>• จัดประชุม สัมมนา และworkshop</li> <li>• แสดงผลงานและจัดนิทรรศการ</li> <li>• ลงทะเบียน</li> <li>• ติดต่อ-สอบถามข้อมูล</li> </ul>	<p>มกัณ</p> <p>ส่วนเผยแพร่และพัฒนา</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ห้องสมุด</li> <li>• พื้นที่ต้อนรับ</li> <li>• ห้องประชุมหรือสัมมนา</li> <li>• ห้องจัดแสดงผลงาน</li> <li>• ห้อง Socialize</li> </ul> <p>ส่วนบริการสาธารณะ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ลานกิจกรรมกลางแจ้ง</li> <li>• ประชาสัมพันธ์</li> <li>• ห้องน้ำ</li> </ul>

## 1.6 ลักษณะทั่วไปและที่ตั้งโครงการ

อาคารนวัตกรรม: ศ.ดร.สาโรช บัวศรี

เป็นอาคาร 22 ชั้น ตั้งอยู่ในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ซึ่งอยู่ติดริมถนนอโศกมนตรี ใกล้รถไฟฟ้าใต้ดิน เพชรบุรี เป็นอาคารที่อยู่ใกล้กับทางเข้าหลักของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาพรวมของอาคารเป็นอาคารสมัยใหม่ที่มีกระจกล้อมรอบอาคาร รับผิดชอบต่อภายนอกเข้ามามากกว่าการใช้แสงไฟในอาคาร เน้นฟังก์ชันการทำงานมากกว่าความสวยงาม



ตำแหน่งอาคารในพื้นที่มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

พื้นที่อาคารโดยประมาณ: 24,236 ตารางเมตร (พื้นที่ในอาคารทั้งหมด)

ที่ตั้ง: 114 ถนน สุขุมวิท 23 (ประสานมิตร) แขวง คลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

สภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร: ห้อมล้อมด้วยตึกอพาทเมนต์ สถานศึกษา และบ้านพักอาศัย เป็นย่านธุรกิจจึงทำให้มีร้านอาหารหลายแห่งยาวไปตามแนวถนนอโศกมนตรี

ทิศเหนือ ติดพื้นที่บ้านพักอาศัย

ทิศตะวันออก ติดกับอาคาร 12 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ทิศตะวันตก ติดกับอาคาร Q house อโศก

ทิศใต้ มีถนนกั้นระหว่างอาคารบริการ ม.ล.ปิ่น มาลากุล

สภาพจราจรบริเวณพื้นที่: มีรถพลุกพล่านตลอดเวลาและจะติดมากในช่วงเวลาเร่งด่วนของทุกวัน



หน้าตาอาคารทั้งหมด



รูปด้านหน้าทางเข้าอาคาร



ทิศตะวันออกติดอาคาร 12



ทิศตะวันตกติด Q House อโศก



ทิศใต้ติดอาคารบริการ  
ม.ล.ปิ่น มาลากุล

เข้าถึงโครงการโดย:

1. รถยนต์ส่วนตัว

- จากทางถนนเพชรบุรีไปยังอโศกมนตรี
- รั้วเข้าจากปากซอย 23

2. รถประจำทาง: รถประจำทางสาย 38, 98, 136 และ 185

3. รถไฟฟ้าใต้ดิน MR: ลงสถานี เพชรบุรี แล้ว เดิน 350 ม.

4. รถไฟฟ้า.BTS: ลงสถานี อโศก แล้ว

ต่อมอเตอร์ไซด์จากปากซอย 23



องค์ประกอบ	ขอบข่าย*	ขอบเขต*
1. คณะศิลปกรรมศาสตร์		
1.1 สำนักงานคณบดี		
ฝ่ายบริหาร		
•คณบดี	•	•
•รองคณบดี	•	•
•เลขานุการคณะ	•	•
•ส่วนห้องรับรอง	•	•
•ส่วนห้องประชุมคณบดี	•	•
•ส่วนห้องรองคณบดีและหน่วยงาน	•	•
•ห้องน้ำ	•	•
•Pantry	•	•
•ห้องเก็บเอกสารและอุปกรณ์	•	•
ฝ่ายบุคลากรในสำนักงาน	•	
•ฝ่ายงานพัสดุ	•	
•ฝ่ายนโยบายและแผน	•	
•ฝ่ายบริการวิชาการ	•	
•ฝ่ายธุรการ	•	
•ฝ่ายงานบริการสื่อ	•	
•โสตทัศนูปกรณ์	•	
•ฝ่ายงานกิจการนิสิต	•	
•ฝ่ายงานบุคคล	•	
•ฝ่ายบริการการศึกษา	•	
•ฝ่ายงานการเงิน	•	
•ฝ่ายเจ้าหน้าที่ศูนย์การศึกษาพัฒนาแพชชั่นและอัญมณี	•	
•ฝ่ายวิชาการและวิจัย	•	
•ฝ่ายงานประชาสัมพันธ์	•	
•ฝ่ายเจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป	•	

องค์ประกอบ	ขอบข่าย*	ขอบเขต*
•ฝ่ายงานช่างเทคนิค	•	
•ฝ่ายพนักงานขับรถ	•	
•ฝ่ายเจ้าหน้าที่	•	
•ฝ่ายประกันคุณภาพการศึกษา	•	
1.2 ฝ่ายวิชาการ		
•สาขาวิชาดุริยางคศาสตร์ศึกษา	•	
-ห้องพักอาจารย์	•	
-ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ	•	
•สาขาวิชาดุริยางคศาสตร์สากล	•	
-ห้องพักอาจารย์	•	
-ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ	•	
•สาขาวิชาศิลปศึกษา	•	
-ห้องพักอาจารย์	•	
-ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ	•	
•สาขาวิชาศิลปศึกษา	•	
-ห้องพักอาจารย์	•	
-ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ	•	
•สาขาวิชาการออกแบบสื่อสาร	•	
-ห้องพักอาจารย์	•	
-ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ	•	
•สาขาวิชาการออกแบบทัศนศิลป์	•	
-ห้องพักอาจารย์	•	
-ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ	•	
•สาขาวิชาศิลปะการแสดง	•	•
-ห้องพักอาจารย์	•	•
-ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ	•	•
•สาขาวิชานาฏศิลป์		
-ห้องพักอาจารย์	•	•
-ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ	•	•
1.4 ส่วนประกอบอื่นๆ		
•ห้องเก็บผลงานและอุปกรณ์การแสดง	•	

องค์ประกอบ	ขอบข่าย*	ขอบเขต*
•ห้องเก็บอุปกรณ์ดนตรีไทย	.	
•ห้องเก็บอุปกรณ์ดนตรีสากล	.	
•ห้องเก็บผลงานและอุปกรณ์ศิลปะ	.	
•สโมสรนักศึกษา	.	
•ประชาสัมพันธ์	.	
•ห้องเก็บของชั่วคราว	.	
•ห้องน้ำ	.	
•พื้นที่โชว์ผลงานและการแสดง	.	
2.ศูนย์ศิลปกรรมแห่งประเทศไทย		
2.1 สถาบันวัฒนธรรมและศิลปะ		
ฝ่ายบริหาร		
•ผู้อำนวยการ	.	.
•ส่วนห้องรับรอง	.	.
•ส่วนห้องประชุมคอมพิวเตอร์	.	.
•ส่วนห้องรองคอมพิวเตอร์และหน่วยงาน	.	.
•ห้องน้ำ	.	.
•Pantry	.	.
•ห้องเก็บเอกสารและอุปกรณ์	.	.
ฝ่ายบุคลากรในสำนักงาน		
•รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและวิจัย	.	
-หัวหน้างานพิธีภัณฑ์และบริการ	.	
-หัวหน้างานห้องจดหมายเหตุ	.	
•รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร	.	
-หัวหน้างานวิจัยและพัฒนา	.	
-หัวหน้างานพัฒนาศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านวัฒนธรรมและศิลปะ	.	
•รองผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาศูนย์ศิลปกรรมแห่งประเทศไทย	.	
-หัวหน้างานบริหารศูนย์ศิลปกรรมแห่งประเทศไทย	.	
-หัวหน้างานสารสนเทศและประชาสัมพันธ์	.	
•รองผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาพิธีภัณฑ์ภูมิปัญญาไทย	.	
-หัวหน้างานพัฒนาพิธีภัณฑ์ ภูมิปัญญาไทยภูมิปัญญาไทย	.	

องค์ประกอบ	ขอขยาย*	ขอเขต*
3.พื้นที่ใช้ร่วมกันสององค์กร		
3.1 ส่วนเผยแพร่และพัฒนาโครงการ		
• ส่วนโรงละคร	•	•
- AUDITORIUM 1 372 ที่นั่ง	•	•
- AUDITORIUM 2 150 ที่นั่ง	•	•
• ลานกิจกรรม	•	•
• ห้องนิทรรศการจัดแสดงผลงาน	•	•
• ห้องสมุด	•	•
- ห้องสมุดเฉพาะทาง	•	•
- ส่วนรับฝากของ	•	•
• พื้นที่อื่น ๆ ที่ส่งเสริมโครงการ	•	•
- ห้องพักคอยผู้ปกครอง	•	•
- ห้อง socialize	•	•
- ห้องเก็บผลงานและอุปกรณ์ชั่วคราว	•	
3.2. ส่วนบริการ		
• ส่วนบริการสาธารณะ	•	
- ลานกิจกรรมนอกอาคาร	•	
- ห้องน้ำและโทรศัพท์สาธารณะ	•	
- ส่วนดูแลและบำรุงงานระบบ	•	
- ส่วนซ่อมบำรุง	•	
- ส่วนรักษาความปลอดภัยทางสัญจร 30%	•	
รวมพื้นที่ขอขยายวิทยานิพนธ์ทั้งหมด	24,245	
รวมพื้นที่ขอเขตวิทยานิพนธ์ทั้งหมด		5,800

## 1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถพัฒนาพื้นที่ที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยให้สอดคล้องกับผู้ที่ได้ใช้งานอาคารในแต่ละพื้นที่ ทั้งในปัจจุบันและในอนาคตได้อย่างเหมาะสม
2. สามารถทำให้สถานศึกษาเป็นแหล่งความรู้แห่งใหม่ที่เข้าถึงได้ง่ายแก่ผู้ที่สนใจทางด้านศิลปะ โดยลดช่องว่างระหว่าง ผู้เข้าศึกษา, บุคลากรทางอาชีพศิลปะ และผู้ที่สนใจภายนอก
3. การใช้เทคโนโลยี ต้องมีความเหมาะสมและไม่ขัดแย้งกับแนวความคิดในการออกแบบอาคาร เพื่อให้ได้รับประโยชน์สูงสุด
4. เป็นแหล่งที่พัฒนาและส่งเสริมศิลปวัฒนธรรมไทย
5. เป็นทางเลือกของแหล่งพักผ่อนหย่อนใจแห่งใหม่และพื้นที่สำหรับใช้เวลาว่าอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้ได้รับประโยชน์สูงสุด
6. มีเอกลักษณ์โดดเด่นในการออกแบบทั้งทางด้านพฤติกรรมผู้ใช้ใช้โครงการและความงามในด้านสถาปัตยกรรมภายใน

## บทที่ 2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโครงการและกรณีศึกษา

เจ้าของโครงการองค์การบริหารก่อตั้งโครงการโครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในเสนอแนะคณะศิลปกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒและศูนย์ศิลปกรรมแห่งประเทศไทยตั้งอยู่ในความดูแลของ สภามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒโดยมีคณะศิลปกรรมศาสตร์ เป็นผู้ใช้งานอาคารหลัก แบ่งเป็นส่วน 2 ส่วน คือ

ส่วนสาธารณะ : ส่วนที่ให้ประชาชนทั่วไปสามารถมีส่วนร่วมหรือใช้งานได้

ส่วนคณะศิลปกรรมศาสตร์ : ส่วนที่นักศึกษาและบุคลากรของคณะใช้งาน

## 2.1 การศึกษาโครงสร้างโครงการ

### 2.1.1 คณะศิลปกรรม มศว

ข้อมูลเกี่ยวกับคณะศิลปกรรมศาสตร์

ปรัชญา: ศิลปกรรมสรรค์สร้างปัญญา ปัญญาสร้างสรรค์คุณภาพชีวิต

ปณิธาน: ศิลปกรรมมุ่งสู่ความเป็นเลิศด้วยการเป็นศูนย์กลางศิลปวัฒนธรรมในเอเชีย  
และ เป็นต้น

แบบการสร้างสรรค์นวัตกรรม

ในรูปแบบบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นกับเทคโนโลยีและ

แนวคิดทางตะวันตกเพื่อความเป็นอยู่ของประชากรและสร้างภูมิคุ้มกันในการแข่งขันทาง

เศรษฐกิจให้แก่ ประเทศชาติ

วิสัยทัศน์: คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
มุ่งพัฒนาการเรียนการสอน การ ค้นคว้าวิจัย การสร้างสรรค์งานศิลปกรรม  
การบริการวิชาการ การทำนุบำรุงศิลปะและ วัฒนธรรม

โดยการพัฒนาการเรียนการสอนให้บรรลุเป้าหมาย ความเป็นเลิศ (Excellence)

ความ เสมอภาค (Equity) ความมีประสิทธิภาพ (Efficiency) และความเป็นสากล

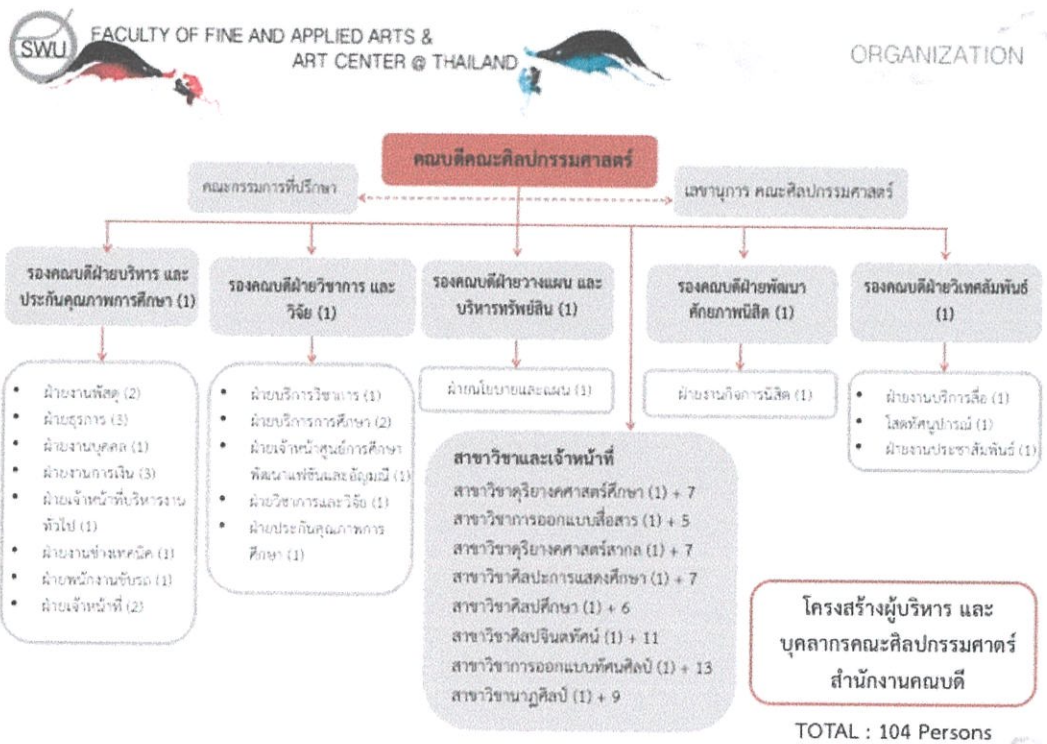
(Internationalization)

สาขาที่เปิดสอนตามหลักสูตร 8 สาขาวิชา 15 วิชาเอก

- หลักสูตรศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต
  - สาขาวิชาการออกแบบสื่อสาร
  - สาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์
  - สาขาวิชาการออกแบบแฟชั่น
  - สาขาวิชาการออกแบบเครื่องประดับ
  - สาขาวิชาเซรามิกส์
  - สาขาวิชาศิลปะจินตทัศน์
  - สาขาวิชานาฏศิลป์ - ไทย
  - สาขาวิชานาฏศิลป์ - สากล
  - สาขาวิชาดุริยางคศาสตร์สากล
  - สาขาวิชาการแสดงและกำกับการแสดง

- สาขาวิชาการออกแบบเพื่อการแสดง
- หลักสูตรการศึกษาระดับบัณฑิต (กศ.บ 5 ปี)
  - สาขาวิชาทัศนศิลป์ศึกษา
  - สาขาวิชาดุริยางคศาสตร์ไทย
  - สาขาวิชาดุริยางคศาสตร์สากล
  - สาขาวิชาศิลปะการแสดงศึกษา
- หลักสูตรปริญญาโท
  - สาขาวิชาศิลปศึกษา
  - สาขาวิชามานุษยดุริยางควิทยา
  - สาขาวิชาทัศนศิลป์ (ศิลปะสมัยใหม่)
  - สาขาวิชานวัตกรรมกรรมการออกแบบ
- หลักสูตรปริญญาเอก
  - สาขาวิชาศิลปวัฒนธรรมวิจัย

ผังโครงสร้างผู้บริหาร และบุคลากรคณะศิลปกรรมศาสตร์สำนักงานคณะบดี



## 2.1.2 ศูนย์ศิลปกรรมแห่งประเทศไทย

ศูนย์ศิลปกรรมแห่งประเทศไทย “SWU ACT” ณ อาคารนวัตกรรม : ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี (อาคาร 22 ชั้น) บริเวณลานอโศกมนตรี “SWUNIPLEX” ถนนอโศกมนตรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร กิจกรรมระดับชาติและนานาชาติ ประกอบด้วยพื้นที่ดังนี้

1. บริเวณลานอโศกมนตรี เป็นลานอเนกประสงค์จัดกิจกรรม Indie Day วันเสาร์ และกิจกรรมอื่นๆ
  2. g23 พิพิธภัณฑสถานและแกลเลอรีทางด้านทัศนศิลป์ (Visual Art) และศิลปะจินตทัศน์ (Imaging Art) บริเวณชั้น 2 และ ชั้น 3
  3. หอดนตรีและศิลปะการแสดง (Music and Performing Art Hall : MPA Hall) บริเวณชั้น 4 ประกอบด้วยห้องแสดงดนตรี ซิมโฟนี ออร์เคสตรา ศิลปะการแสดง ภาพยนตร์ ฯลฯ 2 ห้อง ห้องใหญ่ประมาณ 300 ที่นั่ง ห้องเล็กประมาณ 100 ที่นั่ง ระบบเสียงแสงสีระดับคุณภาพมาตรฐานสากล
  4. ศูนย์แฟชั่นและศิลปะเครื่องประดับ (Fashion and Jewelry Design Center : F&J Center) บริเวณชั้น 5 เป็นแหล่งเรียนรู้และแฟชั่นโชว์ ทั้งทางด้านอาภรณ์และศิลปะเครื่องประดับ
  5. ศูนย์แอนิเมชันและมัลติมีเดีย (Animation and Multimedia Center : A&M Center) บริเวณชั้น 6 เป็นแหล่งเรียนรู้ นิทรรศการ พัฒนาแอนิเมชัน มัลติมีเดีย และภาพยนตร์
  6. โรงเรียนดนตรีและศิลปะการแสดง (Music and Performing Art School : MPA School) บริเวณชั้น 7 เป็นศูนย์เรียนรู้ โรงเรียน และพัฒนาอัจฉริยภาพทางด้านดนตรีและศิลปะการแสดง
- จุดประสงค์ เพื่อเป็นแหล่งการเรียนรู้เพื่อชุมชนและพื้นที่สร้างแรงบันดาลใจให้กับผู้ที่สนใจทางด้านศิลปะ

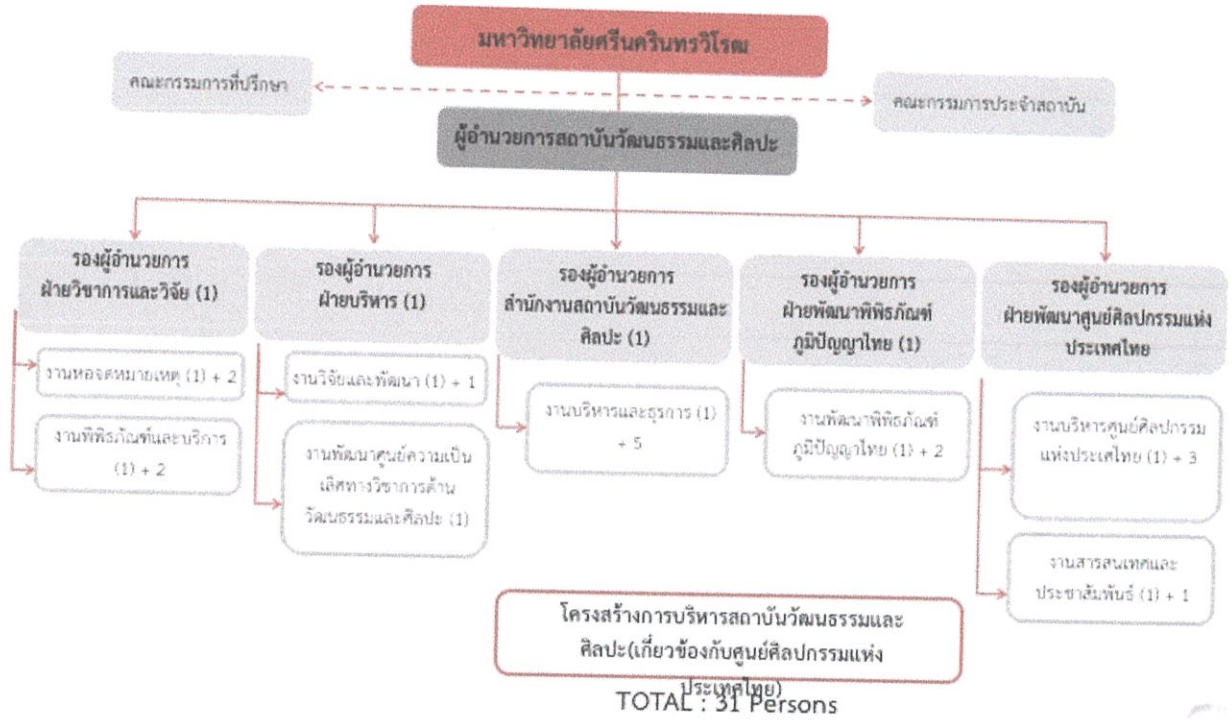
ผังโครงสร้างการบริหารสถาบันวัฒนธรรมและศิลปะ



FACULTY OF FINE AND APPLIED ARTS &  
ART CENTER @ THAILAND



ORGANIZATION



(เกี่ยวข้องกับศูนย์ศิลปกรรมแห่งประเทศไทย)

## 2.2 การศึกษากรณีศึกษาเปรียบเทียบ

การศึกษากรณีศึกษาเปรียบเทียบ

การศึกษากรณีตัวอย่าง

จะเลือกศึกษาโครงการที่มีลักษณะใกล้เคียงกันในด้านวัตถุประสงค์ลักษณะของโครงการหรืออาจเลือกศึกษาโครงการประเภทใกล้เคียงในด้านการใช้งาน

### 2.2.1 กรณีศึกษาภายในประเทศ

คณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

#### 1. การศึกษาข้อมูลทั่วไป

ที่ตั้ง: คณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท แขวงวังใหม่  
เขตปทุมวัน กทม 10330

การให้บริการ: อาคารเปิดทุกวันตลอด 24 ชั่วโมง

ประกอบด้วย: 5 สาขาวิชา

- ภาควิชาอนุมิติศิลป์ แบ่งออกเป็น 4 สาขาวิชาย่อย
  - สาขาจิตรกรรม
  - สาขาประติมากรรม
  - สาขาภาพพิมพ์
  - สาขาภาพถ่ายสื่อผสม
- ทัศนศิลป์
- ดุริยางคศิลป์ไทย
- ดุริยางคศิลป์สากล
- นาฏยศิลป์

เปิดหลักสูตรถึงปริญญาเอก

## 2.ภารกิจและหน้าที่

### วิสัยทัศน์

คณะศิลปกรรมศาสตร์ มีความเป็นเลิศทางศิลปกรรมศาสตร์ ระดับชาติ และนานาชาติ เป็นเสาหลักและเป็นแหล่งอ้างอิงของแผ่นดิน สร้างเสริมทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพและคุณธรรม พึ่งพาตนเอง เสริมสร้างเครือข่ายและร่วมมือทางวิชาการ สามารถแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง และการพัฒนาที่ยั่งยืนในประชาคมโลก

### พันธกิจ

สร้างบัณฑิตที่มีความรู้และทักษะสูงที่ได้มาตรฐานในระดับนานาชาติ ที่เหมาะสมกับสังคม มีระบบรักษาคุณภาพมาตรฐานการศึกษาในระดับสูงบนเสรีภาพทางวิชาการ

สร้างบัณฑิตให้สามารถครองตนอย่างมีคุณธรรม และเป็นผู้นำสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

สร้างเสริมให้คณาจารย์นิสิตบุกเบิกองค์ความรู้ใหม่ และบูรณาการองค์ความรู้เพื่อประโยชน์ของสังคมไทย และสังคมโลก

ส่งเสริมและพัฒนาการจัดการองค์กรให้มีประสิทธิภาพ โปร่งใส มีธรรมาภิบาล สามารถพึ่งพาตนเองได้

เผยแพร่องค์ความรู้สู่สาธารณะเพื่อช่วยในการพัฒนาสังคมไทยทั้งกายภาพและจิตภาพ เพื่อประโยชน์ของสังคมไทยและสังคมโลก

ทำนุบำรุง อนุรักษ์ และสืบสานศิลปวัฒนธรรมไทย

### 3. ศึกษารองคร์ประกอบและพื้นที่ภายในโครงการ

Error! Cannot read or display file.

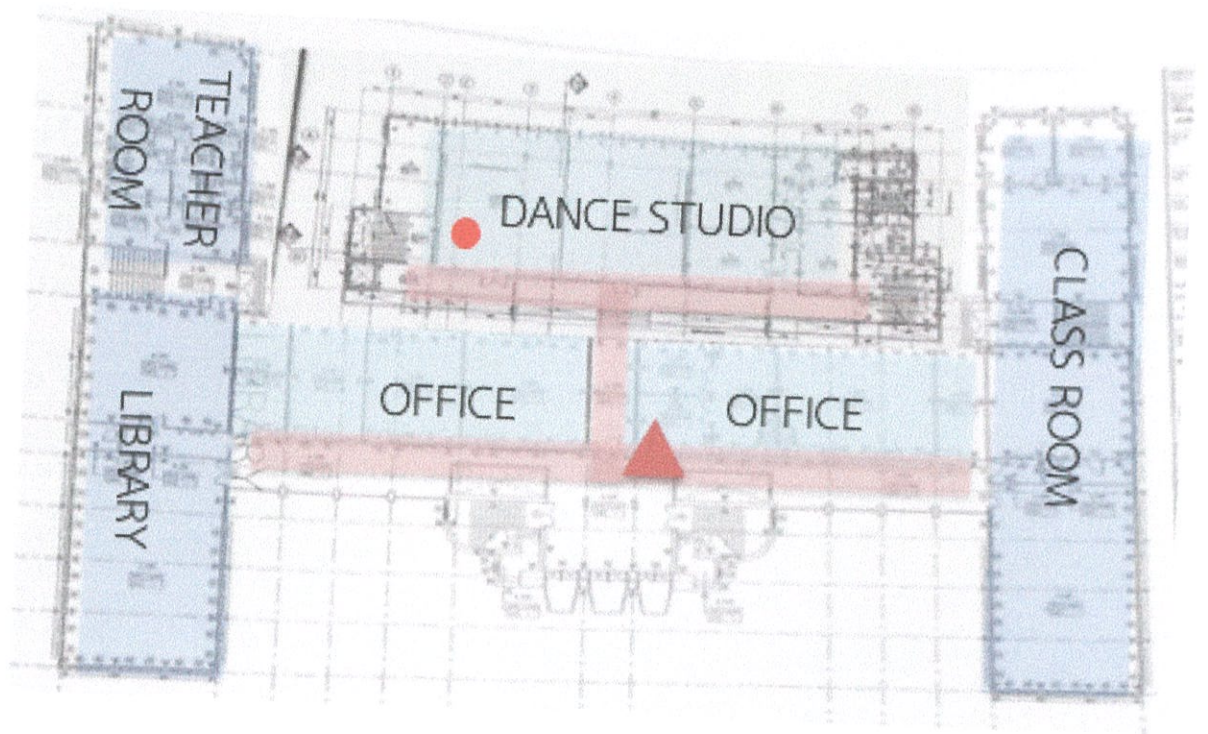
ภาพแสดงจำนวนนักศึกษาของแต่ละภาควิชา

การใช้งานมีทั้งหมด 4 อาคาร

อาคาร1 และ 2 เป็นส่วนสำนักงาน ส่วนใหญ่เป็นห้องเรียนทฤษฎี อาคารมีทั้งหมด4ชั้น ชั้น1 และชั้น 2เป็นส่วนสำนักงาน ชั้นสามและชั้น4 เป็นส่วนห้องเรียนlecture และปฏิบัติ

อาคาร 3และ 4 ตั้งอยู่ในโรงเรียนสาธิต ปทุมวัน จะเป็นส่วนเรียนปฏิบัติภาควิชาานฤมิตศิลป์

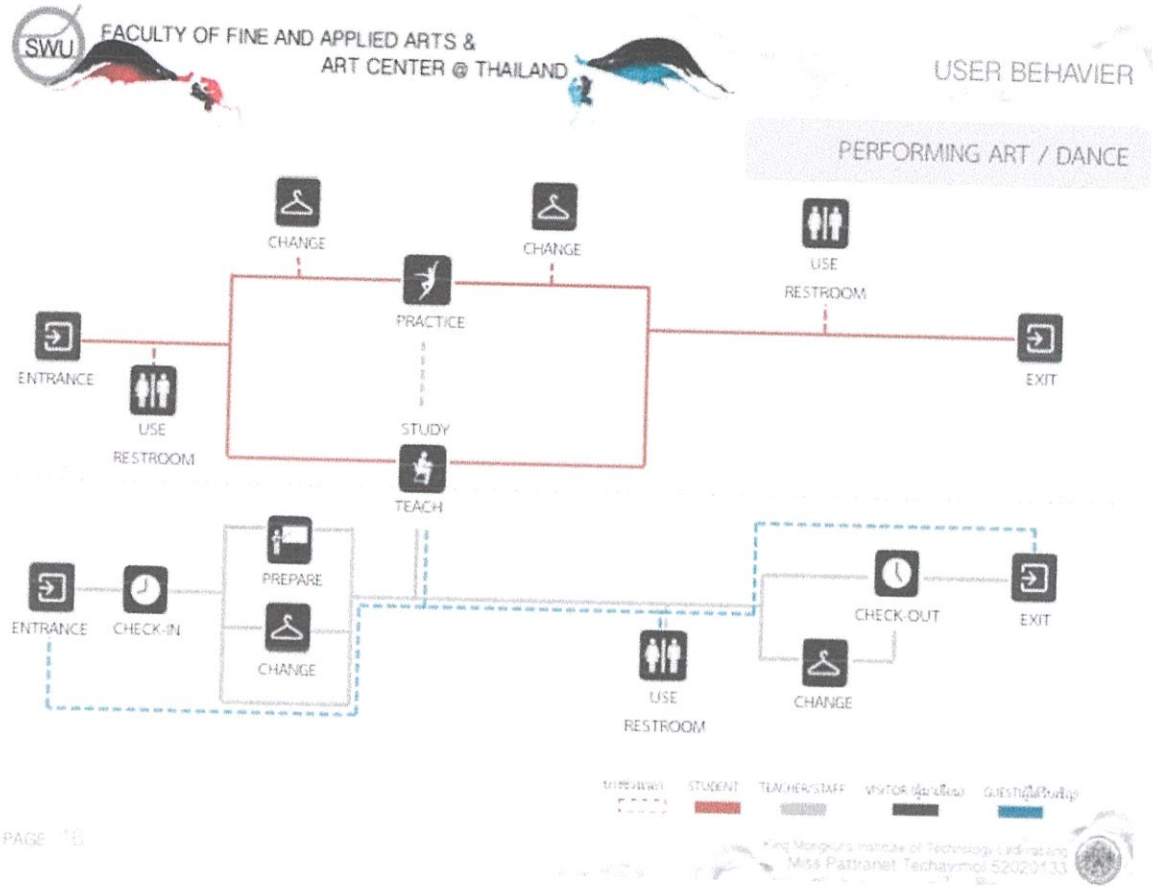
และภาควิชานาฏศิลป์ เช่นห้องปั้น ห้องpainting ห้องภาพพิมพ์ เป็นต้น



4. ศึกษากิจกรรม และพฤติกรรม

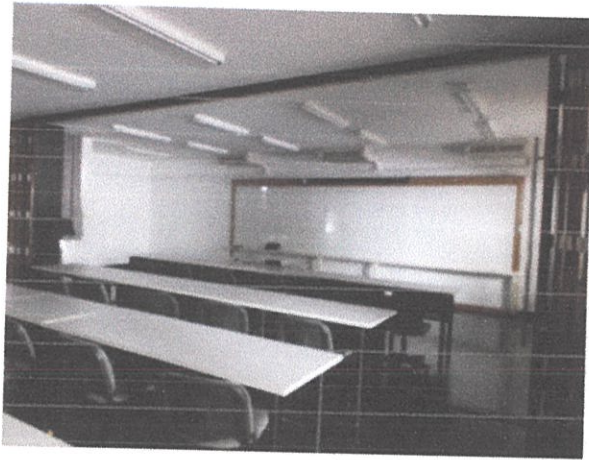
แบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ

ผู้เรียน ผู้สอน พนักงาน



## 5. ศึกษาลักษณะของการออกแบบ

เน้นการตกแต่งให้เรียบง่าย ใช้วัสดุเรียบ ๆ เน้นสีเพื่อเป็น signage  
ทำให้มีการแบ่งสัดส่วนพื้นที่อย่างชัดเจน วัสดุทำความสะอาดได้ง่าย เช่น พื้นกระเบื้องยาง หินขัด  
กระจกใส เฟอร์นิเจอร์เบาเคลื่อนย้ายง่าย โต๊ะเก้าอี้ดีไซน์เรียบ ๆ สีขาว  
เน้นแสงธรรมชาติจากหน้าต่างขนาดใหญ่ด้าน



## TCDC : ศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบ

### 1. การศึกษาข้อมูลทั่วไป

ที่ตั้ง: ชั้น 6 ดิ เอ็มโพเรียม ซี้อปเปิง คอมเพล็กซ์ 622 สุขุมวิท 24 กรุงเทพฯ  
10110

พื้นที่: 4,600 ตร.ม.

การให้บริการ: เวลาทำการ อังคาร - อาทิตย์ (ปิดวันจันทร์) เวลา 10.30 - 21.00 น.  
(ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ ปิดทำการในช่วง วันปีใหม่ วันสงกรานต์  
และวันหยุดประจำปีของศูนย์ฯ)

การให้บริการภายในโครงการประกอบด้วย

ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร(350ตร.ม.)

ส่วนจัดแสดงนิทรรศการหมุนเวียน (550ตร.ม.)

ส่วนห้องสมุดเฉพาะด้านการออกแบบ(730ตร.ม.)

ส่วนห้องสมุดวัสดุ(270ตร.ม.) ร้านจำหน่ายของที่ระลึก the shop@ TCDC  
(90ตร.ม.) coffee shop @TCDC(105ตร.ม.) ออดิทอเรียลและห้องwork  
shop (520ตร.ม.)

### 2.ภารกิจและหน้าที่

วัตถุประสงค์ของศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบ

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการผลักดันให้ประเทศไทยก้าวเข้าสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ความคิดสร้างสรรค์  
เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาธุรกิจ ที่เข้าใจถึงคุณค่าทางสังคมและวัฒนธรรมของตนเอง  
สามารถผลิตสินค้าและบริการที่มีมูลค่า พร้อมส่งเสริมให้ประชาชนที่ เป็นผู้ผลิตเหล่านี้  
เป็นผู้ขับเคลื่อนประเทศไปสู่ระบบเศรษฐกิจแบบสร้างสรรค์มูลค่า

3. ศึกษางค์ประกอบและพื้นที่ภายในโครงการ

ตารางที่ แสดงการเปรียบเทียบพื้นที่องค์ประกอบของศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ

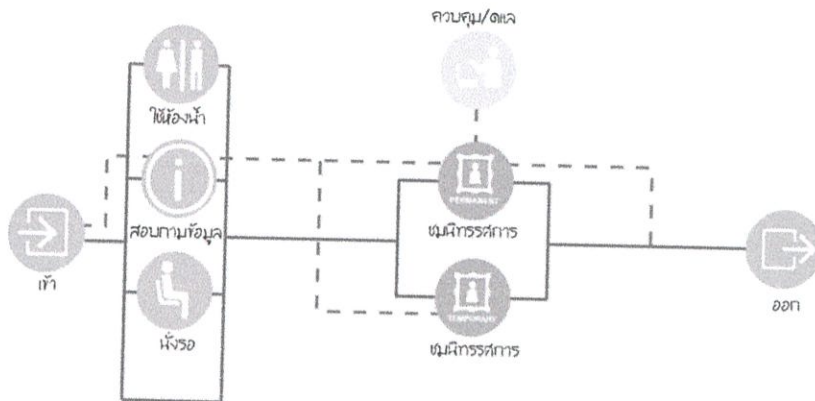
	จำนวนห้อง	พ.ท. (ตร.ม./หน่วย)	จำนวนผู้ใช้งาน	พ.ท. (ตร.ม./คน)
<b>ส่วนแสดงนิทรรศการ</b>				
1. นิทรรศการถาวร	1	350	500	0.7
2. นิทรรศการหมุนเวียน	1	550	826	0.66
3. ห้องเก็บผลงานศิลปะ	1	90	-	-
4. ห้องเก็บรักษาสภาพผลงาน	1	55	-	-
5. ส่วนเตรียมอุปกรณ์การแสดงนิทรรศการ	1	35	-	-
6. ส่วนเตรียมอุปกรณ์ประกอบ	1	45	-	-
7. ห้องเก็บอุปกรณ์	1	120	-	-
8. ห้องเก็บวัสดุทัศนูปกรณ์	1	30	-	-
9. ห้องควบคุม	1	18	-	-
<b>รวมพื้นที่ส่วนนิทรรศการ</b>			<b>1,293 ตร.ม.</b>	
<b>ส่วนห้องสมุดเพื่อการออกแบบ</b>				
1. โถงต้อนรับส่วนห้องสมุด	1	80	-	-
2. พื้นที่ภายในห้องสมุดและคอมพิวเตอร์	1	580	48	12.08
3. ส่วนยืม-คืน	2	12	4	3
4. ห้องชมภาพยนตร์	4	6.5	4	1.65
5. ห้องประชุมขนาดเล็ก	1	94	100	0.94
6. Member lounge	1	150	155	0.96
7. Multi-purpose workshop studio	1	21	-	-
8. ห้องเก็บของ	1	21	2	10.5
9. ส่วนซ่อมแซมหนังสือ	1	8	1	8
10. ส่วนแสดงกิจกรรม	1	85	120	0.7
11. ร้านอาหาร เครื่องดื่ม	1	40	16	2.5
<b>รวมพื้นที่ห้องสมุดเฉพาะด้านการออกแบบ</b>			<b>1,097.50 ตร.ม.</b>	

	จำนวนห้อง	พ.ท. (ตร.ม./หน่วย)	จำนวนผู้ใช้งาน	พ.ท. (ตร.ม./คน)
ส่วนห้องสมุดวัสดุ				
1. ส่วนห้องสมุดวัสดุ	1	200	-	-
2. ส่วนติดต่อสอบถาม	1	24	6	4
3. โถง	1	58	40	1.45
4. ส่วนสำนักงานควบคุม	1	18	4	4.5
รวมพื้นที่ห้องสมุดวัสดุ				300 ตร.ม
ส่วนร้านค้า The Shop @ TCDC				
1. ส่วนพื้นที่ขาย	1	60	-	-
2. ส่วนพื้นที่คิดเงิน	1	8	3	2.6
3. ส่วนพื้นที่เก็บของ	1	20	-	-
รวมพื้นที่ส่วนร้านค้า The Shop @ TCDC				88 ตร.ม
ส่วนโถง สำนักงานและส่วนประกอบอื่นๆ				
1. ส่วนสำนักงาน	1	255	-	-
2. ส่วนโถงบริการ	1	615	-	-
รวมพื้นที่ส่วนโถง สำนักงานและส่วนประกอบอื่น ๆ				870 ตร.ม.
รวมพื้นที่ทั้งหมด				3,648.50 ตร.ม.

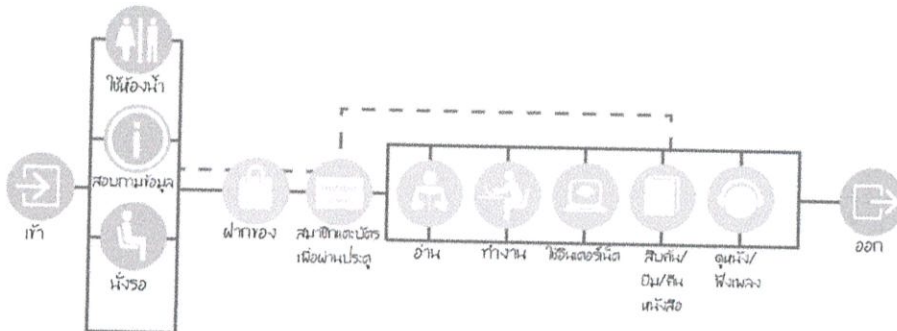
#### 4. ศึกษากิจกรรม และพฤติกรรม

กิจกรรมภายในศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบ แบ่งได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ

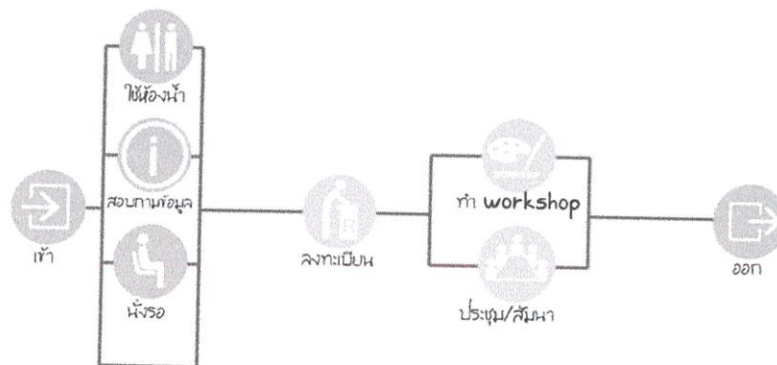
##### 1. ผู้มาชมนิทรรศการ



##### 2. ผู้มาใช้บริการห้องสมุด



##### 3. ผู้มาworkshop หรือสัมมนา



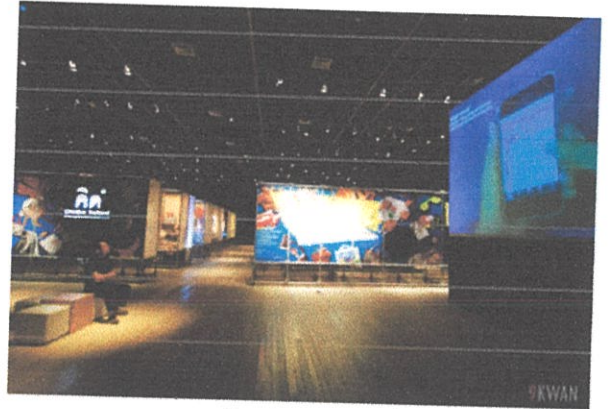
———— VISITOR  
----- GENERAL STAFF

### 5. ศึกษาลักษณะของการออกแบบ

TCDC ศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบ เน้นการตกแต่งให้ดูทันสมัย ใช้วัสดุเรียบๆ เช่น ไม้ ผนังเป็นปูนขัดมัน ฝ้าเพดานโชว์โครงสร้างทาสีดำ กระจกใส เฟอร์นิเจอร์ไม้สีเบจ โต๊ะเก้าอี้ดีไซน์เรียบๆ สีขาว มีเก้าอี้มาสเตอร์ที่วางกระจายอยู่ทั่วไป เน้นแสงธรรมชาติจากหน้าต่างขนาดใหญ่ด้านข้าง ส่วนของนิทรรศการเป็นห้องขนาดใหญ่สีเหลี่ยมทาสีดำ เน้นไฟที่ปรับได้เฉพาะจุด



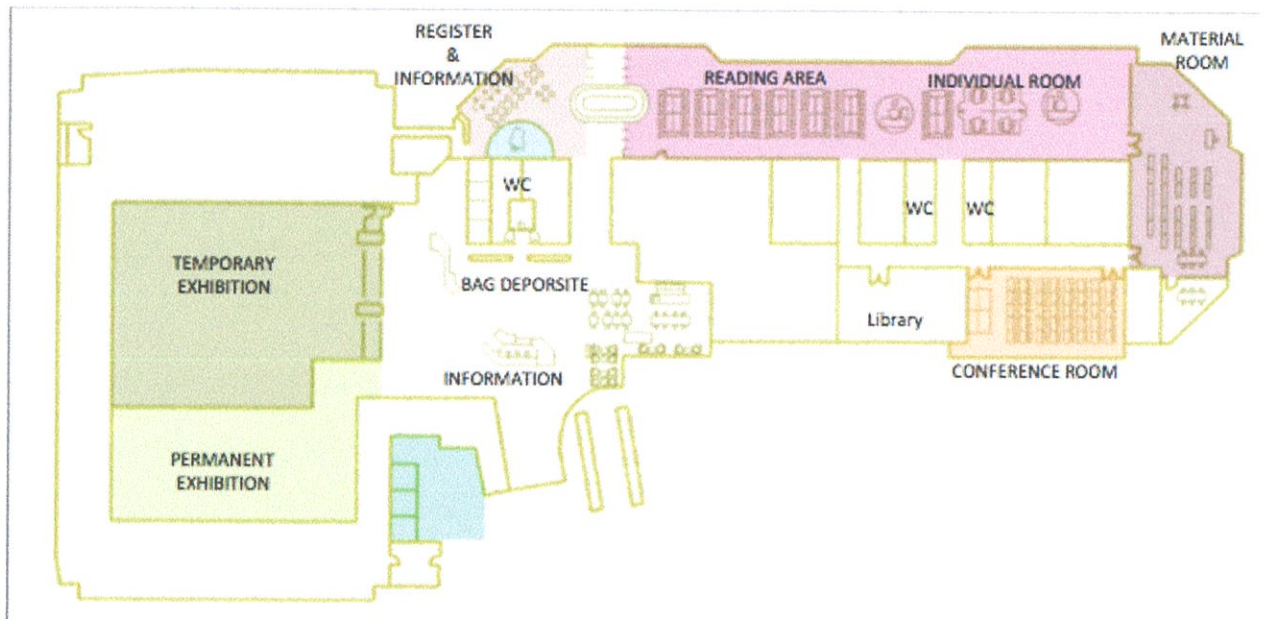
ห้องสมุดวัสดุ



ห้องนิทรรศการชั่วคราว



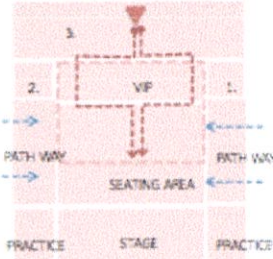
แสดงบรรยากาศภายในส่วนห้องสมุดเพื่อการออกแบบ



รูป แสดงผังของTCDC

## ส่วน ADITORIUM

### NATIONAL THEATRE



#### การจัดโรงละครการจัดเวทีแบบ "proscenium"

##### ANALYSIS

- ความกว้างระหว่างเก้าอี้ประมาณ 0.60 ม.
- การเลือกใช้สีไม่ควรเลือกใช้สีที่มีคนไม่ชอบ
- จะต้องมีส่วนที่ขึ้นเสียงและสะท้อนเสียงออก
- มีที่นั่งให้คนพิการเข้าได้

1. BAG DEPOSITE AND WC.
2. BAG DEPOSITE
3. HALL AND WAY TO SECOND FLOOR

- ←-- SUB ENTRANCE
- ←-- MAIN ENTRANCE

## ส่วน ADITORIUM

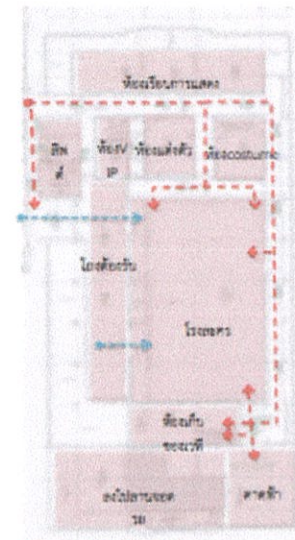
### CHULA DEPARTMENT OF DRAMA ARTS



#### การจัดโรงละครการจัดเวทีแบบ "BLACK BOX"

##### องค์ประกอบ

1. ห้องปฏิบัติการ (แสง, ฉากและเวที, แสงเสียง และ เครื่องแต่งกาย)
2. ห้องแสดงตัวนักแสดง
3. ห้องรับรองและห้องรับรอง



- ←-- MAIN ENTRANCE
- ←-- SUB ENTRANCE

## ห้องเรียนเต้น

### RISING STAR DANCE

#### STUDIO

##### ANALYSIS

##### องค์ประกอบห้องเรียน

- กระดาษ
- ไม้
- AUDIO ต่างๆ
- ฝ้า
- BARRE (WALL MOUNT & FREE STAND)



#### บรรยากาศห้องเรียน



## ห้องเรียนการแสดง

### THE DRAMA ACADEMY BY ครูเงาะ

##### ANALYSIS

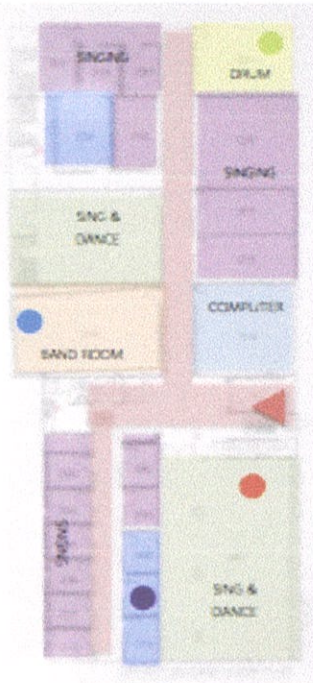
##### องค์ประกอบห้องเรียน

- กระดาษ
- ฝ้า
- AUDIO ต่างๆ
- อุปกรณ์ต่างๆ (ประกอบฉาก) เช่น เสื้อผ้า

- ผู้เข้าเรียน อาจารย์ 1 คน/ นักเรียนไม่เกิน 10 คน / ห้องเรียน 4.00x6.00
- แสงไม่จ้าเป็นฉากหลังเรียน เปิดไฟลงได้
- พื้นที่ห้องส่งเสริมให้สมาธิในการเรียน

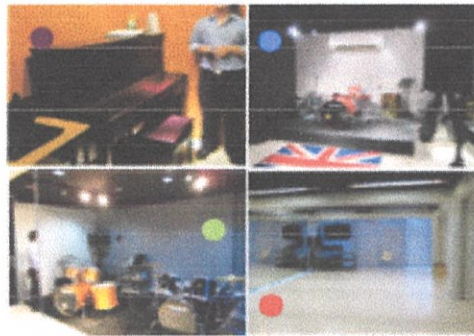


SUPERSTAR COLLEGE OF ASIA



ANALYSIS

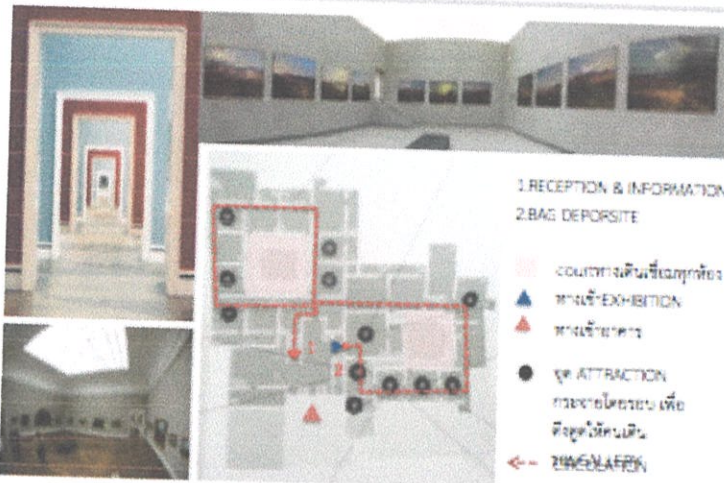
- การจัดวางหมวดหมู่ห้องเรียนตามชนิดการเรียน
- สิ่งสำคัญคือ ห้องแต่ละห้องจะต้องมีการเก็บเสียงไม่ให้รบกวนกันในแต่ละห้อง
- ระบบความปลอดภัยโดยการใช้บัตรเข้าสู่ห้องหรือพื้นที่นั้นๆ



## 2.2.2 กรณีศึกษามหาวิทยาลัยต่างประเทศ

### ส่วนEXHIBITION

#### NEUE PINAKOTHEK Munich, Germany



**ANALYSIS**

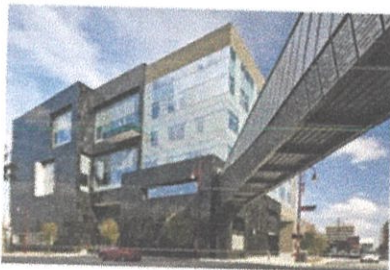
แปลงห้องตามคือเป็นช่วงยุคสมัย  
มีทางเดินหลายอย่างซึ่งใช้ไม่บังคับห้องต่าง ๆ  
การเชื่อมกันระบบแอร์วีนในDESIGN ตามชอบ(ว)  
และเน้นสิ่งจากข้างบน  
สีที่ใช้เป็นBACKGROUND > ● ● ●

1. RECEPTION & INFORMATION  
2. BAG DEPOSITE

● คอมพิวเตอร์เครื่องทุกห้อง  
▲ ทางเข้า-EXHIBITION  
▲ ทางเข้าอาคาร  
● จุด ATTRACTION  
กระชวยโดยรอบ เพื่อ  
ดึงดูดผู้ชมเดิน  
← ZWISCHEN

## Houston Ballet Center for Dance / Gensler

นางสาว คัทธนาภรณ์ เดชะวิมล 52020133 สน 4



Architects: Gensler  
Location: Houston, Texas, USA  
Project area: 10,350 sqm ( 6 ชั้น )  
Inspiration: proscenium stage (picture frame stage)

**หัวข้อการศึกษา**  
การจัดพื้นที่โดยการเค้นและการแสดง  
การรวมความสัมพันธ์ในแต่ละพื้นที่  
การออกแบบเพื่อการเค้น

จุดประสงค์การสร้างสรรค์ :

1. เป็นภาพลักษณ์ที่แสดงถึงความมุ่งมั่นที่มีต่อศิลปะการแสดงและการเค้น
2. เป็นการสร้างสรรค์ใหม่เพื่อพัฒนาองค์กรและเสริมอ ทรรศนะ

Concept: การออกแบบภายในอาคาร : การออกแบบพื้นที่ที่หลากหลายเพื่อส่งเสริม  
การมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ระหว่าง นักเต้น นักเรียน อาจารย์ และ ผู้บริหาร

องค์ประกอบหลักของอาคาร : 9 dance studios

dance laboratory, artstices, สั นึกงาน และ ถึงอำนวยความสะดวก

กลุ่มเป้าหมาย : ผู้ที่สนใจทางด้านการเค้น

การวางอาคาร : วางอาคารหันด้าน Dance studio ไปยังถนน

จุดเด่นของอาคารออกแบบ:

1. สามารถขยายและเพิ่มพื้นที่ทางการศึกษา ตั้งแต่เด็กอนุบาล จนถึง วัยผู้ใหญ่ และ  
dance Therapy สำหรับคนที่เป็น โรคParkinsons
2. ห้อง dance lab เป็นห้องที่ไว้สร้างผลงาน โดยจำลอง ให้เหมือนเวทีที่ชุมชนได้ 200 ที่  
นั่ง
3. อาคารใช้พลังงาน เน้นแสงธรรมชาติ มีการติดตั้งโซลาร์เซลล์





- 1 Lobby
- 2 Bridge Access
- 3 Archives
- 4 Offices
- 5 Academy
- 6 Wardrobe
- 7 Academy Studio
- 8 Company Studio

พื้นที่ส่วน backstage

Entrance

สามารถจอดรถใต้อาคารได้ เพื่อรองรับผู้มาใช้บริการอาคาร

ออกแบบมาเพื่อให้คนภายนอกเห็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายใน

รูปตัดอาคาร

- แสดงการแบ่ง space ความสูงแสดงให้เห็นว่า ห้องซ้อมเต้นจะให้ความสูงมากเป็นพิเศษ จำลองขนาดมาจากโรงละครใน Boston เพื่อการซ้อมท่วงท่าและสมจริง

➡ ทางสัญจรขึ้นไปยังด้านบนอาคาร

➡ ทางสัญจรเชื่อมมาจากตึกเก่า

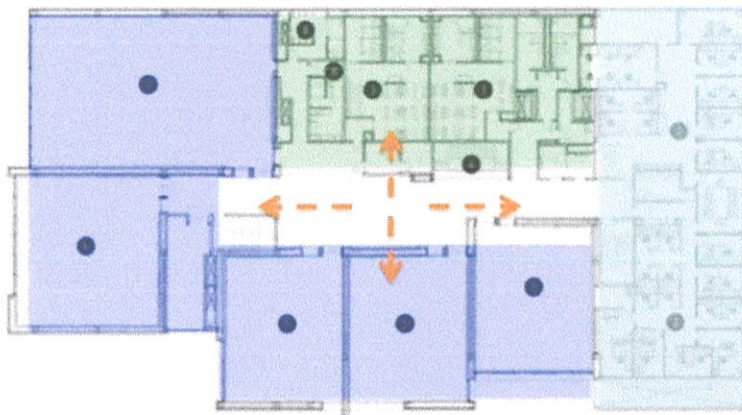
การแบ่งผู้ใช้งาน

☐ ผู้ประกอบอาชีพ และ ผู้บริหาร

☐ นักศึกษา / บุคคลากรใน academy

☐ ประชาชนทั่วไป

ลักษณะการใช้พื้นที่และวิธีการจัดวางแปลน



- 1 Academy Offices
- 2 Reception
- 3 Academy Dressing Rooms
- 4 Circulation Stair
- 5 Small Rehearsal Studios
- 6 Medium Rehearsal Studios
- 7 Large Rehearsal Studios
- 8 Artistic Staff Changing Rooms

☐ Office และ ส่วนต้อนรับ

☐ ห้องแต่งตัว เปลี่ยนชุด

☐ ห้องซ้อม

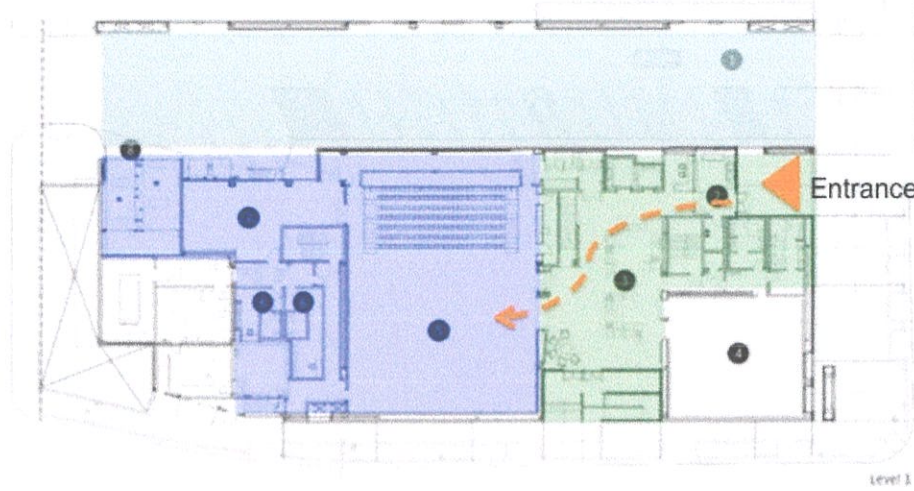
➡ Circulation

- มีการเก็บสะสมพลังงานและใช้แสงธรรมชาติเพื่อลดการใช้พลังงาน
- มีการใช้ไม้walnut ทำให้อาคารอบอุ่นขึ้น
- ใช้ceramic สีขาวที่หน้าโลโก้ของแสงที่เข้ามาและลดการใช้พลังงาน
- หน้าตึกมีกระจก กระจกติด Automatic blind ให้เลื่อนอัตโนมัติในคอนกรีตที่มีแสงแดด



- การวางทางเดินเป็นศูนย์กลางแล้วแยกออกไปยังพื้นที่ต่างๆ
- ห้องแต่งตัวอยู่ใกล้กับห้องซ้อม
- ทุกห้องสามารถมองเห็นวิวและรับแสงอาทิตย์เพื่อลดการใช้พลังงาน

## ลักษณะการใช้พื้นที่และวิธีการจัดวางแปลน



- 1 Drive-thru/Drop-off
- 2 Reception
- 3 Lobby
- 4 Dance Rehearsal Studio
- 5 Dance Lab
- 6 Visiting Dressing Rooms
- 7 Staging/Loading Dock
- 8 Ramp to Parking

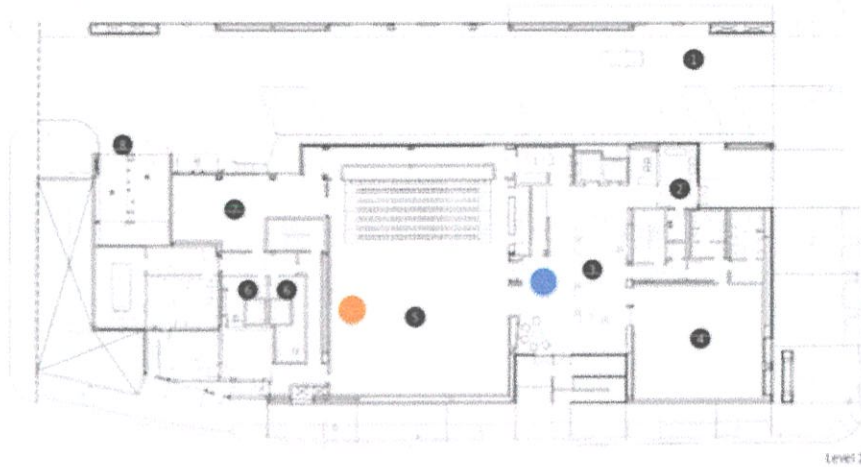
- ส่วนที่จอดรถ
- ส่วนต้อนรับและที่พักผ่อน
- ส่วน Dance Lab
- ➔ Circulation

ส่วนต้อนรับ  
เพื่อให้ข้อมูลและจัดการกลุ่มเป้าหมาย

ส่วนพักผ่อน  
เป็นส่วน Socialise ของผู้ที่มา  
/ บุคคลภายนอก พักผ่อน

ส่วน Dance Rehearsal Dance Lab  
เป็นส่วนซ้อม ฝึกฝนการแสดง และมองเห็นแวรมันคาไล

## ลักษณะการออกแบบ



- 1 Drive-thru/Drop-off
- 2 Reception
- 3 Lobby
- 4 Dance Rehearsal Studio
- 5 Dance Lab
- 6 Visiting Dressing Rooms
- 7 Staging/Loading Dock
- 8 Ramp to Parking

ส่วน lobby



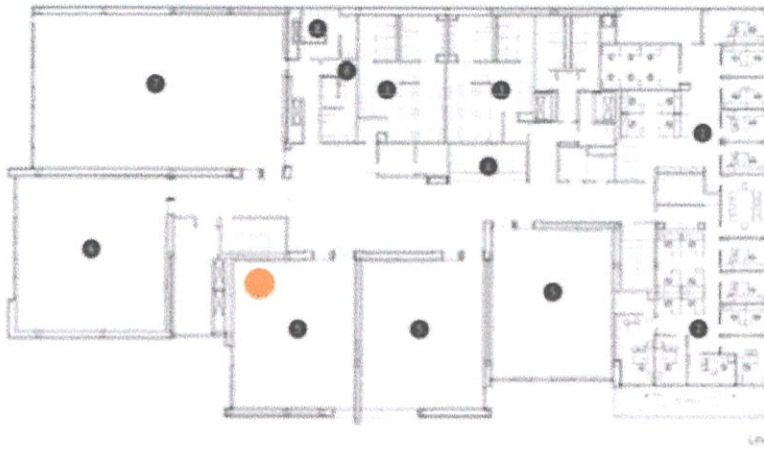
- รับแสดง เคนอก  
อาคารเพื่อลดการ  
ใช้พลังงาน
- การเล่นกับวัสดุ  
เพื่อแสดงการ  
แบ่งพื้นที่

ห้อง dance lab



- เป็นเวทีเปิด  
สำหรับผู้ที่สนใจ  
หรือต้องการหา  
แรงบันดาลใจมา  
เห็นได้
- การออกแบบ  
ผสมผสานในส่วน  
เวทีการแสดง

## ลักษณะการออกแบบ



- 1 Academy Offices
- 2 Reception
- 3 Academy Dressing Rooms
- 4 Circulation Stair
- 5 Small Rehearsal Studios
- 6 Medium Rehearsal Studios
- 7 Large Rehearsal Studios
- 8 Artistic Staff Changing Rooms

การออกแบบที่เพิ่มความสูงของห้องซ้อม และสามารวมของดูระหว่างที่ฝึกซ้อมอยู่ได้



### สิ่งที่ควรมีในห้องเวียนต้น

- 1 Banc เพื่อใช้ในการ warm up
- 2 กระจกส่อง เพื่อดูท่าและล่อที่เต้น

- ห้องซ้อมที่มีกรออกแบบพื้นให้ สดกนกระแทก ระหว่างเต้นและลงเสียงดังไประหว่งห้อง
- Studios จะมี โสตทัศนอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ้อม



แหล่งที่มา: <http://www.archdaily.com/129207/houston-ballet-center-for-dance-gensler>  
<http://www.houstonballet.org/CenterForDance/>

## บทที่ 3

# ข้อมูลอุปกรณ์ประกอบอาคารและสภาพแวดล้อมภายในอาคาร

### 3.1 ระบบโครงสร้างอาคาร

โครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในเสนอแนะคณะศิลปกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒและ ศูนย์ศิลปกรรมแห่งประเทศไทย เป็นอาคาร โครงสร้าง POST TENSION สูง 22 ชั้น

- อาคารกว้าง 37.70ม. ยาว 53.66ม. สูง 99.56ม.

หันหน้าอาคารที่เป็นกระจกไปทางด้านทิศตะวันตก

มีช่องแสงเป็นแผงกระจกเรียงขึ้นไปทุกชั้นเพื่อให้แสงเข้า

งานระบบแอร์เป็น chilled water air handling unit

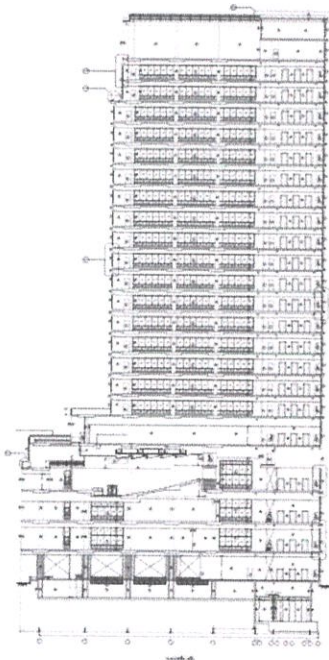
ข้อดีคือ มีแสงแดดเข้าหาอาคารลดค่าใช้จ่ายเรื่องไฟฟ้า

ได้ถูกเป็นช่องโล่งทำให้มีลมพัดเข้าตลอด

ข้อเสียคือเมื่อเปิดแอร์จะต้องเปิดทั้งอาคารจึงเป็นการสิ้นเปลืองโ

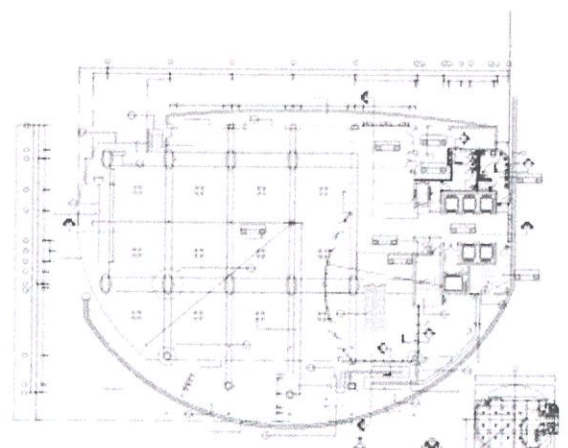
ดยศูนย์เปล่าอาคารชั้นล่างเป็นทรงโค้งทำให้มีกรจัด

พื้นที่ห้องได้ยาก



### 3.2 ระบบแสงสว่าง

ระบบแสงสว่างภายในอาคาร



การให้แสงสว่างแบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

1. แสงสว่างตามธรรมชาติ (NATURAL LIGHT) ทิศทางของแสงที่มากระทบวัตถุที่ แสดงจะมี 4 วิธีดังต่อไปนี้

### 1.1 แสงที่ได้จากด้านบน

แสงจากเหนือศีรษะเหมาะกับสิ่งแสดงทางวัตถุแต่ส่วนเสียคือแสงส่วนใหญ่จะตกลงที่พื้นห้องมากกว่าผนังและเกิดการสะท้อนที่ตู้กระจกจะทำให้รู้สึกที่ห้องแสดงแคบไปและผู้ชมมักแหงนดูช่องแสงทำให้ตาเหนื่อยเร็วอาจแก้ไขโดยทำเพดานไปสูงขึ้นลักษณะส่วนใหญ่ของแสงได้จากหลังคากระจกแต่แถบร้อนไม่นิยมใช้จะใช้กระจกไม่เกิน 6% เนื้อที่หลังคาก็ได้มีข้อเสีย หลังคากระจกคือกระจกอ่อนไหวง่ายอาจทำให้เกิดเสียหายแก้วตูดแสดงได้เมื่อถูกความชื้นและความร้อนควบคุมปริมาณแสงยากถ้ากระจกตันจะทำให้เสียงจัดจนตาพร่าได้ทำให้ผู้ชมไม่เห็นที่มาของแสงอาจแก้ไขโดยใช้แผ่นโลหะเล็กๆเปลี่ยนแปลงตามแสงสว่างของมัน และใช้ใต้หลังคาเพื่อกันแสง

### 1.2 แสงสว่างด้านข้าง

แสงจากหน้าต่างที่อยู่ในระดับต่ำทำให้ด้านหลังวัตถุรับแสงไม่พอเกิดมีแสงสะท้อนทำให้ผู้ชมเหนื่อยตาพร่าเมื่อมองออกไปนอกหน้าต่างทำให้เงาผู้ชมปรากฏที่วัตถุอาจแก้ไขโดยขอบหน้าต่างควรสูงกว่าผู้ชมรอบหน้าต่างควรลึกลงหรืออาจใช้กระจกแยกแสง(THERMOLUM)ตัดเฉพาะส่วนบนหน้าต่างหรือทำให้หน้าต่างขนานกับผนังน้อยที่สุด

### 1.3 แสงสว่างจากหน้าต่างค่อนข้างสูง

เป็นการใช้แสงเหมาะสมที่สุดแสงตกมุม 45 และกระจายได้ทั่วห้องถ้าสูงมากไม่ทำให้เกิดแสงสะท้อนและตาพร่า กรณีนี้อาจใช้เพดานหรือฉากแขวนอยู่กลางห้องเพื่อกระจายแสง

### 1.4 แสงสว่างธรรมชาติโดยทางอ้อม

การใช้แสงสว่างทางนี้ไม่เพียงแต่ใช้กับแสงธรรมชาติยังใช้แสงประดิษฐ์ได้ด้วย มีการให้แสงสว่างทางนี้ไม่เพียงพอแต่ใช้กับแสงธรรมชาติยังใช้กับแสงประดิษฐ์ได้ด้วย มีการให้แสงหลายลักษณะ เช่น ให้แสงสว่างมายังผนังสะท้อนแสงรูปโค้ง ผนังกลืนแสงเสียมาก ถ้าเป็นสีขาวจะส่องแสงสว่างมากถึง 86% ถ้าเป็นปูนฉาบธรรมดา 64% หรือเป็นแสงที่ลอดจากหลังคาที่เหมาะสมกับประเทศมีแสงแดดจัดการพิจารณาต่าง ๆ CONCEPT ของการแสดงจะช่วยให้ เช่น แสงที่เข้ามาโดยตรงจากด้านบนทำให้เกิดเงาและ DISTORT การรับรู้แสงที่เอนมาจากทางด้านบนและด้านข้าง จะทำให้วัตถุดูเป็น 3 มิติ เช่น ประติมากรรมต่าง ๆ

หรือแม้แต่ประเภทอนุสูงนูนต่ำรวมทั้งแสงที่ตกลงไปมิให้เกิดความรู้สึกเมื่อยล้าแก่สายตาผู้ชมหลักสำคัญอีกประการหนึ่งคือ CONTRAST EFFECT ของแสงก็จะไม่เกิดขึ้น เช่น ถ้าเป็นแสงทั้งด้านบนและด้านล่างห้องก็จะสว่างไปหมด วัตถุไม่ถูกเน้นแสงสะท้อนจะมีผลมาก และมีความสำคัญว่าแสงต่างๆไปที่เป็นแสงธรรมชาติด้วยกันในกรณีที่ต้องการแผ่กระจายจากการสะท้อนแสง จากสี

การใช้แสง INDIRECT มักจะใช้สำหรับฉากหลัง

การใช้ DIRECT มักจะใช้สำหรับการเห็นวัตถุ

## 2. แสงสว่างโดยใช้สิ่งประดิษฐ์ (ARTIFICIAL LIGHT)

การใช้แสงประดิษฐ์เป็นการสิ้นเปลืองมาก แต่สามารถนำมาใช้ในมุมต่าง ๆ

อย่างสะดวกและมีความสม่ำเสมอ

จึงเป็นแสงนิยมใช้แพร่หลายในห้องแสดงซึ่งธรรมดานิยมติดไฟตามเพดานให้มีปริมาณแสงกระจายมายังห้องแสดง แต่ถ้าเป็นกรณีตู้แสดงนิยมเอาไฟฟ้ามาซ่อนไว้ส่วนบนของตู้แล้วกรองด้วยกระจกฝ้าอีกชั้นแล้วแต่ความเหมาะสมในการแสดงวัตถุแต่ละประเภทแสงไฟธรรมดาที่มีโปะกันจะทำให้ตาพร่าแสงกระจายไม่เท่ากัน บางครั้งอาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกได้เท่ากันโดยการใช้การสะท้อนแสงจากฉากอีกที กรณีแสงที่ส่องออกมาเฉพาะทางตรงนิยมใช้เมื่อวัตถุอยู่ในความมืดแล้วมีแสงพวกนี้รอบจะเห็นวัตถุบังหน้าที่แสดงได้อย่างดี วิธีที่ดีเกี่ยวกับไฟฟ้าธรรมดา และไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะคือ การทำแนวไฟฟ้าตามยาว และใช้ฉากกั้นระหว่างหลอดไฟฟ้าเพื่อไม่ให้ตาพร่า แสงกระจายและสว่างเท่ากันตลอด แสงไส้ร้อนจะให้แสงที่นุ่มนวล เหมาะในการให้แสงเส้นจุดที่สำคัญ โดยกำหนดความเข้มของเสียให้มากกว่าที่อื่น ความเข้มของแสงในระดับสายตาธรรมดา แสงจะต้องดีกว่าระดับสูงขึ้น กรณีอ่านตัวพิมพ์ด้านบนพื้นขาว ต้องใช้แสงมีความเข้มประมาณ 25 - 30 แรงเทียน ถ้าวัตถุที่สีทึบและมีการตัดกันความเข้มของแสงอาจถึง 100 แรงเทียน ถ้าต้องการชัดมาก ต้องเพิ่มความเข้มมากขึ้น ส่วนแสงจากฟลูออเรสเซนต์ไม่เหมาะกับงานประติมากรรม เพราะเป็นแสงไม่มีเงา แต่สามารถดัดแปลงให้เหมาะกับวัตถุแสดงได้ มีการกระจายแสงออกทางกว้างและให้มีประกายต่ำแสงประดิษฐ์มีผลต่อการจัดแสดงของวัตถุเฉพาะชิ้นมากกว่าแสงธรรมชาติเพราะ

- สามารถควบคุมความเข้มของแสงได้
- สามารถควบคุมตำแหน่งของแหล่งกำเนิดแสงได้
- สามารถควบคุมทิศทางได้ค่อนข้างแน่นอน

แต่ควรระมัดระวังในการติดตั้งตำแหน่งโดยสมควร แต่แสงประดิษฐ์ก็มีข้อเสียคือ

- หากใช้ปริมาณมากเกินไปจะเกิด MONOTONY
- เกิดความยุ่งยากในการจัดการ CONTRAST
- ทำให้ความร้อนหรืออุณหภูมิในห้องสูง โดยเฉพาะการใช้ไฟ SPOTLIGHT
- แสงไฟแผ่กระจายเป็นบริเวณกว้าง
- กรณีที่ใช้สีจัดมากเกินไปจะทำให้เกิด CONFUSE ทางการรับรู้ทำให้ปวดหัว ตาลาย
- ถ้าหากจะใช้แสงประดิษฐ์ให้ได้ผลเช่นเดียวกับแสงธรรมชาติจะต้องใช้แสงประดิษฐ์ที่มีกำลังสูง

ระบบการให้แสง

แบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ 5 ประเภท คือ

1. DIRECT LIGHT ให้ความเข้มดีที่สุด เหมาะกับห้องเพดานสูงถ้าเพดานมิดจะเกิด CONTRAST มาก
2. INDIRECT LIGHT ให้คุณภาพแสงดีที่สุด เพราะไม่เกิดความจ้าของแสงบน WORKING PLANE เป็นแสงสะท้อนแสงทั้งหมด ดังนั้นฝ้าเพดานต้องสะอาดและสะท้อนได้ดี ระบบนี้แพงที่สุด ถ้าเพดานสว่างดวงโคมมีดจะเกิด CONTRAST สูง
3. DIRECT-INDIRECT LIGHTING GENERAL DISFUSE ให้สม่ำเสมอที่สุด
4. SEMI-DIRECT LIGHT บริเวณใกล้กับดวงโคมมี CONTRAST ลดลง แต่ให้เกิด CONTRAST ระหว่างดวงโคมกับเพดาน ต้นทุนก็น้อยกว่าแบบ INDIRECT LIGHT
5. SEMI-DIRECTIONAL LIGHTING ดวงไฟส่องทั้งทางตรงและทางอ้อม

การจัดแสงในโรงละคร

หลักการของการจัดระบบแสงสว่างนั้น

ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้และผู้ออกแบบว่ามีลักษณะการใช้งานอย่างไร

แต่หลักการโดยทั่วไปของการจัดระบบแสงมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. VISIBILITY เพื่อให้เกิดการมองเห็น สามารถใช้งานได้ตามความต้องการ จุดนี้ทำให้ต้องทราบปริมาณความเข้มของแสงที่จะใช้

โดยปริมาณความเข้มของแสงจะขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป  
ในส่วนที่จะต้องใช้สายตามากก็จะต้องใช้ปริมาณความเข้มของแสงสูง  
ซึ่งโดยทั่วไปแล้วภายในโรงละครไม่ต้องการแสงสว่างมากนัก แสงที่ใช้จึงควรจัดให้มีลักษณะนุ่มนวล  
ไม่จ้าจนเกินและควรระวังไม่ให้เกิดเงา

2. MOTIVATION AND ATMOSPHERE ลักษณะการใช้งานและบรรยากาศเพื่อผลทางจิตวิทยา  
เพื่อให้เกิดบรรยากาศและอารมณ์ ตามแนวความคิดของผู้ออกแบบให้เป็นที่ไปตามความต้องการ
3. DECORATION เพื่อการตกแต่งให้เกิดความงามและสุนทรียภาพวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้า  
ควรได้รับการออกแบบให้สวยงามเรียบร้อยและพร้อมสำหรับการใช้งาน
4. SAFETY เพื่อความปลอดภัยในการป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดจากการชนกระแทกสิ่งกีดขวาง  
หรือในยามฉุกเฉินต้องมีแสงสว่างเพียงพอ เพื่อให้ผู้คนสามารถหาทางออกได้
5. SYMBOLIC APPROACH เพื่อให้แสดงออกทางสัญลักษณ์ เช่น ป้าย, โฆษณา, ป้ายบอกทาง ฯลฯ

#### อาคารโรงละคร

เป็นอาคารสาธารณะซึ่งใช้เป็นสถานที่ชุมนุมจัดการแสดงโดยจะมีผู้เข้าใช้อาคารในคราวหนึ่ง ๆ ที่ละมาก ๆ  
มีเพดานสูงตั้งแต่ 6 เมตรขึ้นไป แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนเวทีและด้านหลังเวที (STAGE AND BACK STAGE) เป็นส่วนที่ด้านหน้าของผู้ชม  
โดยปกติระดับจะอยู่ต่ำกว่าที่นั่งผู้ชม จัดเป็นส่วนรวมสายตา มีการให้แสงพิเศษออกไป
2. ส่วนที่นั่งชมโดยปกติจะเป็นที่นั่งจำนวนมากมีลักษณะเป็นชั้นบันไดแสงในส่วนนี้จะเป็นแสงลักษณะ  
กระจายทั่วไป

ลักษณะของแสงที่ใช้ และปริมาณความสว่าง

ลักษณะของการให้แสงนั้นสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ตามลักษณะการใช้งาน ดังนี้

1. บริเวณที่นั่งผู้ชมลักษณะการให้แสงจะเป็นแสงกระจาย (DIFFUSE LIGHT) ทั่ว ๆ  
โดยส่งมาจากเพดานด้านบน อาจจะมีการให้ไฟเป็นจุดก็เพียงพอ  
เพื่อการตกแต่งหรือเป็นกรณีที่จุดนั้นปริมาณความสว่างไม่พอเพียง เช่น บริเวณตามชอกผนัง เพดาน  
หรือเป็นการลบเงาที่เกิดขึ้น เพื่อให้บรรยากาศภายในมีความสว่าง  
ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของอาคาร ส่วนปริมาณความสว่าง

ในส่วนที่นั่งผู้ชมโดยทั่วไปจะกำหนดให้แสงสว่างมีปริมาณเท่ากันทุกจุด

ความต้องการปริมาณความสว่างต้องการ 10 ลักซ์ โดยวัด ณ บริเวณความสูงที่นั่งผู้ชมแต่ส่วนใหญ่ผู้ออกแบบจะกำหนดไว้ให้มีปริมาณความสว่าง 200 ลักซ์ ทั้งนี้เพื่อความยืดหยุ่นในการใช้งาน หากเกิดกรณีดังนี้

- ในสภาพการใช้งานที่ต้องการสายตามาก ได้แก่ การเข้าฟังบรรยายแล้วจะต้องมีการจดบันทึกข้อความ
- เผื่อไว้ในกรณีหลอดไฟบางดวงเกิดชำรุดไปทำให้ปริมาณความสว่างน้อยลงหากออกแบบไว้พอ อดี ก็จะทำให้ความสว่างไม่พอเพียง ดังนั้นจึงต้องมีการเผื่อไว้ 2 เท่า หากดวงไฟดวงใดดับไป ก็เพิ่มกำลังความสว่างแก่หลอดไฟ

2. บริเวณเวทีและด้านหลังเวทีและด้านหลังเวทีในส่วนนี้มีความยืดหยุ่นในการให้แสงมากขึ้นอยู่กับความต้องการขององค์ประกอบของแสง ที่จะให้อารมณ์ บรรยากาศของการแสดงอย่างไร สามารถจำแนกออกดังนี้

- ปริมาณความสว่างบริเวณด้านหน้าเวที มีความต้องการอยู่ในช่วง 0-200 ลักซ์ ขึ้นอยู่กับการแสดง ในบริเวณด้านหลังเวทีที่ต้องการ 150 ลักซ์ สำหรับการเตรียมการ การแต่งตัว
- สีของแสงมีมากมาย ได้แก่ แดง เขียว เหลือง น้ำเงิน ชมพู หลอดไฟประเภทนี้ได้แก่ INCANDESCENT LAMP ประเภท SPOT LIGHT ขนาด 500-1000 วัตต์ โดยหลอดไฟประเภทนี้มักติดตั้ง ณ ชั่วคราว สามารถถอดและประกอบชิ้นใหม่ได้ ดัดแปลงไปตามสภาพการใช้งาน
- ทิศทางของแสง จะต้องคำนึงเป็น 3 ทิศทาง ในการแสดงนั้นนอกจากจะมีการให้แสงแบบกระจายทั่วไปแล้ว ยังมีการเน้นแสงเพื่อช่วยในการจัดการแสดง เพื่อให้การแสดงน่าสนใจยิ่งขึ้น โดยมีไฟต่าง ๆ ดังนี้
- ไฟจากห้องควบคุมที่อยู่เหนือที่นั่งผู้ชม จะเป็นไฟจุดที่มีความสว่างมากตั้งแต่ 7,500 - 10,000 ลูเมน ส่องเป็นลำแสงลงมายังจุดที่ต้องการเน้นบนเวที จัดเป็นไฟประธาน
- ไฟจากบริเวณเฉลี่ยที่อยู่เหนือที่นั่งผู้ชม ซึ่งอยู่ทั้ง 2

ข้างของอาคารจัดเป็นไฟรองของไฟประธาน ใช้ช่วยเสริมการแสดงให้มีบรรยากาศน่าตื่นเต้น  
ช่วยในการลบเงาที่เกิดจากไฟประธาน ไฟประเภทนี้อาจจะมีมากกว่า 2 ตัวก็ได้  
ขึ้นอยู่กับเฉลี่ยที่มีในอาคารและความต้องการแสงของการแสดง  
ดังนั้นในการออกแบบอาคาร  
จำเป็นต้องมีการจัดเตรียมเฉลี่ยเพื่อที่จะทำการตัดไฟจุดประเภทนี้ด้วย  
โดยต้องคำนึงถึงว่าบนเฉลี่ยนั้นจะต้องมีคนขึ้นไปควบคุมด้วย  
ไฟประเภทนี้ส่วนใหญ่จะมีสีต่างกัน ๗ มากมาย โดยการใส่แผ่นฟิลเตอร์สีด้านหน้าดวงไฟ  
มีสีต่าง ๆ มากมาย เช่น เหลือง แดง เขียว เป็นต้น  
โดยผู้ควบคุมไฟจะทำหน้าที่สลับฟิลเตอร์ไปตามคิวการแสดง

### การจัดแสง-สี

ในการมองเห็นสีของคนเรานั้นได้ถูกอธิบายโดยทฤษฎี 2 ทฤษฎีคือ YOUNG HELMHOLTZ  
ซึ่งกล่าวไว้ว่าสีต่าง ๆ กัน ถูกผสมสีโดยแสง 3 สีคือ แดง เหลือง น้ำเงิน  
และอวัยวะรับสีก็จะแยกสีเหล่านี้ออกไปโดยการรับรู้ของความยาวคลื่นสี ทฤษฎี 2 ก็คือ HEARING  
OPPONENT COLOUR THEORY ซึ่งกล่าวไว้ว่าสีต่าง ๆ ประกอบด้วยสีทุกสี คือ แดง เหลือง เขียว น้ำเงิน  
ขาว และดำ โดยถือว่าความสามารถในการมองเห็นนั้น ถูกแบ่งเป็นขบวนการ 3 กลุ่ม  
ซึ่งแต่ละกลุ่มมีสมาชิกอยู่ 2 ตัว คือน้ำเงิน-เหลือง เขียว-แดง และ ขาว-ดำ

ในการออกแบบด้าน ILLUMINATION หลายอย่างจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับสี การศึกษาด้านแสง-  
สี สิ่งที่สำคัญคือ คุณสมบัติของการกระทบของรังสีในสเปกตรัมของแสง  
เนื่องจากสีของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง  
และจากสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญมากในการออกแบบการให้แสงสว่าง

### การจัดดวงไฟด้านหน้าของเวที

#### 1. ดวงไฟบนฝ้าเพดานของหน้าเวที

ดวงไฟที่ติดอยู่บนฝ้าเพดานเหนือเวทีนั้น โดยปกติจะมีการใช้อยู่เสมอ  
หลอดไฟที่ใช้ในส่วนนี้จะต้องมีความเข้มของแสงประมาณ 350-500 ลักซ์ (35-50 แรงเทียน) เป็นแสงสีขาว  
ซึ่งจะสามารถปรับตกแต่งได้ ดังนั้นแสงที่พุ่งออกมาจึงสามารถบังคับให้ออกมาในรูปร่างเช่นไรได้  
และให้สามารถครอบคลุมถึงพื้นที่ที่ต้องการได้หลอดไฟที่ใช้ในส่วนนี้ ได้แก่

หลอดประเภทกระจกสะท้อนรูปวงรี (ELLI1/4SOIDEAL REFECTOR SPOTLIGHT) ซึ่งจะมีแผ่นขัดเตอร์อยู่ข้างหน้า (FLAMING SHUTTER) โดยปกติแล้วหลอดประเภทนี้จะมีใช้อยู่เสมอ ส่วนการวางตำแหน่งของหลอดประเภทนี้นั้นตำแหน่งที่ดีที่สุด คือ ช่องบนฝ้าเพดาน ซึ่งเตรียมเอาไว้เพื่อซ่อนหลอดเหล่านี้ การติดตั้งมักจะเรียบเป็นแถวบนฝ้าเพดานมุมในการติดตั้งหลอดไฟนั้นปกติจะติดตั้งในหลอดก้มลงเป็นมุม 30-60 องศาและเมื่อมองในแปลนจะเป็นมุมเข้าหาเวที คือประมาณ 45 องศา

## 2. ดวงไฟบริเวณผนังหน้าเวที

ตำแหน่งการติดตั้งจะอยู่ด้านข้างเวที ถึงแม้ดวงไฟประเภทนี้จะไม่จำเป็นต้องใช้มากนัก แต่ก็มีส่วนช่วยในการให้แสงร่วมกับหลอดไฟที่ติดบนฝ้าเพดาน ซึ่งเป็นหลอดไฟที่เป็นชนิดคล้ายคลึงกัน การติดตั้งจะซ่อนอยู่ในผนังด้านข้างเวทีที่มุมก้มของหลอดไฟจะน้อยกว่าแบบที่ติดบนฝ้าเพดาน แต่จุดประสงค์ก็เพื่อส่องไปที่เวทีเหมือนกัน

## 3. หลอดไฟด้านหน้าชั้นลอย (BALCONY)

ดวงไฟประเภทนี้จะติดตั้งอยู่ที่ชั้นลอย ซึ่งมีระดับต่ำกว่า 2 ประเภทแรก การให้แสงเป็นลักษณะแสงตรง ชนิดของหลอดไฟเป็นแบบเดียวกับ 2 แบบแรก คือ เป็นหลอดประเภท (ELLIPSODIAL REFLECTOR SPOTLIGHT) ขนาด 500-3000 การติดตั้งหลอดบน BALCONY จะช่วยในการลบเงาที่เกิดขึ้นบนใบหน้าผู้แสดง เนื่องจากแสงจากหลอดที่ติดบนฝ้าเพดานนั้นมีมุมมองส่องลงสูงทำให้เกิดเงาบนใบหน้าผู้แสดง ดังนั้นหลอดไฟที่ติดบน BALCONY ซึ่งอยู่ในระดับต่ำกว่าจะช่วยลบเงาที่เกิดขึ้นได้ มุมมองในการติดตั้งเมื่อมองจากแปลน จะเห็นว่ามิติศทางที่พุ่งเข้าหาเวที

## 4. ดวงไฟส่องเป็นจุด

ดวงไฟประเภทนี้สามารถส่องเป็นจุดได้และสามารถเคลื่อนย้ายลำแสงให้ส่องไป ยังจุดใดของเวทีได้ (FOLLOW SPOT) บังคับการเคลื่อนไหวด้วยคน ใช้หลอดที่มีความสว่างมาก มีระดับความสว่างค่าสูงสุดประมาณ 2000 ลักซ์ (200 แรงเทียน)โดยมีวงรัศมีการส่องสว่าง 2.5 เมตร (8 ฟุต) สามารถปรับขนาดของลำแสงได้โดยใช้ไดอะเฟรมร่วมกับการใช้เลนส์รวมแสง สามารถปรับลำแสงให้เป็นจุดที่ตัวคนบนเวทีหรือให้แสงสว่างในรัศมีกว้างบนเวทีได้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ร่วมอุปกรณ์เพิ่มเติมได้ด้วยเช่น แผ่นสีที่มีลักษณะเป็นวงล้อช่วยให้แสงที่ส่องออกมาเป็นสีตามต้องการ หลอดไฟที่ใช้ในการบริการ FOLLOW SPOT อาจจะใช้หลอดชนิด INDANDESCENT ARC COMPACT SOURCE METAL HALIDE

## การจัดดวงไฟด้านหลังม่านเวที (AUDITORIUM)

### 1. ตำแหน่งดวงไฟเหนือศีรษะ

เป็นตำแหน่งที่มีดวงไฟมากที่สุดในส่วนของเวที

แขวนลอยอยู่ข้างบนหลังม่านลักษณะเป็นหลอดไฟหลายดวงติดบนท่อหรือสะพานไฟ

หลอดที่ใช้อาจเป็นหลอด SPOT LIGHT หรือ หลอดที่ใช้แสงเป็นอาณาเขต ชนิดของหลอดแบบ FRESNEL LENS SPOT LIGHT ซึ่งจะให้แสงที่นุ่มนวล เนื่องจากมีเลนส์กระจายแสง การติดตั้งท่อหรือสะพานหลอดไฟนี้จะติดตั้งไปตามความลึกของเวที โดยมีช่วงห่างประมาณ 2-2.5 เมตร (6-8 ฟุต)

### 2. ดวงไฟที่ให้แสงกระจายทั่วเวที ( BORDER LIGHT )

ดวงไฟประเภทนี้จะแขวนอยู่เหนือเวทีทิศทางการให้แสงจะส่องตรงตามลงมาบน

พื้นเวทีให้ความสว่างอย่างทั่วถึงทั้งเวที แต่ต้องใช้หลายดวงแขวนบนรางหรือท่อหลอดไฟอาจใช้เป็นสีกี้ได้ ความสว่างไม่น้อยกว่า 250 ลักซ์ (25 แรงเทียน) เมื่อใช้ในตำแหน่ง 1.8 เมตร เหนือพื้นเวที หลอดประเภทนี้ซ่อนอยู่หลังม่านที่เตรียมไว้

### 3. ดวงไฟซ่อนฉากเวที ( CYCLORAMA LIGHT )

เป็นดวงไฟที่ส่องลงบนฉากเวทีให้เห็นความลึกของเวที อาจเป็นหลอดไฟสีที่ให้โทนสีที่มีความรู้สึก เช่น สีแดง เขียว น้ำเงิน การติดตั้งหลอดไฟติดได้ 2 ตำแหน่ง คือเหนือฉาก และได้ฉาก (CYCLORAMA FOOTLIGHT) หลอดไฟจะติดตั้งเป็นแถวเรียงกันตามความกว้างของเวที

#### เทคนิคการให้แสงสว่าง

การให้แสงสว่างในโรงละครนั้น นอกจากจะต้องออกแบบให้มีแสงสว่างเพียงพอต่อการใช้งานแล้ว ยังต้องคำนึงถึงในด้านความสวยงามและการตกแต่ง (DECORATE) เช่นการให้แสงบริเวณผนัง, เพดาน, รอบ ๆ เวที เพื่อให้ส่วนเหล่านี้เด่นชัด การให้แสงเน้นช่องผนังเน้นวัสดุตกแต่งต่าง ๆ หรือการใช้ดวงโคมที่มีความสวยงามอยู่ในตัวเป็นอุปกรณ์ตกแต่ง เช่น ดวงโคมตกแต่งต่าง ๆ โคมระย้า, โคมตั้งโต๊ะ ฯลฯ นอกจากประโยชน์ใช้สอยและความสวยแล้วยังต้องคำนึงถึงด้านความปลอดภัยด้วย

บริเวณที่ให้แสงสว่างในโรงละคร แบ่งเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. ส่วนเวทีตำแหน่งการติดตั้งดวงไฟและความสว่างILLUMINATIONนั้นขึ้นอยู่กับกิจกรรมบนเวทีว่าเป็นกิจกรรมประเภทใดและต้องการความสว่างมากแค่ไหนเช่นถ้าใช้เป็นเวทีการแสดง ก็ต้องใช้ความสว่างมากกว่ากิจกรรมประเภทอื่น ๆ ดังนั้นการเลือกใช้อุปกรณ์และความสว่างของหลอดไฟในส่วนของเวทีจะต้องสามารถมีการปรับแต่งได้เสมอ

## 2. ส่วนที่นั่งชม

การให้แสงสว่างควรให้มีการกระจายของแสงอย่างทั่วถึงและความเข้มแสงแต่ละจุดควรจะเท่ากัน เพราะบางครั้งที่อาจมีการจัดประชุมผู้นั่งฟังต้องมีการจดบันทึกข้อความต่างๆ

การออกแบบด้านความสว่างจึงควรให้มีความสว่างเพียงพอต่อการมองเห็นและจดบันทึก

อาจจะมีการเพิ่มดวงไฟเป็นจุด ๆ ด้วย ซึ่งจะเป็นดวงไฟที่สามารถปรับความสว่างได้ ( DIMMER )

ใช้ในกรณีที่มีการจัดแสดงละครเวที ดนตรี ฯลฯ ที่ต้องการความสว่างเล็กน้อยในส่วนของที่นั่งผู้ชม

## 3. ทางเดิน

ประตูเข้าออกการให้แสงสว่างทางเดินเพื่อที่จะให้ผู้เข้ามาใช้โรงละครมองเห็นว่าทางเดินไปทางไหน

และไม่ให้เกิดอันตรายเมื่อทางเดินเป็นชั้นบันไดหลอดไฟฟ้าที่ใช้มักเป็นหลอดไฟสี่เหลี่ยม

มีความสว่างเล็กน้อย ไม่ไปรบกวนสายตาผู้ที่นั่งชม ส่วนประตูเข้า - ออก

หรือประตูห้องน้ำมักนิยมใช้ป้ายสัญลักษณ์ SIGNATURE หรือเป็นตัวหนังสือ ซึ่งจะใช้เป็นสีแดง

จะชัดเจนในเวลามืด ในสวนสาธารณะ หรือภายนอกโรงละคร

อาจกำหนดให้แสงมีความสว่างมากกว่าในส่วนโรงละครได้

แต่ต้องมีการป้องกันไม่ให้แสงสว่างจากภายนอกเข้าไปรบกวนภายในห้องประชุม เช่น

อาจจะใช้เป็นผ้าม่านปิดหรือทำประตู 2 ชั้น นอกจากนี้ยังมีแสงที่กำหนดเพื่อความปลอดภัย

และตามข้อกำหนดของเทศบัญญัติ เช่น แสงริมเก้าอี้ แสงบริเวณชั้นบันได

แสงป้ายบอกทางออกหรือหนีไฟ ซึ่งต้องกำหนดความสว่างและตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งาน

การติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างสำหรับเวทีการแสดง

แสงที่ใช้สำหรับการแสดงเพื่อสร้างบรรยากาศ อารมณ์ให้เป็นที่ไปตามเนื้อเรื่องหรือการแสดงนั้น ๆ

รวมทั้งการสร้างเทคนิคพิเศษต่าง ๆ ดังนั้น ตำแหน่งและชนิดดวงโคมที่ควรใช้ควรเปลี่ยนแปลงได้ตามสมควร เพื่อให้จัดได้ตามความต้องการของฝ่ายออกแบบและกำกับแสงในการแสดง

ตำแหน่งของดวงไฟ

โดยทั่วไปการกำหนดตำแหน่งของดวงไฟต่าง ๆ จะต้องเป็นที่ไปตามเนื้อเรื่องและบรรยากาศที่ต้องการ จึงไม่อาจกำหนดตำแหน่งที่แน่นอนของดวงไฟได้

ในการออกแบบจึงต้องกำหนดบริเวณสำหรับติดตั้งดวงไฟให้ครอบคลุมเนื้อที่ในการแสดงมากที่สุด

ซึ่งจะสามารถโยกย้ายและให้แสงได้ตามตำแหน่งที่ต้องการ

การให้แสงสำหรับการแสดงอาจมาจากดวงไฟเพียงตำแหน่งเดียวหรือมาจากหลาย ๆ ตำแหน่ง ก็ได้

## การกำเนิดตำแหน่งสำหรับติดตั้งดวงไฟ

จะต้องคำนึงถึงมุมที่แสงจะกวาดหรือครอบคลุมไปถึงและเนื้อที่ที่ใช้แสดง

รวมทั้งต้องคำนึงถึงมุมของแสงที่ตกกระทบด้วยว่าจะทำให้เกิดลักษณะเช่นไร

ถ้าแสงไฟที่ส่องมายังนักแสดงทำมุมกับแนวสายตามากกว่า 45 องศา มักจะทำให้เกิดเงาขึ้นบนใบหน้า

แต่อาจแก้ไขโดยใช้แสงจากตำแหน่งอื่น ๆ ลบเงาได้

และถ้าแสงทำมุมน้อยเกินไปอาจจะไปรบกวนสายตาของนักแสดง หรือทำให้เกิดภาพที่กระด้างไม่น่ามอง

## LIGHTING BRIDGE

ตำแหน่งของดวงไฟที่ส่องจากเพดานจะอยู่เหนือเพดานโดยมีช่องเปิดสำหรับให้แสงผ่านสู่ฉากหรือเวที  
ดวงไฟเหล่านี้จะต้องสามารถเปลี่ยนสีชนิดและตำแหน่งได้ อุปกรณ์สำหรับเป็นที่ติดตั้งดวงไฟเหล่านี้คือ  
ซึ่งเป็นแนวหรือรางและมีช่องทางเดินจะต้องปูด้วยวัสดุที่ไม่เกิดเสียงรบกวนเมื่อเดิน  
ซึ่งอาจรบกวนในการแสดงได้

## ห้องควบคุมแสงสว่าง

ตำแหน่งที่ดีที่สุดของแผงควบคุมแสงสว่างควรอยู่ในห้องควบคุมที่มีหน้าต่างสังเกตเห็นทั่วไป  
ในหอประชุมที่ทำเป็นขั้นขึ้นไปห้องควบคุมแสงควรอยู่ด้านหลังของที่นั่งแต่ระดับสายตาของผู้ควบคุม  
จะต้องพ้นจากศีรษะของผู้ชมที่ยืนขึ้นเนื้อที่ในห้องควบคุมแสงสว่างสำหรับแผงควบคุมและพนักงานอย่างน้อย  
ที่สุด กว้าง 3 เมตร ลึก 2.40 เมตร แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของอุปกรณ์ที่ติดตั้ง

โดยทั่วไปทางเข้าห้องควบคุมแสงสว่างจะเข้าจากด้านนอกของหอประชุม  
และจะดีกว่าถ้าแยกจากส่วนสาธารณะซึ่งทางเข้าหอประชุมต้องระบุไว้ด้วย  
ความต่อเนื่องจากห้องควบคุมไฟไปยังเวที  
ห้องประชุมหรือส่วนอื่นๆต้องไม่ผ่านเข้าไปในหอประชุมประตูทางเข้าหอประชุมต้องหลีกเลี่ยงไม่ให้ส่องไปยังช  
องของห้องควบคุม เพราะจะรบกวนพนักงานปรับแสง

## ระบบควบคุมแสงสว่าง (CONTROL SYSTEM)

ลักษณะของความต้องการของการระบบควบคุมแสงสว่าง  
จะส่งผลต่อการออกแบบแสงสว่างรวมทั้งความยืดหยุ่นในการควบคุมระบบแสงสว่างทั้งหมด  
ซึ่งจะต้องมีระบบหรือไฟสว่างปิด - เปิดแสง ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนบรรยากาศหรือเพื่อใช้ในการแสดงละคร  
ซึ่งจะมีการจัดแสงตามคิว ซึ่งจะต้องมีระบบการควบคุม เพื่อให้เป็นไปตามลักษณะของการแสดง

ระบบควบคุมแสง แบ่งออกเป็น 2 วิธีการใหญ่ ๆ ดังนี้

1. DIMMER PER OUTLET SYSTEM คือการติดตั้งระบบ DIMMER แก่ดวงไฟทุกดวง
2. POWER PROGRAMMING SYSTEM คือระบบ DIMMER เฉพาะส่วนที่สำคัญในส่วนอื่นจะไม่ติด DIMMER แต่ควบคุมความสว่างโดยการติดบางดวงไฟ ปิดสลับดวงเว้นดวง ซึ่งวิธีนี้ผู้ออกแบบจะต้องมีการกำหนดแนวทางการปรับแสงสว่างไว้ แต่ตอนต้นระบบนี้จะมีความยืดหยุ่นน้อยกว่าระบบแรกแต่มีความยุ่งยากในการควบคุมน้อยกว่า อีกทั้งอุปกรณ์และค่าใช้จ่ายมีน้อยกว่าระบบแรกจึงเป็นที่นิยมกันมาก

DIMMERS แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะการผลิต ดังนี้

1. SCR DIMMERS มีขนาด 2-12 กิโลวัตต์
2. TRIAC DIMMERS มีขนาด 6 กิโลวัตต์

ในระบบการควบคุมแสง ดวงไฟบางดวงนั้นมีส่วนที่มีอิเล็กทรอนิกส์ในตัวได้แก่หลอดฟลูออโรเรสเซนต์ ทำให้ระบบ DIMMER เกิดการรบกวน ทำให้ความสว่างไม่คงที่ แก้ไขโดยการติดคอมโพไฟที่เป็น FILTER ที่หลอดฟลูออโรเรสเซนต์

เครื่องหรี่ไฟทุกตัวนั้น ต้องการระบายอากาศ อันเนื่องมาจากความร้อนที่เกิดขึ้น ทำให้ห้องควบคุมไฟ ต้องมีการระบายอากาศหรือติดพัดลมเพื่อระบายความร้อน

POWER SWITCHING SYSTEM แผงควบคุมสวิตช์ปิด – เปิด มี 2 ชนิด

1. CORD PATCH ประกอบด้วย ปลั๊ก สายไฟ และสายเสียบ ในการควบคุมก็จะนำสายไฟจากเครื่องควบคุม เสียงลงในช่องปลั๊กของดวงไฟที่ต้องการควบคุม
2. SLIDE PATCH มีระบบควบคุมเช่นเดียวกัน แต่ CORD PATCH แตกต่างกันที่แทนที่จะใช้สายเสียบ แต่เป็นการใช้เลื่อนสวิตช์ไปตามดวงไฟที่ต้องการ

MEMORY LIGHTING CONTROLLED SYSTEM เป็นเครื่องควบคุมระบบไฟฟ้าโดยมีการบันทึกช่วงเวลา จะทำการติดไฟได้ตามต้องการ หรือทำการตั้งเวลาควบคุมการหรี่ไฟ ทำให้การทำงานเป็นไปได้โดยสะดวก

COMPUTER CONTROLLED SYSTEM เป็นเครื่องที่มีการพิจารณาจาก MEMORY LIGHTING CONTROL

แต่มีความสามารถมากกว่า

สามารถบันทึกโปรแกรมในเครื่องคอมพิวเตอร์โดยบันทึกลงในแผ่นจานแม่เหล็ก  
ทำให้การควบคุมเป็นไปได้สมบูรณ์

โดยปกติแล้วการให้แสงสว่างภายในโรงละครนั้น จะต้องมิใช่เชี่ยวชาญเฉพาะทาง ได้แก่  
วิศวกรแสงและเสียง (LIGHT AND SOUND ENGINEER)  
จากข้อมูลที่ศึกษามานี้จึงเป็นความรู้เพียงโดยสังเขป เพื่อเป็นแนวทางแก่ผู้สนใจ  
เป็นความรู้เบื้องต้นเพื่อที่จะศึกษาในรายละเอียดต่อไป

ชนิดของดวงไฟที่ใช้ในการแสดง

- FLOODLIGHT - มีมุมของแสงที่กว้าง สามารถฉายกวาดไปได้มากกว่า 100  
บางชนิดสามารถปรับปรุงให้มีมุมกวาดไปได้ถึง 180
- SPECIAL FLOODLIGHT - มีมุมของแสงน้อยกว่าชนิดแรก ใช้กับการฉายแสงให้ ความสว่างทั่ว ๆ ไป
- REFLECTING SPOTLIGHT - เป็นดวงไฟที่มีความเข้มสูง ใช้การสะท้อนแสงจากโປ้ที่ครอบไว้  
สามารถปรับมุมของแสงได้โดยการปรับโປ้
- SEALED BEAM LAMP - เป็นดวงไฟที่ใช้แสงพุ่งออกไป  
เป็นแนวไม่กระจายออกจึงควบคุมจุดที่ให้สว่างเฉพาะจุดได้ดี
- LENS SPOTLIGHTS - เป็นดวงไฟที่มีเลนส์ปิดอยู่ด้านหน้า  
มุมของแสงและลักษณะของแสงที่เกิดขึ้นจึงขึ้นอยู่กับเลนส์ที่หิดอยู่
- FRESNEL SPOTLIGHTS - คล้ายกับชนิด แต่เลนส์ที่ปิดด้านหน้าจะเป็นหยักหรือเป็นลอน  
แสงที่ได้จึงมีขอบไม่ชัดเจน ขอบจะนุ่มนวล
- PROFILE SPOTLIGHTS - เป็นดวงไฟที่ให้ขอบของแสงคมชัดสามารถ  
ทำรูปร่างขอบเขตของแสงเป็นรูปต่าง ๆ ได้
- EFFECTS SPOTLIGHTS - เป็นดวงไฟที่สามารถฉายออกไปเป็นรูปหรือลวดลายต่าง ๆ ได้โดยใช้  
หรือแผ่นฟิล์ม
- SPOTLIGHT - เป็นดวงไฟที่ให้แสงนุ่มนวล นิยมใช้ลบบางเวที
- BIFOCAL SPOTLIGHTS - เป็นดวงไฟที่ใส่ FILTER, DIAPHRAM หรือฟิล์มได้หลายช่อง  
จึงสับเปลี่ยนหรือเคลื่อนไหว

## ห้องควบคุมแสงสว่าง

ตำแหน่งที่ดีที่สุดของแผงควบคุมแสงสว่างควรอยู่ในห้องควบคุมที่มีหน้าต่างสังเกตเห็นทั่วไป ในหอประชุมที่ทำเป็นขั้นขึ้นไปห้องควบคุมแสงควรอยู่ด้านหลังของที่นั่งแต่ระดับสายตาของผู้ควบคุม จะต้องพ้นจากศีรษะของผู้ชมที่ยืนขึ้น เนื้อที่ในห้องควบคุมแสงสว่าง สำหรับแผงควบคุมและพนักงานอย่างน้อยที่สุด กว้าง 3 เมตร ลึก 2.40 เมตร แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของอุปกรณ์ที่ติดตั้ง

โดยทั่วไปทางเข้าห้องควบคุมแสงสว่างจะเข้าจากด้านนอกของหอประชุม และจะดีกว่าถ้าแยกส่วนจากสาธารณะซึ่งทางเข้าหอประชุมต้องระบุไว้ด้วยความต่อเนื่องจากห้องควบคุมไฟไปยังเวที ห้องประชุมหรือส่วนอื่นๆต้องไม่ผ่านเข้าไปในหอประชุมประตูทางเข้าหอประชุมต้องหลีกเลี่ยงไม่ให้ส่องไปยังช่องของห้องควบคุม และรบกวนพนักงานปรับแสง

### ระบบควบคุมแสงสว่าง (CONTROL SYSTEM)

ลักษณะของความต้องการของระบบการควบคุมแสงสว่าง จะส่งผลต่อการออกแบบแสงสว่างรวมทั้งความยืดหยุ่นในการควบคุมระบบแสงสว่างให้ทั้งหมด ซึ่งจะต้องมีระบบหรือไฟสว่างปิด-เปิดแสงในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนบรรยากาศหรือเพื่อใช้ในการแสดงละคร ซึ่งจะมีการจัดแสงตามคิด ซึ่งจะต้องมีระบบการควบคุมเพื่อให้เป็นไปตามลักษณะของการแสดง

ระบบควบคุม แบ่งออกเป็น 2 วิธีการใหญ่ ๆ ดังนี้

1. DIMMER-PER-OUTLET SYSTEM คือ การติดตั้ง DIMMER แยกดวงไฟทุกดวง
2. POWER PROGRAMMING SYSTEM คือ การติดตั้ง DIMMER เฉพาะส่วนที่สำคัญ ในส่วนอื่นจะไม่ติด DIMMER แต่ควบคุมความสว่างโดยการติดบางดวงไฟ ปิดสลับดวงวันดวง ซึ่งวิธีการนี้ผู้ออกแบบจะต้องมีการกำหนดแนวทางการปรับแสงสว่างไว้แต่ตอนต้นระบบนี้จะมีควมยืดหยุ่นกว่าระบบแรกแต่มีความยุ่งยากในการควบคุมน้อยกว่าอีกทั้งอุปกรณ์และค่าใช้จ่ายมีน้อยกว่า จึงเป็นที่นิยมกันมาก

อุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมระบบแสงสว่าง มีดังนี้

DIMMER แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะการผลิต ดังนี้

1. SCR DIMMERS มีขนาด 2-12 กิโลวัตต์

## 2. TRIAL DIMMERS มีขนาด 6 กิโลวัตต์

ในระบบการควบคุมแสง ดวงไฟบางดวงนั้นมีคลื่นแม่เหล็กรบกวน ได้แก่ หลอดฟลูออเรสเซนต์ ทำให้ระบบ DIMMER เกิดการรบกวน ทำให้ความสว่างไม่คงที่ แก้ไขโดยการติดโคมไฟที่เป็น FILTER ที่หลอดฟลูออเรสเซนต์

เครื่องรีไฟทุกตัวนั้นต้องการการระบายอากาศอันเนื่องมาจากความร้อนที่เกิดขึ้นทำให้ห้องควบคุม ต้องมีการระบายอากาศ หรือติดพัดลมเพื่อระบายความร้อน

### POWER SWITCHING SYSTEM แผงควบคุมสวิตช์ปิด - เปิด มี 2 ชนิด

1. CORD PATCH ประกอบด้วย ปลั๊ก, สายไฟ และในการควบคุมก็จะนำสายไฟจากเครื่องควบคุม เสียบบลงในช่วงปลั๊กของดวงไฟที่ต้องการควบคุม
2. SLIDE PATCH เป็นเครื่องควบคุมเช่นเดียวกัน แต่ CORD PATCH แตกต่างกันที่แทนที่จะใช้สายเสียบ แต่เป็นการใช้เลื่อนสวิตช์ไปตามดวงไฟที่ต้องการ

MEMORY LIGHTING CONTROL SYSTEM เป็นเครื่องควบคุมระบบไฟฟ้า โดยมีการบันทึกช่วงเวลาจะทำการติดไฟได้ตามความต้องการหรือทำการตั้งเวลาควบคุมการรีไฟทำให้การทำงานเป็นไปได้อย่างสะดวก

COMPUTER CONTROLLED SYSTEM เป็นเครื่องที่มีการพิจารณาจาก MEMORY LIGHTING CONTROL แต่มีความสามารถมากกว่าสามารถบันทึกโปรแกรมของการทำงานของระบบแสงสว่างตลอดจนเสียง และระบบอื่น ๆ โดยการตั้งโปรแกรมในเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยบันทึกลงในจานแม่เหล็ก ทำให้การควบคุมเป็นไปได้โดยสมบูรณ์ในเมืองไทยยังไม่มีการใช้กันเนื่องจากมีราคาแพงยังคงใช้เครื่องควบคุมโดยใช้คนคอยควบคุมโดยปกติแล้วการให้แสงสว่างภายในโรงละครนั้น จะต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะการได้แก่ วิศวกรแสงและเสียง (LIGHT AND SOUND ENGINEER) จากข้อมูลที่ศึกษามานั้นจึงเป็นเพียงความรู้โดยสังเขปเพื่อเป็นแนวทางแก่ผู้สนใจเป็นความรู้เบื้องต้นที่จะศึกษาในรายละเอียด ต่อไป

### 3.3 ระบบปรับอากาศ สุขาภิบาลและดับเพลิง

#### 3.3.1 ระบบปรับอากาศ

หลักของเครื่องปรับอากาศในระบบ WATER COOLED CHILLED WATER SYSTEM

ก็คือ ส่งความเย็นไปตามท่อส่งโดยใช้น้ำเป็นตัวกลางนำ กล่าวคือ เครื่องทำความเย็นจะทำให้เย็น แล้วปั๊มส่งไปตามท่อซึ่งหุ้มด้วยฉนวนไปยังส่วนต่าง ๆ ในอาคารที่ต้องการปรับอากาศ โดยจะมีอุปกรณ์ที่เรียกว่า UNIT หรือ AIR HANDING UNIT เปลี่ยนสภาพจากน้ำเย็นเป็นลม โดยผ่านน้ำเย็นไปในคอยล์เล็ก ๆ ภายใน FAN COIL นั้นจะเป่าลมเย็นผ่านคอยล์เป็นลมเย็นออกมา น้ำเย็นจะหมุนเวียนกลับไปยังเครื่องทำความเย็นเพื่อให้เย็นยิ่งขึ้นอีก ระบบนี้ให้การประหยัดในการปฏิบัติงาน อีกทั้ง FAN COIL นั้นสามารถให้ความเย็นได้อย่างรวดเร็ว และให้ความสะดวกในการเปิด - ปิด เฉพาะส่วนได้โดยแยก FAN COIL หลาย ๆ ตัวตามจุดต่าง ๆ ควบคุมอุณหภูมิด้วย THERMOSTAT ที่จะตั้งไว้สำหรับอุณหภูมิอากาศ ภายในห้องโดยมักจะเชื่อมต่อกับสวิทช์ของพัดลมใน FAN COIL นั้น ๆ พัดลมที่มักใช้โดยทั่ว ๆ ไปจะมีความเร็ว 3 จังหวะ ส่วนอาคารที่มีขนาดใหญ่ เช่น โถงแสดงงาน โถงประชุม ห้องอาหาร ตลอดจนถึง LOBBY หรือ LOUNGE ซึ่งมีพื้นที่ใหญ่มาก และเป็นไปได้ที่จะใช้ FAN COIL UNIT เป่าลมโดยตรงเพราะพื้นที่มากเกินกว่าลมจากจุด ๆ เดียวจะไปได้ทั่วถึง ในกรณีเช่นนี้ ระบบที่ใช้กันยังเป็นชุดของ FAN COIL อยู่เช่นกันหากแต่จะเป่าลมเย็นจาก FAN COIL ไปในท่ออากาศ (AIR DUCT) ซึ่งจะเดินเชื่อมโยงกันเป็น NETWORK และมีช่องปล่อยลมเย็น (DIFFUSER) อยู่กระจายไปที่จะทำหน้าที่กระจายลมเย็นไปตามห้องนั้น ๆ การควบคุมอุณหภูมิทำโดย THERMOSTAT และความเร็วของพัดลมในส่วน FAN COIL นั้น ๆ นั้นเอง

การระบายอากาศในส่วนที่ได้รับการปรับอากาศนั้น ทำโดยการหมุนเวียนอากาศผ่านส่วน FAN COIL UNIT โดยส่วนที่ FAN COIL UNIT นั้นจะมีการทิ้งอากาศที่ใช้ในห้องออกแบบสู่อากาศภายนอก และจะดูดเข้าอีกจากอากาศบริสุทธิ์ภายนอก RETURN AIR ภายในห้องกับส่วน FAN COIL นั้นอาจทำโดยใช้ RETURN AIR DUCT เดินบนส่วนในเพดานไปยังส่วน FAN COIL หรืออาจทำเป็น GRILL ที่ห้อง FAN COIL เลยก็ได้ถ้าผนังของห้อง FAN COIL อยู่ติดกับห้องนั้น ๆ แต่ทั้งนี้ก็ต้องแล้วแต่ความพอดีพอเหมาะในประการต่าง ๆ กัน เช่น ระยะทางในการ RETURN AIR หรือประโยชน์ใช้สอยของพื้นที่นั้น ๆ เช่น ห้องอาหาร การทำ RETURN จะต้องคำนึงถึงกลิ่นที่มาจากเคาน์เตอร์หรือครัวที่อยู่ติดกันไม่ให้มีทิศทางไปสู่บริเวณที่ผู้คนนั่งรับประทานอาหาร เป็นต้น การทำ AIR RETURN ในกรณีนี้จึงอาจให้ส่วน RETURN AIR ไปอยู่ทางส่วนใกล้ครัวเป็นต้น การดูดเอาอากาศจากภายนอกเข้ามานั้น ไม่ควรที่จะให้ส่วน AIR INTAKE อยู่ใกล้กับส่วน EXHAUST ของครัวเพราะจะดูดเอากลิ่นที่ระบายออกจากครัวเข้าไปอีก

หลักในการพิจารณาใช้ท่อลมในอาคารลักษณะต่าง ๆ

1. ใช้การปรับอากาศพร้อมกันหมดการปรับอากาศที่ใช้ท่อลมเป็นการปรับอากาศสำหรับห้องขนาดกลางจนถึงห้องขนาดใหญ่ บางทีก็มีแบ่งออกเป็นห้องย่อย ๆ ในกรณีเช่นนี้ห้องย่อย ๆ เหล่านี้ควรมีความต้องการใช้การปรับอากาศพร้อมกัน เพราะถึงแม้บางขณะในบางห้องอาจมีความต้องการใช้การปรับอากาศพร้อมกัน เพราะถึงแม้บางขณะในบางห้องอาจมีความต้องการใช้ แต่ท่อลมยังคงทำหน้าที่ส่งลมในนั้นอยู่นั่นเอง และเครื่องปรับอากาศชุดใดชุดหนึ่งยังคงจ่ายไปตามบริเวณที่คิดว่าจะใช้การปรับอากาศในเวลาเดียวกัน

## 2. ต้องการให้มีความประหยัดและสวยงาม

การปรับอากาศสำหรับที่บางแห่ง ถ้าไม่ใช้ท่อลมก็ต้องใช้เครื่องปรับอากาศส่งลมเย็นขนาดเล็กหลาย ๆ ตัว เพื่อให้การกระจายลมเย็นส่งไปได้ทั่วทั้งห้อง ถ้าเป็นเครื่องปรับอากาศระบบแยกส่วน SPLIT SYSTEM ซึ่งมีเครื่องระบายความร้อน CONDENSING UNIT และเครื่องส่งลมเย็นหลาย ๆ ตัว หมายความว่าต้องเดินท่อระหว่างเครื่องทั้งสอง และต้องเดินท่อลมระหว่างเครื่องทั้งสอง และต้องเติมน้ำยา และท่อน้ำทิ้งหลาย ๆ ชุดโดยเฉพาะสำหรับบางแห่งอาจจะมีทั้งเครื่องระบายความร้อน และเครื่องส่งความเย็นเพียงไม่มากนักแต่ก็ต้องเปลืองน้ำยามากยิ่งขึ้นเช่นกันสำหรับเครื่องที่ใช้ประกอบกับลม การติดตั้งอาจจะทำเพียงชุดเดียวค่าของกับค่าแรงจึงมักถูกกว่าการที่เอาเครื่องส่งลมเย็นไปตั้งไว้ที่มุมใดมุมหนึ่ง โดยการกันห้องปิดเสียก่อนแล้วจึงต่อท่อลมไปยังสถานที่ต่างๆ โดยการที่ซ่อนท่อไว้ด้านในหรือเดินท่อลมไว้แล้ว วัตก็ลองไม่อัดปิดแต่จะต้องเสียค่าเดินท่อลมหรือค่าตีกล่องอีกต่างหากเพิ่มขึ้นอีกแต่เมื่อเทียบราคาแล้วก็อาจจะถูกกว่าอยู่นั่นเอง ช้ำยังดูเรียบร้อยและสวยงามกว่าอีกด้วย

## 3. ต้องการกระจายลมให้ทั่ว

ท่อลมเป็นตัวช่วยพาลมไปยังที่ต่าง ๆ ได้ทั่วถึง หัวจ่ายแต่ละหัวสามารถเป่าลมไปตามแนวราบได้ไม่ต่ำกว่า 2 - 3 เมตร

## 4. ต้องการควบคุมสภาพอากาศ

ห้องบางประเภทใช้ห้องคอมพิวเตอร์หรือโรงงานบางแห่งเช่นโรงงานทอผ้าที่จำเป็นต้องใช้ท่อลมควบคุมให้อุณหภูมิและความชื้นคงที่ จึงต้องใช้ท่อลมสำหรับควบคุมอุณหภูมิให้อากาศสม่ำเสมอทั้งบริเวณ อุปกรณ์ที่ช่วยในการควบคุม เช่น อุปกรณ์ให้ความร้อน (HEATER) อุปกรณ์เพิ่มหรือลดความร้อน (HUMIDIFIER) หรือ (DEHUMIDIFIER) รวมทั้งอุปกรณ์กำจัดฝุ่น ยังสามารถตั้งในระบบท่อลม นอกจากนี้การปรับปริมาณอากาศบริสุทธิ์จะทำได้ง่ายกว่าอีกด้วย

## สิ่งที่ควรสำรวจก่อนการออกแบบท่อลม

1. จะมีการตีฝ้าหรือไม่ถ้ามีระยะห่างของช่องฝ้าเป็นเท่าใดโดยเฉพาะอย่างยิ่งระยะห่างตรงที่แคบที่สุดคือ ตรงที่ความจำเป็นที่จะต้องมีท่อลม ซึ่งจะต้องนำมาประกอบในการพิจารณากำหนดขนาดและแนวท่อ ถ้าท่อลมจะเดินลอยซึ่งอาจจะเดินอยู่ในหรือนอกอาคารได้ส่วนมากจะตีกล่องปิดเพื่อป้องกันการเสียหายและเพื่อความสวยงามอีกด้วย

2. โครงสร้างหลังคาใช้ประกอบการพิจารณาว่าจะแขวนท่อลมอย่างไร

3. ตำแหน่งต่างๆเช่นตำแหน่งของคานอาจจะกำหนดได้จากตำแหน่งของเสาเพราะเสาคือทำหน้าที่รับคาน ตำแหน่งหลอดไฟ แผ่นฝ้า และบริเวณที่ต้องการปรับอากาศ เช่น ตำแหน่งคนนั่ง ฯลฯ เพื่อจะได้เลือกช่องส่งลมเย็นได้อย่างเหมาะสม

4. ประเภทของห้องถ้าเป็นห้องทำงานก็สามารถกำหนดขนาดท่อลมและหัวจ่ายให้เล็กเพื่อความประหยัดได้ แต่ถ้าเป็นห้องเก็บเสียงนอกจากจะต้องให้ท่อลมแบบหัวจ่ายใหญ่แล้วจึงต้องเพิ่มกล่องลดเสียง SOUND ATTENUATION อีกด้วย

5. สภาพของห้องจะต้องทราบว่าควรจะให้เป่าลมไปไกลถึงแค่ไหน การกระจายลมจึงจะทั่วถึงในบริเวณที่มีความร้อนมาก เช่น คนมาก หรือโดนแดด ก็ควรจะให้ปล่อยลมเย็นตรงนั้นให้มาก ๆ รายละเอียดอื่น ๆ นอกจากนี้ยังควรต้องศึกษาประกอบบ้างจะเป็นการดียิ่งขึ้น

### ประการที่สำคัญคือ

จะต้องทราบว่าเครื่องส่งลมเย็นจะตั้งอยู่ตรงส่วนใดของอาคารที่สำหรับตั้งเครื่องควรอยู่ใกล้เครื่องระบายความร้อนถ้าเป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน เพื่อลมที่ปล่อยออกมาจะได้กลับเข้าเครื่องได้โดยสะดวกในการบำรุงดูแลรักษาด้วย

### ลักษณะการออกแบบช่องลมกลับ

#### สำหรับบริเวณที่เปิดโล่ง

หรือบริเวณกันห้องไม่ถึงฝ้าเพดานจะมีช่องเปิดติดต่อไปจนถึงตัวเครื่องส่งลมเย็นได้ก็ไม่มีปัญหา แต่สำหรับห้องต่าง ๆ ที่แยกกันเป็นอิสระต้องจัดทางลมให้มีทางลมกลับซึ่งมีอยู่ 3 วิธีคือ

1. เจาะช่องแล้วใส่หัวลมกลับเป็นบานประตู

หรือผนังลมที่เป่าออกจากหัวจ่ายจะกลับเข้าเครื่องโดยผ่านช่องนี้

2. เจาะตรงช่องใส่หัวกลับบนฝ้าโดยมีหัวลมกันอันหนึ่งในห้องและอีกกันหนึ่งอยู่นอกห้องลมจะกลับไปเข้าเครื่องโดยผ่านเข้าไปทางฝ้าทางหัวลมกลับอันที่อยู่ในห้องแล้วไปทะลุออกที่หัวลมกลับอันอยู่นอกห้องถ้าจะให้ดีควรจะทำท่อลมระหว่างท่อลมกลับทั้งสองอันนี้ด้วยเพื่อป้องกันไม่ให้ลมได้รับความร้อนจากอากาศที่อยู่ภายในฝ้าวิธีนี้ดีกว่าวิธีแรกตรงที่สามารถป้องกันไม่ให้เสียงภายในห้องลอดออกมาได้เหมือนวิธีที่ 1 แต่ค่าใช้จ่ายก็สูงกว่าด้วย
3. เดินท่อลมกลับจากห้องต่าง ๆ กลับไปยังเครื่องส่งลมเย็น

### การถ่ายเทอากาศโดยใช้ท่อ

ตามธรรมชาติของอากาศแล้ว อากาศเย็นจะตกลงสู่ที่ต่ำ และอากาศร้อนจะลอยตัวสูงขึ้น ดังนั้นการหมุนเวียนของอากาศภายในจะได้ผลหรือไม่ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของหัวจ่ายแอร์และท่อดูดอากาศกลับ โดยทั่วไปหัวจ่ายมักจะอยู่ในตำแหน่งที่สูง อาจติดอยู่กับผนังเพดาน หรือฝ้า เปิดลมมาจากเพดานแล้วพัดอากาศออกไปชนานกับเพดานไปกระทบผนังด้านตรงข้ามจากนั้นอากาศก็จะเริ่มลงสู่ที่ต่ำและถูกดูดกลับที่ท่อดูดอากาศกลับ ซึ่งจะมีผลทำให้อากาศภายในห้องเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา

### การเคลื่อนไหว ของอากาศภายในห้องขึ้นอยู่กับ

1. แรงที่เกิดจากใบพัด
2. คุณลักษณะตามธรรมชาติของอุณหภูมิซึ่งส่วนใหญ่เครื่องปรับอากาศจะอยู่บนหลังคาตึก อากาศเย็นจะลดต่ำลงและอากาศร้อนจะลอยตัวขึ้นกลับคืนไปยังเครื่องปรับอากาศส่วนความเร็วของอากาศภายในท่อที่จะไม่ทำให้เกิดเสียงรบกวนและได้ผลดีควรอยู่ในเกณฑ์ 6000 อากาศที่ท่อส่งผ่านท่อควรมีอุณหภูมิต่ำกว่าอากาศภายในห้อง 20 - 30 องศาฟาเรนไฮต์เพื่อชดเชยกับความร้อนภายนอกที่แทรกซึมเข้ามาหรือเข้ามาในขณะเปิดประตู

### หัวจ่ายลม (AIR SUPPLY)

หน้ากากลมโดยทั่ว ๆ ไป จะเรียกรวม ๆ กันว่า

หน้ากากจ่ายลม เรียกว่า SUPPLY AIR GRILLE

หน้ากากลมกลับ เรียกว่า RETURN AIR GRILLE

หน้ากากติดเพดาน เรียกว่า AIR DIFFUSER

หน้ากากติดข้างฝ้า เรียกว่า AIR REGISTER

ชนิดของหัวจ่ายที่มีใช้ในปัจจุบันแยกออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. ชนิดติดเพดาน AIR DIFFUSER

เท่าที่มีอยู่ในขณะนี้ คือ มีแบบสี่เหลี่ยม ซึ่งมีทั้งแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส และแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าแบบ SLOT และในบางแห่งเจาะผ้าเป็นรูใช้แทนหัวจ่ายซึ่งมองเห็น ๆ จะไม่เห็น

2. ชนิดติดข้างฝา AIR REGISTER

ชนิดนี้มักจะทำให้ใบปรับลมเอียงทำมุมได้ 0 - 22 องศา หรือ 45 องศา และมีใบปรับลมทั้งแนวนอน และแนวตั้งเพื่อให้หันได้ทิศทางลมและปรับให้ลมพุ่งไปถึงตำแหน่งที่ต้องการได้ หัวจ่ายแบบนี้จะใช้กันน้อยที่ไม่สามารถเดินท่อลมในฝ้าได้ เช่น ในกรณีที่ต้องการเดินท่อลอยแก้วตีก่องไม้ทับ หัวจ่ายจะต้องอยู่ติดข้างกล่อง หรือเดินท่อแบบฝาผนังแล้วเจาะช่องใส่หัวจ่ายเป่าลมเข้ามาในห้อง ลักษณะการเป่า เป่าในแนวราบ กล่าวกันว่าความเร็วของลมที่มาปะทะตัวคนไม่ควรเกิน 50 ฟุต/นาทีกว่า สำหรับที่ที่คนเพียงแต่เดินผ่านไปมาไม่ควรเกิน 120 ฟุต/นาทีกว่า และมักจะเลือกให้มีระยะเป่าที่ระดับสูงจากพื้น 5 ฟุต - 6 ฟุต ของความกว้างของห้อง คือระยะเป่าของ REGISTER ไม่ควรเกิน 10 ม.

ลมกลับ (RETURN AIR SYSTEM)

ลมที่เป่าออกแล้วจะต้องถูกดูดกลับมาเข้าเครื่องเพื่อให้เย็นแล้วจึงถูกส่งไปเป่าเนื่องจากลมภายในห้องร้อนกว่าลมเก่าตัวเราใช้ลมจากภายนอกทั้งหมดเครื่องจะต้องมีขนาดใหญ่มากจึงจะได้อากาศที่มีอุณหภูมิต่ำตามต้องการ ส่วนเรื่องของอากาศบริสุทธิ์ ถ้าติดพัดลมดูดอากาศเก่าออกไปอากาศใหม่ก็จะแทรกตัวเข้ามา ดังนั้นจึงต้องให้ลมที่เป่าออกไปสามารถเดินทางกลับเข้าเครื่องได้อีก

ตารางประกอบที่ 10 การเลือกขนาดของหัวจ่าย REGISTER ให้เหมาะสมกับห้องต่าง ๆ

ประเภทใช้งาน	ความเร็วที่เป่าไม่ควรเกิน
ห้องสมุด, ห้องบันทึกเสียง, ห้องผ่าตัด, ห้องออกอากาศ, โบสถ์	500 ฟุต/นาทีกว่า
ที่อยู่อาศัย, ห้องนอนโรงแรม, ห้องพักผ่อน, ที่ทำงานส่วนตัว	750 ฟุต/นาทีกว่า
ธนาคาร, โรงภาพยนตร์, คอฟฟี่ช็อป, ห้องเรียน, ภัตตาคาร, สโมสร, สถานที่ทำงาน	1,000 ฟุต/นาทีกว่า
อาคารสาธารณะ, ห้องครัว, โรงงาน, ยิมเนเซียม, โกดัง, ห้างสรรพสินค้า	1,500 ฟุต/นาทีกว่า

### 3.3.2 ระบบสุขาภิบาล

ระบบบำบัดน้ำเสียและการกำจัดขยะ

ระบบกำจัดน้ำทิ้งมี 4 ระบบ คือ

1. ระบบบ่อเกรอะ บ่อซึม (SEPTIC TANK AND SAND FILTER) เป็นระบบกำจัดที่ให้สิ่งที่สกปรกประเภทของแข็งแยกตัวออกมาตกตะกอนในบ่อเกรอะ แล้วซึมไปยังส่วนต่างๆของบ่อซึม ซึ่งต้องใช้ที่มากและกำจัดน้ำทิ้งได้น้อย
2. ระบบ OXIDATION POND เป็นระบบกำจัดน้ำทิ้งที่ง่ายที่สุดอาศัยธรรมชาติมากที่สุด โดยทำบ่อให้สารตกตะกอนและย่อยสลายได้ภายใน 7 วัน โดยแบคทีเรียต้องใช้อย่างน้อย 2 บ่อ เรียงแบบอนุกรม
3. ระบบAERATED LAGOONคล้ายระบบที่ 2 เพียงแต่มีการเติมอากาศลงไปจึงสามารถขุดบ่อได้ลึก ลดพื้นที่ลงไปจากระบบที่ 2 ประมาณ 8-10 เท่า
4. ระบบ ACTIVATED SLUDGE เป็นระบบที่ใช้เครื่องจักรกลมากที่สุด แต่ใช้พื้นที่น้อยที่สุด จึงนิยมทำกันมากและยังมีการเติมคลอรีนและอากาศลงไประบบนี้ได้ทำเป็นระบบสำเร็จรูปแบบ ถังแซทซ์ขึ้นมาใช้

ระบบการเดินท่อภายในอาคารสำหรับน้ำทิ้ง แบ่งออกเป็น 3 ระบบใหญ่ๆ ดังนี้

1. TWO PIPE SYSTEM เครื่องสุขภัณฑ์จะถูกจัดออกเป็น 2 กลุ่ม คือ
  - SOIL FITTING (ท่อกรอง รับของเสีย POUL MATTER) ได้แก่ WASTE CLOSTET, URINAL
  - WASTE FITTING (ท่อกรองรับของเสีย WASTE WATER ) ได้แก่ BUTH TUBE, SHOWER
2. ONE PIPE SYSTEM หลักการระบบนี้ คือ ท่อSOILและWASTEต่อเข้ากับMAIN STACK เพียงอันเดียว ซึ่งลงโดยตรงกับท่อDRAINโดยต้องมี TRAP ซึ่งเป็นชนิดที่ระดับน้ำภายในSEAL สูง เพื่อป้องกันการระเหยของ SEAL ต้องกันแรงดันออก ข้อดี คือ ประหยัดท่อและค่าติดตั้ง ส่วนแบบที่ 1 มีข้อเสียคือ การทำSTACKแยกกันทำให้เกิดแรงดันมากที่สุด ค่าบำรุงรักษาสูง ท่อมีจำนวนมาก และเสียพื้นที่สำหรับการวางท่อมกดังนั้นท่อระบบน้ำทิ้งในโครงการซึ่งมีการใช้สอยมากมายในการเดินท่อจะประหยัดมากถ้ามีการออกแบบจัดกลุ่มของห้องที่มีการใช้ใกล้เคียงกันเข้าไว้ด้วยแล้วเลือกใช้ระบบการเดินท่อที่เหมาะสมตามชนิดขนาดและการเทกรดต่างลงในท่อจึงจะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินท่อน้ำทิ้งได้มากและเลือกระบบกำจัดน้ำเสียในโครงการจะใช้หลายระบบผสมกัน แล้วแต่ความเหมาะสมของแต่ละอาคาร

### 3.3.3 ระบบดับเพลิง

#### ระบบแจ้งเหตุ

ระบบกดปุ่มแจ้งเหตุ มีสัญญาณเตือนในบริเวณโถงทั่วไป ระบบ HEAT and SMOKE DETECTOR ในบริเวณห้องโถงทั่วไป และในส่วนที่อาจเป็นต้นเหตุเพลิงไหม้

#### ระบบดับเพลิง

1. ระบบท่อน้ำแรงดันและสายสูบ ในส่วนของโถงทางเดิน ส่วนสำนักงานและบริเวณอื่นๆโดยทั่วไป
2. ระบบสปริงเกอร์ ใช้ระบบสปริงเกอร์แบบ WET PIPE (คือระบบท่อน้ำที่น้ำมีแรงดันอยู่ตลอดเวลา เมื่อเกิดเพลิงไหม้ ความร้อนจะกระตุ้นให้กลไกที่หัวสปริงเกอร์เปิดและน้ำที่มีแรงดันสูง จะพุ่งกระจายลงมา) ติดตั้งในส่วนบริการหลักของตัวอาคาร (BACK OF THE HOUSE) เช่น บริเวณที่มีการเสี่ยงต่อการเกิดเพลิงไหม้
3. ระบบก๊าซ ใช้ระบบก๊าซฮาโลน 1301 (คุณสมบัติของก๊าซฮาโลน 1301 คือสามารถหยุดปฏิกิริยาลูกโซ่ของระบบเผาไหม้จากโมเลกุลหนึ่งภายใน 10 วินาที ลักษณะของก๊าซเป็นก๊าซเหลวไม่เป็นอันตรายต่อคน และมีประสิทธิภาพสูง เหมาะกับห้องที่ไม่สามารถดับไฟได้โดยการใช้น้ำได้ เช่น ห้องที่มีระบบอิเล็กทรอนิกส์ ห้องควบคุมระบบโทรศัพท์)
4. เครื่องมือผจญเพลิง ดับไฟที่เคลื่อนที่ได้ ติดตั้งเป็นชุดรวมกันกับสายสูบและท่อน้ำระบบท่อน้ำแรงดันรวมเป็น1หน่วย (HOSE CABINET WALL) ทุกระยะ 20 เมตร

#### การทำงานของ Sprinkler System

ระบบนี้ได้จัดให้มีการเดินท่อน้ำไว้เหนือฝ้าเพดานไปตามจุดต่างๆของโครงการ ในลักษณะตาข่าย โดยเว้นระยะของหัวฉีดให้กระจายออกครอบคลุมไปตามทุกจุดของอาคารที่ต้องการการป้องกันหัวฉีดของ Sprinkler เป็นหลอดแก้ว เมื่อเกิดเพลิงไหม้ หลอดแก้วที่ได้รับความร้อนประมาณ 135-160 องศาฟาเรนไฮต์จะแตกทำให้ลั่นเปิดอัตโนมัติและปล่อยน้ำออกมาโดยมีหัวฉีดแบบที่พ่นน้ำออกมาเป็นบริเวณกว้างประมาณ 20 ตารางฟุต/1หัวฉีด เหมาะสำหรับการใช้ภายในอาคารที่มีโอกาสติดไฟยาก และประมาณ 90 ตารางฟุต สำหรับอาคารที่มีโอกาสติดไฟง่าย

## ข้อแนะนำในการป้องกันอัคคีภัย

1. วางระเบียบข้อบังคับสำหรับเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงาน
2. มีเจ้าหน้าที่ไฟฟ้าโดยตรง ทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับกระแสไฟฟ้า ตรวจสอบตราสายไฟ เปลี่ยนสายไฟ และซ่อมแซม
3. มีห้องเก็บเชื้อเพลิงและสารเคมีที่ปลอดภัย
4. ต้องเป็นอาคารที่ออกแบบโดยการเตรียมการป้องกันอัคคีภัยไว้ด้วย  
ทำห้องประตูเหล็กที่จะปิดกั้นไฟไม่ให้ลุกลามไปยังห้องอื่น ๆ เป็นต้น
5. ติดตั้งสัญญาณแจ้งเหตุไฟไหม้ อันได้แก่ เครื่องมือดักควัน และเครื่องมือดักความร้อน เมื่อมีความร้อนหรือควันไฟเกิดขึ้นในห้องจนถึงระดับอันตราย จะเกิดเสียงกริ่งสัญญาณให้เจ้าหน้าที่ทราบ
6. เตรียมตัวสูบและสายสูบ สำหรับฉีดน้ำเมื่อเกิดเพลิงไหม้  
จะต้องติดตั้งให้หัวสูบน้ำมีอยู่ในจุดต่างๆเป็นระยะ และในกรณีที่มีน้ำประปาไม่เพียงพอ จะต้องมิน้ำบาดาลไว้ใช้ มีเครื่องสูบน้ำและเครื่องทำไฟฟ้าอัตโนมัติ
7. เตรียมสารเคมีสำหรับดับไฟในส่วนต่างๆของอาคาร
8. เตรียมฝึกเจ้าหน้าที่ให้พร้อมต่อสถานการณ์ และระมัดระวังในเรื่องอัคคีภัย  
ฝึกเจ้าหน้าที่ให้รู้จักสารเคมีป้องกันไฟ และแจ้งเหตุเพลิงไหม้ มีการซ้อมดับเพลิงเป็นครั้งคราว
9. มีสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้ไปยังสถานีดับเพลิง
10. เทคนิคในปัจจุบัน อาจติดตั้งเครื่องตรวจจับความร้อนและสารเคมีสำหรับดับไฟโดยอัตโนมัติ

### 3.4 ระบบเสียงและการจัดห้องเรียน

#### 3.4.1 ระบบเสียง

##### ระบบเสียงและการควบคุม

การจัดระบบเสียงในการสถาปัตยกรรมนั้นมีความต้องการที่สำคัญ 2 ประการ คือ

1. เพื่อให้ช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์ด้านสภาพแวดล้อมให้การป้องกันเสียงรบกวนได้ผลเป็นที่น่าพอใจที่สุด
2. เพื่อให้สภาวะการรับฟังชัดเจนยิ่งขึ้น

ดังนั้นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบระบบเสียง ก็คือ

1. เสียงจะต้องมีความดังพอสมควรในทุกจุดของโรงละคร และมีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ
2. จะต้องออกแบบให้มี REVERBERATION ที่เหมาะสม
3. ต้องปราศจากเสียงที่รบกวน

##### ระบบเสียงภายในอาคาร

ในการออกแบบ ACOUSTIC ที่ดีผู้ฟังในทุก ๆ จุดภายในห้องจะต้องได้ยินเสียงที่ชัดเจนเท่าเทียมกันโดยมีการสะท้อนของเสียง (REVERBERATION) ที่เหมาะสม

การได้ยินเสียงภายในห้องเป็นผลมาจาก

1. รูปแบบของห้อง (SHAPE OF ROOM)
2. ขนาดของห้อง (SIZE OF ROOM)
3. สิ่งตกแต่งภายในห้องและเครื่องเรือน (ROOM FURNISHING AND FINISHING)
4. ตำแหน่งของต้นกำเนิดเสียง (POSITION OF SOURCE OF SOUND)
5. ช่วงเวลาเสียงสะท้อน (REVERBERATION PERIOD)
6. ปริมาตรของเสียง (SOUND VOLUME)
7. การกระจายของเสียง (DIFFUSION)

## SHAPE OF ROOM

รูปแบบของห้อง (SHAPE OF ROOM) ควรเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (RECTANGULAR) หรือรูปสี่เหลี่ยมคางหมู (TRAPEZOID) (มีด้านหน้าขนานกัน 2 ด้าน) รูปร่างห้องที่ควรหลีกเลี่ยง คือ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส (SQUARE) วงกลม (CIRCLE) และวงรี (OVAL SHAPE) พื้นที่โค้ง กว้าง (LARGE CURVED AREAS) จะรวมเสียงเป็นจุด ส่วนยื่นแขนต่าง ๆ จะครอบ หรือ บัง เสียงบางส่วน ซึ่งทั้งสองอย่างนี้จะป็นสิ่งที่ทำลายการได้ยินเสียงที่ดี การทำที่นั่งฟังเป็นชั้นบันไดจะให้ผลการได้ยินเสียงดีขึ้น การแบ่งผนังและเพดานเป็นส่วน จะช่วยการกระจายเสียงที่สม่ำเสมอ

## SIZE OF ROOM

ขนาดของห้อง (SIZE OF ROOM) การพูดธรรมดา จะได้ยินในระยะที่ประมาณ 20 – 30 เมตร ในทิศทางด้านหน้าของผู้พูด 13 เมตร ในทิศทางด้านข้างด้านละ 10 เมตร ในทิศทางด้าน

หลังผู้พูด คิดเป็นพื้นที่รวมสูงสุด เป็นลูกบาศก์ไม่ควรเกิน 18,000 ลบ.ม. สำหรับการพูดธรรมดา และ 30,000 ลบ.ม. สำหรับดนตรีโดยไม่ใช้เครื่องกระจายเสียง หรือเครื่องขยายเสียงเลยสำหรับความสูงไม่ควรเกิน 5 เมตร ซึ่งได้สัดส่วนของห้องดังนี้ คือ ความสูง : ความกว้าง : ความยาว ดังนี้ คือ 2 : 3 : 5, 1 : 2 : 4

GOLDEN SECTION 3 : 4 : 8

## ROOM FURNISHING AND FINISHING

สิ่งตกแต่งภายในและเครื่องเรือน โดยทั่วไปหลังคาและผนังที่แข็งกลับ จะไม่ช่วยให้ผลการได้ยินเสียงดีเท่าเพดาน แบบแขวนและ ฝ้าโดยมีช่อง ( VOID ) แทรกระหว่างกันซึ่งจะเป็นส่วนที่ทำให้เกิดการกำหนดกับเสียงภายในห้อง ถ้าวัสดุนั้นเป็นไม้หรือ CELOTEX เป็นต้น ในการออกแบบระบบทำความร้อนที่จะมากขึ้นระหว่างกำเนิดเสียงและผู้ฟัง วัสดุซึ่มเสียงจะติดอยู่ฝ้าด้านหลังบนผิวโค้ง และบนราวระเบียงที่ทำด้วยวัสดุแข็งทึบ เป็นค่าการดูดซึ่มของเสียงวัสดุ ชนิดต่าง ๆ ที่นั่งควรจะเป็นลักษณะชั้นบันไดโดยมีช่อง STEP 800 มม. (8 ซม.) ตามมาตรฐานฝรั่งเศสและ 100 มม. (10 ซม.) ตามมาตรฐานของอังกฤษ ทั้งนี้เพื่อให้ทุก ๆ ที่นั่งได้รับเสียงตรง

## POSITION OF SOURCE OF SOUND

ตำแหน่งของต้นกำเนิดเสียงควรอยู่ด้านหน้าของแผ่นสะท้อนเสียง (HARD REFLECTION SURFACE) และถ้าความสูงของห้องสูงเกินไป ควรจะมี แผ่นสะท้อน เสียงเหนือต้นกำเนิดเสียง ถ้ามีต้นกำเนิดหลาย ๆ จุด แต่ละจุดต้องอยู่ใกล้กัน ในระยะที่เพียงพอ ลำโพงเสียง (SOUNDSPEAKER)

ที่เป็นกำเนิดเสียงในห้องเดียวกัน ควรจะอยู่ห่างต้นกำเนิดเสียง 24 เมตร สำหรับห้องฟังดนตรี

### REVERBERATION PERIOD

ช่วงเวลาเสียงสะท้อน

เสียงสะท้อนเกิดจากการสะท้อนของเสียงตรงจากผนังและเพดานในกรณีในช่วงเวลาต่างกันมาก ระหว่างเสียงตรง และเสียงสะท้อน ( ระยะระหว่างเสียงตรง และเสียงสะท้อนมากกว่า 29 เมตร ) เสียงสะท้อนจะได้ยินเป็นเสียง ECHO ซึ่งเสียง ECHO เป็นเสียงที่จะต้องหลีกเลี่ยงมากที่สุด

REVERBERATION TIME ที่เหมาะสม สำหรับประเภทของห้องชนิดต่าง ๆ นี้ จะขึ้นอยู่กับขนาดของห้อง และการปรับแผ่นดูดซึมเสียงภายในห้อง REVERBERATION TIME ที่ดีที่สุดสำหรับห้องใดใด ขึ้นอยู่กับปริมาตรของห้อง และ ลักษณะการใช้สอย (เช่น ปาฐกถา ดนตรี) ตามปริมาตรของห้องจาก 0.5 ถึง 1.0 วินาที ห้องที่ออกแบบเพื่อใช้ในการพูด หรือ ปาฐกถา จะเพิ่มขึ้นตาม REVERBERATION TIME เฉลี่ยใน CONCERT HALL ขนาด 1,000 – 1,400 ม. สำหรับดนตรีทุกประเภท 1.7 วินาที พิจารณาจากการดูดกลืนใน AUDITORIUM ดังนั้นปริมาตรของ CONCERT HALL ควรจะมากกว่า หรือ เท่ากัน 6-7 ม.ต่อ 1 ที่นั่ง และไม่เกิน 8-9 ม. ต่อ 1 ที่นั่ง ความแตกต่างระหว่าง REVERBERATION TIME ของห้องที่ว่างเปล่ากับพื้นที่มีผู้ฟังเต็มจะต้องเท่ากันโดยประมาณ (เบาที่หนึ่งควรจะมีค่าการดูดกลืนเสียงเท่ากันกับคนชม)

### SOUND VOLUME

ต้นกำเนิดเสียงแต่ละชนิด มีขนาดสูงสุดของปริมาตรเสียงที่แน่นอนเมื่อปริมาตรของห้องเพิ่มขึ้น ผิวดูดซึมเสียงก็จะเพิ่มขึ้น เป็นผลให้ปริมาตรของเสียงน้อยลง ความดังของเสียง และ REVERBERATION TIME ได้รับอิทธิพลจากคุณสมบัติ การดูดกลืนเสียงของวัสดุที่เลือกเพื่อให้เหมาะสมกับชนิดของเสียงที่ต้องการดูดกลืน

### DIFFUSION

ผนังของห้องควรสะท้อนเสียงกระจายสม่ำเสมอ ผนังที่ขนานกันควรสะท้อนเสียง และพื้นที่ผิวเรียบควรแบ่งทุก ๆ ระยะ 1 เมตร อย่างไรก็ตามในการออกแบบ ACOUSTIC สำหรับโครงการใหญ่ ๆ ควรจะต้องปรึกษา ACOUSTIC SPECIALISTS

### การป้องกันการสะท้อนของเสียง

ในการออกแบบป้องกันเสียงสะท้อนได้อย่างสมบูรณ์ต้องใช้สถาปนิกและวิศวกรที่ชำนาญประกอบกับ วิทยาการทางเทคนิค ถ้าหากอาคารสร้างขึ้นมาแล้วเกิดปัญหาทางด้านเสียง

เนื่องจากสถาปนิกไม่ได้คำนึงมาก่อน ก็นับเป็นการยากมากที่จะแก้ไขใหม่ ซึ่งสิ้นเปลืองมากทั้งยังไม่สามารถเหมือนอาคารที่ได้วางการป้องกันเสียงสะท้อนได้อย่างถูกต้อง วัสดุที่ใช้ก่อสร้างในอาคารนั้น บางอย่างมีคุณสมบัติในการดูดเสียงสะท้อนได้ดี เช่น ซีโลเท็กซ์ พรม เพอร์นิเจอร์บุหนังผ้าม่านหนา ฯลฯ ส่วนวัสดุที่เป็นเครื่องกั้นเสียงเป็นพวกผนังต่าง ๆ เช่น กำแพงอิฐ ฝาไม้ กระจก ฯลฯ ทั้งนี้จะต้องให้ช่องรอยแตกต่าง ๆ มีน้อยที่สุด คุณภาพในการกั้นเสียงจึงจะมีมากที่สุด วัสดุกั้นเสียงที่ดีจะเป็นปฏิภาคกลับกับน้ำหนักของวัสดุนั้น สำหรับวัสดุที่บางเช่น ไม้อัด กระจก ถ้ากั้นเป็น 2 ชั้น โดยมีช่องอากาศตรงกลาง จะมีคุณภาพดี กว่าผนังชั้นเดียวมาก การป้องกันเสียงสะท้อนในทางสถาปัตยกรรมนั้น มีความต้องการ 2 ประการ คือ

1. เพื่อให้สิ่งแวดล้อมในการป้องกันเสียงสะท้อนได้ผลที่น่าพอใจ
2. เพื่อให้สภาวะการรับเสียง การฟังเพลง ชัดเจนดีขึ้น

เพื่อที่จะให้วัตถุประสงค์ทั้ง

2

ข้อนี้บรรลุตามความมุ่งหมายการวางผังอาคารและการควบคุมเสียงสะท้อน จึงต้องอาศัยความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ เรื่องเสียงสำหรับโรงมหรสพ และโรงแสดงดนตรี จะต้องวางผังจุดที่จะต้องเล่นดนตรี ลักษณะอาคาร หรือลักษณะห้องโถงดนตรี ปริมาตรของห้อง วัสดุที่ใช้ก่อสร้าง และวัสดุที่ประห้อง ประตูหน้าต่าง ฯลฯ ให้มีคุณลักษณะและคุณสมบัติป้องกันเสียงสะท้อนได้ดี

สิ่งแวดล้อมในการป้องกันเสียงสะท้อน

- ความเข้มและลักษณะของเสียงต่าง ๆ
- วิธีที่เสียงต่าง จะกระจายไปยังจุดต่าง ๆ ของห้องโถง

ในห้องAUDITORIUMปัญหาเรื่องสิ่งแวดล้อมในการป้องกันเสียงสะท้อนยิ่งมากเป็นพิเศษห้องฝึกซ้อมดนตรีจะต้องป้องกันเสียงลอดเข้าไปรบกวนอย่างเด็ดขาดในเวลาเดียวกันที่เสียงลอดออกมาจากห้องฝึกซ้อมดนตรี ห้องปรับอากาศ โรงอาหาร ก็จะต้องป้องกันไม่ให้เข้าไปรบกวนห้องสมุด ห้องเรียน และห้องทำงานเหมือนกัน

## ภาวะการฟังเสียง

ภาวะการฟังเสียงในห้องจะได้รับผลเป็นที่น่าพอใจนั้น ต้องการส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. เสียงเบื้องหลัง (BACKGROUND NOISE) จะต้องมียกระดับต่ำพอ
2. การขจัดเสียงสะท้อนกลับ ซึ่งต่อเนื่องกันหลาย ครั้งหลายหน
3. การจัดกระจายเสียงไปในที่ว่าง ๆ ในห้องให้เหมาะสม
4. ให้เสียงไปถึงผู้ฟัง และดังพอ

### เสียงเบื้องหลังเกิดขึ้นจากเสียง

ซึ่งลอดออกมานอกห้อง

รวมทั้งเสียงที่เกิดขึ้นในห้องด้วยจำเป็นจะต้องตัดลงให้เหลือน้อยที่สุด เพื่อจะทำให้การฟังดีขึ้น

### เสียงสะท้อนกลับ

ซึ่งต่อเนื่องกันหลายหน

ก็จำเป็นจะต้องมีการสกัดกั้นเท่าที่จะทำได้สำหรับห้องบรรยายและซ้อมดนตรี ทั้งนี้เพราะเสียงสะท้อนกลับนี้จะทำให้เกิดเสียงพรว่

ที่จริงแล้วเสียงสะท้อนกลับพอเหมาะจะช่วยให้เสียงดนตรีไพเราะขึ้น แต่ต้องไม่มีขึ้นอย่างสม่ำเสมอ

การจัดเสียงให้กระจายไปยังที่ว่างต่าง ๆ ในห้องอย่างเหมาะสมนั้น การจัดที่มีเสียงพรว่ เสียงก้อง และเสียงรวมหรือให้มีน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้

ส่วนการจัดเสียงให้ไปถึงผู้ฟังชัดเจน และดังพอ เพื่อให้ผู้ฟังดนตรีซึ่งเล่นตอนที่แฉ่วเบาที่สุด ได้ยินสมตามกับผู้แต่งเพลงได้ประพันธ์ไว้ โดยทั่ว ๆ ไปแล้ว สำหรับห้องดนตรีเล็ก ๆ เสียงดนตรีจะดังพอ แต่ถ้าเป็นห้องประชุมใหญ่ ๆ การออกแบบเวที หรือที่เล่นวงดนตรีมีความสำคัญมาก บางที่อาจจะต้องการระบบขยายเสียง เช่น ในการเดี่ยวดนตรีชนิดต่าง ๆ

ภายในโครงการสถาบันดนตรีมีส่วนที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบเป็นพิเศษ คือ หอประชุม ห้องเรียนดนตรี ห้องบันทึกเสียง ห้องสมุด ตามลำดับ

### ความต้องการในการวางระบบเสียงภายในหอประชุม

#### (ACOUSTICAL REQUIREMENTS IN AUDITORIUM DESIGN)

ปัญหาของการออกแบบ	AUDITORIUM	ในปัจจุบันเป็นเรื่องยุ่งยากพอสมควร
เพราะจุดประสงค์ของแต่ละกิจกรรมต่าง	ๆ กัน	มีความต้องการในรายละเอียดที่แตกต่างกัน
โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบัน	มีการรวมเอากิจกรรมหลายอย่างเข้ามาใช้ร่วมกัน	เช่น
หอประชุมเป็นโรงละครซึ่งหมายความว่า	ตัว AUDITORIUM	ที่แตกต่างกันในแต่ละกิจกรรม

ต้องปรับให้เหมาะสมกับกิจกรรมที่เกิดได้ และปัญหาที่สำคัญที่สุดก็คือ ผู้ชมทุกคนหวังว่าเขาจะได้รับสิ่งที่ดีจากการแสดง จากความพึงพอใจ จากระบบเสียง แสง รวมทั้งระยะการมองเห็นที่ยอมรับได้

ผลจากการได้ยินได้ฟังใน AUDITORIUM เป็นผลโดยตรงจากการออกแบบทางสถาปัตยกรรมเป็นส่วนใหญ่ ไม่ว่าจะเป็นรูปร่าง รูปทรงขนาดปริมาตรของตัว AUDITORIUM การวางผังห้องข้างเคียง พื้นผิววัสดุ ตำแหน่งการจัดที่นั่ง ความจุผู้ชม แม้แต่การตกแต่งภายใน AUDITORIUM ทั้งสิ้น

### สิ่งที่ต้องการในระบบอคูซติคที่ดี (ACOUSTICAL REQUIREMENT)

1. ADEQUATE LOUNDNNESS เมื่อมีการกระจายเสียงจากเวที เสียงที่เกิดขึ้นควรส่งถึงผู้ฟังด้วยความดังที่เพียงพอสำหรับทุกที่นั่งใน AUDITORIUM
2. UNIFORMLY DEFUSED มีการแพร่กระจายโดยสม่ำเสมอทั้งห้อง คือ ดังเท่า ๆ กัน ทั่วทุกภาค
3. OPTIMUM REVERBERATION มีการกักวนของเสียงที่พอเหมาะ เพราะเสียงที่กักวน มีผลต่อผู้ฟังอย่างมากกว่าเสียงที่ได้ยินจะแห้ง หรือมีชีวิตชีวา
4. NOISES AND VIBRATIONS CONTROL มีการควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือนที่เป็นต้นกำเนิดของเสียง
5. FREE OF ACOUSTICAL DEFECTS มีการควบคุมเสียงรบกวน และการสั่นสะเทือนเป็นต้นกำเนิดของเสียง (ECHO) LONG DELAYED REFLECTION, ROOM RESONANCE

### ADEQUATE LOUNDNNESS

ปัญหาเรื่องความดังเสียงที่จะดังเพียงพอนั้น สำหรับห้องขนาดเล็ก ๆ จะไม่มีปัญหาแต่ในห้องขนาดใหญ่ เช่น AUDITORIUM เป็นปัญหาพอสมควร เป็นผลเนื่องมาจากการเดินทางของคลื่นเสียง กล่าวคือ เมื่อมีแหล่งกำเนิดเสียงบนเวทีที่อยู่ห่างออกไปยิ่งไกลเท่าไรจะได้ยินเบาลงเท่านั้น ซึ่งเป็นไปตามสมบัติของเสียงที่ว่า เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้น 2 เท่า จากแหล่งกำเนิดเสียงความเข้มจะลดลง 6 เดซิเบล (dB ) เมื่ออยู่ในที่โล่ง แต่ในห้องจะลดลงไม่มาก เพราะยังมีเสียงบางส่วนสะท้อนเสียงช่วยบ้าง นอกจากนี้การใช้วัสดุดูดซับเสียงมากเกินไปโดยเฉพาะในการตกแต่ง เช่น พรม ที่นั่งนวม ผ้าม่าน จะมีผลให้เสียงถูกดูดกลืนเสียงจึงเบาไปบ้าง

ความดังของเสียงใน AUDITORIUM เราสามารถปรับปรุงเพิ่มได้จากการออกแบบด้วยกันหลายวิธี  
คือ

- รูปร่าง FORM ของ AUDITORIUM ถ้าต้องการทำให้เสียงดัง วิธีที่ดีที่สุด คือ ให้ผู้ฟังใกล้แหล่งกำเนิดเสียงมากที่สุดซึ่งทำได้ทั้งวิธีที่ให้ผู้ฟังนั่งล้อมเป็นวง และการทำ FORM ของ AUDITORIUM ให้มีรูปร่างสั้น
- การยกที่นั่งไม่ให้บังกัน  
เพื่อให้เสียงเดินทางถึงผู้ฟังให้ได้มากที่สุดโดยเฉพาะเสียงที่เดินทางตรงจากแหล่งกำเนิดเสียง (DIRECT SOUND)
- การใช้วัสดุสะท้อนเสียงรอบ ๆ ต้นกำเนิดเสียง  
จะช่วยให้เสียงไม่กระจายตัวและเดินทางไปยังผู้ฟังได้มากและดีขึ้น
- ที่นั่งของผู้ฟังควรมีการปรับให้เอียงขึ้น ในตอนหลังโดยการยกกระดาน หรือวิธีการใด ๆ ก็ได้ เพื่อให้ระดับที่นั่งหูและตาของคนที่นั่งแถวหลังถัดไปโผล่พ้น ระดับการบังจากศีรษะของคนในแถวหน้าถ้าเป็นแบบนี้เอียงแล้วยิ่งมากยิ่งขึ้น ความลาดเอียงไม่ควรเกิน 1: 8 แต่ที่นิยมกันมาก คือ การทำเป็นขั้นบันไดเตี้ย ๆ

จุดกำเนิดเสียงสมมติว่าอยู่ห่างจากขอบเวที ประมาณ 120 ซม.  
ซึ่งถ้าปรับแต่งระดับการมองไม่ให้บังกัน และจัดให้ เหลื่อมกันใน PLAN ด้วยก็จะได้เสียงที่มีความดังเพียงพอจากที่กล่าวมาแล้วว่า  
ผู้ฟังและแหล่งกำเนิดเสียงควรอยู่ใกล้กันมากที่สุดเพื่อให้เสียงดังเพียงพอแต่สำหรับแถวที่ไกลออกไปจะใช้แผ่นสะท้อนเสียงบางส่วนเพื่อเสริมให้กับแถวที่ไกลออกไปโดยแผ่นสะท้อนเสียงบางส่วนเพื่อเสริมให้กับแถวที่ไกลออกไปโดยแผ่นสะท้อนเสียงที่ติดตั้งจะต้องการการกระจายเสียงออกไปทั่ว ๆ  
และควรเป็นวัสดุที่มีความหนาแน่นและแข็งพอสมควร เช่น PLASTER GYPSUM BOARD แผ่นไม้อัด ,  
PLECUGLASS  
และต้องพึงจำไว้เสมอว่าขนาดของแผ่นสะท้อนเสียงมีผลต่อคลื่นเสียงที่มันจะสะท้อนด้วยและตำแหน่งของแผ่นสะท้อนต้องอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ทำให้เกิดการเหลื่อมกันเสียงตรง และ เสียงสะท้อน กล่าวคือเสียงสะท้อนควรจะต้องถึงหูผู้ฟังไม่ช้ากว่า 30/100 วินาที ซึ่งถ้าใช้เวลามากกว่านี้ ( 50 MSC )  
หูคนเราจะแยกออกได้ว่าเป็น 2 เสียง ที่มาไม่พร้อมกัน  
การสะท้อนเสียงนี้สามารถจัดได้ที่เป็นเพดานและผนังโดยเฉพาะเพดาน

การออกแบบที่ถูกต้องจะทำให้ทุกส่วนได้ใช้ประโยชน์ เช่นการปรับเพดานต่ำจะทำให้เพดานส่วนหลัง ๗ ได้ใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะเพดานยิ่งสูงเท่าใดโอกาสที่จะทำให้ T.D. (TIME DELAY ) เกิน 30 MSC ก็ยิ่งมีมาก

### หลักการจัดระบบเสียงภายในโรงละคร

เพื่อการได้ยินเสียงที่ดี มีดังนี้

- การเลือกใช้วัสดุดูดกลืนเสียง (SOUND ABSORBING MATERIALS) ที่ดี ซึ่งวัสดุจะดูดกลืนเสียงได้มากน้อยต่างกันตามลักษณะผนังความหนาและความแน่นของวัสดุ แบ่งได้ 3 ประเภท ตามการใช้งานคือ
  1. ประเภทฉาบหรือพ่นเป็นพลาสติก และวัสดุรูพรุนต่าง ๆ
  2. ประเภทแผ่นสำเร็จรูป
  3. ชนิดเป็นพื้นหยุ่นได้
- การออกแบบรูปร่างห้อง, ขนาด, สิ่งตกแต่งเครื่องเรือน ฯลฯ

วิธีการแก้ปัญหาเรื่องเสียงรบกวนอื่น ๆ ภายในโรงละคร โดยทั่ว ๆ ไป ดังนี้

- การจัดตำแหน่งห้องที่มีการใช้งานต่างกันออกจากกลุ่มเดียวกัน
- ติดตั้งวัสดุดูดซึมเสียง ทำหน้าต่างกระจก 2 ชั้น ป้องกันเสียงที่แทรกแซงผ่านตรงต่อประตูและรูกุญแจโดยใช้พวกลาย, สักหลาด
- บุปื้นผิวของพื้นด้วยวัสดุดูดซึมเสียง เช่น พรม กระเบื้องยาง
- การทำฝ้าเพดาน ฝ้าเพดานชนิดแขวนให้มีจุดแขวนน้อยที่สุด และยึดหยุ่นได้
- ป้องกันเสียงทางหลังคาโดยใช้ AIR SPACE ระหว่างหลังคาและฝ้า เพดาน หรือทำหลังคา 2 ชั้น

## หลักการจัดระบบเสียงภายในห้อง (ROOM ACOUSTICS)

ห้องที่มีความจำเป็นในการออกแบบเพื่อให้มีระบบเสียงที่ดี ได้แก่ ห้องเรียน ห้องสมุด ห้องดนตรี หอประชุม เป็นต้น ซึ่งการออกแบบจะต้องคำนึงถึง การควบคุมค่า REVERBERATION TIME ที่นิยมใช้อีกวิธีหนึ่ง คือ การควบคุมปริมาตรของ AUDITORIUM TIME

การใช้งาน	ปริมาตร/ที่นั่ง (ตร.ม.)/คน		
	น้อย	มาก	มาก
การพูด (LECTURE, DRAME)	2.3	3.1	4.3
ดนตรี (CONCERT HALL)	6.2	7.8	10.9
โอเปร่า (OPERA HOUSE)	4.5	3.7	7.4
MULTIPURPOSE AUDITORIUM	5.1	5	7.1
ภาพยนตร์ (MOTION-PICTURE)	2.8	3.5	5.1

การดูดกลืนเสียง (SOUNDABSORBING) วัสดุชนิดต่าง ๆ จะมีคุณสมบัติในการดูดกลืนเสียงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับลักษณะผิว และความหนาแน่นของวัสดุ ซึ่งจะเป็นค่าที่มีผลกับสัมประสิทธิ์การดูดกลืนเสียง

พลังงานของเสียงเป็นพลังงานที่เกิดจากการสั่นสะเทือนเมื่อคลื่นเสียงกระทบกับวัสดุต่าง ๆ ถ้าพลังงานของเสียงมากพอก็จะทำให้ตัวกลางที่มีไปกระทบสั่นได้

ทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานไปกับการสั่นนั้น โดยเฉพาะถ้าตัวกลางนั้นสะเทือนได้ดี เช่น ทุ่นใยแก้ว เสียงก็จะสูญเสียพลังงานมากไป

นอกจากนี้วัสดุบางชนิดยังสั่นสะเทือนทำให้เสียงที่เกิดออกมีความต่อเนื่องไประยะหนึ่ง

ทำนองเดียวกันถ้าเสียไปกระทบวัสดุที่แข็ง ผิวเรียบ การสั่นสะเทือนน้อย เสียงก็จะสะท้อนกลับเป็นส่วนใหญ่

ในบางกรณีวัสดุที่สะท้อนเสียงอาจทำให้สะท้อนเสียงได้ดีขึ้น เช่น การติดตั้งแผ่นไม้อัดบนแผ่นสปริง ความสามารถในการดูดซับนี้ จะเปรียบเทียบได้จากสัมประสิทธิ์ของการดูดกลืนเสียง

ประโยชน์ของการดูดซับเสียงของวัสดุต่าง ๆ ช่วยควบคุมการสะท้อนเสียงบนแผ่นสะท้อนเสียง ถ้ากำหนดให้มีการดูดซับเสียงในอัตราที่พอเหมาะ

เสียงที่ออกมาจะมีความนุ่มนวลน่าฟังมากกว่าเสียงที่สะท้อนจากวัสดุแข็ง ๆ ซึ่งมีการดูดซับเสียงได้น้อย หรือในบางส่วนไม่ต้องการให้เกิดเสียงสะท้อนก็อาจจะใช้วัสดุที่ดูดซับเสียงได้มากในส่วนนั้น

ประเภทของวัสดุดูดซับเสียง

1. วัสดุดูดซับเสียงที่เป็นรูโปร่งเบาเหมือนฟองน้ำ (POROUS) ดูดซับเสียงได้ดีที่ความถี่สูง ๆ



การติดแผ่นวัสดุมักใช้วัสดุที่เป็นแผ่นยางเหนียว เช่น กาวหรือยางมะตอย ตะปู หรือโดยวิธี MACHANICAL SYSTEM เช่น T-SPLINES ซึ่งใช้แทรกเชื่อมตามร่องขอบริมของแผ่นวัสดุ การใช้พวงยางเหนียวติดนั้น สะดวก ประหยัด และสะอาด การทำยางเหนียวทั้งที่แผ่นวัสดุและที่ผนัง หรือเพดาน แต่ถ้าแผ่นวัสดุนั้นมีขนาดใหญ่ตั้งแต่ 12" x 24" ขึ้นไปแล้วจำเป็นจะต้องใช้ตะปูหรือสกรูช่วยยึดด้วย

วัสดุดูดเสียงส่วนมากมีคุณสมบัติในการกันความร้อนได้ดีเช่นกัน อาจใช้ติดไว้กับแผ่น SLAB หรือเพดาน แต่สิ่งซึ่งเป็นข้อเสีย คือ อาจทำสีซึ่งทำให้บนวัสดุเปลี่ยนไปเนื่องจากมีลมเป่าเข้ามาตามรอยแตกหรือรอยต่อระหว่างกระเบื้องเรียกว่า SREATHING มักจะเกิดขึ้นเสมอสำหรับห้องที่ใช้เครื่องปรับอากาศ ซึ่งอาจแก้ไขได้ด้วยการใช้แผ่นกระดาษปะบนผนัง หรือเพดานเสียก่อนแล้วนำวัสดุขึ้นไปติด

แม้ว่าวัสดุดูดเสียงที่ทำจาก MINERAL MATERIAL จะไม่กระทบกระเทือนในเรื่องความชื้น แต่มีบางพวกที่จำเป็นจะต้องระวังในเรื่องความชื้นอย่างมาก เช่น พวกวัสดุที่ทำจากใยไม้ ใยพืช พวกนี้ดูดน้ำได้ดีและหดตัวเมื่อแห้ง ดังนั้นก่อนจะติดแผ่นวัสดุต้องพิจารณาถึงปริมาณความชื้น ถ้าในขณะที่ยึดมีความชื้นในอากาศมาก จะต้องวางแผ่นวัสดุยัดออก เมื่อเกิดความชื้นขึ้น

### การทาสีบนวัสดุดูดเสียง

การพิจารณาอย่างรอบคอบ ก่อนทาสีแผ่นวัสดุเป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะวัสดุบางชนิดเมื่อถูกทาสีจะเปลี่ยนคุณสมบัติไป วัสดุนั้นบาง ๑ ดูดเสียงด้วยการเคลื่อนไหวตัว และวัสดุที่มีรอยพรุนผิวหน้าเป็นรูรูขรุขระ ถ้าการทาสีไม่ไปอุดรูบนผิวอาจใช้สีทุกชนิดทาได้

วัสดุพวก ACOUSTIC PLASTER หรือ FIBER BOARD เมื่อทาสีสีจะไปเคลือบผิวหน้าทำให้คุณสมบัติดูดเสียงลดลง และจะลดลงมากที่เมื่อใช้ดูดเสียงที่มีความถี่ประมาณ 500 ครั้งต่อวินาที จึงควรใช้พวก AMILINE DYES อย่างอ่อน ๆ หรือพ่นแล็กเกอร์ใส ๆ ควรเว้นสีประเภทน้ำมัน สีน้ำ วานิช

### การกระจายของเสียง

สำหรับความต้องการในการกระจายของเสียงกระจายไปทั่วห้องอย่างเหมาะสมนั้นควรปราศจากจุดสะท้อนและจุดรวมเสียงซึ่งทำให้เกิดเสียงรบกวนขึ้นได้

ยิ่งในห้องขนาดใหญ่แล้วการจับเสียงจากเวทีให้กระจายไปทั่วห้องเป็นปัญหาที่สำคัญมาก

ดังนั้นการควบคุมการกระจายของเสียงในห้องใหญ่ ๆ ขนาด 50,000<sup>3</sup> จำเป็นต้องใช้เครื่องขยาย

เสียงช่วยและจะต้องจัดจุดกระจายเสียงที่ดีเพื่อคุณภาพของเสียงในการรับฟัง

### การกั้นเสียงของฝ้าผนัง

จุดประสงค์ทางโครงสร้างของฝ้าผนัง หรือ PARTITION ใช้เป็นทั้งที่แบ่งขอบเขตและรับ น.น. ถ้ามี น.น. บรรทุกอยู่กำแพงหรือผนังแบบนี้มักเป็น MASS แข็งแรง ทั้งมีคุณภาพกันเสียงได้ดี ทั้งในโครงสร้างเหล็กหรือคอนกรีตเสริมเหล็ก

การใช้ผนัง เป็นส่วนช่วยรับ น.น. ไม่จำเป็นนัก จึงใช้แบบ PARTITION เบา ๆ เพื่อให้ประหยัด ทำให้คุณสมบัติกันเสียงลดลง

ประเภทของผนังที่ใช้กันเสียง

1. SINGLE HOMOGENOUS PARTITION เป็นผนังชั้นเดียวใช้วัสดุเป็น SOLID NONPOROUS ขนาดที่ประหยัดคือ ใช้ออกซิธหนา 9” คอนกรีตหนา 6”
2. SINGLE HETEROGENOUS PARTITION เป็นผนังวัสดุเป็นโพรงใช้ WELLOW TILES ซึ่งมีช่องอากาศอยู่ภายในทั่วไป ผนังแบบนี้เบากว่าแบบแรก แต่มีคุณสมบัติคล้ายกัน
3. DOUBLEPARTITION เป็นผนังหนา ๆ อาจทำให้เป็นตัว INSULATOR ได้ดีขึ้นโดยแยกออกเป็นผนังบาง ๆ 52 ชั้น แต่เว้นมีช่องอากาศระหว่างกลาง เช่น ผนังที่ทำด้วยวัสดุอย่างหนึ่งมีคุณสมบัติในทางเป็น INSULATOR การยี่ดระหว่างผนังทั้งสองนั้น ถ้าหากว่ามากความมั่นคงจะลดลง สำหรับผนังหนัก ๆ อาจทำให้ห่างกันและไม่ต้องการช่องอากาศมากนัก
4. COMPLEX PARTITION เป็นแบบ STUD PARTITION จะมีช่องอากาศระหว่างผนังหรือไม่มีก็ได้ ผิวหน้าใช้วัสดุที่เรียบ เช่น แผ่นไม้ขัดแตะหรือระแนงฉาบปูนปิดบน RIGID FRAME WORK เป็นผิวหน้าที่ช่วยให้แข็งแรงขึ้น และมีคุณสมบัติในการป้องกันเสียงที่มีความถี่สูงได้ดีมาก การติดตั้งใช้ตอกตะปูยึดติดกับโครงผนัง และถ้าต้องการให้ผนังทั้งสองห่างกันมาก ควรใช้ผนังแบบ DOUBLE STUD หรือ STAGGED อาจใช้วัสดุกันเสียงอื่น ๆ ใส่ระหว่างแผ่นผนังผิวทั้งสอง หรือใช้วัสดุกันเสียงติดผิวหน้าผนัง

### การกั้นเสียงของพื้นและเพดาน

เสียงรบกวนที่ผ่านตามพื้นและเพดานหลายชนิด เช่น คลื่นเสียงต่าง ๆ ที่มีอากาศเป็นสื่อไม่ค่อยมีปัญหาหนัก เพราะส่วนมากพื้นที่จะกันเสียงชนิดนี้ได้ดีพอสมควรช่วยกันเสียง AIR BORNED ได้ ในโครงสร้างอาคารมักจะมีช่องอากาศช่วยกันคลื่นเสียงได้ เสียงที่ผ่านไปตามโครงสร้าง

(STRUCTURE-BORNED SOUND) เช่น เสียงที่ผ่านพื้นไปยังเบื้องล่าง เสียงดิน ของตกเสียงอื่น ๆ ฯลฯ จะแก้ไขได้ด้วยการใช้วัสดุกันเสียงกรูบริเวณผิวหน้า เช่น กระเบื้องยาง พรม หรือ วัสดุพวก FELT วัสดุเหล่านี้จะช่วยดูดเสียงต่างๆไว้ก่อนจะผ่านไปยังพื้นโดยตรงในส่วนเพดานจะใช้ช่องอากาศระหว่างพื้นช่วยกันผ่านเสียงได้เป็นอย่างดี

### 3.4.2 การจัดห้องเรียน

#### 1. ห้องเรียนเต้นรำและการแสดง (Dance Studio)

ห้องเรียนเต้นรำมีความต้องการสภาพแวดล้อมที่เป็นพิเศษ ดังนี้

##### *Cooling and Ventilation*

- จากกิจกรรมที่เกิดขึ้นทำให้ผู้เรียนต้องการ Oxygen มากกว่าปกติ จึงจำเป็นต้องถ่ายเทอากาศนำอากาศบริสุทธิ์เข้ามาในห้อง
- ความร้อนแฝงและความชื้นที่เกิดจากกิจกรรมสูง (ค่าความชื้นที่เหมาะสมควรอยู่ที่ 50%)
  1. ใช้การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ
  2. ใช้ระบบปรับอากาศเข้าช่วย

##### *Lighting*

- ใช้แสงธรรมชาติ (เป็นแสงที่เหมาะสม) เท่าที่เป็นไปได้ที่สุด โดยไม่ขัดเรื่องพนักงาน และเคื่องสายตาในการมอง (Glare)
- ใช้แสงประดิษฐ์ โดยใช้โคม Incandescent เพื่อความสวยงาม ร่วมกับโคม Fluorescent เพื่อการประหยัดพลังงาน สีของแสงที่เลือกใช้ควรเป็นสี warm white เนื่องจากการใช้แสงสีขาวที่สว่างมากจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกเหนื่อยง่ายกว่าปกติ การใช้เสียงเหลืองนวลก็จะทำให้ผู้เรียนรู้สึกง่วง
- ติดตั้งราวแขวน สำหรับแขวนไฟ เพื่อจัดแสง ในกรณีที่ใช้ห้องเรียนเป็นพื้นที่ซ้อมการแสดงด้วย

##### *Sound*

###### Sound insulation

- คำนึงถึงประสิทธิภาพในการยอมให้เสียงผ่านของวัสดุต่างๆ
- ใช้วัสดุที่เหมาะสมต่างๆ รวมกัน และเทคนิคต่างๆที่ผนัง และฝ้าเพดาน ช่วยลดน้ำหนักโครงสร้าง

###### Sound Diffusion

- มีมุมเหลี่ยมในห้อง ช่วยในการสะท้อนของเสียง ลดอาการเสียงก้องภายในห้อง
- ป้องกันเสียงสะท้อนกลับไปมา ใช้วัสดุดูดซับเสียงในบางส่วน และยอมให้เสียงสะท้อนในบางส่วน

### *Door ประตูทางออก 2 ทาง*

- ประตูบานเปิดเดี่ยว สำหรับทางเข้าหลักของนักเรียน ติดกระจกตามความเหมาะสม
- ประตูบานคู่ สำหรับชนเครื่องดนตรี เปียโน ฯลฯ ทึบ (คำนึงถึง Sound Insulation)
- ประตูบานเปิดคู่ภายในห้อง สำหรับชนของจากห้องเก็บของ

### *Floor*

- พื้นยึดหยุ่นได้ ไม่อ่อนหรือแข็งจนเกินไป ระบบโครงสร้างพื้น Floating Floor System
- ปูวัสดุเหนือพื้นไม้ยกชั้น เพื่อกันสั่นและอุบัติเหตุจากเสี้ยนไม้

### *Mirror*

- สูง 2.40 เมตร และสูงจากพื้น 4-8 นิ้ว เพื่อป้องกันความเสียหายจากการทำความสะอาด
- ติดกันอย่างต่อเนื่อง เคลือบปรอท 2 ชั้น ยึดกับผนังไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า ½ นิ้ว
- ติดกระจกอย่างน้อย 1 ด้าน มีม่านปิดกระจกไว้ใช้ในบางโอกาส

### *Bar*

- มีความสูง 2 ระดับ ที่ระดับ 0.85 เมตร และ 1.20 เมตร
- วัสดุที่ใช้เป็นไม้เนื้อแข็ง ผิวสั่น หน้าตัดวงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 11/4 – 11/2 นิ้ว

### *Permanent bar*

- ห่างจากผนัง 11 นิ้ว ยึดติดกับผนังหรือพื้น (ในกรณีที่มีผนังด้านนั้นติดกระจก)

### *Portable Bar*

- จัดให้มีสำรองไว้ในกรณีที่มีผู้มาใช้มากขึ้น

### *Studio System*

- การติดตั้ง ได้ยินชัดเจนสม่ำเสมอทุกจุด
- เตรียมพื้นที่ในการวางและเก็บรักษา

### *Slap*

- แผ่นยางหนา ½ นิ้ว ขนาด 1 x 1.5 นิ้ว

ประเภทของลักษณะการใช้งานของห้องต่างๆภายในโครงการ

1.ห้องบรรยาย เป็นห้องที่ใช้สำหรับบรรยาย วิชาทฤษฎีดนตรี,การฝึกโสตทักษะ,ประวัติศาสตร์ดนตรี แบ่งเป็น 3 ขนาด คือ

- ขนาดเล็ก ความจุ 30 ที่นั่ง ใช้สำหรับการเรียนทฤษฎีในกลุ่มย่อย เช่น ทฤษฎีดนตรีแจ๊ส, สำเนียงเพลงไทย เป็นต้น
- ขนาดกลาง ความจุ 50 ที่นั่ง ใช้สำหรับการเรียนทฤษฎีในกลุ่มขนาดกลาง หรือ 2 ภาควิชา เรียนรวมกัน เช่น เคาน์เตอร์พอยท์ หรือกลุ่มวิชาบังคับเลือก เป็นต้น
- ขนาดใหญ่ ความจุ 100 ที่นั่ง ใช้สำหรับการเรียนทฤษฎีในกลุ่มขนาดใหญ่ หรือ 3 ภาควิชา เรียนรวมกัน เช่น วิชา ประวัติศาสตร์ดนตรี, ทฤษฎีดนตรีตะวันตก เป็นต้น....

ลักษณะของห้องบรรยาย

- เป็นห้องที่มีคุณภาพเสียงปานกลาง เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน เกี่ยวกับทฤษฎีดนตรี การฝึกโสตทักษะ ที่ควรจะได้ยินเสียงที่ถูกต้องชัดเจน โดยต้องประกอบด้วยลำโพงคุณภาพดี หันในทิศทางที่ถูกต้อง และ ภายในห้องไม่ควรให้เกิดเสียงก้อง
- มีอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบในการบรรยาย คือ Upright เปียโน,เครื่องเล่นแผ่นเสียง, CD,เทป แบบเคลื่อนย้ายได้,เครื่องเล่นวีดีทัศน์แบบเคลื่อนย้ายได้ และไมโครโฟน สำหรับห้องบรรยายขนาดใหญ่

## 2. ห้องเรียน

ลักษณะของห้องเรียน

- มีผนังที่เก็บเสียง และป้องกันเสียงจากภายในและภายนอก ไม่ให้รบกวนซึ่งกันและกันโดยอาจจะทำจาก Acoustic board หรือวัสดุที่ป้องกันเสียงได้ดี ประตูของห้องเรียนควรเป็นประตูกันเสียง โดยช่องกระจกควรเป็นกระจก 2 ชั้น เพื่อป้องกันเสียง
- ได้ยินเสียงในสภาพความดังที่เหมาะสม
- ให้ความรู้สึกที่โปร่งสบาย ไม่อึดอัด และติดตั้งเครื่องปรับอากาศเพื่อความอุณหภูมิที่เหมาะสม

- มีค่าความเข้มของเสียง หรือความดังที่เหมาะสม
- มีแสงสว่างที่เพียงพอ

### 3. ห้องซ้อม (Practice Room)

แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

3.1 ห้องซ้อมเดี่ยว เป็นห้องที่ใช้สำหรับ ฝึกซ้อมเดี่ยว สำหรับ นักศึกษาทุกคน โดยกำหนดระยะเวลาและช่วงเวลาของการฝึกซ้อมแบบตายตัว ซึ่งนักศึกษาจะเป็นผู้เลือกช่วงว่างของแต่ละคน ในการเข้าใช้ห้องซ้อม ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการเข้าใช้ห้องซ้อมได้อย่างเต็มที่ตามสิทธิของแต่ละคน

ลักษณะของห้องปฏิบัติรวม

- เก็บเสียงไม่ให้รบกวนภายนอก และต้องสามารถป้องกันเสียงจากภายนอกได้
- ได้ยินเสียงในสภาพความดังที่เหมาะสม ที่ทำให้ผู้ฝึกซ้อมสามารถได้ยินเสียงได้อย่างชัดเจน และรู้สึกสบาย
- มีระบบปรับอากาศที่ป้องกันเสียงรบกวนต่อระบบของท้อแอร์และการจ่ายแอร์ และทำให้สามารถควบคุมอากาศภายในห้องให้มีอุณหภูมิที่เหมาะสมได้ เนื่องจากเป็นห้องที่ปิดสนิท ป้องกันเสียงรบกวน
- ให้ความรู้สึกที่โปร่งสบาย ไม่อับทึบ สร้างความรู้สึกสบายและผ่อนคลายให้กับผู้ฝึกซ้อม
- มีเดซิเบลที่ควรจะเป็น ที่จะทำให้ผู้ฝึกซ้อมได้ยินเสียงธรรมชาติของเครื่องดนตรีได้อย่างชัดเจน มีการสะท้อนและ ความดังที่เหมาะสม

การตกแต่งภายในต้องคำนึงถึงระบบเสียงเป็นอย่างมาก

การใช้เครื่องปรับอากาศเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการป้องกันเสียงรบกวน ควรมีการทำท่อลมของระบบปรับอากาศ เพื่อลดเสียงของช่องปล่อลม ควรติดตั้งบนเพดานหรือผนัง

3.2 ห้องฝึกซ้อมกลุ่ม (PEHEARSAL ROOM) เป็นห้องที่ใช้สำหรับการฝึกซ้อมเป็นกลุ่มประมาณ 20 คน หรือน้อยกว่านั้น

### 4. ส่วนบริการการศึกษา (Educational Service Department )

4.1

ห้องสมุด

(Library)

เป็นสถานที่ค้นคว้าของโครงการในเรื่องราวที่เกี่ยวกับศิลปะการแสดงประเภทต่างๆเป็นแหล่งเผยแพร่ความรู้  
ให้ความเข้าใจแก่ผู้ที่สนใจ ได้แก่ นักเรียน นักศึกษา และบุคคลทั่วไป

การจัดวางตำแหน่งของห้องสมุดจะต้องคำนึงถึงความสะดวกแก่ประชาชนที่เข้าใช้  
รวมทั้งพิจารณาถึงความสะดวกในการเข้า-ออก และทางที่ใช้ติดต่อภายในเพื่อความสะดวกแก่ผู้ใช้ห้องสมุด  
เนื่องจากผู้ที่เข้าห้องสมุดส่วนใหญ่มักจะเป็นผู้ที่มีความสนใจเฉพาะในการค้นคว้ามักไม่ได้เข้าใช้บริการในส่วน  
อื่นของโครงการด้วย โดยมีส่วนประกอบดังนี้

1. ส่วนชั้นหนังสือ โดยมากมักจะเรียงกันไปตามฝาห้อง  
ทั้งนี้เพื่อไม่ให้กินเนื้อที่สำหรับอ่านนอกจากนี้ยังทำให้บรรณารักษ์  
หรือเจ้าหน้าที่ได้มีโอกาสควบคุมดูแลห้องสมุดโดยทั่วถึง การวางชั้น อาจวางตรงกลางห้องหรือข้างๆ  
มีที่วางสำหรับที่อ่านหนังสือ ให้เป็นสัดส่วนมากขึ้น  
การวางชั้นหนังสือกลางห้องควรวางระยะห่างกันระหว่างชั้น 1.50 เมตร ผู้ใช้จะได้หยิบหนังสือได้โดยสะดวก  
ชั้นหนังสือและตู้หนังสือ ควรเป็นแบบเรียบๆ แต่ละชั้นควรปรับระดับได้  
และตอนล่างของชั้นหรือตู้ควรออกแบบให้โปร่งเพื่อป้องกันปลวกด้วย ขนาดของชั้นหนังสือโดยทั่วไป มีดังนี้

ชั้นไม้ สูงประมาณ 1.55 เมตร

ชั้นโลหะ สูงประมาณ 2.10-2.75 เมตร

ความลึก 0.20-0.25 เมตร วางได้ 1 แนว

หรือความลึก 0.40-0.60 เมตร วางได้ 2 แนว

2. ส่วนชั้นวารสาร วารสารเป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจและเชิญชวนให้คนเข้าไปใช้ห้องสมุดได้มาก  
เพราะมีปกสวยงามดูมีชีวิตชีวาว่าหนังสือโดยทั่วไป

ดังนั้นชั้นวางจึงควรอยู่ใกล้ทางเข้าหรือเป็นที่ที่คนเข้าถึงได้โดยง่าย และไม่ไกลจากการควบคุมมากนัก

ชั้นวางวารสาร มีหลายแบบ เช่น แบบวางติดฝาผนัง แบบลอยๆ หรือแบบวางหนังสือพิมพ์ได้ด้วย

โดยเฉพาะแบบลอยนั้นจะวางเอกสารไม่ได้มากนัก และไม่ค่อยสะดวกเวลาหยิบ ชั้นวารสารนี้มีทั้งแบบเป็นไม้

หรือ โลหะ หรือไม้ผสมโลหะ พลาสติก หรือกระจกแล้วแต่จะเลือกใช้ ปกติจะวางวารสารได้ 3 เล่ม

ต่อความยาว 0.90 เมตร หรือ 1 ชั้น

สำหรับขนาดของที่วางวารสารนั้นจะแตกต่างกันแล้วแต่ชนิดของที่วางเช่น

ที่วางวารสารชนิดติดฝาผนัง สูงประมาณ 1.05 เมตร

กว้าง 0.92 เมตร

ลึกประมาณ 0.30-0.40 เมตร

ที่วางแบบลอย สูงประมาณ 0.725 เมตร

กว้าง 0.92 เมตร

ลึก 0.40 เมตร

3. โต๊ะรับจ่ายหนังสือ จะเป็นโต๊ะที่มีผู้มาติดต่อ ย่อม ปละคั่นหนังสือเสมอ มักจะจัดวางอยู่ใกล้ทางเข้าออก เพราะเป็นการสะดวกแก่ผู้ใช้ในการยืมและส่งหนังสือ ทั้งยังเป็นการช่วยเจ้าหน้าที่ควบคุมดูแลและยืมได้ดียิ่งขึ้น เพราะเมื่อผู้ใช้ได้ทำการยืมหนังสือไปแล้ว เจ้าหน้าที่จะได้ตรวจดูเป็นครั้งสุดท้ายก่อนจะออกไปจากห้องสมุด

4. ตู้บัตรรายการ ควรอยู่ในที่ที่เห็นได้ง่ายจากทางเข้า อยู่ตรงกลางระหว่างหนังสือทั่วไปกับหนังสืออ้างอิง หรือให้ใกล้กับเจ้าหน้าที่บริการสอบถาม และโต๊ะรับจ่ายซึ่งจะทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาหนังสือในห้องสมุดได้โดยสะดวก ตู้บัตรรายการ เป็นตู้ซึ่งประกอบด้วยหลายลิ้นชักสำหรับใส่บัตรรายการหนังสือต่างๆ มีหลายขนาดแล้วแต่จำนวนลิ้นชัก สำหรับตู้บัตรรายการที่มี 5 ลิ้นชักเรียงกัน เป็นแถวตามแนวนอนนั้น จะกว้างประมาณ 0.80-1.00 เมตร ความสูงแล้วแต่ลิ้นชักที่เพิ่มขึ้น ความลึกประมาณ 0.35 เมตร สำหรับจำนวนลิ้นชักขึ้นอยู่กับจำนวนหนังสือในห้องสมุด ซึ่งปกติลิ้นชักหนึ่งๆจุบัตรได้ประมาณ 1000-1200 เมตร หละหนังสือเล่มหนึ่งจะมีบัตรรายการอย่างน้อย 5 บัตร สำหรับห้องสมุดขนาดเล็กควรใช้บัตรรายการที่มี 30 ลิ้นชัก

5. ส่วนหนังสืออ้างอิง ควรอยู่ใกล้บรรณารักษ์ เพื่อจะได้ให้คำอธิบายหรือคำแนะนำจากผู้ใช้ ควรจัดให้มีที่นั่งอ่านหนังสือด้วยในกรณีที่มีเนื้อที่มากพอ

6. โต๊ะเจ้าหน้าที่บริการสอบถาม ควรอยู่ในที่เห็นได้ง่าย ใกล้กับหนังสือทั่วไป และสะดวกในการติดต่อสอบถาม

7. ส่วนแสดงหนังสือใหม่ หรือข่าวสารที่น่าสนใจ ควรอยู่ตรงทางเข้าออก ให้ผู้ใช้เห็นได้ทันทีเมื่อเข้ามาในห้องสมุด

8. โต๊ะอ่านหนังสือ ควรให้ไม่แน่นจนเกินไป เพื่อความสะดวกในการเดินไม่เกะกะ ควรจัดให้มีที่นั่งสอดแทรกตามบริเวณตามบริเวณชั้นหนังสือบ้าง เพื่อให้ผู้ใช้ไม่ต้องเดินไกลและสามารถหยิบหนังสืออ่านได้รวดเร็ว และเป็นการผ่อนคลายอีกด้วย ระยะห่างระหว่างโต๊ะควรห่างประมาณ 1.50-1.80 เมตร ระหว่างเก้าอี้ตัวหนึ่งถึงอีกตัวหนึ่ง

การกึ่งกลางเก้าอี้ประมาณ 0.75-0.90 เมตร โต๊ะอ่านหนังสือ ควรมีพื้นที่สำหรับวางหนังสือได้มากพอสมควร โดยเฉพาะโต๊ะสำหรับการค้นคว้า ผิวโต๊ะควรทำความสะอาดได้ง่ายและไม่ควรเป็นวัสดุสะท้อนแสง โดยความกว้างของโต๊ะต่อคนประมาณ 0.80 เมตร ความลึกต่อโต๊ะต่อคนประมาณ 0.50 เมตร

โต๊ะอ่านหนังสือเหลี่ยม กว้างประมาณ 0.65 เมตร

สูงประมาณ 0.75 เมตร

ความยาวขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่ห้อง

โต๊ะอ่านหนังสือกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.90-1.05 เมตร

สูงประมาณ 0.75 เมตร

โต๊ะค้นคว้าเดี่ยว กว้างประมาณ 0.90 เมตร

ลึกประมาณ 0.65 เมตร

สูงประมาณ 1.25 เมตร(ถึงแผงกัน)

9. เครื่องอัตโนมัติควรอยู่ในบริเวณที่ใกล้หนังสืออ้างอิง

เพื่อความสะดวกในการบริการตำแหน่งในการวางเฟอร์นิเจอร์ในห้องสมุดนั้น การจะจัดให้ตี ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ที่วางไว้นั้น ต้องดูตามสภาพพื้นที่อาคาร และสิ่งแวดล้อมด้วย ทั้งยังต้องคำนึงถึงประโยชน์ในการใช้สอย เป็นสำคัญ

ในปัจจุบันการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ให้อยู่ในตำแหน่งที่ควรเป็นทั้งนี้ต้องคำนึงถึงในอนาคตข้างหน้าด้วยว่าต่อไป นี้จะมีหนังสือและผู้ใช้เพิ่มมากขึ้นมากอีกมากน้อยเท่าใด สภาพห้องสมุดจะได้รับเต็มที่ควรจัดเผื่อไว้ด้วย ฉะนั้นการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ ก็ควรจะเป็น ไปในลักษณะที่เปลี่ยนแปลงได้เสมอ เพื่อให้ทันต่อสภาพแวดล้อม และความก้าวหน้าที่จะเกิดขึ้น

10. ที่วางพจนานุกรม ปกติพจนานุกรมมีความหนาประมาณ 7.5-10

เซนติเมตรรูปเล่มมีขนาดใหญ่ น้ำหนักมากจึงไม่สะดวกในการเคลื่อนย้าย

จึงควรจัดที่วางไว้ต่างหากเพื่อความสะดวกของผู้ใช้ ที่วางพจนานุกรมมีหลายแบบ

มีทั้งชนิดที่ทำด้วยไม้และโลหะ บางแบบอาจเป็นขาล้อเลื่อนเพื่อสะดวกยิ่งขึ้น

ที่วางพจนานุกรม กว้างประมาณ 0.35 เมตร

ยาวประมาณ 0.60 เมตร

สูงประมาณ 1.00-1.10 เมตร

## 11. รถเข็นหนังสือ

ขนาดปกติ กว้างประมาณ 0.375 เมตร

ยาวประมาณ 0.75 เมตร

สูงประมาณ 0.90 เมตร

ขนาดใหญ่ สูงประมาณ 1.10 เมตร

### ข้อควรคำนึงถึงในการออกแบบห้องสมุด

1. การให้แสงสว่างอย่างสม่ำเสมอ
2. มีการควบคุมอุณหภูมิ เพื่อรักษาสภาพหนังสือ โดยระบบปรับอากาศ ภายในอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา ซึ่งนอกจากจะรักษาสภาพหนังสือแล้วยังเป็นส่วนให้ความสบายแก่ผู้ใช้บริการของห้องสมุด
3. ตำแหน่งที่ควรตั้งให้มีเสียงรบกวนจากภายนอกน้อยที่สุดหรือสามารถขยายได้ในกรณีที่มีหนังสือเพิ่ม
4. มีการควบคุมดูแลการเข้าออกห้องสมุด โดยมีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบ

### การให้แสงสว่างสำหรับห้องสมุด

การให้แสงสว่างเป็นปัญหาสำคัญในการออกแบบ การกำหนดความเข้มของแสง การสะท้อนแสง การตัดแสง การควบคุมการเกิดเงา จะต้องติดอย่างรอบคอบ การใช้แสงธรรมชาติควรหลีกเลี่ยงการใช้แสงตรง (DIRECT SUNLIGHT)

การเปรียบเทียบระหว่างหลอดไฟฟ้าธรรมดา กับ หลอดเรืองแสง สิ่งที่ต้องพิจารณาที่สุดคือ ค่าใช้จ่าย ในความเข้มของแสงที่เท่ากัน การใช้หลอดธรรมดาจะสูญเสียมากกว่าที่ใช้หลอดเรืองแสง ดังนั้นคุณภาพและปริมาณของแสงสว่างเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะเมื่อมีสีเข้ามามีส่วนร่วมสัมพันธ์อยู่ด้วย ถึงแม้ว่าจะเปลี่ยนสีให้เข้ากับแสงได้ก็ตาม

เงาและเสียงสะท้อนทำให้เกิดการรบกวนประสาทตา ซึ่งการเลือกใช้วัสดุผนัง พื้นเพดานที่ดีสามารถช่วยได้เป็นอย่างดี การเลือกใช้สี ควรเป็นสีสว่างแต่มีความเข้มของแสงน้อยกว่าบริเวณที่จัดไว้อ่านหนังสือ หากเกิดการตัดกันของแสงขึ้น (สามารถดูได้จากอัตราเปรียบเทียบของความสว่าง) จะเป็นการเลวร้ายยิ่ง

เพราะจะทำให้เกิดการเพ่งและล้าในการใช้สายตาอ่านหนังสือ (อัตรา

เปรียบเทียบประมาณ 3 ต่อ 1 ในห้องถัดไป) ความเข้มของแสงบริเวณที่อ่านหนังสือประมาณ 75-85 ฟุตกำลังเทียน

ในการเลือกใช้แสงสว่างที่เหมาะสมสำหรับห้องสมุดนั้น ก็เพื่อความสบายตา และเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะอย่าง จากการพิจารณาในด้านประสิทธิภาพในการใช้สอย การใช้แสงจากไฟฟ้า จะมีประโยชน์มากกว่าจากแสงธรรมชาติ เพราะสามารถควบคุมได้ดี และเป็นที่ยอมรับนิยมใช้กันทั่วไปการใช้แสงมีอยู่ 5 วิธีคือ

1. การใช้แสงโดยตรง เป็นการส่องสว่างโดยตรงจากแหล่งกำเนิดแสง ให้ความเข้มสูง
2. การให้แสงทางอ้อมให้คุณภาพที่ดีที่สุด  
แสงที่ได้จากการสะท้อนจากเพดานตกลงบนพื้นที่ที่ต้องการ ได้แสงที่นุ่มนวลปราศจากเงา
3. การให้แสงทางตรงผสมทางอ้อมให้แสงสม่ำเสมอที่สุด เป็นการรวมเอา 2 วิธีมาใช้ร่วมกัน
4. การให้แสงแบบกึ่งโดยตรง แบบนี้จะให้แสงน้อยกว่าแบบแรก
5. การให้แสงแบบกึ่งทางอ้อม แบบนี้จะให้แสงที่ดีกว่าแบบที่ 2

ในการออกแบบไฟฟ้าเพื่อแสงในอาคารให้แสงสว่างสม่ำเสมอในอาคารแตกต่างกัน 2: 1 เป็นอย่างต่ำ แสงแบบที่ให้โดยทางอ้อมถือว่าให้แสงสม่ำเสมอเพราะถือว่าเพดานเป็นตัวให้กำเนิดแสง

บริเวณสำคัญที่ต้องคำนึงถึงเรื่องแสงสว่างเป็นพิเศษ คือบริเวณที่นั่งอ่านหนังสือ บริเวณที่ทำงาน และบริเวณที่เก็บหนังสือ การจัดต้องพิจารณาถึงความสะดวกสบาย และเลือกตำแหน่งได้พอเหมาะ ความสวยงามมาเป็นอันดับสุดท้ายในเรื่องนี้

การให้ความเข้มของการส่องสว่าง ณ จุดต่าง ๆ ในห้องสมุด

ห้องสมุด ส่วนหน้าหนังสือ คั่นคว่ำ บันทึกร 70 ฟุต-กำลังเทียน

บริเวณชั้นหนังสือ 30 ฟุต-กำลังเทียน

บริเวณซ่อมหนังสือ เย็บเล่ม 50 ฟุต-กำลังเทียน

ส่วนจัดหมู่หนังสือและทำบัตรรายการ 70 ฟุต-กำลังเทียน

ที่รับ-จ่ายหนังสือ 70 ฟุต-กำลังเทียน

โต๊ะนั่งคั่นคว่ำ 70 ฟุต-กำลังเทียน

บริเวณอ่านวารสาร,หนังสือพิมพ์ 30 ฟุต-กำลังเทียบ

บริเวณแสดงนิทรรศการหนังสือ 30 ฟุต-กำลังเทียบ

ห้องเก็บของที่ต้องใช้สายตา 10 ฟุต-กำลังเทียบ

ห้องเก็บของที่ไม่ต้องใช้สายตา 5 ฟุต-กำลังเทียบ

บริเวณที่จัดไว้สำหรับเป็นที่นั่งอ่านหนังสือ ส่วนมากเนื้อที่มากกว่าบริเวณอื่น ๆ

เป็นส่วนที่ให้บริการแก่คนหนุ่มมากตลอดเวลาที่ห้องสมุดเปิดทำการ

จึงต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษในเรื่องแสงสว่าง หลักการ กว้าง ๆ ก็คือให้ผู้อ่านหนังสือรู้สึกสบายตา

และแสงสว่างกระจายได้ทั่วถึง การสะท้อนของแสงต้องมีน้อยที่สุด ความสูงต่ำของเพดาน

สีผนังและพื้นเพดาน การจัดวางครุภัณฑ์ ตลอดจนคุณภาพของดวงไฟ

ล้วนมีส่วนในการจัดการและควบคุมแสงสว่างในห้องสมุดมีประสิทธิภาพมากหรือน้อยได้

บริเวณที่เก็บหนังสือ ส่วนมากวางชั้นติด ๆ กันมากกว่าบริเวณที่อ่านหนังสือและมีต่ำกว่าธรรมดา  
ต้องการแสงสว่างเพียงพอที่จะช่วยให้สามารถอ่านชื่อหนังสือซึ่งวางอยู่ชั้นล่างสุดของที่เก็บหนังสือชั้นนั้น

การกำหนดตำแหน่งของดวงไฟต่าง ๆ ต้องทำไปพร้อม ๆ

กับการออกแบบอาคารด้านที่ได้รับแสงสว่างตามธรรมชาติเหมาะสำหรับเป็นที่นั่งอ่านหนังสือมากกว่าวางชั้นหนังสือ ชั้นหนังสือหรือลิ้นชักเก็บวัสดุต่าง ๆ ถ้าตั้งรับแสงแดดย่อมเสื่อมสภาพเร็ว

## การใช้สีภายในห้องสมุด

ในทางจิตวิทยา สีทุกสีมีอิทธิพลต่อมนุษย์ในด้านอารมณ์เป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะในห้องสมุด ซึ่งเฉลี่ยผู้มาใช้บริการแล้วจะอยู่ในห้องสมุดประมาณ 3 ชั่วโมงสูงสุด ดังนั้นสีที่ใช้ควรเป็นสีที่ดูแล้วไม่น่าเบื่อหน่าย สามารถดึงดูดใจคนเมื่อเข้าไปแล้วรู้สึกสบายตา นิยมสีเย็นตาเรียบ ๆ

### ข้อพิจารณาในการให้สี

1. ไม่ควรเป็นสีที่มีเงาสะทอน เมื่อใช้แล้วจะเกิดการสะท้อนดูไม่มีคุณค่า
2. การไล่วงจรสี ควรใช้สีที่อยู่ใกล้เคียงกันจะดูดีกว่าสีที่ตัดกัน
3. ไม่ควรใช้สีที่จัดชิดหม่นหมองเกินไป เพราะจะทำให้เกิดความรู้สึกมีมัน ซึม ่วงนอน และเฉื่อยชา
4. มีหลักอยู่ว่าเพดานควรใช้สีอ่อนที่สุด พื้นใช้สีเข้มที่สุด ส่วนผนังใช้สีที่มีความเข้มปานกลาง

### การป้องกันเสียงรบกวนภายในห้องสมุด

ไม่ว่าสถานที่ใด ย่อมต้องการความเงียบโดยเฉพาะอย่างยิ่งในห้องสมุด เพื่อสมาธิในการอ่านหนังสือ การใช้วัสดุภายในห้องจึงควรเลือกวัสดุที่สามารถดูดกลืนเสียงได้ เช่น การใช้วัสดุปูพื้น เพดาน ฝ้าฉาบฉวย ตลอดจน ผ้าม่านต่างๆ ในการเลือกวัสดุมีข้อพิจารณาดังนี้คือ

1. สะดวกในการติดตั้ง
2. ทนไฟ ทนต่อการขีดข่วน เชื้อราต่างๆ
3. สะท้อนแสงน้อย
4. เคลื่อนย้ายได้สะดวก และบำรุงทำความสะอาดได้ง่าย

การใช้กระจกเป็นแผ่นกั้นระหว่างห้องทำงานและห้องอ่านหนังสือเป็นสิ่งดีเพราะสามารถทำให้นในห้องมองเห็นบรรยากาศในห้องสมุดได้โดยตลอด การใช้หิ้งวางหนังสือต่ำ ๆ เป็นเครื่องกั้นบริเวณอ่านหนังสือจะเป็นการลดความดังของเสียงลงได้บ้าง

รูปทรงของห้อง พื้น ผนัง และเพดานห้อง มีอิทธิพลต่อเสียงทั้งสิ้น พื้นปูกระเบื้องยาง เก็บเสียงดีกว่าพื้นซีเมนต์ พื้นไม้ให้เสียงก้องเวลาเคลื่อนไหว พื้นไม้ปาเก้กับเสียงได้จริงแต่ราคาสูง เพดานใช้กระเบื้องกรองเสียง ช่วยแก้ไขปัญหาเรื่องเสียงดังในห้องสมุดได้ดี ห้องกระจกโดยรอบ สะท้อนเสียงมากกว่าธรรมดา

## การปรับอากาศในห้องสมุด

### การระบายอากาศในห้องสมุด

เป็นสิ่งที่จะละเลยเสียไม่ได้เพราะหากอากาศในห้องสมุดมีความอบอ้าวหรือหนาวเย็นเกินไป

จะเป็นการรบกวนผู้ใช้ห้องสมุดเป็นอันมาก การระบายอากาศทำได้ 2 วิธีคือ

1. วิธีธรรมชาติ เป็นวิธีที่ยุ่งยากและไม่นิยมกระทำ
2. เครื่องปรับอากาศ เป็นวิธีที่สิ้นเปลืองอยู่มากแต่ก็ได้ผลคุ้ม

อุณหภูมิที่ดีที่สุดสำหรับหนังสือคือ 65-70 องศา ฟาเรนไฮต์ (ประมาณ 18-21 องศาเซลเซียส) ซึ่งเป็นลักษณะอากาศในช่วงเช้าประมาณเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ในภาคกลางของประเทศไทย

อย่างไรก็ดีถึงอุณหภูมิจะสูงขึ้นไปจนถึงระหว่าง 75-80 องศาฟาเรนไฮต์(ประมาณ 24-26.5 องศาเซลเซียส)

ก็ยังไม่ถึงกับทำลายอายุของหนังสือ ความชื้นสัมพัทธ์ที่ดีที่สุดสำหรับห้องสมุดคือร้อยละ 45

ความชื้นต่ำกว่าร้อยละ 45 กระดาษจะเริ่มหดตัว ถ้าต่ำกว่าร้อยละ 30 फिल्मเริ่มกรอบ

แต่ถ้าความชื้นสูงเกินร้อยละ 60 फिल्मเริ่มนิ่ม กระดาษเริ่มขึ้นรา

ห้องสมุดที่ใช้ระบบปรับอากาศสามารถควบคุมความชื้นได้ด้วย

อย่างไรก็ดีอากาศแห้งซึ่งอยู่ในรับพอดีสำหรับการรักษาทรัพยากร

อาจแห้งเกินไปสำหรับคนทำงานที่อยู่ในบริเวณนั้น

ห้องสมุดจึงอาจจัดห้องเฉพาะสำหรับเก็บสิ่งพิมพ์และวัสดุที่มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

ความชื้นและความแห้งในอากาศ

นอกจากการควบคุมอุณหภูมิ ต้องคำนึงถึงระบบการถ่ายเทอากาศด้วย

ห้องสมุดที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศเท่ากับสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีของบริเวณภายในห้องสมุด

นอกจากช่วยรักษาทรัพยากรของห้องสมุดแล้ว ยังเป็นเครื่องดึงดูดให้บุคคลทั่วไปเข้ามาในห้องสมุด

และช่วยให้บุคลากรของห้องสมุดทำงานได้อย่างสบายด้วย

ส่วนห้องสมุดที่ไม่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศการใช้พัดลมก็เป็นทางแก้ปัญหาเรื่องอากาศร้อน

ปัจจุบันพัดลมพัฒนารูปแบบขึ้นจนกลายเป็นเครื่องเรือนที่น่าดู พัดลมเพดาน

ช่วยการหมุนเวียนของอากาศในบริเวณได้ดีกว่า พัดลมตั้ง และไม่เปลืองเนื้อที่ของพื้นที่ห้องด้วย

## 2.2 ห้องวีดิทัศน์ (Audio Visual)

จัดขึ้นเพื่อให้บริการและเก็บข้อมูลที่เกี่ยวกับงานศิลปะการละครแก่ผู้ที่สนใจ ประกอบด้วย วีดิโอเทป

แผ่นเสียง ซีดี ซึ่งการเก็บรักษาจะต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษ เพราะอุปกรณ์ต่างๆ

จำเป็นต้องมีวิธีการรักษาโดยเฉพาะลักษณะของห้องมีหลายรูปแบบดังนี้

- แบบเป็นห้องขมวีดีทัศน์ขนาดใหญ่ สำหรับผู้ที่สนใจมาเป็นกลุ่ม ซึ่งอาจจะจัดให้มีการบรรยายพิเศษห้องนี้จึงจำเป็นที่จะต้องมียระบบเสียงที่ดี
- แบบเป็นบริเวณส่วนขมวีดีทัศน์ เหมาะสำหรับโครงการ จึงเลือกชนิดนี้มาใช้โดยจะจัดให้เป็นบริเวณส่วนหนึ่งของห้องสมุดจัดเป็นพื้นที่วีขนาดเล็กส่วนตัว มีหูฟังเฉพาะบุคคลจะช่วยประหยัดพื้นที่ อุปกรณ์ และเจ้าหน้าที่ดูแล ซึ่งจำเป็นจะต้องมีห้องควบคุมเพื่อส่งภาพมายังหน้าจอทีวีของผู้ชมวีดีทัศน์

การให้บริการในส่วนโสตทัศนศึกษา แบ่งออกเป็น

1. การให้บริการฟังเทป แผ่นเสียง

การให้บริการสามารถแบ่งระบบการควบคุมได้ 4 ระบบซึ่งมีข้อดีข้อเสียต่างกันไปคือ

ระบบ 1 ประกอบด้วย

1. CHECK OUT COUNTER สำหรับจ่ายเทป และแผ่นเสียง
2. LISTENING STATION ประกอบด้วยเครื่องเล่นเทป จานเสียงEARPHONES ประจำโต๊ะ

ข้อดี

1. ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดกว่าแบบ CONTROL SYSTEM
2. ผู้ฟังสามารถควบคุมเครื่องเล่นได้ด้วยตนเองเพื่อการศึกษาเพลงอย่างจริงจัง

ข้อเสีย

1. การใช้แผ่นเสียง เทป อย่างอิสระจะทำให้เกิดการเสียหายได้ง่าย
2. แผ่นเสียงเทปหนึ่งๆ สามารถใช้ได้กับผู้ใดคนเดียว ทำให้ต้องมีชุดฟังหลายชุด
3. การใช้หูฟัง ไม่ทำให้เกิดความสะดวกในการอัดเสียงและความสบายของผู้ใช้

ระบบ 2 ประกอบด้วย

1. CONTROL STATION ทำหน้าที่ควบคุมการส่งรายการ ไม่มีการนำแผ่นเสียงหรือเทปออกจาก CONTROL AREA
2. LISTENING STATION ประกอบด้วย หูฟังอย่างเดียว

### ข้อดี

1. การใช้สถานีควบคุมโดยพนักงาน ทำให้สามารถจ่ายเพลงหนึ่งๆ ไปยังผู้ฟังได้ ครั้งละหลายๆ ชุดทำให้ใช้ประโยชน์ได้มากกว่า
2. แผ่นเสียง เทป ไม่เสียหายง่าย เพราะเจ้าหน้าที่เป็นผู้ควบคุมดูแล

### ข้อเสีย

1. ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์สูงกว่าเล็กน้อย
2. การใช้หูฟังไม่สะดวกเช่นเดียวกับในระบบ 1
3. ผู้ฟังต้องฟังไปเรื่อยๆ  
เพราะการควบคุมโดยเจ้าหน้าที่ไม่เหมาะกับผู้ที่สนใจศึกษาดนตรีอย่างจริงจัง

## 3.5 วัสดุและการตกแต่งภายใน

### 3.5.1 วัสดุ

#### วัสดุตกแต่ง

วัสดุที่ใช้กับอาคารประเภทสาธารณะ เช่น โรงละคร อาคารเพื่อการศึกษา อาคารสมาคม จะต้องมีความสัมพันธ์ที่สอดคล้องตามทฤษฎี และราคาไม่แพงนัก จะต้องเป็นวัสดุที่ดูแลรักษาทำความสะอาดง่ายด้วย เพื่อประหยัดค่าดูแลรักษา วัสดุที่แลดูไม่เปลืองง่าย ได้แก่ วัสดุประเภทหิน ไม้ อีฐ โลหะ กระเบื้องและผ้า ดังจะกล่าวถึงวัสดุที่ใช้บ่อยที่สุดและเหมาะสมดังต่อไปนี้

#### 1. วัสดุประเภทหิน

เหมาะสำหรับผนังภายในและภายนอก

หินที่ใช้ควรเป็นหินประเภทเนื้อละเอียดสามารถขัดให้เป็นมันได้ ควรหลีกเลี่ยงหินที่มีเนื้ออยู่ขรุขระ เพื่อความทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศและใช้กันผนังและพื้นที่ใช้งานสมบูรณ์ตลอดจนเนื้อที่ที่คนพลุกพล่าน เนื่องจากหินทนทานต่อการสัมผัสและทำความสะอาดง่าย

#### เหตุผลสำคัญ

ที่เลือกใช้หินก็เนื่องจากหินมีคุณสมบัติที่ให้ความงดงามเป็นที่ประทับใจมีค่าและดูหรูหรา ดังนั้น สถานที่เหมาะสมแก่การใช้หินมากที่สุดของอาคาร ได้แก่ บ้านโต ทางเข้าบริเวณทางเข้าผนังด้านทางเข้าเป็นต้น หินที่นิยมใช้ได้แก่

หินอ่อน หินอ่อนสามารถทนสกปรกได้ดีทนต่อสารเคมีได้บ้าง

บางชนิดมักใช้กับผนังภายในเป็นส่วนมาก หินอ่อนให้ลักษณะที่มีคุณค่ากว่าหินประเภทอื่น มีสีให้เลือกหลายสี เช่น สีชมพู สีเทา สีขาว สีฟ้า

#### 2. วัสดุประเภทดินเผา

วัสดุประเภทดินเผาเช่น อีฐ กระเบื้อง และ TERRA COTTA สามารถใช้กรุพื้นและผนังของโรงพักคอย ราคาถูกกว่าหิน ทนทานดินฟ้าอากาศ ทนการสีกร่อน บำรุงรักษาง่ายตลอดจนมีสี และลายได้มากชนิดกว่า ดังจะกล่าวเป็นชนิดต่อไปนี้

กระเบื้อง กระเบื้องดินเผาใช้เป็นวัสดุกรุต่าง ๆ มีสี พื้นผิว และลายให้เลือกมากมายส่วนมากใช้กรุเสา ผนัง และพื้น สามารถใช้กับอาคารสาธารณะได้เป็นอย่างดีและยังมีราคาถูกอีกด้วย

#### 3. วัสดุประเภทผสมเหลว

วัสดุผสมเหลวไม่ว่าจะเป็นวัสดุที่ใช้เชื่อมต่ออิฐ หรือใช้ฉาบหน้าของผนัง และพื้นย่อมเป็นวัสดุที่ใช้กันมาก และจำเป็นสำหรับอาคาร เนื่องจากการกรุวัสดุบนผนัง หรือพื้นย่อม

ต้องการวัสดุผสมเหลวเหล่านี้ เช่น อิฐ หิน กระเบื้อง TERRAZZO และ TERRA COTTA เป็นต้น วัสดุผสมเหลวเหล่านี้ยังแบ่งออกเป็น

PLASTER AND STUCCOปูนฉาบ เป็นวัสดุที่คงทน และประหยัดมากที่สุด และยากแก่การดูแลรักษา งานฉาบต้องใช้เวลาานาน ทำให้ส่วนอื่น ๆ ของอาคารสกปรกทั้งยังไม่อ่อนตัวต่อการเปลี่ยนแปลงอีกด้วยดังนั้น PLASTER AND STUCCO จึงไม่มีใครใช้กับผนังกันโดยทั่วไปแต่เหมาะกับผนังซึ่งอยู่โดยรอบอาคารซึ่งเป็นผนังชั้นนอก ไม่ต้องการเปลี่ยนแปลงอีกต่อไปทั้งยังเหมาะกับการตกแต่งผนังภายนอกที่จะให้ผิวเรียบแต่ปัญหาที่สำคัญก็คือ จะต้องทาสีบ่อย ๆ และเมื่อสีที่ทาทับหน้าชั้นฉาผนังอาจเกิดรอยร้าว หรือสีที่ทาอาจลอกออกมาให้ไม่น่าดู

คอนกรีตเปลือย ปัจจุบันอาคารต่าง ๆ มักนิยมตกแต่งผนังในลักษณะคอนกรีตเปลือยฉาบด้วยสีปูน ดังนั้น คอนกรีตในอดีตซึ่งใช้เป็นเพียงวัสดุ ปัจจุบันก็มีบทบาทมากในการตกแต่ง ซึ่งให้ความรู้สึกที่แข็งแรง ทึบ มีพื้นผิวหยาบเป็นธรรมชาติ และแสดงความจริงใจออกมา แต่ข้อเสียของคอนกรีตเปลือย คือ ดูแลรักษาลำบาก ไม่สามารถรับการสัมผัสบ่อย ๆ อาจทำสีฉาบสกปรกและต้องทาสีใหม่เสมอ ทั้งยังให้ความรู้สึกที่เป็นอันตราย ไม่สามารถเข้าใกล้ได้ดังนั้น คอนกรีตเปลือยจึงมักใช้เฉพาะภายนอกอาคารเป็นส่วนใหญ่

หินขัด การทำพื้นหินขัด ได้แก่ การนำเอาเม็ดหินอ่อนผสมกับปูนแล้วขัดด้วยเครื่องให้เรียบ ซึ่งเป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีราคาถูก และดูแลรักษาได้ง่าย เพื่อป้องกันการแตกร้าวในพื้นที่กว้าง เนื่องจากการยึดหดตัว จะต้องแบ่งพื้นที่ออกเป็นตาราง และฝังเส้นทองเหลืองไว้ อาจใช้เส้นอลูมิเนียม หรือพลาสติกได้ สามารถที่จะแบ่งสลับกัน โดยผสมสีลงในปูนขาว ให้สว่างมทันทาน ทำความสะอาดง่าย ทั้งยังสามารถใช้กับผนัง และเสาได้อีกด้วย

#### 4. ไม้

ไม้เป็นวัสดุที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งขาดเสียไม่ได้ในการออกแบบ ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุกรุผนัง พื้น ตลอดจนเครื่องเรือนและอุปกรณ์โดยทั่วไป โดยใช้ผลิตภัณฑ์ เช่น ไม้จริง ไม้อัด แผ่นปกกันความร้อน ปกกันเสียงสะท้อน เป็นต้น สามารถก่อสร้างได้เร็ว ราคาถูกสามารถรีดลอนและนำมาประกอบใหม่ได้ง่าย ซึ่งหาวัสดุที่มีลักษณะเหมือนไม้ได้ยากมาก ทั้งยังทำความสะอาดง่าย ราคาถูก ให้ความงดงาม และความรู้สึกที่อ่อนนุ่มตามธรรมชาติอีกด้วย ไม้ยังแบ่งออกเป็นประเภท ดังนี้

ไม้ธรรมชาติ ไม้ธรรมชาติสามารถแปรรูปให้เข้ากับงานได้ง่าย ความน่าสนใจ ความงดงาม และมีลายในตัวของมันเองสามารถนำมากรุผนังภายในอาคาร หรือมาใช้ในการทำโครงผนัง และเครื่องเรือนต่าง ๆ ได้

ไม้อัด ไม้อัดที่จำหน่ายในท้องตลาดแบ่งออกเป็นหลายชนิดด้วยกัน เช่น ไม้อัดยาง ไม้อัดสัก ตลอดจนขนาดความหนาที่แตกต่างกันออกไปเช่น 4 มม. 6 มม. 10 มม. เป็นต้น

ไม้อัด มีคุณลักษณะพิเศษ คือ โครงสร้างแข็งแรง สามารถนำมาย้อมสี เคลือบเซแลคแลคเกอร์ หรือพ่นสีให้มีสภาพคงทนถาวรได้ ไม้อัดจึงนับว่าเป็นประโยชน์มากไม่ว่าจะกรุผนัง หรือทำเครื่องเรือนก็ตาม

PARTICAL BOARD ได้แก่วัสดุซึ่งอัดประสานกันจากเซลไม้ หรือเยื่อไม้ลักษณะเป็นแผ่นมีขนาดต่าง ๆ น้ำหนักเบา ราคาถูก สามารถนำมาใช้กับผนังภายในอาคารได้ผลดี เมื่อเคลือบสีแล้วมีความคงทน และทำความสะอาดได้ง่ายเช่นกัน

#### 5. วัสดุกรุผนัง

วัสดุเหล่านี้ ได้แก่ กระดาษปิดผนัง แผ่นนี้เวีย ไม้อัด โฟโต้บอร์ด เป็นต้น วัสดุเหล่านี้สามารถนำมาตกแต่งบางส่วนของผนังเพื่อดึงดูดความสนใจ แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นก็คือ วัสดุเหล่านี้ดูแลรักษาความสะอาดลำบาก แต่ปัจจุบันใช้วัสดุกระเบื้องที่ทำจากพลาสติกจึงตัดปัญหานี้ออกไป

#### 6. วัสดุอื่น ๆ ได้แก่

กระจก มีบทบาทสำคัญในการตกแต่งในปัจจุบันเป็นอย่างมาก เพื่อผลิตผนังโปร่งแสง และทนไฟได้ ส่วนกระจกเงาก็มีบทบาทสำคัญมิใช่น้อย ใช้กระเสาเพื่อโปร่งโล่งราวกับไม่มีเสา

ผ้า วัสดุประเภทผ้ามีลาย สี และแบบให้เลือกมากมายใช้ทำผ้ามากรู และบุเครื่องเรือน เป็นวัสดุที่มีความสำคัญในการตกแต่งอีกชนิดหนึ่งมักอยู่ในรูปของการตกแต่งภายใน

พลาสติก พลาสติกเป็นวัสดุใหม่และทันสมัยมาก ทนน้ำ และล้างได้ เป็นวัสดุที่ทนทานและราคาไม่แพงนัก วัสดุพวกโฟมก็มักมีบทบาทในการทำเครื่องเรือนมากเช่นกัน เป็นวัสดุที่สามารถตัดโค้งงอได้ตามใจชอบ จึงเหมาะที่จะนำมากรุผนังประตูและพื้นโต๊ะ กันน้ำและทนความร้อนได้ดี ดังนั้น พลาสติกจึงสามารถนำมาใช้ได้ทั้งผนัง และเพดาน เนื่องจากน้ำหนักเบาสามารถผลิตเป็นกล่อง เพื่อป้องกันการชำรุดเสียหายของสินค้าได้ นอกจากนี้จะป้องกันน้ำเสียง และไฟแล้ว ยังมีสี และกรรมวิธีอื่น ๆ ที่ช่วยให้การตกแต่งสะดวกยิ่งขึ้น

สีวัสดุเคลือบและการย้อมไม้ สีทาเป็นวัสดุที่คงทนน้อยที่สุด การทาสีในจุดที่แออัดมักมีการสัมผัสบ่อยทำให้ต้องการทาสีใหม่บ่อย ๆ ดังนี้

บริเวณเหล่านี้ควรกรววัสดุชนิดอื่นที่มีความคงทนต่อความสกปรกแทน เช่น ไม้ หิน โลหะ หรือพลาสติก วัสดุเคลือบ เช่น แลคเกอร์ สามารถให้ความทนทานกว่าสีเทา สามารถลดค่าดูแลรักษาได้ง่าย

ข้อเปรียบเทียบข้อดี และข้อเสียของวัสดุที่ใช้

วัสดุที่ใช้ตกแต่งภายในอาคารโดยเฉพาะ ในเขตที่อยู่บริเวณภูมิอากาศที่ร้อน ควรเป็นวัสดุที่สามารถป้องกันความชื้นได้ กับกันแมลง ปลวก และเชื้อราที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะวัสดุที่ใช้ภายนอกห้องสมุด เพราะจะใช้เป็นเวลานาน และควรมีคุณภาพที่ดีด้วย ต้องคำนึงถึงการป้องกันความร้อน แสงจากธรรมชาติ แสงสะท้อนจากวัสดุและเงา สี รูปฟอร์ม ผิวหน้า ลวดลาย ในเขตเมืองร้อนวัสดุที่ใช้จะมีราคาไม่แพงนัก

ส่วนมากจะนำวัสดุพื้นเมืองท้องถิ่นมาใช้โดยเฉพาะไม้นิยมใช้กันมาก อย่างไรก็ตาม ไม้ก็ยังมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป ไม้ที่นิยมนำมาใช้ในเขตร้อนได้ผลบ้าง เช่น พลาสติก วัสดุทางวิทยาศาสตร์อย่างอื่น ดังนั้น ก่อนการออกแบบ จึงจำเป็นต้องพิจารณาถึงข้อดีข้อเสียของวัสดุแต่ละชนิดเสียก่อน

วัสดุ	ข้อดี	ข้อเสีย
ไม้	เป็นวัสดุที่หาง่ายในเขตร้อนแข็งแรง สวยงาม เก็บความร้อนได้น้อย ลวดลายสวยงาม เหมาะที่จะใช้ตกแต่งทำเฟอร์นิเจอร์ ราคาไม่แพง	จะเสื่อมคุณภาพได้โดยน้ำความร้อน อากาศ แสง การทำสีไม้ ผุพังเร็ว เพราะ เชื้อรา ปลวก มอด แมลง กันไซ ต้องหาวิธีป้องกัน
หิน	สามารถนำมาใช้ได้กับสภาพในเขตร้อน แข็งแรงทนน้ำ เหมาะกับการตกแต่งทำกำแพงตันจัดสวน	ค่าขนส่งแพง และแตกร้าว
ซีเมนต์	ทนทาน และเข้าสภาพภูมิประเทศต่าง ๆ ได้ดี ทั้งมีความสวยงาม	มีความชื้นดูดความร้อนได้รวดเร็ว
คอนกรีตบล็อก	ไม่แตกร้าวในเมืองร้อนแห้งแล้ง กรรมวิธีการผลิต และการก่อสร้างทำได้ง่ายประหยัดทุนการเผาไหม้ นำความร้อนต่ำ	ดูดความชื้นต้องฉาบปูน อาจแตกร้าวได้เนื่องจากการยึด - หดตัว

วัสดุ	ข้อดี	ข้อเสีย
	เหมาะสำหรับการทำผนังรับน้ำหนักโดยไม่ ต้องมีเสา หรือเหล็กเสริม	
ยิบซั่ม	สามารถคงคุณภาพที่ดีได้ในระยะเวลานาน แม้ในที่ที่มีอากาศร้อนจัด กันความร้อนได้ดี	เปาะ หลุดแตกง่าย
กระจก	กันน้ำ ฝุ่น ฝน ปลอดภัยจากเชื้อรา เหมาะสำหรับใช้ในที่ต้องการแสงธรรมชาติ ถ้าเป็นกระจก 2 ชั้น จะกระจายแสงได้ดี และช่วยกรองความร้อน ส่วนกระจกบานเกล็ดช่วยให้ภายในห้องรับ ลมได้โดยป้องกันฝนถ้าฉาบในด้วยแผ่นฟิล์ม ลึบสารเคมีอลูมิเนียมจะสะท้อนความร้อน ออกไปได้ดีโดยที่ยังได้รับแสงเข้าสู่ภายใน ห้อง	แตกง่ายโดย เฉพาะที่ทำเป็นแผ่นใหญ่ ๆ ไม่เหมาะกับสภาพที่มีลมพายุแรงเป็นตัวนำความร้อน ที่ต่ำ
พลาสติก	เหมาะกับการตกแต่ง และฉาบปะทำพื้นหน้า ทำท่อน้ำก็ตีทนต่อแรงลม ฝนความชื้น ยืดหยุ่นต่อความเค็ม และทำได้หลายสี	เมื่อถูกความร้อนจัด จะโค้งงอ และร้าวได้ มีการขยายตัว แมลงอาจจะเจาะกินได้ผิวของพลาสติกจะเสื่อมและ เก่าได้เร็วด้วยฝุ่นและทราย
สีทา	ให้ความสวยงามยิ่งขึ้น มีหลายสีให้เลือก ช่วยสะท้อนแสงโดยเฉพาะสีอ่อน ทำให้เกิดความสว่างภายในห้องมากขึ้น	ซีดเก่าเร็ว เมื่อถูกความร้อน แตกร้าวง่ายด้วยความเปียกชื้น และความแห้งแล้งของอากาศ สีขาวจะเก่าเร็วต้องทาทับบ่อย ๆ
กระเบื้องยาง	มีความนุ่ม สามารถเก็บเสียงได้ พอสมควร สะอาดเรียบมี ความคงทนกับความร้อน ผิวไม่ลื่น และดูใหม่เสมอ ราคาไม่แพง	ร้อนหลุดได้ในที่ที่มีความชื้นเกิดรอยขีดข่วนได้ง่าย ต้องทำความสะอาดอยู่เสมอ

วัสดุ	ข้อดี	ข้อเสีย
	และมีหลายสี	
ไม้อัด	มีอายุทนกว่าไม้ธรรมชาติ ทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ ไม้ยัด - หด เมื่อใช้ในที่ร่มตัดแปลงโค้งงอได้เป็นรูปต่าง ๆ ทนต่อสารเคมี เช่น กรด เกลือต่าง น้ำหนักเบา ตอกตะปูไม่แตกเหนียว และมีลวดลายต่าง ๆ ที่สวยงามอีกด้วย	ถ้าอยู่ในที่ชื้น และแห้งแล้งในกลางแจ้ง จะโค้งงอ และแตกแยก ดูดสิ่งซัดมันทำให้ไม่เปลือง
อะคูสติก	เก็บเสียงได้ดีมีเนื้อนุ่ม ป้องกันความร้อน น้ำหนักเบา บุผนังทาสีได้ มีความคงทน ไม่บิตงอ ตอกตะปูไม่แตก เลื่อยได้ตาม	มองเห็นลอยต่อ ถูกน้ำยุ่ยดูดสี
พรม	ให้นุ่มนวล มีความอ่อนนุ่มน่าสัมผัสไม่สิ้น ส่งเสริมคุณค่าของสถานที่ให้ดูสง่างามใช้เน นจุดสำคัญ เหมาะสำหรับทำพื้นห้องทำงาน ห้องนอน มีสี แบบ ลวดลายให้เลือกมากมาย	ราคาแพง ทำความสะอาด สกปรกง่าย ติดไฟง่าย
ม่าน	ป้องกันความร้อน เสียงสะท้อน สามารถลดความเข้มของแสงสว่างให้น้อย ลงได้ เมื่อไม่ต้องการแสงมาก บางชนิดเป็นวัสดุทางวิทยาศาสตร์ก็ใช้ได้ดี สามารถรับแสงได้ตามต้องการ ถ่ายเทอากาศได้ โดยการรูดม่าน	สีซีดจางได้ เมื่ออยู่ในที่ที่แดดจัด หรือมีความร้อนติดไฟง่าย

นอกจากวัสดุที่ยกเป็นตัวอย่าง ดังกล่าวข้างต้นก็ยังมีวัสดุประเภท และชนิดอื่น ๆ อีก เช่น กระเบื้องดินเผา วัสดุพ่น วัสดุกรุต่าง ๆ ซึ่งต่างก็มีคุณสมบัติ ข้อดีข้อเสีย จำเป็นต้องมีการศึกษา และนำไปใช้ให้เหมาะกับลักษณะงานแต่ละประเภท

บทที่ 4 การศึกษาพฤติกรรมและพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

4.1 การวิเคราะห์ด้วยอาคารและที่ตั้ง



FACULTY OF FINE AND APPLIED ARTS &  
ART CENTER @ THAILAND

LOCATION

**เส้นทางที่เข้าถึง**

- เส้นทางสุขุมวิท
- เส้นทางซอยสุขุมวิท 23
- เส้นทางโศภนพรี
- ผ่านหน้ารร.สาธิตประสานมิตร (มีแยง)

S HATNAHIN BANK & ASOKE TOWER



อาคารพาณิชย์ บ้านพักอาศัยและ คอนโด

อาคารเรียนในพื้นที่มศว

W Q HOUSE ASOKE

**ACCESS**

**อาคารนวัตกรรม**  
ศ.ดร.สาโรช บัวศรี

**ADDRESS**  
114 Sukhumvit 23  
Khlong Toei Nuea  
Bangkok

ล้อมด้วยอาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ อยู่ในย่านธุรกิจ มียูเอชเอ็ม มีร้านอาหารมาก ใกล้ห้างสรรพสินค้า


**การเข้าถึง**  
เดินทางเข้าถึงสะดวก แต่ไม่ค่อยมีคนใช้รถเพราะรถติด



N บ้านเรียน และ คณะศึกษาศาสตร์

E คณะสังคมศึกษา

S อาคารบริการ ศมส. บิน มาลากู และ SUPALAI PREMIUM PLACE ASOKE



FACULTY OF FINE AND APPLIED ARTS &  
ART CENTER @ THAILAND

SITE ANALYSIS

ลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ (ลมประจำ)




ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (ลมฤดูหนาว)

☀️ โคนอาคาร 12 ชั้นแคชชิ่งอาหารส่วนล่าง

☁️ เวลาเย็น แคชชิ่งเงาตัวอาคาร เป็น อาคาร Q HOUSE บังแดด

☹️ มีลมเข้าเฉพาะทิศตะวันตกเฉียงใต้เพราะไม่มีอาคารบัง



Main Entrance

😊

- เดินทางเข้าถึงสะดวก เป็น main entrance
- หาซื้ออาหารได้ง่าย
- มีตลาดนัดทุกวันวันอังคาร พยายามทำให้นักผูกผลงาน

☹️

- โคนอาคาร Q HOUSE บังไม่สมบูรณ์มองเห็นอาคารได้จากตัวถนน

PAGE 5

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang  
Miss Patranee Techavajee 52020133

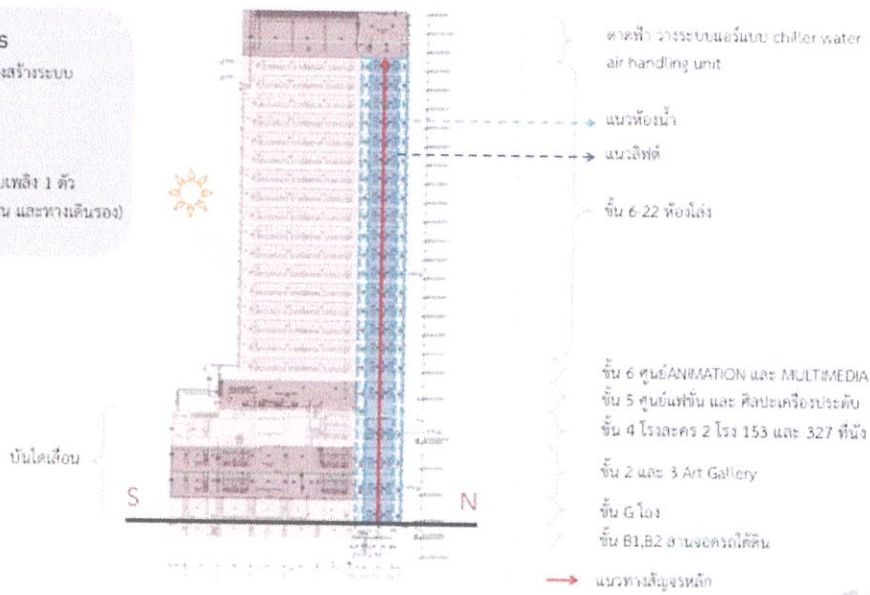


FACULTY OF FINE AND APPLIED ARTS & ART CENTER @ THAILAND

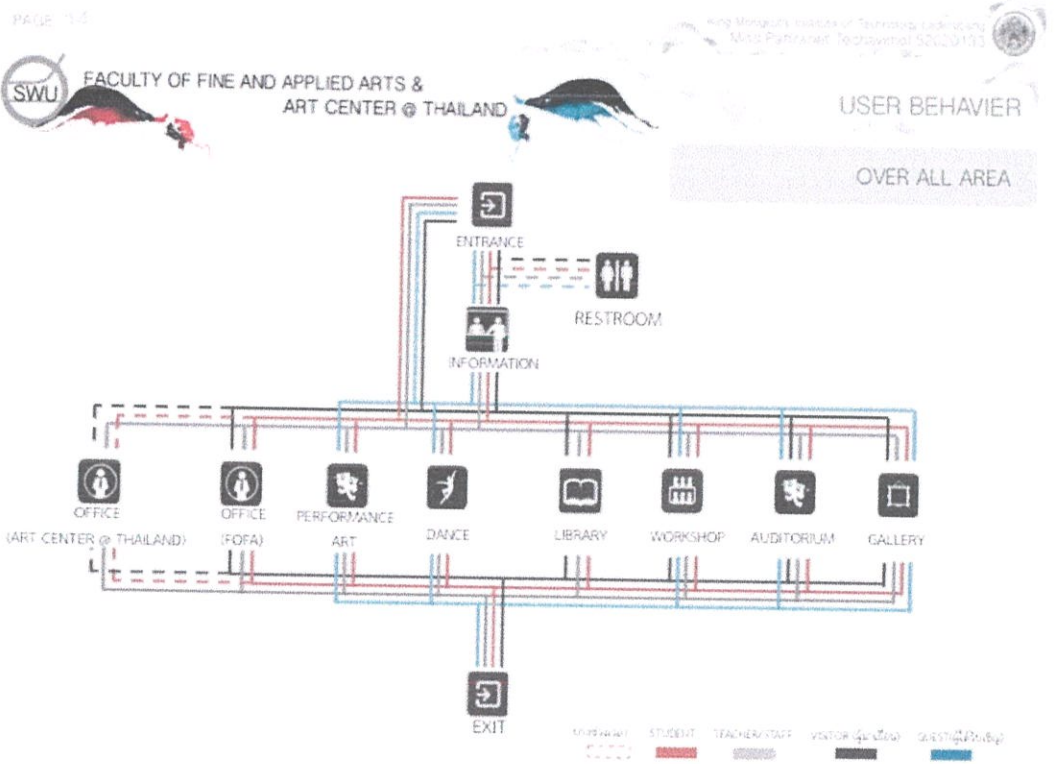
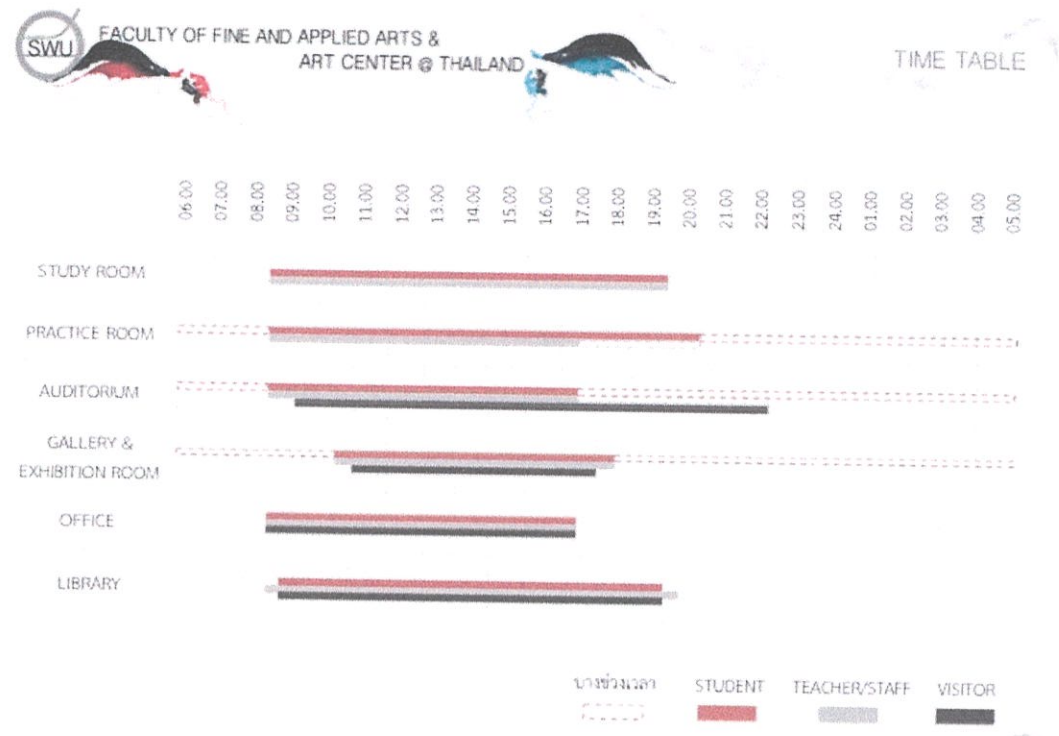
EXISTING CONDITION

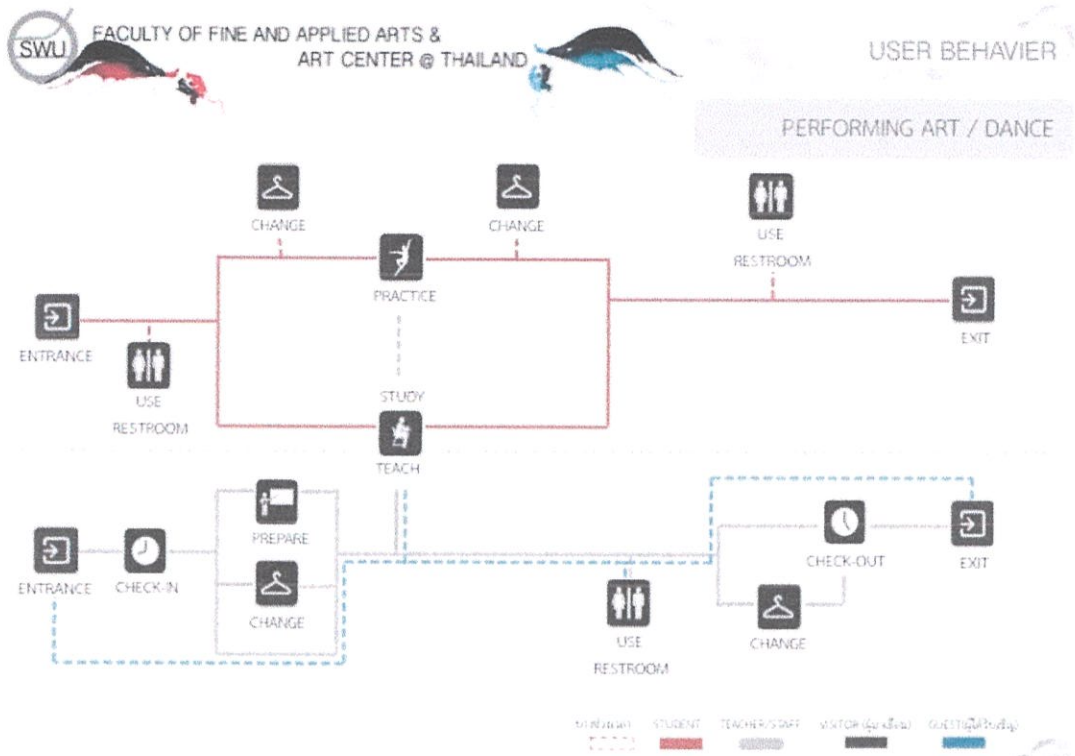
**เกี่ยวกับอาคาร**  
 อาคาร 23 ชั้น โครงสร้างระบบ  
 POST TENSION

**ทางสัญจร**  
 ลิฟต์ 5 ตัว ลิฟต์ดับเพลิง 1 ตัว  
 บันได 2 ชุด (ฉุกเฉิน และทางเดินรถ)



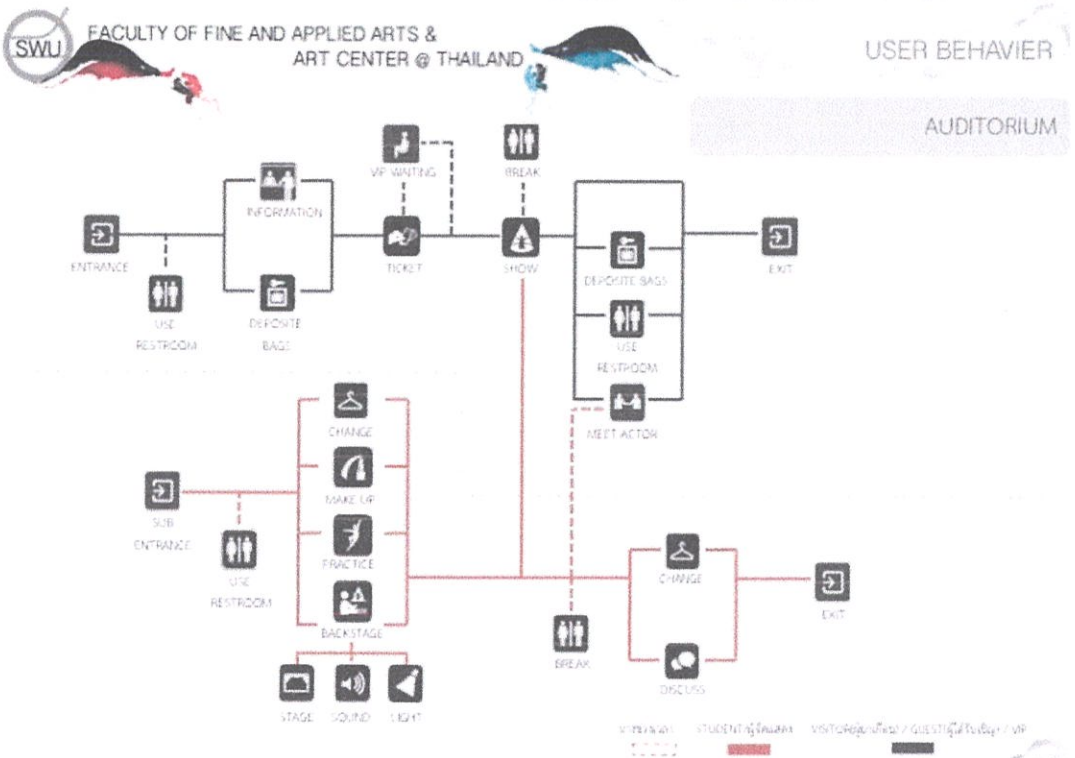
4.2 ผู้ให้บริการและผู้รับบริการ





PAGE 16

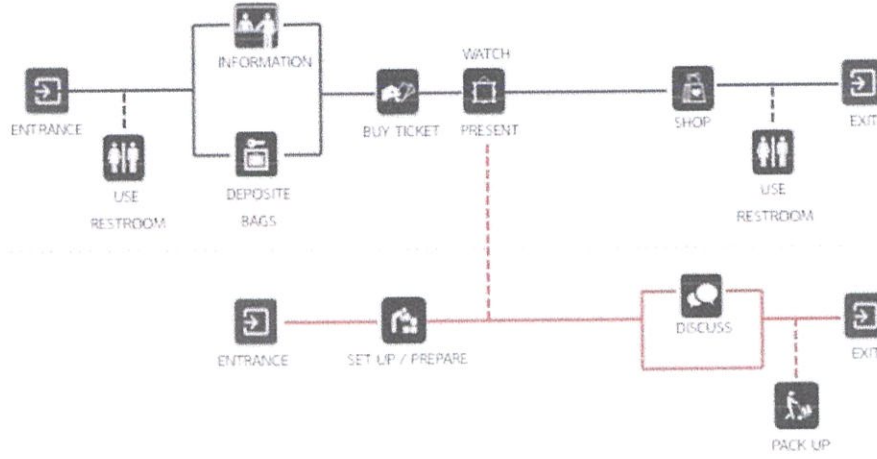
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang  
 Miss Pattanakorn Techayanoi 52020133



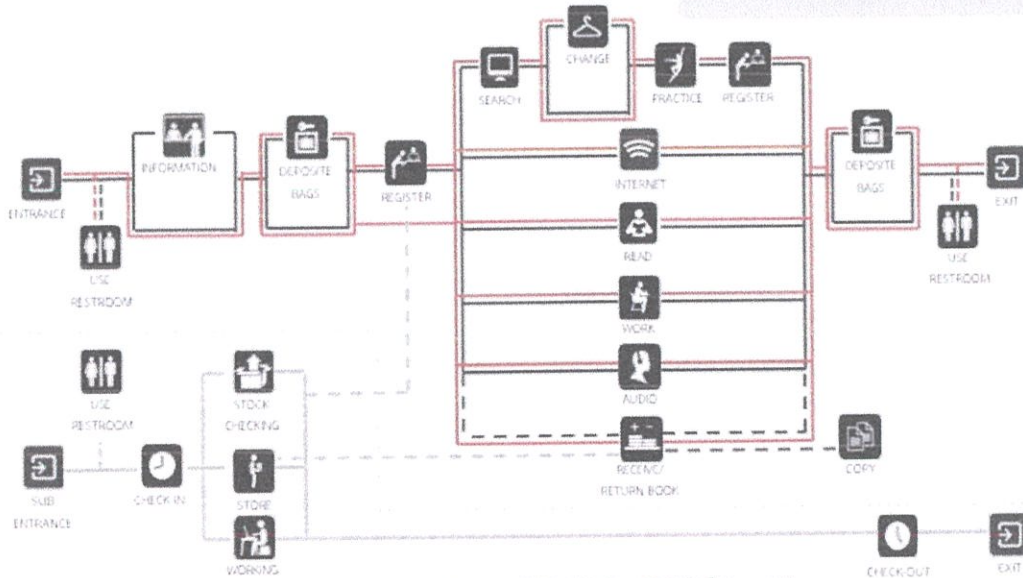
PAGE 17

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang  
 Miss Pattanakorn Techayanoi 52020133

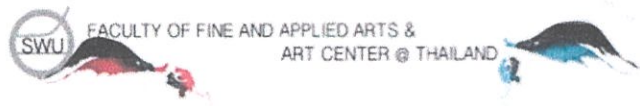
GALLERY



LIBRARY

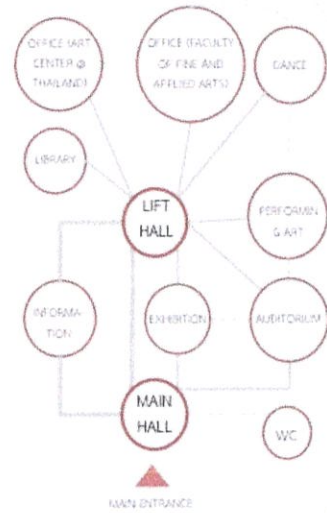
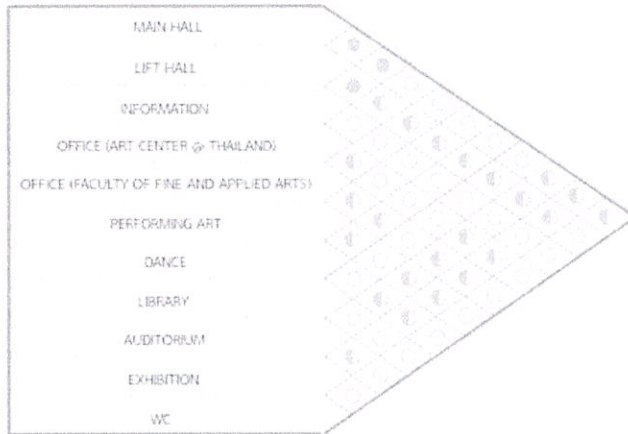


### 4.3 ความสัมพันธ์ของพื้นที่ (Bubble Diagram)



#### RELATIONSHIP AND BUBBLE DIAGRAM

##### OVER ALL AREA



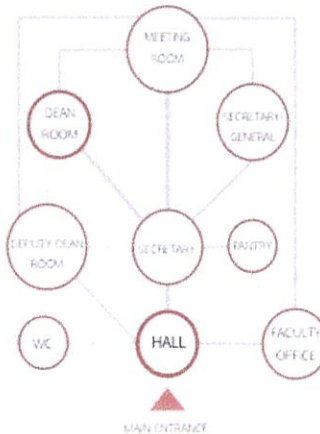
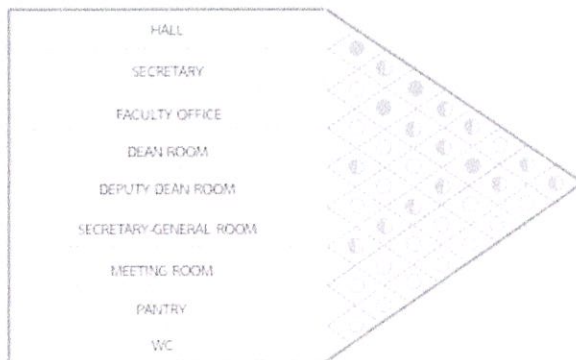
MOST RELATED RELATED NOT RELATED

MOST RELATED RELATED LESS RELATED



#### RELATIONSHIP AND BUBBLE DIAGRAM

##### OFFICE (FACULTY OF FINE AND APPLIED ARTS)

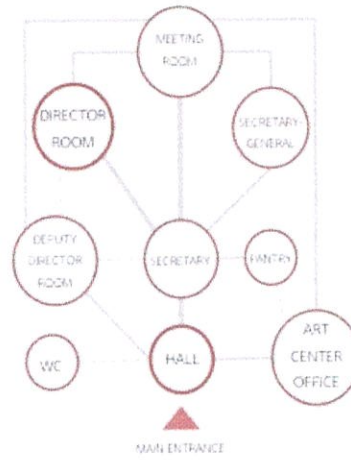
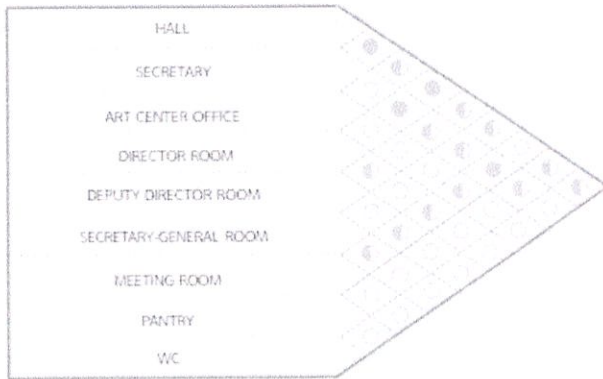


MOST RELATED RELATED NOT RELATED

MOST RELATED RELATED LESS RELATED

RELATIONSHIP AND BUBBLE DIAGRAM

OFFICE (ART CENTER @ THAILAND)

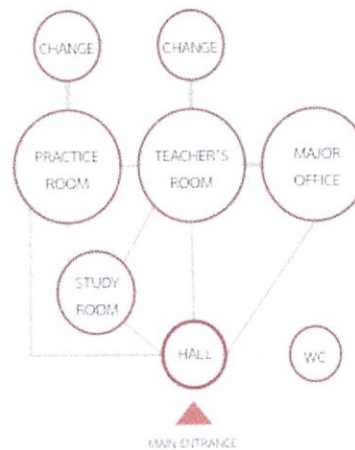
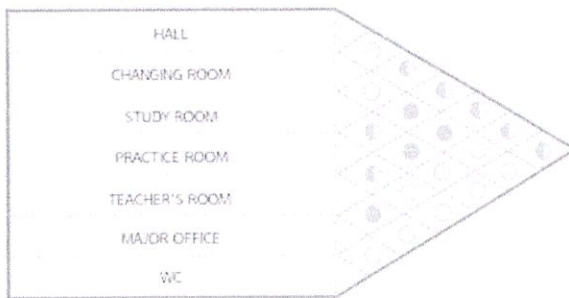


MOST RELATED RELATED NOT RELATED

MOST RELATED RELATED LESS RELATED

RELATIONSHIP AND BUBBLE DIAGRAM

MAJOR PERFORMING ART / DANCE

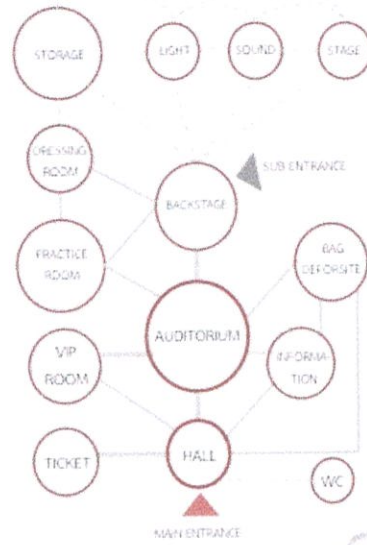
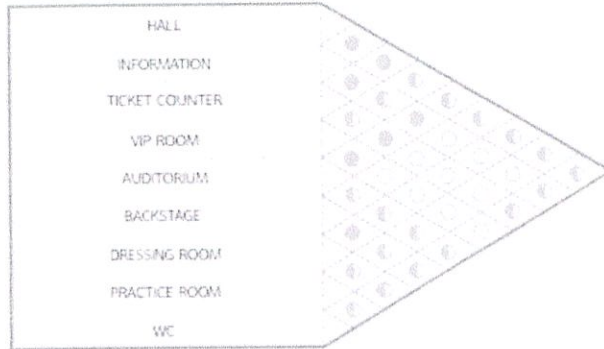


MOST RELATED RELATED NOT RELATED

MOST RELATED RELATED LESS RELATED

RELATIONSHIP AND BUBBLE DIAGRAM

AUDITORIUM

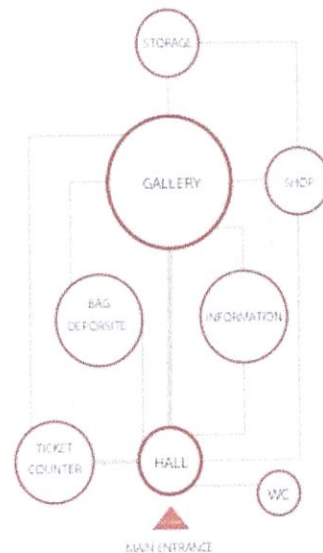
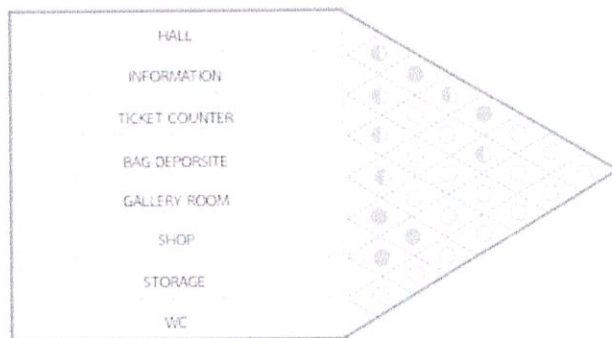


MOST RELATED RELATED NOT RELATED

MOST RELATED RELATED LESS RELATED

RELATIONSHIP AND BUBBLE DIAGRAM

GALLERY

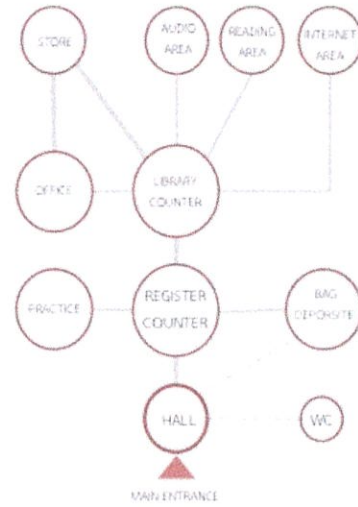
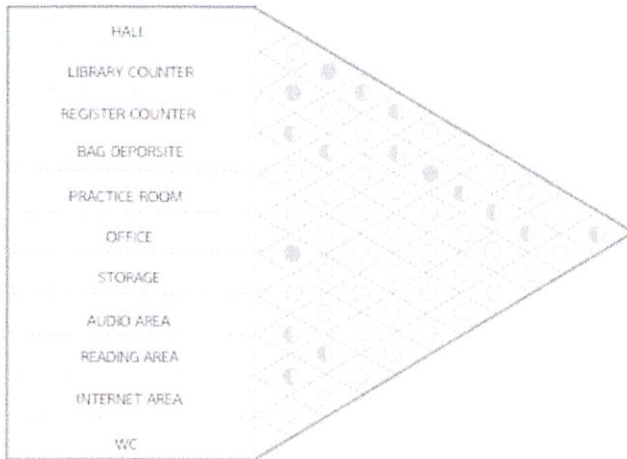


MOST RELATED RELATED NOT RELATED

MOST RELATED RELATED LESS RELATED

RELATIONSHIP AND BUBBLE DIAGRAM

LIBRARY

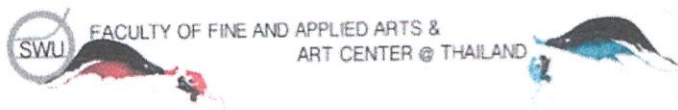


MOST RELATED    RELATED    NOT RELATED

MOST RELATED    RELATED    LESS RELATED



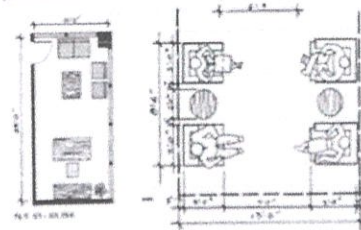
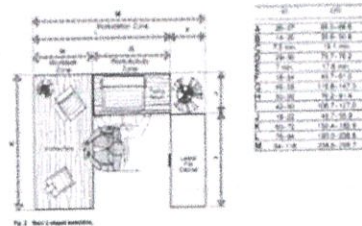
4.4 ความต้องการพื้นที่ใช้สอยในส่วนต่างๆ



AREA REQUIREMENT

OFFICE (FACULTY OF FINE AND APPLIED ARTS)

FACILITIES	SQ.M. / UNIT	AREA	SQ.M.	REMARK
ห้องคอมพิวเตอร์	29.40	1	29.40	Time saver
ห้องรองคอมพิวเตอร์และเลขานุการคณะ	12.15	6	72.90	Time saver
ห้องสำนักงาน	3.68	26	95.68	Time saver
Secretary and Waiting Area	9.10	1	9.10	Time saver
Pantry	6.00	1	6.00	Time saver
Meeting (10 seats)	30.24	1	30.24	Time saver
Storage and copy	6.72	1	6.72	Time saver
Meeting (18 seats)	30.38	1	30.38	Time saver
circulation 30%			73.04 ตร.ม.	
<b>Total</b>			<b>316.50</b>	<b>ตร.ม.</b>



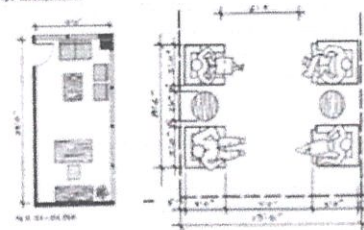
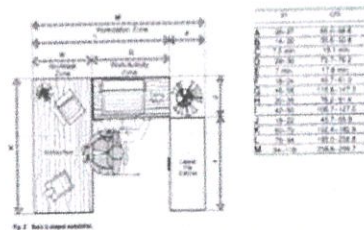
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang  
Miss Pattraanit Techavanno: 52020133



AREA REQUIREMENT

OFFICE (ART CENTER @ THAILAND)

FACILITIES	SQ.M. / UNIT	AREA	SQ.M.	REMARK
ห้องผู้อำนวยการ	29.40	1	29.40	Time saver
ห้องรองผู้อำนวยการ	12.15	5	60.75	Time saver
ห้องสำนักงาน (หัวหน้า)	4.08	8	32.64	Time saver
ห้องสำนักงาน	3.68	17	62.56	Time saver
Secretary and Waiting Area	9.10	1	9.10	Time saver
Pantry	6.00	1	6.00	Time saver
Meeting (10 seats)	30.24	1	30.24	Time saver
Storage and copy	6.72	1	6.72	Time saver
circulation 30%			71.23 ตร.ม.	
<b>Total</b>			<b>308.64</b>	<b>ตร.ม.</b>

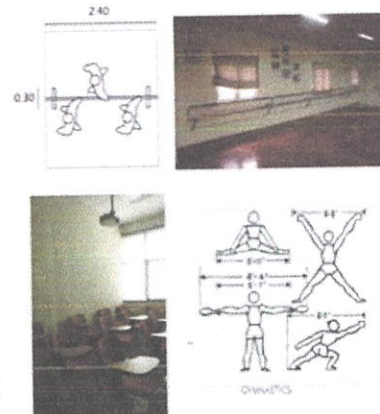


King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang  
Miss Pattraanit Techavanno: 52020133

AREA REQUIREMENT

MAJOR PERFORMING ART / DANCE

FACILITIES	SQ.M. / UNIT	AREA	SQ.M.	REMARK
ห้องเรียนทฤษฎี (50 SEAT)	33.32	12	399.84	Time saver
ห้องเรียนทฤษฎี (80 SEAT)	51.20	2	102.40	Time saver
ห้องเรียนนาฏศิลป์ไทย	200.00	1	200.00	Case study
ห้องเรียนนาฏศิลป์สากล 15 คน	45.00	2	90.00	Case study
ห้องเรียนนาฏศิลป์สากล 30 คน	150.00	1	150.00	Case study
ห้องเรียนการแสดง 25 คน	50.00	2	100.00	Case study
ห้องเรียนการแสดง 50 คน	100.00	1	100.00	Case study
ห้องเรียนMake up	67.50	1	67.50	Case study
ห้องเรียนห้องทำฉาก	31.80	1	31.80	Case study
Photo Studio	153.41	1	153.41	Case study
ห้องเก็บของ	8.40	4	33.60	Case study
ห้องCostume	8.40	2	16.80	Timeve sar
circulation 30%			433.61	
Total			1,878.95ตร.	31.



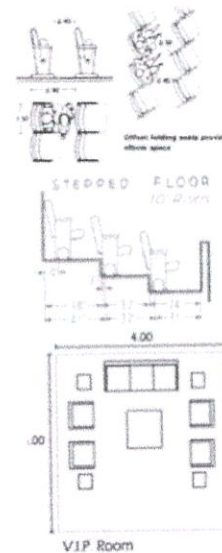
AREA REQUIREMENT FOR  
DANCE : 931.22 SQ.M.  
PERFORMANCE ART : 947.74 SQ.M.

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang  
Miss Patanasri Techayamol 5/20/2013

AREA REQUIREMENT

AUDITORIUM

FACILITIES	SQ.M. / UNIT	AREA	SQ.M.	REMARK
HALL	0.64	413	264.32	AD
VIP (WAITING ROOM)	19.90	1	19.90	Time saver
INFORMATION + BAG				
DEPOSITE	13.20	1	13.20	AD
TICKET / REGISTER	4.60	1	4.60	AD
AUDITORIUM 1 (326 SEATS)	431.16	1	431.16	Old + AD
AUDITORIUM 2 (105 SEATS)	177.16	1	177.16	Old + AD
OFFICE				
- เทคโนโลยีการแสดง	45.93	1	45.93	Time saver
- ธุรการ	114.68	1	114.68	Time saver
circulation 30%			321.29	ตร.ม.
Total			1,392.24	



King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang  
Miss Patanasri Techayamol 5/20/2013



FACULTY OF FINE AND APPLIED ARTS &  
ART CENTER @ THAILAND



AREA REQUIREMENT

GALLERY				
FACILITIES	SQ.M. / UNIT	AREA	SQ.M.	REMARK
HALL	0.64	100	64.00	AD.
INFORMATION + BAG				
DEPOSITE	8.00	1	8.00	AD.
TICKET + REGIST. + AUDIO	8.00	1	8.00	AD + Case
GALLERY 1 (PERMANENT)	5.76	20	115.20	Case study
GALLERY 2,3,4 (TEMPORARY)	88.76	3	266.22	Case study
SHOP + STORAGE	39.00	1	39.00	Case study
OFFICE	72.04	1	72.04	Time saver
			171.738	
	circulation 30%		51.11	
			744.204	

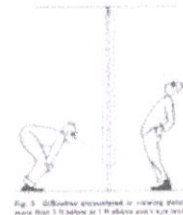


Fig. 3. Display arrangement in viewing studio more than 1.5 meter or 1.8 meter and 1 eye view



King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang  
Miss Pattraeet Techayimol 52020133

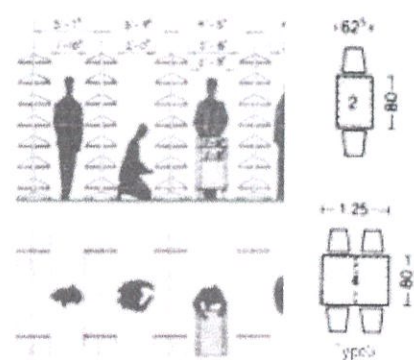


FACULTY OF FINE AND APPLIED ARTS &  
ART CENTER @ THAILAND



AREA REQUIREMENT

LIBRARY				
FACILITIES	SQ.M. / UNIT	AREA	SQ.M.	REMARK
HALL	0.64	20	12.80	AD.
REGISTER	23.20	1	23.20	Time saver
LIBRARIAN COUNTER	17.76	1	17.76	Time saver
BOOKSHELVES	120/250 BOOK	164	196.80	AD.
SEATING (1,2,6 SEATS)	77.52	1	77.52	Time saver
COPY + PRINT	8.05	1	8.05	Case study
INTERNET + AUDIO	0.84	20	168.00	Time saver
BOOK SEARCH	0.28	3	0.84	Case study
MEDIA SHELF ( CD/ DVD )	2.40	3	7.20	Case study
PRATICE 1 (4-5person)	7.80	2	15.60	Case study
PRATICE 1 (1-2person)	3.75	3	11.25	Case study
			161.454	
	circulation 30%		47.11	



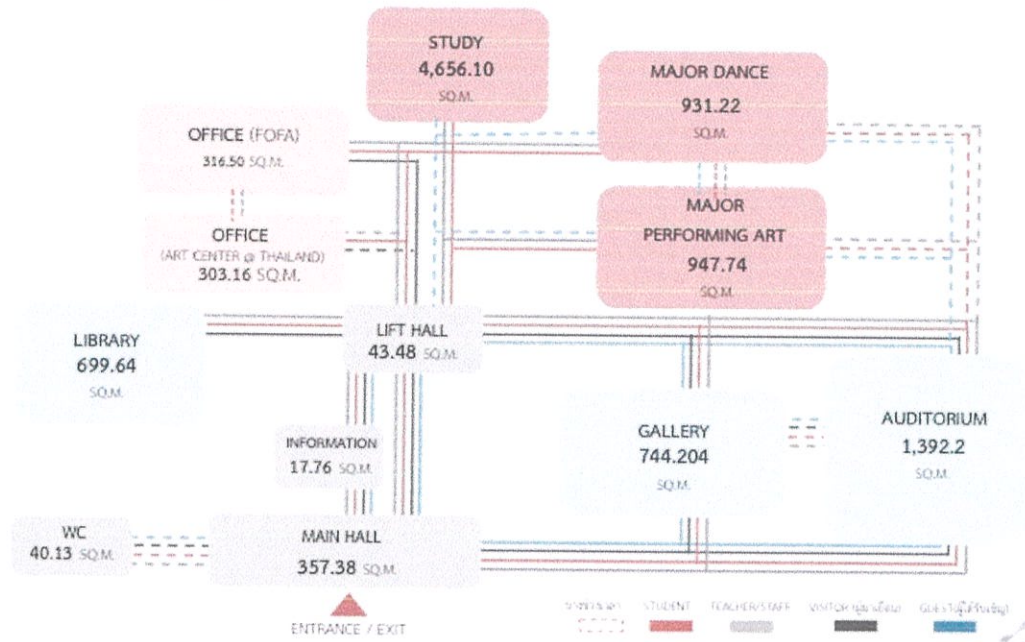
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang  
Miss Pattraeet Techayimol 52020133



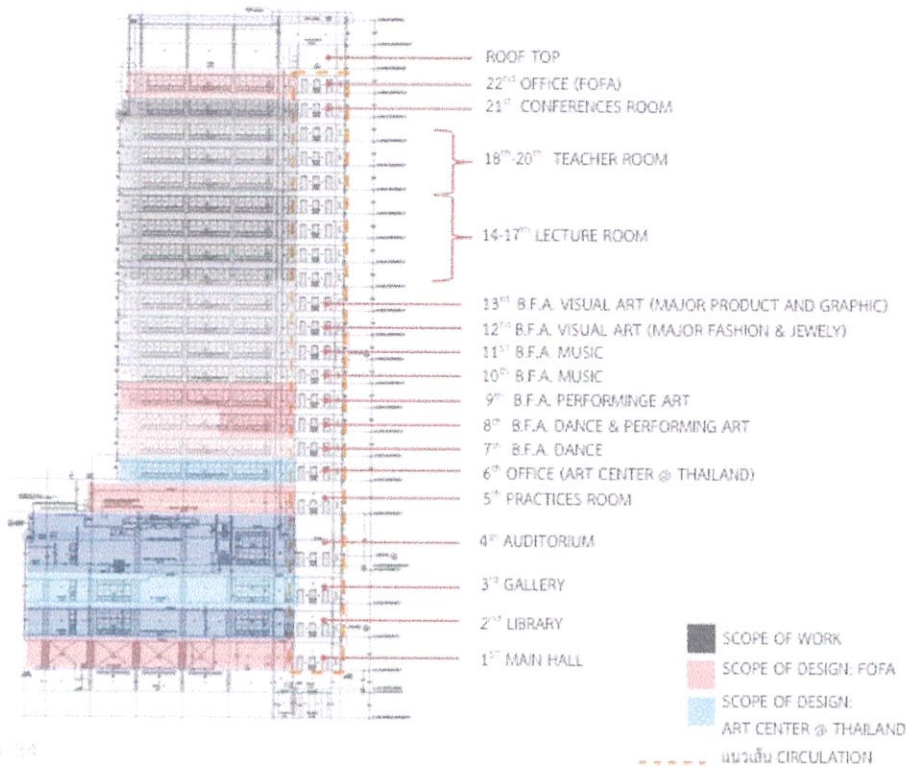
FACULTY OF FINE AND APPLIED ARTS &  
ART CENTER @ THAILAND



FUNCTIONAL DIAGRAM



4.6 ฟังก์ชันพื้นที่ (zoning)



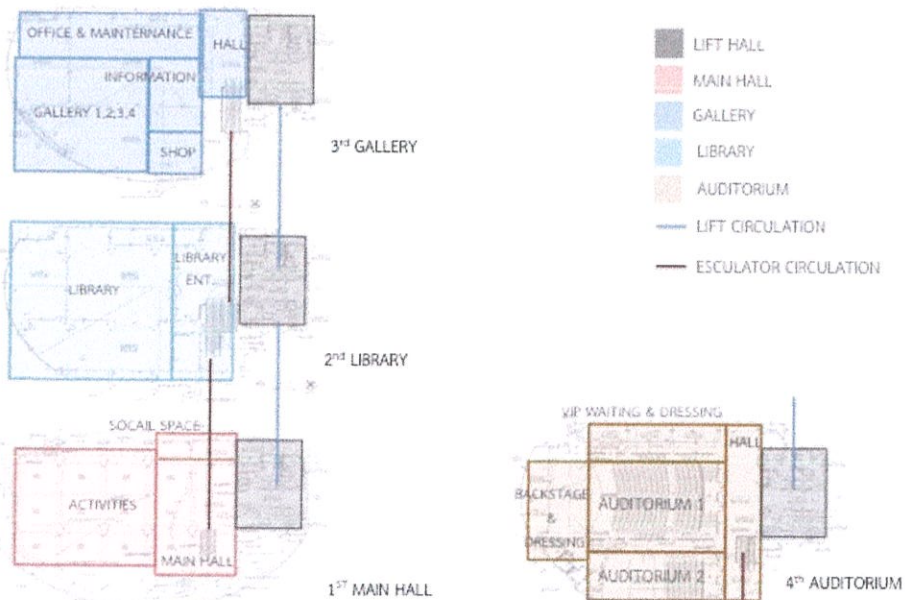
PAGE 34



SWU FACULTY OF FINE AND APPLIED ARTS & ART CENTER @ THAILAND

STACK ZONING

ZONNING

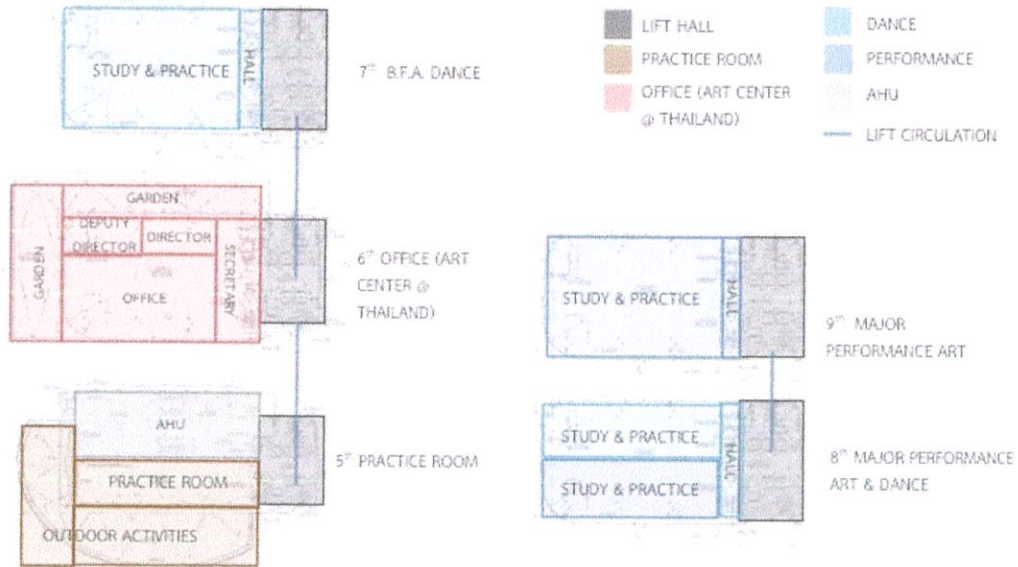


PAGE 35

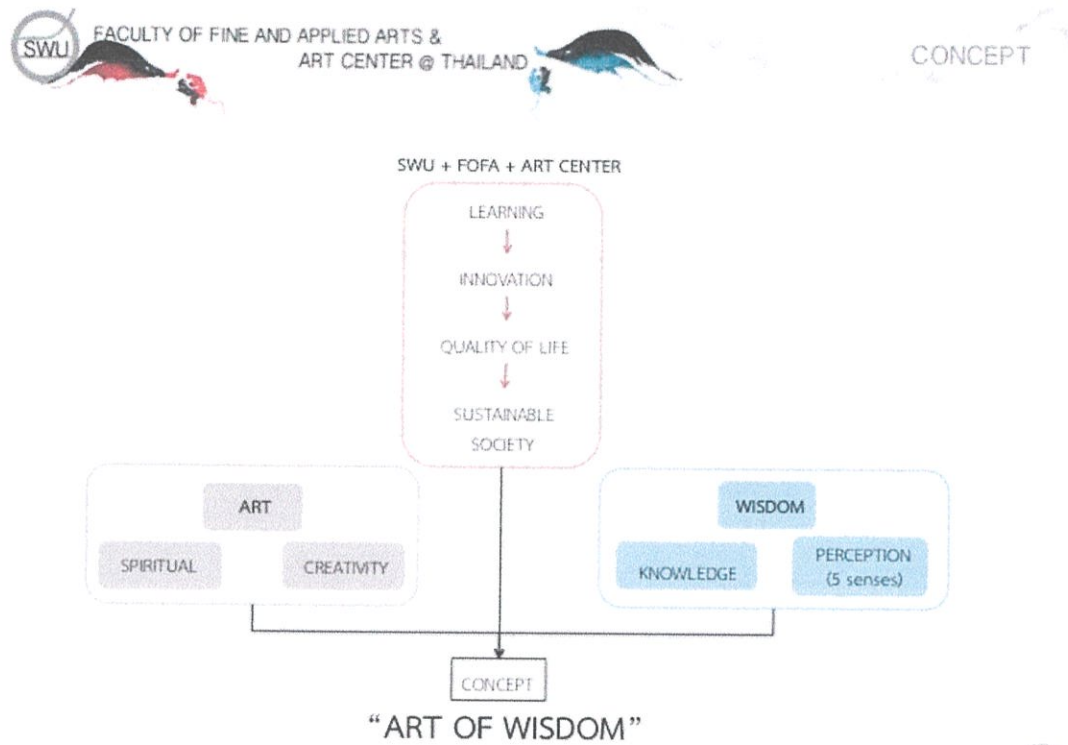
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang  
Master Plan for Technical 52020133



ZONNING

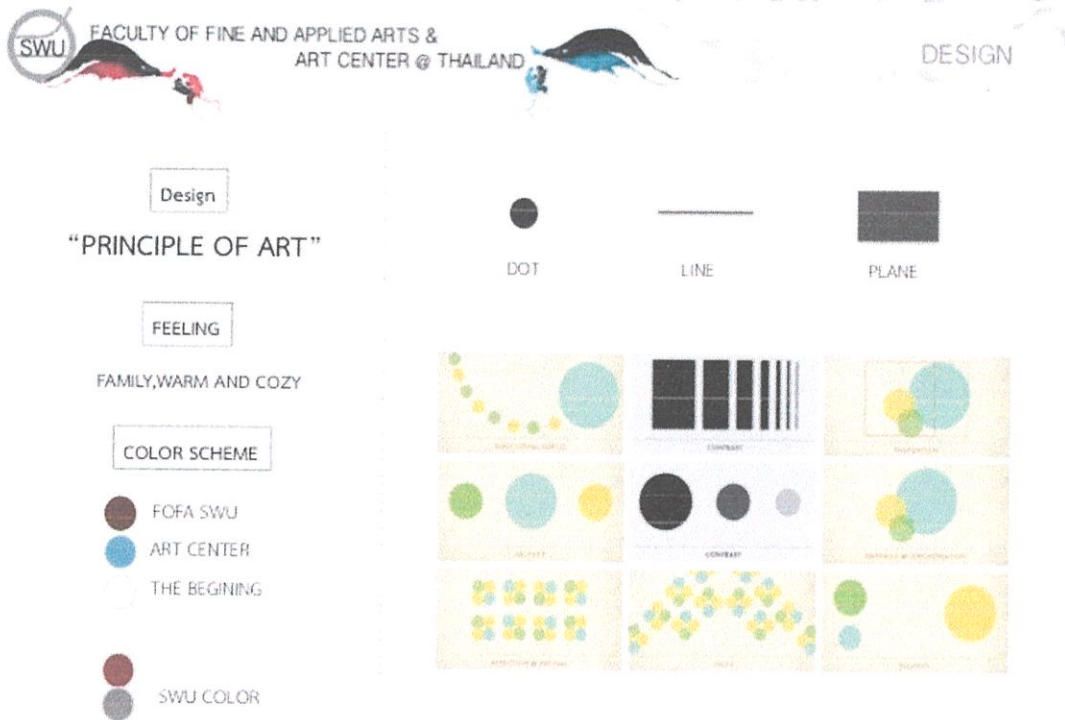


4.7 แนวความคิดในการออกแบบ



PAGE 37

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang  
Miss Pattarasri Techayarnoi 52020133



PAGE 38

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang  
Miss Pattarasri Techayarnoi 52020133

# บทที่ 5

## รายละเอียดการออกแบบ

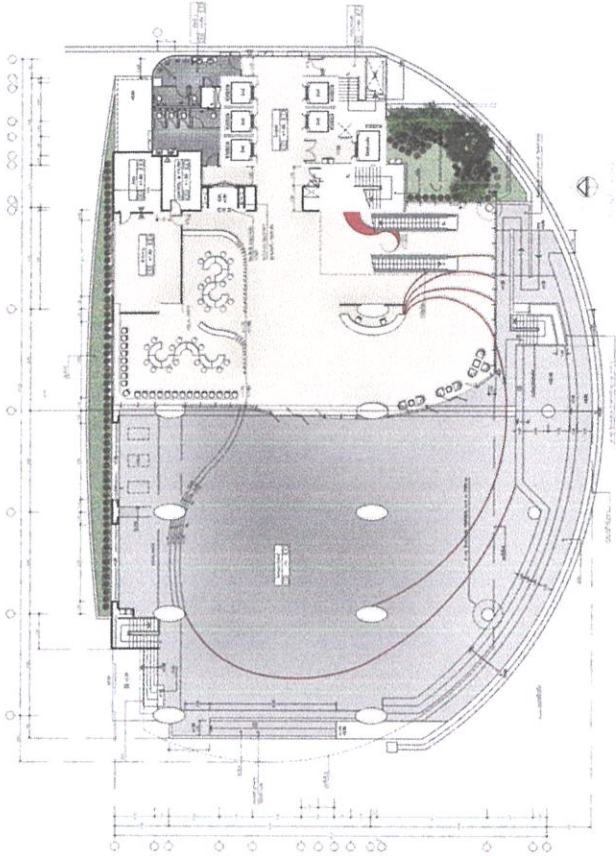


1ST FLOOR  
ENTRANCE  
CONTRAST COLOR  
HARMONY FORM  
DOT LINE



PLAN

INFORMATION



FACULTY OF FINE AND APPLIED ARTS CENTER IN THAILAND

PLAN 1ST FLOOR  
SCALE 1:100

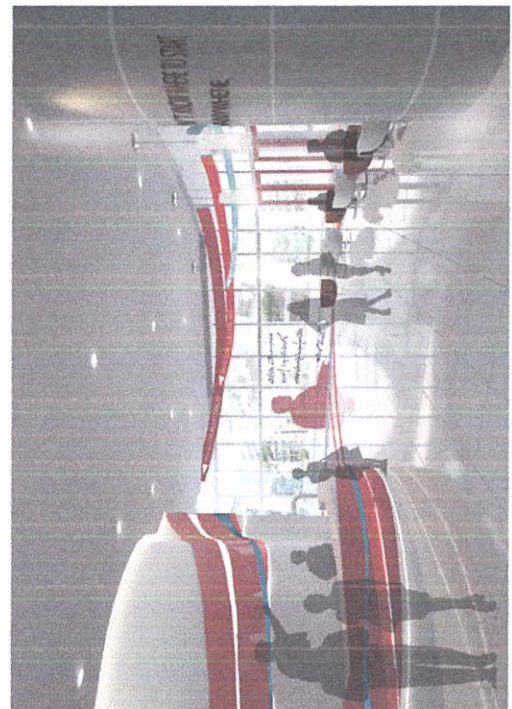
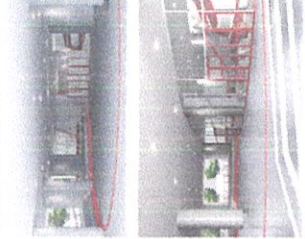
ELEVATION



SOCIAL AREA



OUTDOOR ACTIVITIES

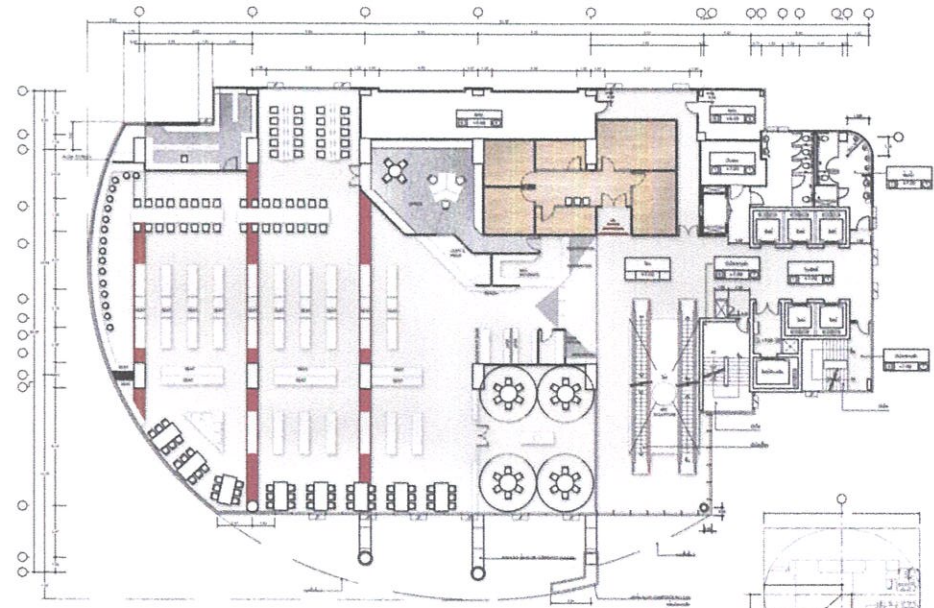




HARMONY COLOR  
RHYTHM FORM  
DOTT LINE PLANS



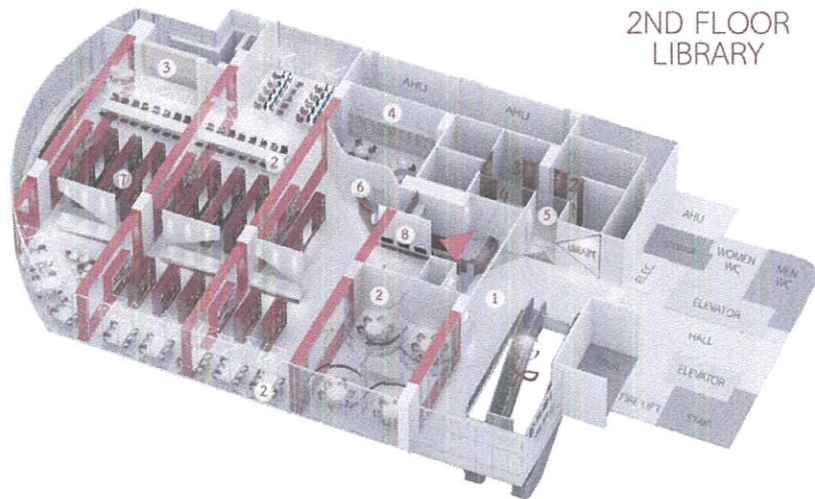
- 1. ENTRANCE
- 2. SEATING
- 3. AUDIO
- 4. OFFICE
- 5. PRACTICE ROOM
- 6. COPY AREA
- 7. BOOKSHELF
- 8. BOOK SEARCH



PLAN 2ND FLOOR  
SCALE 1:100 KEYPLAN

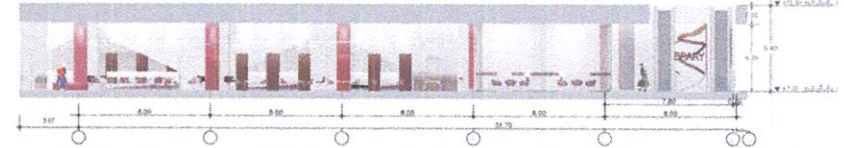


FACULTY OF FINE AND APPLIED ARTS & ART CENTER @ THAILAND

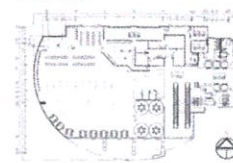


2ND FLOOR  
LIBRARY

ELEVATION



ENTRANCE



PLAN



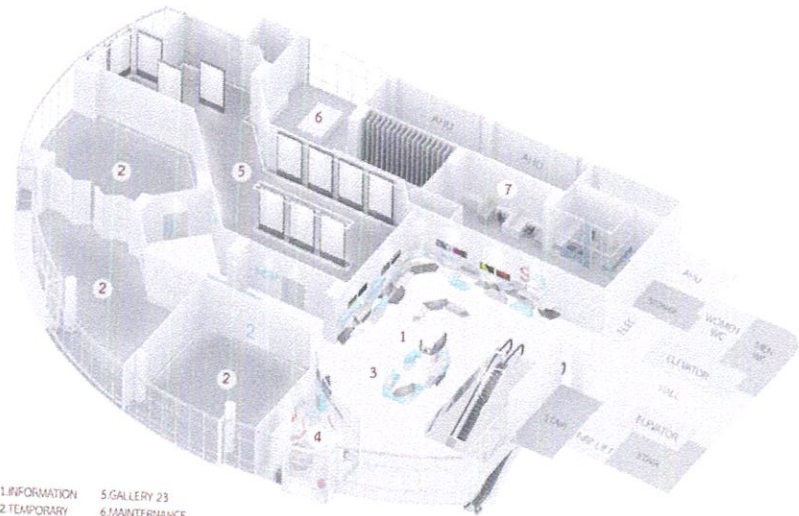
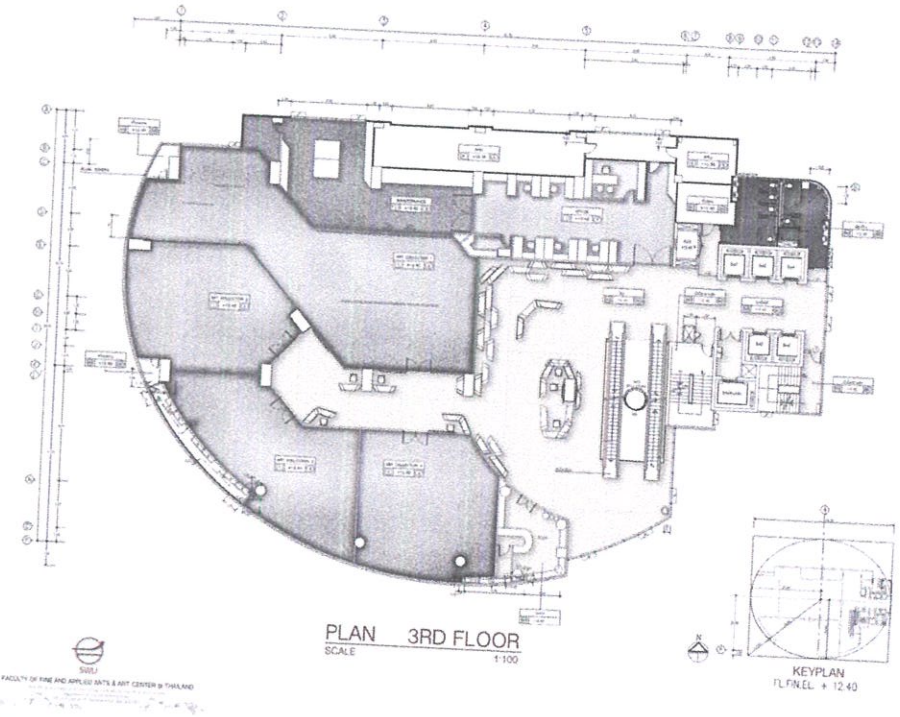
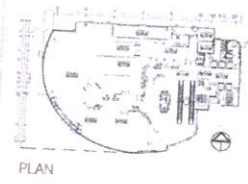
LIBRARY  
FACULTY OF FINE AND APPLIED ARTS & ART CENTER @ THAILAND

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Faculty of Architecture  
Department of Interior Architecture  
Miss Paitrarnet Techaratmit 52020133

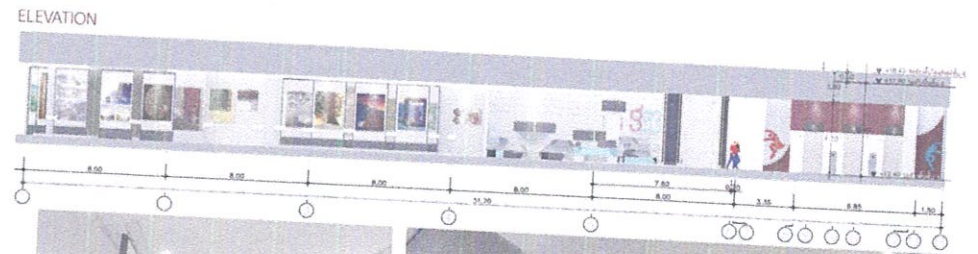


3RD FLOOR  
**g23**  
 TEMPORARY EXHIBITION

HARMONY COLOR  
 RHYTHM FORM  
 DOT LINE PLANE



- 1. INFORMATION
- 2. TEMPORARY EXHIBITION
- 3. BAG DEPOSITE
- 4. SHOP
- 5. GALLERY 23
- 6. MAINTENANCE
- 7. OFFICE



GALLERY 23



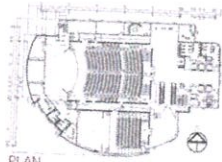
ENTRANCE G23

FACULTY OF FINE AND APPLIED ARTS & ART CENTER @ THAILAND  
 King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Faculty of Architecture  
 Department of Interior Architecture  
 Miss Paltrantechavimol 52020133



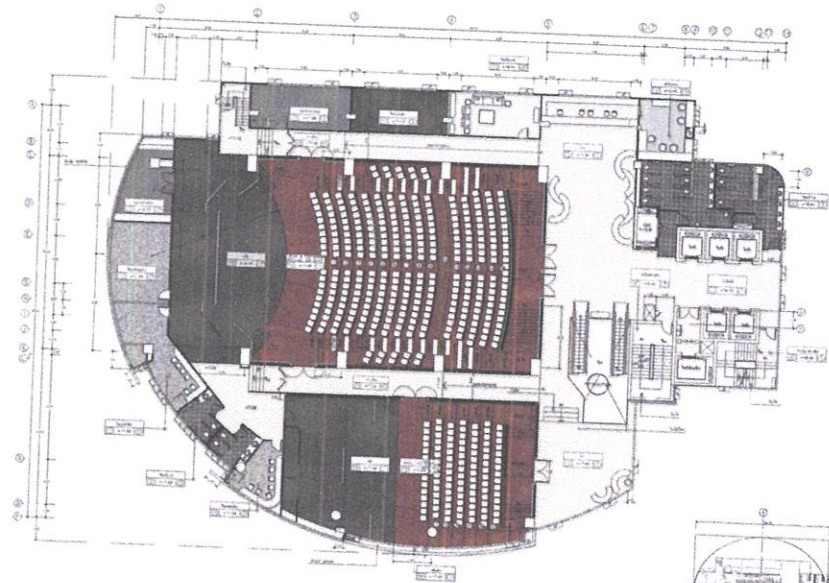
# 4TH FLOOR AUDITORIUM

HARMONY COLOR  
RHYTHM FORM  
CONT LINE PLANE



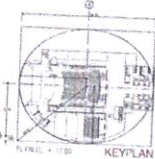
PLAN

INFORMATION



FACULTY OF FINE AND APPLIED ARTS & ART CENTER @ THAILAND

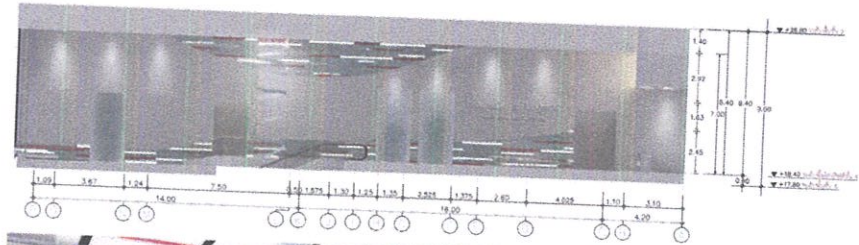
PLAN 4TH FLOOR  
SCALE 1:100



KEY PLAN



## ELEVATION



AUDITORIUM (327 SEATS)



HALL

FACULTY OF FINE AND APPLIED ARTS & ART CENTER @ THAILAND

Faculty of Fine and Applied Arts & Art Center @ Thailand  
100 Moo 1, Bangkhen Suburb, Bangkok 10220, Thailand  
Tel: 02-2524000, Fax: 02-2524001, E-mail: ffaa@swu.ac.th

www.faa.swu.ac.th

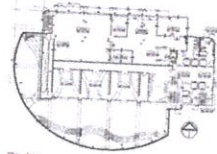


SWU

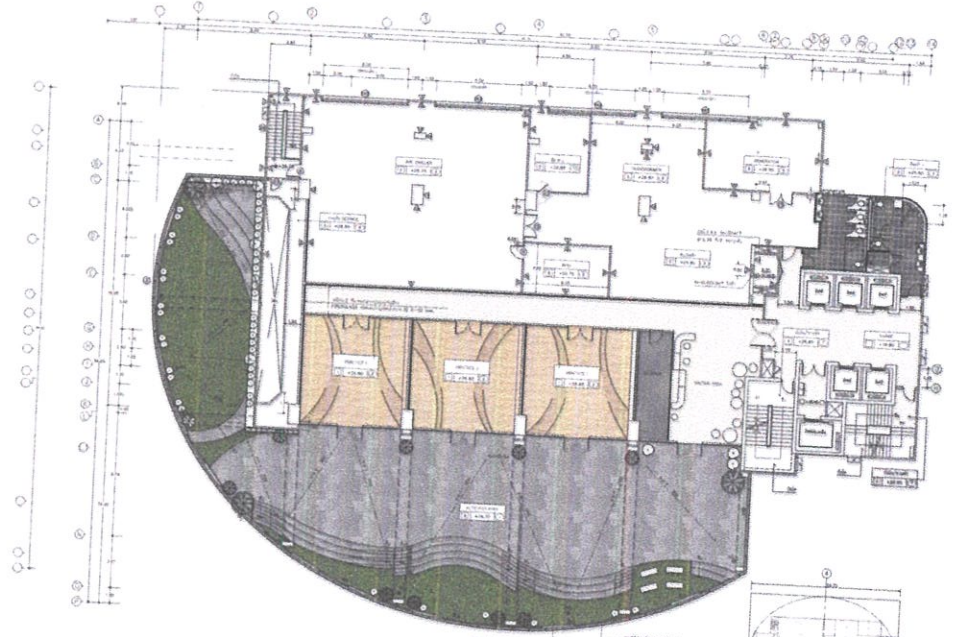
# 5TH FLOOR PRACTICE ROOM

RHYTHM/MOVEMENT FORM

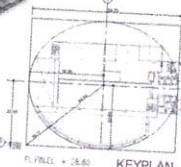
LINE



PLAN



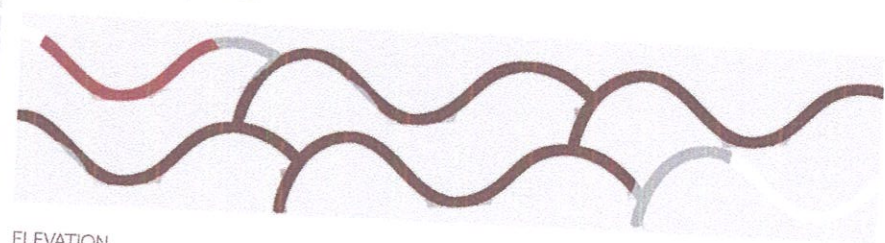
PLAN 5TH FLOOR  
SCALE 1:100



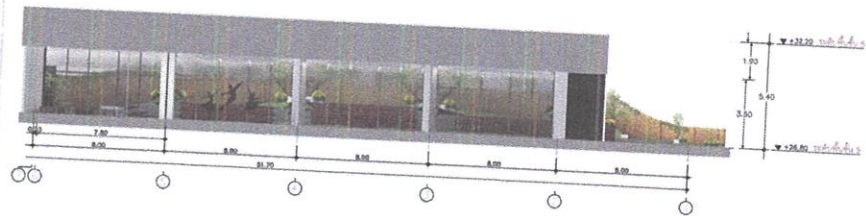
KEYPLAN



FACULTY OF FINE AND APPLIED ARTS & ART CENTER @ THAILAND






ELEVATION

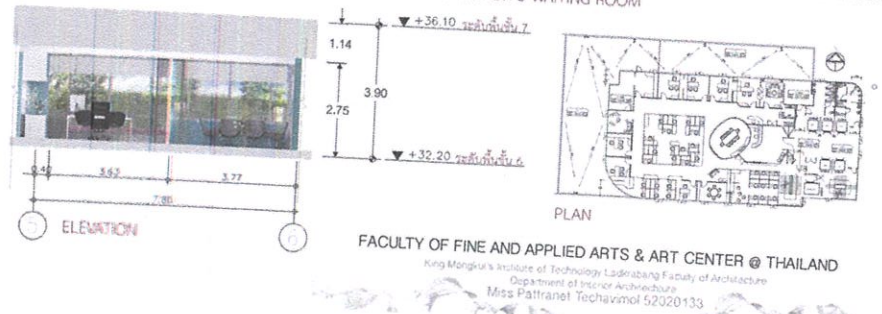
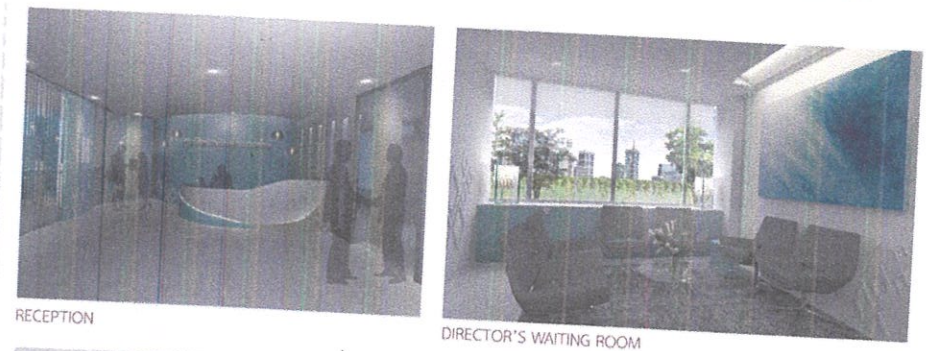
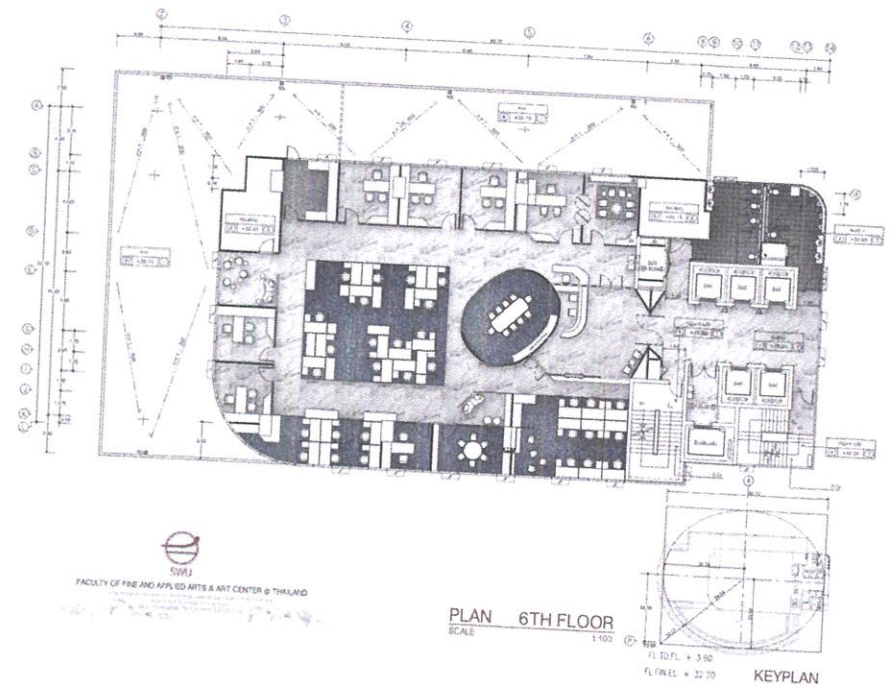


OUTDOOR ACTIVITIES

FACULTY OF FINE AND APPLIED ARTS & ART CENTER @ THAILAND

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Faculty of Architecture  
Department of Interior Architecture  
Miss Plotraeai Teichavimol 52020133

  
**SWU**  
**6TH FLOOR OFFICE**  
 **SWU ACT**  
 HARMONY COLOR GRADATION FORM  
 3D LINE PLANE  
  
 DIRECTOR ROOM





7TH FLOOR WAITING AREA



7TH FLOOR DANCE ROOM



8TH FLOOR THAI DANCE ROOM



7TH FLOOR:  
B.F.A.DANCE

8TH FLOOR:  
B.F.A.  
DANCE &  
PERFORMING ART

9TH FLOOR:  
B.F.A.  
PERFORMING ART

MOVEMENT  
FORM  
LINE IN AIR



9TH FLOOR DANCE ROOM



9TH FLOOR MAKE UP ROOM



9TH FLOOR PERFORMANANCE ROOM

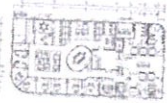


DEAN ROOM



22ND FLOOR  
OFFICE  
(FACULTY OF FINE ART)

HARMONY COLOR  
GRADATION FORM



WAITING ROOM

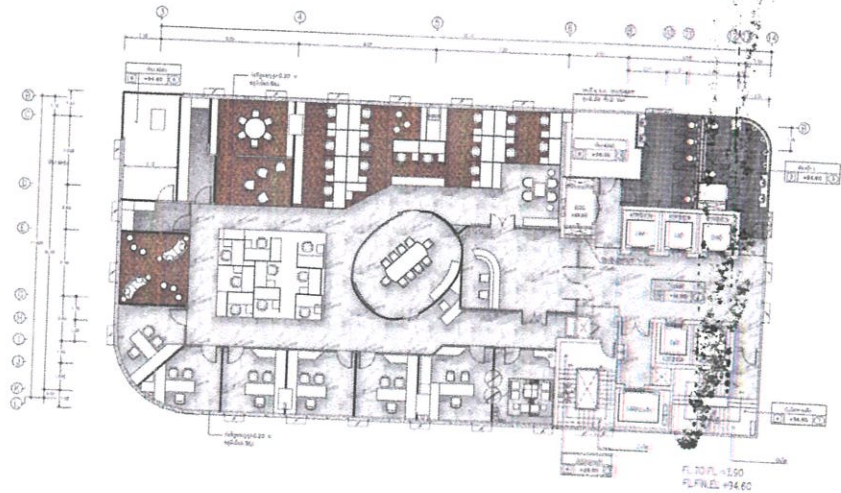


RECEPTION



ELEVATION

FACULTY OF FINE AND APPLIED ARTS & ART CENTER @ THAILAND



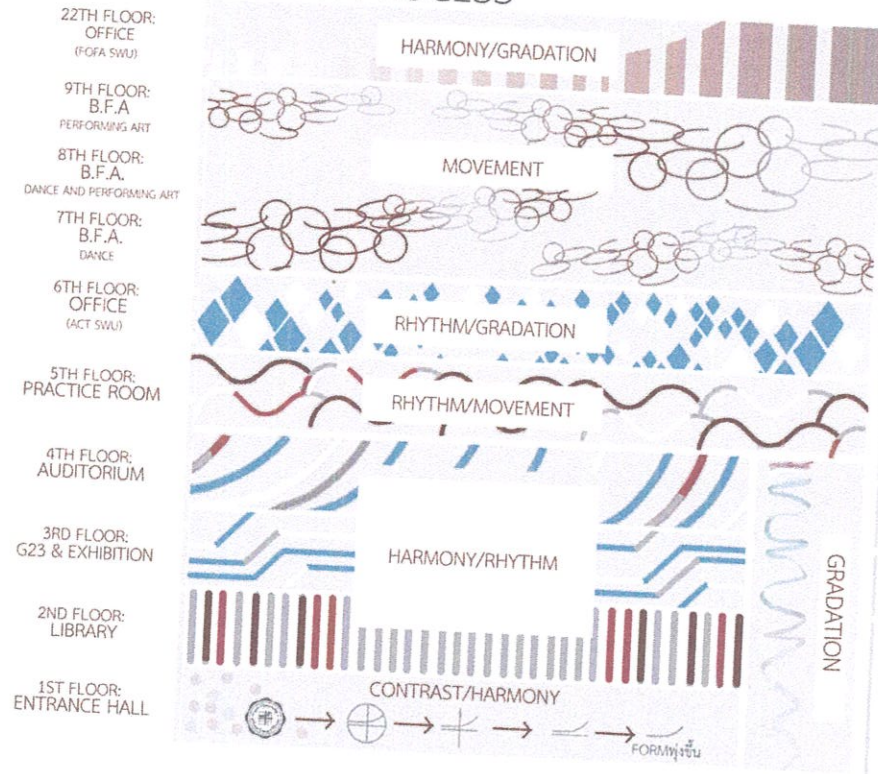
FL TO FL +1.00  
PL.FINEL +94.60



FACULTY OF FINE AND APPLIED ARTS & ART CENTER @ THAILAND

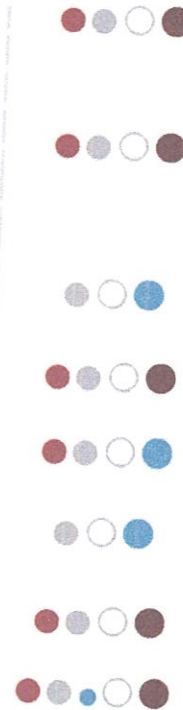
PLAN 22ND FLOOR  
SCALE 1:1100

# OVER ALL DESIGN PROCESS



SWU

## COLOR SCHEME

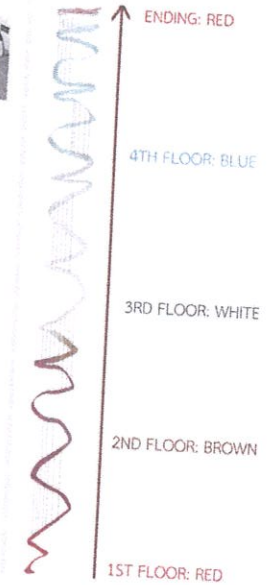


# HALL SCULPTURE ART 1TH FLOOR - 4TH FLOOR



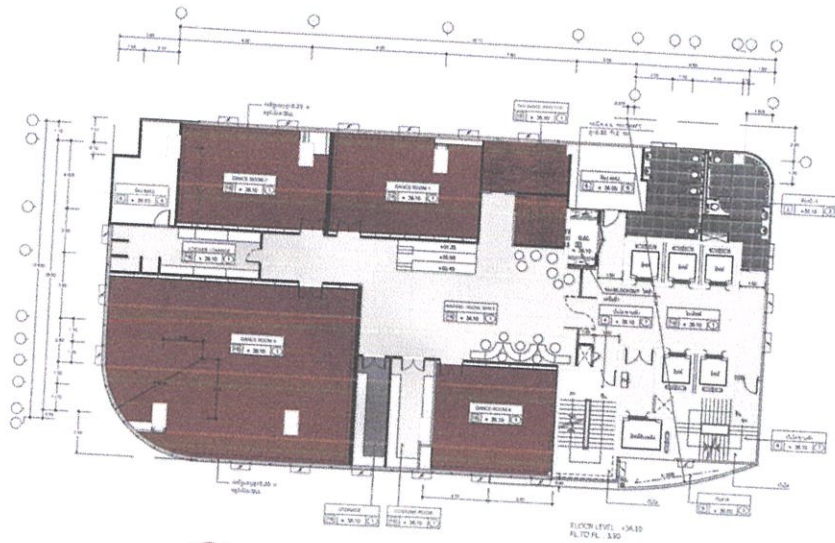
2D FORM

3D FORM  
PLAN



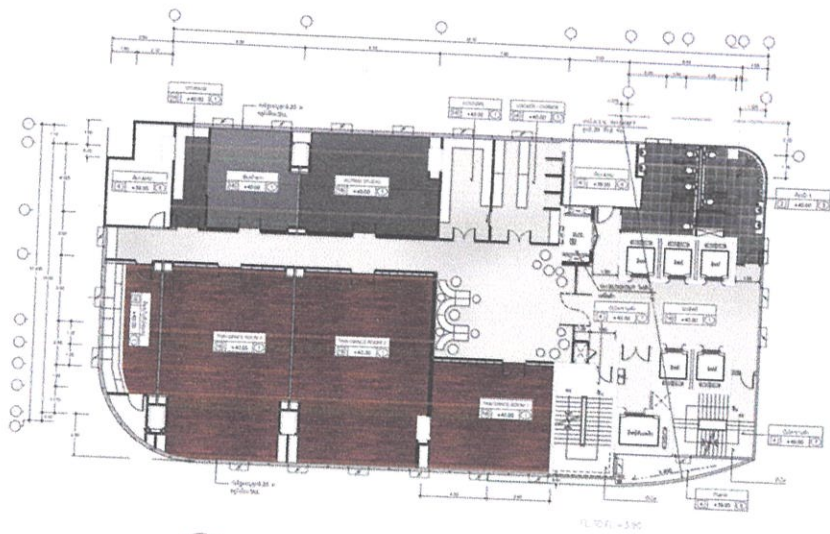
FACULTY OF FINE AND APPLIED ARTS & ART CENTER @ THAILAND

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Faculty of Architecture  
Department of Interior Architecture  
Miss Pattraeet Techavimol 62020133



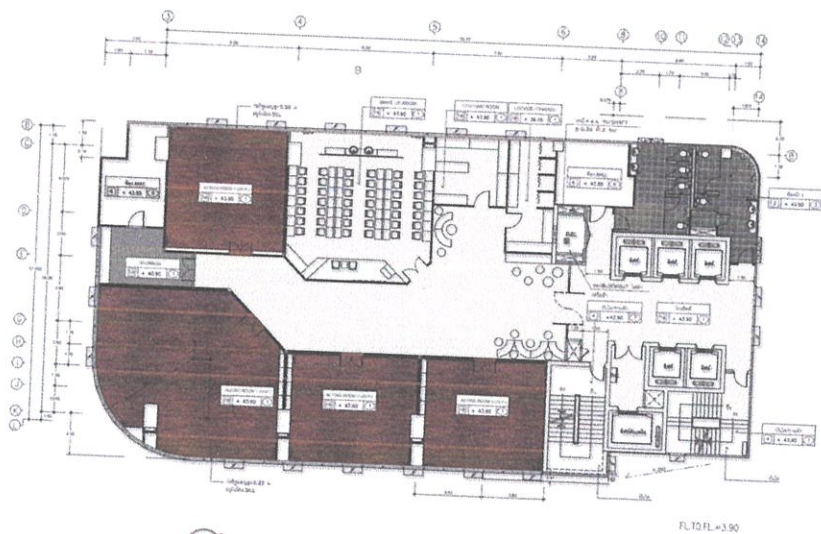
  
**SWU**  
**FACULTY OF FINE AND APPLIED ARTS & ART CENTER @ THAILAND**  
113 Pracha Uthit Road, Bangkok 10131, Thailand  
 Tel: +66 2 258 5000 Fax: +66 2 258 5001  
 Email: info@swu.ac.th

**PLAN 7TH FLOOR**  
 SCALE 1:100



  
**SWU**

**PLAN 8TH FLOOR**  
 SCALE 1:100



  
**SWU**

**FACULTY OF FINE AND APPLIED ARTS & ART CENTER @ THAILAND**  
113 Pracha Uthit Road, Bangkok 10131, Thailand  
 Tel: +66 2 258 5000 Fax: +66 2 258 5001  
 Email: info@swu.ac.th

**PLAN 9TH FLOOR**  
 SCALE 1:100

## บรรณานุกรม

สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2556). โครงสร้างสำนักงานอธิการบดี.

สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 มิถุนายน 2556

จาก <http://oop.swu.ac.th/Default.aspx?tabid=277>

สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2556). โครงสร้างการบริหารงานสำนักงาน

อธิการบดี. สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. สืบค้นเมื่อวันที่ 5

มิถุนายน 2556 จาก <http://oop.swu.ac.th/Default.aspx?tabid=3695>

ศูนย์ศิลปกรรมแห่งประเทศไทย. (2553). About. ศูนย์ศิลปกรรมแห่งประเทศไทย. สืบค้นเมื่อวันที่ 5

มิถุนายน 2556 จาก <http://act.swu.ac.th/about.html>

คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2550). เกี่ยวกับคณะศิลปกรรมศาสตร์.

คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 มิถุนายน 2556

จาก <http://fofa.swu.ac.th/index.php?p=aboutus>